

KIEL REPORT

Ethan Ilzetzki

Waffen und Wachstum: Die wirtschaftlichen Folgen steigender Militärausgaben



Nr. 2 | Februar 2025

ZUSAMMENFASSUNG

Diese Studie untersucht die wirtschaftlichen Folgen einer Erhöhung der Militärausgaben. In Zeiten zunehmender geopolitischer Spannungen, die zu höheren Militärausgaben in den Vereinigten Staaten, in Europa und weltweit geführt haben, ist dieses Thema relevanter denn je. Basierend auf den Erkenntnissen der Fachliteratur in den Bereichen Makroökonomie, Finanzwissenschaft, Verteidigungs- und Friedensforschung, Wirtschaftsgeschichte und Produktivitätsforschung werden die kurz- und langfristigen Folgen höherer Militärausgaben bewertet. Die wichtigsten Schlussfolgerungen der Studie lauten wie folgt:

- Es besteht ein breiter Konsens darüber, dass gesteigerte Verteidigungsausgaben einen expansiven Effekt auf die Wirtschaft haben. Uneinigkeit besteht über das Ausmaß dieser Expansion und darüber, ob die Militärausgaben den privaten Sektor verdrängen oder stimulieren. Die Auswirkungen hängen von den Rahmenbedingungen ab, einschließlich der Reaktion der Zentralbank und der Finanzierungsquelle. Nach einer vorsichtigen Schätzung wächst das gesamteuropäische BIP um 0,9 % bis 1,5 %, wenn die Verteidigungsausgaben von 2 % auf 3,5 % des BIP steigen. Damit besteht kurzfristig nur ein begrenzter Zielkonflikt zwischen Verteidigung und privatem Konsum.
- Das BIP-Wachstum wird geringer ausfallen, möglicherweise sogar negativ sein, wenn diese Ausweitungen der Verteidigungsausgaben nicht durch eine Kreditaufnahme, sondern durch Steuererhöhungen und finanziert werden. Erhöhungen der Verteidigungsausgaben sollten daher größtenteils durch Staatsverschuldung finanziert werden. Dies gilt insbesondere für temporäre Erhöhungen der Ausgaben. Aber auch dauerhafte Erhöhungen sollten zunächst über die öffentliche Verschuldung finanziert werden, da Verteidigungsgüter langlebig sind.
- Es gibt eindeutige Belege dafür, dass Militärausgaben in Rezessionen nicht schädlicher sind als in wirtschaftlichen Aufschwüngen, so dass die Ausgaben entweder antizyklisch erfolgen oder über den Zyklus hinweg geglättet erfolgen sollten.
- Die langfristigen Produktivitätsgewinne durch Militärausgaben können beträchtlich sein. Die besten Beispiele für erfolgreiche öffentliche Forschung und Entwicklung (F&E) sind militärische Anwendungen, und es gibt Hinweise auf Spillover-Effekte auf den privaten Sektor. Eine vorübergehende Erhöhung der Militärausgaben um 1 % des BIP könnte die langfristige Produktivität um 0,25 % steigern, und zwar sowohl durch „Learning by Doing“ als auch durch F&E. Die Erträge der öffentlichen F&E sind besonders hoch und können sich selbst finanzieren. Die Ausgaben für F&E wurden im Draghi-Bericht als einer der drei wichtigsten Schlüssel zur Überwindung des Produktivitätsrückstands in Europa genannt.
- Nahezu 80 % der europäischen Verteidigungsgüter werden von Herstellern außerhalb der EU importiert. Um die langfristigen technologischen Vorteile von Militärausgaben nutzen zu können, muss ein weitaus größerer Teil der europäischen Verteidigungsausgaben für die Beschaffung innerhalb Europas aufgewendet werden.
- Die Verteidigung ist ein europäisches öffentliches Gut und sollte viel stärker koordiniert werden: Die Organisation und/oder die Finanzierung sollte auf europäischer Ebene erfolgen.
- Die Beschaffung von Verteidigungsgütern geht in Europa im Durchschnitt an größere Unternehmen als in den USA. Kleinere Rüstungsunternehmen verfügen mit größerer Wahrscheinlichkeit über Technologien mit doppeltem Verwendungszweck („Dual Use“) und erzeugen größere Spillover-Effekte in den privaten Sektor. Darüber hinaus kann die Doktrin der „doppelten Beschaffung“, bei der die Regierung mehrere Lieferanten für ein und dasselbe Projekt oder für verschiedene Teile davon beauftragt, den Wettbewerb und Wissens-Spillover fördern. Im europäischen

Kontext ist eine länderübergreifende Dual-Sourcing-Politik denkbar, die den zusätzlichen Vorteil internationaler Wissens-Spillover und einer gleichmäßigeren Verteilung der Aufträge auf die EU-Mitgliedsstaaten bietet.

- Zielvorgaben für die Militärausgaben in Prozent des BIP sind kontraproduktiv. Sie können zu einer prozyklischen makroökonomischen Politik führen und Anreize für eine effiziente Beschaffung beseitigen. Stattdessen sollte eine langfristige Kosten-Nutzen-Analyse des Material- und Personalbedarfs im Vergleich zu den erwarteten Haushaltskosten durchgeführt und die Beschaffung so gestaltet werden, dass die höchste Qualität zu den niedrigsten Kosten erreicht wird.

Korrespondierender Autor:

Ethan Ilzetzki*

London School of Economics

E-Mail: e.ilzetzki@lse.ac.uk

Die Erstveröffentlichung des vorliegenden Beitrags erfolgte als Kiel Report No. 2 „Guns and Growth: The Economic Consequences of Defense Buildups“ im Februar 2025 in englischer Sprache. Der deutsche Text wurde mit DeepL erstellt.

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren, nicht beim Institut. Alle Kommentare sollten direkt an den korrespondierenden Autor geschickt werden.

*Vielen Dank an Sason Hadad, Gernot Müller, Dzhamilya Nigmatulina, Moritz Schularick, Christoph Trebesch und John Van Reenen. Vahid Ahmadi, Marta Grzana, Tiago Paul und James Symons-Hicks leisteten hervorragende Forschungshilfe. Ich habe Chat GPT 4o für kleinere redaktionelle Arbeiten genutzt.

Dieses Projekt erhielt finanzielle Unterstützung vom Kieler Institut und UKRI (ERC-Ersatz), Zuschuss EP/X025543/1.

WAFFEN UND WACHSTUM: DIE WIRTSCHAFTLICHEN FOLGEN STEIGENDER MILITÄRAUSGABEN

Ethan Ilzetzki

1 EINFÜHRUNG

Seit dem Einmarsch Russlands in die Ukraine im Jahr 2022 hat die EU mehr als 240 Mrd. EUR an finanzieller, militärischer und humanitärer Hilfe zugesagt, wovon rund 120 Mrd. EUR bereits ausgezahlt wurden (Ukraine Support Tracker, Oktober 2024). Die Bedrohung durch die russischen Expansionsbestrebungen hat mehrere EU-Mitgliedstaaten dazu veranlasst, ihre Militärausgaben zu erhöhen, um die Verteidigungsfähigkeit Europas zu stärken. Der US-Verteidigungshaushalt für 2025 wird auf 850 Mrd. Dollar geschätzt, was einer Steigerung von 20 % seit Beginn des Krieges in der Ukraine entspricht.¹ Die neue britische Regierung hat sich verpflichtet, die Verteidigungsausgaben zu erhöhen, die für 2024 bereits auf 3,2 % des BIP veranschlagt werden.² Die NATO-Mitglieder haben sich verpflichtet, ihre Verteidigungsausgaben auf 2 % des BIP zu erhöhen, wobei in letzter Zeit ein Ziel von 3 % diskutiert wurde.^{3,4}

Da ein Ende des Krieges in der Ukraine nicht in Sicht ist, der Krieg im Nahen Osten sich zu einem regionalen Konflikt auszuweiten droht und die Spannungen im Südchinesischen Meer zunehmen, ist es wahrscheinlich, dass erhöhte Verteidigungsausgaben die neue Normalität im zweiten Viertel des 21. Jahrhunderts sein werden. Welche wirtschaftlichen Auswirkungen wird diese Ausweitung der Militärausgaben haben? Diese Studie versucht, eine sehr diffuse und vielfältige Literatur zu diesem Thema zusammenzufassen.

Nach dem Ende des Kalten Krieges war der Eindruck weit verbreitet, dass Kriege zunehmend der Vergangenheit angehören, nur noch als Bürgerkriegen auftreten oder auf bestimmte Regionen begrenzt bleiben werden. Die explizite Untersuchung der wirtschaftlichen Auswirkungen von Militärausgaben ist daher in den letzten drei Jahrzehnten zurückgegangen. Nichtsdestotrotz wurden Militärausgaben als Instrument zur Steuerung der Staatsausgaben verwendet, wie in Abschnitt 2 diskutiert, und als Beispiel für Industriepolitik, wie in Abschnitt 3 beschrieben. In dieser Studie wird versucht, die Erkenntnisse aus diesen Veröffentlichungen und aus früheren Studien aus der Zeit des Kalten Krieges zusammenzufassen.

¹ <https://www.defense.gov/News/Releases/Release/Article/3703410/department-of-defense-releases-the-presidents-fiscal-year-2025-defense-budget/>

² <https://commonslibrary.parliament.uk/research-briefings/cbp-8175/#%3A~%3Atext%3DHow%20much%20does%20the%20UK%2Cexpenditure%20that%20meets%20NATO%27s%20definition>

³ https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_49198.htm#%3A~%3Atext%3DIn%202014%2C%20NATO%20Heads%20of%2Cinstability%20in%20the%20Middle%20East

⁴ <https://www.reuters.com/business/aerospace-defense/europes-conundrum-how-fund-defence-spending-2024-12-18/>

Der vorliegende Report ist wie folgt gegliedert Abschnitt 2 fasst die Befunde zu den kurzfristigen Effekten und Abschnitt 3 zu den langfristigen Effekten der Militärexpansion zusammen. Die Literatur zu den kurzfristigen Auswirkungen stützt sich auf fiskalische Multiplikatorstudien, in denen die Ausweitung der Militärausgaben häufig zur Bestimmung von Schocks bei den Staatsausgaben herangezogen wird. Es besteht ein breiter Konsens darüber, dass die fiskalischen Multiplikatoren positiv sind, was bedeutet, dass die Wirtschaft expandiert, wenn die Militärausgaben steigen. Die Schätzungen darüber, ob Militärausgaben die Wirtschaftstätigkeit verdrängen oder stimulieren, variieren und hängen oft vom Kontext ab. Nur wenige Schätzungen gehen davon aus, dass die Ausweitung sich selbst trägt. Daraus folgt, dass eine Erhöhung der Militärausgaben mit fiskalischen Kosten verbunden ist. Es gibt einige Hinweise darauf, dass die Wirtschaft stärker expandiert, wenn die Arbeitslosigkeit hoch ist, was darauf hindeutet, dass die Militärausgaben steigen oder zumindest nicht sinken sollten, wenn die Wirtschaft stagniert.

Die Evidenz zu den langfristigen Effekten von Militärausgaben ist weitaus diffuser und vielfältiger. Im Folgenden werde ich die neuere Literatur zur Rolle von Militärausgaben für das Produktivitätswachstum auswerten. Durch die Stimulierung und Konzentration der Nachfrage können Militärausgaben zur Nutzung von Skaleneffekten beitragen, insbesondere in der Schwerindustrie. Darüber hinaus gibt es Belege für staatlich induziertes „Learning by Doing“. Außerdem werde ich die Literatur zu den externen Effekten von Forschung und Entwicklung (F&E) sichten und die Frage stellen, ob Militärausgaben eine besonders ertragreiche Kategorie von Staatsausgaben im Hinblick auf externe Effekte und für die Industriepolitik darstellen.

Schließlich wende ich mich in Abschnitt 4 weiteren Überlegungen zu Militärausgaben zu. Ich diskutiere, wie sie am besten zu finanzieren sind (hauptsächlich durch Schuldenfinanzierung für eine vorübergehende Erhöhung), welche Kompromisse zwischen inländischer und internationaler Beschaffung bestehen und ob numerische Ziele ein guter Weg sind, höhere Verteidigungsausgaben zu fördern (sie sind es nicht).

Vorweg sei General Sherman zitiert, der nach dem amerikanischen Bürgerkrieg sagte: „Krieg ist die Hölle“. Unabhängig von den ökonomischen Nebeneffekten militärischer Expansion sollte der Fokus auf der strategischen Frage liegen, wie internationale Konflikte am besten mit minimalen Kosten an Menschenleben und Wohlstand gelöst werden können (siehe Federle et al. (2024) für eine empirische Abschätzung der Kosten von Kriegen). Aufrüstung kann manchmal das beste Mittel im Instrumentenkasten sein, um diese Ziele zu erreichen, ebenso wie es Abrüstung in einer anderen Konstellation sein kann. Es würde den Rahmen dieses Berichts sprengen, zu beurteilen, welche strategische Position gegenwärtig die beste ist. Ich werde nur am Rande auf die spieltheoretische Literatur über Rüstungswettläufe eingehen, aber es wird dem Leser empfohlen, sie zu berücksichtigen. Insbesondere wird empfohlen, die Literatur zu berücksichtigen, die zeigt, dass Aufrüstung die Wahrscheinlichkeit eines Krieges eher erhöht als verringert. In diesem Bericht wird lediglich versucht, die wirtschaftlichen Auswirkungen der Aufrüstung zusammenzufassen, ohne sich auf eine optimale strategische Position festzulegen.

2 MILITÄRAUSGABEN UND KURZFRISTIGE WIRTSCHAFTSLEISTUNG

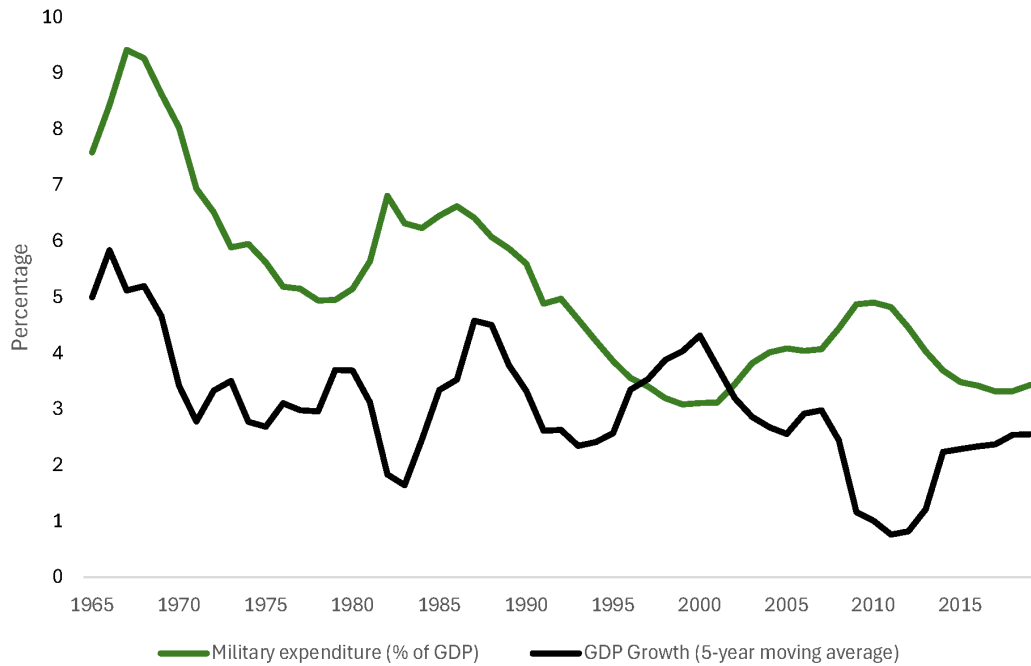
Der Zusammenhang zwischen Militärausgaben und Wirtschaftswachstum wird seit langem diskutiert. Nach dem Ende des Kalten Krieges prognostizierten viele Kommentatoren eine „Friedensdividende“, wonach Einsparungen bei den Verteidigungsausgaben zu einer besseren Nutzung wirtschaftlicher Ressourcen im zivilen Bereich führen würden. Obwohl die US-Wirtschaft in den zehn Jahren nach dem Fall

der Berliner Mauer ein gesundes Wachstum verzeichnete, ist es schwierig, dies direkt auf die Friedensdividende zurückzuführen. Zudem war dieser Boom nicht von Dauer, und andere Länder verzeichneten trotz Kürzungen der Militärausgaben ein geringeres Wachstum. Eine umfangreiche politik- und militärwissenschaftliche Literatur, die den Zusammenhang zwischen Militärausgaben und Wachstum untersucht, kommt zu gemischten Ergebnissen. Unabhängig davon haben Ökonomen den fiskalischen Multiplikator untersucht – die Auswirkungen von Staatsausgaben auf das Wirtschaftswachstum. Für unsere Diskussion ist es wichtig, dass Verschiebungen und Schocks bei den Militärausgaben häufig verwendet wurden, um die Auswirkungen der Fiskalpolitik zu beurteilen. Im Gegensatz zur Literatur über die „Friedensdividende“ scheinen Erhöhungen der Militärausgaben positive Auswirkungen auf das Wirtschaftswachstum zu haben, wobei das Ausmaß der Auswirkungen je nach Schätzung und Kontext variiert.

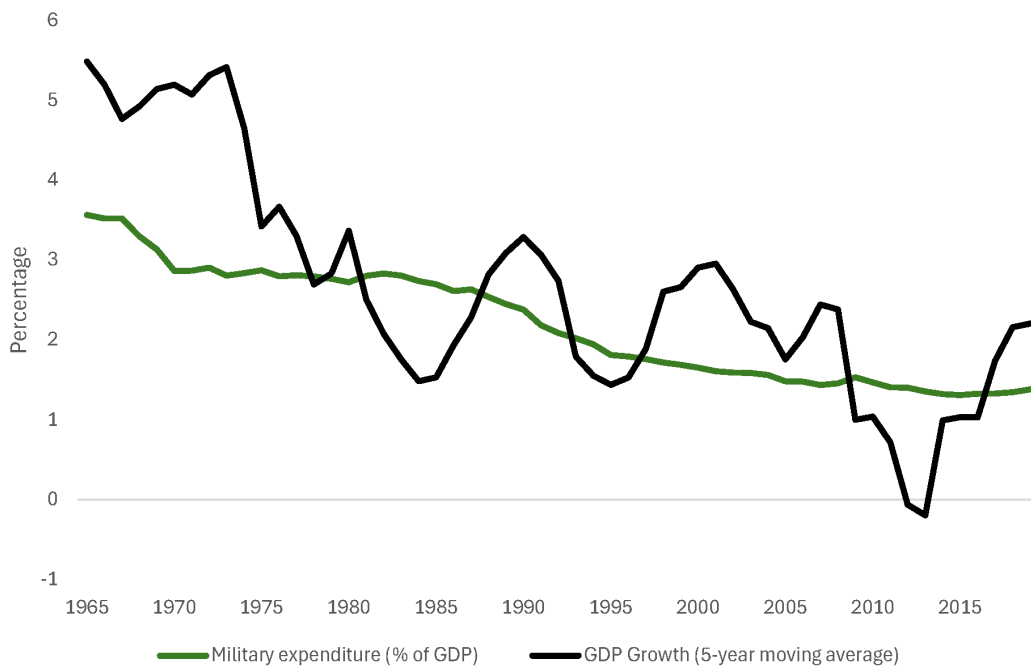
Lassen Sie uns mit einigen einfachen Fakten beginnen. Abbildung 1 zeigt das jährliche Wachstum des Bruttoinlandsprodukts (BIP) und den Anteil der Militärausgaben am BIP für die USA (oberes Feld) und die EU (unteres Feld). Die Militärausgaben der USA gingen nach dem Vietnamkrieg drastisch zurück, stiegen während der Aufrüstungsphase unter Reagan leicht an und sanken nach dem Ende des Kalten Krieges wieder. Ein leichter Anstieg war während der Kriege in Afghanistan und im Irak zu verzeichnen. Insgesamt ist ein Rückgang der Militärausgaben von 8 % des BIP in den 1960er Jahren auf weniger als 4 % in der jüngsten Aufrüstungsphase nach der russischen Invasion in der Ukraine zu verzeichnen. Im gleichen Zeitraum ist auch das jährliche BIP-Wachstum in den USA von etwa 4 % auf unter 3 % pro Jahr gesunken. In ähnlicher Weise sanken die Militärausgaben in der EU kontinuierlich von 5 % des BIP zu Beginn des Beobachtungszeitraums auf unter 1,5 % vor der Covid-Pandemie. Die Ära der „Friedensdividende“ wird durch den rapiden Rückgang nach 1990 deutlich. Die Friedensdividende selbst ist jedoch schwer zu fassen, da auch das BIP-Wachstum von über 4 % pro Jahr in den 1960er Jahren auf heute etwa 2 % zurückgegangen ist.

Abbildung 2 veranschaulicht diese Zusammenhänge auf unterschiedliche Weise. Das Streudiagramm zeigt, dass das Wachstum positiv mit dem Anteil der Militärausgaben am BIP korreliert. Dies gilt sowohl für die Betrachtung einer einzelnen Volkswirtschaft im Zeitverlauf wie in Abbildung 1 als auch im Querschnitt, wenn man das hohe Wachstum und die hohen Militärausgaben in den USA mit den niedrigeren Werten für beide Größen in der EU vergleicht. Dies gilt trotz eines mechanisch negativen Zusammenhangs zwischen diesen beiden Größen: Bei konstanten Militärausgaben würde ein höheres BIP-Wachstum zu einem Rückgang der Militärausgabenquote führen. Diese Diagramme sind bei weitem kein schlüssiger Beweis für die Auswirkungen der Militärausgaben auf das Wirtschaftswachstum: Wir werden die Kausalität weiter unten ausführlicher diskutieren. Die Zahlen zeigen jedoch, dass selbst wenn Militärausgaben der Wirtschaft schaden würden – selbst wenn es eine Friedensdividende gäbe – andere Triebkräfte des BIP dominieren und die Aufrüstung andere Triebkräfte des Wirtschaftswachstums nicht verdrängt. Mit anderen Worten: Die Volkswirtschaften der USA und der EU waren in der Vergangenheit in der Lage, militärische Aufrüstung (mehr als) zu verkraften.

Abbildung 1: Verteidigungsausgaben und Wachstum in den USA und der EU



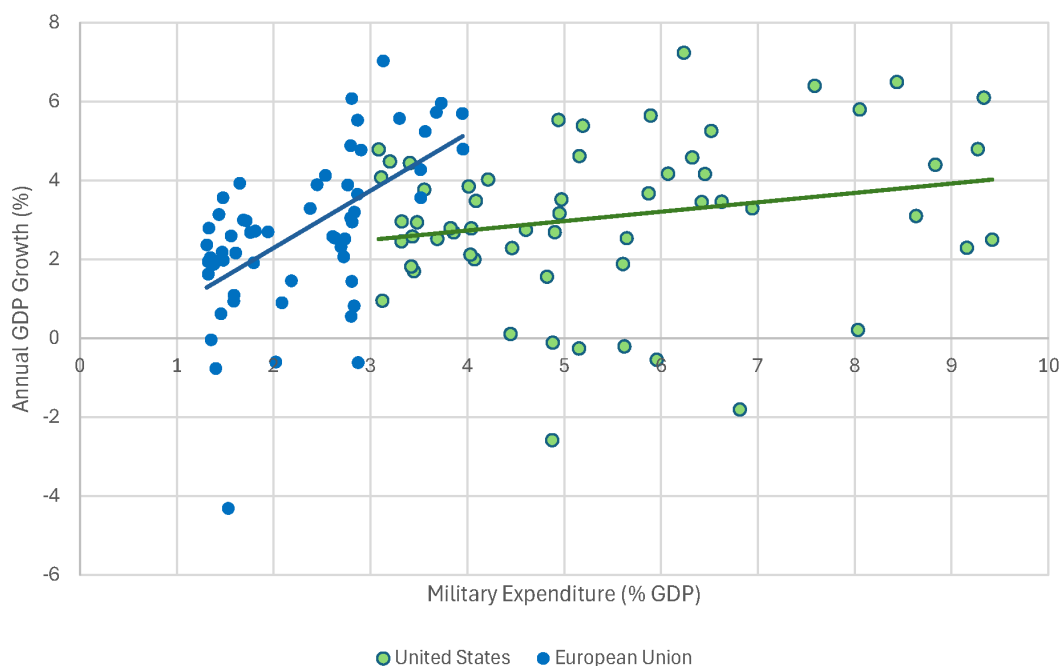
US-Verteidigungsausgaben (% des BIP) und jährliches BIP-Wachstum (% , gleitender Durchschnitt)



EU-Verteidigungsausgaben (% des BIP) und jährliches BIP-Wachstum (% , gleitender Durchschnitt)

Quelle: Eigene Berechnung und Darstellung.

