Bundesinstitut
für Bau-, Stadt- und
Raumforschung

im Bundesamt für Bauwesen
und Raumordnung

BBSR-Online-Publikation Nr. 04/2018

Determinanten der Entwicklung des Gewerbebaus

Das Projekt des Forschungsprogramms „Zukunft Bau“ wurde vom Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMUB) durchgeführt.

ISSN 1868-0097

IMPRESSUM

Herausgeber

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR)
im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR)
Deichmanns Aue 31– 37
53179 Bonn

Wissenschaftliche Begleitung

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung
Referat II 4 – Bauwesen, Bauwirtschaft, GAEB
Christian Schmidt
christian.schmidt@bbr.bund.de

Auftragnehmer

Kiel Economics Research & Forecasting GmbH & CO. KG, Kiel
Christopher Dahl, Dr. Carsten-Patrick Meier

Stand

Januar 2018

Vervielfältigung

Alle Rechte vorbehalten
Die vom Auftragnehmer vertretene Auffassung ist nicht unbedingt mit der des Herausgebers identisch.

Zitierweise

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen
und Raumordnung (BBR) (Hrsg.): Determinanten der Entwicklung des Gewerbebaus.
BBSR-Online-Publikation 04/2018, Bonn, Februar 2018.

© BBSR Februar 2018

Liebe Leserinnen und Leser,

die Frage nach der Investitionstätigkeit am Bau spielt in öffentlichen Diskussionen eine große Rolle. Während sich der Gewerbebau verhalten entwickelt, boomen Investitionen in Ausrüstung wie Maschinen und Geräte. Die Entwicklung dieser beiden Investitionsarten verläuft nicht mehr gleichgerichtet – der Einfluss der Ausrüstungsinvestitionen auf den Gewerbebau hat relativ an Gewicht verloren. Zwar wurde dies auch schon vom Sachverständigenrat zur Beurteilung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung (SVR) in seinem Jahresgutachten 2014/15 festgestellt. Aber eine Begründung wurde darin nicht geliefert. Weil sich beide Investitionsarten zunehmend entkoppeln, hat das BBSR nun eine Studie beauftragt, um die Hintergründe dieser Entwicklung näher zu beleuchten.

Die Autoren der Forschungsarbeit bestätigen den Befund des Sachverständigenrates, wonach sich Gewerbebauinvestitionen und Ausrüstungsinvestitionen auseinanderentwickeln. Hauptgrund dafür ist der deutlich höhere und rascher zunehmende Ersatzbedarf bei den Ausrüstungen, die immer kürzer genutzt werden. Der Bauboom nach der Wiedervereinigung hatte zudem die normale Entwicklung überdeckt und den Gewerbebau überbewertet.

Der technische Fortschritt und die Globalisierung sorgen der Studie zufolge dafür, dass die Preise für Ausrüstungsgüter fallen. Die damit sinkenden Nutzungskosten treiben die Nachfrage an. Auch andere technologische Veränderungen beschleunigen diesen Trend. Die Investitionen in den Gewerbebau dürften weiter hinter die Ausrüstungsinvestitionen zurückfallen, so das Fazit der Autoren.

Ich wünsche Ihnen eine erkenntnisreiche Lektüre.

Robert Kaltenbrunner

Dr. Robert Kaltenbrunner
Stellvertretender Leiter des Bundesinstituts
für Bau-, Stadt- und Raumforschnung

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung 1
Summary 4
1. Problemstellung 7
2. Die Investitionsarten im gesamtwirtschaftlichen Wachstumsprozess 7
2.1 Aggregierte Analyse: Die gesamtwirtschaftlichen Gewerbebauinvestitionen 8
2.1.1 Langfristige Entwicklung 8
2.1.2 Entwicklung im Konjunkturzyklus 12
2.2 Disaggregierte Analyse: Gewerbebauten nach Bauarten und Branchen 18
2.2.1 Langfristige Entwicklung 19
2.2.2 Entwicklung im Konjunkturzyklus 29
2.3 Zur Analytischen Behandlung des Baubooms nach der Wiedervereinigung 46
2.4 Zwischenfazit 51
3. Bestimmungsgründe der Gewerbebauinvestitionen 52
3.1 Investitionstheoretischer Hintergrund 53
3.2 Das Einsatzverhältnis von gewerblichen Ausrüstungsgütern und Bauten 54
3.3 Zur Rolle der Kapitalnutzungskosten 59
3.4 Ein empirisches Modell für die aggregierten Gewerbebauinvestitionen 62
3.5 Empirische Investitionsmodelle für einzelne Bauarten und Branchen 71
3.6 Zwischenfazit 76
4. Geht der Strukturwandel zulasten des Gewerbebaus? 78
4.1 Der Trend zur Dienstleistungsgesellschaft 78
4.2 Zunahme der Auslandsinvestitionen 79
4.3 Just-in-Time-Produktion 80
4.4 Miniaturisierung 82
4.5 Zwischenfazit 82
5. Ergebnisse 83
Anhang 85
A.1 Datengrundlage 85
A.2 Methodik 94
A.3 Ergänzende Abbildungen 96
A.4 Augmented-Dickey-Fuller-Test 97
Literatur 99

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Entwicklung des Bruttoinlandsprodukts und der verschiedenen Investitionsarten 9
Abb. 2: Anteil der Investitionsarten am Bruttoinlandsprodukt (nominal) 10
Abb. 3: Kumulierte Veränderung der Investitionsquoten 11
Abb. 4: Zyklische Komponenten des Bruttoinlandsprodukts und der Investitionen 14
Abb. 5: Durchschnittliche Rezession und Erholung für das Bruttoinlandsprodukt sowie die einzelnen Investitionsarten 1950 bis 2016 17
Abb. 6: Nichtwohnungsbauinvestitionen (VGR) und Wirtschaftsbauvolumen (DIW) 18
Abb. 7: Hochbauvolumen und Tiefbauvolumen im Vergleich zu den Ausrüstungsinvestitionen 20
Abb. 8: Private Nichtwohnungsbauinvestitionen und Baugenehmigungen für private Nichtwohnbauten 22
Abb. 9: Baugenehmigungen für private Nichtwohngebäude nach Gebäudearten 23
Abb. 10: Büro- und Verwaltungsgebäude sowie Untergruppen der nichtlandwirtschaftlichen Betriebsgebäude 24
Abb. 11: Anteil der Baugenehmigungen für Büro- und Verwaltungsgebäude auf Basis real veranschlagter Baukosten und Nutzfläche 25
Abb. 12: Private Nichtwohnungsbauinvestitionen und Bauinvestitionen privater Wirtschaftsbereiche ohne Wohnungswesen 26
Abb. 13: Bauinvestitionen ausgewählter Wirtschaftsbereiche 28
Abb. 14: Zyklische Komponente des Hochbaus und des Tiefbaus im Vergleich zu den Ausrüstungsinvestitionen 31
Abb. 15: Durchschnittliche Rezession und Erholung des Hochbauvolumens und des Tiefbauvolumens sowie der Ausrüstungsinvestitionen 1950 bis 2015 31
Abb. 16: Zyklische Komponente der Gebäudearten 33
Abb. 17: Zyklische Komponente ausgewählter Gebäudearten 35
Abb. 18: Durchschnittliche Erholung und Rezession der Gebäudearten 1955 bis 2016 39
Abb. 19: Zyklische Komponente ausgewählter Wirtschaftsbereiche 41
Abb. 20: Durchschnittliche Erholung und Rezession ausgewählter Wirtschaftsbereiche 1960 bis 2015. 45
Abb. 21: Vergleich der gesamtdeutschen Daten mit den Daten für das frühere Bundesgebiet 47
Abb. 22: Zyklische Komponente der Ausrüstungs- und Nichtwohnungsbauinvestitionen 47
Abb. 23: Durchschnittliche Rezession und Erholung der Nichtwohnungsinvestitionen – Deutschland vs. Früheres Bundegebiet 49
Abb. 24: Investitionen – Alle Wirtschaftsbereiche ohne öffentliche und sonstige Dienstleister sowie ohne Grundstücks- und Wohnungswesen 49
Abb. 25: Kapitalkoeffizient der Bauten – Alle Wirtschaftsbereiche ohne öffentliche und sonstige Dienstleister sowie ohne Grundstücks- und Wohnungswesen 51
Abb. 26: Bruttoanlagevermögen – Niveau und Veränderungsraten für Nichtwohnbauten und Ausrüstungen 56
Abb. 27: Verhältnis von Ausrüstungen zu Nichtwohnbauten im nichtstaatlichen Bruttoanlagevermögen 1950 - 2016 56

Abb. 28: Neu- und Ersatzinvestitionen der Nichtwohnbauten und Ausrüstungen 57
Abb. 29: Modernitätsgrad der Nichtwohnbauten und Ausrüstungen 58
Abb. 30: Reale Kapitalnutzungskosten für Ausrüstungen und Bauten und ihre Komponenten..... 60
Abb. 31: Entwicklung der Investitionen in Datenverarbeitungsgeräte sowie elektronische und optische Erzeugnisse 61
Abb. 32: Nichtwohnungsbauinvestitionen: Tatsächliche Werte und Modellfit..... 66
Abb. 33: Dynamische Anpassungspfade der Nichtwohnungsbauinvestitionen nach einem dauerhaften Anstieg ihrer Bestimmungsgründe um 1 Prozent..... 67
Abb. 34: Dynamische Anpassungspfade der Ausrüstungsinvestitionen nach einem dauerhaften Anstieg ihrer Bestimmungsgründe um 1 Prozent..... 70
Abb. 35: Geschätzte Reaktion der Gewerbebauaktivität auf eine dauerhafte Zunahme der gesamtwirtschaftlichen Produktion um 1 Prozent 74
Abb. 36: Geschätzte Reaktion der Gewerbebauaktivität auf eine langfristige Zunahme der Zinsen um 1 Prozent..... 75
Abb. 37: Anteil an der Bruttowertschöpfung und Kapitalkoeffizient nach Wirtschaftsbereichen..... 79
Abb. 38: Anteil der veranschlagten Baukosten für Handels- und Lagergebäude an der Bruttowertschöpfung im produzierenden Gewerbe 81
Abb. 39: Vergleich der Nichtwohnungsbauinvestitionen zu verschiedenen Baukostengruppen 88
Abb. 40: Vergleich Bruttoanlagevermögen in Nichtwohnbauten mit Bruttoanlagevermögen ausgewählter Wirtschaftsbereiche in Bauten 90
Abb. 41: Veränderungsraten der Preisentwicklungen vom Nichtwohnbau und dem Wohnbau der VGR sowie des Wirtschaftshochbauvolumens des DIW..... 93
Abb. 42: Vergleich verschiedener Preisindizes für Immobilien..... 94
Abb. 43: Vergleich der zyklischen Komponenten des Hodrick-Prescott- und des Baxter-King-Filters 96

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Veränderungsraten der Investition (in Prozent) ... 9
Tab. 2: Kreuzkorrelationskoeffizienten der zyklischen Komponente der Investitionsarten ... 15
Tab. 3: Kreuzkorrelation der Ausrüstungsinvestitionen zum Wirtschaftsbauvolumen 1993 bis 2016 ... 20
Tab. 4: Anteile der Gebäudearten an den Baugenehmigungen für private Nichtwohngebäude in Prozent ... 24
Tab. 5: Anteile ausgewählter Wirtschaftsbereiche an den Bauinvestitionen privater Wirtschaftsbereiche ohne Grundstücks- und Wohnungswesen als Dekaden Mittelwerte in Prozent ... 27
Tab. 6: Kreuzkorrelation der zyklischen Komponente des Hochbauvolumens und Tiefbauvolumens zu den Ausrüstungsinvestitionen ... 30
Tab. 7: Kreuzkorrelation der zyklischen Komponente der Ausrüstungsinvestitionen zu verschiedenen Gebäudearten ... 36
Tab. 8: Kreuzkorrelation der zyklischen Komponente der Ausrüstungsinvestitionen zu ausgewählten Gebäudearten ... 38
Tab. 9: Kreuzkorrelation der zyklischen Komponente der Ausrüstungs- zu den Bauinvestitionen ausgewählter Wirtschaftsbereiche ... 43
Tab. 10: Kreuzkorrelationen der zyklischen Komponente – Früheres Bundesgebiet ... 48
Tab. 11: Anteile der Güterarten am gewerblichen Bruttoanlagevermögen in Prozent ... 55
Tab. 12: Disaggregierte Modellgleichungen ... 72
Tab. 13: Korrelation der Nichtwohnungsbauinvestitionen mit den Bauinvestitionen ausgewählter Wirtschaftsbereiche ... 86
Tab. 14: Korrelation der Nichtwohnungsbauinvestitionen (VGR) zum Wirtschaftsbauvolumen (DIW) ... 87
Tab. 15: Kreuzkorrelation der Nichtwohnungsbauinvestitionen mit den Baugenehmigungen verschiedener Bauherrengruppen ... 89
Tab. 16: Kreuzkorrelation der zyklischen Komponente Bruttoinlandsprodukts und der verschiedenen Investitionsarten 1950 bis 2016 ... 96
Tab. 17: ADF-Test über die Variablen in Niveaus ... 98
Tab. 18: ADF-Test über die Variablen in ersten Differenzen (Δ) ... 98

Kurzfassung

Problemstellung

- Die Investitionstätigkeit deutscher Unternehmen ist immer wieder Thema öffentlicher Diskussionen, vor allem die teils schwache Entwicklung seit 1991. Eine genaue Betrachtung der Investitionsgüter zeigt schnell, dass vor allem die privaten Gewerbebauinvestitionen sich entgegen dem allgemeinen positiven wirtschaftlichen Wachstum entwickelt haben. Gegenstand dieser Untersuchung ist es, die Gründe dafür heraus zu arbeiten. Insbesondere soll untersucht werden, ob und wenn ja warum es zu einer Entkopplung von Gewerbebauinvestitionen und Ausrüstungsinvestitionen gekommen ist.

Die Investitionsarten im gesamtwirtschaftlichen Wachstumsprozess

- Die gewerblichen Bauinvestitionen haben einen Anteil von 15 Prozent an den privaten Bruttoanlageinvestitionen. Zum Vergleich: der Anteil der Ausrüstungsinvestitionen beträgt 35 Prozent und der der Sonstigen Anlageinvestitionen (Forschung und Entwicklung, militärische Anlagen etc.) 17 Prozent. Die verbleibenden 33 Prozent entfallen auf den privaten Wohnbau.

- Die privaten Nichtwohnungsbauinvestitionen sind seit 1950 preisbereinigt um durchschnittlich 2,3 Prozent pro Jahr gestiegen, die Zunahme des Bruttoinlandsprodukts belief sich im selben Zeitraum auf 3,3 Prozent, die Ausrüstungsinvestitionen stiegen sogar um 4,3 Prozent jährlich. Der Anstieg der Gewerbebauinvestitionen schwankt dabei deutlich weniger, als der der Ausrüstungsinvestitionen und auch weniger als der des Bruttoinlandsprodukts.

- Die Anteile der Nichtwohnungsbauinvestitionen und Ausrüstungsinvestitionen am nominalen Bruttoinlandsprodukt sind im Zeitablauf gesunken, wenn auch nur leicht und weitgehend parallel zueinander. Für die Gewerbebauten ist dieser Rückgang auf kräftige reale (preisbereinigte) Investitionsrückgänge zurückzuführen. Die Ausrüstungsinvestitionen verzeichneten hingegen reale Zuwächse bei sinkenden Preisen. Der weitgehend ähnliche Verlauf der Anteile spricht für sich genommen gegen eine Entkopplung von Ausrüstungs- und Gewerbebauinvestitionen.

- Das konjunkturelle Muster der Gewerbebauinvestitionen entspricht bis zur Wiedervereinigung dem der Ausrüstungsinvestitionen und des Bruttoinlandsprodukts. Nach 1991 schwächt sich der Zusammenhang vorübergehend ab; die Nichtwohnungsbauinvestitionen verhalten sich in den 1990er Jahren sogar antizyklisch. In den vergangenen zehn Jahren ist wieder ein stärkerer konjunktureller Gleichlauf der betrachteten Größen festzustellen.

- Maßgeblich für die Gewerbebauinvestitionen ist der Hochbau, gewerbliche Tiefbauten spielen eine untergeordnete Rolle. Letzterer stagniert seit der Wiedervereinigung, während der Hochbau nach 1995 einen deutlichen Rückgang aufweist und erst ab 2005 wieder leicht gestiegen ist.

- Innerhalb der Gebäudearten nehmen die nichtlandwirtschaftlichen Betriebsgebäude mit 61 Prozent den größten Anteil ein, gefolgt von den Büro- und Verwaltungsgebäuden mit 20 Prozent. Auf die weiteren Untergruppen entfallen eher geringe Anteile (Anstaltsgebäude 5 Prozent,

landwirtschaftliche Betriebsgebäude 8 Prozent und sonstige Nichtwohngebäude 6 Prozent). Zwischen 1980 und 2003 lässt sich ein deutlicher Bedeutungsgewinn der Büro- und Verwaltungsgebäude ausmachen. Zudem wird deutlich, dass der Bauboom zur Wiedervereinigung vor allem auf Handels- und Lagergebäude sowie Büro- und Verwaltungsgebäude zurückzuführen ist.

- Der Rückgang der Bauinvestitionen hat alle Wirtschaftsbereiche betroffen, war aber besonders stark im produzierenden Gewerbe. Da der Gleichlauf von Bau- und Ausrüstungsinvestitionen in den Dienstleistungsbereichen deutlich schwächer ausgeprägt ist als in der Industrie, impliziert der Bedeutungsverlust der industriellen Bauinvestitionen eine Abnahme des konjunkturellen Gleichlaufs der gesamtwirtschaftlichen Ausrüstungs- und Gewerbebauinvestitionen.

- Ein maßgeblicher Faktor hinter der zyklischen Entwicklung von Gewerbebau- und Ausrüstungsinvestitionen in den vergangenen 30 Jahren war die deutsche Vereinigung. Durch den hohen Sanierungsbedarf bei den Gewerbebauten und die steuerlichen Anreize kam es nach der Wiedervereinigung in Ostdeutschland zu einem Bauboom, der sich sogar während der gesamtwirtschaftlichen Rezession 1992/93 fortsetzte und bis zum Wegfall der Steuererleichterungen 1995 anhielt. Im Zuge dieses fiskalisch befeuerten Booms entstanden allerdings erhebliche Überkapazitäten, die die Gewerbebauinvestitionen in den neuen Ländern in den Folgejahren empfindlich dämpften. Erst seit etwa 2003 sind die Zyklen in Ost- und Westdeutschland in etwa ähnlich. Die ausgeprägte vereinigungsbedingte Dynamik überlagert die normale Entwicklung der Investitionstätigkeit und macht es deutlich schwieriger, das zyklische Muster zu identifizieren.

