

Pfeiffer, Sabine

## Article

# Berufliche Bildung 4.0? Überlegungen zur Arbeitsmarkt- und Innovationsfähigkeit

Industrielle Beziehungen

## Provided in Cooperation with:

Verlag Barbara Budrich

*Suggested Citation:* Pfeiffer, Sabine (2016) : Berufliche Bildung 4.0? Überlegungen zur Arbeitsmarkt- und Innovationsfähigkeit, Industrielle Beziehungen, ISSN 1862-0035, Rainer Hampp Verlag, Mering, Vol. 23, Iss. 1, pp. 25-44,  
<https://doi.org/10.1688/IndB-2016-01-Pfeiffer> ,  
<https://www.budrich-journals.de/index.php/indbez/article/view/26462>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/196030>

### Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

### Terms of use:

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/de/>

Sabine Pfeiffer\*

## **Berufliche Bildung 4.0?**

### **Überlegungen zur Arbeitsmarkt- und Innovationsfähigkeit\*\***

**Zusammenfassung** – Berufliche Bildung ist in die Kritik geraten: Ein medial genährtes schlechtes Image, und junge Menschen, die es zunehmend zur Erstausbildung an die Hochschulen zieht. Ein in die Jahre gekommenes institutionelles System, das zudem als weitgehend deutscher Sonderweg gilt, erscheint vielen als Auslaufmodell. Der Beitrag widmet sich dem System der dualen Berufsbildung und versucht angesichts der vorherrschenden Kritik eine Art Bilanz zu ziehen. In einem ersten Schritt werden wissenschaftliche Studien einem kritischen Blick unterzogen, die in den Medien regelmäßig die Verdienst- und Arbeitsmarktchancen für akademisch und für beruflich Qualifizierte vergleichen. Deutlich wird dabei: die duale Berufsausbildung wird „schlecht“ gerechnet und eine Gegenüberstellung klar getrennter Beschäftigungsgruppen nach dualem oder akademischen Abschluss trifft die Wirklichkeit unserer Beschäftigtenstruktur nicht. Ein zweiter Schritt befasst sich mit der Relevanz der beruflichen Bildung für den wirtschaftlichen Erfolg innovativer und exportstarker Branchen sowie für innovative Organisationsformen und Innovationsprozesse innerhalb von Unternehmen. Schließlich wird in einem dritten Schritt die Innovationsfähigkeit des Systems der dualen Berufsbildung selbst einem kritischen Blick unterzogen. Insgesamt sammelt der Beitrag empirisch fundierte Argumente für das System der beruflichen Bildung als zukunftsfähige Innovationsressource.

### **Vocational training 4.0? Reflections on an innovative system and its contribution to the German labour market**

**Abstract** – While the German system of vocational training is highly acknowledged outside Germany, young people and public opinion in Germany increasingly see the system as obsolete. The paper addresses these opinions and takes stock of the system based on several facts and figures. First, the paper critically assesses studies that attribute people with vocational training qualifications considerably lower chances on the labour market, and lower wages compared to academically trained employees. A systematic comparison identifies more moderate differences between both systems than is usually claimed. Secondly, a review of a variety of studies illustrates how the vocational system contributes to specific economic strengths like innovativeness and exporting capability that are not only relevant for production and manufacturing sectors but are an essential asset for the transformation towards Industry 4.0.

**Key words:** **vocational training, Industry 4.0, innovation, labour market**  
(JEL: J24, O15, O32)

---

\* Sabine Pfeiffer, Universität Hohenheim, Institut für Rechts- und Sozialwissenschaften, Wollgrasweg 23, D – 70599 Stuttgart. E-Mail: soziologie@uni-hohenheim.de.

\*\* Artikel eingegangen: 27.7.2015  
revidierte Fassung akzeptiert nach doppelt-blindem Begutachtungsverfahren: 25.1.2016.

## 1. Berufliche Bildung im Umbruch

Seit Jahren forderten die OECD sowie Politiker und Verbandsvertreter auf europäischer wie nationaler Ebene eine höhere Akademikerquote in Deutschland. In der dualen Berufsausbildung sahen viele ein Auslaufmodell, das nicht mehr ausreichend für die Wissensgesellschaft qualifizieren kann (Baethge/Solga/Wieck 2007). Sowohl im Kontext des Diskurses um Industrie 4.0 (vgl. Pfeiffer 2015a) als auch angesichts der hohen Jugendarbeitslosigkeit in anderen europäischen Ländern erfährt die duale Berufsausbildung aktuell wieder eine höhere Wertschätzung – aktuell etwa auch im Indikatorenbericht Bildung der OECD (2015). Tatsächlich weist das duale System der Berufsausbildung eine hohe Integrationskraft auf – vor allem in Bezug auf junge Männer mit Hauptschulabschluss (Hall/Krekel 2014) und Arbeitslosen (Brussig/Knuth 2009). Dieses integrierende Potenzial ist gerade für Deutschland von besonderer Relevanz: schließlich selektiert das deutsche Schulbildungssystem systematisch und die sozialen Mobilitätschancen sind in kaum einem anderen europäischen Land so stark vom Elternhaus abhängig wie in Deutschland (Isserstedt/Middendorf/Kandulla/Borchert/Leszczynsky 2010: 9; Pollack 2010: 38).

Trotz der Integrativkraft und des diskursiven „Comebacks“ der dualen Ausbildung drängt es junge Menschen in Deutschland zunehmend in die Hochschulen statt in eine berufliche Erstqualifizierung im Betrieb (Hall/Krekel 2014): Der Anteil von Anfängern/-innen in der dualen Berufsausbildung nach BBiG/HwO sinkt von 2005 bis 2013 um 5 Prozent, während im gleichen Zeitraum die Beginner/-innen in den schulischen Ausbildungen des Gesundheits-, Erziehungs- und Sozialwesens um 19 Prozent und die Studienanfänger/-innen um 39,8 Prozent zunehmen (Dionisos/Illiger, 2015). Während einerseits die Klage über den Fachkräftemangel andauert und sich seit Jahren ein „deutliche[r] und stetige[r] Anstieg der bei der BA gemeldeten unbesetzten Berufsausbildungsstellen“ zeigt, setzt sich andererseits auch der „Bestandsverlust“ an ausbildenden Betrieben weiter fort, immerhin 19 Prozent aller Unternehmen beteiligen sich überhaupt nicht an der Ausbildung (BMBF 2015: 44, 46).

Auch wer eine duale Ausbildung erfolgreich absolviert hat, blickt nicht immer einer Übernahme entgegen: Zwar haben sich die Übernahmequoten zwischen 2000 und 2012 stabil bis positiv entwickelt, durchgängig hohe Übernahmequoten finden sich aber vor allem in den – überwiegend industriell geprägten – Branchen mit starker Tarifbindung (Autorengruppe 2014: 113), und fast die Hälfte der Auszubildenden weiß selbst kurz vor Ausbildungsende nicht, ob sie mit einer Übernahme rechnen können (DGB 2014: 43-44). Die duale Berufsausbildung legt also längst nicht für all ihre Absolventen/-innen eine ausreichend stabile Basis für die nächsten Karriere- und Arbeitsmarktschritte: So liegt etwa die Wahrscheinlichkeit, trotz abgeschlossener Berufsausbildung in einem Tätigkeitstyp mit einfacheren Arbeitsanforderungen beschäftigt zu sein, bei erschreckend hohen etwa 62 Prozent (Alda 2013: 39). Zudem konkurrieren Absolventinnen und Absolventen der dualen Berufsausbildung zunehmend mit denen aus – insbesondere dualen – Bachelor-Studiengängen um innerbetriebliche Aufstiegswege (DIHK 2014: 12; Heidemann/Koch/Hüsson 2013).

Betrachtet man den aktuellen öffentlichen Diskurs um die Herausforderungen der Arbeitswelt 4.0 und um die damit einhergehenden Anforderungen an unser Bil-

dungssystem, dann sind zwei diskursive Momente vorherrschend: Zum einen ist es die Debatte um ein vermeintliches Zuviel der Akademisierung (etwa Nida-Rümelin 2014), und um die richtige Balance zwischen akademischen und anderen Wegen der Qualifizierung für den Arbeitsmarkt. Unabhängig von den – durchaus unterschiedlichen – Einschätzungen dazu in Wissenschaft, Wirtschaft und bei den Akteuren der (Berufsbildungs-)Politik entscheiden darüber zum großen Teil und faktisch letztlich die jeweiligen Schulabgangskohorten, in dem sie sich für den einen oder anderen Weg für ihre Erstausbildung nach der Schule entscheiden. Jugendliche entscheiden sich möglicherweise auch deswegen zunehmend für ein Studium, weil sie selbst und/oder ihre Eltern seit Jahren in der Presse lesen: Wer studiert, wird seltener arbeitslos und verdient erheblich mehr. Der *zweite Abschnitt* dieses Beitrags widmet sich daher kritisch den Studien, die auf Basis quantitativer Daten die Verdienst-, Arbeitsmarkt- und Karrierechancen für akademisch und für beruflich Qualifizierte gegeneinander verrechnen. Dabei zeigt sich: *Die duale Berufsausbildung wird ohne ausreichend seriöse Grundlage und mit großer medialer Verbreitung „schlecht“ gerechnet.*

Das zweite diskursive Moment rund um Qualifizierung in und für eine Arbeitswelt 4.0 stellt vor allem die Frage nach dem Beitrag verschiedener Qualifizierungswege und -inhalte für die erwarteten Anforderungen an die Innovationsfähigkeit. Oft wird dabei der akademischen Ausbildung per se unterstellt, sie bereite besser auf Innovationsanforderungen der zukünftigen Arbeitswelt vor als das System der dualen Berufsausbildung (vgl. kritisch dazu Pfeiffer 2015b). Ob die duale Berufsausbildung als zukunftsfähig eingeschätzt wird, hängt in großem Maße auch von ihrem Beitrag zu Innovationen ab: auf volkswirtschaftlicher Ebene ebenso wie innerhalb von Unternehmen und innovativen Organisationsformen. Daher betrachtet der *dritte Abschnitt* den Beitrag der beruflichen Bildung aus der Perspektive von Innovationserfordernissen und auf der Basis unterschiedlicher qualitativer und quantitativer Studien. Diese Analyse verdeutlicht: *Duale Berufsausbildung leistet unverzichtbare Beiträge zur Innovationsstärke unserer Wirtschaft, zum Innovationsgeschehen in den Unternehmen und sie ermöglicht schlanke und innovative Organisationsformen.*