Abbildung 2: Verteidigungsausgaben und Wachstum in den USA und der EU



Quelle: Eigene Berechnung und Darstellung.

2.1 DIE SCHWER FASSBARE FRIEDENSDIVIDENDE

Die Friedensdividende hat sich auch in empirischen Studien mit Paneldaten, die Militärausgaben mit dem BIP-Wachstum in größeren Länderstichproben korrelieren, als schwer fassbar erwiesen. In seinem Handbuchbeitrag fasst Ram (1995) diese umfangreiche Literatur mit der enttäuschenden Schlussfolgerung zusammen, dass es kaum eine positive oder negative Korrelation zwischen Wirtschaftswachstum und Veränderungen der Militärausgaben gibt. Benoit (1973 und 1978), der die Literatur zu diesem Thema in der Zeit des Kalten Krieges begründete, stellte eine positive Korrelation zwischen Militärausgaben und BIP-Wachstum fest. Er kam zu dem Schluss, dass die Länder mit den höchsten Verteidigungsausgaben auch die höchsten Wachstumsraten aufwiesen. Die nachfolgende Literatur zeigte jedoch eine große Bandbreite an Schätzungen, die sich sogar über das Vorzeichen des Zusammenhangs, ob Militärausgaben einen positiven oder negativen Effekt auf das Wirtschaftswachstum haben, nicht einig waren. Auch zwei Meta-Analysen dieser umfangreichen Literatur kommen zu unterschiedlichen Ergebnissen. Alptekin und Levine (2012) finden einen positiven Zusammenhang zwischen Militärausgaben und Wachstum, aber die aktualisierte Stichprobe von F. Yesilyurt und M. E. Yesilyurt (2019) zeigt keinen Zusammenhang. In einem neueren Beitrag finden Dunne und R.P. Smith (2020) keinen Zusammenhang zwischen Militärausgaben einerseits und Wachstum und Investitionen andererseits. Ram (1995) kommt zu dem Schluss, dass die Ergebnisse von Benoit (1973 und 1978) über eine positive Korrelation zwischen Militärausgaben und Wachstum „fragil“ sind, dass es aber „auch schwierig ist zu sagen, dass die Ergebnisse die Ansicht unterstützen, dass Verteidigungsausgaben insgesamt einen negativen Effekt auf das Wachstum haben“.

In der empirischen Makroökonomie wurden frühe Studien zu den Wachstumseffekten von Staatsausgaben ebenfalls in Form von Panelregressionen durchgeführt. In ihrem Lehrbuch über Wirtschaftswachstum kommen Robert J. Barro und Sala-i-Martin (2003: 518) zu dem Schluss,

dass ein höherer Anteil des Staatskonsums am BIP das Wirtschaftswachstum verringert. In ihren Studien werden allerdings die Militärausgaben nicht berücksichtigt. Die Einbeziehung der Militärausgaben in ihre Darstellung der Staatsausgaben (ebd.: 536) reicht aus, um diesen Zusammenhang umzukehren und zu einem signifikanten (wenn auch statistisch nur schwach signifikanten) positiven Wachstumseffekt zu führen. Sie erklären diese Diskrepanz wie folgt (ebd.: 526):

Die Ausgaben für Verteidigung und Bildung – Ausgabenkategorien, die in den Standardmaßen des Staatskonsums enthalten sind – wurden gestrichen, weil diese Posten nicht als Konsum angesehen werden können. Insbesondere haben sie wahrscheinlich direkte Auswirkungen auf die Produktivität oder die Sicherheit von Eigentumsrechten.

Es lohnt sich, einen Blick auf einen verwandten Bereich der Forschungsliteratur zu werfen, der Daten aus der Zeit des Kalten Krieges verwendet und die Auswirkungen von Militärausgaben auf die Wahrscheinlichkeit von Konflikten untersucht. Gibler, Rider und Hutchison (2005) zeigen beispielsweise, dass „Rüstungswettläufe“, definiert als mehrjährige Wachstumsphasen mit großen jährlichen Steigerungen der Verteidigungsausgaben zweier rivalisierender Staaten, die Wahrscheinlichkeit eines Krieges erhöhen. Diese Ergebnisse sind jedoch mit Vorsicht zu genießen, da der umgekehrte Kausalzusammenhang mindestens ebenso wahrscheinlich ist. Rüstungswettläufe entstehen, wenn die Kontrahenten einen Krieg antizipieren. Darüber hinaus postuliert Garfinkel (1994), dass Demokratie eine glaubwürdige Verpflichtung zur Vermeidung von Rüstungswettläufen darstellt, was bedeutet, dass die Aufrüstung einer Demokratie wahrscheinlich keine Eskalation auslöst und Demokratien im Gegenteil dazu neigen, zu wenig in Verteidigung zu investieren. Die historische Untersuchung des Ersten Weltkriegs bietet eine kanonische Fallstudie für diesen komplexen Kausalzyklus. Führte das Wettrüsten der rivalisierenden europäischen Mächte zu Beginn des 20. Jahrhunderts zu einer „Thucydides-Falle“, die den Krieg unvermeidlich machte (Allison: 2017)? Oder war der Krieg von Anfang an unvermeidlich und die Aufrüstung spiegelte lediglich die Vorbereitung der Mächte auf diese Unvermeidlichkeit wider? Auch nach einem Jahrhundert des Rückblicks lässt sich dies nicht sagen (vgl. Kennedy 1980; A. Taylor 1954 zur Unvermeidbarkeit des Krieges sowie Clark 2012, MacMillan 2013 und Tuchman 1962 für Argumente, dass der Krieg von historischen Zufällen abhing).

2.2 MILITÄRAUSGABEN UND FISKALMULTIPLIKATOREN

Ein neuerer Zweig der empirischen Makroökonomie untersucht die Auswirkungen von Staatsausgaben und -investitionen auf das kurzfristige Wirtschaftswachstum, wobei der Kausalitätsidentifikation größere Bedeutung beigemessen wird. Die Literatur begann mit Blanchard und Perotti (2002), die strukturelle vektorautoregressive Methoden (SVAR) verwendeten, um die Reaktion des BIP auf Schocks bei den Staatsausgaben zu schätzen. Bei der SVAR werden die Staatsausgaben auf der Grundlage früherer Beobachtungen einer Reihe makroökonomischer Variablen prognostiziert. Der nicht prognostizierte Rest der Staatsausgaben wird als „Schock“ der Staatsausgaben behandelt: Staatsausgaben, die auf Basis der beobachtbaren aggregierten Daten ein Quartal im Voraus nicht vorhersehbar waren. Die Reaktion der Wirtschaft auf diesen Schock wird dann mit einem vektorautoregressiven Prognoseinstrument simuliert. Blanchard und Perotti (2002) kommen zu dem Ergebnis, dass ein Schock bei den Staatsausgaben in den USA zu einem Anstieg des BIP in Dollar führt, der ungefähr proportional zum Anstieg der Staatsausgaben ist.

Ilzetki, Mendoza und Végh (2013) erweitern diese Analyse auf ein Panel von 44 Ländern mit hohem, mittlerem und niedrigem Einkommen. Sie kommen zu dem Schluss, dass der Fall der USA ein breites

Spektrum von Reaktionen auf Schocks bei den Staatsausgaben und wichtige Ursachen für Heterogenität verbirgt. Erstens: Während die USA bis zu einem gewissen Grad repräsentativ für Länder mit hohem Einkommen sind, sind die Multiplikatoren in Entwicklungsländern weitaus geringer und in der Regel nicht größer als Null. Das bedeutet, dass in Ländern mit hohem Einkommen die Wirtschaft zumindest teilweise expandiert, um Schocks bei den Staatsausgaben aufzufangen, während in Ländern mit niedrigem Einkommen die Staatsausgaben den privaten Konsum und die Investitionen vollständig verdrängen. Zweitens haben Staatsausgaben in Ländern, die stärker vom internationalen Handel abgeschottet sind, einen größeren Einfluss auf die Wirtschaft - ein Punkt, auf den wir bei der Diskussion der Beschäftigungspolitik zurückkommen werden. Schließlich sind die fiskalischen Multiplikatoren in Ländern mit festen Wechselkursen viel größer. Dies ist darauf zurückzuführen, dass unabhängige Zentralbanken dazu neigen, die Geldpolitik zu straffen, wenn der Staat expandiert, während dies in Ländern mit festen Wechselkursen nicht möglich ist, da sich dies auf den Wert der Währung auswirken würde.

Eine andere Methode wird von Robert J. Barro (1979), Valerie A. Ramey und Matthew D. Shapiro (1998), Valerie A. Ramey (2011) und Robert J. Barro und Redlick (2011) verwendet. Diese für unsere Diskussion hilfreiche Methode beruht auf der Tatsache, dass die Aufrüstung des US-Militärs in der Regel auf geopolitische Spannungen außerhalb der US-Grenzen zurückzuführen ist und daher in erster Linie die wirtschaftlichen Auswirkungen der Aufrüstung und nicht die Zerstörungen des Krieges selbst widerspiegelt (vgl. Federle et al. 2024 zu den Kosten militärischer Konflikte). Militärausgaben machen den Löwenanteil des Staatskonsums und der staatlichen Investitionen (im Gegensatz zu staatlichen Transfers) in den USA aus. Dementsprechend sind die größten Schwankungen des Staatskonsums und der Investitionen auf die Militärausgaben zurückzuführen. Wenn die USA ihre Militärausgaben als Reaktion auf geopolitische Spannungen erhöhen, die globale Sicherheitslage aber keine direkten Auswirkungen auf die US-Wirtschaft hat, können Veränderungen der Militärausgaben zur Beurteilung der Auswirkungen von Staatsausgaben auf die Wirtschaft herangezogen werden. Valerie A. Ramey (2011) geht noch einen Schritt weiter und beschreibt exogene militärische Aufrüstungsmaßnahmen. Um die gesamte Reaktion der Wirtschaft auf Schocks bei den Militärausgaben zu erfassen, einschließlich der Erwartungen, gibt sie auch den genauen Zeitpunkt an, zu dem der private Sektor (die Wirtschaftsmedien) über die bevorstehenden Militärausgaben informiert wurde. Mit dieser konkurrierenden Methode kommt sie immer noch auf einen Multiplikator von etwa eins, was darauf hindeutet, dass die Wirtschaft mit steigenden Militärausgaben wächst. Jahrhunderts finden Valerie A. Ramey und Zubairy (2018) Multiplikatoren, die näher bei zwei Dritteln liegen.

In späteren Beiträgen zur Literatur wurde die Lokalisierung der öffentlichen Ausgaben und der Beschäftigung in den USA verwendet, um die Auswirkungen der öffentlichen Ausgaben zu bewerten. Dieser Ansatz des „lokalen fiskalischen Multiplikators“ vergleicht den Anstieg des BIP an einem Ort (z.B. in einem US-Bundesstaat) als Reaktion auf eine lokale Erhöhung der öffentlichen Ausgaben. Dieser Ansatz hat den Vorteil, dass er eine glaubwürdigere kausale Schätzung der Auswirkungen der öffentlichen Ausgaben auf das BIP liefert, da er auf der systemischen Verteilung der öffentlichen Ausgaben zwischen den US-Bundesstaaten beruht, die häufig nicht mit den lokalen wirtschaftlichen Bedingungen zusammenhängt. Dieser Ansatz hat jedoch auch den Nachteil, dass beim Vergleich zwischen den Bundesstaaten die allgemeine Gleichgewichtsreaktion der Gesamtwirtschaft auf eine Erhöhung der öffentlichen Ausgaben möglicherweise nicht berücksichtigt wird. Nakamura und Steinsson (2014) verwenden die Verteilung der Militärausgaben auf die US-Bundesstaaten, um die Auswirkungen der Staatsausgaben zu schätzen, und finden Multiplikatoren von 1,5, die deutlich höher sind als die in den Zeitreihenansätzen gefundenen Multiplikatoren. Die Größe des Multiplikators deutet darauf hin, dass Militärausgaben privaten Konsum und Investitionen nicht verdrängen, sondern eher stimulieren. Chodorow-Reich et al.

(2012), D. J. Wilson (2012) und Shoag (2013) finden ähnliche Multiplikatoren für Gesundheitsversorgung, Infrastruktur und lokale öffentliche Ausgaben.

Wie lassen sich Schätzungen des Staatsausgabenmultiplikators, die auf Zeitreihen basieren, mit lokalen Multiplikatoren in Einklang bringen? Chodorow-Reich (2019) argumentiert, dass Zeitreihenschätzungen als durchschnittliche wirtschaftliche Reaktion auf Schocks bei den Staatsausgaben unter den Bedingungen betrachtet werden sollten, die während der untersuchten Episoden herrschten (z. B. die sechs Aufrüstungen des US-Militärs seit Beginn des 20. Jahrhunderts). Der Ansatz des lokalen Multiplikators hingegen kontrolliert die geldpolitische Reaktion (die in allen US-Bundesstaaten identisch ist) und die Finanzierungsmethode (die in den oben diskutierten empirischen Methoden eher föderal als lokal ist), um einen angepassten fiskalischen Multiplikator zu erhalten. Konkret kann der von Nakamura und Steinsson (2014) ermittelte Multiplikator von 1,5 als der Multiplikator angesehen werden, der sich ohne eine Straffung der Geldpolitik ergeben würde, wenn die Erhöhung der Militärausgaben hauptsächlich durch Schulden finanziert würde und gleichzeitig die Steuererhöhungen begrenzt wären. Diese Ergebnisse stimmen mit einem Multiplikator in ähnlicher Größenordnung überein, der von Ilzetki, Mendoza und Végh (2013) für Länder mit festen Wechselkursen gefunden wurde, die aufgrund ihrer Verpflichtung, den Wechselkurs stabil zu halten, die Zinssätze nicht ändern können.

Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Wirtschaft tendenziell expandiert, um den größten Teil des Anstiegs der Militärausgaben zu absorbieren: Die Untergrenze des von Valerie A. Ramey (2019) angegebenen Fiskalmultiplikators liegt bei 0,6, was bedeutet, dass die Wirtschaft expandiert, um 60 Prozent der zusätzlichen Militärausgaben aufzunehmen. Unter bestimmten Bedingungen wird die Wirtschaft stärker expandieren, um den gesamten Anstieg der Militärausgaben zu absorbieren oder sogar den privaten Sektor weiter zu stimulieren. Die Multiplikatoren werden größer sein, wenn die Geldpolitik diese Schocks absorbiert. Da eine Erhöhung der Militärausgaben in Europa wahrscheinlich koordiniert wird, könnte sie eine Reaktion der EZB erfordern, die an ihr Mandat gebunden ist, die Inflationsziele einzuhalten. Es ist davon auszugehen, dass die Aufrüstung zu einem moderaten Rückgang der privaten Wirtschaftstätigkeit führen wird. Die Wirtschaftstätigkeit des privaten Sektors wird weiter beeinträchtigt, wenn die Regierung versucht, die öffentlichen Ausgaben auf der Grundlage der derzeitigen Besteuerung zu finanzieren, ein Punkt, auf den wir in Abschnitt 4 zurückkommen werden.

2.3 VERTEILUNGSWIRKUNG VON MILITÄRAUSGABEN

Selbst wenn das BIP den Anstieg der Militärausgaben vollständig absorbiert, bedeutet dies nicht notwendigerweise, dass es den Bürgern besser geht, schon gar nicht allen. Die Wohlfahrtseffekte von Militärausgaben hängen in erster Linie davon ab, welchen Wert das Militär als öffentliches Gut hat. Higgs (1992) schlägt vor, die Militärausgaben vollständig aus dem BIP herauszurechnen, da sie ein „intermediäres Gut“ für die Landesverteidigung darstellen, aber ein solcher Ansatz ist sicherlich zu weitgehend. Dennoch ist es richtig, dass wir kein Preissignal haben, um den Nutzen zu bewerten, den die Bürger aus öffentlichen Gütern, einschließlich der Verteidigung, ziehen. Außerdem kann eine Bewertung, die sich auf die Ausgaben des Staates für diese Güter stützt, ihren Wert über- oder unterbewerten.

In einem logischen Extremfall bedeuten Militärausgaben nicht weniger als das Leben und die Freiheit der Bürger. Es ist schwierig, solche ideellen Werte mit einem Preisschild zu versehen, aber die meisten würden zustimmen, dass sie mit mehreren Prozentpunkten des BIP ein gutes Preis-Leistungs-Verhältnis bieten. Andererseits könnte man argumentieren, dass Militärausgaben oft reine Verschwendung sind und in diesem Fall wenig Wert haben, selbst wenn sie fast nichts kosten. Schlimmer noch, man könnte

argumentieren, dass Aufrüstung Feindseligkeiten eher beschleunigt als abschreckt, so dass die Ausgaben in diesem Fall sogar schädlich sein könnten. Die oben genannten moderaten bis hohen Multiplikatoren der Staatsausgaben bedeuten, dass die wirtschaftlichen Kosten der militärischen Aufrüstung begrenzt sind und dass die nationale Sicherheitspolitik bei Entscheidungen über Verteidigungsausgaben an erster Stelle stehen sollte. Es liegt an den Institutionen, die sich mit Verteidigung befassen, zu zeigen, dass sie ein gutes Preis-Leistungs-Verhältnis bieten. Den wirtschaftlichen Auswirkungen der Verteidigungsausgaben sollte weniger Aufmerksamkeit geschenkt werden.

Eine andere Frage ist die der Verteilung: Hohe Multiplikatoren bedeuten nicht notwendigerweise „free lunch“. Es ist relativ unstrittig, dass höhere Staatsausgaben (einschließlich Militärausgaben) zu mehr Beschäftigung und Produktion führen. Sie können aber auch dazu führen, dass Ressourcen von der zivilen Produktion in die Bereitstellung öffentlicher Güter und öffentliche Investitionen (in diesem Fall für die Landesverteidigung) umgelenkt werden. Valerie A. Ramey (2011) zeigt, dass höhere Staatsausgaben sowohl Konsum als auch private Investitionen leicht verdrängen. Darüber hinaus führen höhere Staatsausgaben zu niedrigeren Löhnen, was bedeutet, dass es nicht nur Gewinner, sondern auch Verlierer erhöhter öffentlicher Investitionen gibt. Perotti (2007) kommt für die Staatsausgaben insgesamt zu einem anderen Ergebnis, stimmt aber mit Perotti (2014) darin überein, dass Verteidigungsausgaben tendenziell den privaten Konsum verdrängen.

Die Erfahrungen der USA während des Zweiten Weltkriegs sind eine besonders aussagekräftige Fallstudie, die zeigt, wie der private Konsum durch militärische Expansion beeinträchtigt werden kann. Brunet (2024) stellt fest, dass die Multiplikatoren während des Zweiten Weltkriegs deutlich unter 1 lagen, und Higgs (1992) argumentiert, dass der Wohlstand in Kriegszeiten in den 1940er Jahren ein Mythos war. Letzterer zeigt, dass, obwohl die Wirtschaft dramatisch expandierte, um das kriegsbedingte Munitionsprogramm zu bewältigen, der private Verbrauch erheblich zurückging. Einige Indikatoren untermauern diese Sichtweise. Die Automobilindustrie, die in der Zwischenkriegszeit das wichtigste langlebige Konsumgut herstellte, wurde vollständig auf militärische Produktion umgestellt und der Verkauf von Neuwagen verboten. Viele andere Konsumgüter wurden streng rationiert. Zweifellos war die Kriegsproduktion mit Kosten für die Haushalte verbunden. Gleichzeitig sollten die Lehren aus dieser relativ einmaligen Periode nicht überbewertet werden. Es war eine Zeit, in der die Kriegswirtschaft auf Hochtouren lief und ein Rationierungsregime herrschte. Die Wirtschaft wurde in einer Weise auf Kriegsproduktion umgestellt, die in den USA oder in Westeuropa im 21. Zudem wurden 20 Prozent der amerikanischen Arbeitskräfte in die Armee eingezogen. Diese jungen Erwachsenen bildeten den Kern der US-Konsumentenbasis, und ein Großteil des US-Konsums wurde von diesen Soldaten in Europa und im Pazifik getätigt.

Hinzu kommen weitere Verteilungsüberlegungen entlang von Generationen. Die Ausweitung der Staatsausgaben muss entweder durch eine höhere Besteuerung in der Gegenwart oder durch eine höhere Staatsverschuldung und damit eine höhere Besteuerung in der Zukunft finanziert werden. Die Besteuerung der Gegenwart hat Verteilungswirkungen für die heutigen Steuerzahler, während die Besteuerung der Zukunft Fragen der Generationengerechtigkeit aufwirft. Darüber hinaus zeigen Kuziemko, Naidu und Onorato (2024), dass die Militärausgaben der USA während des Kalten Krieges gering qualifizierten Arbeitnehmern zugute kamen, was zu einem entsprechenden Rückgang der Ungleichheit führte.

Militärausgaben führen zu einer Umverteilung der Produktion zwischen den Unternehmen, was sich natürlich auf die Verteilung, aber auch auf die gesamtwirtschaftliche Effizienz auswirken kann. Valerie A. Ramey und Matthew D. Shapiro (1998) argumentieren, dass Militärausgaben die Produktionskapazität einer Volkswirtschaft beeinträchtigen können, indem sie zu weniger produktiven Unternehmen umgelenkt werden. Field (2002) argumentiert, dass dies während der US-Produktionsoffensive im Zweiten

Weltkrieg der Fall war. Ilzetki (2024) zeigt jedoch, dass die Streuung der Produktivität (unter Flugzeugherstellern, der größten Kriegsindustrie) während des Krieges abnahm, was darauf hindeutet, dass die Fehlallokation mit der Ausweitung der Beschaffung abnahm.