Bestimmungsgründe der Unternehmensinvestitionen

- Aus theoretischer Perspektive wird der Zusammenhang zwischen Ausrüstungsgütern und Gewerbebauten durch die Produktionstechnik bestimmt. Maßgeblich ist dabei das Einsatzverhältnis der Bestandsgrößen, d. h. der Kapitalstöcke. Empirisch werden die beiden maßgeblichen Kapitalgüterarten Bauten und Ausrüstungen von den Unternehmen in Deutschland im Aggregat seit Jahrzehnten in einem stationären Verhältnis von 2/3 (Ausrüstungen/Bauten) eingesetzt.

- Das Einsatzverhältnis von Ausrüstungen und Gewerbebauten weist ein zyklisches Muster auf, welches sich noch ausgeprägter in den Investitionen zeigt. Abhängig von der konjunkturellen Situation kann es in einzelnen Jahren zu deutlichen Abweichungen vom langjährigen Mittelwert des Einsatzverhältnisses kommen. Im Aufschwung weiten die Unternehmen ihre Ausrüstungsinvestitionen deutlich stärker als ihre Bauinvestitionen aus, im Abschwung fallen die Ausrüstungsinvestitionen auch stärker als die Gewerbebauinvestitionen.

- Die Kapitalgüterarten zeichnen sich durch sehr unterschiedliche wirtschaftliche Nutzungszeiten und Ersatzraten aus; Ausrüstungsgüter haben eine deutlich kürzere Nutzungsdauer und weisen deshalb erheblich höhere sowie im Zeitablauf steigende Ersatzraten auf. Wollen die Unternehmen unter diesen Bedingungen das Einsatzverhältnis der Kapitalgüterarten unverändert lassen, so müssen sie nicht nur mehr in Ausrüstungen investieren als in Bauten, sondern – wegen der im Zeitablauf steigenden Ersatzraten – auch mit steigender Rate. Genau dies spiegeln die Daten wider.

- Die empirischen Daten für Deutschland weisen das Standardmodell der Investitionstätigkeit, das auf einer neoklassischen Produktionsfunktion basiert, nicht zurück. In diesem Modell spielen neben der Produktion die realen Kapitalnutzungskosten eine wichtige Rolle, insbesondere für die langfristige Entwicklung der Investitionen. Während die realen Kapitalnutzungskosten für die Gewerbebauten über die vergangenen Dekaden annähernd konstant waren, sind die für die Ausrüstungen deutlich gesunken; Hintergrund hierfür ist der spürbare Rückgang der Preise für Ausrüstungen in Relation zum Preisindex des Bruttoinlandsprodukts. Der unterschiedliche Verlauf der realen Kapitalnutzungskosten dürfte zu einer Erhöhung des Einsatzverhältnisses von Ausrüstungsgütern in Relation zu Gewerbebauten und damit zu den Unterschieden in den Zuwachsraten der Investitionskomponenten beigetragen haben.

Geht der Strukturwandel zulasten des Gewerbebaus?

- Der Trend zur Dienstleitungsgesellschaft und der damit verbundene Rückgang des Anteils der Industrie an der gesamtwirtschaftlichen Produktion gehen nicht zwingend mit weniger Gewerbebauinvestitionen einher. Früher traf dies zu, doch ist die Bauintensität der Industrieproduktion in den vergangenen 15 Jahren deutlich gesunken und liegt nun unter der des Dienstleistungssektors. Damit spricht auch ein wichtiges Argument gegen die erhöhten Auslandsinvestitionen der Industrie als Erklärung für eine nachlassende Gewerbebaudynamik.

- Sowohl die Just-in-Time-Produktion als auch die Miniaturisierung haben das Potential, die Gewerbebauintensität zu verringern. Für die Just-in-Time-Produktion gibt es erste Indizien dafür, dass sie dies auch tatsächlich tut. Für ein belastbares Urteil fehlen aber, insbesondere was die Miniaturisierung angeht, Daten und weitergehende Erkenntnisse.

Ergebnisse

- Eine Reihe von Faktoren sorgt dafür, dass sich die Dynamik von Gewerbebauinvestitionen und Ausrüstungsinvestitionen unterscheiden. Hauptgrund dafür ist der deutlich höhere und rascher zunehmende Ersatzbedarf bei den Ausrüstungen, die sich durch eine kürzere Nutzungsdauer auszeichnen. Zusätzlich kommt es durch Sondereffekte wie der Wiedervereinigung zu einer Verzerrung der normalen Entwicklung.

- Hinzu kommt der durch den technischen Fortschritt, vor allem im IT-Bereich, sowie durch die Globalisierung bedingte (Relativ-) Preisverfall bei den Ausrüstungsgütern. Dieser begünstigt über sinkende reale Nutzungskosten die Nachfrage nach Ausrüstungen gegenüber Gewerbebauten. Auch andere technologische Veränderungen, wie die Just-in-Time-Produktion und die Miniaturisierung wirken in diese Richtung.

- Bis auf die Sonderentwicklung nach der deutschen Vereinigung wirken die genannten Faktoren unverändert fort. Die Entkopplung der Investitionskomponenten dürfte sich daher in den kommenden Jahren in der Tendenz fortsetzen.

Summary

Research objective

- Weak investment of German firms is a recurring topic of public discourse. A detailed examination of different investment goods quickly reveals that it is in particular private investment in commercial real estate that has not followed the generally positive trajectory of economic growth. The goal of the present study is to find reasons for this. Specifically, it needs to be explained whether – and if so why – investment in commercial real estate has decoupled from investment in machinery and equipment.

Types of investment and macroeconomic growth

- Commercial construction investment amounts to 15 percent of gross private capital investment. For comparison, investment in machinery and equipment represents 35 percent while miscellaneous investment in research and development, military equipment, etc. makes up 17 percent. Private residential construction accounts for the remaining 33 percent.

- Since 1950, private non-residential investment has on average grown at an annual rate of 2.3 percent in real terms. During the same period, German gross domestic product increased at 3.3 percent per year, investment in equipment grew even stronger at 4.3 percent annually. Growth of commercial construction investment displays significantly smaller fluctuation than both equipment investment and GDP.

- Both the shares of non-construction investment and equipment investment in gross domestic product have decreased over time, albeit only moderately and largely in unison. The relative fall of commercial construction can be attributed to a marked reduction of price-adjusted investment. Investment in machinery and equipment has experienced increases in volume with sinking prices. The overall similar trajectory of the shares appears to contradict the supposed uncoupling of investment in equipment and commercial construction.

- Investment in commercial construction displays a cyclical pattern that up until the German reunification largely matched that of equipment investment and that of GDP. After 1991, this association weakened: during the 1990s investment in non-residential construction even showed anti-cyclical behavior. In the past ten years however, the considered measures again exhibit a more stable synchronous movement along the business cycle.

- Investment in commercial real estate is largely driven by structural construction while civil engineering plays a secondary role. The latter stagnates since the reunification; meanwhile the former decreased significantly after 1995 and only after 2005 experienced a light recovery.

- Non-agricultural commercial buildings account for the largest share amongst all building types with 61 percent, followed by office and administration buildings with 20 percent. The other subgroups make up only a small proportion of the overall aggregate (institutional buildings 5 percent, agricultural production facilities 8 percent and other non-residential buildings 6 percent. Between 1980 and 2003, office and administration buildings considerably gained in importance.

Additionally, it becomes clear that the construction boom around the German reunification can primarily be attributed to retail and warehouse construction as well as office and administration buildings.

- The decline in construction investment affected all sectors of the economy but was particularly pronounced in the manufacturing industry. In service sectors, investment in construction and investment in equipment are significantly less synchronized than in manufacturing. This implies that the relative decrease of industrial construction investment brings about a decreased association of aggregate equipment and construction investment over the business cycle.

- German reunification was a decisive factor behind the cyclical development of investment in both equipment and commercial construction in the past thirty years. The high need for modernization and refurbishment of commercial real estate and targeted tax incentives to remedy the situation led to a construction boom in East Germany. This boom even persisted during the pan-German recession of 1992/93 continued until 1995 when the tax breaks were eliminated. However, this fiscally induced boom led to the creation of substantial excess capacity which in turn severely depressed investment in commercial construction in the following years. It is only since about 2003 that investment cycles in East and West Germany have roughly aligned. The dynamic reaction of investment activity driven by the reunification dominates the regular development and thus complicates the identification of the underlying cyclical pattern.

Determinants of corporate investment

- From a theoretical perspective, the relation between commercial construction and equipment and machinery is governed by the choice of production technology. To be precise, it is the ratio of the capital stocks, not the investment flows that are relevant here. It can be shown empirically that the two types of capital goods have for decades been utilized by German firms at a stationary ratio of 2/3 (equipment/commercial buildings).

- The relative utilization of equipment and commercial buildings has a cyclical pattern which shows up even more pronounced in the flow of investment. Depending on the position in the business cycle, there may be large deviations from the long-term average utilization ratio. In an economic boom, firms expand investment in equipment and machinery significantly stronger than in construction. Vice versa, in economic downturns, investment in equipment falls much more sharply than investment in commercial construction.

- Different types of capital goods are characterized by markedly different depreciation and replacement rates. Equipment goods have a much shorter service life and therefore possess significantly higher replacement rates which in addition increase with length of usage. If firms wish to hold the utilization ratio of capital goods constant under these circumstances, they not only must allocate more investment capital to equipment and machinery but because of rising replacement rates, they must do so at an increasing rate. This precisely is what the data shows.

- Empirical data for Germany does not reject the standard model of investment activity based on a neoclassical production function. In this model, real user costs of capital play an important role alongside the volume of production. This is especially true for the long-term trajectory of investment. While real user costs for commercial construction have been approximately stable for

the past decades, those for equipment have fallen significantly. This is due to the noticeable decline in prices of equipment and machinery relative to the GDP price index. The differing development of real user costs ought to have led to an increased utilization of equipment relative to construction and therefore contributed to the divergent growth rates of those investment components.

Sectoral change at the expense of commercial construction?

- The secular trend towards a service economy and the associated decrease of industrial production relative to the macroeconomy do not necessarily lead to a decrease of investment in commercial construction. Although this had been the case in the past, construction intensity of industrial manufacturing has decreased considerably in the past 15 years and is now lower than that of the service sector. This fact also adds to the case against increased offshore investment of the German industry as a major driver of sluggish commercial construction.

- However, both just-in-time production and the miniaturization of production processes have the potential to decrease construction intensity in manufacturing. There exists some evidence that just-in-time production has indeed begun to do this. A lack of reliable data and deeper analysis, especially regarding miniaturization, prevents a more definitive conclusion at this point.

Results

- A number of factors have caused the dynamic of investment in commercial construction and investment in equipment and machinery to diverge. The main reason is the significantly higher and increasing need for replacement of machinery and equipment.

- The relative decline in prices of equipment goods as result of globalization and technological progress, particularly in IT contributed to this development, too.

- Other changes in production technology such as just-in-time practices and miniaturization certainly also work in this direction. Their effects are, however, difficult to quantify.

- The one-off effect of German reunification has for some time dominated the structural and cyclical patterns.

- Except for the particular dynamic following the German reunification, the aforementioned factors will continue to prevail unchanged. Therefore, the uncoupling of the components of investment should tend to persist in the coming years.

1. Problemstellung

Die Investitionen in Deutschland sind mit einem Anteil von ca. 20 Prozent (Stand 2015) am Bruttoinlandsprodukt ein wichtiger Bestandteil der gesamtwirtschaftlichen Nachfrage und somit eine wichtige Determinante der Konjunktur. Angebotsseitig determinieren die Investitionen den zukünftigen Kapitalstock und damit einen wesentlichen Teil[1] des zukünftigen Produktionspotenzials der Volkswirtschaft.

Nicht erst seit der Finanz- und Wirtschaftskrise 2007 ist in öffentlichen Diskussionen immer wieder die schwache Investitionstätigkeit in Deutschland Thema. Hintergrund ist die seit 1991 teils verhaltene Entwicklung privater Investitionen. Vor allem sind seit 1991 die Bauinvestitionen deutlich zurückgegangen und stehen damit im Gegensatz zur allgemeinen wirtschaftlichen Entwicklung - gemessen am Bruttoinlandsprodukt und den anderen Investitionsarten (Ausrüstungen und Sonstige Anlagen). Eine genauere Betrachtung der privaten Bauinvestitionen in Form von Investitionen in Wohnbauten und Nichtwohnbauten legt offen, dass vor allem der gewerbliche Bau seit 1991 zurückgegangen ist und erst in den letzten Jahren eine leichte Erholung erfahren hat. Der Sachverständigenrat zur Beurteilung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung (SVR) stellt in seinem Jahresgutachten 2014/15, S. 236 eine Entkopplung der Ausrüstungs- und Gewerbebauinvestitionen fest. Nicht klar ist hierbei, ob es sich um eine Normalisierung als Folge des Baubooms nach der Wiedervereinigung handelt oder ob andere strukturelle Ursachen die verhaltenen Investitionen bedingen.

Gegenstand dieser Untersuchung ist es daher, die Gründe für die Entwicklung der Gewerbebauinvestitionen heraus zu arbeiten. Dabei sollen auch die Zusammenhänge zwischen den verschiedenen gewerblichen Investitionsarten untersucht werden. Nicht zuletzt soll die Hypothese überprüft werden, ob sich die Entwicklung der gewerblichen Bauinvestitionen tatsächlich von der der Ausrüstungsinvestitionen entkoppelt hat.

2. Die Investitionsarten im gesamtwirtschaftlichen Wachstumsprozess

Als Investitionen werden im Rahmen der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung (VGR) die Bruttoanlageinvestitionen bezeichnet. Hierbei handelt es sich um die Summe der Käufe neuer Anlagen zuzüglich der gekauften und abzüglich der verkauften gebrauchten Anlagen[2]. Als Anlagen werden dabei alle dauerhaften[3] und reproduzierbaren Produktionsmittel verstanden. Dabei wird zwischen Ausrüstungsinvestitionen, Bauinvestitionen sowie Investitionen in Sonstige Anlagen unterschieden. Ausrüstungen sind Maschinen und Fahrzeuge, Bauten können in Wohnbauten und Nichtwohnbauten getrennt werden und Sonstige Anlagen beschreiben immaterielle Anlagegüter und Ausgaben für Forschung und Entwicklung (vgl. Eurostat (2014), S. 85 f.). Die amtliche Statistik unterscheidet darüber hinaus zwischen den priva-

[1] Neben dem allgemeinen technischen Fortschritt und dem Arbeitskräftepotenzial.

[2] Die Käufe und Verkäufe von gebrauchten Anlagen saldieren sich innerhalb einer Volkswirtschaft weitgehend auf.

[3] Nutzungsdauer von mehr als einem Jahr.

ten Investitionen und denen des Staates. In dieser Untersuchung werden, soweit möglich, ausschließlich die privaten Investitionen betrachtet.

Die privaten Investitionen in Nichtwohnbauten, also die gewerblichen Bauinvestitionen, hatten zuletzt einen Anteil von ca. 15 Prozent an den Bruttoanlageinvestitionen. Der private Wohnbau hingegen wies einen Anteil von ca. 33 Prozent auf; ähnlich wie die Ausrüstungsinvestitionen (ca. 35 Prozent). Der gewerbliche Bau hat damit einen leicht geringeren Anteil als die Sonstigen Anlageinvestitionen (ca. 17 Prozent). Im Folgenden wird die Entwicklung der Investitionsarten seit 1950 analysiert. Die Untersuchung konzentriert sich auf Deutschland bzw. das frühere Bundesgebiet. Zunächst geht es um die langfristigen Wachstumstrends. Anschließend wird der Zusammenhang der Investitionsarten im Konjunkturzyklus untersucht. Die Analyseschritte werden sowohl auf hoher Aggregationsstufe (private Nichtwohnbauten) als auch auf disaggregierter Ebene vorgenommen. Dabei werden die Gewerbebauinvestitionen nach Hoch- und Tiefbau, nach Gebäudearten sowie nach Wirtschaftsbereichen getrennt betrachtet. Die jeweils verwendeten Daten und Methoden werden ausführlich in Abschnitt A.1 und A.2 erläutert.

2.1 Aggregierte Analyse: Die gesamtwirtschaftlichen Gewerbebauinvestitionen

Ausgangspunkt der Untersuchung sind die Entwicklungen der verschiedenen Investitionsarten auf aggregierter Ebene. Die Daten werden auf Jahresebene betrachtet; Grundlage ist die VGR. Aufgrund der deutschen Wiedervereinigung ergibt sich ein Sprung in den Daten im Übergang vom Jahr 1990 auf das Jahr 1991 (vgl. Abb. 1 und Abb. 2). Vor 1991 liegen nur Daten des früheren Bundesgebietes vor, welche 1991 von gesamtdeutschen Erhebungen abgelöst werden. Da die verschiedenen analytischen Verfahren, die in dieser Untersuchung angewendet werden sollen, für belastbare Aussagen auf möglichst lange Zeitreihen angewiesen sind, werden die verschiedenen Datenreihen für diese Analysen verkettet. Hierzu werden die Zeitreihen im Überschneidungsjahr (meist 1991) gleichgesetzt und anschließend wird die aktuelle Zeitreihe mit den Veränderungsraten der historischen Reihe zurückgeschrieben (vgl. A.1). Alle betrachteten Größen sind im Folgenden falls nicht anders benannt preisbereinigte (reale) Größen.