Der Beitrag konzentriert sich in diesen beiden Abschnitten bewusst auf Ausschnitte des komplexen Systems beruflicher Bildung. So steht hier einerseits die berufliche Erstausbildung im Fokus – obwohl das System beruflicher Bildung darauf aufbauend eine Vielzahl von Wegen der beruflichen Weiterbildung ermöglicht und zudem mittlerweile erweiterte Zugänge und erleichterte Durchlässigkeit in die akademische Bildung bestehen. Andererseits liegt ein Schwerpunkt auf gewerblich-technischen bzw. MINT-Ausbildungsberufen, da diese beim volkswirtschaftlich für Deutschland als besonders relevant angesehenen Thema Industrie 4.0 aktuell besonders im Fokus der Aufmerksamkeit stehen (vgl. Hisch-Kreinsen/Ittermann/Niehaus 2015), aber auch weil die dafür vorliegende Datenbasis konsistenter ausfällt als beispielsweise für das Handwerk etwa im Kontext von Smart Home oder Smart Services (vgl. acatech 2015) oder den Dienstleistungsbereichen wie insbesondere in den Sozial- und Gesundheitsberufen (vgl. Dunkel 2015). Beide Bereiche sind ohne Frage von mindestens vergleichbarer Bedeutung und stehen ebenfalls vor dramatischen Innovationsanforderungen.

Der *vierte Abschnitt* schließlich fragt, inwieweit das System der dualen Berufsausbildung selbst innovationsfähig ist. Und die Antwort hierzu ist eindeutig: *Das System der dualen Berufsbildung erweist sich gerade wegen seiner auf drei Säulen stehenden, institutionell eingespielten Regulierung als agil und fähig, frühzeitig und passgenau Lösungen für neue Aus- und Weiterbildungsbedarfe zu finden.* Es ist dabei aber kein Gegenmodell zur beruflich orientierten Ausbildung an Hochschulen. Schematische Gegenüberstellungen von Theorie und Praxis, akademischer und beruflicher Ausbildung, systematischem Wissen und Erfahrungswissen sind überholt. Berufliche Qualifizierung in ihrer Vielfalt, in sinnvoller Komplementarität und mit real wirksam werdender Durchlässigkeit zu gestalten wird ein Kernthema sein – gerade angesichts des erwarteten Wandels unserer Arbeitswelt. Das Resümee im *fünften Abschnitt* plädiert daher für eine Anerkennung des dualen Systems beruflicher Bildung als besondere und bislang unterschätzte Ressource auf dem Weg in die Arbeitswelt der Zukunft.

## **2. Berufliche Bildung „schlecht“ gerechnet: Ein kritischer Blick auf den Forschungsstand**

Welche konkreten Herausforderungen die berufliche Bildung aktuell zu bewältigen hat, was immer Politik und Wirtschaft von beruflicher Bildung erwarten – es sind letztlich die jungen Menschen selbst, die über ihren Weg in ihre erste berufliche Qualifizierung nach der Schule entscheiden. Dafür nehmen sie eine Kosten-Nutzen-Analyse vor, die hochgradig geprägt ist von ihrem sozialen Umfeld, dem Elternhaus und dem dort erlebten und erworbenen Habitus (Glaesser/Cooper 2014); diese schichtspezifische Prägung zeigt sich bis in die Wahl des Studienfachs (Becker/Haunberger/Schubert 2009).

In ihrer Entscheidung werden die Jugendlichen zudem von den Medien beeinflusst, die seit Jahren auf wissenschaftlichen Studien basierende Schlagzeilen produzieren, in denen Hochschulabsolventinnen und -absolventen gegenüber beruflich Qualifizierten deutliche Vorteile bescheinigt werden: Akademisch Qualifizierte verdienen demnach über den Erwerbsverlauf hinweg deutlich mehr und sind weniger von Arbeitslosigkeit bedroht. Je höher Menschen qualifiziert sind, desto besser sind ihre Chancen auf dem Arbeitsmarkt – diese Aussage würde niemand bestreiten. Allerdings wird in den medienwirksamen Darstellungen aktueller Studienergebnisse fast durchgängig zweierlei übersehen:

*Erstens* wird die akademische Ausbildung gegenüber der beruflichen Ausbildung als „höher“ betrachtet, nicht als „anders“ und schon gar nicht als gleichwertig. Das mag in Bezug auf den reinen Abschluss formal richtig sein, berücksichtigt jedoch nicht die Unterschiedlichkeit und die Bedeutung des beruflichen Einsatzes, der beruflichen Weiterbildung sowie die branchenspezifische Vielfalt. Zudem orientiert sich diese Sichtweise implizit an einem durch die Bologna-Reform bewusst radikal veränderten Bild akademischer Bildung (Modularisierung, Anrechenbarkeit jeder Leistung etc.) und reproduziert dieses damit.

*Zweitens* wird häufig die Komplexität generationaler Unterschiede außer Acht gelassen. Allzu oft wird vergessen, dass die Generation, mit deren Daten heute gerechnet wird, unter anderen Vorzeichen in den Arbeitsmarkt eingetreten ist und Entschei-

dungen zur beruflichen Ausbildung getroffen hat. Entsprechend ist der Aussagewert dieser Hochrechnungen für zukünftige Entwicklungen sehr begrenzt.

Wenn junge Menschen und deren Eltern Ausbildungs- und Berufsmöglichkeiten abwägen, sind Einschätzungen zur *Arbeitsplatzsicherheit* und zu *Verdienstoptionen* leitend. Neben diesen rationalen Kriterien spielt die seit Jahren von der Politik beschworene Notwendigkeit einer höheren *Akademikerquote* ebenso eine Rolle wie die lebensweltliche Erfahrung der Jugendlichen, in deren sozialem Umfeld das Studium zur Normalität geworden ist. Anhand dieser drei entscheidungsrelevanten Themen zeigen die nachfolgenden Beispiele, dass der bestehende Forschungsstand mehr Fragen aufwirft, als er beantwortet.

## 2.1 Das Risiko der Arbeitslosigkeit

Höhere Bildung vermindert das Risiko von Arbeitslosigkeit, das lässt sich schon für Geburtskohorten ab 1905 nachweisen (Trischler/Kistler 2010). Zunehmend wird der dualen Berufsausbildung gern ein höheres Risiko der Arbeitslosigkeit unterstellt als der akademischen Ausbildung. So überschreibt etwa *Die Welt* einen Artikel mit der Überschrift „Duale Ausbildung schafft Arbeitslose im Alter“ (Michler 2012). Es lohnt sich, diese Aussage zu hinterfragen und einen Blick in die zugrunde liegende Studie zu werfen (Hanushek/Wößmann/Zhang 2011).

- In der Studie wird nicht von einem höheren Arbeitslosigkeitsrisiko, sondern von einer abnehmenden Beschäftigungsquote gesprochen. Damit sind beispielsweise auch Personen erfasst, die gesundheitlich bedingt vorzeitig in Rente gehen. Körperlich anstrengende Tätigkeiten finden sich sachlogisch begründet aber eher in der Gruppe der beruflich Qualifizierten als in der mit akademischer Bildung – insbesondere gilt dies für die untersuchte Generation der 16- bis 25-Jährigen. Diese naheliegenden Zusammenhänge werden in der Studie weder thematisiert noch bei der Auswertung der Daten beachtet. Nur am Rande wird die Bedeutung der jeweiligen wohlfahrtsstaatlichen Settings mit ihren unterschiedlichen Möglichkeiten der Frührente erwähnt (Hanushek/Wößmann/Zhang 2011: 27).
- Anders als das Erscheinungsjahr der Studie suggeriert, wurden die Daten zwischen 1994 und 1998 erhoben. Daher konnten neuere Entwicklungen nicht berücksichtigt werden. Zudem werden zwei kausal erscheinende Argumentationslinien aufgestellt, die sich aus den Daten nicht ableiten lassen: In der Studie wird die sinkende Erwerbsquote älterer beruflich qualifizierter Beschäftigter mit einer ungenügenden Anpassung an den technischen Wandel erklärt. Dies sei die Folge von zu berufsspezifischen Ausbildungen, während die allgemeiner angelegte akademische Bildung auf technischen Wandel besser reagieren könne. Damit wird dem technischen Wandel eine ursächliche Bedeutung unterstellt, die über alle Branchen und Tätigkeitsprofile hinweg konsistent auf jene zwei Bildungsgruppen wirke. Technischer Wandel wird dabei weder definiert, noch geht er als Messgröße in die Auswertung ein. Stattdessen wird ein linearer Zusammenhang zwischen ökonomischem Wachstum und technischem Wandel angenommen und das in Daten vorliegende Wachstum mit dem nicht greifbaren technischen Wandel auf eine Stufe gestellt. Auch wenn hier Zusammenhänge existieren, ist eine solche

Gleichsetzung doch stark simplifizierend, was in der Studie kaum kritisch reflektiert wird.