2.4 MILITÄRAUSGABEN UND KONJUNKTUR

Es wird oft behauptet, dass der Zweite Weltkrieg der fiskalische Stimulus war, der die Große Depression beendete (Gordon und Krenn 2010). Unabhängig davon, ob diese These zutrifft, stellt sich die Frage, ob militärische Aufrüstung mehr Nutzen bringt, wenn sich eine Volkswirtschaft in einer Rezession befindet, oder ob sie im Gegenteil Volkswirtschaften schädigen kann, die bereits mit voller Kapazität arbeiten. Die traditionelle Logik der Philips-Kurve besagt, dass kurzfristig eine hohe Nachfrage sowohl zu höherem BIP-Wachstum als auch zu höherer Inflation führt, wobei zwischen beiden ein Zielkonflikt besteht. Es ist jedoch plausibel, dass die Philips-Kurve nicht linear ist und dass es einen Unterschied zwischen einer Wirtschaft mit Vollbeschäftigung und einer Wirtschaft mit erheblicher Unterauslastung gibt. Eine Wirtschaft mit unausgelasteten Ressourcen kann eine staatliche Expansion verkraften, ohne dass die Inflation steigt. Eine Volkswirtschaft mit Kapazitätsengpässen hingegen wird bei steigender Nachfrage einen Inflationsanstieg bei geringem Produktionswachstum erleben (Boehm und Pandalai-Nayar: 2022; P. Benigno und Eggertsson: 2024; Fornaro: 2024). Hazell et al. (2022) zeigen jedoch, dass die Philips-Kurve in der Vergangenheit flach war, was darauf hindeutet, dass eine starke Nachfrage allein wahrscheinlich nicht zu einer signifikanten Inflation führen wird, es sei denn, die Inflationserwartungen werden nicht gedämpft.

Die Philips-Kurve beschreibt einen kurzfristigen Kompromiss zwischen Inflation und Output, aber die „klassische Dichotomie“ impliziert keinen langfristigen Kompromiss. Eine glaubwürdige Zentralbank kann sich verpflichten, ihr Inflationsziel letztlich zu erreichen, auch wenn sie es vorübergehend verfehlt. Außerdem sind Volkswirtschaften widerstandsfähig, und die kurzfristig unelastische Produktionskapazität der Wirtschaft kann sich ausdehnen, um einen starken Nachfrageschub durch Investitionen und Innovationen aufzufangen. Dies ist umso wahrscheinlicher, je länger (Fornaro: 2024) oder je stärker (Ilzetki und H. Reichardt: 2020; Ilzetki: 2024) der Anstieg erwartet wird. Darüber hinaus kann eine hohe Nachfrage Unternehmen zu Innovationen anregen, um Kapazitätsengpässe zu überwinden, so dass große Nachfragesprünge möglicherweise nicht so inflationär wirken, wie gemeinhin angenommen (Ilzetki: 2024). Auf den Zusammenhang zwischen Militärausgaben und Produktivitätswachstum gehe ich in Abschnitt 3 näher ein.

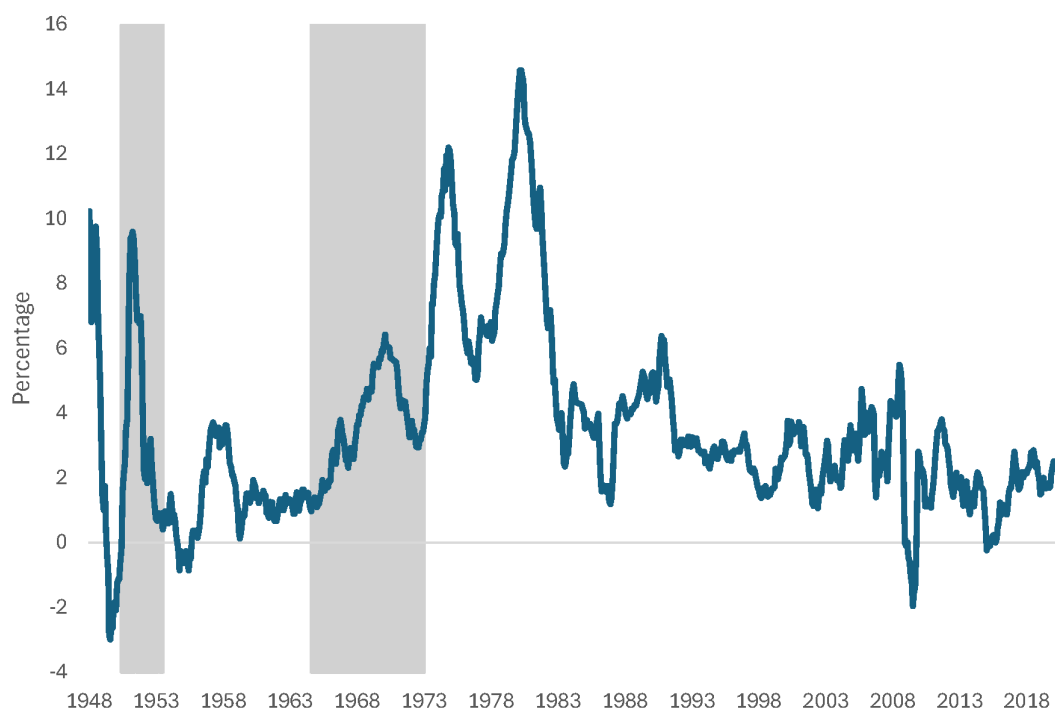
Es wurden verschiedene Versuche unternommen, um abzuschätzen, ob die Staatsausgaben expansiver und weniger inflationär sind, wenn die Wirtschaft schwach ist, z.B. wenn die Arbeitslosigkeit hoch ist. Die Ergebnisse sind widersprüchlich. Alan J. Auerbach und Gorodnichenko (2012) und Alan J. Auerbach und Gorodnichenko (2013) finden, dass die fiskalischen Multiplikatoren in Zeiten größerer „Flaute“ höher sind. Born et al. (2024) stellen fest, dass Staatsausgaben nicht nur das BIP stärker erhöhen, sondern auch weniger inflationär sind, wenn die Arbeitslosigkeit hoch ist. Im Gegensatz dazu finden Owyang, Valerie A. Ramey und Zubairy (2013) und Valerie A. Ramey und Zubairy (2018), dass Schocks bei den US-Militärausgaben in Rezessionen nicht expansiver sind als in Boomzeiten. Aus theoretischer Sicht fordert die keynesianische Logik der antizyklischen Fiskalpolitik (vgl. Kaminsky, Reinhart und Végh 2005; Ilzetki und Vegh 2008; Ilzetki 2014) eine Erhöhung der Staatsausgaben in Rezessionen. Die neoklassische Sichtweise fordert eine Glättung des Staatskonsums über die Zeit. Sowohl die Theorie als auch die Evidenz sprechen dafür, die Militärausgaben in Boomphasen nicht höher anzusetzen als in Rezessionen. Im Gegensatz dazu kann die Festlegung von Zielen für Militärausgaben in Prozent des BIP

genau zu diesen unerwünschten zyklischen Ausgabenmustern führen, ein Punkt, auf den wir in Abschnitt 4 zurückkommen werden.

Die Auswirkungen des Koreakrieges und des Vietnamkrieges auf die US-Wirtschaft bieten Fallstudien zu den inflationären Auswirkungen militärischer Aufrüstung. Während dieser Kriege gab es keine Preiskontrollen, weshalb sie sich besser als der Zweite Weltkrieg zur Untersuchung der Inflation eignen. Zu Beginn des Koreakrieges war die Inflation mit etwa 2 % niedrig (wenn auch steigend), und die Arbeitslosigkeit war mit 5 % in diesem Zeitraum hoch (wenn auch rückläufig; siehe Valerie A. Ramey 2011 für eine Diskussion der Kriegsdaten). Die Logik der nichtlinearen Phillips-Kurve legt nahe, dass die Staatsausgaben in diesem Zeitraum einen geringeren Einfluss auf die Inflation hatten. Dennoch stieg die Inflation während des Krieges stark an (und war volatil) (siehe Abbildung 3). Parallelen zur Gegenwart sind jedoch aus mehreren Gründen mit Vorsicht zu genießen. Erstens war die militärische Aufrüstung während des Koreakrieges weitaus dramatischer als alles, was heute in den USA oder Europa erwogen wird. Die Staatsausgaben stiegen in den ersten anderthalb Jahren des Krieges von 16 % auf 24 % des BIP. Zum Vergleich: Das ist mehr als die Erhöhung der Militärausgaben Russlands von 2022 bis 2024 oder die Erhöhung der Militärausgaben Israels von 2023 bis 2024, jeweils in Prozent des BIP. Zweitens hatten die Ursachen der Inflation mehr mit der Erwartung von Engpässen zu tun als mit tatsächlichen Engpässen. Der Ausbruch des Krieges führte zu Panikkäufen von langlebigen Gütern, da die Haushalte Einschränkungen bei der Produktion von Konsumgütern erwarteten, wie es im Zweiten Weltkrieg der Fall gewesen war (Rockoff: 2012). Der Kauf von Gebrauchsgütern brach dann ein, als keine derartigen Beschränkungen eingeführt wurden, was zu einer Deflation (und Rezession) führte (siehe Abschnitt 4 für eine Erklärung der Schwankungen der öffentlichen Finanzen während des Krieges).

Der Vietnamkrieg ist vielleicht ein besserer Vergleich, da er weniger fiskalische Verpflichtungen erforderte. Der Krieg begann mit einer niedrigen Inflation (unter 2 %) und einer für die damalige Zeit relativ hohen Arbeitslosigkeit (5 %). Bis 1970 erreichte die Inflation einen Höchststand von 6 % (im Jahresvergleich, monatlich), und es ist durchaus plausibel, dass dies auf den kriegsbedingten Nachfrageschub zurückzuführen war (dies war vor den Ölschocks im Nahen Osten). Wie der Koreakrieg zeigt auch dieses Beispiel, dass militärische Aufrüstung selbst dann inflationär wirken kann, wenn sie von einer niedrigen Inflationsrate und einer erheblichen Konjunkturschwäche ausgeht. Allerdings sind zwei Einschränkungen zu machen. Erstens fiel der Krieg mit den „Great Society“-Programmen von Präsident Johnson zusammen, was den Versuch der Regierung widerspiegelt, **„Guns and Butter“** gleichzeitig zu liefern, **also das Militär und gleichzeitig den Konsum von Haushalten zu stärken**. Etwas nüchterner ausgedrückt: Es ist schwer zu sagen, inwieweit diese beiden Arten von Staatsausgaben einzeln oder gemeinsam zur Inflation der späten 1960er Jahre beitrugen. Zweitens operierte die Federal Reserve in einem anderen geldpolitischen Rahmen, der von ihr nicht verlangte, die Inflation so strikt anzustreben wie heute. Bianchi und Ilut (2017) argumentieren, dass die Verschuldung in diesem Zeitraum der Funke war, der das Inflationsfeuer der 1970er Jahre entfachte, obwohl eingeräumt werden **muss**, dass die Federal Reserve die Zinssätze in den späten 1960er Jahren an hob und die lockere Geldpolitik erst im folgenden Jahrzehnt folgte.

Abbildung 3: US-Inflation



Anmerkung: Die Abbildung zeigt die monatliche Inflation im Jahresvergleich für städtische Verbraucher in den USA. Die schattierten Bereiche kennzeichnen den Korea- und Vietnamkrieg.

Quelle: U.S. Bureau of Labor Statistics, Verbraucherpreisindex für alle städtischen Verbraucher: Alle Artikel in U.S. City Average [CPIAUCSL], abgerufen von FRED, Federal Reserve Bank of St. Louis; <https://fred.stlouisfed.org/series/CPIAUCSL>, 9. Januar 2025.

2.5 ÜBERLEGUNGEN ZU MARKTMACHT

Sandler und Hartley (1995) beziehen sich bei ihrer Untersuchung der Kosten und Nutzen einer fortbestehenden militärisch-industriellen Basis auf die Erkenntnis, dass das militärische Beschaffungswesen zu einer unverhältnismäßig großen Marktmacht der militärischen Auftragnehmer beiträgt. Dies ist auch eine weit verbreitete öffentliche Wahrnehmung, die häufig als „militärisch-industrieller Komplex“ bezeichnet wird. Tatsächlich dokumentieren Cox et al. (2024), dass eine kleine Anzahl von Großunternehmen den Großteil der US-Verteidigungsaufträge erhält. Allerdings ist die Evidenz für den Zusammenhang zwischen militärischer Beschaffung und Marktmacht nach wie vor begrenzt, und die verbreitete Wahrnehmung lässt mindestens zwei Punkte außer Acht. Erstens ist es zwar richtig, dass Rüstungsunternehmen häufig Oligopolisten sind, aber es ist auch eine Tatsache, dass der Staat bei der Beschaffung von Rüstungsgütern häufig ein Monopsonist ist. Die theoretischen Auswirkungen auf die Marktmacht hängen daher von den komplexen spieltheoretischen Interaktionen zwischen Regierung und Auftragnehmer ab, die in der Literatur zur Industrieorganisation diskutiert werden (vgl. McCall 1970; Laffont und Tirole 1988; Bajari und Tadelis 2001). Zweitens stoßen große Hersteller bei militärischen Rüstungsgütern häufig an ihre Kapazitätsgrenzen und zwingen die Regierung, ihre Beschaffung auf kleinere Unternehmen auszuweiten. Dies kann dazu führen, dass die Regierung ihre Marktmacht bei militärischen Aufrüstungen einschränkt.

Tatsächlich zeigen O. H. Reichardt (1975) und Illetzki (2024), dass selbst auf dem relativ konzentrierten Flugzeugmarkt die Marktkonzentration in den USA während des Zweiten Weltkriegs abnahm. Der

Krieg scheint den unvermeidlichen historischen Trend zu einer hoch konzentrierten Industrie kurzzeitig unterbrochen zu haben.

3 MILITÄRAUSGABEN UND LANGFRISTIGES WIRTSCHAFTSWACHSTUM

Seit langem wird die These vertreten, dass militärische Aufrüstung - und sogar Kriege selbst - Katalysatoren für wirtschaftliches Wachstum und Entwicklung sind. Anekdotisch betrachtet schien der amerikanische Bürgerkrieg die Industrialisierung des amerikanischen Nordens zu fördern. Der Krieg stimulierte Investitionen in die Infrastruktur, einschließlich der ersten transkontinentalen Telegrafienlinie und des Ausbaus der Eisenbahnlinien. Schiffbau und Waffentechnik wurden weiterentwickelt und verbessert. Darüber hinaus erforderten die Kriegsanstrengungen Massenproduktion und standardisierte Produkte, was spätere Produktionsprozesse in der Privatwirtschaft und wissenschaftliche Managementansätze beeinflusst haben könnte (C. A. Beard und M. R. Beard: 1927). Insbesondere führte der Krieg zu einem Arbeitskräftemangel in der Landwirtschaft und im verarbeitenden Gewerbe, was technologische Innovationen in diesen beiden Sektoren förderte (M. R. Wilson: 2006). Der Krieg wirkte sich auch auf die privaten und öffentlichen Finanzen aus, mit dem „National Banking Act“ von 1863 und der Währungsreform, die den „Greenback“ einführte und zu einem stärker zentralisierten Ansatz in der Geldpolitik führte. Die Bundeseinkommensteuer wurde erstmals während des Krieges eingeführt, was die Ansicht stützt, dass die Kriegsfinanzierung ein wichtiger Faktor für die Entwicklung der Steuerkraft war (Tilly: 2017; Besley und Persson: 2009; Besley, Ilzetzki und Persson: 2013).

Zur selben Zeit könnte der Deutsch-Französische Krieg auch die entstehende industrielle Basis des neu vereinigten Deutschlands gefördert haben. Bismarck führte eine ausdrückliche Industriepolitik ein, um die für die Landesverteidigung wichtigen Industrien zu unterstützen. Dazu gehörten der Ausbau des Eisenbahnnetzes, die staatliche Unterstützung der Schwerindustrie und Zölle auf Industrieimporte. Im Rahmen dieser Unterstützung entstanden Industriegiganten wie Krupp (Stahl), BASF (Chemie) und Siemens (Elektrotechnik) (Berghahn: 2005). Im folgenden Jahrhundert wurde die Industriepolitik eng mit dem deutsch-britischen Rüstungswettlauf verknüpft, bei dem die beiden Nationen versuchten, sich gegenseitig in der Stahl- und Schiffsproduktion zu übertreffen (Kennedy und Luttwak: 1990). Dies war auch eine Zeit der finanziellen Entwicklung, in der Banken entstanden, die bis heute das Rückgrat des deutschen Finanzsystems bilden. Einige Historiker bringen den preußischen Militarismus Bismarcks mit den Katastrophen des 20. Jahrhunderts in Europa in Verbindung (Pflanze: 1971).

Die Weltkriege haben die Diskussion über die Rolle militärischer Expansion für langfristiges Wirtschaftswachstum neu entfacht. Vor allem die Erfahrungen der USA im Zweiten Weltkrieg führten zu mehreren Lehren. Die erste war die enge Verbindung zwischen wirtschaftlicher und militärischer Kriegsführung. Man kann durchaus argumentieren, dass die Alliierten den Krieg ebenso sehr aufgrund ihrer Fähigkeit gewonnen haben, ihre Gegner zu übertreffen, wie aufgrund ihrer Fähigkeit, sie auf dem Schlachtfeld zu überlisten (Herman: 2012; Klein: 2013). Zweitens übertraf die US-Kriegsproduktion bei weitem die Vorhersagen zur US-Produktionskapazität, und in mehreren Sektoren, insbesondere im Flugzeug- und Schiffbau, wurde ein massiver Produktivitätszuwachs sorgfältig dokumentiert. Drittens führten die Kriegserfordernisse zu einer Reihe von Innovationen, insbesondere in den Bereichen Radartechnik, Kryptographie, synthetischer Kautschuk und - am bekanntesten - Kernenergie.

Mehrere theoretische Analyserahmen wurden vorgeschlagen, um den Zusammenhang zwischen öffentlichen Investitionen und Wirtschaftswachstum zu erklären. Erstens gibt es eine Tradition, die mindestens bis zu Marshall (1890) zurückreicht und von Skaleneffekten in der Produktion ausgeht, sei es innerhalb eines Unternehmens oder innerhalb einer ganzen Branche oder Volkswirtschaft. Während Marshall selbst nicht für umfassende staatliche Eingriffe zur Bekämpfung dieser Externalitäten plädierte, erkannten andere Vertreter der Cambridge-Schule das Potenzial der Fiskalpolitik zur Bekämpfung von Externalitäten. Wir werden sehen, dass die staatliche Nachfrage eine ähnliche Rolle bei der Internalisierung dieser Externalitäten und der Absorption eines Teils der Fixkosten spielen kann, die zu höheren Erträgen führen können.

Zweitens betonten Studien aus der Zwischenkriegszeit und der Zeit nach dem Zweiten Weltkrieg das „Learning by Doing“, eine Form dynamischer Skaleneffekte, bei denen die Kosten mit der Produktion im Laufe der Zeit sinken.

Drittens gibt es eine Form von zusätzlichen Erträgen, die sich aus Spillover-Effekten von Forschung und Entwicklung ergeben. Eine umfangreiche Literatur hat die Rolle der Regierung und des Militärs bei der Förderung von F&E untersucht.

Viertens gibt es eine neu belebte Literatur, die die Rolle der Regierung in der Industriepolitik untersucht. Dies ist so etwas wie ein Sammelbegriff für die unzähligen Maßnahmen, die Regierungen ergreifen, um die Struktur der Wirtschaft zu steuern. Ich werde diese Literatur mit den oben genannten Begründungen für staatliche Interventionen und der besonderen Rolle von Militärausgaben verknüpfen.

3.1 SKALENERTRÄGE

Die Idee der Skalenerträge ist so alt wie die Wirtschaftswissenschaften selbst und implizit in Adam Smiths Analyse der Arbeitsteilung enthalten, die auch einen Vorläufer des „Learning by Doing“ enthält (A. Smith: 1776). Noch deutlicher wird dies bei Say (1803) und Marx (2018). Frühe Schriften über industrielle Produktionsprozesse (Babbage: 1832; Ure: 1835) betonten in diesem Zusammenhang die Bedeutung der Massenproduktion für die Effizienz. Ebenso wiesen viele dieser Schriften auf Effizienzgewinne durch Übung und Erfahrung hin, also auf das, was wir heute als „Learning by Doing“ bezeichnen würden.

Marshall (1890) war vielleicht der erste, der diese Idee formalisierte und eine wichtige Unterscheidung traf zwischen internen Skaleneffekten, die zu Marktmacht und natürlichen Monopolen führen können, und externen Skaleneffekten, die genau das Gegenteil bewirken können, indem sie es Unternehmen ermöglichen, von den Investitionen anderer Unternehmen zu profitieren. Marshall war sich zwar bewusst, dass solche externen Effekte zu Marktineffizienzen führen, plädierte aber dafür, dass der Staat nur minimal eingreifen sollte. Später hat A. A. Young (1928) noch deutlicher, dass externe Skaleneffekte öffentliche Investitionen rechtfertigen, während Pigou (1920) dafür plädierte, die Unternehmen durch steuerpolitische Maßnahmen zur Internalisierung dieser externen Effekte zu bewegen. Sraffa (1926) bewertete die Rolle interner Skaleneffekte und plädierte für Regulierung, um der Marktmacht der Unternehmen entgegenzuwirken. Diese Ideen wurden später im Samuelson-Konsens der Nachkriegszeit über externe Effekte, öffentliche Güter und nicht-wettbewerbsfähige Märkte aufgegriffen. Die moderne Literatur über F&E-Subventionen und öffentliche F&E, die ich im Folgenden diskutiere, baut auf diesen Grundlagen auf.

Nicht alle Theorien des endogenen Wachstums gehen explizit von steigenden Skalenerträgen aus, aber Wissensexternalitäten sind in allen Theorien implizit enthalten. Die moderne Literatur zum endogenen Wachstum geht von einer Produktionsfunktion aus, nach der der Output eines Unternehmens

durch die Produktionsfaktoren (Arbeit, Kapital) und die Produktivität bestimmt wird. Bei der Produktivität wiederum kann es sich um Technologie oder Wissen handeln, das das Unternehmen besitzt, oder um allgemeineres Wissen, um das keine Rivalität besteht: Es kann von mehreren Unternehmen gleichzeitig genutzt werden. Die Schlüsselfrage in dieser Literatur ist, wie einzelne Unternehmen oder Unternehmer Wissen oder neue Technologien hervorbringen und wie andere Unternehmen von der Innovation eines einzelnen Unternehmens beeinflusst werden.

K. J. Arrow (1962) führte das Konzept des „Learning by Doing“ ein und stellte die These auf, dass Unternehmen umso mehr lernen, je mehr sie investieren. Das bedeutet, dass das Wissen eines Unternehmens proportional zu seinem Kapitalstock ist. Während das Kapital eines Unternehmens jedoch exklusiv ist, verbreitet sich das Wissen frei in der Gesellschaft. Die Produktivität der Unternehmen wird also durch das gesamte Wissen in der Gesellschaft und damit durch die gesamten Investitionen und nicht nur durch die eigenen Investitionen bestimmt. Unternehmen nutzen die Wissensinvestitionen anderer Unternehmen kostenlos, was zu einer Unterinvestition in Wissen insgesamt führt.

Phelps (1966) und Paul M. Romer (1986) argumentieren dagegen, dass Wissen durch Forschung und Entwicklung geschaffen wird. Schumpetersche Wachstumsmodelle wie das von Aghion und Howitt (1992) und das von Aghion und Howitt (1997) basieren auf der „schöpferischen Zerstörung“, aber die Begründung für die externen Effekte von F&E ist ähnlich. In diesen Ansätzen führen aktive Investitionen in FuE zu Produktivitätswachstum. F&E unterliegt jedoch nicht vollständig dem Ausschlussprinzip, was zu Unterinvestitionen in F&E führt. Die Investition in Wissen ist hier aktiv, im Gegensatz zur zufälligen Akkumulation von Wissen nach Arrow. Aktives und passives Lernen sowie die Rolle von F&E-Spillovers werden weiter unten behandelt.