2.1.1 Langfristige Entwicklung

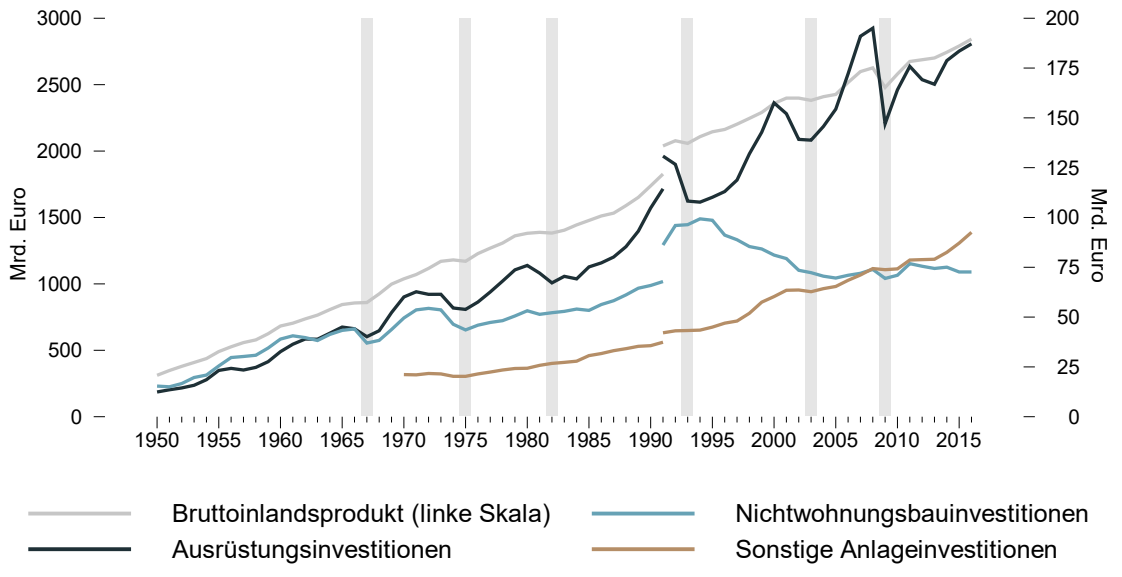
Die realen privaten Nichtwohnungsbauinvestitionen sind seit 1950 um durchschnittlich 2,3 Prozent pro Jahr gestiegen. Die Zunahme blieb hinter der des realen Bruttoinlandsprodukts von 3,3 Prozent zurück und war sogar deutlich niedriger als die der Ausrüstungsinvestitionen von 4,3 Prozent (vgl. Tab. 1). Zudem zeigt sich, dass die Veränderungsrate der Nichtwohnungsbauinvestitionen bzw. der Gewerbebauinvestitionen weniger volatil als die der Ausrüstungsinvestitionen, so beträgt die Standardabweichung der Zunahme der Ausrüstungen 8,26 Prozent und die der Gewerbebauten 6,8 Prozent, die geringste Volatilität der Veränderungsrate weist das Bruttoinlandsprodukt mit 3 Prozent auf. Die Investitionen in Gewerbebauten zeigen keinen langfristigen Wachstumstrend. Zwischen 1950 und 1973 haben Nichtwohnbauten, Ausrüstungen und das Bruttoinlandsprodukt einen sehr ähnlichen Verlauf (vgl. Abb. 1).

Tab. 1: Veränderungsraten der Investition (in Prozent)

	1950-1959	1960-1969	1970-1979	1980-1989	1990-1999	2000-2016	1950-2016
Nichtwohnungsbau-investitionen	9,7	2,8	1,7	2,5	0,4	-0,8	2,2
Ausrüstungs-investitionen	9,6	6,9	3,7	2,5	3,3	1,9	4,3
Sonstige Anlage-investitionen	n.V.	n.V.	1,8	3,9	3,8	2,5	2,9
Bruttoinlandsprodukt	7,8	4,8	3,3	2,0	2,2	1,3	3,3

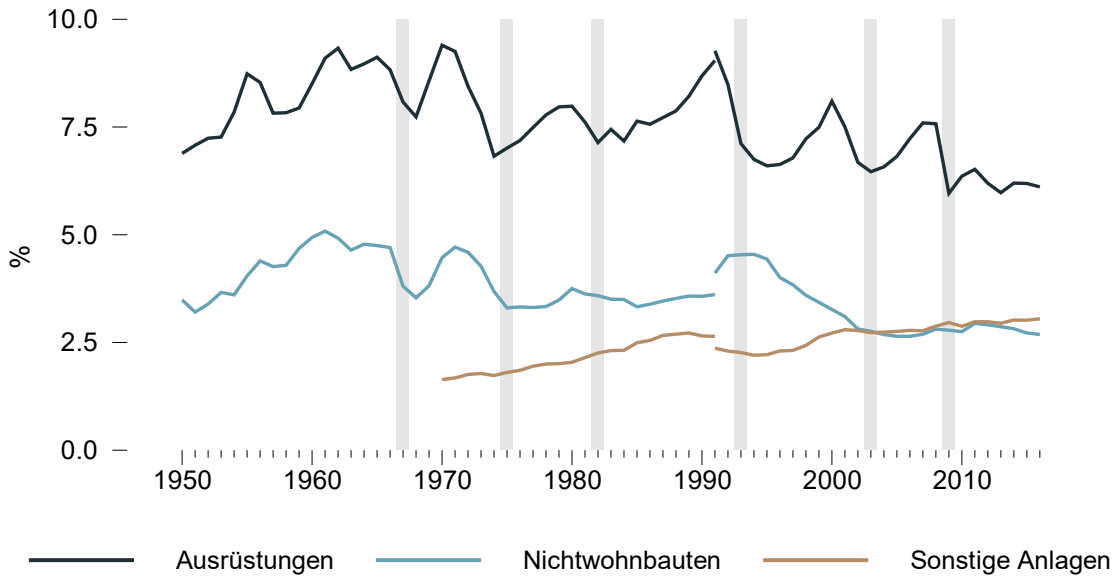
Anmerkung: Sonstige Anlageinvestitionen werden erst ab 1970 erfasst.
Quelle: Statistisches Bundesamt, Stifterverband, eigene Berechnungen, vergleiche Anhang A.1.

Abb. 1: Entwicklung des Bruttoinlandsprodukts und der verschiedenen Investitionsarten



Anmerkung: Grau hinterlegte Flächen kennzeichnen Rezessionsjahre. Hier dargestellt sind die nicht verketteten Zeitreihen.
Quelle: Statistisches Bundesamt, Stifterverband, eigene Berechnungen, vergleiche Anhang A.1.

Abb. 2: Anteil der Investitionsarten am Bruttoinlandsprodukt (nominal)



Quelle: Statistisches Bundesamt, Stifterverband, eigene Berechnungen, vergleiche Anhang A.1.

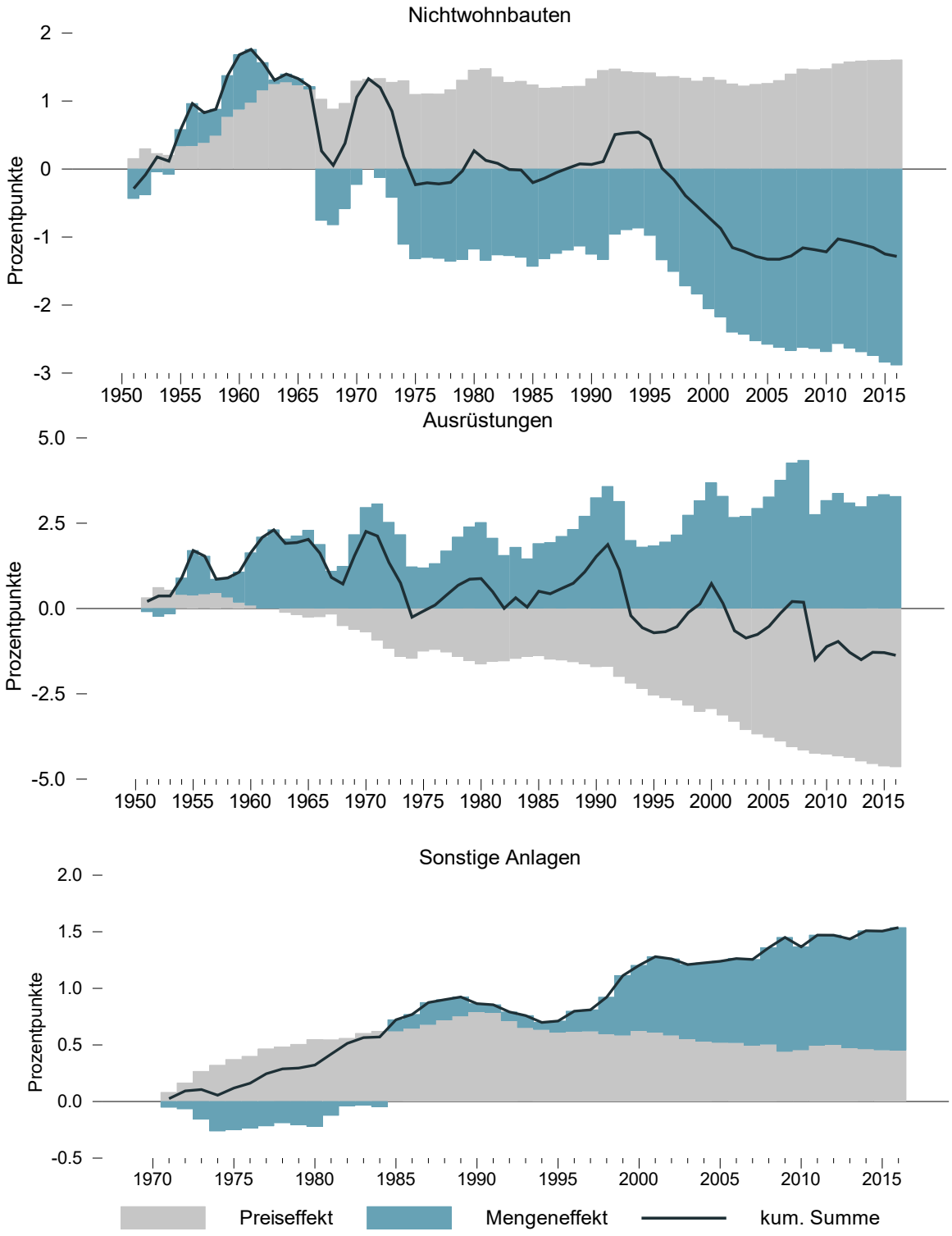
Die Nichtwohnungsbauinvestitionen gehen dabei deutlich zurück, mit einer durchschnittlichen Veränderungsrate von -1,1 Prozent nach 1993, während die Ausrüstungen um durchschnittlich 1,9 Prozent pro Jahr steigen. Die Sonstigen Anlagen[4] weisen einen relativ konstanten Wachstumspfad mit geringen Schwankungen auf: Die Anstiegsrate beträgt 2,9 Prozent mit einer Standardabweichung von 3 Prozent. Seit 2008 sind die Investitionen in Sonstige Anlagen höher als die Investitionen in Nichtwohnbauten.

Der Anteil der nominalen Gewerbebauinvestitionen am nominalen Bruttoinlandsprodukt betrug im Mittel der vergangenen 65 Jahre 4 Prozent und zeigte bis zur Wiedervereinigung einen relativ stabilen Verlauf (vgl. Abb. 2). Nach der Wiedervereinigung kam es zu einem deutlichen Rückgang. Seit 2003 stagniert der Anteil der Nichtwohnbauinvestitionen am Bruttoinlandsprodukt bei 2,8 Prozent. Die Ausrüstungsinvestitionen hingegen weisen mit 7,7 Prozent einen deutlich höheren Anteil auf, dieser ist allerdings seit 1991 rückläufig und belief sich 2015 auf nur noch 6,2 Prozent. Die Sonstigen Anlagen weisen vor allem in jüngerer Zeit einen recht konstanten Anteil von 2,7 Prozent am Bruttoinlandsprodukt auf.

Um die Entwicklung der Anteile am Bruttoinlandsprodukt genauer zu analysieren, bietet sich eine Zerlegung in einen Preiseffekt und einen Mengeneffekt an. Der Preiseffekt ist dabei die Änderung des Verhältnisses des Deflators für Investitionen und des Deflators des Bruttoinlandsprodukts, während der Mengeneffekt als die Änderung des Verhältnisses der preisbereinigten Investitionen zum realen Bruttoinlandsprodukt berechnet wird (vgl. SVR (2014), S. 232 ff.).

[4] Die Investitionen in Sonstige Anlagen werden erst ab 1970 ausgewiesen. Beginnend mit dem Jahr 1991, werden Ausgaben für Forschung und Entwicklung als Investitionen in Sonstige Anlagen erfasst, mithilfe von Daten vom Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft e.V. konnten die Ausgaben für Forschung und Entwicklung auch vor 1991 mit einbezogen werden, vgl. Anhang A.1.

Abb. 3: Kumulierte Veränderung der Investitionsquoten



Anmerkung: Um eine durchgängige Analyse zu ermöglichen wurden zur Berechnung des Preis- und Mengeneffektes verkettete Datenreihen verwendet.
Quelle: Statistisches Bundesamt, Stifterverband, eigene Berechnungen, vergleiche Anhang A.1.

Zur Verdeutlichung der beiden Effekte wurden ab 1950 die kumulierten Änderungen berechnet und in Abb. 3 für die einzelnen Investitionsarten abgetragen.

Der Rückgang der Investitionsquote der gewerblichen Bauinvestitionen nach der Wiedervereinigung ist vor allem auf den Mengeneffekt zurückzuführen, also auf ein deutlich verringertes reales Gewerbebauvolumen (vgl. Abb. 3). Dies lässt auf ein Überangebot an Nichtwohnbauten nach der Wiedervereinigung schließen und der Rückgang der Investitionen würde somit eine Normalisierung darstellen (vgl. Lindner (2014), S. 10). Gegen eine anhaltende Normalisierung spricht allerdings der deutliche Rückgang unter das Niveau vor 1991 sowie die seit 2003 anhaltende Stagnation. Der Preiseffekt hat seit der Wiedervereinigung nur einen geringen Einfluss, in den letzten Jahren hat dieser die Investitionsquote unterstützt.

Im Gegensatz zu den Nichtwohnungsbauinvestitionen ist die sinkende Investitionsquote der Ausrüstungsinvestitionen auf einen negativen Preiseffekt zurückzuführen. So hat das sinkende Relativpreisverhältnis der Ausrüstungsinvestitionen für eine Abnahme des Anteils der nominalen Ausrüstungsinvestitionen am Bruttoinlandsprodukt gesorgt. Der Mengeneffekt hingegen schwankt mit der konjunkturellen Lage der Volkswirtschaft und hat dabei über die Zeit betrachtet einen positiven Einfluss.

Die stetig steigende Investitionsquote der Sonstigen Anlagen ist bis 1991 vor allem auf einen deutlich positiven Preiseffekt zurückzuführen. Nach der Wiedervereinigung tritt ein starker positiver Mengeneffekt ein, welcher den nun leicht negativ wirkenden Preiseffekt deutlich überdeckt.

2.1.2 Entwicklung im Konjunkturzyklus

In der gesamtwirtschaftlichen Untersuchung von Zeitreihen trennt man zwischen der trendmäßigen Entwicklung und den kurzfristigen Abweichungen von diesem Trend. Die kurzfristigen Abweichungen bestimmen dabei in welcher konjunkturellen Phase[5] sich die Wirtschaft befindet. So deutet eine anhaltende positive Abweichung auf einen Aufschwung, eine negative auf einen Abschwung hin. Die Wendepunkte im Verlauf der zyklischen Komponenten kennzeichnen dann die konjunkturellen Hochpunkte bzw. Tiefpunkte der Volkswirtschaft. Die Länge der aufeinanderfolgenden Konjunkturzyklen kann dabei stets verschieden sein. Baxter und King (1999), S. 575 legen die Länge mit einer Dauer zwischen 1,5 und 8 Jahren fest.

In der Praxis stellt sich das Problem, dass die einzelnen Komponenten des Zyklus nicht direkt beobachtbar sind, sondern nur die tatsächliche Entwicklung als Ganzes. Um die Entwicklungen der einzelnen Investitionsarten im Konjunkturzyklus zu analysieren, bieten sich verschiedene Verfahren an. Zunächst wird mithilfe des Hodrick-Prescott-Filters und des Baxter-King-Filters die jeweilige Datenreihe in eine Trend- und eine zyklische Komponente zerlegt. Anschließend wird die zyklische Komponente, dargestellt als prozentuale Abweichung der tatsächlichen Werte vom Trend, im Zusammenhang mit der allgemeinen wirtschaftlichen Entwicklung, gemessen am Bruttoinlandsprodukt, analysiert. Diese Zerlegung ermöglicht es, den Zyklus zu betrachten. Die Hochpunkte bzw. Tiefpunkte sind dabei eindeutig zu interpretieren. Wenn beispielsweise die Zuwachsrate der tatsächlichen Daten gleich der Trendwachstumsrate ist und zuvor die Wachstumsrate der tatsächlichen Daten höher lag als die des Trends, ist der obere Wendepunkt des Konjunkturzyklus erreicht (vgl. Stamfort (2005), S. 7 f.).

[5] Hochkonjunktur → Abschwung → konjunktureller Tiefpunkt → Aufschwung (vgl. Oltmanns (2009), S. 965).

Zum Zusammenhang des zyklischen Verhaltens der einzelnen Investitionsarten untereinander wird auf die Kreuzkorrelationsstatistik zurückgegriffen. Außerdem wird untersucht, wie sich die Investitionsarten in der Umgebung einer gesamtwirtschaftlichen Rezession typischerweise verhalten. Hierbei kommt die Methode der „Durchschnittlichen Rezession und Erholung“ nach McLaughlin (1982) zum Einsatz.

Statistische Filterverfahren zur Bestimmung der zyklischen Komponente

Der Hodrick-Prescott-Filter ist eine oft verwendete Methode, um Zeitreihen in einen Trend und eine zyklische Komponente zu zerlegen - allerdings handelt es sich dabei auch um eine umstrittene Methode (vgl. Stamfort (2005), S. 21 f.; Harding, Pagan (2002), S. 376). Um daher die Ergebnisse des Hodrick-Prescott-Filters abzusichern, wird zusätzlich der Baxter-King-Filter angewendet. Eine ausführliche Erläuterung der beiden Methoden findet sich in Anhang A.2.

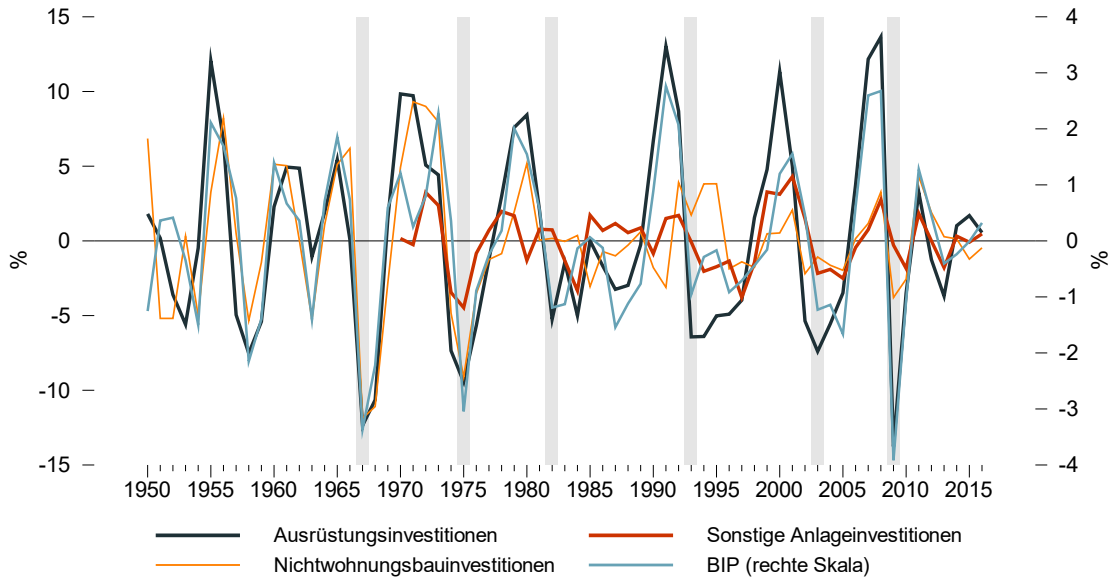
Der gesamtwirtschaftliche konjunkturelle Verlauf wird durch die zyklische Komponente des Bruttoinlandsprodukts dargestellt. Die Nichtwohnungsbauinvestitionen weisen bis zur Rezession im Jahr 1975 ein ähnliches konjunkturelles Verhalten im Vergleich zum Bruttoinlandsprodukt auf (vgl. Abb. 4). Auch die Ausrüstungsinvestitionen folgen dem gesamtwirtschaftlichen Konjunkturpfad. Danach ändert sich der zyklische Zusammenhang. So ist der nächste konjunkturelle Hochpunkt im Jahr 1979 im Gewerbebau deutlich schwächer ausgeprägt und die Rezession im Jahr 1982 zeigt nur verzögerte Auswirkungen auf die Gewerbebauinvestitionen. Außerdem kommt es erst 1985 zu einem neuen Tiefpunkt. Gravierender werden die Unterschiede zwischen Nichtwohnungsbau-, Ausrüstungsinvestitionen und dem Bruttoinlandsprodukt zur Wiedervereinigung.