Methodisch und inhaltlich lassen sich also einige Fragen an die Ergebnisse und Schlussfolgerungen der Studie richten. Die Darstellung in der Presse verdreht die Aussagen der Studie dann zusätzlich. Die Botschaft, die damit – scheinbar basierend auf wissenschaftlich fundierten Daten – in die Öffentlichkeit gelangt, aber ist klar: Wer eine Berufsausbildung beginnt, wählt die weniger zukunftsfähige Alternative. Dabei verweist der internationale Vergleich eher auf gegenläufige Effekte. Gerade die europäischen Länder mit einem etablierten Berufsbildungssystem zeichnen sich aktuell durch eine geringere Jugendarbeitslosigkeit, höher qualifizierte Beschäftigung und eine wettbewerbsstärkere Ökonomie aus (Busemeyer/Trampusch 2012: 4).

## 2.2 Von Qualifikationsprämien und Bildungsrenditen

„Ein Studium bringt 2,3 Millionen Euro“ titelt die *Frankfurter Allgemeine Zeitung* am 23. Januar 2014 (Astheimer 2014), die Bildungsrendite eines Hochschulabsolventen läge damit doppelt so hoch wie die einer Person ohne Ausbildung. Der Artikel bezieht sich auf eine Studie des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) (Schmillen/Stüber 2014) und zitiert diese völlig korrekt. Aber auch hier lohnt ein differenzierter Blick: Wie viel sagen die Studienergebnisse denn über die Verdienstoptionen, die sich für einen heute vor der Berufswahl stehenden Jugendlichen ergeben, wenn er eine akademische oder eine berufliche Ausbildung einschlägt?

Zunächst scheinen die Unterschiede tatsächlich beachtlich: In der Studie werden 40-jährige männliche Vollzeitbeschäftigte in Westdeutschland betrachtet und untersucht, welche Abschlüsse mit welcher Qualifikationsprämie belohnt werden. Die Qualifikationsprämie wird dabei definiert als der durchschnittliche prozentuale Bruttomehrverdienst gegenüber Personen *ohne abgeschlossene Berufsausbildung und ohne höheren Schulabschluss*. Demnach gewinnt ein Beschäftigter mit Universitätsabschluss gegenüber einem Beschäftigten ohne Ausbildung und ohne höheren Schulabschluss im Jahr 2010 beachtliche 166 Prozent, während der Unterschied 1984 noch bei 114 Prozent lag. Insgesamt wird seit Mitte der 1990er Jahre eine stark ausgeweitete Spreizung festgestellt (Möller 2013: 14) – und dem ist nicht zu widersprechen.

Allerdings ist für Jugendliche, die sich heute für den einen oder anderen Bildungsweg entscheiden, die in der Studie vollzogene Gegenüberstellung der beiden Extreme „ohne Berufsausbildung und ohne höheren Schulabschluss“ und „akademischer Universitätsabschluss“ wenig zielführend. Sinnvoller ist vielmehr der Vergleich von Bildungswegen auf Basis eines als gleich angenommenen Schulabschlusses, beispielsweise dem Abitur. Schließlich können nur Jugendliche mit Abitur an dieser ersten Schwelle zwischen einer berufsqualifizierenden Ausbildung im akademischen *oder* im dualen System wählen.

Betrachten wir also mit den gleichen Daten die lebensweltlich realistischeren Alternativen: Abitur mit dualer Berufsausbildung *oder* Fachhochschul- und Universitätsabschluss. Hier ergeben sich deutlich geringere Unterschiede. So verzeichnen im Jahr 2010 Beschäftigte mit FH-Abschluss gegenüber denen mit Abitur und Berufsausbildung eine Qualifikationsprämie von 23,5 Prozent und Beschäftigte mit Universitätsab-

schluss eine Prämie von 36,2 Prozent. Der graduelle Abstand der Qualifikationsprämien zwischen FH- und Universitätsabschluss beträgt nur 10,3 Prozent (s. Tab. 1).

**Tabelle 1: Graduelle Bildungsprämien**

Abschluss	1984			2010			1984 – 2010	
	Entgelt	Qualifikationsprämie %		Entgelt	Qualifikationsprämie %		Qualifikationsprämie %	
		zu Abi/Lehre	graduell		zu Abi/Lehre	graduell	Delta zu Abi/Lehre	Delta graduell
Abi/Lehre	€ 4.237			€ 4.895				
FH	€ 5.091	20,15	20,15	€ 6.046	23,50	23,50	3,35	3,35
Uni	€ 5.604	32,25	10,07	€ 6.669	36,24	10,31	3,98	0,24

*Datenbasis IAB/SIAB (Schmillen/Stüber 2014; Möller 2013), eigene Darstellung.*

Vergleicht man die Qualifikationsprämien der drei möglichen abiturfolgenden Abschlüsse graduell – also nicht Ausbildung zu Universitätsabschluss, sondern zu FH-Abschluss und diesen wiederum zum Universitätsabschluss – in den Erhebungsjahren 1984 und 2010, so zeigt sich auch im Zeitverlauf keine dramatische Spreizung: Das Delta zwischen Abitur mit Lehre liegt bei 3,35 Prozent gegenüber dem FH-Abschluss und bei 3,98 Prozent gegenüber dem Universitätsabschluss. Im gleichen Zeitraum hat sich am Abstand zwischen FH- und Universitätsabschluss kaum etwas verändert – das Delta zwischen 1984 und 2010 beträgt nur 0,24 Prozent. Damit belegen die Zahlen des IAB ohne Frage, dass sich am Einkommen wesentlich deutlicher als früher zeigt, ob man am oberen oder am unteren Ende der erwerbsrelevanten Bildungshierarchie steht. Die Unterschiede zwischen akademischen Abschlüssen und solchen auf Basis einer dualen Berufsausbildung dagegen sind moderat und rechtfertigen keinesfalls den Schluss, dass sich nach dem Abitur eine duale Ausbildung als berufliche Einstiegsqualifikation ökonomisch nicht lohne. Diese Einschätzung relativiert sich weiter, wenn man folgende Aspekte zusätzlich berücksichtigt:

- In der IAB-Studie werden 40-jährige Männer verglichen, gerade in diesem Alter klaffen die Entgelte je nach Qualifikationshöhe am stärksten auseinander. Im weiteren Erwerbsverlauf schließt sich diese Schere jedoch wieder etwas (Schmillen/Stüber 2014: 3-4).
- Einnahmen während des Studiums werden üblicherweise mit den individuellen Kosten des Studiums verrechnet und lagen im Sommersemester 2012 bei durchschnittlich 864 Euro monatlich (Middendorf/Apolinarski/Poskowsky/Kandulla/Netz 2013: 21). Bei einer durchschnittlichen Studienzeit von 10,6 Semestern im Masterstudium (Destatis 2013: 17) – und nur bei diesem ist im Vergleich zur Berufsausbildung von nennenswerten Qualifikationsprämien auszugehen – liegen die abzuziehenden Kosten für ein Masterstudium insgesamt bei 54.950 Euro. Die durchschnittliche Ausbildungsvergütung von derzeit 767 Euro monatlich (DGB 2014: 35) dagegen summiert sich bei der dann üblichen auf zwei Jahre verkürzten Berufsausbildung auf Einnahmen von 18.408 Euro und einen früheren Einstieg



in volle Verdienstmöglichkeit. Auch wenn hier unterschiedliche lange Zeiträume verglichen werden: Der Unterschied im Erwerbsverlaufseinkommen reduziert sich zusätzlich beim Blick auf die Ausbildungszeit.

- In der Studie werden die geschlechtsspezifischen Unterschiede in den Qualifikationsprämien nicht berücksichtigt, obwohl diese innerhalb einzelner Qualifikationsstufen teils größer ausfallen als zwischen den Qualifikationsstufen: Schon die Einstiegsgehälter von Hochschulabsolventinnen sind – selbst bei besseren Abschlussnoten in der gleichen Qualifikation – um 8,7 Prozent niedriger als bei Männern. Dieser Unterschied wächst innerhalb einer Zeitspanne von vier bis neun Jahren auf bis zu 20 Prozent an (Wüst/Burkart 2010: 311).
- Ebenso muss zwischen den dualen Ausbildungsberufen differenziert werden wie auch zwischen den akademischen Abschlüssen. So liegt der Verdienstunterschied zwischen akademischen Abschlüssen in den MINT-Fächern (FH und Uni) 24 Prozent über dem anderer akademischer Abschlüsse (Klös/Plünnecke 2013: 7).
- Wer im Erwerbsleben angekommen ist, macht ab einem bestimmten Alter größere – das heißt über dem Durchschnitt liegende – Verdienstsprünge üblicherweise durch Karriereschritte, also als Führungskraft. Auch hier wird beim retrospektiven Blick in die Daten oft vergessen, dass eine akademische Ausbildung früher mehr Chancen auf eine Führungsposition eröffnete, als das heute der Fall sein dürfte. Wer sich beispielsweise 1980 nach der Schule für ein Studium entschied, gehörte zu gerade mal 19,9 Prozent seiner Geburtskohorte (Destatis 2014), konkurrierte also später im Erwerbsleben – je nach Tätigkeit und Branche – mit noch weniger Gleichaltrigen um höhere Positionen. Den Studienanfängern, die 2013 mit einer Quote von 57,5 Prozent (BMBF 2014: 297) an die Hochschulen gehen, bringt ein akademischer Abschluss allein für das Erreichen einer Führungsposition deutlich weniger Wettbewerbsvorteile am Arbeitsmarkt als früher. Damit verbessert sich zwar nicht die Situation der nicht-akademisch Qualifizierten in der Konkurrenz um Führungspositionen, die Unterstellung aber, ein akademischer Abschluss ebne den Weg in die Führungsposition, entzaubert sich.

Höhere Bildungsabschlüsse führen üblicherweise zu höheren Qualifikationsprämien, zudem sind viele Berufe reguliert und nur mit einem akademischen Abschluss auszuüben – die Durchschnittsrenditen von Personen mit akademischen Abschluss werden also immer über denen beruflich Qualifizierter liegen. Die oben dargestellten Unterschiede im Einkommen von einer Qualifikationsstufe zur anderen empfinden viele wohl auch als angemessen. Sie haben aber wenig mit der vor allem medialen Darstellung der Unterschiede der beiden Extreme zu tun. Dass in der wissenschaftlichen wie öffentlichen Debatte diese im Mittelpunkt stehen, transportiert – bewusst oder unbewusst dramatisierend – eine sachlich nicht gerechtfertigte Aufwertung von Hochschulabschlüssen gegenüber der dualen Berufsausbildung.