Nach R.E.J. Lucas (1988) wird die Produktivität durch das Humankapital bestimmt, d.h. durch die Ausbildung, die Erfahrung oder das Know-how des Einzelnen. Lucas argumentiert, dass verschiedene Sektoren unterschiedliche Lernraten haben, z.B. kann die Produktion eines High-Tech-Gutes zu einer größeren Akkumulation von allgemeinem und übertragbarem Wissen führen. In diesem Fall wird das High-Tech-Gut in der Laissez-faire-Ökonomie nicht ausreichend produziert. Die High-Tech-Unternehmen produzieren zu wenig, weil sie die Erweiterung der Wissensgrenze nicht internalisieren. Statt direkt in den Wissenserwerb zu investieren, würde die optimale Steuerpolitik die Hightech-Industrie subventionieren.⁵

Die Implikationen des endogenen Wachstumsmodells sollten klar sein. Unterinvestitionen in Wissen rechtfertigen öffentliche Subventionen für den Erwerb von Wissen oder direkte öffentliche Investitionen in diesen Bereich. Militärausgaben können diesem externen Effekt insofern entgegenwirken, als die staatliche Nachfrage nach militärischer Ausrüstung der Gesellschaft hilft, Wissen zu akkumulieren, entweder durch „Learning by Doing“, die implizite F&E-Subvention, die diese Nachfrage bietet, oder durch direkte Investitionen in F&E. Militärausgaben können auch in Hochtechnologiesektoren gelenkt werden, in denen die Wissensakkumulation größer ist. Militärausgaben haben nur am Rande mit externen Effekten zu tun, und es gibt natürlich direktere und weniger militaristische Möglichkeiten, den Wissenserwerb zu finanzieren. In dem Maße, in dem die öffentliche Verteidigung eine Notwendigkeit darstellt, ist dies jedoch ein positiver Nebeneffekt. Weiter unten werde ich diskutieren, wie Investitionen in Wissen durch die Bereitstellung öffentlicher Güter die zweitbeste Lösung sein können, wenn direkte Subventionen politisch nicht durchsetzbar sind. Betrachten wir im Lichte des Modells von R.E.J. Lucas (1988) die politische Durchführbarkeit der Subventionierung großer Technologieunternehmen im Vergleich zum Einkauf bei diesen Unternehmen.

⁵ Siehe auch A. Young (1991) für ein Modell des „Learning by Doing“ und des internationalen Handels.

Murphy, Shleifer und Vishny (1989) gehen davon aus, dass moderne industrielle Prozesse mit Fixkosten und zwei Arten von damit verbundenen Ineffizienzen verbunden sind. Fixkosten können zu steigenden Skalenerträgen in der Produktion auf Unternehmens-, Branchen- oder Wirtschaftsebene führen. Wie in Standardlehrbüchern führt dies zu einer Unterproduktion von Industriegütern, die durch staatliche Eingriffe behoben werden könnte. Handelt es sich dabei um gesamtwirtschaftliche Fixkosten, z. B. im Falle der Infrastruktur, können öffentliche Investitionen helfen, diese zu überwinden.

Die zweite Ineffizienz betrifft die Marktgröße. Unter der Berücksichtigung von Fixkosten ermöglicht ein größerer Markt den Produzenten in jedem Sektor, zu niedrigeren Durchschnitts- und/oder Grenzkosten zu produzieren. Die Wirtschaft kann sich in einem von zwei Gleichgewichten befinden. In dem einen Gleichgewicht ist die Nachfrage gering, die Produktion ist teurer und es wird weniger produziert, was zu niedrigeren Einkommen und geringerer Nachfrage führt. Im anderen Gleichgewicht ist die Nachfrage hoch, die Produktion ist billiger, daher wird mehr produziert, das Einkommen steigt und die Nachfrage ist hoch. Eine Aufrüstung des Militärs kann dazu beitragen, die Wirtschaft in Richtung eines Gleichgewichts mit hoher Nachfrage und hoher Produktivität zu lenken. Es wurde darauf hingewiesen, dass z.B. das US-Bundesautobahnssystem Mitte der 50er Jahre weitgehend durch militärische Erfordernisse motiviert war. Ähnliche Vorstellungen stehen im Mittelpunkt der industriepolitischen Theorien, auf die ich weiter unten eingehen werde.

Krugman (1991) verweist auf einen ähnlichen Fall von multiplen Gleichgewichten in Bezug auf den Produktionsstandort. Ein mögliches Beispiel sind die Gemeinden in Südkalifornien südlich von Los Angeles, die möglicherweise von gutem Wetter und geografischen Vorteilen profitierten, aber auch von der Nachfrage der Regierung nach lokal produzierten Flugzeugen (Valerie A. Ramey und Matthew D. Shapiro: 2001). Garin und Rothbaum (2024) liefern empirische Belege dafür, dass öffentliche Investitionen während des Zweiten Weltkriegs langfristige und anhaltende positive Auswirkungen auf die Gemeinden hatten, in denen sie getätigt wurden.

Während es für die Regierung verlockend ist, sich auf das ihrer Meinung nach „bessere“ Gleichgewicht zu einigen (z. B. die Entscheidung, dass die Autoindustrie, die Mikrochipindustrie oder die KI-Industrie die Industrie der Zukunft ist), können das unvollkommene Wissen einer Regierung und potenziell falsche Anreize dazu führen, dass sie sich auf die „falsche“ Technologie einigt. Aber auch eine gut gemeinte und gut informierte Regierung kann die Wirtschaft auf eine Technologie festlegen, die sich später als „unterlegen“ herausstellt, wenn statische oder dynamische Skalenerträge vorhanden sind (Arthur: 1989). Es besteht die Gefahr, dass die Regierung die anfänglichen Fixkosten zu stark internalisiert und die Informationsbeschaffungskapazitäten des Privatsektors unterdrückt. Im Falle von Militärausgaben tut die Regierung dies zwar zufällig, indem sie ein öffentliches Gut bereitstellt, sie könnte aber dennoch einen technologischen Weg wählen, der dem langfristigen Wachstum abträglich ist.

R. Hall (1988) unterscheidet zwischen Marktmacht, die aufgrund von Fixkosten oder anderen steigenden Erträgen entsteht, und Marktmacht, die aufgrund von regulatorischen oder anderen Marktzutrittsschranken entsteht. Im ersten Fall sind die Märkte wettbewerbsfähig, und die Gewinnspannen der Unternehmen kompensieren genau diese Fixkosten. In diesem Fall können militärische oder andere Beschaffungen den Markt erweitern und Unternehmen bei der Absenkung ihrer Kostenkurve helfen. Im letzteren Fall trägt die militärische Beschaffung jedoch lediglich zu den Gewinnen der Unternehmen bei, und es sind die Einzelheiten des Beschaffungsprozesses, die darüber entscheiden, ob die Regierung die Marktmacht der etablierten Unternehmen stärkt oder schwächt.

Skalenerträge sind in der Praxis schwer zu schätzen. R. Hall (1988) stellt erhebliche Skalenerträge fest, insbesondere in der Schwerindustrie. Basu und Fernald (1997) stellen dagegen fest, dass die typische Industrie in den USA ungefähr konstante Skalenerträge aufweist. Die Sektoren der Gebrauchsgüterherstellung weisen jedoch mäßig steigende Skalenerträge auf.

Eine Form der Ertragssteigerung, die im 21. Jahrhundert an Bedeutung gewonnen hat, ergibt sich aus externen Netzwerkeffekten. Der Erfolg eines sozialen Netzwerks hängt beispielsweise von der Anzahl der aktiven Nutzer ab, was zu Mitläufereffekten führt, bei denen die beliebtesten sozialen Netzwerke immer beliebter werden. Dies mag auf einen First-Mover-Vorteil hindeuten, ist aber nur ein Teil der Geschichte. Facebook zum Beispiel war in der Lage, frühe Marktteilnehmer wie MySpace und Friendster zu überholen, weil es in der Lage war, zu skalieren und ein schnelles Wachstum seiner Nutzerbasis zu bewältigen. In einigen Fällen ist der Staat im Vorteil, wenn er die Fixkosten einer solchen Skalierung übernimmt. David C. Mowery (2010) argumentiert beispielsweise, dass das Vereinigte Königreich und Frankreich bei den Proto-Internet-Technologien technologisch genauso weit fortgeschritten waren wie die USA (siehe den Fall des Minitel in Frankreich). Es war jedoch die Größe des ARPANET (der Vorläufer des Internets durch das Verteidigungsministerium), die dazu führte, dass die von den USA entwickelte Technologie die Oberhand gewann.

3.2 “LEARNING BY DOING”

Ein früherer Forschungszweig, der heute als Scientific Management bezeichnet wird und damals als Taylorismus (F. W. Taylor: 1911) bekannt war, dokumentierte empirische Gesetzmäßigkeiten der Kostenreduktion im Zeitablauf von Produktionsprozessen. Die Luftfahrtingenieure des Flugzeugbauunternehmens Taylor-Wright wiesen einen stetigen Rückgang der Kosten (sowohl der Arbeits- als auch der Materialkosten) bei der Flugzeugproduktion und der kumulierten Produktionsmenge nach, der sich grafisch nahezu log-linear darstellen ließ (T. P. Wright: 1936). Dieser Verlauf wird seitdem als „Lernkurve“ bezeichnet (Thompson 2010 gibt einen Überblick über die Terminologie).

Die Erfahrungen mit der Produktionssteigerung in den USA während des Zweiten Weltkrieges beeinflussten die späteren Ansichten über die Lernkurve. Die Schiffs- und Flugzeugbauer erlebten während des Krieges einen enormen Rückgang der Kosten (und auch der Stückpreise), der mit ihren Erfahrungen zu korrelieren schien. Zahlreiche Nachkriegsstudien dokumentierten Kostenkurven in der kriegsbedingten Flugzeug- (Middleton: 1945; Asher: 1956; Alchian: 1963) und Schiffsproduktion (Montgomery: 1943; Searle: 1945) und stellten übereinstimmend fest, dass die Kosten mit zunehmender Erfahrung sanken. Die Boston Consulting Group führte in der Nachkriegszeit eine groß angelegte und einflussreiche Studie durch, die viele Branchen erfasste und zeigte, dass die Kosten mit jeder Verdoppelung der kumulierten Produktion um einen vorhersehbaren Betrag sanken. In jüngerer Zeit wurde „Learning by Doing“ als Erklärung für die stetige Kostensenkung bei der Solarzellentechnologie herangezogen. K. J. Arrow (1962) lieferte die theoretische Grundlage für die Kostenkurve als „Learning by Doing“ (siehe auch Thompson 2001; Thompson 2010; Thompson 2012)

Leser, die mit der Literatur über Unternehmenswachstum vertraut sind, werden wissen, dass junge Unternehmen in der Regel produktiver sind als ältere, etablierte Unternehmen. Dies scheint im Widerspruch zum „Learning by Doing“ zu stehen, wonach ältere Unternehmen mit zunehmender Erfahrung produktiver werden. Jensen, McGuckin und Stiroh (2001) bringen diese Tatsachen mit Hilfe von „Vintage Capital“ in Einklang: Ältere etablierte Unternehmen sind mit älterem Kapital und älterer Technologie ausgestattet, ein Produktivitätsnachteil, der ihre Erfahrung ausgleicht. Wenn Lernen zum Teil darin besteht, zu lernen, wie eine bestimmte Generation von Kapital zu nutzen ist, wie Bahk und Gort (1993) behaupten, dann ist das Festhalten an älteren Generationen untrennbar mit dem Lernprozess verbunden, wie Arthur (1989) feststellt.

„Learning by Doing“ hat konkrete Auswirkungen auf die Politik. Ein Unternehmen mit Fixkosten produziert im Vergleich zum sozialen Optimum zu wenig, und das Problem wird durch „Learning by

Doing“ noch verschärft. Jetzt produziert das Unternehmen nicht nur in einem statischen Sinne zu wenig, sondern es lernt auch langsamer als im sozialen Optimum. Sofern es zu Lern-Spillovers zwischen den Unternehmen kommt, werden die Unternehmen zu wenig produzieren und zu wenig lernen (siehe Thompson 2010 für eine Diskussion).

Thornton und Thompson (2001) stellen kleine, aber signifikante Lerneffekte bei der Produktion von Schiffen aus dem Zweiten Weltkrieg fest, und zwar sowohl bei den Produktionsstätten als auch bei den Entwürfen. Irwin und Klenow (1994) finden steile Lernkurven in der Produktion von Mikrochips, wo die Kosten pro Prozent gewonnener Erfahrung um 0,2 % sinken. Sie stellen auch erhebliche Spillover-Effekte fest, wobei andere Unternehmen die Kosten um etwa ein Drittel so stark senken wie das Unternehmen, das Erfahrung sammelt. Diese Spillover-Effekte sind auf internationaler Ebene genauso groß wie auf nationaler Ebene. Sie finden jedoch nur minimale Spillover-Effekte zwischen Produktgenerationen, selbst innerhalb desselben Unternehmens. Mansfield (1985) dokumentiert schnelle Spillovers zwischen Unternehmen, die das neue Wissen von Konkurrenten innerhalb von 12 bis 18 Monaten übernehmen. Lieberman (1989) zeigt, dass trotz steiler Lernkurven in der chemischen Industrie erfahrene etablierte Unternehmen neue Marktteilnehmer nicht abschrecken, da diese erwarten, von den Erfahrungen der etablierten Unternehmen lernen zu können.

Thompson (2010) kommt bei der Auswertung der Literatur zu dem Schluss, dass es schwierig ist, konkrete Belege für rein passives Lernen zu finden und dass eine fehlende Variable die Produktivitätsgewinne durch zunehmende Erfahrung erklären könnte. Wo Daten verfügbar sind, gibt es deutliche Hinweise darauf, dass der Fortschritt von Unternehmen mit zunehmender Erfahrung durch FuE (Sinclair, Klepper und Cohen: 2000) oder durch Prozessverbesserungen und Veränderungen der Anreize für Arbeitnehmer (Lazonick und Brush: 1985) angetrieben werden kann.

Ein Grund, warum Unternehmen „aktiv lernen“ können, ist die induzierte Innovation, bei der die Innovationsrichtung der Unternehmen auf Preis- und Nachfrageanreize reagiert. Fellner (1971) beschreibt die induzierte Innovation mit dem Knappheitskonzept: Unternehmen haben einen Anreiz, bei dem Faktor zu sparen, der auf gesamtwirtschaftlicher Ebene knapp ist. Natürlich sind es die Faktorpreise, die diese Knappheit an die einzelnen Unternehmen weitergeben (Samuelson: 1965), obwohl die Knappheit des Faktors auch durch die hohe Auslastung des Faktors bekannt sein kann (Hickman: 1957). Diese Anreize veranlassen Unternehmen, teure Produktionsfaktoren durch billigere zu ersetzen, z.B. in arbeitssparende Innovationen zu investieren, wenn Arbeitskraft knapp/teuer ist. Diese Ideen haben eine lange Geschichte in der Wirtschaftsgeschichte. Rothbarth (1946) und Habakkuk (1962) argumentierten, dass das Wachstum der Arbeitsproduktivität in den USA im 19. Jahrhundert durch einen Mangel an Arbeitskräften (im Verhältnis zu Land und Kapital) stimuliert wurde, während G. Wright (1978) argumentierte, dass der Süden der USA aufgrund des Überangebots an Arbeitskräften aus der versklavten Bevölkerung nicht in der Lage war, sich im gleichen Tempo zu entwickeln. Allen (2009) schlägt Arbeitskräftemangel als Erklärung für die britische industrielle Revolution vor. E. Jones (2003) erklärt den Aufstieg Europas in der Renaissance damit, dass europäische Naturkatastrophen (der Schwarze Tod) im Mittelalter eher zu einem Mangel an Arbeitskräften als zu einem Mangel an Kapital führten, wie dies in Asien der Fall war (mit Katastrophen wie Erdbeben und Taifunen) (siehe Fellner (1971) für Erklärungen der unterschiedlichen Produktivitätswachstumsraten in verschiedenen US-Sektoren und Paul M. Romer (1987) für Produktivitätszyklen im späten 20.)

In neueren Beiträgen zeigen Popp (2002) und Newell, Jaffe und Stavins (1999), dass hohe Energiepreise energiesparende technologische Innovationen induzieren. Acemoglu und Restrepo (2018) und Acemoglu und Restrepo (2019) aktualisieren die Theorien zur induzierten Innovation für einen aufgabenbasierten Rahmen und zeigen, dass Unternehmen in US-Regionen mit höheren Löhnen dazu neigen,

mehr Industrieroboter einzuführen. Sie argumentieren, dass Arbeit im jüngsten Niedrigzinsumfeld teurer war als Kapital und dass dies die Innovation in Richtung arbeitssparender Technologien gelenkt hat. Die internationale Handelsforschung geht seit langem davon aus, dass expandierende Märkte zu höherer Produktivität führen, sei es durch Wettbewerb (produktivere Unternehmen überleben die Handelsliberalisierung, siehe De Loecker 2007; De Loecker 2011), steigende Skalenerträge (Acemoglu und Linn: 2004; Atkin, Khandelwal und Osman: 2017) oder Innovation (Finkelstein: 2004; Melitz und Redding: 2023).

G. Benigno und Fornaro (2018) und Anzoategui et al. (2019) bringen diese Konzepte mit dem Konjunkturzyklus in Modellen in Verbindung, in denen die zyklische Nachfrage anhaltende Auswirkungen auf die Produktivität haben kann. In diesen Modellen lockert eine hohe Nachfrage die Kreditaufnahmebeschränkungen und/oder erhöht die erwartete Rendite der Innovation durch die höhere erwartete Nachfrage nach den Produkten, die die Innovation ermöglichen würde. Daher führen Zeiten höherer Nachfrage zu mehr Innovation und zu einer stärkeren Verbreitung von Technologien.

In Ilzetki (2024) fasse ich einige der hier dargelegten Ideen zusammen und verwende den Begriff „Lernen durch Notwendigkeit“ für Produktivitätswachstum, das durch eine Nachfrage ausgelöst wird, die die vorhandenen Produktionskapazitäten übersteigt. Anhand von Archivdaten über die US-Flugzeugproduktion im Zweiten Weltkrieg zeige ich, dass die Gesamtfaktorproduktivität (TFP) innerhalb eines Jahres um 0,4 % steigt, wenn die Nachfrage nach Flugzeugen um 1 % zunimmt. Die Auswirkungen sind wesentlich größer, wenn die Nachfrage auf Produktionslinien gerichtet ist, die bereits mit einer hohen Kapitalauslastung arbeiten. Ich behaupte, dass die Fabriken einen Anreiz hatten, neue Produktionsmethoden einzuführen, als die hohe Nachfrage auf ihre begrenzten Kapazitäten traf. Daraus ergibt sich, dass militärische Käufe zwar inflationär sein können, wenn eine Wirtschaft Vollbeschäftigung hat, dies aber auch dann der Fall ist, wenn die langfristigen Vorteile für das Produktivitätswachstum am größten sind.

Wie haben die Werke ihre Produktivität bei höherer Nachfrage in der Praxis gesteigert? Ich dokumentiere mehrere Maßnahmen, die von Flugzeugwerken ergriffen wurden. Erstens zeige ich, dass Werke mit höherer kumulierter Erfahrung eher neue Produktionstechniken einführten, allerdings nur, wenn sie bereits mit hoher Auslastung arbeiteten. Dies zeigt konkret, dass die Werke ihre Produktionsmethoden modernisieren, wenn die Nachfrage im Verhältnis zur Produktionskapazität hoch ist. Wichtig ist, dass diese Fließbandproduktionsmethoden für die Flugzeugindustrie neu waren, aber größtenteils von bestehenden Produktionstechniken in der Automobilindustrie übernommen wurden. Die Standardisierung der Produkte und die Umstellung auf neue Fließbandverfahren, die auf austauschbaren Teilen mit geringen Toleranzen basieren, ermöglichten eine weitere Managementinnovation: die verstärkte Auslagerung von Teilen des Produktionsprozesses an (inländische) Zulieferbetriebe. Diese Art der Auslagerung war in der Automobilproduktion gang und gäbe, wurde aber für den komplexeren Prozess der Produktion von Flugzeugzellen als irrelevant angesehen. Dennoch lagerten die Flugzeughersteller bis zum Kriegsende mehr als 30 % ihrer Arbeitsstunden an Zulieferbetriebe aus. Ich zeige, dass der Rückgriff auf Outsourcing auf eine hohe Nachfrage reagierte, und zwar vor allem dann, wenn die Werke eine hohe Kapazitätsauslastung aufwiesen, so dass die Notwendigkeit die Mutter aller Managementinnovationen ist.⁶

⁶ In einem verwandten Beitrag zeigen N. Bianchi und Giorcelli (2022), dass staatlich finanzierte Programme zur Ausbildung von Arbeitnehmern und Führungskräften während des Zweiten Weltkriegs die Produktivität von Unternehmen erhöhten.

Schließlich scheint auch die Notwendigkeit zu besseren Arbeitsbeziehungen geführt zu haben. Während des Krieges stiegen nicht nur die Löhne in einem durchschnittlichen Flugzeugwerk um 20 %, sondern die Unternehmen trugen auch auf andere Weise zur Verbesserung der Zufriedenheit der Arbeitnehmer bei. Die Abwesenheitsquote der weiblichen Beschäftigten war fast doppelt so hoch wie die der männlichen. Viele Frauen traten während des Krieges zum ersten Mal ins Berufsleben ein und standen ohne angemessene Kinderbetreuungseinrichtungen einem schwierigen Balanceakt gegenüber. Viele Betriebe finanzierten Kinderbetreuungseinrichtungen, um dieses Problem zu entschärfen. Darüber hinaus führte die Massenwanderung in die angespannten Arbeitsmärkte zu einer Wohnknappheit. Die Unternehmensleitung förderte den Bau neuer Wohnungen und bezahlte Busse für den Transport der Arbeitnehmer zu und von weiter entfernten Wohnorten.

Howard (1978) führt eine frühere Fallstudie an, die ein Lernen durch Notwendigkeit nahelegt. Das Konzept der austauschbaren Teile in der Waffenherstellung war in der zivilen Waffenindustrie Mitte des 19. Jahrhunderts gut bekannt, verbreitete sich aber nicht in der gesamten Branche. Erst die immense Nachfrage nach Waffen und die Nachfrage nach austauschbaren Produkten von mehreren Herstellern während des Bürgerkriegs ermöglichte es, dass diese Verfahren in der Branche zur Norm wurden.

Wie bereits erwähnt, ist es empirisch schwierig, die Rolle von anfänglichen Fixkosten, Skaleneffekten und „Learning by Doing“ zu trennen. David C. Mowery und Rosenberg (1999a) sprechen von einer anfänglichen Fehlersuchphase bei der Einführung eines neuen Produkts, die in den Daten als anfängliche Fixkosten oder als Lernkurve (die „Sättigung“ zeigt) erscheinen kann. Es gibt auch einen schmalen Grat zwischen der Rentabilität von FuE und steigenden Skalenerträgen. Ein Teil des durch F&E gewonnenen Wissens ist nicht aneignungsfähig (z.B. produkt- oder unternehmensspezifisch) oder patentierbar. Dennoch kann es vorkommen, dass es aufgrund von Skaleneffekten nicht in ausreichendem Maße verfügbar gemacht wird, da es sich häufig um einmalige Fixkosten handelt. Im Folgenden wird auf die Bedeutung militärischer FuE für das Wirtschaftswachstum eingegangen.