Der gesamtwirtschaftliche Hochpunkt im Jahr 1991 geht mit einem erneuten Tiefpunkt des Gewerbebaus einher, ein Bauboom scheint erst deutlich verzögert einzusetzen, während die Ausrüstungsinvestitionen direkt zur Wiedervereinigung reagieren. Diese Verzögerung kann durch eine längere Planungs- und Genehmigungsphase für Bauten erklärt werden. Nach 1997 verschiebt sich das zyklische Muster erneut, die Gewerbebauinvestitionen agieren wieder prozyklischer und lassen kaum eine Verschiebung erkennen. Lediglich die Dynamik ist wie schon vor der Wiedervereinigung deutlich schwächer ausgeprägt (vgl. Bolleyer (2002), S. 965).

Die zyklische Komponente der Ausrüstungsinvestitionen weist bis zur Wiedervereinigung 1991 einen sehr ähnlichen konjunkturellen Verlauf wie das Bruttoinlandsprodukt auf. Nach der Wiedervereinigung hingegen sind die Ausrüstungsinvestitionen deutlich volatiler als das Bruttoinlandsprodukt, so ist die negative Abweichung vom Trend nach dem Wiedervereinigungsboom bei den Ausrüstungsinvestitionen deutlich ausgeprägter als beim Bruttoinlandsprodukt[6]. Ab 2005 ist der nahe Zusammenhang von Bruttoinlandsprodukt und Ausrüstungsinvestitionen allerdings wiederhergestellt.

[6] Trotz bereits angepasster Skalierung der Ordinaten in Abb. 4.

Abb. 4: Zyklische Komponenten des Bruttoinlandsprodukts und der Investitionen



Anmerkung: Abweichungen der realen Investitionen von ihrem Trend in Prozent. Trend wurde mittels Hodrick-Prescott-Filter ($\lambda = 10$) bestimmt.
Quelle: Statistisches Bundesamt, Stifterverband, eigene Berechnungen, vergleiche Anhang A.1.

Die Investitionen in Sonstige Anlagen weisen ein relativ unauffälliges zyklisches Verhalten auf. Grundsätzlich bewegen sie sich im Rahmen der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung, allerdings mit einer geringeren Volatilität. Erst nach 1996 wird eine höhere Dynamik deutlich, welche sich vollkommen prozyklisch verhält.

Um den Zusammenhang der zyklischen Komponenten genauer zu bestimmen werden im Folgenden die Kreuzkorrelationen der zyklischen Komponenten berechnet. Der Korrelationskoeffizient wird genutzt, um den Zusammenhang zwischen zwei Zeitreihen zu messen. Der Koeffizient kann dabei Werte zwischen minus eins und eins annehmen. Wobei der Wert eins für einen exakten Gleichlauf und minus eins für ein exakt gegenläufiges Verhalten der Zeitreihen steht. Bei der Berechnung von Kreuzkorrelationsstatistiken wird nun nicht nur der kontemporäre, sondern auch verschiedene zeitversetzte Korrelationskoeffizienten berechnet. So lässt sich überprüfen, in welcher zeitlichen Relation die betrachteten Zeitreihen stehen. In dieser Untersuchung wird dabei stets eine Spanne von ±3 Jahren betrachtet. (vgl. Kydland et. al (2012), S. 5). Außerdem wurden die Kreuzkorrelationsstatistiken für verschiedene Zeiträume erstellt, um so eine Veränderung im Zusammenhang über die Zeit näher zu untersuchen. Die Zeiträume wurden dabei anhand der gesamtwirtschaftlichen Rezessionen abgegrenzt, da sich bereits in den obigen Analysen zeigte, dass sich nach den Rezessionen 1975 und 1993 der Zusammenhang der Investitionsgüter jeweils verändert hat.

Tab. 2: Kreuzkorrelationskoeffizienten der zyklischen Komponente der Investitionsarten

Ausrüstungsinvestitionen zu Nichtwohnungsbauinvestitionen

Periode	1950 bis 1974	1975 bis 1992	1993 bis 2016	1950 bis 2016
-3	-0,41	0,03	-0,07	-0,19
-2	-0,06	0,17	-0,38	-0,04
-1	0,54	0,42	0,10	0,43
0	**0,79**	**0,50**	**0,42**	**0,58**
+1	0,12	0,18	-0,20	0,06
+2	-0,44	-0,05	-0,43	-0,37
+3	-0,54	-0,19	-0,25	-0,44

Sonstige Anlageinvestitionen zu Nichtwohnungsbauinvestitionen

Periode	1975 bis 1992	1993 bis 2016	1970 bis 2016
-3	0,07	-0,19	-0,10
-2	0,15	-0,13	-0,04
-1	**0,46**	-0,03	0,27
0	0,37	**0,36**	**0,42**
+1	-0,04	0,07	0,13
+2	-0,12	-0,42	-0,30
+3	-0,26	-0,33	-0,42

Anmerkung: Zeilen mit +1/2/3 geben einen Vorlauf der Nichtwohnungsbauinvestitionen vor den Ausrüstungs- bzw. Sonstige Analageinvestitionen an. Fett markiert sind jeweils die höchsten Korrelationskoeffizienten. Amtliche Daten zu den Sonstigen Anlageinvestitionen sind erst ab 1970 verfügbar; durch eigene Berechnungen auf der Basis von Daten des Stifterverbands wurde die Reihe bis 1970 zurückgeschrieben.
Quelle: Statistisches Bundesamt, Stifterverband, eigene Berechnungen, vergleiche Anhang A.1.

Der zyklische Zusammenhang zwischen den Nichtwohnungsbauinvestitionen und den Ausrüstungsinvestitionen ist mit einem Korrelationskoeffizienten von 0,58 für den gesamten Betrachtungszeitraum kontemporär am stärksten ausgeprägt (vgl. Tab. 2). Im Zeitraum von 1950 bis 1974 war der kontemporäre Zusammenhang dabei mit einem Korrelationskoeffizienten von 0,79 am stärksten ausgeprägt. Der schwächste Zusammenhang ist für die Zeit nach 1993 auszumachen, hier beträgt der kontemporäre Korrelationskoeffizient nur noch 0,42. Ebenso ist zu beobachten, dass der Korrelationskoeffizient für einen Nachlauf der Nichtwohnungsbauinvestitionen gegenüber den Ausrüstungsinvestitionen um eine Periode stärker ausgeprägt ist als der Koeffizient für einen Vorlauf um eine Periode. Somit neigen die Gewerbebauinvestitionen gegenüber den Ausrüstungsinvestitionen tendenziell eher zu einem Nachlauf.

Bei der Berechnung der Kreuzkorrelationen der Gewerbebauinvestitionen mit den Investitionen in Sonstige Anlagen ist ebenfalls der kontemporäre Zusammenhang mit einem Korrelationskoeffizienten von 0,42 für den Zeitraum von 1970 bis 2016 am stärksten ausgeprägt. Allerdings ist auch dieser Zusammenhang im zeitlichen Verlauf abnehmend, so dass für den Zeitraum nach 1993 nur ein schwächerer

Zusammenhang festzustellen ist. Für den Zeitraum von 1975 bis 1992 ist zudem ein Nachlauf der Nichtwohnungsbauinvestitionen von einer Periode mit einem Korrelationskoeffizienten von 0,46 zu beobachten. Somit weisen die Gewerbebauinvestitionen zu den beiden anderen Investitionsarten ein kontemporäres zyklisches Verhalten auf, mit einem tendenziellen Nachlauf von einer Periode.

Die Tendenz zu einem Nachlauf der Nichtwohnungsbauinvestitionen gegenüber den Ausrüstungsinvestitionen und den Sonstigen Anlageinvestitionen lässt sich bei näherer Betrachtung der Kreuzkorrelationen vor allem in konjunkturellen Aufschwungphasen beobachten. Dies legt die Vermutung nahe, dass eine verzögerte Bauaktivität auf realwirtschaftliche Kapazitätsgrenzen des Bausektors zurückzuführen ist. Zu dem bedürfen Bauten in der Regel einer längeren Planungs-, Genehmigungs- und Durchführungsphase als die Anschaffung von Ausrüstungsgütern.

Durchschnittliche Rezession und Erholung

Eine weitere Methode, um das Verhalten einer Datenreihe im Konjunkturzyklus zu analysieren, ist die von McLaughlin (1982) vorgestellte Betrachtung einer durchschnittlichen Rezession und der anschließenden Erholung. Diese Methode überzeugt dabei vor allem durch ihre Einfachheit, sie ist zudem weder von statistischen Ungenauigkeiten noch der Endpunktproblematik der Filterverfahren betroffen. Ziel der Methode ist es, das durchschnittliche Verhalten einer Zeitreihe in bzw. nach einer Rezession zu ermitteln. Hierzu wird die zu untersuchende Zeitreihe in Jahren gesamtwirtschaftlicher Rezessionen auf den Wert 100 normiert. In Deutschland bzw. im Früheren Bundesgebiet gab es seit 1950 sechs Rezessionen, nämlich in den Jahren 1967, 1975, 1982, 1993, 2003 und 2009 (vgl. A.1). Diese Wahl der Vergleichspunkte[7] ist die einzig notwendige diskretionäre Entscheidung zur Durchführung dieser Methode. Nach der Normierung werden nun die Durchschnitte über die Rezessionen gebildet und grafisch analysiert, um so ein „typisches“ Verhalten abzuleiten. Es wird jeweils eine Zeitspanne von neun Jahren abgebildet, zwei Jahre vor und sechs Jahre nach einem konjunkturellen Tiefpunkt (Jahr 0).

Das Bruttoinlandsprodukt zeigt einen typischen konjunkturellen Verlauf[8]. Im Jahr der Rezession sinkt es durchschnittlich um 1,5 Prozent (vgl. Abb. 5). Dann tritt eine ausgeprägte langanhaltende Erholung ein. Fünf bis sechs Jahre nach dem Durchlaufen des Tiefpunktes tritt dann eine erneute Verlangsamung des Zuwachses auf, in einzelnen Fällen sogar ein ausgeprägter Rückgang (z.B. 2008). Wie auch schon in der Niveaubetrachtung festgestellt, ist die Schwankungsbreite des Bruttoinlandsprodukts dabei im Vergleich zu den Investitionen gering.

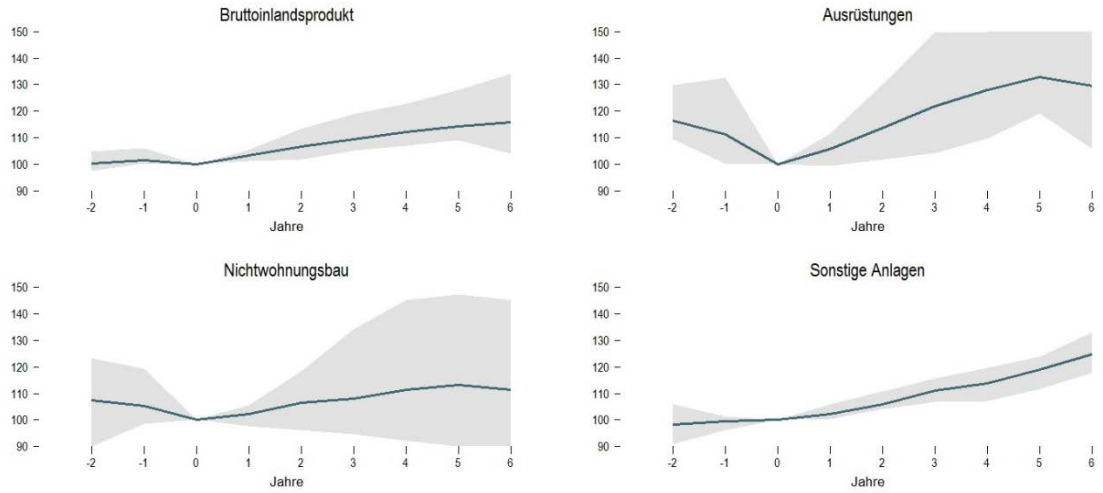
Die Investitionen in Gewerbebauten sinken in der Rezession typischerweise um 7 Prozent. Die Erholung ist schwächer ausgeprägt als beim Bruttoinlandsprodukt. Dies ist auf die Entwicklung ab 1993 zurückzuführen. Nach den Rezessionen in den Jahren 1993 und 2003[9] weisen die Nichtwohnungsbauinvestitionen kaum eine Erholung auf, sondern sind zunächst weiter gesunken. Damit wird auch in dieser Analysemethode deutlich, dass sich das konjunkturelle Verhalten des Gewerbebaus nach 1993 geändert bzw.

[7] McLaughlin (1982), S. 57 setzt die konjunkturellen Hochpunkte als Referenzpunkte, um so den Verlauf einer typischen Rezession aufzuzeigen. Da aber die Tiefpunkte nach Räth (2009), S. 204 genauer festzulegen sind, wurden hier die konjunkturellen Tiefpunkte als Referenzpunkte gewählt.

[8] Bedingt dadurch, dass Rezessionen anhand der Veränderungsraten des Bruttoinlandsprodukts festgelegt wurden.

[9] Nach der Rezession im Jahr 2003 tritt erst Verspätet eine Erholung auf.

Abb. 5: Durchschnittliche Rezession und Erholung für das Bruttoinlandsprodukt sowie die einzelnen Investitionsarten 1950 bis 2016



Anmerkung: Durchschnitte als blaue Linie, graue Fläche markiert die jeweiligen Minima und Maxima.
Quelle: Statistisches Bundesamt, Stifterverband, eigene Berechnungen, vergleiche Anhang A.1.

umgekehrt hat. Nach der letzten Rezession im Jahr 2009 ist dagegen eine Erholung zu erkennen. Sie bricht allerdings bereits 2011 ab und die Investitionen sind wieder leicht rückläufig - entgegen der Entwicklung der Ausrüstungsinvestitionen.

Die Ausrüstungsinvestitionen weisen eine deutlich höhere Dynamik um Rezessionen herum auf. Sie gehen in der Rezession um 14,2 Prozent zurück, erholen sich aber im Folgejahr bereits wieder um 5,9 Prozent. Insgesamt ist die Erholung deutlich stärker ausgeprägt als bei den Gewerbebauinvestitionen. Auffällig ist dabei, dass im Durchschnitt bereits nach fünf Jahren die Investitionen in Ausrüstungsgüter wieder zurückgehen, während das Bruttoinlandsprodukt durchschnittlich weiter steigt. Die Schwankungsbreite ist allerdings erheblich.

Allgemein haben die obigen Analysen gezeigt, dass die Ausrüstungsinvestitionen sich sehr ähnlich zur gesamtwirtschaftlichen Entwicklung gemessen am Bruttoinlandsprodukt verhalten. Im Folgenden wird sich daher auf einen Vergleich der Nichtwohnungsbauinvestitionen und der Ausrüstungsinvestitionen beschränkt.

Die Investitionen in Sonstige Anlagen zeigen durchschnittlich keinen Rückgang vor einer Rezession, stattdessen muss hier von einem langsamen aber stetigen Anstieg vor einer Rezession gesprochen werden. Nach einem gesamtwirtschaftlichen Tiefpunkt ist ein kontinuierlicher Anstieg der Investitionen zu beobachten mit einer ausgesprochen geringen Varianz. Dies ist offensichtlich auf den allgemein stetigen Wachstumspfad der Sonstigen Anlageinvestitionen zurückzuführen.

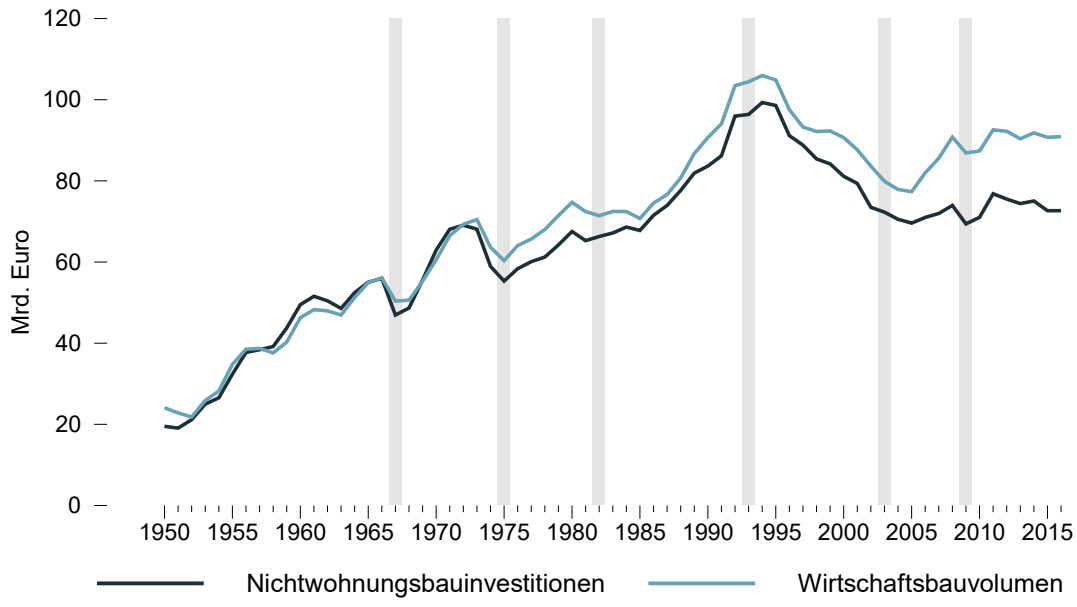
2.2 Disaggregierte Analyse: Gewerbebauten nach Bauarten und Branchen

Die deskriptive Analyse auf aggregierter Ebene hat bereits erste Erkenntnisse zur Entwicklung der Gewerbebauinvestitionen erbracht. Um weitere Einblicke in die genaue Entwicklung und ihre Ursachen zu erhalten, wird im Folgenden eine Analyse auf disaggregierter Ebene durchgeführt. Hierzu bieten sich verschiedene Disaggregationsebenen an. Zum einen die getrennte Betrachtung nach Hochbau und Tiefbau, zum anderen die Betrachtung des Hochbaus getrennt nach Gebäudearten (funktionale Disaggregation), sowie die separate Betrachtung nach Wirtschaftsbereichen. Bei der disaggregierten Analyse werden im Wesentlichen dieselben Methoden wie im ersten Abschnitt der deskriptiven Analyse verwendet.