### **2.3 Mehr! Mehr! Akademiker?**

Höhere Akademikerzahlen in einem Land signalisieren nur dann „eine höhere Leistungsfähigkeit, wenn die Abschlüsse auch mit höheren Kompetenzniveaus als bei einer Berufsausbildung verbunden sind, es auch hinreichend Arbeitsplätze gibt, auf

denen ein akademisches Kompetenzniveau abgerufen wird, und wenn der Kompetenzgewinn an der Spitze nicht mit Kompetenzverlusten auf der mittleren Qualifikationsebene teuer bezahlt werden muss“ (Bosch 2014: 11). Im internationalen Vergleich wird zudem oft vergessen, dass die Kompetenzanforderungen akademisch eingestufte internationaler Abschlüsse teils unterhalb der Werte der beruflichen Abschlüsse in Deutschland liegen (Anger/Koppel/Plünnecke 2013).

Der in vielen Studien aufgemachte Gegensatz von akademisch oder beruflich Qualifizierten als zwei klar trennbaren Gruppen ist empirisch längst nicht so eindeutig, wie es viele Studien suggerieren. Neben dem „rein beruflichen“ und dem „rein akademischen“ findet sich auch der „beruflich-akademische“ Bildungsgang, bei dem nicht nur eine berufliche Ausbildung im Dualen System, sondern auch eine akademische Ausbildung absolviert wird (Franz/Voss-Dahm 2011: 3).

Vergleicht man nur die beiden „reinen“ Bildungstypen, zeigt sich zwischen den Jahren 1984 und 2008 anhand von SOEP-Daten ein klares Bild bei Führungskräften: Während der Anteil ausschließlich beruflich qualifizierter Führungskräfte in dem Zeitraum kontinuierlich von 56,2 auf 34,4 Prozent sinkt, steigt der Anteil rein akademisch qualifizierter Führungskräfte von 30,0 auf 42,8 Prozent. Dagegen hält sich der Anteil von Führungskräften, die einen beruflichen *und* einen akademischen Abschluss aufweisen, seit 1993 relativ konstant bei über 19 Prozent, im Jahr 2008 steigt der Anteil sogar auf 19,8 Prozent. Insgesamt hat die Mehrheit von 54,2 Prozent der Führungskräfte in der deutschen Privatwirtschaft eine duale Berufsausbildung absolviert (Franz/Voss-Dahm 2011: 5). Kein Wunder: Selbst in den Geburtsjahrgängen 1970 bis 1978 gilt der Aufstieg vom Facharbeiter zum hoch qualifizierten Angestellten als ein typischer Pfad sozialer Mobilität in Westdeutschland (Pollack 2010: 23).

Ähnlich unklar ist die Situation bei den Schulabgängerinnen und -abgängern. So sind im Jahr 2012 trotz abnehmender Anteile in den Jahren zuvor immer noch über die Hälfte der Jugendlichen, die eine berufliche Ausbildung beginnen, studienberechtigt: 33 Prozent haben die Fachhochschulreife und 20 Prozent die allgemeine Hochschulreife (BMBF 2014: 108). Umgekehrt verfügt ein Fünftel der Studienanfängerinnen und Studienanfänger bereits über eine abgeschlossene berufliche Ausbildung, obwohl der Anteil insgesamt rückläufig ist. Zudem führt der sogenannte Dritte Bildungsweg – der ja gerade beruflich Qualifizierten den Einstieg in die akademische Weiterqualifizierung erleichtern soll – bislang ein Schattendasein (ebd.: 126). Sollten die Maßnahmen einer forcierten Durchlässigkeit zukünftig verstärkt greifen und duale Studienmodelle, bei denen Berufsausbildung und Studium kombiniert werden, weiter zunehmen, ist eine klare Trennung des beruflichen und des akademischen Pfades beruflicher Qualifizierung umso hinfalliger.

### 3. Zur Innovationsrelevanz des Dualen Systems

In den Unternehmen beobachten wir seit Jahren Entwicklungen, die sich dramatisch und vielschichtig auf Arbeitsmärkte, Personalstrategien und (zukünftige) Beschäftigte auswirken und deren Dynamik und Folgen in Gänze kaum abschätzbar sind: Prekariät und Fachkräftemangel, Vereinbarkeitsansprüche der Generation Y, neue und sich auflösende Unternehmensorganisationen, Outsourcing und Clickworking – um nur einige zu nennen. Diesen vielfältigen Phänomenen wird eine eng geführte Bildungs-

debatte, die sich nur um das Für und Wider der Akademisierung dreht, kaum gerecht. Der Blick in die Arbeitsmarkt- und Bildungsdaten allein hilft hier nicht weiter. Um die Zukunftsfähigkeit der beruflichen Ausbildung zu bewerten, wird daher nachfolgend der Forschungsstand zur Bedeutung beruflicher Ausbildung (1) für die Export- und Innovationsstärke und die ökonomische Komplexität der deutschen Wirtschaft, (2) für das Innovationsgeschehen in und die Innovationsfähigkeit von Unternehmen sowie (3) für die Gestaltung innovativer und sich wandelnder (Arbeits-)Organisationsformen zusammengefasst. Die Darstellung konzentriert sich dabei auf gewerblich-technische Berufe in den industriellen Kernsektoren.

### ***3.1 Duale Ausbildung und die Export- und Innovationsstärke der Wirtschaft***

Insbesondere die Bedeutung der MINT-Qualifikationen für die Innovationsfähigkeit der deutschen Wirtschaft ist umfassend belegt. So kommen Anger/Koppel/Plünnecke (2013: 11-13) zu dem Schluss, dass die fünf Branchen mit den meisten MINT-Akademikerinnen und -Akademikern pro 1.000 Beschäftigten (Dienstleistungen im Bereich Technik sowie Forschung und Entwicklung [FuE], EDV- und Telekommunikation, Elektroindustrie, Fahrzeugbau und Maschinenbau) die Spitzengruppe bei innovationsrelevanten Indikatoren bilden. Dabei scheinen die beruflich Qualifizierten eher am Rande relevant, stellen die Autoren doch fest: „Neben MINT-Akademikern werden in diesen Branchen auch sehr viele beruflich qualifizierte MINT-Fachkräfte beschäftigt“ (ebd.: 4).

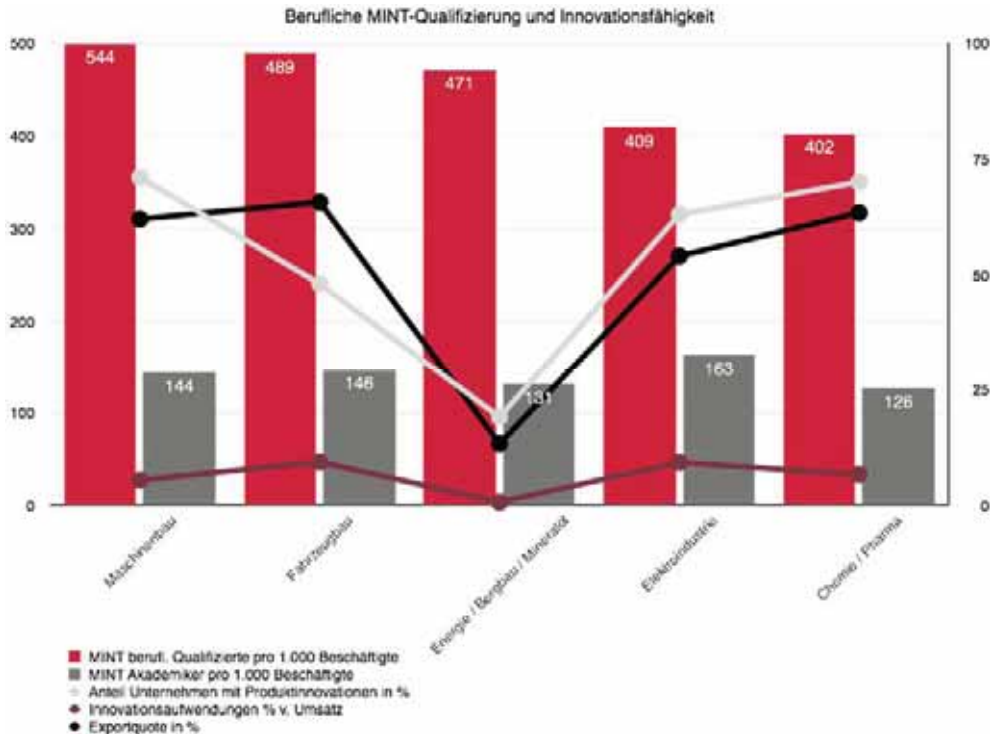
Ein differenzierterer Blick auf die vom Institut der deutschen Wirtschaft (IW) verwendeten Daten zeigt, dass der Beitrag beruflich qualifizierter MINT-Fachkräfte zum Innovationsgeschehen höher zu bewerten ist, als der oben zitierte Satz nahelegt. Die fünf Branchen mit den höchsten Anteilen an Unternehmen mit Produktinnovationen sind Maschinenbau (71 Prozent), Chemie- und Pharma-Industrie (70 Prozent), Elektroindustrie (63 Prozent), EDV- und Telekommunikation (63 Prozent) sowie Fahrzeugbau (48 Prozent). In drei dieser fünf Branchen liegt der Anteil der beruflich qualifizierten MINT-Fachkräfte deutlich über dem der MINT-Akademikerinnen und -Akademiker. So stehen im Maschinenbau pro 1.000 Beschäftigte 544 beruflich Qualifizierte nur 144 akademisch Qualifizierten gegenüber, in der Chemie- und Pharmaindustrie beträgt das Verhältnis 402 zu 126, in der Elektroindustrie 409 zu 163 und im Fahrzeugbau 489 zu 146. Nur im Bereich EDV- und Telekommunikation ist das Verhältnis ausgewogener und führt zu einem leichten Überhang an Akademikerinnen und Akademikern (245 zu 265).