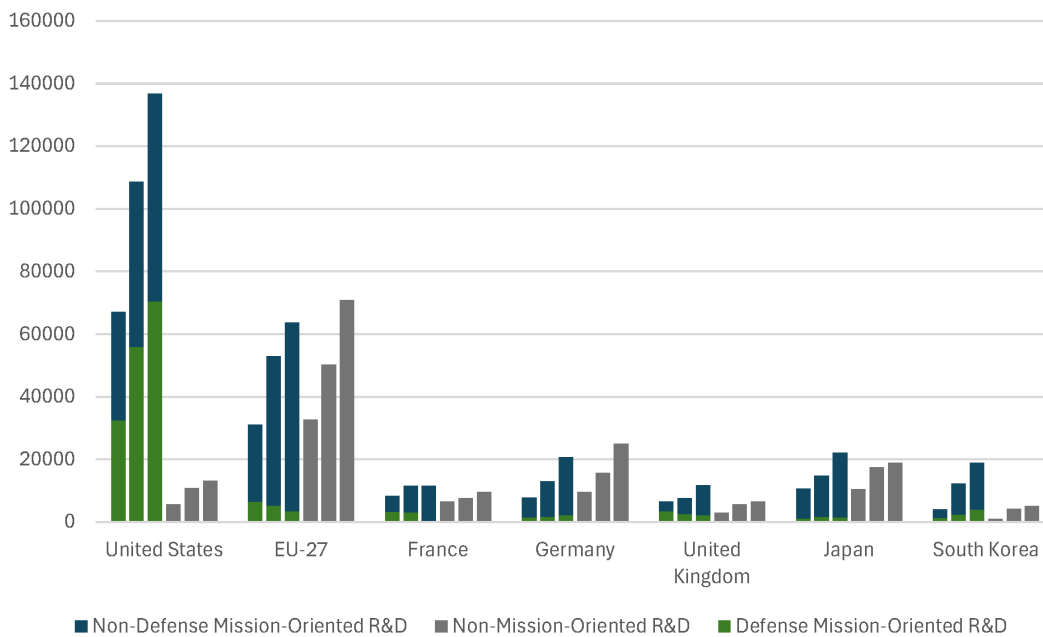
3.3 FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG

Forschung und Entwicklung werden oft als Lehrbuchbeispiel für eine positive Externalität angeführt, die eine Subventionierung verdient. K. Arrow (1962) weist jedoch darauf hin, dass Steuersubventionen allein möglicherweise nicht ausreichen, um Anreize für Innovationen zu schaffen. Stattdessen muss die gesamte institutionelle Infrastruktur, die die Forschung unterstützt, berücksichtigt werden, einschließlich Universitäten, gemeinnützige Organisationen, die Regierung und quasi-staatliche Einrichtungen. Bush (1945) fasste die technologischen Fortschritte der USA während des Zweiten Weltkriegs zusammen und sprach sich dafür aus, die Unterstützung für zivile F&E durch ein öffentliches Peer-Review-System zu institutionalisieren. Ein Teil dieser Unterstützung für die Wissenschaft wurde von privaten Stiftungen und Regierungen bereitgestellt, z. B. von der National Science Foundation, den National Institutes of Health und dem Europäischen Forschungsrat. Es ist sicherlich effizienter, die Forschung allein auf der Grundlage ihrer Leistungen zu fördern. Militärische oder andere Auftragsforschung und -entwicklung birgt die Gefahr, dass der technologische Fortschritt verzerrt wird. Dennoch zeigt David C. Mowery (2010), dass die Regierungen der OECD-Länder mindestens genauso viel für auftragsorientierte F&E ausgeben wie für nicht auftragsorientierte Forschung.

In Abbildung 4 werden die Beträge verglichen, die verschiedene Regierungen für auftragsorientierte und ergebnisoffene Forschung aufwenden. Die USA geben zehnmals mehr für auftragsorientierte F&E aus – vor allem im Verteidigungsbereich – als für nicht auftragsorientierte Forschung. Südkorea gibt dreimal so viel und das Vereinigte Königreich doppelt so viel für auftragsorientierte F&E aus. Nur die

EU-Länder geben weniger für die Finanzierung von auftragsorientierter F&E aus als von nicht zielgerichteter F&E. Damit soll nicht behauptet werden, dass die EU-Finanzierung für die ungerichtete Forschung zurückgehen sollte, sondern vielmehr, dass sie im Vergleich zu ihren Mitbewerbern zu wenig für auftragsorientierte F&E bereitstellt. In diesem Zusammenhang dokumentiert Draghi (2024), dass die USA 16 % ihrer Militärausgaben für F&E aufwenden, verglichen mit 4,5 % in der EU, womit die militärischen F&E-Ausgaben der USA in Euro ausgedrückt zwölfmal höher sind.

Abbildung 4: Öffentliche Ausgaben für Forschung und Entwicklung nach Land, Jahr und Kategorie



Anmerkung: Die Abbildung zeigt die öffentlichen Ausgaben für Forschung und Entwicklung in Millionen US-Dollar, normalisiert auf die Preise von 2019 (zu Kaufkraftparitäten). Die Balken beziehen sich von links nach rechts auf die Jahre 2000, 2010 und 2019 und sind in aufgabenorientierte (farbige Balken) und nicht aufgabenorientierte (graue Balken) Forschung unterteilt. Die aufgabenorientierten Forschungsausgaben sind in verteidigungsbezogene (grün) und nicht verteidigungsbezogene (grau) unterteilt.

Quelle: Eigene Berechnung und Darstellung.

F&E-Investitionen mit einem klaren Aufgabenschwerpunkt sind leichter zu mobilisieren, möglicherweise weil es schwierig ist, öffentliche und politische Unterstützung für F&E-Investitionen zu gewinnen, die keinen klaren öffentlichen „Nutzen“ haben. Die Verteidigung ist zwar nicht die einzige Aufgabe, für die F&E mobilisiert wird, aber sie ist bei weitem die größte Kategorie der F&E-Ausgaben in den USA und scheint, wie man hört, zu den größten Innovationen zu führen. So wurden beispielsweise in der Zeit des Kalten Krieges fast drei Viertel der US-amerikanischen F&E für die Entwicklung von Flugzeugen von der US-Regierung bereitgestellt (David C. Mowery und Rosenberg 1999b). Wenn überhaupt, dann wird bei den direkten militärischen Investitionen in F&E die Rolle der Regierung bei der Förderung von F&E unterschätzt. David C. Mowery (2010) zufolge waren einige der wichtigsten Durchbrüche in der Halbleiterindustrie zu Beginn des Kalten Krieges auf *private* F&E-Investitionen zurückzuführen, die jedoch mit Blick auf militärische Beschaffungsverträge getätigt wurden. Es gab eine implizite „Vorab-Marktgarantie“ für neue integrierte Schaltkreisprodukte, die diese Investitionen rentabel erscheinen ließ. Ich stelle fest, dass sich die militärische F&E in der EU in den letzten 20 Jahren halbiert hat und in Frankreich um den Faktor 10 zurückgegangen ist. Demgegenüber steht ein Anstieg um 50 % in Japan, eine Verdopplung

in den USA und eine Vervierfachung in Südkorea. Mazzucato (2021) fordert eine nicht-militärische, auftragsorientierte öffentliche F&E. Es ist jedoch unklar, ob dies politisch durchsetzbar ist und ob es zu Innovationen und Spillover-Effekten führen wird, die so groß sind wie die des Verteidigungssektors. Ich betone, dass dies keine Forderung nach mehr Rüstung allein wegen der damit verbundenen Innovationen ist, sondern eher eine Bewertung eines positiven Nebeneffekts der militärischen Produktion, sofern diese notwendig ist.

Bei der Betrachtung der Hauptargumente für eine öffentliche F&E-Förderung ist es sinnvoll, auf die bahnbrechende Arbeit von K. J. Arrow (1962) zurückzukommen. Die Annahmen, die der Effizienz des freien Marktes zugrunde liegen, sind besonders brüchig, wenn man Informationen als eine Ware betrachtet. Erstens liegt bei Information keine Rivalität, da sie zu geringen Kosten verbreitet werden kann. Der Verkauf von Wissen ist selbstzerstörerisch, da er das Monopol des Verkäufers auf dieses Wissen bricht. Ein Ausschluss ist möglich, z. B. durch Patente, aber es gibt viele Formen von Wissen, die nicht patentierbar sind. Zweitens, und das wird im modernen Wirtschaftsdiskurs etwas vergessen, ist die Produktion von Wissen riskant, und zwar umso mehr, je weiter es von der Marktfähigkeit entfernt ist, z. B. in der Grundlagenforschung. Gäbe es perfekte Finanzmärkte, die Forscher gegen das Risiko des Scheiterns versichern, würde der freie Markt die optimale Menge an Wissenschaft und Innovation hervorbringen. Natürlich ist es unwahrscheinlich, dass es solche Versicherungsmärkte gibt aufgrund von moralischem Fehlverhalten und dem Ausscheiden der besseren Risiken: Innovatoren würden davon abgehalten, Forschungsanstrengungen zu unternehmen, und die Innovatoren, die am wenigsten Vertrauen in ihre Fähigkeiten haben, würden am ehesten eine Versicherung abschließen.

David C. Mowery (2010) spricht von drei Mechanismen, durch die militärische F&E positive Auswirkungen auf die Innovation haben kann. Erstens spiegeln die „Spin-offs“ von militärischen zu zivilen Anwendungen die oben erörterten externen Effekte von Wissen wider. Zweitens die Beschaffung, die wir im Zusammenhang mit Skaleneffekten und „Learning by Doing“, aber auch im Zusammenhang mit Marktgarantien, die Innovationen unterstützen können, erörtert haben. Schließlich unterstützt die militärische F&E die Entwicklung des Humankapitals. Über die direkten Investitionen in Humankapital hinaus, die im Rahmen von militärischer F&E und Beschaffung getätigt werden, erörtert David C. Mowery (2010) die Forschungsinfrastruktur, die durch militärische Investitionen unterstützt wird, einschließlich akademischer und nichtstaatlicher Einrichtungen.

Die geschätzten Erträge aus privater und öffentlicher F&E sind hoch. B. F. Jones und Summers (2022) schätzen den gesellschaftlichen Gesamtertrag aus F&E-Ausgaben auf 67 %. Fieldhouse und Mertens (2023) finden sogar noch höhere Erträge für öffentliche F&E, bis zu 300 %, obwohl die Erträge für militärische F&E geringer sind als für nicht-militärische. Nach diesen Schätzungen macht sich die öffentliche F&E durch die Steuereinnahmen, die durch das damit verbundene BIP-Wachstum entstehen, mehr als bezahlt. Antolin-Diaz und Surico (2022) zeigen, dass kurzfristige Erhöhungen der Verteidigungsausgaben langfristige Auswirkungen haben können und dass dies hauptsächlich auf die F&E-Komponente der öffentlichen Ausgaben zurückzuführen ist. Ihrer Schätzung zufolge führt eine vorübergehende Erhöhung der Militärausgaben um 1 % des BIP zu einem dauerhaften Anstieg der TFP um etwa 0,3 %. Dyevre (2023) zeigt, dass Unternehmen, die stärker von Spillover-Effekten der öffentlichen F&E profitieren, Produktivitätsgewinne verzeichnen und dass die öffentliche F&E größere Spillover-Effekte hat als die private F&E. Er argumentiert, dass der Rückgang der öffentlichen F&E (und ihre Ersetzung durch private F&E) einen wesentlichen Teil des Produktivitätsrückgangs der letzten zehn Jahre erklären kann.

Aus der Beschaffungspolitik der USA während des Kalten Krieges lassen sich mehrere Lehren für technologische Innovationen und Spillover-Effekte ziehen. Erstens war das Beschaffungswesen des Verteidigungsministeriums im Gegensatz zu den europäischen Regierungen, deren Beschaffungen sich auf

eine kleine Anzahl von Rüstungsunternehmen konzentrierten, breiter angelegt und erreichte auch kleinere zivil orientierte Unternehmen. Dadurch wurden kleinere, jüngere und oft innovativere Unternehmen durch die Beschaffung unterstützt. In diesen Unternehmen mit doppelter Verwendung war eine Übertragung auf zivile Technologien wahrscheinlicher. Zweitens verfolgte das US-Verteidigungsministerium eine Beschaffungsdoktrin des „Dual Sourcing“. Dies bezieht sich auf die Praxis, mehrere Lieferanten für identische oder eng substituierbare Produkte zu haben. Dies förderte den Wettbewerb zwischen den Lieferanten und machte das militärische Liefernetz widerstandsfähiger. Diese Vorgehensweise hatte wohl auch den Nebeneffekt einer Mitnutzung von Technologien unter Privatunternehmen, was größere Übertragungseffekte durch F&E ermöglichte.⁷

Howell et al. (2021) nutzen ein natürliches Experiment, bei dem das Verteidigungsministerium sowohl konventionelle als auch offene Ausschreibungen für die Beschaffung einsetzte. Im ersten Fall wird ein bestimmtes militärisches Produkt spezifiziert, und die Unternehmen können sich um Aufträge zur Entwicklung des Produkts bewerben. Im zweiten Fall wird eine militärische Notwendigkeit festgelegt, und private Unternehmen können Lösungen vorschlagen. Sie fanden heraus, dass offene Wettbewerbe eine breitere Gruppe von Firmen erreichten, die kleiner, jünger und technologieorientierter sind. Diese Firmen schlugen bessere Lösungen für die Bedürfnisse des Militärs vor, was sich in der höheren Wahrscheinlichkeit niederschlug, dass sie den Zuschlag erhielten und sich künftige Aufträge sicherten. Die offenen Verträge führten auch zu mehr Patenten und Übertragungseffekten mit doppeltem Verwendungszweck.

In der neueren Literatur finden sich immer mehr Belege für die Vorzüge militärischer oder allgemeiner öffentlicher F&E. In einer internationalen Studie über militärische F&E zeigen Moretti, Steinwender und Van Reenen (2019), dass ein Anstieg der staatlich finanzierten militärischen F&E um 10 % mehr als 4 % von privater F&E nach sich zieht. Myers und Lanahan (2022) zeigen, dass jedes vom Energieministerium finanzierte Patent zu drei zusätzlichen Patenten des Privatsektors führt, manchmal in sehr unterschiedlichen Bereichen. Gross und Sampat (2023) zeigen, dass militärische F&E langfristige Auswirkungen auf die Innovation und die Schaffung von Technologieclustern haben kann. Sie untersuchen das „Office of Scientific Research and Development“ der US-Regierung, das während des Zweiten Weltkriegs F&E in Unternehmen und Universitäten unterstützte. Diese Unterstützung hatte langfristige Auswirkungen auf das Unternehmertum und die Beschäftigung und prägte die Richtung der Innovation in der Nachkriegszeit. In diesem Zusammenhang zeigen Kantor und Whalley (2023), dass die Technologieinvestitionen der Nasa die Beschäftigung in High-Tech-Sektoren förderten (siehe auch Levy und Terleckyj 1983; Griliches und Lichtenberg 1984; Griliches 2007).

Im Gegensatz dazu beschwören Nef (1950), Milward (1979) und Mokyr (1992), die sehr sichtbaren technologischen Fortschritte, die durch militärische Notwendigkeiten hervorgebracht werden, nicht zu einem Gegenstand abergläubischer Verehrung zu machen. Milward (1979) warnt davor, dass das Militär bei der technologischen Entwicklung einen konservativen Ansatz verfolgt und die schnellen Gewinne aus der Verbesserung bestehender Technologien den diskreten Technologiesprüngen vorzieht. Die anekdotischen Gegenbeispiele sind jedoch sehr überzeugend. Es ist schwer vorstellbar, dass die Kernkraft ohne die F&E des Zweiten Weltkriegs oder die Raumfahrttechnologien in den 1960er Jahren ohne die NASA so früh entstanden wären.

⁷ Allardings warnt C.J. Hitch in seinem Kommentar zu K. J. Arrow (1962), dass die doppelte Beschaffung die Produktinnovation in der Prototypenphase behindert. Ein Unternehmen zögert möglicherweise, große Ressourcen in die Entwicklung eines neuen Produkts zu investieren, wenn es weiß, dass das Wissen und ein Großteil der Beschaffung auf einen Wettbewerber übertragen werden können.

Die oben zitierte Forschung stützt sich hauptsächlich auf die Erfahrungen der USA während des Kalten Krieges. Feiglin (2020) weist darauf hin, dass dies eine einzigartige historische Periode von „Spin-offs“ war, in der Technologien von militärischen auf zivile Anwendungen übergingen. In der Vergangenheit war es eher üblich, dass sich das Militär zivile Technologien für militärische Zwecke aneignete. Er argumentiert, dass das 21. Jahrhundert eher durch „Spin-ons“ charakterisiert ist, mit den prominenten Beispielen von Cybersicherheitsmethoden, Drohnentechnologien und sogar Luft- und Raumfahrttechnologien, die im privaten Sektor entwickelt und von den Streitkräften übernommen wurden. Es gibt zwei mögliche Gründe für diese Verschiebung mit nahezu gegensätzlichen politischen Implikationen. Einerseits könnten die Kürzungen in der militärischen Forschung und Entwicklung dazu geführt haben, dass die Streitkräfte stärker auf zivile Technologien angewiesen sind. In diesem Fall könnten höhere Militärausgaben mit Schwerpunkt auf F&E nicht nur der Rüstung, sondern auch dem Privatsektor zugute kommen (Dyevre: 2023). Andererseits könnten die zunehmende Globalisierung und das Wachstum der Konsumwirtschaft den Rüstungssektor so weit zurückgedrängt haben, dass die militärische F&E zu einem Nebenschauplatz wird; in diesem Fall werden die Spillover-Effekte der militärischen F&E in Zukunft weniger wichtig sein.

Die meisten Studien über die Auswirkungen von öffentlicher und militärischer F&E auf Innovation und Wirtschaft stützen sich auf Daten aus den USA, was die Sorge aufkommen lässt, dass sie sich nicht ohne weiteres auf andere Länder übertragen lassen. David, B. H. Hall und Toole (2000) fassen jedoch die Belege dafür zusammen, dass öffentliche und private F&E in den USA stärker substituierbar sind als anderswo, was auf mehr positive Spillover-Effekte von privaten zu öffentlichen Investitionen außerhalb der USA hindeutet.

3.4 INDUSTRIEPOLITIK

Über die Nato-Verpflichtungen hinaus hat die EU im März 2024 auch die Europäische Strategie für die Verteidigungsindustrie (EDIS) und das Europäische Programm für die Verteidigungsindustrie (EDIP) angekündigt. Sie sieht vor, die gemeinsame Beschaffung von Verteidigungsgütern innerhalb der EU-Strukturen zu stärken. Außerdem soll die Unabhängigkeit der europäischen industriellen und technologischen Verteidigungsbasis gestärkt und die Widerstandsfähigkeit der Lieferketten verbessert werden. Eine Form von Industriepolitik oder -strategie ist fester Bestandteil fast jeder militärischen Expansion. Militärische Expansionen sind daher mit der Industriepolitik verbunden.

Die Theorien zur Industriepolitik erlebten Mitte des 20. Jahrhunderts eine Blütezeit (Rosenstein-Rodan: 1943; Hirschman: 1958), wurden aber im weiteren Verlauf des Jahrhunderts mit Skepsis, wenn nicht gar mit offener Feindseligkeit betrachtet. In den letzten Jahren hat sich eine neu belebte Literatur mit den wirtschaftlichen Aspekten der Industriepolitik und -strategie befasst. Juhász, Lane und Rodrik (2024) definieren Industriepolitik als „jene staatlichen Maßnahmen, die explizit auf die Veränderung der Struktur der Wirtschaftstätigkeit abzielen, um ein öffentliches Ziel zu erreichen“. Diese Definition scheint mir zu weit gefasst zu sein, da sie auf die meisten staatlichen Maßnahmen zutreffen könnte. Erschwinglicher Wohnraum, öffentliche Gesundheitsfürsorge und erhöhte Verteidigungsausgaben zielen alle darauf ab, die Struktur der Wirtschaftstätigkeit in bestimmte Richtungen zu verändern, würden aber normalerweise nicht als Industriepolitik angesehen werden. Meines Erachtens sollte die Definition dahingehend verfeinert werden, dass der Schwerpunkt auf der Langfristigkeit und der Angebotsseite liegt, um festzustellen, dass es sich um staatliche Maßnahmen handelt, die darauf abzielen, *die Produktion* in einem *bestimmten Wirtschaftssektor* über die *Bereitstellung öffentlicher Güter* hinaus langfristig zu steigern. So würde die Hypothekenzinsvergünstigung nicht als Industriepolitik gelten, da sie nicht auf

eine Umstrukturierung der Wirtschaft hin zu mehr Wohnungsbau abzielt, auch wenn sie dies indirekt tut, obwohl sie darauf abzielt, das Wohneigentum zu erhöhen und damit auf die Struktur der Nachfrageseite. Auch der Bau von Militäreinrichtungen mit öffentlichen Mitteln wäre nicht als Industriepolitik zu betrachten, da das Ziel darin besteht ein öffentliches Gut zu erlangen, und die Unterstützung der Bauindustrie nur ein Nebeneffekt ist. Auch eine breit angelegte Subventionierung von F&E wäre meines Erachtens keine Industriepolitik, da sie die Innovation im Allgemeinen fördert, ohne die sektorale Struktur der Innovation zu beeinflussen. Im Gegensatz dazu würden Subventionen für das Baugewerbe oder gezielte F&E-Steuervergünstigungen für eine bestimmte Branche als Industriepolitik im Sinne dieser Definition gelten.

Die wichtigsten Gründe für die Industriepolitik spiegelt die vorangegangene Diskussion in diesem Abschnitt wider. Sie reichen von der Bewältigung von Skalenerträgen bis hin zum Umgang mit externen Effekten, wie z. B. der unzureichenden Bereitstellung von Innovationen durch den privaten Sektor.

Wie Juhász, Lane und Rodrik (2024) betonen, sind Subventionen die häufigste industriepolitische Maßnahme, aber es gibt eine breite Palette von Maßnahmen, die in der Praxis eingesetzt werden. Militärausgaben sind in dieser Hinsicht wichtig, weil sie ein Portfolio von industriepolitischen Maßnahmen schaffen, die darauf abzielen, Wirtschaftstätigkeit und Innovation in Richtungen zu lenken, die mit der militärischen Strategie vereinbar sind. Es ist nennenswert, dass einige der bekanntesten Beispiele für eine erfolgreiche Industriepolitik durch die Verteidigungsstrategie begründet waren. Die Industriepolitik wurde als Grund für das Entstehen der „ostasiatischen Tiger“ in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts genannt. Lane (2022) beschreibt Südkoreas Unterstützung für die chemische Schwerindustrie als Folge der Drohung von US-Präsident Richard Nixon, die US-Truppen von der koreanischen Halbinsel abzuziehen. Die Notwendigkeit der Landesverteidigung motivierte die Förderung militärisch relevanter Industrien. Lane (2022) zeigt, dass diese Politik, die sich hauptsächlich auf gezielte Kredite beruhte, dazu führte, dass sich die Industrie von Ende der 1960er bis Mitte der 1980er Jahre fast verdoppelte. Er zeigt auch, dass diese Politik es dem Land ermöglichte, einen komparativen Vorteil in diesen Industrien zu entwickeln. Choi und Levchenko (2021) zeigen anhand eines Strukturmodells, dass diese Maßnahmen für die südkoreanischen Bürger wohlfahrtssteigernd waren.

Ein weiteres Beispiel für eine militärisch geprägte Industriepolitik ist die „Defense Advanced Research Projects Agency“ (DARPA), eine US-Behörde, die spekulative Forschung mit hohen Risiken und hohen erwarteten Gewinnen unterstützt. Die Agentur wurde gegründet, um mit der Sowjetunion zu konkurrieren, nachdem der Sputnik erfolgreich in die Erdumlaufbahn gebracht worden war. Obwohl der Schwerpunkt der Agentur auf militärischen Anwendungen liegt, hat sie zahlreiche Nebenprodukte hervorgebracht, darunter Laser, Personalcomputer, das Internet und GPS (Azoulay et al. 2019). Umfassende empirische Belege für die innovative Rolle der DARPA sind aufgrund der Geheimhaltung des Programms schwierig.

