

und die historische Entwicklung zeigt auch, dass in verschiedenen Zeiten die Resultate der verschiedenen Einflussfaktoren unterschiedlich ausgefallen sind (etwa in der Wirtschaftskrise der 1930er-Jahre, als über „technologische Arbeitslosigkeit“ diskutiert wurde, und im Nachkriegsboom der 1960er-Jahre, als trotz rasantem Produktivitätswachstum auch die Beschäftigung stark wuchs). So bleibt es auch immer eine Aufgabe der empirischen Forschung, herauszufinden, wie die Effekte auf die Arbeitskräftenachfrage in der jeweils aktuellen Phase des technologischen Wandels ausfallen und welche Mechanismen der Verteilung der Produktivitätszuwächse dominieren.

Dieser Artikel soll einen Überblick über aktuelle empirische Ergebnisse nationaler und internationaler Studien zu diesem Themenfeld liefern und dabei gleichzeitig die Abhängigkeit der Resultate in Bezug auf unterschiedliche Aspekte der Operationalisierung des technologischen Wandels, verschiedene Betrachtungsebenen sowie strukturelle Einflussfaktoren wie Marktstrukturen, Beschäftigungsstrukturen (z. B. Bildung, Geschlecht) und Globalisierung verdeutlichen.

2. Die Auswirkungen des technischen Wandels auf Beschäftigung und Verteilung – ein konzeptioneller Rahmen

Während technischer Wandel in den älteren ökonomischen Debatten (von der klassischen Erörterung bei Smith, Ricardo, Marx u. a. bis hin zur neoklassischen Wachstumstheorie) vorwiegend in der Einführung neuer Maschinerie gesehen und dementsprechend vor allem über die Veränderungen in den Sachanlageinvestitionen abgebildet wurde, hat die Innovationsforschung der letzten Jahrzehnte diesen Begriff sukzessive erweitert.² Heute geht man davon aus, dass technischer Wandel auch sehr stark von immateriellen/intangiblen Investitionen (Forschung und Entwicklung, Humankapitalaufbau, Organisation) sowie über Ausgabenkategorien, die bis dahin nicht in der Messung des Kapitalstocks erfasst wurden (Software, Design, Marketing), getrieben wird. Um die Interaktion zwischen technischem Fortschritt, Beschäftigung und Einkommensungleichheiten zu verstehen, müssen demzufolge verschiedene Wirkungsketten berücksichtigt werden, die von diesem breiteren Konzept ausgehen.

Einer sehr vereinfachten theoretischen Perspektive folgend, können die unterschiedlichen Effekte des technologischen Wandels zwei unterschiedlichen Arten der Innovation zugeordnet werden: der Veränderung von Produktionsprozessen (Prozessinnovationen) und der Hervorbringung neuer Produkte (Produktinnovationen).³ Der Prozessinnovation werden in der Regel arbeitssparende und tendenziell beschäftigungsverringende Effekte zugeschrieben, während der Produktinnovation markter-

weiternde und damit tendenziell positive Wirkungen auf die Beschäftigung zugestanden werden. Um von quantitativen Beschäftigungseffekten zu Auswirkungen auf die Einkommensverteilung zu kommen, wird in der *Mainstream*-Literatur davon ausgegangen, dass durch den Einsatz neuer Technologien die Nachfrage nach hoch qualifizierten Arbeitskräften steigt und damit deren relative Löhne. Dieser Ansatz greift allerdings zu kurz, um die Auswirkungen des technologischen Wandels auf die Einkommensverteilung wirklich zu erfassen, was in Kapitel 3.3 und 3.4 thematisiert wird.