Disaggregierte Daten

Zur Disaggregation der Daten nach Hochbau und Tiefbau bis 1960 zurück wird auf das vom Deutschen Institut für Wirtschaftsforschung (DIW) berechnete Bauvolumen zurückgegriffen. Verwendet werden die Angaben zum Wirtschaftsbau; öffentliche Bauinvestitionen sind damit weiterhin aus der Analyse ausgeklammert. Diese Daten weisen eine sehr hohe Übereinstimmung mit den Nichtwohnungsbauinvestitionen gemäß VGR auf (vgl. Abb. 6).

Abb. 6: Nichtwohnungsbauinvestitionen (VGR) und Wirtschaftsbauvolumen (DIW)



Quelle: DIW, Statistisches Bundesamt, eigene Berechnungen, vergleiche Anhang A.1.

Einen noch tieferen Detailierungsgrad bietet die Bautätigkeitsstatistik. In ihr werden Baugenehmigungen und Baufertigstellungen erfasst. Dabei ist eine Trennung nach Bauherren und Gebäudearten möglich. Als Maßgröße für die Gewerbebauinvestitionen werden hier die Daten zur genehmigten Nutzfläche und zu den genehmigten nominalen Baukosten verwendet und mit den Investitionsdaten der VGR verglichen. Dabei zeigten die Baukosten die höhere Übereinstimmung mit den Nichtwohnungsbauinvestitionen gemäß VGR. Eine Preisbereinigung wurde mithilfe des Deflators für Gewerbebauten aus der VGR vorgenommen; da die Preisentwicklung innerhalb der Bauinvestitionsarten sehr ähnlich ist, dürfte dies unproblematisch sein.[10]

Die Analyse nach Wirtschaftsbereichen erfolgt anhand der Investitionen gemäß VGR nach Wirtschaftsbereichen, dies geht allerdings mit Einschränkungen einher. So werden die Nichtwohnungsbauinvestitionen nicht direkt ausgewiesen, lediglich die Bauinvestitionen insgesamt sind disaggregiert erfasst. Daher muss in der Analyse mit der Annahme gearbeitet werden, dass beispielsweise die Bauinvestitionen des produzierenden Gewerbes weitestgehend aus Nichtwohnungsbauinvestitionen bestehen.[10]

2.2.1 Langfristige Entwicklung

Hochbau und Tiefbau

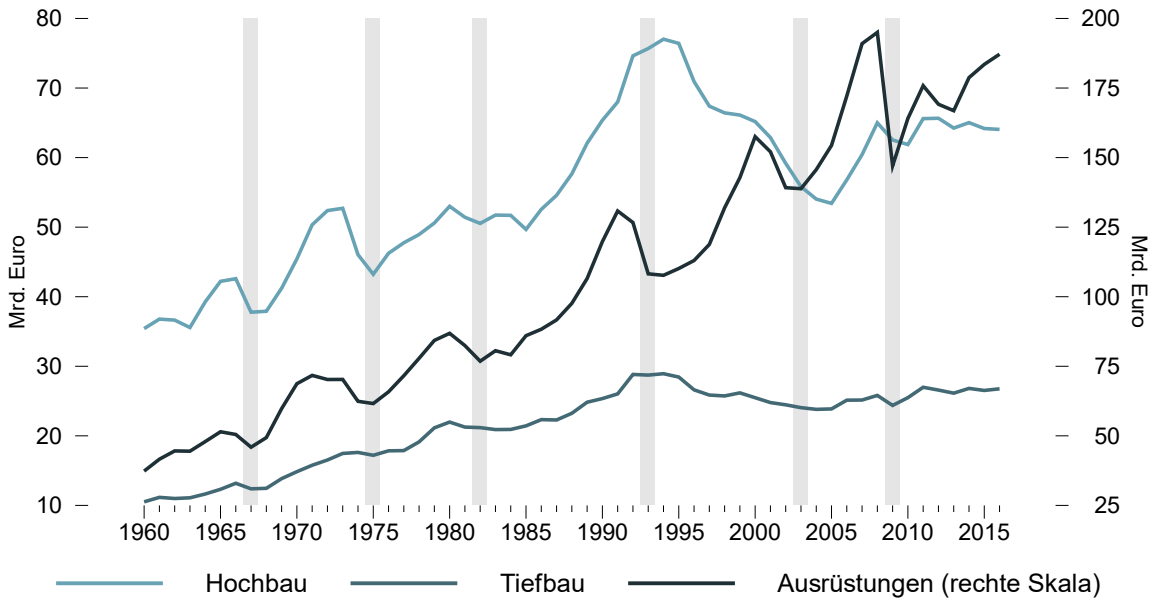
Die Betrachtung der langfristigen Entwicklung des Bauvolumens im Hochbau und im Tiefbau zeigt zunächst, dass der Tiefbau weniger volatil ist. Die konjunkturellen Schwankungen sind dementsprechend weniger stark ausgeprägt. Der Tiefbau folgt bis 1991 einem relativ konstanten Wachstumspfad. Seit einem eindeutigen Anstieg des Tiefbaus zur Wiedervereinigung stagniert dieser nahezu. Der Hochbau folgt bis 1985 einem ähnlichen Verlauf wie der Tiefbau.

Ebenfalls ersichtlich und von den berechneten Kreuzkorrelationen bestätigt ist die sehr ähnliche Entwicklung zu den Ausrüstungsinvestitionen. Nach 1984 steigen Ausrüstungs- und Hochbauinvestitionen stark an. Die Ausrüstungsinvestitionen erreichen einen Hochpunkt im Jahr 1991, während der Hochbau einen erneuten Anstieg erfährt und erst 1995 einen Hochpunkt erreicht.

Die aus dem ersten Abschnitt gewonnen Erkenntnisse legen nahe, dass dies auf eine verstärkte Bauaktivität in Ostdeutschland zurückzuführen ist. So kommt es zu einer offensichtlichen Entkopplung sowohl des Hochbaus als auch des Tiefbaus von den Ausrüstungsinvestitionen. Denn wie Abb. 7 zeigt, sinkt das Hochbauvolumen deutlich bis 2005 entgegen dem allgemeinen Wachstumspfad der Ausrüstungsinvestitionen. Nach 2005 stellt sich wieder ein engerer Zusammenhang zwischen Hochbau und Ausrüstungen ein, dieser divergiert allerdings am aktuellen Rand. Der Tiefbau stagniert wie oben erwähnt nahezu und folgt nicht dem allgemeinen Wachstumspfad.

[10] Näheres zur Konstruktion und Validität der Daten im Anhang A.1.

Abb. 7: Hochbauvolumen und Tiefbauvolumen im Vergleich zu den Ausrüstungsinvestitionen



Quelle: DIW, Statistisches Bundesamt, eigene Berechnungen, vergleiche Anhang A.1.

Tab. 3: Kreuzkorrelation der Ausrüstungsinvestitionen zum Wirtschaftsbauvolumen 1993 bis 2016

Periode	Insgesamt	Hochbau	Tiefbau
-3	-0,06	-0,10	0,11
-2	-0,22	-0,24	-0,11
-1	-0,33	-0,35	-0,23
0	-0,48	-0,51	-0,30
+1	-0,58	-0,61	-0,42
+2	**-0,60**	**-0,62**	-0,49
+3	-0,56	-0,56	**-0,51**

Anmerkung: Zeilen mit +1/2/3 geben einen Vorlauf des Wirtschaftsbauvolumens vor den Ausrüstungsinvestitionen an.
Quelle: DIW, Statistisches Bundesamt, eigene Berechnungen, vergleiche Anhang A.1.

Betrachtet man den Zusammenhang zwischen Hochbau bzw. Tiefbau und den Ausrüstungen genauer in Form der Kreuzkorrelationen, so zeigen sich nur geringfügige Unterschiede zwischen dem Hochbau und dem Tiefbau. Auffällig ist allerdings, dass das Bauvolumen im Zeitraum von 1993 bis 2015 einen gegenläufigen Vorlauf von zwei Jahren gegenüber den Ausrüstungsinvestitionen hat. Deutlich wird dies durch

den negativen Korrelationskoeffizienten, welcher auf eine entgegengesetzte Niveauentwicklung der beiden Größen hinweist (vgl. Tab. 3). Da die Gewerbebauinvestitionen gemäß der VGR dies nicht aufweisen, ist dieser Umstand wahrscheinlich auf die unterschiedlichen Daten zurückzuführen, da auch das aggregierte Wirtschaftsbauvolumen diese Eigenschaft aufweist. Des Weiteren ist sowohl für den Hochbau als auch für den Tiefbau der ausgeprägte negative Zusammenhang mit den Ausrüstungsinvestitionen in der Niveaubetrachtung für den Zeitraum von 1993 bis 2015 zu beobachten.

Disaggregation nach Gebäudearten

Die funktionale Disaggregation ermöglicht eine Betrachtung der Entwicklung der einzelnen Gebäudearten ab 1955.[11] Hierbei werden die veranschlagten Baukosten für Bauten von Unternehmen und privaten Haushalten aus der Baugenehmigungsstatistik verwendet (vgl. Abb. 8). Die Statistik unterscheidet fünf Arten von Nichtwohngebäuden, nämlich Anstaltsgebäude, Büro- und Verwaltungsgebäude, landwirtschaftliche sowie nichtlandwirtschaftliche Betriebsgebäude und sonstige Nichtwohngebäude. Die Daten liegen ab 1955 vor, Daten für Deutschland wurden im Jahr 1992 mit denen des früheren Bundesgebiets verkettet.

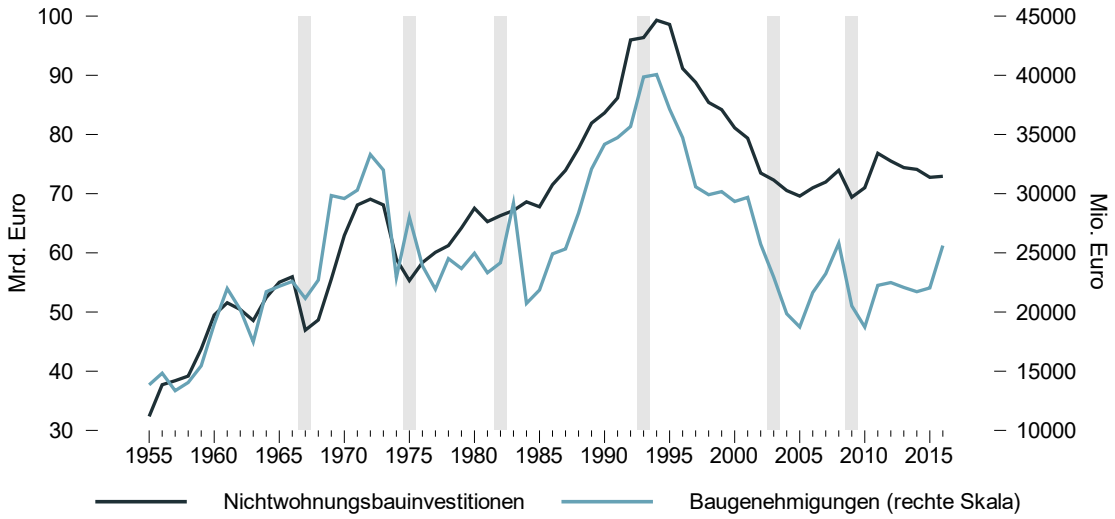
Die nichtlandwirtschaftlichen Gebäude stellen den größten Anteil an den gewerblichen Bauten, ihr Anteil betrug im Mittel der letzten 60 Jahre rund zwei Drittel (vgl. Tab. 4). Zweitwichtigste Gebäudeart sind die Büro- und Verwaltungsgebäude mit einem mittleren Anteil von einem Fünftel. Die Anstalts- (3 Prozent), landwirtschaftlichen Betriebs- (8 Prozent) sowie sonstigen Nichtwohngebäude (4 Prozent) haben im Mittel nur einen geringfügigen Anteil.

Die Anstaltsgebäude zeigen sowohl im Niveau als auch im Anteil eine relativ konstante Entwicklung bis zur Wiedervereinigung (vgl. Abb. 9). Nach der Rezession 1993 verzeichnen sie einen deutlichen Anstieg. Da es sich bei Anstaltsgebäuden beispielsweise um Krankenhäuser oder Pflegeheime handelt, ist davon auszugehen, dass im Zuge der Wiedervereinigung vor allem in Ostdeutschland die Grundversorgung mit medizinischen Einrichtungen ausgebaut wurde (vgl. Dubral (1986), S.523). Ein erneuter Anstieg kann nach dem Jahr 2000 verzeichnet werden, seit 2009 fallen die Investitionen in Anstaltsgebäude erneut.

Landwirtschaftliche Betriebsgebäude haben vor allem zwischen 1955 und 1972 an Bedeutung verloren. Betrachtet man das Niveau der Baukosten für landwirtschaftliche Betriebsgebäude, so ist ersichtlich, dass dieses relativ konstant über die Zeit ist. Somit ist der Bedeutungsverlust auf steigende Investitionen in andere Gebäudearten (vor allem Büro- und Verwaltungs- sowie nichtlandwirtschaftliche Betriebsgebäude) zurückzuführen. Entsprechend dürfte auch der starke Anstieg des Anteils der landwirtschaftlichen Betriebsgebäude im Jahr 2007/2008 zu erklären sein. Allgemein ist hier die tendenziell abnehmende Bedeutung der Landwirtschaft an der Gesamtwirtschaft zu erkennen.

[11] Daten für sonstige Nichtwohngebäude liegen erst ab 1961 vor.

Abb. 8: Private Nichtwohnungsbauinvestitionen und Baugenehmigungen für private Nichtwohnbauten



Anmerkung Baugenehmigungen: veranschlagte Baukosten für Nichtwohnbauten von privaten Haushalten und Unternehmen preisbereinigt mit dem Deflator der Bauinvestitionen.
Quelle: Statistisches Bundesamt, eigene Berechnungen, vergleiche Anhang A.1.

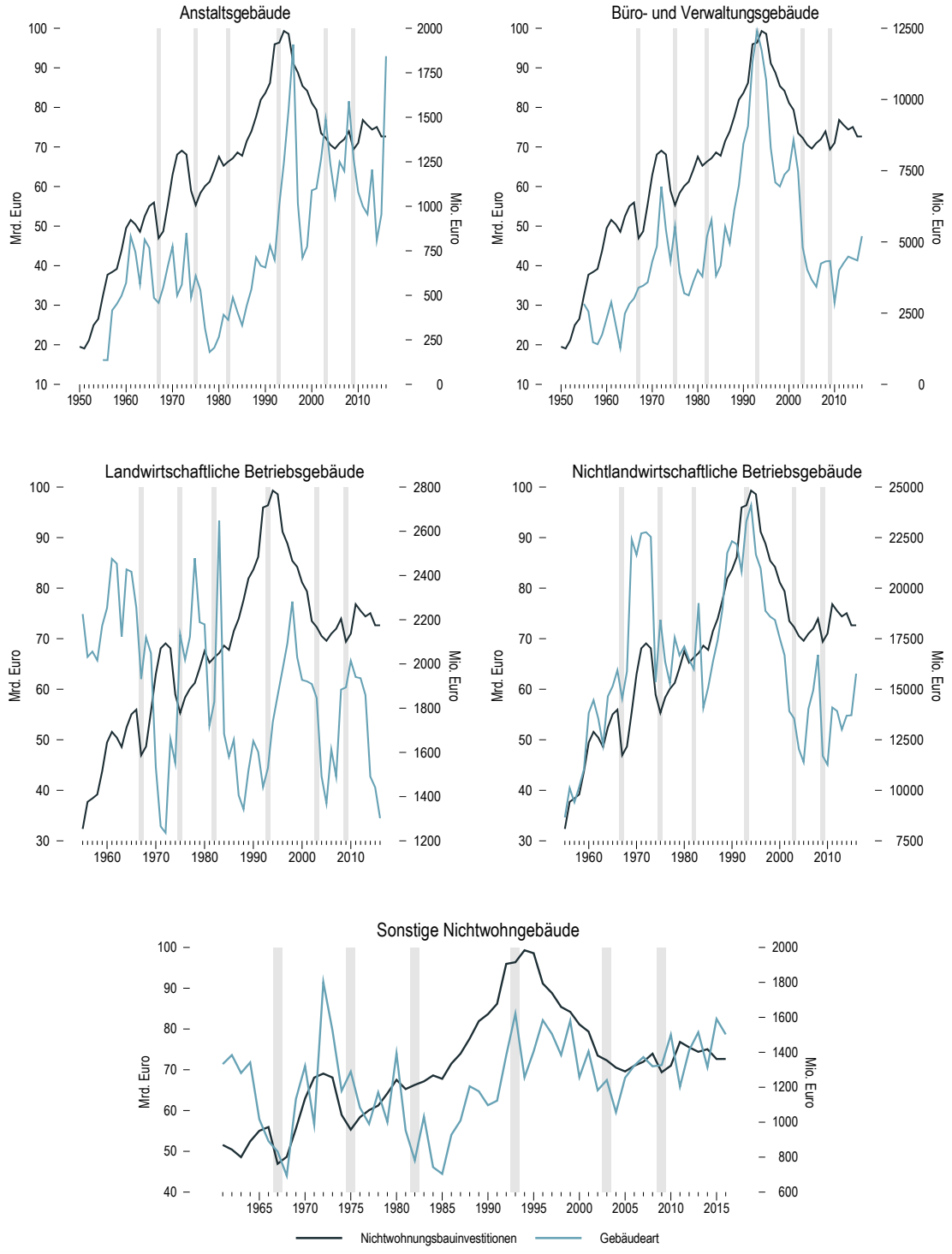
Die Entwicklung der beiden bedeutsamsten Gebäudearten[12] zeichnet sich bis 1972/73 vor allem durch einen starken Anstieg aus. Ab 1979 liegen die Baukosten für die umfassende Gruppe der nichtlandwirtschaftlichen Gebäude weiter aufgeschlüsselt nach Fabrik- und Werkstattgebäuden, Handels- und Lagergebäuden sowie Hotels und Gaststätten vor.[13] Daher werden diese Untergruppen ab 1979 mit den Büro- und Verwaltungsgebäude verglichen (vgl. Abb. 10).