Zu den gängigen Kritikpunkten an der Industriepolitik gehören die Schwierigkeit, „Gewinner“ zu ermitteln, und das Risiko einer politischen Vereinnahmung der Regierung durch die geförderten Industrien. Zum ersten Kritikpunkt: Juhász, Lane und Rodrik (2024) argumentieren, dass das Problem nicht so sehr in der Herausforderung liegt, Gewinner zu identifizieren, da dies ein Prozess von Versuch und Irrtum sein muss. Analog erwartet niemand, dass jede Risikokapitalinvestition erfolgreich ist; stattdessen gewinnen Risikokapitalgeber, indem sie seltene Erfolge bei zahlreichen Misserfolgen erkennen. Das Problem der Industriepolitik ist vielmehr die mögliche Unfähigkeit der Regierung, sich von „Verlierern“ zu trennen. Neue Forschungsergebnisse geben Hinweise, wie Industriepolitik zielgerichtet gestaltet werden kann. Liu (2019) verwendet ein Netzwerkmodell und prägt den Begriff „Distortion Centrality“, um sich auf Industrien zu beziehen, die sowohl verzerrt (im oben beschriebenen Sinne) als auch zentral für das Produktionsnetzwerk sind (siehe auch Liu und Song 2021 über die Zuteilung von F&E-

Unterstützung in einem ähnlichen Kontext). Das Problem, Verlierer auszusortieren, kann auch die Bedeutung auftragsorientierter F&E- oder Industriepolitik erklären, da der Erfolg der Mission ex post gemessen wird und nicht ex ante über ihren Wert spekuliert wird.

3.5 LERNEN DURCH IMPORTIEREN

Die langfristigen Auswirkungen der oben aufgeführten militärischen Aufrüstung hängen von der inländischen Produktion von Militärgütern ab. Die Militärproduktion konzentriert sich auf einige wenige Länder, wobei allein die USA und Russland 53 % der weltweiten Waffenexporte auf sich vereinen und sieben Länder 80 % aller weltweit exportierten Waffen (USA, Russland, Frankreich, China, Deutschland, Italien und das Vereinigte Königreich).⁸ Für die meisten Länder bedeutet eine Ausweitung der Verteidigungsausgaben daher erhebliche Waffenimporte. Die EU-Mitgliedstaaten importieren fast 80 % ihrer militärischen Ausrüstung (Draghi: 2024). Es ist daher von entscheidender Bedeutung, die wirtschaftlichen Auswirkungen der Ausgaben für Rüstungsimporte zu verstehen.

Burstein, Cravino und J. Vogel (2013) untersuchen, ob der Import von Technologie, die bestimmte Fähigkeiten erfordert, die Löhne im Inland erhöht. Sie gehen davon aus, dass die Auswirkungen davon abhängen, wie komplementär hochqualifizierte Arbeitskräfte zu den Kapitalimporten sind und wie komplementär hoch- und niedrigqualifizierte Arbeitskräfte zueinander sind. Sie stellen erhebliche Komplementaritäten zwischen hochqualifizierten Arbeitskräften und Kapital fest, so dass der Import von kapitalbasierten Technologien, wie z. B. militärische Ausrüstung, die Löhne hochqualifizierter Arbeitskräfte erhöhen kann. Das mittlere Land in der Stichprobe erlebte einen zehnpromtigen Anstieg der Löhne für hochqualifizierte Arbeitskräfte aufgrund der gestiegenen Importe im späten 20. Jahrhundert, aber die Auswirkungen sind von Land zu Land unterschiedlich (siehe Tabelle 3 in ihrem Papier). Geringqualifizierte Arbeitskräfte sind nur mäßig komplementär zu hoch qualifizierten Arbeitskräften, was zu bescheidenen Zuwächsen bei den Löhnen für geringqualifizierte Arbeitskräfte führt: etwa vier Prozent.

Lee (1996) zeigt, dass koreanische Importunternehmen in der Vergangenheit mehr in F&E investiert haben, was auf Technologietransfer und Lernen durch Importe hindeuten könnte. Ferner zeigen Bergeaud et al. (2024), dass der Eintritt eines französischen Unternehmens in einen neuen Markt die Zitationen im Zielland erhöht, und zwar in Bereichen, die mit dem exportierenden Unternehmen verwandt sind, aber nicht mit ihm konkurrieren. Im Gegensatz dazu stellen Almodóvar, Saiz-Briones und Silverman (2014) fest, dass importierende Unternehmen nicht häufiger Patente anmelden als andere Unternehmen, aber sie führen mit höherer Wahrscheinlichkeit neue Produkte ein. A. Vogel und Wagner (2010) stellen fest, dass importierende Unternehmen tendenziell produktiver sind, aber sie schätzen, dass dies in erster Linie darauf zurückzuführen ist, dass produktivere Unternehmen diejenigen sind, die importieren (Selektion), und dass es kaum Belege für Technologietransfer oder „Lernen durch Import“ gibt. Polen liefert eine erste Fallstudie. Die Unterstützung für die Ukraine und die erhöhte Gefahr russischer Invasion veranlassten Polen, die Militärausgaben auf 3,1 % des BIP im Jahr 2024 und 4,8 % im Jahr 2025 zu erhöhen. Der Großteil der Ausgaben entfällt auf importierte Ausrüstung. Dazu gehören umfangreiche Importe Polens von Apache-Hubschraubern, HIMARS-Raketensystemen und Präzisionsangriffseinheiten, M1A1-Abrams-Panzern und integrierten Luft- und Raketenabwehrkommandosystemen. Polen hat auch Hunderte von K2 Black Panther- und K9 Thunder-Panzern aus Südkorea beschafft. Die Verträge für die Panzer sehen jedoch die Produktion und Wartung durch polnische Unternehmen vor und können zu lokalen Investitionen in neue Einrichtungen führen.

⁸ https://www.sipri.org/sites/default/files/2024-03/fs_2403_at_2023.pdf.

Es gibt bereits Anzeichen für einen Technologietransfer und ein Wachstum der polnischen Militärproduktion. Polen bereitet sich auf die Unterzeichnung eines Vertrags mit Südkorea über die Lizenzierung der Technologie für den K2-Panzer Black Panther vor, der zu über 80 % in Polen produziert werden soll. Polnische Unternehmen können möglicherweise Elemente dieser Technologie in einheimisches Militärgerät wie den Schützenpanzer Borsuk einbauen. In ähnlicher Weise haben polnische Abgeordnete die Idee geäußert, die nächste Generation der K2-Panzer gemeinsam mit Südkorea zu entwickeln.

4 WEITERE ÜBERLEGUNGEN

Ich gehe nun auf einige weitere allgemeine Fragen ein, die sich im Zusammenhang mit militärischen Aufrüstungen stellen und in den vorangegangenen Abschnitten nicht behandelt wurden.

4.1 NATIONALE VS. INTERNATIONALE BESCHAFFUNG

Ich beginne mit einigen Gedanken zur Beschaffungspolitik, insbesondere im europäischen Kontext. Erstens und ganz offensichtlich ist die Verteidigung ein öffentliches Gut für die EU als Ganzes (und die NATO im weiteren Sinne). Daher macht es wenig Sinn, dass die Beschaffungsstrategie auf nationaler Ebene durchgeführt wird. Ich werde nicht näher auf diesen Punkt eingehen, der bereits an anderer Stelle ausführlich diskutiert wurde (vgl. Nicoli und Beetsma 2024; Draghi 2024).

Zweitens verfügen nur wenige EU-Länder über eine ausgereifte Rüstungsindustrie, und es stellt sich die Frage, ob die Länder ihre Munition vor Ort (im Inland oder von anderen) oder international (z. B. von den USA, dem größten Munitionshersteller) beschaffen sollten. Es gibt einen Kompromiss zwischen inländischer und importierter Beschaffung. Aus rein haushaltspolitischer Sicht sollte man sich für die produktivsten und hochwertigsten Lieferanten entscheiden, was auch umfangreiche Importe beinhalten kann. Importiertes Material ist oft billiger und hat kürzere Lieferfristen. Wir haben gesehen, dass Polens Rüstungsanstrengungen seit 2022, als die Verteidigungsausgaben auf 4 % des BIP stiegen, hauptsächlich in Form von Importen aus den USA und Südkorea erfolgten. In Anbetracht des dringenden Verteidigungsbedarfs war es für Polen unwahrscheinlich, die Produktionskapazitäten für die heimische Herstellung zu entwickeln, und Importe waren kurzfristig unvermeidlich.

Die Einfuhr von Rüstungsgütern wird auch weniger inflationär sein, weil sie die lokale Wirtschaft weniger belastet. Umgekehrt sind auch die fiskalischen Multiplikatoren bei importiertem Material geringer. Ilzetki, Mendoza und Végh (2013) stellen beispielsweise fest, dass die fiskalischen Multiplikatoren für Länder, die relativ offen für den internationalen Handel sind, nahezu null sind, und dies gilt selbst dann, wenn die Analyse sich auf staatliche Käufe bezieht, die überwiegend im Inland getätigt werden. Das Argument für geringe Multiplikatoren für importierte staatliche Käufe ist noch deutlicher. Schließlich wird ein Großteil der obigen Diskussion über die Produktivitätsvorteile von Militärausgaben hinfällig, wenn die Beschaffung aus dem Ausland erfolgt. Es kann jedoch immer noch Wissensspillover geben, wie wir in der Diskussion über das Lernen durch Importe in Abschnitt 3 gesehen haben.

Wenn ein dringender Beschaffungsbedarf besteht, können umfangreiche Munitionseinfuhren unvermeidlich sein. Eine langfristige Beschaffungsstrategie kann jedoch den Aufbau inländischer Kapazitäten mit einer stärkeren Ausrichtung der Beschaffung auf das Inland erfordern. Die politischen Entscheidungsträger sollten abwägen zwischen den kurzfristigen Vorteilen billigerer importierter Güter und der Nutzung dynamischer Skalenerträge („Learning by Doing“), wodurch eine Volkswirtschaft langfristig ei-

nen komparativen Vorteil entwickeln kann, den sie zu Beginn nicht besitzt. Bei der Bevorzugung inländischer Beschaffung ist Vorsicht geboten: Die Regierungen sollten vermeiden, dass sie zu sehr in Abhängigkeit einer kleinen Zahl inländischer Hersteller geraten. Die Beschaffungspolitik sollte, wenn möglich, ausländische Hersteller im Wettbewerb belassen, um den Wettbewerb zu fördern. Die EU-Mitgliedstaaten beschaffen fast 80 % ihres militärischen Materials von außerhalb der EU, was das Gleichgewicht mit ziemlicher Sicherheit zu sehr zugunsten der internationalen Beschaffung verschiebt (Draghi 2024, S. 8).

Eine damit zusammenhängende, aber gesonderte Frage sind die Anforderungen an den lokalen Anteil. Sollten Regierungen ihren Zulieferern Beschränkungen auferlegen, um Zwischenprodukte von anderen inländischen Unternehmen zu beziehen? Hier ist der Fall weit weniger eindeutig. Moderne Lieferketten sind komplex und zuweilen unflexibel, und diese Entscheidungen sollten am besten den Herstellern überlassen werden, es sei denn, es geht um nationale Sicherheitserwägungen. In der Tat stellen Acosta und Cox (2024) fest, dass die fiskalischen Multiplikatoren bei „Buy America“-Beschaffungen in den USA geringer sind als bei unbeschränkten Beschaffungsverträgen, obwohl der Großteil des Produktionsprozesses bei ersteren in den USA stattfinden muss.

Schließlich stellt sich die Frage, wie die Beschaffung auf die EU-Mitgliedstaaten verteilt werden kann. Es kann ein Kompromiss zwischen Effizienz und Gerechtigkeit bestehen. Skaleneffekte, „Learning by Doing“ und Agglomerationsvorteile sprechen für eine Konzentration der Produktion auf einige wenige Standorte. Das offensichtliche Gegenargument ist, dass sich durch diese Konzentration auch der wirtschaftliche Nutzen der Ausgaben konzentriert, während die fiskalischen Kosten verteilt werden. Ein möglicher Mittelweg ist die bewusste Entscheidung, den Mitgliedstaaten je nach ihrer Größe und ihrem komparativen Vorteil eine Spezialisierung auf bestimmte militärische Güter zu gestatten. Natürlich würde eine solche Spezialisierung eine EU-weite Koordinierung bei der Beschaffung von Verteidigungsgütern erfordern, an der es derzeit mangelt (Draghi 2024, S. 7).

4.2 FINANZIERUNG VON MILITÄRAUSGABEN

Die Wirtschaftstheorie hat klare Empfehlungen für die Finanzierung von Militärausgaben. Das Prinzip, um das es dabei geht, ist die „Steuerglättung“ (R. J. Lucas und Stokey: 1983; Chari und Kehoe: 1999), und Kriege werden häufig als Lehrbuchbeispiel für den Einsatz von Staatsschulden zur Glättung der Steuerlast herangezogen. Der Grundgedanke ist folgender: Steuern verursachen nichtlineare Kosten für die Wirtschaft. Zudem sind Steuerfluktuationen schädlich für die Wirtschaft. Vereinfacht ausgedrückt ist es besser, die öffentlichen Haushalte jedes Jahr mit einem Steuersatz von 20 % zu finanzieren als jedes zweite Jahr abwechselnd mit 10 % und 30 %. (Außerdem würde die letztere Strategie zu einer höheren Verschuldung führen, eben weil sie für die Wirtschaft schädlicher ist). Eine optimale Finanzierungsstrategie verlangt von den politischen Entscheidungsträgern, die Schwankungen des Finanzierungsbedarfs vom *Zeitpunkt* der Besteuerung zu entkoppeln. Natürlich muss *der durchschnittliche* Steuersatz ausreichen, um die Ausgaben langfristig zu finanzieren und die Verschuldung tragbar zu machen.

Eine optimale Finanzierungsstrategie für eine militärische Aufrüstung unterscheidet daher zwischen einer vorübergehenden und einer dauerhaften Erhöhung der Militärausgaben. Ein vorübergehender Anstieg der Ausgaben, z.B. für einen Krieg, sollte fast vollständig über die Staatsverschuldung finanziert werden. Zur Finanzierung dieser Erhöhung der müssen die Steuern möglicherweise moderat erhöht werden, aber es gibt keinen Grund, die Steuern in Kriegszeiten zu erhöhen.

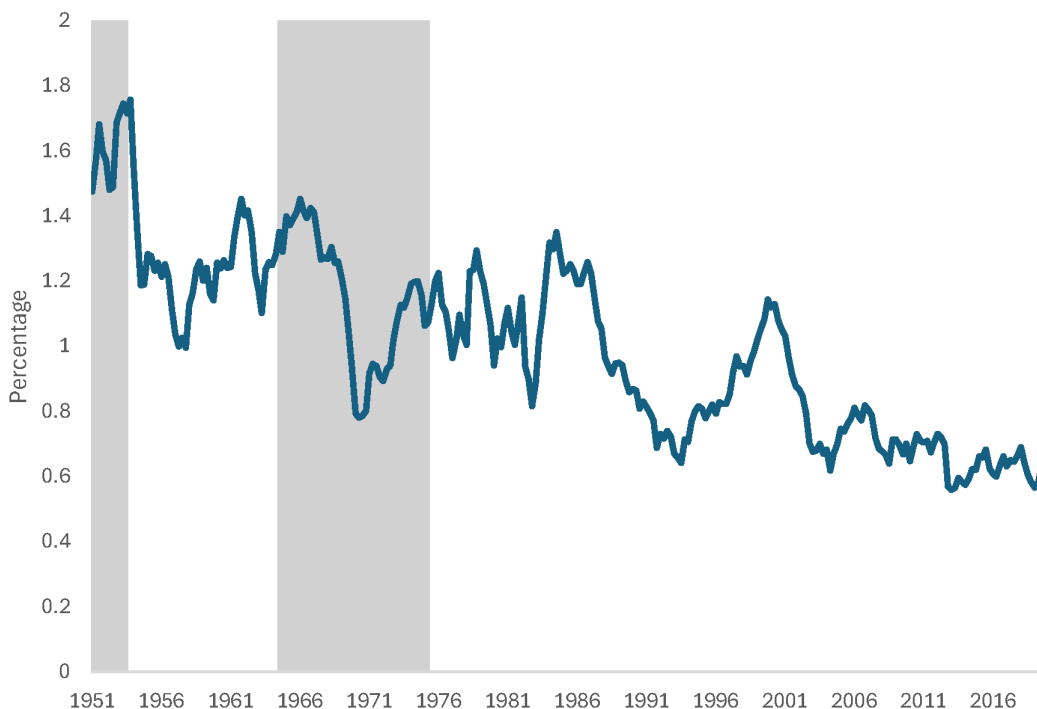
Wir haben bereits festgestellt, dass die Größe der fiskalischen Multiplikatoren von der Finanzierung der Staatsausgaben abhängt. Die Modellierung von Baxter und King (1993) sagt voraus, dass eine Erhö-

hung der Staatsausgaben bei ausgeglichenem Haushalt kontraktiv ist, weil der Anstieg der Steuern die positiven Auswirkungen des Anstiegs des Staatskonsums mehr als verdrängt. C. D. Romer und D. H. Romer (2010) zeigen, dass die Steuermultiplikatoren so groß sein können, dass die Multiplikatoren sogar negativ sein können, wenn Militärausgaben in einem ausgeglichenen Haushalt finanziert werden.

Eine dauerhafte Erhöhung der Militärausgaben erfordert hingegen eine Erhöhung der Steuereinnahmen, um diese höheren Ausgaben zu finanzieren. Die letztgenannte Empfehlung ist jedoch mit Vorsicht zu genießen, da ein Großteil der Militärausgaben in Form von langlebigem Material erfolgt. Der Aufbau eines Munitionsbestandes ist ein Vorlaufkostenfaktor. Später fallen Kosten für die Instandhaltung, Auffüllung und Verbesserung des Munitionsbestandes an, die jedoch geringer sein dürften als die Kosten für die Erstaussattung.

Die Erfahrungen der USA während des Koreakrieges sind ein abschreckendes Beispiel für eine Aufrüstungsstrategie mit ausgeglichenem Haushalt. Sowohl Präsident Truman als auch Präsident Eisenhower versuchten, die steigenden Kriegsausgaben durch Steuererhöhungen statt durch Kreditaufnahme zu finanzieren (Kinnard: 1977; Eisenhower: 1965). Die Steuereinnahmen stiegen während des Krieges beträchtlich (wenn auch teilweise inflationsbedingt), und der Spitzensteuersatz wurde auf den höchsten Nachkriegswert von 92 % angehoben. Die Folge der volatilen Besteuerung war das unbeständigste Wirtschaftswachstum in der Nachkriegsgeschichte der USA (siehe Abbildung 5).

Abbildung 5: Volatilität des US-BIP-Wachstums



Anmerkung: Die Abbildung zeigt den gleitenden Vierjahresdurchschnitt des absoluten Wertes des realen US-BIP.

Quelle: Der Autor und U.S. Bureau of Economic Analysis, Reales Bruttoinlandsprodukt [GDPC1], abgerufen von FRED, Federal Reserve Bank of St. Louis; <https://fred.stlouisfed.org/series/GDPC1>, 10. Januar 2025.

Wenn die Steuern nicht als Reaktion auf die Erhöhung der Militärausgaben erhöht werden, steigt die Staatsverschuldung. Die Kehrseite einer Strategie der Steuerglättung ist, dass eine hohe Staatsverschuldung zu höheren Kreditzinsen, Inflation oder sogar einer Staatsschuldenkrise führen kann. Die USA und

die europäischen Länder gehen mit einer hohen Schuldenlast in diese Zeit geopolitischer Spannungen. Ein kluger Kompromiss wäre es, moderate, aber glaubwürdige Steuererhöhungen zu beschließen. Angesichts der geschätzten Multiplikatoreffekte auf Staatsverbrauch und Investitionen sind die notwendigen Steuererhöhungen relativ gering. Valerie A. Ramey und Zubairy (2018) schätzen, dass eine (kumulative) Erhöhung der Militärausgaben um 1 % des BIP das BIP (kumulativ) um etwa 0,7 % erhöht. Bei einem durchschnittlichen Steuersatz von 25 % (der für eine europäische Volkswirtschaft niedrig ist) ist mit einem Anstieg der Steuern um knapp 0,175 % des BIP zu rechnen. Die verbleibenden Einnahmen könnten durch eine Erhöhung der durchschnittlichen Steuersätze um nur 0,1 % des BIP über einen Zeitraum von 8 Jahren erzielt werden. Die Steuererhöhung könnte sogar noch geringer ausfallen, wenn die Staatsverschuldung einen Teil der Last übernehmen würde. Darüber hinaus wird der Schuldenstand in Prozent des BIP weiter sinken, wenn der nominale Zinssatz niedriger ist als das Wirtschaftswachstum, wie es in den Ländern mit hohem Einkommen über weite Strecken des 21. Dies bedeutet nicht, dass die Besorgnis über die hohe Staatsverschuldung in Ländern mit hohem Einkommen oder über die Tragfähigkeit der Schulden nicht berechtigt ist. Staaten brauchen langfristige Pläne, um im Rahmen ihrer Möglichkeiten zu leben. Die Botschaft lautet vielmehr, dass ein vorübergehender Anstieg der Staatsausgaben wahrscheinlich nicht der Weisheit letzter Schluss ist und durch moderate Steuererhöhungen finanziert werden kann.

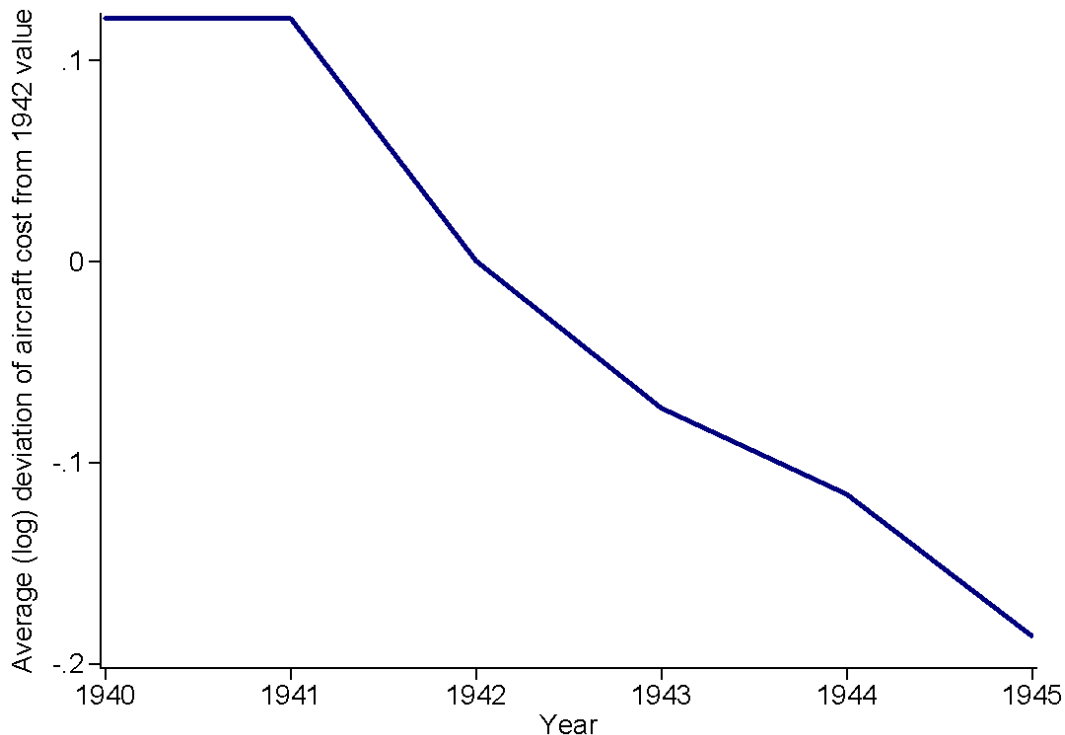
Marzian und Trebesch (2025) zeigen, dass Regierungen diese Vorschriften weitgehend befolgt haben. In einer Studie über etwa 100 militärische Aufrüstungsperioden von 1800 bis heute stellen sie fest, dass die Regierungen Kriege hauptsächlich durch Kreditaufnahme finanziert haben. Wenn die Steuersätze stiegen, war dies in der Regel auf umfangreiche Steuerreformen zurückzuführen, die die Steuerbemessungsgrundlage erweiterten, was mit den Theorien von Tilly (2017), Besley und Persson (2009) und Besley, Ilzetzki und Persson (2013) übereinstimmt. Diese Steuerreformen führten zu anhaltend höheren Einnahmen, die längerfristig eine Ausweitung des Wohlfahrtsstaates ermöglichten.