Eindrücklich sichtbar wird der Beitrag beruflich qualifizierter MINT-Beschäftigter zum Wirtschaftserfolg anhand eines Branchenrankings der Exportquote (BMWi 2013). Vier der das Ranking anführenden Branchen weisen besonders hohe und die Akademikeranteile weit übertreffende Anteile an beruflich qualifizierten MINT-Beschäftigten auf: nämlich Fahrzeugbau (Exportquote 65,7 Prozent), Chemie und Papier (63,4 Prozent), Maschinenbau (62 Prozent) und Elektroindustrie (54 Prozent).

Ein einfacher kausaler Zusammenhang zwischen dem Anteil bestimmter Beschäftigtengruppen – seien es die beruflich oder die akademisch Qualifizierten – und innovationsrelevanten Branchenkenntzahlen kann zwar nicht gezogen werden. Dennoch

fällt auf, dass die Anteile von beruflich Qualifizierten in den MINT-Bereichen der innovations- und exportstarken Branchen den Akademikeranteil dort deutlich übersteigen (s. Abb. 1).

Abb. 1: Berufliche MINT-Qualifizierung und Innovationsfähigkeit



Eigene Darstellung; Datenbasis: Anger/Koppel/Plünnecke 2013; BMWi 2014; BDI 2013.

Um die Innovationsfähigkeit einer gesamten Volkswirtschaft und den Beitrag der Dualen Ausbildung dazu zu beurteilen, reicht ein Blick auf einzelne Branchen nicht aus, neue volkswirtschaftliche Betrachtungen betrachten Komplexität von Ökonomien und zeigen: Je mehr unterschiedliche Produkte exportiert werden können, desto komplexer ist eine Volkswirtschaft und desto mehr nicht handelbare Güter wie Eigentumsrechte, Regulierungen, Infrastrukturen und spezifische Qualifikationen der Arbeitskräfte sind entstanden – Ressourcen also, die nicht einfach von anderen Ländern importiert oder kopiert werden können (Hidalgo/Hausmann 2009). Ein zentraler Indikator für die Komplexität einer Ökonomie ist dabei die Zahl der Beschäftigungskategorien, die für die Herstellung eines Produkts notwendig sind (ebd.: 10573). Offensichtlich entscheidet die Differenziertheit und hohe Spezialisierung von beruflichen Profilen wesentlich über die Entwicklung komplexer Ökonomien – und ist gleichzeitig deren Effekt. Deutschland führt vor Japan und der Schweiz das weltweite Ranking an: Hierzulande werden mit Abstand die meisten hochkomplexen Produkte hergestellt. Aber gerade deshalb steht Deutschland zusammen mit dem Jemen am untersten Ende der Skala mit den Zukunftsaussichten (Hausmann/Hidalgo 2014); Deutschland kann

nur dann neue Wachstumschancen generieren, wenn vorhandene und entstehende Fähigkeiten neu kombiniert und auf dieser Basis völlig neue Produkte entwickelt werden. Diese Berechnungen des Massachusetts Institute of Technology (MIT) zeigen: Differenzierte berufliche Fähigkeiten sind Folge und Voraussetzungen komplexer und daher erfolgreicher Ökonomien. Deutschland scheint hier besonders gut aufgestellt, kann aber aus dieser Spitzenposition heraus nur dann weitere Erfolge erzielen, wenn die vorhandenen Fähigkeiten in ihrer Vielfalt aus beruflicher und akademischer Qualifikation systematischer genutzt werden.

Anknüpfend an die MIT-Studie werten Hartmann/Engelhardt/Hering/Wangler/Birner (2014) die Daten des Economic Complexity Index (ECI), des European Work Conditions Survey (EWCS) und des Community Innovation Survey (CIS) aus und ermöglichen so einen differenzierteren Vergleich innerhalb der Europäischen Union. Sie unterscheiden vier Kapitalarten: Humankapital, Komplexitätskapital, Strukturkapital und Beziehungskapital. Auch in dieser Betrachtung weist Deutschland den Spitzenwert bei der Innovationsfähigkeit auf, die eng mit der Fähigkeit zur Produktion komplexer Produkte zusammenhängt. Interessant ist vor allem, was die Studie über den Erkenntnisstand der MIT-Studie hinaus deutlich macht: Sehr widersprüchlich sind die Werte für die lernförderliche Arbeitsorganisation in Deutschland. Hier liegt Deutschland beim Handlungsspielraum in fast allen Indikatoren unter dem EU-Durchschnitt, während die Werte der Aufgabenkomplexität deutlich überdurchschnittlich ausfallen (ebd.: 9). Das heißt, obwohl die Beschäftigten in Deutschland hoch komplexe Aufgaben bewältigen und die damit einhergehenden Fähigkeiten aufweisen, werden diese Kompetenzen nicht adäquat genutzt in entsprechend autonomieförderlichen und partizipativen Organisationsstrukturen (vgl. dazu auch Pfeiffer/Suphan 2015).

### **3.2 Duale Ausbildung und Innovation im Unternehmen**

Jenseits der volkswirtschaftlichen Kennzahlen zeigen Ergebnisse der Innovationsforschung, wie sehr beruflich Qualifizierte zum Innovationsgeschehen beitragen. So wirken Beschäftigte mit technischen oder naturwissenschaftlich orientierten Berufsabschlüssen wesentlich an Innovationsprojekten mit, nicht nur innerhalb der FuE-Abteilungen, sondern auch als Fachkräfte im Prototypenbau, im Bereich Versuch oder Inbetriebnahme, als technische Zeichnerinnen und Zeichner in der Konstruktion oder als Laborantinnen und Laboranten verschiedener Fachrichtungen (Chemie, Biologie, Physik) in der chemischen Industrie (Kädler/Sperling/Wittke/Wolf 2013: 144-145).

Schon diese Aufzählung zeigt: Innovation macht nicht an den FuE-Abteilungsgrenzen halt. Innovative Produkte benötigen zunehmend Wissen aus verschiedenen Engineering-Phasen (von der Entwicklung bis zur Wartung) und aus unterschiedlichen Engineering-Disziplinen (Maschinenbau, Elektrotechnik, Softwaretechnik) (Li/Bayrak/Kernschmidt/Vogel-Heuser 2012). Qualitative Innovationsanalysen (Pfeiffer/Schütt/Wühr 2012a) in besonders innovativen Unternehmen des Maschinenbaus verdeutlichen, wie entscheidend beruflich Qualifizierte für die auftragsspezifische Entwicklung, Produktion und Montage sowie in geringerem, aber immer noch erheblichem Maße für Vertrieb, Prozessplanung, Beschaffung sowie Service und Instandhaltung sind. Damit leisten gerade auch jene Bereiche unverzichtbare Beiträge

zum betrieblichen Innovationserfolg, in denen der Anteil beruflich Qualifizierter gegenüber akademisch Qualifizierten üblicherweise stark dominiert. Zugleich wird dieses Innovationspotenzial noch nicht so stark genutzt, wie es von den betrieblichen Innovationspraktikern eingeschätzt wird (Wühr/Pfeiffer/Schütt/Huchler 2012).

Auch im Automobilbereich ist eine enge Zusammenarbeit zwischen Ingenieurinnen und Ingenieuren sowie Facharbeiterinnen und Facharbeitern gerade an der Schnittstelle zwischen Produktinnovation, Produktionstechnologie sowie Anlagen- und Prozessplanung grundlegend. Innovative Prozessverbesserungen und damit verknüpfte Innovationsideen sind dort häufig eng mit dem Erfahrungswissen der Fachkräfte verknüpft (Schulze 2000: 120-122). Eine Schlüsselrolle spielt dabei der Werkzeugbau und die manuelle Arbeit der dort tätigen Fachkräfte (Haasler 2004).

Für die IT-Branche schätzen viele Unternehmen die berufliche Handlungskompetenz von Berufseinsteigerinnen und -einsteigern mit Bachelorabschluss niedriger ein als von beruflich aus- und fortgebildeten Fachkräften (Bott/Helmrich/Reymers/Schöngén 2012: 31). Die IT-Berufe sind als „Prototyp[en] moderner Dienstleistungsberufe“ mit einem elaborierten beruflichen Weiterbildungssystem (Ehrke/Heimann/Vaerst 2012) anerkannt. In der IT-Branche spielen beruflich Qualifizierte demnach keine untergeordnete und zuarbeitende Rolle, sondern sind maßgeblich an innovativen Projekten beteiligt.

Gerade in Innovationsprozessen geht es also nicht um ein Ende des Erfahrungswissens (Baethge/Solga/Wieck 2007). Vielmehr sollen das produktionstechnologische Theoriewissen und das Praxiswissen der Fachkräfte mit dem wissenschaftlichen Theorie- *und* dem praktischen Erfahrungswissen der Entwicklungsingenieurinnen und -ingenieure verbunden werden (Pfeiffer 2012). Dieses fruchtbare Zusammenspiel ist gefährdet, wenn akademische Qualifizierung lediglich „Moderations-Mechatroniker“ für ein „Engineering by Powerpoint“ ausbildet. So beschreiben betriebliche Akteure die zu wenig mit betrieblicher Praxis geerdeten Absolventinnen und Absolventen ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge (Pfeiffer/Schütt/Wühr 2012b). Daher müssen wissenschaftliche und reflexive Handlungskonzepte in die berufliche Bildung integriert sowie die Erfahrungsbezogenheit des hochschulischen Studiums ausgebaut werden (Wissenschaftlicher Beraterkreis 2014: 5).