Zunächst wird die allgemeine Entwicklung der Investitionen in Nichtwohnbauten deutlich, welche schon in den VGR-Daten beobachtet werden konnte. Die starke Zunahme der Investitionen im Vorfeld der Wiedervereinigung ist vor allem auf gestiegene Investitionen in Büro- und Verwaltungsgebäude sowie Handels- und Lagergebäude zurückzuführen. Auch die Fabrik- und Werkstattgebäude verzeichnen eine Expansion. Diese endet jedoch bereits vor der Wiedervereinigung im Jahr 1989. Bis 2005 sind die Investitionen dann rückläufig.

[12] Nichtlandwirtschaftliche Betriebs- sowie Büro- und Verwaltungsgebäude.

[13] Erst ab 1992 werden für diese Gruppen auch die Bauherren ausgewiesen, somit kann auch erst ab dann der reine gewerbliche Bau betrachtet werden, der Anteil der öffentlichen Bauherren erwies sich allerdings in diesen Gruppen als vernachlässigbar.

Abb. 9: Baugenehmigungen für private Nichtwohngebäude nach Gebäudearten



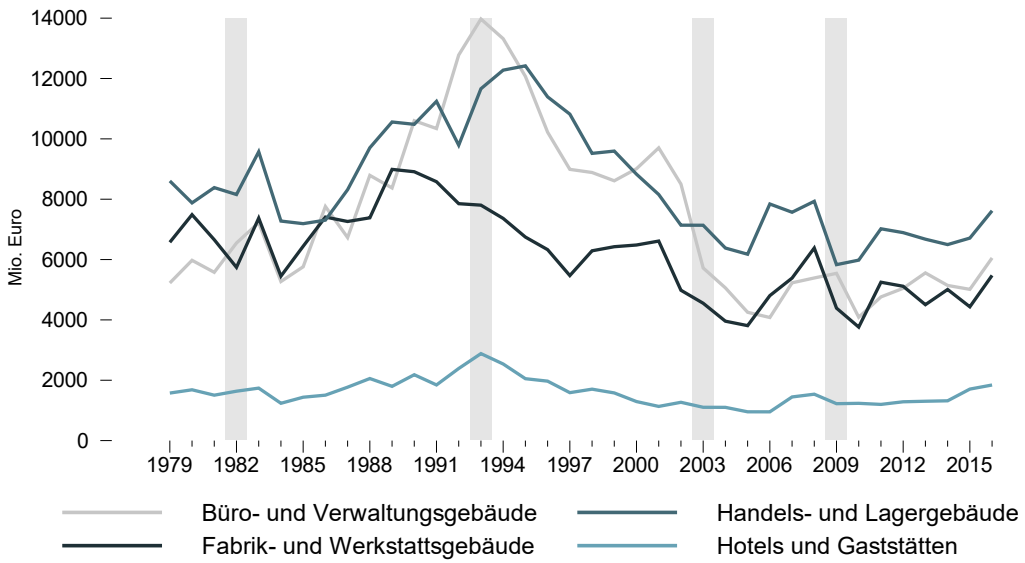
Quelle: Statistisches Bundesamt, eigene Berechnungen, vergleiche Anhang A.1.

Tab. 4: Anteile der Gebäudearten an den Baugenehmigungen für private Nichtwohngebäude in Prozent

	1955-1969	1970-1979	1980-1989	1990-1999	2000-2016
Anstaltsgebäude	2,8	1,8	1,8	3,0	5,2
Büro- und Verwaltungsgebäude	12,9	16,6	19,6	26,6	20,6
Landwirtschaftliche Betriebsgebäude	11,9	7,0	7,0	5,4	7,6
Nichtlandwirtschaftliche Betriebsgebäude	69,4	70,0	67,7	61,0	60,7
Sonstige Nichtwohngebäude	3,0	4,6	3,9	4,0	5,9

Quelle: Statistisches Bundesamt, eigene Berechnungen, vergleiche Anhang A.1.

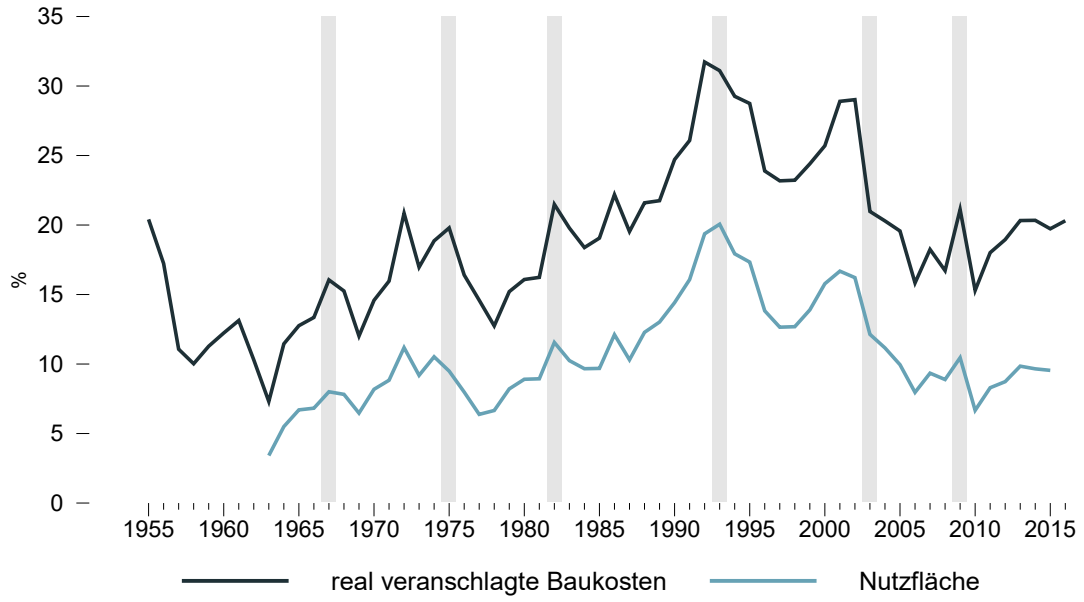
Abb. 10: Büro- und Verwaltungsgebäude sowie Untergruppen der nichtlandwirtschaftlichen Betriebsgebäude



Quelle: Statistisches Bundesamt, eigene Berechnungen, vergleiche Anhang A.1.

Seit Mitte der 1960er Jahre konnten die Büro- und Verwaltungsgebäude gemessen an den real veranschlagten Baukosten sowie der Nutzfläche gemäß den Baugenehmigungen einen Bedeutungsgewinn verzeichnen (vgl. Schätzl (2002), S. 83; vgl. Abb. 11). Als Ursache für diesen Trend wird der allgemeine Strukturwandel der deutschen Wirtschaft zugunsten des Dienstleistungssektors angenommen.

Abb. 11: Anteil der Baugenehmigungen für Büro- und Verwaltungsgebäude auf Basis real veranschlagter Baukosten und Nutzfläche



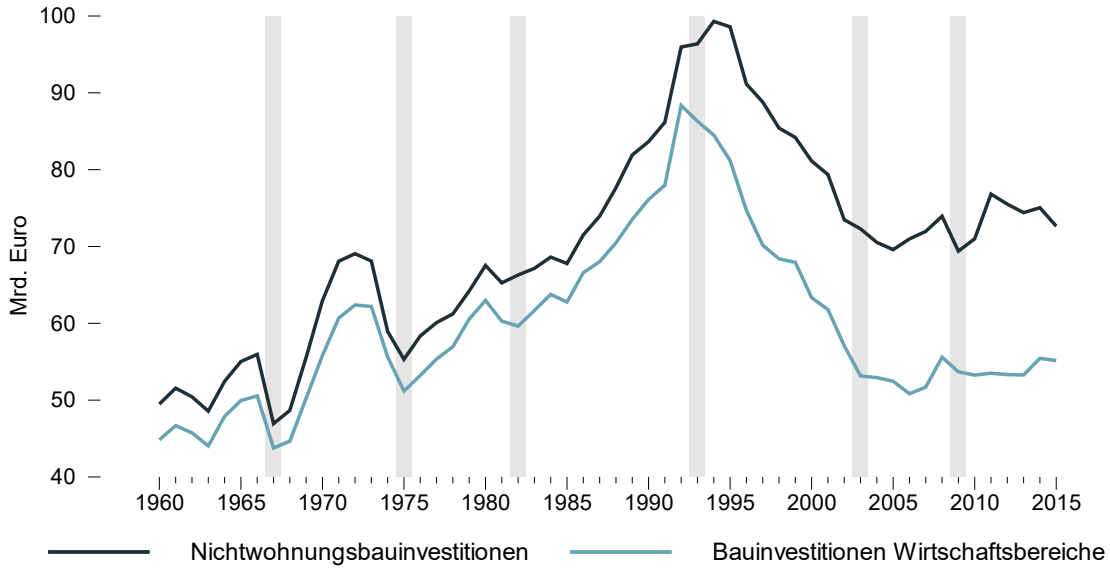
Quelle: Statistisches Bundesamt, eigene Berechnungen.

Dieser konstatierte Trend zu Büroimmobilien fand seinen Höhepunkt im Rezessionsjahr 1993. Es folgte ein stärkerer Rückgang als bei anderen Gebäudearten, so dass auch der Anteil der Büro- und Verwaltungsgebäude wieder sank. 2001 kam es zu einem erneuten Zwischenhoch nach dem 1997/98 eine vorläufige Talsohle durchschritten war. Es schien als ob der Trend zu Büroimmobilien weiter in Takt war, dies bestätigte sich allerdings nicht und so kam es zu einem erneuten Bedeutungsverlust und erst in jüngerer Zeit zu einer Stabilisierung des Anteils der Büro- und Verwaltungsgebäude.

Handels- und Lagergebäude hingegen verzeichnen einen zwei Jahre längeren Boom bis ins Jahr 1995, auch sie sind danach bis 2005 rückläufig. Hotels und Gaststätten verzeichnen ebenfalls einen typischen Wiedervereinigungsboom, sind ansonsten im Zeitverlauf allerdings wenig auffällig. Somit wird deutlich, dass die Bauinvestitionen losgelöst von der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung agierten und der Rückgang der Nichtwohnungsbauinvestitionen nach der Wiedervereinigung vor allem auf alle von Unternehmen zur Produktion stark genutzten Gebäudearten zurückzuführen ist. Dementsprechend fanden sich die Unternehmen nach dem Bauboom der Wiedervereinigung in einer Situation wieder, die keine weiter steigenden Investitionen in Gebäude erforderte. Dies kann verschiedene Ursachen haben. Naheliegend ist zunächst ein Überangebot an Gebäuden infolge des Baubooms. Ebenfalls denkbare Ursachen sind schlechte Ertragsaussichten oder hohe Finanzierungskosten.

Von 2005 bis zur Wirtschaftskrise 2008 verzeichnen vor allem Fabrik- und Werkstattgebäude sowie Handels- und Lagergebäude einen deutlichen Investitionsanstieg. Investitionen in Büro- und Verwaltungsgebäude steigen nur zögerlich an. Die Rezession trifft dann alle Gebäudearten ähnlich stark. Seitdem ist nach einer schnellen kurzen Erholung eine Stagnation bis an den aktuellen Rand zu beobachten.

Abb. 12: Private Nichtwohnungsbauinvestitionen und Bauinvestitionen privater Wirtschaftsbereiche ohne Wohnungswesen



Anmerkung: Die Bauinvestitionen nach Wirtschaftsbereichen entsprechen der Bauinvestitionen aller Wirtschaftsbereiche abzüglich der Bereiche Grundstücks- und Wohnungswesen sowie Öffentliche Dienstleister, Erziehung, Gesundheit.
Quelle: Statistisches Bundesamt, eigene Berechnungen, vergleiche Anhang A.1.

Disaggregation nach Wirtschaftsbereichen

Die sektorale Disaggregation ermöglicht eine Betrachtung der Bauinvestitionen nach Wirtschaftsbereichen ab 1960. Zu beachten ist, dass es sich hierbei für jeden Wirtschaftsbereich um die Bauinvestitionen handelt und nicht um die reinen Nichtwohnungsbauinvestitionen. Es ist allerdings davon auszugehen, dass die im Folgenden näher betrachteten Wirtschaftsbereiche überwiegend in gewerbliche Bauten investieren und nicht in Wohngebäude. Die detaillierte Gliederung der Wirtschaftsbereiche gemäß der VGR ist sehr umfangreich, in der Analyse wird sich zum einen auf die wichtigsten sowie auf die gebäudetechnisch unterschiedlichsten Wirtschaftsbereiche konzentriert. Als solche identifiziert wurden zum einen das produzierende bzw. verarbeitende Gewerbe, der Bereich Handel und Verkehr, das Gastgewerbe sowie das Aggregat von Finanz-, Versicherungs- und Unternehmensdienstleistern. Die aktuellen Daten wurden im Jahr 1991 mit den Daten des früheren Bundesgebietes verkettet.[14]

Das produzierende Gewerbe stellt über den gesamten Zeitraum den größten Anteil an den privaten Bauinvestitionen. Dieser Anteil sinkt allerdings stetig, von knapp 64,7 Prozent zwischen 1960 und 1969 auf nur noch 33,5 Prozent zwischen 2000 und 2015 (vgl. Tab. 5). Zweitgrößter Wirtschaftsbereich ist der Bereich Handel und Verkehr, hier lässt sich insgesamt ein Anstieg des Anteils von 21,9 Prozent auf zuletzt 30,7 Prozent feststellen. Auf das Gastgewerbe, welches gebäudetechnisch zu differenzieren ist von den anderen hier betrachteten Wirtschaftsbereichen, entfällt nur ein geringer Anteil von 2 Prozent bis 3 Prozent.

[14] Vergleiche Anhang A.1.

Tab. 5: Anteile ausgewählter Wirtschaftsbereiche an den Bauinvestitionen privater Wirtschaftsbereiche ohne Grundstücks- und Wohnungswesen als Dekaden Mittelwerte in Prozent

	1960-1969	1970-1979	1980-1989	1990-1999	2000-2015
Produzierendes Gewerbe	64,7	54,4	45,8	41,9	33,5
Handel und Verkehr	21,9	25,6	23,3	25,6	30,7
Gastgewerbe	3,3	2,9	2,3	2,0	2,2
Finanz-, Versicherungs- und Unternehmensdienstleister	5,7	7,6	10,6	13,6	16,6

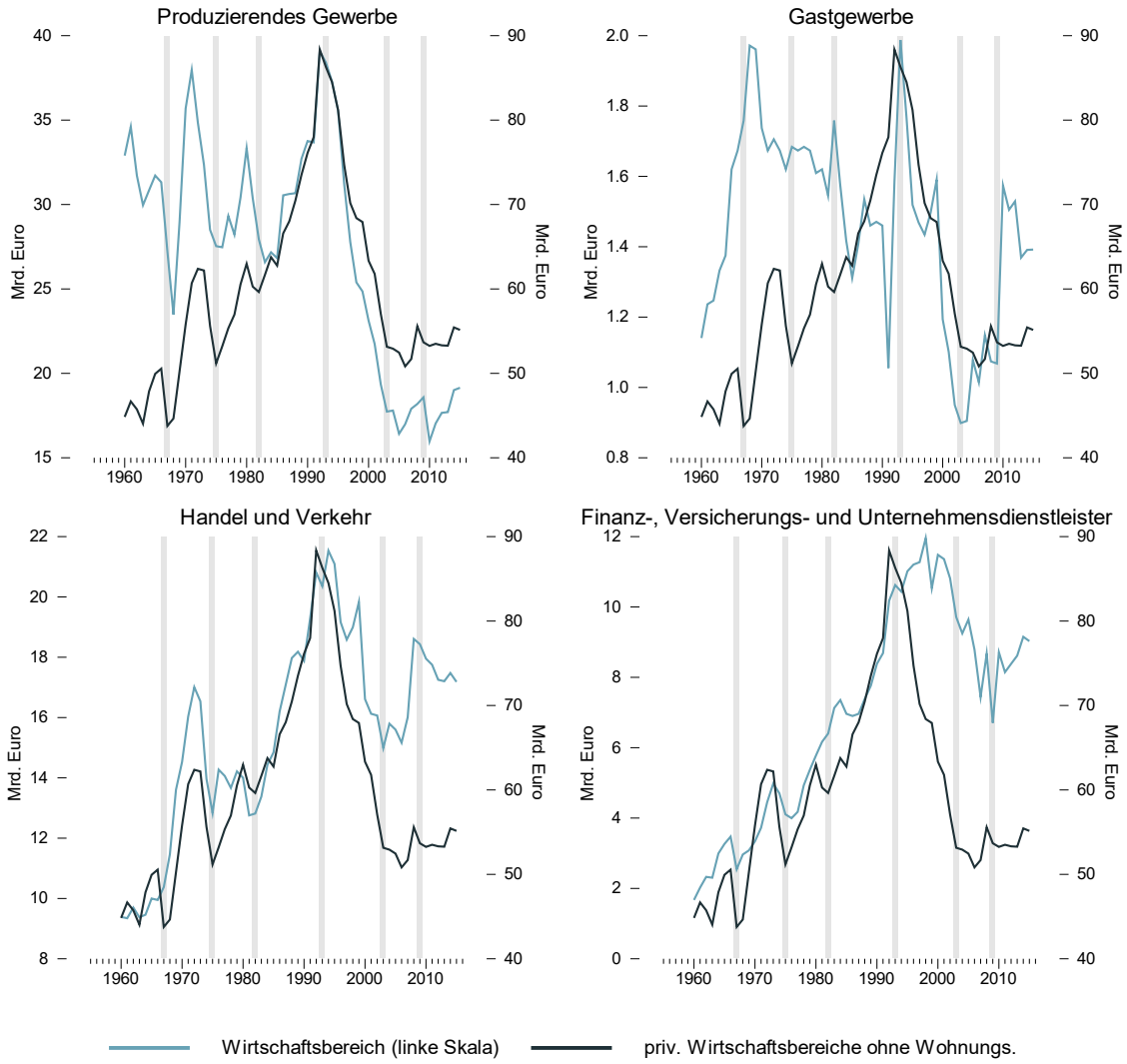
Quelle: Statistisches Bundesamt, eigene Berechnungen, vergleiche Anhang A.1.

Der Wirtschaftsbereich Finanz-, Versicherungs- und Unternehmensdienstleister zeichnet sich durch einen stetigen Bedeutungsgewinn aus, so stieg der Anteil von 5,7 Prozent zwischen 1960 und 1969 auf 16,6 Prozent zwischen 2000 und 2015. Die Anteile der einzelnen Wirtschaftsbereiche zeigen damit insgesamt eine Verschiebung der Bauinvestitionen vom produzierenden Gewerbe hin zum Dienstleistungsbereich (Handel und Verkehr sowie Finanz-, Versicherungs- und Unternehmensdienstleister).