4.3 ES GEHT DARUM, WAS MAN BEKOMMT, NICHT WAS MAN AUSGIBT

Ziel des Beschaffungswesens ist es, öffentliche Güter oder Ausrüstungen von möglichst hoher Qualität zu möglichst geringen Kosten zu beschaffen. Dies ist allgemein bekannt, aber wenn es um die Festlegung von NATO-Verteidigungszielen geht, wird das Ziel in der Regel als Prozentsatz des BIP festgelegt. Nach der russischen Invasion in der Ukraine haben die europäischen NATO-Mitglieder ihre Verpflichtung bekräftigt, die Verteidigungsausgaben auf 2 % des BIP festzulegen, und in jüngster Zeit wurde sogar ein Ziel von 3 % genannt. Solche Ziele können jedoch genau das Gegenteil des allgemein verstandenen Beschaffungsziels bewirken. Durch die Festlegung von Ausgabenzielen wird das Ziel „Geld in die Hand zu nehmen“, was weder die Beschaffung angemessener Rüstungsgüter sicherstellt, noch Anreize für Kosteneinsparungen schafft.

Eine Zielvorgabe in Prozent des BIP hat mehrere Nachteile. Erstens kann es zu prozyklischen öffentlichen Ausgaben führen, was aus Sicht der makroökonomischen Nachfragesteuerung suboptimal ist. Wenn das BIP sinkt, bedeutet dies, dass die in Euro bemessenen Militärausgaben zurückgehen, anstatt konstant zu bleiben oder zu steigen, um die Wirtschaft anzukurbeln. In Abschnitt 2 wurde erörtert, inwiefern sowohl die Wirtschaftstheorie als auch empirische Belege für antizyklische oder azyklische öffentliche Ausgaben sprechen.

Abbildung 6: Stückkosten von US-Flugzeugen während des Zweiten Weltkriegs



Anmerkung: Die Abbildung zeigt die logarithmische Abweichung der Kosten für ein in den USA während des Zweiten Weltkriegs hergestelltes Flugzeug in der durchschnittlichen Produktionslinie. Die Spanne entspricht einer Abweichung von -20 % bis 10 % von den Kosten von 1942. Die Werte wurden durch Regression des Logarithmus der Stückkosten auf feste Effekte der Produktionslinie und anschließende Mittelung über die Produktionslinien ermittelt.

Quelle: Iizetzki (2024) und der Autor.

Zweitens wird die Tatsache ignoriert, dass Rüstungsgüter langlebig sind. Der Lebenszyklus von langlebigen Gütern ist so beschaffen, dass die Beschaffungskosten im Vorfeld höher sein können, während die Kosten für Wartung, Nachschub, Ersatz und Verbesserungen niedriger sind. Ein über die Zeit konstanter Prozentsatz des BIP führt zu unzureichenden Ausgaben in den frühen Rüstungsphasen und verleitet zu verschwenderischen Ausgaben in späteren Phasen des Zyklus.

Drittens können Produktivitätssteigerungen aufgrund von „Learning by Doing“ zu langfristigen Kosteneinsparungen führen, die im Laufe der Zeit niedrigere Kosten für die gleiche Qualität des Materials bedeuten. Abbildung 6 zeigt zum Beispiel die durchschnittlichen Stückkosten von Flugzeugen in der US-Produktion des Zweiten Weltkriegs. In der Abbildung ist der Flugzeugtyp nicht berücksichtigt, sie zeigt also lediglich, dass ein bestimmtes Flugzeugmodell im Laufe der Zeit billiger wurde. Die Stückkosten sanken in nur 5 Jahren um mehr als 30 %. Die US-Regierung (War Production Board) setzte quantitative Ziele für Flugzeuge und Qualitätsziele für deren Verbesserung fest. Stellen Sie sich vor, die Regierung hätte stattdessen Ausgabenziele festgelegt. Hätten die Flugzeughersteller die gleichen Anreize gehabt, die Produktion zu steigern und die Produktivität zu verbessern? Noch schlimmer wäre eine Zielgröße in % des BIP gewesen, das eine Erhöhung der Verteidigungsausgaben bei einer wachsenden Wirtschaft garantiert hätte. Dank der massiven Produktivitätssteigerungen in diesem Zeitraum verdoppelte sich das BIP in etwa, was unabhängig von der strategischen Zielsetzung eine Verdoppelung der Militärausgaben erfordert hätte. Zugegebenermaßen waren dies Jahre mit einem noch nie dagewesenen Produktionsvolumen und staatlicher Unterstützung für diese Industrie. Dennoch verdeutlicht die Abbildung,

dass die Festlegung quantitativer Ziele Anreize für die Produktivität schafft und es den Regierungen ermöglicht, die durch das Produktivitätswachstum bedingten Einsparungen zu vereinnahmen (die in diesem Fall von der Regierung hauptsächlich für größere Mengen und neue Arten von militärischer Ausrüstung ausgegeben wurden).

Schließlich kann die Ausrichtung auf die Ausgaben und nicht auf die Quantität und Qualität von Rüstungsgütern unangemessene Anreize für die Beschaffungspolitik schaffen. Jeder, der sich im öffentlichen Beschaffungswesen auskennt, ist mit der Kultur des „Geld-zum-Jahresende-Ausgebens“ bestens vertraut.

Wie also sollten die Nato-Mitglieder messbare Ziele für den Ausbau der Verteidigung festlegen, ohne sich Ausgabenziele zu setzen? Auch hier lassen sich Lehren aus den Produktionsanstrengungen der USA im Zweiten Weltkrieg ziehen. Im Mai 1940, nach dem Fall Frankreichs, setzte sich Präsident Roosevelt das ehrgeizige Ziel, während des Krieges 50.000 Flugzeuge zu produzieren (Fireside Chat, 26. Mai 1940). Die Wirtschaftswissenschaftler Robert Nathan und Simon Kuznetz schätzten, dass die USA nicht über die Produktionskapazität verfügten, um dieses Ziel zu erreichen. Dennoch produzierte die US-Flugzeugindustrie allein im Jahr 1944 doppelt so viele Flugzeuge (War Production Board 1945 S. 10). In ähnlicher Weise empfehle ich, dass Länder und Bündnisse Zielvorgaben für die Personalstärke der Streitkräfte sowie für den Bestand und die Einsatzqualität von Munition festlegen. Diese können nicht von fiskalischen Erwägungen abgekoppelt werden, aber die politischen Entscheidungsträger sollten die Möglichkeit haben, von Kosteneinsparungen zu profitieren, die sich in diesem Prozess ergeben können. Eine mögliche Ausnahme ist die Forschung und Entwicklung, wo die Ergebnisse ungewiss und die Ausgabenziele unvermeidlich sind. Auch hier können Beschaffungswettbewerbe, wie in Howell et al. (2021), Ziele für Ergebnisse und nicht für Ausgaben festlegen.

5 SCHLUSSFOLGERUNGEN

In diesem Papier wurden die wirtschaftlichen Auswirkungen von Aufrüstungsmaßnahmen untersucht, wobei der Schwerpunkt auf den kurz- und langfristigen Auswirkungen auf das Wirtschaftswachstum, die Produktivität und die Nachhaltigkeit der öffentlichen Finanzen lag. Ein Überblick über die umfangreiche Literatur zu diesem Thema zeigt, dass Militärausgaben in der Regel das Wirtschaftswachstum kurzfristig ankurbeln, auch wenn das Ausmaß dieser Expansion vom breiteren wirtschaftlichen Kontext, den Finanzierungsstrategien und den geldpolitischen Reaktionen abhängt. Während die empirische Literatur in der Frage, ob Militärausgaben die Aktivität des privaten Sektors verdrängen, gespalten ist, besteht Konsens darüber, dass die Wirtschaft im Allgemeinen gegen solche Schocks resistent ist, wobei die fiskalischen Multiplikatoren unter geeigneten Bedingungen von mäßig bis erheblich reichen. Um optimale Ergebnisse zu erzielen, ist jedoch ein sorgfältig austarierter Finanzierungsansatz erforderlich, bei dem vorübergehende Ausgaben idealerweise durch Schulden finanziert werden und dauerhafte Verpflichtungen möglicherweise Haushaltsanpassungen erfordern, um die Nachhaltigkeit zu gewährleisten.

Was die langfristigen Auswirkungen betrifft, so haben militärisch motivierte Investitionen in F&E und groß angelegte Beschaffungen in der Vergangenheit bedeutende technologische Fortschritte katalysiert und Produktivitätsgewinne durch Skaleneffekte und „Learning by Doing“ ermöglicht. Es gibt Hinweise auf positive Rückwirkungen auf den zivilen Sektor. Die strategische Ausrichtung dieser Investitionen birgt jedoch das Risiko einer Fehlallokation oder des Festhaltens an suboptimalen Technologien. Um den langfristigen volkswirtschaftlichen Nutzen zu maximieren und gleichzeitig Verzerrungen zu minimieren, sollten die politischen Entscheidungsträger eine Beschaffungspolitik bevorzugen, die den

Wettbewerb fördert, Innovationen mit doppeltem Verwendungszweck unterstützt und sorgfältig zwischen nationalen und internationalen Produktionserwägungen abwägt. Darüber hinaus könnte der Übergang von starren Ausgabenzielen in Prozent des BIP zu fähigkeitsbasierten Zielen die Effizienz erhöhen und gleichzeitig dynamische Kostensenkungen und sich verändernde geopolitische Bedürfnisse berücksichtigen. Letztlich kann die militärische Aufrüstung zwar positive wirtschaftliche Auswirkungen haben, ihre Rechtfertigung und Umsetzung muss jedoch weiterhin auf strategischen Erfordernissen beruhen, wobei sowohl die wirtschaftlichen als auch die menschlichen Kosten, die sie mit sich bringt, zu berücksichtigen sind.

REFERENZEN

- Acemoglu, Daron and Joshua Linn (2004). Market Size in Innovation: Theory and Evidence from the Pharmaceutical Industry. *The Quarterly Journal of Economics* 119.3, pp. 1049–1090. <https://ideas.repec.org/a/oup/qjecon/v119y2004i3p1049-1090.html>.
- Acemoglu, Daron and Pascual Restrepo (2018). The Race between Man and Machine: Implications of Technology for Growth, Factor Shares, and Employment. *The American Economic Review* 108.6, pp. 1488–1542. <https://www.jstor.org/stable/26528016> (visited on 07/10/2024).
- (2019). Automation and New Tasks: How Technology Displaces and Reinstates Labor. *The Journal of Economic Perspectives* 33.2, pp. 3–30. <https://www.jstor.org/stable/26621237> (visited on 07/10/2024).
- Acosta, Miguel and Lydia Cox (2024). “The Effects of “Buy American” Restrictions on Government Purchases”. Working Paper.
- Aghion, Philippe and Peter Howitt (1992). A Model of Growth Through Creative Destruction. *Econometrica* 60.2, pp. 323–351. <http://www.jstor.org/stable/2951599> (visited on 12/26/2024).
- (Apr. 1997). *Endogenous Growth Theory*. Vol. 1. MIT Press Books 0262011662. The MIT Press. isbn: AR-RAY(0x8b65b840). <https://ideas.repec.org/b/mtp/titles/0262011662.html>. Alchian, Armen (1963). Reliability of Progress Curves in Airframe Production. *Econometrica* 31.4, pp. 679–693. <http://www.jstor.org/stable/1909166>.
- Allen, Robert C. (2009). *The British Industrial Revolution in Global Perspective*. Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Allison, Graham (2017). *Destined for War: Can America and China Escape Thucydides’s Trap?* Boston: Houghton Mifflin Harcourt. isbn: 9780544935273. <https://www.amazon.com/Destined-War-America-Escape-Thucydides/dp/0544935276>.
- Almodóvar, Paloma, Javier Saiz-Briones, and Brian S Silverman (2014). Learning through foreign market participation: the relative benefits of exporting, importing, and foreign direct investment. *The Journal of Technology Transfer* 39, pp. 915–944.
- Alptekin, Aynur and Paul Levine (2012). Military expenditure and economic growth: A meta-analysis. *European Journal of Political Economy* 28.4, pp. 636–650. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ejpoleco.2012.07.002>.
- Antolin-Diaz, Juan and Paolo Surico (2022). The Long-Run Effects of Government Spending. *CEPR Discussion Paper* 17433. <https://cepr.org/publications/dp17433>.
- Anzoategui, Diego et al. (2019). Endogenous technology adoption and R&D as sources of business cycle persistence. *American Economic Journal: Macroeconomics* 11.3, pp. 67–110.
- Arrow, Kenneth (1962). “Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention”. *The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors*. Princeton University Press, pp. 609–626. <http://www.nber.org/chapters/c2144>.
- Arrow, Kenneth J. (1962). The Economic Implications of Learning by Doing. *The Review of Economic Studies* 29.3, pp. 155–173. <http://www.jstor.org/stable/2295952>.
- Arthur, W. Brian (Mar. 1989). Competing Technologies, Increasing Returns, and Lock-In by Historical Events. *The Economic Journal* 99.394, pp. 116–131. doi: 10.2307/2234208.
- Asher, Harold (1956). *Cost-Quantity Relationships in the Airframe Industry*. Santa Monica, CA: Rand Corporation.
- Atkin, David, Amit K. Khandelwal, and Adam Osman (Feb. 2017). Exporting and Firm Performance: Evidence from a Randomized Experiment. *The Quarterly Journal of Economics* 132.2, pp. 551–615. doi: 10.1093/qje/qjx002.

- Auerbach, Alan J and Yuriy Gorodnichenko (2013). “Fiscal multipliers in recession and expansion”. *Fiscal policy after the financial crisis*. University of Chicago Press, pp. 63–98.
- (May 2012). Measuring the Output Responses to Fiscal Policy. *American Economic Journal: Economic Policy* 4.2, pp. 1–27. doi: 10.1257/pol.4.2.1.
- Azoulay, Pierre et al. (2019). Funding Breakthrough Research: Promises and Challenges of the “ARPA Model”. *Innovation Policy and the Economy* 19, pp. 69–96. doi: 10.1086/699933.
- Babbage, Charles (1832). *On the economy of machinery and manufactures*.
- Bahk, Byong-Hyong and Michael Gort (1993). Decomposing Learning by Doing in New Plants. *Journal of Political Economy* 101.4, pp. 561–583. <http://www.jstor.org/stable/2138739> (visited on 07/03/2024).
- Bajari, Patrick and Steven Tadelis (2001). Incentives versus Transaction Costs: A Theory of Procurement Contracts. *The RAND Journal of Economics* 32.3, pp. 387–407. <http://www.jstor.org/stable/2696361> (visited on 03/21/2024).
- Barro, Robert J (Oct. 1979). On the Determination of the Public Debt. *Journal of Political Economy* 87.5, pp. 940–971. doi: 10.1086/260807.
- Barro, Robert J. and Charles J. Redlick (Feb. 2011). Macroeconomic Effects from Government Purchases and Taxes. *The Quarterly Journal of Economics* 126.1, pp. 51–102. doi: 10.1093/qje/qjq002.
- Barro, Robert J. and Xavier I. Sala-i-Martin (2003). *Economic Growth, Second Edition*. Boston, MA: MIT Press.
- Basu, Susanto and John G. Fernald (1997). Returns to Scale in U.S. Production: Estimates and Implications. *Journal of Political Economy* 105.2, pp. 249–283. <http://www.jstor.org/stable/10.1086/262073>.
- Baxter, Marianne and Robert G. King (1993). Fiscal Policy in General Equilibrium. *The American Economic Review* 83.3, pp. 315–334. <http://www.jstor.org/stable/2117521> (visited on 12/26/2024).
- Beard, Charles A. and Mary R. Beard (1927). *The Rise of American Civilization*. The Macmillan Company.
- Benigno, Gianluca and Luca Fornaro (2018). Stagnation traps. *The Review of Economic Studies* 85.3, pp. 1425–1470.
- Benigno, Pierpaolo and Gauthier B Eggertsson (Feb. 2024). *The Slanted-L Phillips Curve*. Working Paper 32172. National Bureau of Economic Research. doi: 10.3386/w32172. <http://www.nber.org/papers/w32172>.
- Benoit, Emile (1973). *Defence and Economic Growth in Developing Countries*. Boston, MA: D. C. Heath.
- (1978). Growth and Defense in Developing Countries. *Economic Development and Cultural Change* 26.2, pp. 271–280. <http://www.jstor.org/stable/1153245> (visited on 04/16/2024).
- Bergeaud, Antonin et al. (2024). *Exporting Ideas: Knowledge Flows from Expanding Trade in Goods*. Discussion Paper 19260. DP19260. CEPR. <https://cepr.org/publications/dp19260>.
- Berghahn, Volker Rolf (2005). *Imperial Germany, 1871-1918: economy, society, culture, and politics*. Berghahn Books.
- Besley, Timothy, Ethan Ilzetzki, and Torsten Persson (2013). Weak states and steady states: The dynamics of fiscal capacity. *American Economic Journal: Macroeconomics* 5.4, pp. 205–235.
- Besley, Timothy and Torsten Persson (2009). The origins of state capacity: Property rights, taxation, and politics. *American economic review* 99.4, pp. 1218–1244.
- Bianchi, Francesco and Cosmin Ilut (Oct. 2017). Monetary/Fiscal Policy Mix and Agent’s Beliefs. *Review of Economic Dynamics* 26, pp. 113–139. doi: 10.1016/j.red.2017.02.011.
- Bianchi, Nicola and Michela Giorcelli (2022). The Dynamics and Spillovers of Management Interventions: Evidence from the Training within Industry Program. *Journal of Political Economy* 130.6, pp. 1630–1675. doi: 10.1086/719277.

- Blanchard, Olivier and Roberto Perotti (Nov. 2002). An Empirical Characterization of the Dynamic Effects of Changes in Government Spending and Taxes on Output. *The Quarterly Journal of Economics* 117.4, pp. 1329–1368. doi: 10.1162/003355302320935043.
- Boehm, Christoph E. and Nitya Pandalai-Nayar (Dec. 2022). Convex Supply Curves. *American Economic Review* 112.12, pp. 3941–69. doi: 10.1257/aer.20210811.
- Born, Benjamin et al. (2024). Mr. Keynes Meets the Classics: Government Spending and the Real Exchange Rate. *Journal of Political Economy* 132.5, pp. 1642–1683. doi: 10.1086/727707.
- Brunet, Gillian (Mar. 2024). Stimulus on the Home Front: The State-Level Effects of WWII Spending. *The Review of Economics and Statistics*, pp. 1–46. doi: 10.1162/rest_a_01432.
- Burstein, Ariel, Javier Cravino, and Jonathan Vogel (2013). Importing skill-biased technology. *American Economic Journal: Macroeconomics* 5.2, pp. 32–71.
- Bush, Vannevar (1945). *Science, the Endless Frontier*. Princeton University Press.
- Caldara, Dario and Matteo Iacoviello (Apr. 2022). Measuring Geopolitical Risk. *American Economic Review* 112.4, pp. 1194–1225. doi: 10.1257/aer.20191823.
- Chari, V.V. and Patrick J. Kehoe (1999). “Chapter 26 Optimal fiscal and monetary policy”. Vol. 1. Handbook of Macroeconomics. Elsevier, pp. 1671–1745. doi: [https://doi.org/10.1016/S1574-0048\(99\)10039-9](https://doi.org/10.1016/S1574-0048(99)10039-9).
- Chodorow-Reich, Gabriel (May 2019). Geographic Cross-Sectional Fiscal Spending Multipliers: What Have We Learned? *American Economic Journal: Economic Policy* 11.2, pp. 1–34. <https://ideas.repec.org/a/aea/aejpol/v11y2019i2p1-34.html>.
- Chodorow-Reich, Gabriel et al. (Aug. 2012). Does State Fiscal Relief during Recessions Increase Employment? Evidence from the American Recovery and Reinvestment Act. *American Economic Journal: Economic Policy* 4.3, pp. 118–145. <https://ideas.repec.org/a/aea/aejpol/v4y2012i3p118-45.html>.
- Choi, Jaedo and Andrei A Levchenko (Sept. 2021). *The Long-Term Effects of Industrial Policy*. Working Paper 29263. National Bureau of Economic Research. doi: 10.3386/w29263. <http://www.nber.org/papers/w29263>.
- Clark, Christopher (2012). *The Sleepwalkers: How Europe Went to War in 1914*. Allen Lane.
- Cox, Lydia et al. (2024). Big G. *Journal of Political Economy* 132.10, pp. 3260–3297. doi: 10.1086/730426.
- David, Paul A., Bronwyn H. Hall, and Andrew A. Toole (2000). Is public RD a complement or substitute for private RD? A review of the econometric evidence. *Research Policy* 29.4, pp. 497–529. doi: [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00087-6](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00087-6).
- De Loecker, Jan (2007). Do exports generate higher productivity? Evidence from Slovenia. *Journal of International Economics* 73.1, pp. 69–98. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2007.03.003>.
- De Loecker, Jan (2011). Product Differentiation, Multiproduct Firms, and Estimating the Impact of Trade Liberalization on Productivity. *Econometrica* 79.5, pp. 1407–1451. doi: <https://doi.org/10.3982/ECTA7617>.
- Draghi, Mario (2024). *The future of European competitiveness: A competitiveness strategy for Europe*. Policy Report. Accessed: 2025-10-01. European Commission. https://commission.europa.eu/topics/eu-competitiveness/draghi-report_en.
- Dunne, J. Paul and Ron P. Smith (2020). Military Expenditure, Investment and Growth. *Defence and Peace Economics* 31.6, pp. 601–614. doi: 10.1080/10242694.2019.1636182.
- Dyevre, Arnaud (2023). *Public R&D spillovers and productivity growth*. Tech. rep. Working Paper. Eisenhower, Dwight D. (1965). *Waging Peace: The White House Years, 1956–1961*. Garden City, NY: Doubleday.
- Federle, Jonathan et al. (2024). *The price of war*. Tech. rep. Kiel Working Paper.