### **3.3 Duale Berufsausbildung und innovative Organisationsformen**

Neuere Studien zeigen, dass gerade die duale Berufsausbildung nicht nur Beschäftigte, sondern auch Unternehmen und ihre Arbeitsorganisationen fit macht für die Zukunft. Vergleicht man beispielsweise in der produzierenden Industrie vorherrschende Arbeitsorganisationsformen und betrachtet speziell Lernanforderungen, Aufgabenkomplexität oder Problemlösungsaktivität, so finden sich in Deutschland signifikant häufiger lernende Organisationsformen als in fast allen anderen europäischen Ländern. Dabei scheint ein Zusammenhang mit den Kompetenzen der beruflich qualifizierten Beschäftigten in der Produktion zu existieren (Lorenz/Valeyre 2005). Die höhere Produktivität und vor allem Innovativität der deutschen produzierenden Industrie gegenüber der britischen sei auf die Expertise der dualen Berufsausbildung und der anwendungsorientierten Ingenieurausbildung in Deutschland zurückzuführen. Dadurch sei ein „career backbone“ entstanden „from shopfloor up to at least the middle

management“ (Child/Fores/Glover/Lawrence 1983: 71). In England dagegen seien die Managementebenen vor allem mit akademisch Qualifizierten ohne Erfahrung in produktionstechnischem Anwendungswissen besetzt, da entsprechende Ausbildungsstrukturen fehlten.

Je mehr Fachkräfte mit beruflicher Ausbildung sich in der Produktion finden, desto schlanker können die Führungsebenen gestaltet sein. Dieser Zusammenhang wird deutlich, wenn man den deutschen Maschinenbau mit dem in der Schweiz und in Großbritannien (Ryan/Wagner/Teuber/Backes-Geller 2011) vergleicht oder Großbritannien und Frankreich gegenüberstellt (Sorge 2011). Je höher der Anteil beruflich Qualifizierter direkt in den Werkstätten (*shopfloor*) ist, desto niedriger ist die Zahl der Hierarchieebenen und desto weniger ausgeprägt ist die funktionale Differenzierung unter den Büroangestellten (*white-collar workers*) (ebd.: 124). Interessant ist aber nicht nur der Zusammenhang zwischen beruflicher Bildung und effektiveren und innovativeren Arbeitsorganisationsformen in der Produktion, sondern auch die damit verbundene höhere Fähigkeit von Unternehmen, das Potenzial neuer Produktionstechnik auch auszuschöpfen: So haben zwar alle in der Studie verglichenen Länder ab Ende der 1970er Jahre begonnen, computergesteuerte Werkzeugmaschinen (CNC-Maschinen) einzuführen, nur in Deutschland aber gelang es, „to exploit the potential for ‚shop-floor programming‘ of machine tools more purposefully“ (ebd.: 126).

Mit neuen und veränderten Berufsbildern wird nicht nur auf neuartige technische Anforderungen reagiert, sondern auch – und dies scheint zukünftig mindestens genauso relevant – auf veränderte Formen der Arbeitsorganisation: Eine „modernisierte Berufsausbildung in breiten Berufen sozialisiert die Auszubildenden heute immer weniger auf hierarchische Formen der Arbeitsorganisation mit engem fachlichen Zuschnitt, sondern immer mehr auf die Selbstorganisation von Teams mit unterschiedlichen Berufen in flexiblen Formen der Arbeitsorganisation“ (Bosch 2014: 12). Die Fähigkeit, sich neue Organisationsformen anzueignen, um in ihnen schnell und umfassend agieren zu können, wird in einer sich rasant wandelnden Arbeitswelt immer relevanter. Notwendig ist dazu ein komplexes Bündel an informellen und habituellen Fähigkeiten, die als „organisationales Arbeitsvermögen“ bezeichnet werden können. Um dieses zu entwickeln, erweist sich eine dreijährige Berufsausbildung mit ihrem Lernort Betrieb als fruchtbares Umfeld (Pfeiffer/Schütt/Ritter 2014). Die Verknüpfung zwischen Kompetenz- und Organisationsentwicklung ist gerade für partizipative Arbeitsstrukturen unerlässlich. Beschäftigte, die sich mit dem Produkt identifizieren, leisten hierfür einen wesentlichen Beitrag (Antoni/Haunschild/Meyer/Hiestand/Oertel 2013).

#### 4. Zur Innovationsfähigkeit des Dualen Systems

Der komprimiert referierte Forschungsstand hat bisher zweierlei verdeutlicht: Ein konkurrierendes Ausspielen von akademischer und beruflicher Bildung ist nicht gerechtfertigt. Die duale Berufsausbildung ist im Vergleich zur akademischen Ausbildung wesentlich besser als ihr medialer Ruf. Zudem ist der Beitrag beruflich Qualifizierter zur Innovationsfähigkeit quantitativ und qualitativ von unverzichtbarer Bedeutung. Zu hinterfragen wäre darüber hinaus jedoch noch die spezifische Form, in der berufliche Bildung in Deutschland gestaltet und reguliert wird: Staat und Sozialpartner

sitzen hier an einem Tisch, ihr institutionelles Zusammenspiel wird gesetzlich geregelt und behördlich geordnet. Vielen mag dies als bürokratisches und überlebtes Relikt der Industriegesellschaft erscheinen. Es lohnt sich daher, auch dieser Vermutung kritisch nachzugehen. Zunächst kam die Modernisierung von Berufsbildern eher schleppend in Gang, die erste Reform der Metallberufe dauerte mehrere Jahre; seit Mitte der 1990er Jahre aber wurden Neuordnungsverfahren jedoch beschleunigt und das Modernisierungstempo deutlich erhöht (Bosch 2011). Die internationale Forschung belegt, dass eine dreigliedrige Regulierung durch Arbeitgeber, Gewerkschaften und Staat die erfolgreichsten Modelle beruflicher Ausbildung hervorbringt (Steedman 2014). Der Erfolg eines beruflichen Ausbildungssystems zeigt sich daran, ob inhaltlich adäquat auf veränderte Anforderungen an Arbeit und damit an zukünftige Berufe reagiert wird. Eine frühzeitige und angemessen schnelle Bedarfserkennung sowie eine praxistaugliche Umsetzung sind mindestens genauso wichtig.

Alle drei Anforderungen erfüllt das deutsche System dualer Berufsausbildung. Betrachten wir exemplarisch die dreijährige Ausbildung zur Produktionstechnologin oder zum Produktionstechnologen: Diese Ausbildungsordnung trat bereits 2008 zusammen mit der Fortbildungsordnung zur Geprüften Prozessmanagerin oder zum Geprüften Prozessmanager Produktionstechnologie in Kraft. Die Fachkräfte sind in den Anlaufphasen komplexer Produktionsprozesse tätig. Sie erwerben Kenntnisse in unterschiedlichen Fachrichtungen (wie Mechatronik oder Informations- und Computertechnik) und aus den Bereichen Anwender-Support (IT), Fertigungs- und Auftragssteuerung, Hardware- und Softwareinstallation, Automatisierungstechnik und Prozessautomatisierung, Mess-, Steuer- und Regeltechnik, Produktionslogistik, Programmieren, Projektmanagement, Roboter- und Handhabungstechnik (Müller 2012). Dieses Profil liest sich wie das einer Fachkraft für das erst seit etwa zwei Jahren breiter diskutierte Zukunftsszenario Industrie 4.0. Die damit verbundene Herausforderung an die Aus- und Fortbildung sei geprägt von einem Zusammenwachsen von Informations- und Kommunikationstechnik, Produktions- und Automatisierungstechnik und Software (Promotorengruppe 2013: 59). Eine weitere Forderung der Promotorengruppe zur Qualifizierung für Industrie 4.0 lebt das System der beruflichen Bildung längst vor: Die Entwicklung „[a]rbeitsplatznahe[r] Formen des Qualifizierungs- und Kompetenzerwerbs“ auf der Basis von „Bedarfsanalysen“ (ebd.: 100). Ähnlich wie die Aus- und Fortbildungsordnungen im Bereich Produktionstechnologie adressieren auch die neuen IT-Berufe und ihr mehrstufiges arbeitsprozessorientiertes Weiterbildungssystem aktuelle und zukunftssträchtige Anforderungen an berufliche Aus- und Weiterbildung (Ehrke/Heimann/Vaerst 2012). Sowohl für neue Berufsbilder wie für das System der beruflichen Fortbildung zeigt sich aber: das System der Neuordnung scheint mittlerweile agiler und innovationsfähiger als seine Adressaten: Ähnlich wie in der Anfangszeit des Berufsbilds im Bereich der Mechatronik, werden auch diese von den Unternehmen noch zögerlich und vorsichtig angenommen.

Länder ohne eine lange Tradition in der dualen Berufsausbildung dagegen hinken Deutschland Jahrzehnte hinterher, wenn es darum geht, technologisch anspruchsvollen Veränderungen mit entsprechenden Ausbildungsinhalten und -formen zu begegnen. So fordern Unternehmen in den USA aktuell einen neuen Qualifikationstyp, der



auf eine veränderte Produktion beispielweise durch CNC-Technik reagiere und zwischen Büroangestellten (*white-collar*) und Industriearbeitern oder Handwerkern (*blue-collar*) angesiedelt sein solle. Für den *grey-collar worker* (Manpower 2013) werden mit Grundkenntnissen in der CNC-Programmierung oder der statistischen Prozesskontrolle Ausbildungsinhalte beschrieben, die in Deutschland schon 1987 in die erste Neuordnung der Metallberufe integriert wurden. Mit der Neuordnung von 2004 wurde durch eine stärkere Prozess- und Handlungsorientierung und die Unterteilung in Kern- und Fachqualifikationen sowie Einsatzgebiete eine noch dynamischere Anpassung an wechselnde Qualifikationsanforderungen ermöglicht. Diese Neuordnung gelang in nur wenigen Monaten. Dies ist ein weiterer Beleg dafür, wie schnell das System der beruflichen Bildung auf veränderte Anforderungen reagieren kann.