Eine genauere Betrachtung der Investitionsentwicklung im Zeitverlauf zeigt, dass die Bauinvestitionen im produzierenden Gewerbe vor allem nach dem Bauboom der Wiedervereinigung stark gesunken sind. So kam es nach einem starken Anstieg zwischen 1985 und 1992 zu einem sehr starken Rückgang, dieser fiel Verhältnismäßig stärker aus als in anderen Wirtschaftsbereichen. Erst 2005 stabilisierten sich die Bauinvestitionen im produzierenden Gewerbe wieder. Eine weitere Zerlegung des produzierenden Gewerbes in die beiden Hauptbereiche verarbeitendes Gewerbe sowie Energie- und Wasserversorgung zeigt, dass der starke Anstieg vor allem durch den Bereich Energie- und Wasserversorgung im Zuge der Wiedervereinigung getrieben wurde. Während die Bauinvestitionen im verarbeitenden Gewerbe bereits 1991 rückläufig waren. Der Rückgang der Bauinvestitionen in den Folgejahren ist dann in beiden Bereichen ausgeprägt, wobei er im verarbeitenden Gewerbe früher einsetzt.

Der Wirtschaftsbereich Handel und Verkehr bestehend aus dem Einzel- und Großhandel sowie dem Bereich Verkehr und Lagerei hat vor der Wiedervereinigung einen kontinuierlichen Aufwärtstrend erfahren, ähnlich dem Aggregat der privaten Bauinvestitionen. Ebenfalls ist ein Bauboom zur Wiedervereinigung festzustellen, der Rückgang der Investitionen in Bauten verlangsamt sich allerdings bereits nach dem Jahr 2000 und es kommt zu einer Stabilisierung der Bauinvestitionen. Ebenso weist der Bereich Handel und Verkehr vor der letzten Rezession 2009 einen starken Anstieg der Bauinvestitionen auf, welcher im Aggregat nur in geringerem Ausmaß zu beobachten ist.

Abb. 13: Bauinvestitionen ausgewählter Wirtschaftsbereiche



Quelle: Statistisches Bundesamt, eigene Berechnungen.

Das Gastgewerbe stellt insgesamt nur einen geringen Anteil an den Bauinvestitionen, wird hier allerdings aufgrund der speziellen Gebäudeart separat betrachtet. Vor der Wiedervereinigung bewegten sich die Bauinvestitionen des Gastgewerbes auf einem relativ stabilen Niveau um 1,6 Mrd. Euro mit einer leichten Abwärtstendenz. Zur Wiedervereinigung kam es zunächst zu einem starken Einbruch der Investitionen im Jahr 1991 gefolgt von einem starken Anstieg in den Jahren 1992 und 1993. Anschließend stellte sich der auch im Aggregat zu beobachtende Rückgang der Bauinvestitionen ein. Nach der Rezession im Jahr 2009 erfuhren die Bauinvestitionen im Gastgewerbe dann einen erneuten starken Anstieg.

Der Bereich der Finanz-, Versicherungs- und Unternehmensdienstleister zeigt wie der Bereich Handel und Verkehr vor der Wiedervereinigung kaum eine Divergenz von der Entwicklung des Aggregats der

privaten Bauinvestitionen ohne Grundstücks- und Wohnungswesen. Allerdings ist der Rückgang der Investitionen nach der Wiedervereinigung verhältnismäßig schwach ausgeprägt. So steigen die Bauinvestitionen zunächst bis 1998 weiter an und erst danach setzt ein Abschwung ein, welcher in der Rezession 2009 seinen Tiefpunkt findet. Insgesamt lässt sich daher festhalten, dass der Rückgang der Bauinvestitionen im Dienstleistungsbereich (v.a. Handel und Verkehr sowie Finanz-, Versicherungs- und Unternehmensdienstleister) deutlich schwächer ausgeprägt ist als im Bereich des produzierenden bzw. verarbeitenden Gewerbes.

2.2.2 Entwicklung im Konjunkturzyklus

Um das Verhalten der disaggregierten Größen im Konjunkturzyklus zu untersuchen werden zunächst statistische Filterverfahren angewendet, um einen Trend und dann als prozentuale Abweichung von diesem Trend die zyklische Komponente zu bestimmen. Erneut wurde dafür der Hodrick-Prescott-Filter mit $\lambda = 10$ angewendet sowie der Baxter-King-Filter[15] zur Absicherung der Ergebnisse. Beide Methoden lieferten ähnliche Resultate. Da der Hodrick-Prescott-Filter im Vergleich eine bessere Annäherung an die Investitionsdaten aus der VGR ermöglicht, werden diese Ergebnisse vorgestellt.

Hochbau und Tiefbau

Durch die Disaggregation in Hochbau und Tiefbau werden Unterschiede im zyklischen Verhalten im Vergleich zu den Ausrüstungsinvestitionen sichtbar. So weist der Tiefbau insgesamt geringere Abweichungen vom Trend auf, während der Hochbau vor allem Ende der 1960er Jahre und um die Rezession 2008 starke Schwankungen aufzeigt. Dies lässt auf eine stärkere Konjunkturabhängigkeit des Hochbaus im Vergleich zum Tiefbau schließen. Ebenso interessant ist der Umstand, dass über den gesamten Zeitraum der Hochbau einen Nachlauf von einem Jahr gegenüber den Ausrüstungsinvestitionen aufweist, während der Tiefbau kontemporär verläuft. Betrachtet man die einzelnen durch gesamtwirtschaftliche Rezessionen abgegrenzten Zeiträume, so ändert sich dieser Zusammenhang allerdings im Zeitablauf etwas (vgl. Tab. 6).

Bis zur Wiedervereinigung entwickeln sich die zyklischen Komponenten des Hochbaus und des Tiefbaus sehr ähnlich (vgl. Abb. 14). Beide weisen einen Tiefpunkt im Jahr 1991 und einen sprunghaften Anstieg im Jahr 1992 auf. Während gesamtwirtschaftlich 1993 bereits eine Rezession durchschlägt, bleibt der Boom im Bausektor bestehen und es kommt erst verzögert 1997 zu einem Einbruch. Dieses antizyklische Verhalten konnte schon für das Aggregat beobachtet werden und ist auf den Bauboom in Ostdeutschland zurückzuführen. Der Boom betraf offensichtlich Hochbau und Tiefbau gleichermaßen. In den Folgejahren zeigt vor allem der Hochbau deutlichere Abweichungen vom langfristigen Trend. Dies steht im Einklang mit der im Niveau beobachteten relativen Stagnation der Tiefbauinvestitionen.

[15] Der Baxter-King-Filter wurde mit einer unteren Frequenzgrenze von zwei und einer oberen vom Wert acht angewendet (vgl. Baxter, King (1999), S. 590).

Tab. 6: Kreuzkorrelation der zyklischen Komponente des Hochbauvolumens und Tiefbauvolumens zu den Ausrüstungsinvestitionen

Ausrüstungen zum Hochbauvolumen

Periode	1960 bis 1974	1975 bis 1992	1993 bis 2016	1960 bis 2016
-3	-0,13	0,05	-0,05	-0,01
-2	0,26	0,17	0,12	0,23
-1	0,62	0,46	**0,56**	**0,60**
0	**0,73**	**0,62**	0,45	0,57
+1	-0,10	0,29	-0,33	-0,07
+2	-0,66	0,03	-0,61	-0,51
+3	-0,56	-0,24	-0,49	-0,55

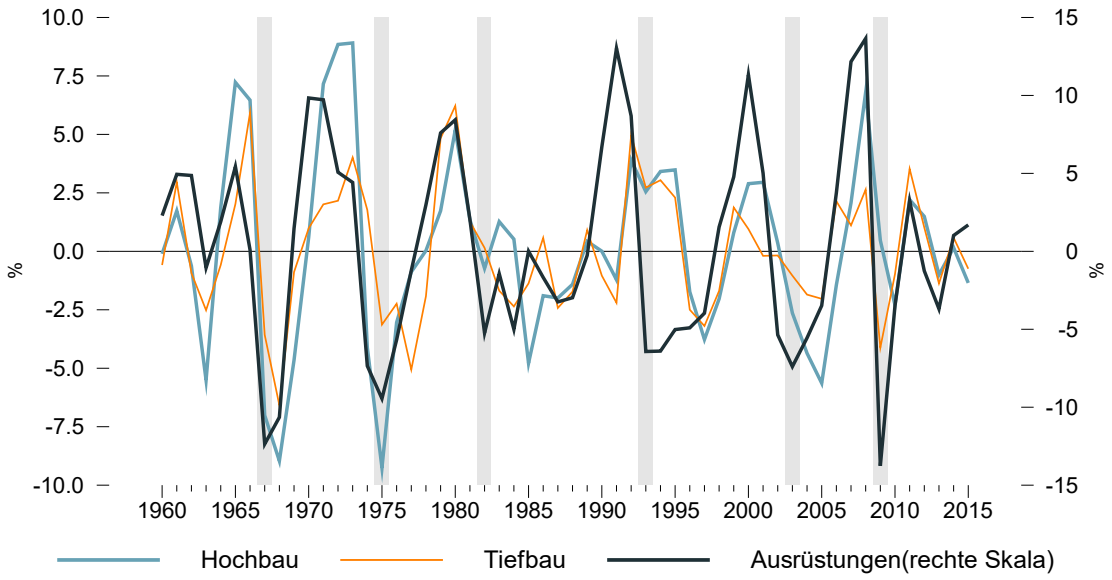
Ausrüstungen zum Tiefbauvolumen

Periode	1960 bis 1974	1975 bis 1992	1993 bis 2016	1960 bis 2016
-3	-0,10	-0,06	0,01	0,07
-2	0,12	0,39	-0,28	0,15
-1	**0,60**	**0,64**	0,03	0,46
0	0,58	0,55	**0,47**	**0,52**
+1	-0,18	0,13	-0,02	-0,08
+2	-0,64	-0,23	-0,36	-0,48
+3	-0,38	-0,38	-0,50	-0,48

Anmerkung: Zeilen mit +1/2/3 geben einen Vorlauf des Wirtschaftsbauvolumens vor den Ausrüstungsinvestitionen an.
Quelle: DIW, Statistisches Bundesamt, eigene Berechnungen, vergleiche Anhang A.1.

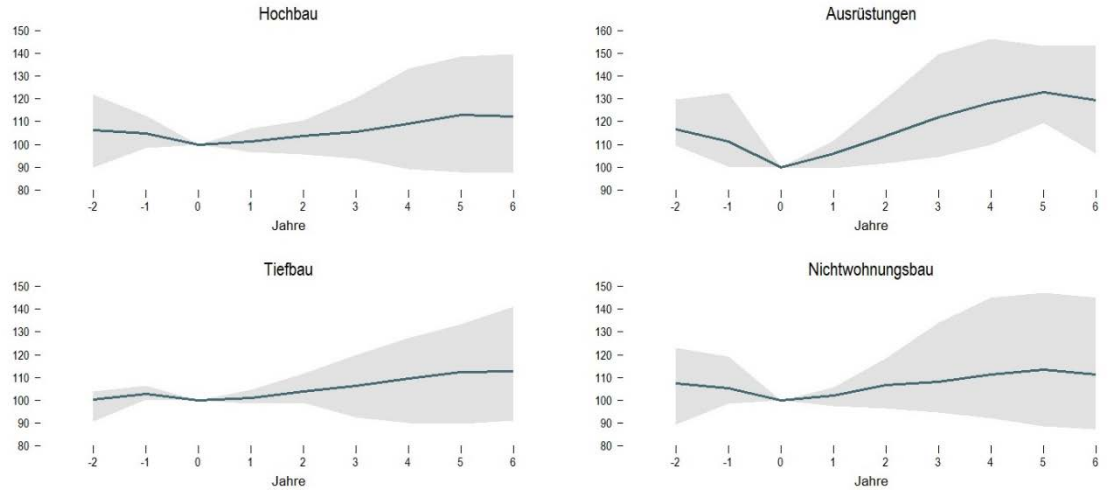
Betrachtet man eine durchschnittliche Rezession und Erholung für den Hochbau und den Tiefbau im Vergleich zu den Ausrüstungsinvestitionen, so ist ersichtlich, dass sich Hochbau und Tiefbau im Durchschnitt kaum unterscheiden (vgl. Abb. 15). Die Streuungsbreite in den ersten zwei Jahren nach einer Rezession ist beim Tiefbau geringer als beim Hochbau. Beide weisen hingegen die typische Verlangsamung/Stagnation in der fünften Periode nach einer Rezession auf - wie sie auch bei den Ausrüstungsinvestitionen beobachtet werden kann. Insgesamt lässt sich festhalten, dass die Streuung im Aggregat der Nichtwohnbauten vor allem auf den Hochbau zurückzuführen ist, besonders im Vorfeld einer Rezession.

Abb. 14: Zyklische Komponente des Hochbaus und des Tiefbaus im Vergleich zu den Ausrüstungsinvestitionen



Anmerkung: Zyklische Komponente bestimmt mittels Hodrick-Prescott-Filter mit λ=10.
Quelle: DIW, Statistisches Bundesamt, eigene Berechnungen, vergleiche Anhang A.1.

Abb. 15: Durchschnittliche Rezession und Erholung des Hochbauvolumens und des Tiefbauvolumens sowie der Ausrüstungsinvestitionen 1950 bis 2015



Quelle: DIW, Statistisches Bundesamt, eigene Berechnungen, vergleiche Anhang A.1.

Disaggregation nach Gebäudearten

Im Rahmen der Disaggregation nach Gebäudearten soll nun untersucht werden, wie sich die einzelnen Gebäudearten im Konjunkturzyklus im Vergleich zu den Ausrüstungsinvestitionen verhalten. Auch hier wurde zunächst der langfristige Trend mittels Hodrick-Prescott und Baxter-King-Filter berechnet. Beide Methoden lieferten erneut ähnliche Ergebnisse, wobei der Hodrick-Prescott-Filter die bessere Annäherung an die Nichtwohnungsbauinvestitionen gemäß der VGR ermöglichte.

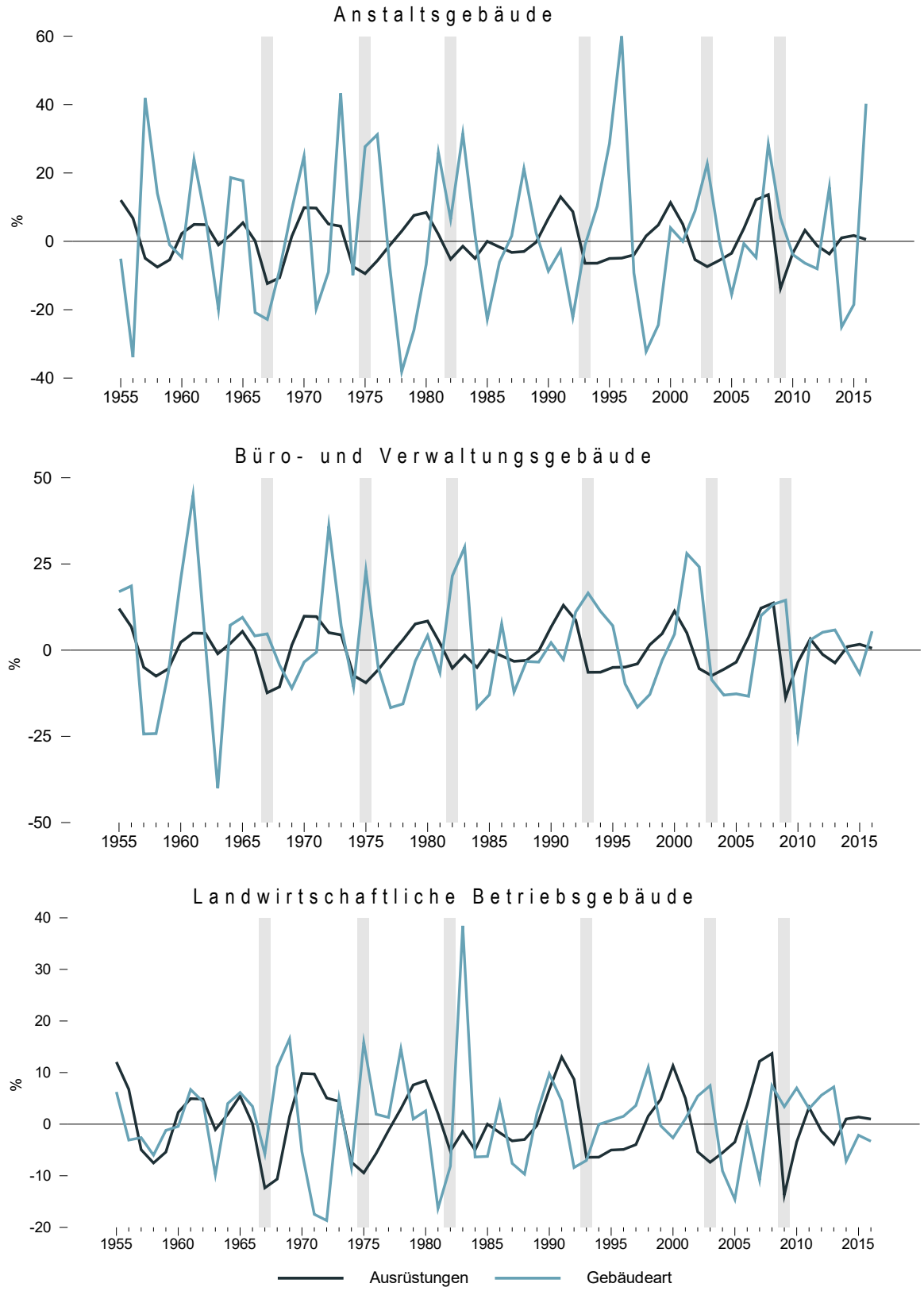
Die Anstaltsgebäude, die landwirtschaftlichen Betriebsgebäude und die sonstigen Nichtwohngebäude zeigen dabei keinen ausgeprägten konjunkturellen Verlauf (vgl. Tab. 7). Die Kreuzkorrelationen der zyklischen Komponenten dieser drei Gebäudearten mit den Ausrüstungsinvestitionen weisen kaum einen positiven Zusammenhang auf. Anstaltsgebäude zeigen einen vierjährigen Vor- und Nachlauf im Verhältnis zu den Ausrüstungsinvestitionen. Landwirtschaftliche Betriebsgebäude hingegen weisen ein um eine Periode verzögertes antizyklisches Verhalten auf und sonstige Nichtwohngebäude korrelieren kontemporär nur geringfügig mit den Ausrüstungsinvestitionen. Diese drei Gebäudearten weisen damit kaum ein konjunkturelles Verhalten auf, dies drückte sich bereits in den verhaltenen Niveauänderungen aus.