In Abhängigkeit von der Betrachtungsebene (Unternehmen, Branche, Gesamtwirtschaft) und der Operationalisierung der Innovationsprozesse (bspw. Digitalisierung und Automatisierung oder Investitionen in den Wissenskapitalstock des Unternehmens) gestalten sich die Zusammenhänge rund um Freisetzung- und Kompensationseffekte komplexer.⁴ So können arbeitsproduktivitätssteigernde Innovationen im Produktionsprozess nicht nur Arbeit freisetzen (Substitutionseffekt), sondern – wettbewerbliche Marktstrukturen unterstellt – über die Weitergabe von Kostenvorteilen auch ein Sinken der Preise zur Folge haben. Daraus lässt sich – der neoklassischen Theorie folgend – ein Anstieg der nachgefragten Menge an Gütern erwarten, der wiederum zu positiven Beschäftigungseffekten führen kann (Preiseffekt). Dies könnte also zumindest teilweise eine Kompensation der ursprünglichen Freisetzung zur Folge haben. Ebenfalls der neoklassischen Theorie folgend würde auf Basis von Substitutionseffekten steigende Arbeitslosigkeit zudem ein Fallen der Reallöhne auslösen, was mit einem direkten Anstieg der Beschäftigung über die Verbilligung des Faktors Arbeit verbunden wäre (Reallohnneffekt). Jedoch wird in dieser Argumentationslinie ein wichtiger Aspekt außer Acht gelassen: geringere Reallöhne und die damit einhergehenden Einkommensverluste führen u. U. auch zu einer geringeren effektiven Nachfrage. Damit würde der positive Beschäftigungseffekt, hervorgerufen durch die Verbilligung des Faktors Arbeit, abgeschwächt oder sogar aufgehoben werden können.

Produktinnovationen können ebenfalls sowohl substituierende als auch kompensierende Effekte auf die Beschäftigung nach sich ziehen. Erstere entstehen durch die möglicherweise disruptive Wirkung auf bestehende Märkte, Letztere durch die steigende Nachfrage nach neuen Produkten. An dieser Stelle wird die Schnittmenge der beiden Innovationsbegriffe deutlich. Neue Prozesse verändern oft die Charakteristika von Produkten, und die Herstellung neuer Produkte beruht oft auf der Einführung neuer Produktionsprozesse. Ob Produktinnovationen eine positive Wirkung auf Nachfrage und Beschäftigung haben, hängt letztlich davon ab, in welchem Ausmaß es sich bei den Produkten um Substitute oder Komplemente zum bisherigen Produktportfolio handelt (siehe Abbildung 1).

Die bisher postulierten Wirkungszusammenhänge basieren jedoch u. a. auf der Annahme vollkommener Konkurrenz und klammern damit Auswir-

kungen möglicher Marktkonzentrationen aus, die gerade in digitalen Märkten vorzufinden sind, die oftmals durch sogenannte „winner-takes-(almost)-all“-Entwicklungen charakterisiert sind. In Märkten, die von unvollkommener Konkurrenz geprägt sind, müssen Kostenersparnisse nicht zwingend zu niedrigeren Preisen für KonsumentInnen führen. Vielmehr kann die dabei generierte Kostenreduktion auch in höhere Löhne für die Beschäftigten oder höhere Profite für die Unternehmen münden. Falls ArbeitnehmerInnen über Lohnverhandlungen an den Profiten teilhaben können, setzt dies aber eine starke Verhandlungsmacht seitens der Beschäftigten voraus. Höhere Profite können wiederum mehrfach Verwendung finden: Sie können als Dividenden an Aktionäre ausgeschüttet oder im Unternehmen verbleibend reinvestiert werden. Darüber hinaus bestehen auch noch mannigfaltig alternative Veranlagungsformen auf den Finanzmärkten. Wie Produktivitätssteigerungen in Form von niedrigen Preisen weitergegeben bzw. auf Löhne und Profite verteilt werden, hängt somit vor allem von der Marktmacht der jeweiligen Unternehmen ab.

Einkommenseffekte auf die Nachfrage sind von der Konsumneigung der Haushalte mitbestimmt. Generell weisen einkommensschwache Gruppen eine höhere Konsumneigung auf als einkommensstarke, und dementsprechend wird die effektive Nachfrage durch die Entwicklung der Verteilung in unterschiedlich starkem Ausmaß beeinflusst. Es ist also gesamtwirtschaftlich auch höchst relevant, wer von den Produktivitätssteigerungen profitiert. Diese Aspekte bergen eine zusätzliche Komplexität, die in einer rein neoklassischen Betrachtungsweise nicht erfasst wird.

Abbildung 1: Prozess- und Produktinnovation – Wirkungen auf die Güternachfrage