Was in Deutschland durch ein jahrzehntelanges institutionelles Zusammenspiel von Bund und Ländern, Unternehmen und Kammern sowie Gewerkschaften etabliert wurde, sehen andere Länder zunehmend als Erfolgsmodell und als Möglichkeit, dem Fachkräftemangel im industriellen Bereich (*manufacturing talent gap*) zu begegnen. So fordern 77 Prozent der Produktionsmanager in den USA eine übergreifende Zertifizierung „that workers have the needed skills to manage and optimize specific manufacturing technologies“ (Davenport 2013: 6) und verweisen dabei explizit auf das Modell der dualen Berufsausbildung in Deutschland (ebd.: 3).

Das staatlich geordnete, sozialpartnerschaftlich ausgehandelte System der Berufsausbildung ist also nicht nur trotz, sondern gerade wegen seiner dreigliedrigen Struktur hochdynamisch und bedarfsorientiert. Damit gelingt es dem deutschen Berufsbildungssystem immer wieder, eine gesellschaftlich bedingte, kollektive Formation an Fähigkeiten (Busemeyer/Trampusch 2012) hervorzubringen. Unternehmen und Beschäftigte erhalten so auf zunehmend unübersichtlichen, segmentierten und dynamischen Arbeitsmärkten Orientierung und Handlungssicherheit, sei es bei Personalstrategien und Kapazitätsplanungen oder im Erwerbsverlauf und bei individuellen Karriereentscheidungen.

## **5. Berufliche Bildung: besser als ihr Ruf, innovationsrelevant und innovationsfähig**

Generell dreht sich die Berufsbildungsdebatte zunehmend um die Fragen: Wie fachlich-eng und/oder zeitlich kleinteilig soll Bildung an (einzel-)betriebliche Bedarfe angepasst werden? Muss berufliche Bildung darüber hinaus gehende Kompetenzen vermitteln? Ist die Akademisierung die eigentliche Antwort auf komplexer werdende Arbeitswelten? Während für die duale Berufsausbildung immer wieder die Frage einer Modularisierung diskutiert wird, stellen sich bei der hochschulischen Ausbildung Fragen zur Sinnhaftigkeit der Bologna-Reform oder der Akkreditierungsverfahren und -kriterien. Mit neuen Formen digitalen Lernens oder der digitalen Assistenz in der Arbeitswelt stellt sich zunehmend auch die Frage an beide Systeme der auf den Beruf vorbereitenden Qualifizierung, ob sie zukünftig nicht durch Formen der digitalen Vermittlung weitgehend ersetzt werden können. Gleichzeitig stellt sich die Frage, ob es – da wie dort – gelingen kann, in outcome-orientierten Modulhäppchen die vielfältigen Kompetenzen zu entwickeln, die in einer komplexen und sich immer dynamischer wandelnden Erwerbs- und Lebenswelt notwendig sind? Berufliche Bildung – ob

in Hochschule oder im Dualen System – muss zukünftig wohl eher mehr als bisher die angestrebte Arbeitsorientierung und die Interessen der Beschäftigten integrieren (Ehrke 1978; Faulstich 2009). Möglicherweise geht es zukünftig nicht um weniger, sondern „mehr“ und eine erweiterte Beruflichkeit. Diese sollte auf eine entfaltungs-förderliche, angemessene, offene und vorausschauende Arbeitsgestaltung und auf die erweiterte Möglichkeit vorbereiten, soziale Identität über die Arbeit herzustellen, und dazu befähigen, sich an der demokratischen Mitbestimmung in Staat und Gesellschaft zu beteiligen (Wissenschaftlicher Beraterkreis 2014: 4). Berufliche Bildung in diesem Sinne ist die Grundlage für gesellschaftliche Teilhabe und eine stabile Basis, auf der weiteres Lernen im Zuge individueller Erwerbsverläufe gelingen kann. Sie bietet, das konnte dieser Beitrag zeigen, jungen Menschen auch heute eine bessere Grundlage für ihr weiteres Erwerbsleben als oft unterstellt wird. Zudem wurde hier nachgezeichnet: das System der beruflichen Bildung ist höchst relevant für die Innovationsfähigkeit unserer Wirtschaft. Um diese für Unternehmen und für Beschäftigte dauerhaft zu sichern, hat sich das System der dualen Berufsbildung bewährt – gerade durch seine institutionalisierten Prozesse, über die notwendigen Inhalte zu verhandeln. Ähnlich breite und gleichzeitig zielführende gesellschaftliche Aushandlungsformen müssen für andere berufliche Qualifizierungen erst noch entwickelt werden. Es lohnt daher, angesichts des breit diskutierten und aktuell weithin erwarteten Wandels der Arbeitswelt beide Säulen beruflicher Qualifizierung in ihren Stärken weiter zu entwickeln und ihre Schwächen mutig zu reformieren.

## Literatur

- acatech (2015): Smart Service Welt. Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt internetbasierte Dienste für die Wirtschaft. Abschlussbericht. Berlin.
- Alda, H. (2013): Tätigkeitsschwerpunkte und ihre Auswirkungen auf Erwerbstätige. Bonn.
- Anger, C./Koppel, O./Plünnecke, A. (2013): MINT-Herbstreport 2013. Gutachten für BDA, BDI, MINT Zukunft schaffen und Gesamtmetall. Köln.
- Antoni, C. H./Haunschild, A./Meyer, R./Hiestand, S./Oertel, R. (2013): "Niemand weiß immer alles": Über den Zusammenhang von Kompetenz- und Organisationsentwicklung in der Wissensarbeit. Berlin.
- Astheimer, S. (2014): Ein Studium bringt 2,3 Millionen. Frankfurter Allgemeine Zeitung, 23. Januar 2014. Internet: <http://www.faz.net/aktuell/beruf-chance/recht-und-gehalt/bildungsrendite-ein-studium-bringt-2-3-millionen-euro-12765964.html> [zuletzt aufgesucht am 16.04.2015].
- Autorengruppe Bildungsberichterstattung (2014): Bildung in Deutschland 2014. Bonn.
- Baethge, M./Solga, H./Wieck, M. (2007): Berufsbildung im Umbruch. Signale eines überfälligen Aufbruchs. Berlin.
- Becker, R./Haunberger, S./Schubert, F. (2009): Studienfachwahl als Spezialfall der Ausbildungsentscheidung und Berufswahl. In: Zeitschrift für Arbeitsmarktforschung, 42(4): 292-310.
- BMWi (2013): Monitoring-Report Digitale Wirtschaft 2013. Digitalisierung und neue Arbeitswelten. Berlin.
- BMBF (2014): Berufsbildungsbericht 2014. Bonn.
- BMBF (2015): Berufsbildungsbericht 2015. Bonn.
- Bosch, G. (2011): Qualifikationsanforderungen an Arbeitnehmer – flexibel und zukunftsgerichtet. In: Wirtschaftsdienst. Zeitschrift für Wirtschaftspolitik, 91(13): 27-33.
- Bosch, G. (2014): Facharbeit, Berufe und berufliche Arbeitsmärkte. In: WSI-Mitteilungen, (67)1: 5-13.
- Bott, P./Helmrich, R./Reymers, M./Schöngen, K. (2012): Auswirkungen der neuen gestuften Studiengänge auf die Abschlüsse in der beruflichen Aus- und Fortbildung. Bonn.

- Brussig, M./Knuth, M. (2009): Individuelle Beschäftigungsfähigkeit: Konzept, Operationalisierung und erste Ergebnisse. In: WSI-Mitteilungen, 62(6): 267-294.
- Busemeyer, M./Trampusch, C. (2012): The comparative political economy of collective skill formation. In: Busemeyer, M./Trampusch, C. (Hg.): The political economy of collective skill formation. Oxford/ New York: 3-40.
- Child, J./Fores, M./Glover, I./Lawrence, P. (1983): A price to pay? Professionalism and work organization in Britain and West Germany. In: Sociology, 17(1): 63-78.
- Davenport, T. (2013): The future of the manufacturing workforce. Report one: Technology and the manufacturing workforce: An overview. Milwaukee.
- Destatis (2013): Hochschulen auf einen Blick. Ausgabe 2013. Wiesbaden.
- Destatis (2014): Bildung und Kultur. Nichtmonetäre hochschulstatistische Kennzahlen. 1980 bis 2012. Fachserie 11. Wiesbaden.
- DGB (2014): Ausbildungsreport 2014. Berlin.
- DIHK (Hg.) (2014): Ausbildung 2014. Ergebnisse einer DIHK-Online-Unternehmensbefragung. Berlin.
- Dionisos, R./Illiger, A. (2015): Mehr Anfänger/-innen im Studium als in Berufsausbildung? In: BWP – Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis, 44: 43-45.
- Dunkel, W. (2015): Interaktive Arbeit und die Einbeziehung des Kunden: Chancen für eine kooperationsförderliche Arbeitsgestaltung. In: Hoffmann, R./Bogedan, C. (Hg.): Arbeit der Zukunft. Möglichkeiten nutzen – Grenzen setzen. Frankfurt/M., New York: 401-418.
- Ehrke, M. (1978): Berufspädagogik als arbeitsorientierte Sozialwissenschaft. In: Argument, Sonderband AS 21: 190-204.
- Ehrke, M./Heimann, K./Vaerst, T. (2012): IT-Berufe als Prototyp moderner Dienstleistungsberufe und die Anforderungen einer globalen Berufswelt. In: Boes, A./Baukowitz, A./Kämpf, T./Marrs, K. (Hg.): Qualifizieren für eine global vernetzte Ökonomie. Wiesbaden: 139-162.
- Faulstich, P. (2009): „Integration“? – „Synthese“? – „Konvergenz“? Berufliche und politische Bildung oder aber Bildung? In: Außerschulische Bildung, 40(1): 6-13.
- Franz, C./Voss-Dahm, D. (2011): Ohne Studium (k)eine Führungsposition? Nach wie vor starke Bedeutung von beruflichen Bildungsabschlüssen bei Führungskräften in der Privatwirtschaft. Duisburg/Essen. <http://www.iaq.uni-due.de/iaq-report/2011/report2011-02.pdf>.
- Glaeser, J./Cooper, B. (2014): Using rational action theory and Bourdieu's habitus theory together to account for educational decision-making in England and Germany. In: Sociology, 48(3): 473-481.
- Haasler, B. (2004): Hochtechnologie und Handarbeit: Eine Studie zur Facharbeit im Werkzeugbau der Automobilindustrie. Gütersloh.
- Hall, A./Krekel, E. M. (2014): Erfolgreich im Beruf? Duale und schulische Ausbildungen im Vergleich. Bonn.
- Hanushek, E. A./Wößmann, L./Zhang, L. (2011): General education, vocational education, and labor-market outcomes over the life-cycle. Bonn.
- Hartmann, E. A./Engelhardt, S. von/Hering, M./Wangler, L./Birner, N. (2014): Der iit-Innovationsfähigkeitsindikator. Ein neuer Blick auf die Voraussetzungen von Innovationen. Berlin. <http://www.iit-berlin.de/de/publikationen/der-iit-innovationsfaehigkeitsindikator>.
- Hausmann, R./Hidalgo, C. A. (2014): The atlas of economic complexity. Mapping paths to prosperity. Cambridge.
- Heidemann, W./Koch, J./Hüsson, N. (2013): Duale Studiengänge: Konkurrenz für die klassische Ausbildung? In: WSI-Mitteilungen, 66(1): 52-56.
- Hidalgo, C. A./Hausmann, R. (2009): The building blocks of economic complexity. In: PNAS – Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 26: 10570-10575.
- Hirsch-Kreinsen, H./Ittermann, P./Niehaus, J. (Hg.) (2015): Digitalisierung industrieller Arbeit. Die Vision Industrie 4.0 und ihre sozialen Herausforderungen. Berlin.
- Isserstedt, W./Middendorf, E./Kandulla, M./Borchert, L./Leszczensky, M. (2010): Die wirtschaftliche und soziale Lage der Studierenden in der Bundesrepublik Deutschland 2009. 19. Sozialerhebung des