- Feiglin, Guy (2020). "New developments affecting military industries". *The Israeli defense industry and US assistance*. INSS, University of Tel Aviv, pp. 89–104.
- Fellner, William (1971). Empirical Support for the Theory of Induced Innovations. *The Quarterly Journal of Economics* 85.4, pp. 580–604. <http://www.jstor.org/stable/1882269> (visited on 07/10/2024).
- Field, Alexander J. (2002). *The Economic Consequences of U.S. Mobilization for the Second World War*. New Haven, CT: Yale University Press.
- Fieldhouse, Andrew J and Karel Mertens (2023). *The Returns to Government R&D: Evidence from US Appropriations Shocks*. Federal Reserve Bank of Dallas, Research Department.
- Finkelstein, Amy (May 2004). Static and Dynamic Effects of Health Policy: Evidence from the Vaccine Industry. *The Quarterly Journal of Economics* 119.2, pp. 527–564. doi: 10.1162/0033553041382166.
- Fornaro, Luca (2024). Fiscal Stimulus with Supply Constraints. *BSE Working Paper* 1458.
- Fujita, Shigeru, Valerie Ramey, and Tal Roded (2024). "Why Didn't the U.S. Unemployment Rate Rise at the End of WWII?" Working Paper.
- Garfinkel, Michelle R. (1994). Domestic Politics and International Conflict. *The American Economic Review* 84.5, pp. 1294–1309. <http://www.jstor.org/stable/2117773> (visited on 12/22/2024).
- Garin, Andrew and Jonathan L Rothbaum (Mar. 2024). *The Long-Run Impacts of Public Industrial Investment on Local Development and Economic Mobility: Evidence from World War II*. Working Paper 32265. National Bureau of Economic Research. doi: 10.3386/w32265. <http://www.nber.org/papers/w32265>.
- Gibler, Douglas M., Toby J. Rider, and Marc L. Hutchison (2005). Taking Arms against a Sea of Troubles: Conventional Arms Races during Periods of Rivalry. *Journal of Peace Research* 42.2, pp. 131–147. <http://www.jstor.org/stable/30042270> (visited on 04/17/2024).
- Gordon, Robert J and Robert Krenn (2010). The end of the great depression 1939-41: Policy contributions and fiscal multipliers. *National Bureau of Economic Research Working Paper* 16380.
- Griliches, Zvi (2007). *R&D, patents and productivity*. University of Chicago Press.
- Griliches, Zvi and Frank Lichtenberg (1984). R&D and Productivity Growth at the Industry Level: Is There Still a Relationship?
- Gross, Daniel P. and Bhaven N. Sampat (Dec. 2023). America, Jump-Started: World War II RD and the Takeoff of the US Innovation System. *American Economic Review* 113.12, pp. 3323–56. doi: 10.1257/aer.20221365.
- Habakkuk, John (1962). *American and British technology in the nineteenth century: the search for labour-saving inventions*. Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Hall, Robert (1988). Increasing Returns: Theory and Measurement with Industry Data. *Working paper*.
- Hazell, Jonathon et al. (Feb. 2022). The Slope of the Phillips Curve: Evidence from U.S. States. *The Quarterly Journal of Economics* 137.3, pp. 1299–1344. doi: 10.1093/qje/qjac010.
- Herman, Arthur (2012). *Freedom's Forge: How American Business Produced Victory in World War II*. New York, NY: Random House.
- Hickman, Bert G. (1957). "Capacity, Capacity Utilization, and the Acceleration Principle". *Problems of Capital Formation: Concepts, Measurement, and Controlling Factors*. NBER. Chap. c5590.
- Higgs, Robert (1992). Wartime Prosperity? A Reassessment of the U.S. Economy in the 1940s. *The Journal of Economic History* 52.1, pp. 41–60. <http://www.jstor.org/stable/2123344>.
- Hirschman, Albert O (1958). *The Strategy of Economic Development*. Yale University Press. Howard, Robert A. (1978). Interchangeable Parts Reexamined: The Private Sector of the American

- Arms Industry on the Eve of the Civil War. *Technology and Culture* 19.4, pp. 633–649. <http://www.jstor.org/stable/3103762> (visited on 07/02/2024).
- Howell, Sabrina T et al. (Apr. 2021). *Opening up Military Innovation: Causal Effects of Reforms to U.S. Defense Research*. Working Paper 28700. National Bureau of Economic Research. doi: 10.3386/w28700. <http://www.nber.org/papers/w28700>.
- Ilzetzi, Ethan (2014). *Centre for Macroeconomics Lecture*. Video, YouTube. Delivered at the Centre for Macroeconomics, London School of Economics, on 26 February 2014. <https://www.youtube.com/watch?v=vBjOjGyoS4>.
- (Aug. 2024). Learning by Necessity: Government Demand, Capacity Constraints, and Productivity Growth. *American Economic Review* 114.8, pp. 2436–71. doi: 10.1257/aer.20230033.
- Ilzetzi, Ethan, Enrique G. Mendoza, and Carlos A. Végh (2013). How big (small?) are fiscal multipliers? *Journal of Monetary Economics* 60.2, pp. 239–254.
- Ilzetzi, Ethan and Hugo Reichardt (Apr. 2020). Ramping up ventilator production: Lessons from WWII. *VoxEU*. <https://voxeu.org/article/ramping-ventilator-production-lessons-wwii>.
- Ilzetzi, Ethan and Carlos A. Vegh (July 2008). *Procyclical Fiscal Policy in Developing Countries: Truth or Fiction?* NBER Working Papers 14191. National Bureau of Economic Research, Inc.
- Irwin, Douglas A. and Peter J. Klenow (1994). Learning-by-Doing Spillovers in the Semiconductor Industry. *Journal of Political Economy* 102.6, pp. 1200–1227. <http://www.jstor.org/stable/2138784> (visited on 07/03/2024).
- Jensen, J. Bradford, Robert H. McGuckin, and Kevin J. Stiroh (2001). The Impact of Vintage and Survival on Productivity: Evidence from Cohorts of U.S. Manufacturing Plants. *The Review of Economics and Statistics* 83.2, pp. 323–332. <http://www.jstor.org/stable/3211610> (visited on 07/03/2024).
- Jones, Benjamin F. and Lawrence H. Summers (2022). “A Calculation of the Social Returns to Innovation”. *Innovation and Public Policy*. Ed. by Austan Goolsbee and Benjamin Jones. University of Chicago Press, pp. 13–59.
- Jones, Eric (2003). *The European Miracle: Environments, Economies and Geopolitics in the History of Europe and Asia*. 3rd ed. Cambridge University Press.
- Juhász, Réka, Nathan Lane, and Dani Rodrik (2024). The New Economics of Industrial Policy. *Annual Review of Economics*. doi: <https://doi.org/10.1146/annurev-economics-081023-024638>.
- Kaminsky, Graciela L., Carmen M. Reinhart, and Carlos A. Végh (Jan. 2005). “When It Rains, It Pours: Procyclical Capital Flows and Macroeconomic Policies”. *NBER Macroeconomics Annual 2004, Volume 19*. NBER Chapters. National Bureau of Economic Research, Inc, pp. 11–82. <https://ideas.repec.org/h/nbr/nberch/6668.html>.
- Kantor, Shawn and Alexander T Whalley (2023). *Moonshot: Public R&D and growth*. Tech. rep. National Bureau of Economic Research.
- Kennedy, Paul (1980). *The Rise of the Anglo-German Antagonism, 1860-1914*. Allen Unwin.
- Kennedy, Paul and Edward N Luttwak (1990). The rise and fall of the great powers: An exchange. *The American Scholar* 59.2, pp. 283–289.
- Kinnard, Douglas (1977). President Eisenhower and the Defense Budget. *The Journal of Politics* 39.3, pp. 596–623. doi: 10.2307/2129645.
- Klein, Maury (2013). *A Call to Arms: Mobilizing America for World War II*. Bloomsbury Publishing USA.
- Krugman, Paul (1991). Increasing Returns and Economic Geography. *Journal of Political Economy* 99.3, pp. 483–499. <http://www.jstor.org/stable/2937739> (visited on 07/02/2024).

- Kuziemko, Ilyana, Suresh Naidu, and Danny Onorato (2024). "Revisiting Military Keynesianism: The Cold War and U.S. Labor Markets". Unpublished Manuscript.
- Laffont, Jean-Jacques and Jean Tirole (1988). The dynamics of incentive contracts. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, pp. 1153–1175.
- Lane, Nathan (2022). *Manufacturing Revolutions: Industrial Policy and Industrialisation in South Korea*. Manuscript.
- Lazonick, William and Thomas Brush (1985). The "Horndal effect" in early US manufacturing. *Elsevier*.
- Lee, Jaymin (1996). Technology imports and R&D efforts of Korean manufacturing firms. *Journal of Development Economics* 50.1, pp. 197–210.
- Levy, David M and Nestor E Terleckyj (1983). Effects of government R&D on private R&D investment and productivity: a macroeconomic analysis. *The Bell Journal of Economics*, pp. 551–561.
- Lieberman, Marvin B. (1989). The Learning Curve, Technology Barriers to Entry, and Competitive Survival in the Chemical Processing Industries. *Strategic Management Journal* 10.5, pp. 431–447. <http://www.jstor.org/stable/2486471> (visited on 07/03/2024).
- Liu, Ernest (2019). Industrial Policies in Production Networks. eng. *The Quarterly journal of economics* 134.4, pp. 1883–1948.
- Liu, Ernest and Ma Song (2021). Innovation Networks and Innovation Policy. eng. *NBER Working Paper Series*.
- Lucas, Robert E. Jr. (July 1988). On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics* 22.1, pp. 3–42. <https://ideas.repec.org/a/eee/moneco/v22y1988i1p3-42.html>.
- Lucas, Robert Jr. and Nancy L. Stokey (1983). Optimal fiscal and monetary policy in an economy without capital. *Journal of Monetary Economics* 12.1, pp. 55–93. <https://ideas.repec.org/a/eee/moneco/v12y1983i1p55-93.html>.
- MacMillan, Margaret (2013). *The War That Ended Peace: The Road to 1914*. Random House.
- Mansfield, Edwin (1985). How Rapidly Does New Industrial Technology Leak Out? *The Journal of Industrial Economics* 34.2, pp. 217–223. <http://www.jstor.org/stable/2098683> (visited on 07/03/2024).
- Marshall, Alfred (1890). *Principles of Economics*. Great Minds Series. Marx, Karl (2018). *Das kapital*. e-artnow.
- Marzian, Johannes and Christoph Trebesch (2025). "Military Booms: A Macroeconomic History". Unpublished Manuscript.
- Mazzucato, Mariana (2021). *Mission Economy: A Moonshot Guide to Changing Capitalism*. London: Allen Lane. isbn: 9780241419735. <https://marianamazucato.com/books/mission-economy/>.
- McCall, John J (1970). The simple economics of incentive contracting. *The American Economic Review* 60.5, pp. 837–846.
- Melitz, Marc J and Stephen J Redding (2023). "Trade and Innovation". *The Economics of Creative Destruction*. Harvard University Press. Chap. 6, pp. 133–174.
- Middleton, Kenneth A (1945). Wartime Productivity Changes in Airframe Industry. *Monthly Labor Review* 61, pp. 215–225.
- Milward, Alan S (1979). *War, economy and society, 1939-1945*. Vol. 5. University of California Press. Mokyr, Joel (1992). *The lever of riches: Technological creativity and economic progress*. Oxford University Press.
- Montgomery, Frances J. (1943). Increased Productivity in the Construction of Liberty Vessels. *Monthly Labor Review* 57.5, pp. 861–864. <http://www.jstor.org/stable/41817271> (visited on 07/03/2024).
- Moretti, Enrico, Claudia Steinwender, and John Van Reenen (Nov. 2019). *The Intellectual Spoils of War? Defense RD, Productivity and International Spillovers*. Working Paper 26483. National Bureau of Economic Research. doi: 10.3386/w26483. <http://www.nber.org/papers/w26483>.

- Mowery, David C and Nathan Rosenberg (1999a). *Paths of innovation: Technological change in 20th-century America*. Cambridge University Press.
- Mowery, David C. (2010). "Chapter 29 - Military RD and Innovation". *Handbook of the Economics of Innovation, Volume 2*. Ed. by Bronwyn H. Hall and Nathan Rosenberg. Vol. 2. Handbook of the Economics of Innovation. North-Holland, pp. 1219–1256. doi: [https://doi.org/10.1016/S0169-7218\(10\)02013-7](https://doi.org/10.1016/S0169-7218(10)02013-7).
- Mowery, David C. and Nathan Rosenberg (1999b). *Paths of Innovation*. New York: Oxford University Press.
- Murphy, Kevin M., Andrei Shleifer, and Robert W. Vishny (1989). Industrialization and the Big Push. *Journal of Political Economy* 97.5, pp. 1003–1026. <http://www.jstor.org/stable/1831884> (visited on 06/28/2024).
- Myers, Kyle R. and Lauren Lanahan (July 2022). Estimating Spillovers from Publicly Funded RD: Evidence from the US Department of Energy. *American Economic Review* 112.7, pp. 2393–2423. doi: 10.1257/aer.20210678.
- Nakamura, Emi and Jón Steinsson (Mar. 2014). Fiscal Stimulus in a Monetary Union: Evidence from US Regions. *American Economic Review* 104.3, pp. 753–792. <https://ideas.repec.org/a/aea/aecrev/v104y2014i3p753-92.html>.
- Nef, John U. (1950). *War and Human Progress: An Essay on the Rise of Industrial Civilization*. Harvard University Press.
- Newell, Richard, Adam Jaffe, and Robert Stavins (1999). The Induced Innovation Hypothesis and Energy-Saving Technological Change. *The Quarterly Journal of Economics* 114.3, pp. 941–975. <https://EconPapers.repec.org/RePEc:oup:qjecon:v:114:y:1999:i:3:p:941-975..>
- Nicoli, Francesco and Roel Beetsma (2024). *Joint Public Procurement as a Tool for European Union Industrial Policy*. Policy Brief 18/2024. Bruegel. <https://www.bruegel.org/policy-brief/joint-public-procurement-tool-european-union-industrial-policy>.
- Nordhaus, William D. (1973). Some Skeptical Thoughts on the Theory of Induced Innovation. *The Quarterly Journal of Economics* 87.2, pp. 208–219. <http://www.jstor.org/stable/1882184> (visited on 07/10/2024).
- Owyang, Michael T., Valerie A. Ramey, and Sarah Zubairy (May 2013). Are Government Spending Multipliers Greater during Periods of Slack? Evidence from Twentieth-Century Historical Data. *American Economic Review* 103.3, pp. 129–34. doi: 10.1257/aer.103.3.129.
- Perotti, Roberto (June 2007). *In Search of the Transmission Mechanism of Fiscal Policy*. Working Paper 13143. National Bureau of Economic Research. doi: 10.3386/w13143. <http://www.nber.org/papers/w13143>.
- (2014). Defense Government Spending Is Contractionary, Civilian Government Spending Is Expansionary. eng. *NBER Working Paper Series*, pp. 20179–.
- Pflanze, Otto (1971). *Bismarck and the Development of Germany: The Period of Unification, 1815–1871*. Princeton University Press.
- Phelps, E. S. (1966). Models of Technical Progress and the Golden Rule of Research. *The Review of Economic Studies* 33.2, pp. 133–145. <http://www.jstor.org/stable/2974437> (visited on 07/10/2024).
- Pigou, Arthur Cecil (1920). *The Economics of Welfare*. London: Macmillan.
- Popp, David (Mar. 2002). Induced Innovation and Energy Prices. *American Economic Review* 92.1, pp. 160–180. doi: 10.1257/000282802760015658.
- Ram, Rati (1995). "Chapter 10 Defense expenditure and economic growth". eng. *Handbook of Defense Economics*. Vol. 1. Elsevier B.V, pp. 251–274. isbn: 0444818871.

- Ramey, Valerie A (2011). Identifying government spending shocks: It's all in the timing. *The Quarterly Journal of Economics* 126.1, pp. 1–50.
- Ramey, Valerie A and Matthew D Shapiro (2001). Displaced capital: A study of aerospace plant closings. *Journal of Political Economy* 109.5, pp. 958–992.
- Ramey, Valerie A and Sarah Zubairy (2018). Government spending multipliers in good times and in bad: evidence from US historical data. *Journal of Political Economy* 126.2, pp. 850–901.
- Ramey, Valerie A. (Spring 2019). Ten Years after the Financial Crisis: What Have We Learned from the Renaissance in Fiscal Research? *Journal of Economic Perspectives* 33.2, pp. 89–114. <https://ideas.repec.org/a/aea/jecper/v33y2019i2p89-114.html>.
- Ramey, Valerie A. and Matthew D. Shapiro (June 1998). Costly capital reallocation and the effects of government spending. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy* 48.1, pp. 145–194. <https://ideas.repec.org/a/eee/crcspp/v48y1998ip145-194.html>.
- Reichardt, Otto H. (1975). Industrial Concentration and World War II: A Note on the Aircraft Industry. *The Business History Review* 49.4, pp. 498–503. <http://www.jstor.org/stable/3113172> (visited on 12/21/2023).
- Rockoff, Hugh (2012). *America's Economic Way of War: War and the US Economy from the Spanish-American War to the Persian Gulf War*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Romer, Christina D. and David H. Romer (June 2010). The Macroeconomic Effects of Tax Changes: Estimates Based on a New Measure of Fiscal Shocks. *American Economic Review* 100.3, pp. 763–801. doi: 10.1257/aer.100.3.763.
- Romer, Paul M (Oct. 1986). Increasing Returns and Long-run Growth. *Journal of Political Economy* 94.5, pp. 1002–1037. doi: 10.1086/261420. (1987). "Crazy Explanations for the Productivity Slowdown". *NBER Macroeconomics Annual 1987, Volume 2*. NBER Chapters. National Bureau of Economic Research, Inc, pp. 163–210. <https://ideas.repec.org/h/nbr/nberch/11101.html>.
- Rosenstein-Rodan, P. N. (1943). Problems of Industrialisation of Eastern and South-Eastern Europe. *The Economic Journal* 53.210/211, pp. 202–211. <http://www.jstor.org/stable/2226317> (visited on 07/23/2024).
- Rothbarth, E. (1946). Causes of the Superior Efficiency of U.S.A. Industry as Compared with British Industry. *The Economic Journal* 56.223, pp. 383–390. <http://www.jstor.org/stable/2226046> (visited on 07/10/2024).
- Samuelson, Paul A. (1965). A Theory of Induced Innovation along Kennedy-Weisäcker Lines. *The Review of Economics and Statistics* 47.4, pp. 343–356. <http://www.jstor.org/stable/1927763> (visited on 07/10/2024).
- Sandler, Todd and Keith Hartley (1995). *The Economics of Defense*. Cambridge University Press.
- Say, Jean-Baptiste (1803). *A Treatise on Political Economy; or The Production, Distribution, and Consumption of Wealth*. Lippincott, Grambo & Co.
- Searle, Allan D (1945). Productivity changes in selected wartime shipbuilding programs. *Monthly Labor Review* 61, pp. 1132–1147.
- Shoag, Daniel (May 2013). Using State Pension Shocks to Estimate Fiscal Multipliers since the Great Recession. *American Economic Review* 103.3, pp. 121–24. doi: 10.1257/aer.103.3.121.
- Sinclair, Gavin, Steven Klepper, and Wesley Cohen (2000). What's Experience Got to Do With It? Sources of Cost Reduction in a Large Specialty Chemicals Producer. *Management Science* 46.1, pp. 28–45. <http://www.jstor.org/stable/2634906> (visited on 07/03/2024).
- Smith, Adam (1776). *The Wealth of Nations*. W. Strahan and T. Cadell.

- Sraffa, Piero (1926). The Laws of Returns under Competitive Conditions. *The Economic Journal* 36.144, pp. 535–550. <http://www.jstor.org/stable/2959866> (visited on 06/19/2024). Taylor, A.J.P. (1954). *The Struggle for Mastery in Europe, 1848-1918*. Oxford University Press. Taylor, Frederick Winslow (1911). Principles and methods of scientific Management. *Journal of Accountancy* 12.3, p. 3.
- Thompson, Peter (2001). How much did the liberty shipbuilders learn? New evidence for an old case study. *Journal of Political Economy* 109.1, pp. 103–137.
- (2010). “Learning by Doing”. *Handbook of the Economics of Innovation*. Ed. by Bronwyn H. Hall and Nathan Rosenberg. Vol. 1. Handbook of the Economics of Innovation. Elsevier, pp. 429–476. doi: 10.1016/S0169-7218(10)010.
- (2012). The Relationship between Unit Cost and Cumulative Quantity and the Evidence for Organizational Learning-by-Doing. *The Journal of Economic Perspectives* 26.3, pp. 203–224. <http://www.jstor.org/stable/41581138>.
- Thornton, Rebecca Achee and Peter Thompson (2001). Learning from Experience and Learning from Others: An Exploration of Learning and Spillovers in Wartime Shipbuilding. *The American Economic Review* 91.5, pp. 1350–1368. <http://www.jstor.org/stable/2677929> (visited on 07/03/2024).
- Tilly, Charles (2017). “Coercion, capital, and European states, AD 990–1990”. *Collective violence, contentious politics, and social change*. Routledge, pp. 140–154.
- Tuchman, Barbara W. (1962). *The Guns of August*. Macmillan.
- Ure, Andrew (1835). *The Philosophy of Manufactures*. Charles Knight.
- Vogel, Alexander and Joachim Wagner (2010). Higher productivity in importing German manufacturing firms: self-selection, learning from importing, or both? *Review of World Economics* 145, pp. 641–665.
- War Production Board (1945). *War Production in 1944*. Tech. rep. War Production Board.
- Wilson, Daniel J. (Apr. 2012). Fiscal Spending Jobs Multipliers: Evidence from the 2009 American Recovery and Reinvestment Act. *American Economic Journal: Economic Policy* 4.3, pp. 251–82. doi: 10.1257/pol.4.3.251.
- Wilson, Mark R (2006). *The business of Civil War: Military mobilization and the state, 1861–1865*. JHU Press.
- Wright, Gavin (1978). *Political Economy of the Cotton South*. W. W. Norton & Company.
- Wright, Theodore P (1936). Factors affecting the cost of airplanes. *Journal of the aeronautical sciences* 3.4, pp. 122–128.
- Yesilyurt, Filiz and M Ensar Yesilyurt (2019). Meta-analysis, military expenditures and growth. *Journal of Peace Research* 56.3, pp. 352–363. doi: 10.1177/0022343318808841.
- Young, Allyn A. (1928). Increasing Returns and Economic Progress. *The Economic Journal* 38.152, pp. 527–542. <http://www.jstor.org/stable/2224097> (visited on 06/19/2024).
- Young, Alwyn (1991). Learning by doing and the dynamic effects of international trade. *The Quarterly Journal of Economics* 106.2, pp. 369–405.

IMPRESSUM

Herausgeber/Institution:

Kiel Institut für Weltwirtschaft - Leibniz-Zentrum zur Erforschung globaler ökonomischer Herausforderungen
Kiellinie 66, 24105 Kiel
Telefon +49 (431) 8814-1
E-Mail info@ifw-kiel.de
T +49 431 8814-1
F +49 431 8814-500

Standort Berlin

Kiel Institut für Weltwirtschaft
Chausseestraße 111
10115 Berlin
T +30 30830637-5

Das Kiel Institut für Weltwirtschaft - Leibniz-Zentrum zur Erforschung globaler ökonomischer Herausforderungen ist eine rechtlich selbständige Stiftung des öffentlichen Rechts des Landes Schleswig-Holstein

Umsatzsteuer-Identifikationsnummer:

DE 251899169

Das Institut wird vertreten durch den Vorstand:

Prof. Dr. Moritz Schularick, Präsident,
Geschäftsführender Wissenschaftlicher
Direktor
Birgit Austen, Geschäftsführende
Administrative Direktorin
Prof. Dr. Christoph Trebesch, Vizepräsident

Foto:

Titelbild: © Adobe Stock | Parilov

Zuständige Aufsichtsbehörde:

Ministerium für Allgemeine und Berufliche
Bildung, Wissenschaft, Forschung und Kultur
des Landes Schleswig-Holstein

*2025 Kiel Institut für Weltwirtschaft.
Alle Rechte vorbehalten.*

<https://www.ifw-kiel.de/publications/kiel-report/>