- Deutschen Studentenwerks durchgeführt durch HIS Hochschul-Informationssystem. Bonn/Berlin.
- Kädtler, J./Sperling, H. J./Wittke, V./Wolf, H. (2013): Mitbestimmte Innovationsarbeit. Konstellationen, Spielregeln und Partizipationspraktiken. Berlin.
- Klös, H.-P./ Plünnecke, A. (2013): Fachkräftebedarfe in Deutschland: Komplementarität von beruflicher und akademischer Ausbildung. In: ifo Schnelldienst, 66: 6-11
- Li, F./Bayrak, G./Kernschmidt, K./Vogel-Heuser, B. (2012): Specification of the requirements to support information technology-cycles in the machine and plant manufacturing industry. In: IFAC Symposium on information control problems in manufacturing (INCOM), 1: 1077-1082.
- Lorenz, E./Valeyre, A. (2005): Organisational innovation, human resource management and labour market structure: A comparison of the Eu-15. In: The Journal of Industrial Relations, 47(4): 424-442.
- Manpower (2013): Manufacturing's new working collar. Infographic. [www.manpower.us/Website-File-Pile/Research/Manpower/Man\\_Gray-Collar-Info\\_032513.jpg](http://www.manpower.us/Website-File-Pile/Research/Manpower/Man_Gray-Collar-Info_032513.jpg).
- Michler, I. (2012): Duale Ausbildung schafft Arbeitslose im Alter. In: Die Welt, 02.05.2012. [www.welt.de/dieweltbewegen/article13851764/Duale-Ausbildung-schafft-Arbeitslose-im-Alter.html](http://www.welt.de/dieweltbewegen/article13851764/Duale-Ausbildung-schafft-Arbeitslose-im-Alter.html).
- Middendorf, E./Apolinarski, B./Poskowsky, J./Kandulla, M./Netz, N. (2013): Die wirtschaftliche und soziale Lage der Studierenden in der Bundesrepublik Deutschland 2012. 20. Sozialerhebung des Deutschen Studentenwerks durchgeführt durch HIS Hochschul-Informationssystem. Bonn/Berlin.
- Möller, J. (2013): Bisher keine Anzeichen einer Überakademisierung. In: Ifo Schnelldienst, 23: 11-15.
- Müller, K. E. (2012): Der Produktionstechnologe – ein smarterer Innovationsakteur. In: Pfeiffer, S./Schütt, P./Wühr, D. (Hg.): Smarte Innovation. Ergebnisse und neue Ansätze im Maschinen- und Anlagenbau. Wiesbaden: 285-297.
- Nida-Rümelin, J. (2014): Der Akdemisierungswahn. Zur Krise beruflicher und akademischer Bildung. Hamburg.
- OECD (2015): Bildung auf einen Blick 2015: OECD-Indikatoren. Bielefeld.
- Pfeiffer, S. (2012): Wissenschaftliches Wissen und Erfahrungswissen, ihre Bedeutung in innovativen Unternehmen und was das mit (beruflicher) Bildung zu tun hat. In: Kuda, E./Kaßbaum, B./Spöttl, G./Strauß J. (Hg.): Akademisierung der Arbeit: Hat berufliche Bildung noch eine Zukunft? Hamburg: 203-219.
- Pfeiffer, S. (2015a): Industrie 4.0 und die Digitalisierung der Produktion – Hype oder Megatrend? In: Aus Politik und Zeitgeschichte, 31/32: 6-12.
- Pfeiffer, S. (2015b): Auswirkungen von Industrie 4.0 auf Aus- und Weiterbildung. ITA-manu:scripts ITA-15-03, hrsg. vom Institut für Technikfolgen-Abschätzung (ITA) in der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Wien. Internet: [http://epub.oew.ac.at/ita/ita-manuscript/ita\\_15\\_03.pdf](http://epub.oew.ac.at/ita/ita-manuscript/ita_15_03.pdf) [zuletzt abgerufen am 28.11.2015].
- Pfeiffer, S./Schütt, P./Ritter, T. (2014): Organisationales Arbeitsvermögen. Eine wichtige Dimension von Beschäftigungsfähigkeit und Bedingung für eine nachhaltige Arbeitsmarktintegration. In: Löw, M. (Hg.): Vielfalt und Zusammenhalt. Verhandlungen des 36. Kongresses der Deutschen Gesellschaft für Soziologie in Bochum und Dortmund 2012. Frankfurt am Main/New York (o. Seiten, Datei auf beiliegender DVD).
- Pfeiffer, S./Schütt, P./Wühr, D. (Hg.) (2012a): Smarte Innovation. Ergebnisse und neue Ansätze im Maschinen- und Anlagenbau. Wiesbaden.
- Pfeiffer, S./Schütt, P./Wühr, D. (2012b): Smarte Innovation – zur Einleitung. In: Pfeiffer, S./Schütt, P./Wühr, D. (Hg.): Smarte Innovation. Ergebnisse und neue Ansätze im Maschinen- und Anlagenbau. Wiesbaden: 19-46.
- Pfeiffer, S./Suphan, A. (2015): Der AV-Index. Lebendiges Arbeitsvermögen und Erfahrung als Ressourcen auf dem Weg zu Industrie 4.0. Working Paper 2015 #1 (draft v1.0 vom 13.04.2015) Internet: <http://www.sabine-pfeiffer.de/files/downloads/2015-Pfeiffer-Suphan-draft.pdf> [zuletzt abgerufen am 28.11.2015].

- Pollack, R. (2010): Kaum Bewegung, viel Ungleichheit. Eine Studie zu sozialem Auf- und Abstieg in Deutschland. Berlin.
- Promotorengruppe Kommunikation der Forschungsunion Wirtschaft – Wissenschaft (2013): Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0. Abschlussbericht des Arbeitskreises Industrie 4.0. Frankfurt am Main.
- Ryan, P./Wagner, K./Teuber, S./Backes-Geller, U. (2011): Finanzielle Aspekte der betrieblichen Ausbildung in Deutschland, Großbritannien und der Schweiz. Düsseldorf.
- Schmillen, A./Stüber, H. (2014): Bildung lohnt sich ein Leben lang. Nürnberg.
- Schulze, H. (2000): Erfahrungsgeleitete Arbeit als Leitbild für die Entwicklung und Gestaltung von Produktionssystemen in der industriellen Fertigung. Dissertation Universität Hamburg.
- Sorge, A. (2011): Cross-national differences in human resources and organization. In: Harzing, A.-W./Ruyssveldt, J. van (Hg.): International human resource management. London/Thousand Oaks: 117-140.
- Steedman, H. (2014): Overview of apprenticeship systems and issues. ILO contribution to the G20 Task Force on Employment. Genf.
- Trischler, F./Kistler, E. (2010): Projekt „Gute Erwerbsbiographien“. Arbeitspapier 1: Erwerbsverläufe im Wandel. Düsseldorf.
- Wissenschaftlicher Beraterkreis der Gewerkschaften IG Metall und ver.di. (2014): Berufs-Bildungs-Perspektiven 2014. Leitlinien für eine gemeinsame duale, schulische und hochschulische berufliche Bildung. Frankfurt am Main/Berlin.
- Wühr, D./Pfeiffer, S./Schütt, P./Huchler, N. (2012): Innovation im Maschinenbau entlang des Produktlebenszyklus (PLC). In: Pfeiffer, S./Schütt, P./Wühr, D. (Hg.): Smarte Innovation. Ergebnisse und neue Ansätze im Maschinen- und Anlagenbau. Wiesbaden: 75-97.
- Wüst, K./Burkart, B. (2010): Womit haben wir das verdient? Weniger Gehalt bei besserer Leistung. In: WSI-Mitteilungen, 63(6): 306-313.