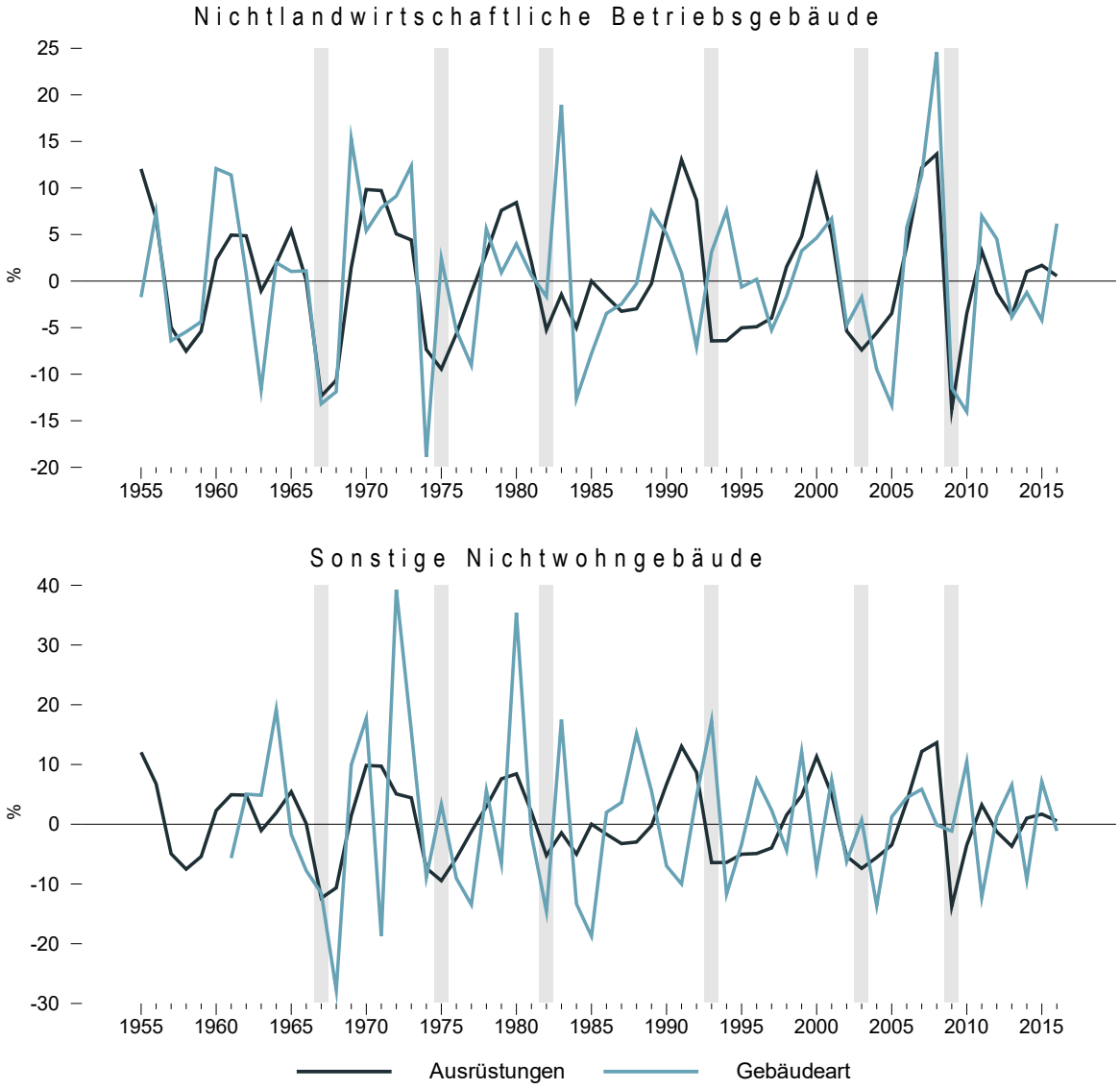
Aussagekräftiger sind die zyklischen Entwicklungen der Büro- und Verwaltungsgebäude sowie der nichtlandwirtschaftlichen Betriebsgebäude (vgl. Abb. 16 und Tab. 7). Erstere weisen durchschnittlich einen einjährigen Nachlauf gegenüber den Ausrüstungsinvestitionen auf. Besonders ausgeprägt ist dieser Zusammenhang zwischen 1993 und 2015. Während zwischen 1955 und 1974 ein kontemporärer Zusammenhang besteht, beträgt die verzögerte Reaktion der Büro- und Verwaltungsgebäude von 1975 bis 1992 sogar zwei bis drei Jahre. Dies wird auch in der Betrachtung einer durchschnittlichen Rezession und Erholung deutlich. Nach einem gesamtwirtschaftlichen Tiefpunkt sinken die Investitionen in Büro- und Verwaltungsgebäude zunächst, bevor in der zweiten bzw. dritten Periode nach den Rezessionen eine Erholung eintritt. (vgl. Abb. 18). Die nichtlandwirtschaftlichen Betriebsgebäude weisen dagegen durchschnittlich einen stark ausgeprägten kontemporären Zusammenhang in der zyklischen Entwicklung mit den Ausrüstungsinvestitionen auf.[16]

Betrachtet man für den Zeitraum ab 1979 die Untergruppen der nichtlandwirtschaftlichen Gebäude, so wird deutlich, dass dieser kontemporäre Zusammenhang vor allem auf die Handels- und Lagergebäude sowie die Fabrik- und Werkstattgebäude zurückzuführen ist - wobei letztere auch einen ausgeprägten Nachlauf von einer Periode aufweisen (vgl. Abb. 17 und Tab. 8). Die Investitionen in Hotels und Gaststätten hingegen verzeichnen über den gesamten Zeitraum einen schwachen Nachlauf von ein bis zwei Jahren sowie einen antizyklischen zweijährigen Vorlauf. Dies spricht insgesamt für ein schwach konjunkturell geprägtes Verhalten.

[16] Im Zeitraum von 1975 bis 1992 war dieser etwas schwächer ausgeprägt.

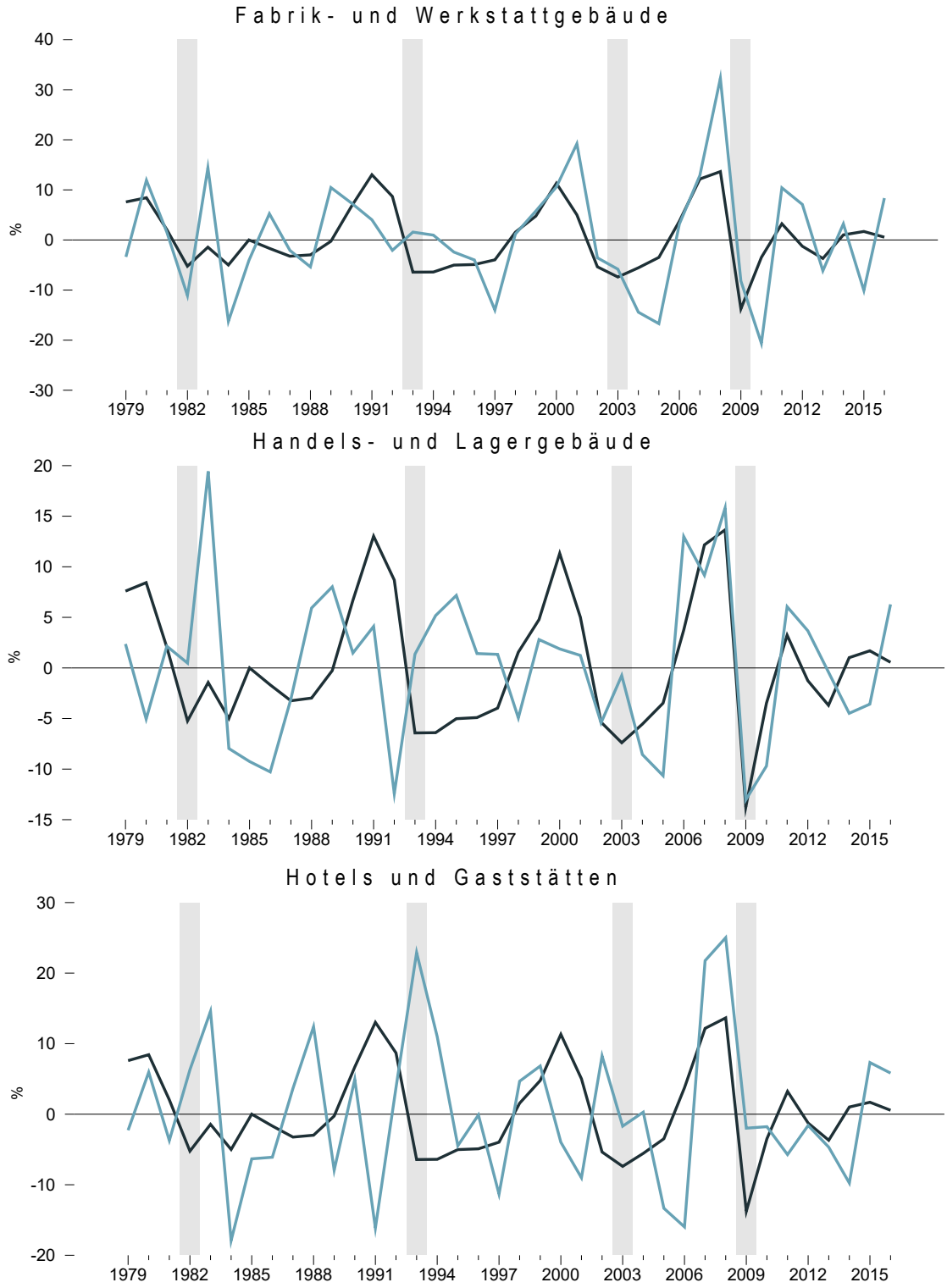
Abb. 16: Zyklische Komponente der Gebäudearten





Quelle: Statistisches Bundesamt, eigene Berechnungen, vergleiche Anhang A.1.

Abb. 17: Zyklische Komponente ausgewählter Gebäudearten



Anmerkung: Untergruppen der nichtlandwirtschaftlichen Betriebsgebäude sind inklusive der Baukosten von öffentlichen Bauherren (ÖBOE), um längere Zeitreihen zu erhalten.
Quelle: Statistisches Bundesamt, eigene Berechnungen, vergleiche Anhang A.1.

Tab. 7: Kreuzkorrelation der zyklischen Komponente der Ausrüstungsinvestitionen zu verschiedenen Gebäudearten

Anstaltsgebäude

Periode	1961 bis 1974	1975 bis 1992	1993 bis 2016	1961 bis 2016
-3	0,16	0,53	0,01	**0,28**
-2	-0,18	0,26	0,17	0,09
-1	-0,14	-0,25	0,08	-0,11
0	**0,48**	**-0,56**	-0,17	-0,12
+1	0,26	-0,54	**-0,48**	-0,26
+2	-0,01	-0,12	-0,28	-0,19
+3	-0,20	0,22	0,02	0,03

Büro- und Verwaltungsgebäude

Periode	1955 bis 1974	1975 bis 1992	1993 bis 2016	1955 bis 2016
-3	-0,30	**0,45**	-0,01	0,06
-2	-0,17	0,43	0,31	0,20
-1	0,20	0,20	**0,74**	**0,37**
0	**0,46**	-0,12	0,11	0,21
+1	0,16	-0,30	-0,43	-0,14
+2	-0,35	-0,30	-0,60	-0,42
+3	-0,23	-0,14	-0,37	-0,32

Landwirtschaftliche Betriebsgebäude

Periode	1955 bis 1974	1975 bis 1992	1993 bis 2016	1955 bis 2016
-3	0,11	0,09	0,14	0,10
-2	-0,40	-0,18	**0,36**	-0,12
-1	**-0,55**	**-0,29**	0,09	**-0,32**
0	-0,01	-0,02	-0,12	-0,04
+1	0,06	0,07	-0,30	0,01
+2	0,10	0,14	0,04	0,11
+3	0,07	-0,05	-0,09	0,03

Nichtlandwirtschaftliche Betriebsgebäude

Periode	1955 bis 1974	1975 bis 1992	1993 bis 2016	1955 bis 2016
-3	-0,43	0,10	-0,29	-0,20
-2	-0,38	0,13	-0,20	-0,15
-1	0,11	-0,02	0,45	0,21
0	**0,70**	0,16	**0,70**	**0,58**
+1	0,31	0,11	-0,13	0,17
+2	-0,07	**0,20**	-0,40	-0,13
+3	-0,24	-0,04	-0,34	-0,28

Sonstige Nichtwohngebäude

Periode	1961 bis 1974	1975 bis 1992	1993 bis 2016	1961 bis 2016
-3	-0,01	0,03	-0,27	-0,06
-2	0,10	0,15	0,17	0,18
-1	0,27	**0,22**	0,10	0,23
0	**0,48**	0,16	0,04	**0,23**
+1	0,29	-0,12	**0,21**	0,14
+2	-0,21	-0,01	0,01	-0,09
+3	-0,19	0,12	-0,25	-0,19

Anmerkung: Zeilen mit +1/2/3 geben einen Vorlauf der Gebäudearten vor den Ausrüstungsinvestitionen an.
Quelle: Statistisches Bundesamt, eigene Berechnungen, vergleiche Anhang A.1.

Tab. 8: Kreuzkorrelation der zyklischen Komponente der Ausrüstungsinvestitionen zu ausgewählten Gebäudearten

Fabrik- und Werkstattgebäude

Periode	1979 bis 1992	1993 bis 2016	1979 bis 2016
-3	-0,01	-0,23	-0,18
-2	-0,06	-0,08	-0,07
-1	0,02	0,63	0,47
0	**0,40**	**0,73**	**0,63**
+1	0,16	-0,14	-0,04
+2	0,25	-0,40	-0,22
+3	0,07	-0,38	-0,28

Handels- und Lagergebäude

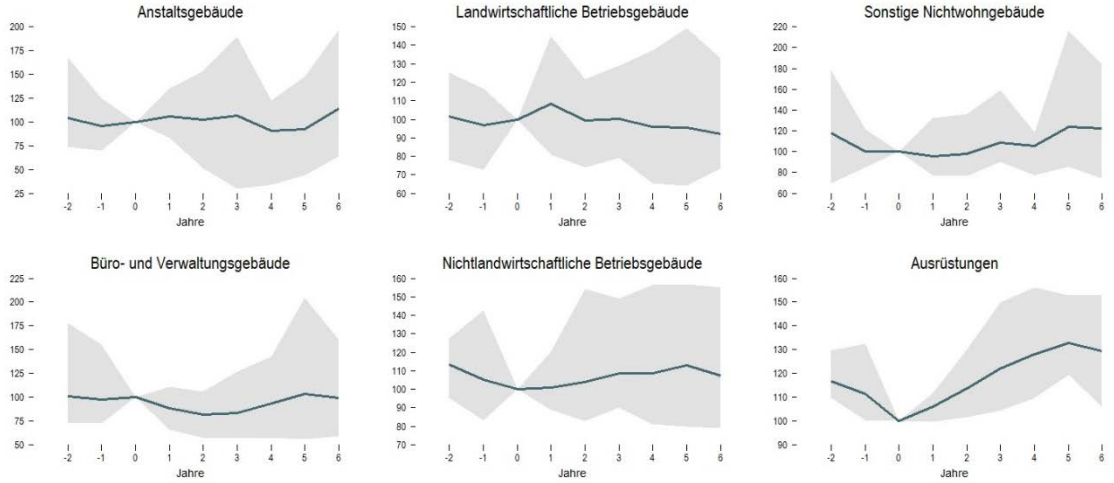
Periode	1979 bis 1992	1993 bis 2016	1979 bis 2016
-3	0,31	-0,36	-0,03
-2	0,06	-0,34	-0,16
-1	-0,35	0,19	-0,01
0	-0,06	**0,60**	**0,33**
+1	0,07	0,02	0,09
+2	**0,38**	-0,27	0,01
+3	0,19	-0,34	-0,12

Hotels und Gaststätten

Periode	1979 bis 1992	1993 bis 2016	1979 bis 2016
-3	0,28	-0,06	0,14
-2	**0,30**	0,17	**0,36**
-1	-0,09	**0,31**	0,26
0	-0,14	0,25	0,11
+1	-0,22	-0,24	-0,25
+2	0,01	-0,50	-0,29
+3	0,25	-0,13	0,01

Anmerkung: Zeilen mit +1/2/3 geben einen Vorlauf der Gebäudearten vor den Ausrüstungsinvestitionen an.
Quelle: Statistisches Bundesamt, eigene Berechnungen, vergleiche Anhang A.1.

Abb. 18: Durchschnittliche Erholung und Rezession der Gebäudearten 1955 bis 2016



Quelle: Statistisches Bundesamt, eigene Berechnungen, vergleiche Anhang A.1.

Die nichtlandwirtschaftlichen Betriebsgebäude zeigen dabei das typische Verhalten des Aggregats zur Wiedervereinigung, nämlich zunächst einen Rückgang im Jahr 1991/92 und erst einen verzögerten Wiedervereinigungsboom in den Folgejahren. Diese Entwicklung lässt sich vor allem bei den Handels- und Lagergebäuden sowie bei Hotels und Gaststätten wiederfinden, während die Fabrik- und Werkstattgebäude kaum Abweichungen vom Trend in diesem Zeitraum zeigen. Ab 2005 lässt sich das auch im Aggregat auftretende zyklische Verhalten mit den Ausrüstungsinvestitionen vor allem bei den nichtlandwirtschaftlichen Gebäuden beobachten.

Disaggregation nach Wirtschaftsbereichen

Im Rahmen der Disaggregation nach Wirtschaftsbereichen soll nun untersucht werden, wie sich die konjunkturelle Entwicklung der Bauinvestitionen der einzelnen Wirtschaftsbereiche im Vergleich zu den Ausrüstungsinvestitionen darstellt. Wie in den vorherigen Analysen wurde hierzu zunächst der langfristige Trend mittels Hodrick-Prescott- und Baxter-King-Filter berechnet. Beide Methoden lieferten erneut ähnliche Ergebnisse, wobei der Hodrick-Prescott-Filter eine minimal bessere Annäherung an die Nichtwohnungsbauinvestitionen gemäß der VGR ermöglichte. Ein wichtiger Unterschied im Vergleich zur konjunkturellen Analyse der Gebäudearten besteht darin, dass hier die Bauinvestitionen des jeweiligen Wirtschaftsbereichs mit den entsprechenden Ausrüstungsinvestitionen des Wirtschaftsbereichs verglichen werden, während die konjunkturelle Entwicklung der Gebäudearten mit der Entwicklung der Ausrüstungsinvestitionen insgesamt verglichen wurde.

Im produzierenden Gewerbe zeigt sich bis in die 1980er Jahre ein Gleichlauf der zyklischen Komponenten von Bau- und Ausrüstungsinvestitionen (vgl. Abb. 19). Für die Folgejahre verschiebt sich der Zusammenhang allerdings, so ergeben die berechneten Kreuzkorrelationen einen Vorlauf der Ausrüstungsinvestitionen vor den Bauinvestitionen im produzierenden Gewerbe von einer Periode, wobei die-

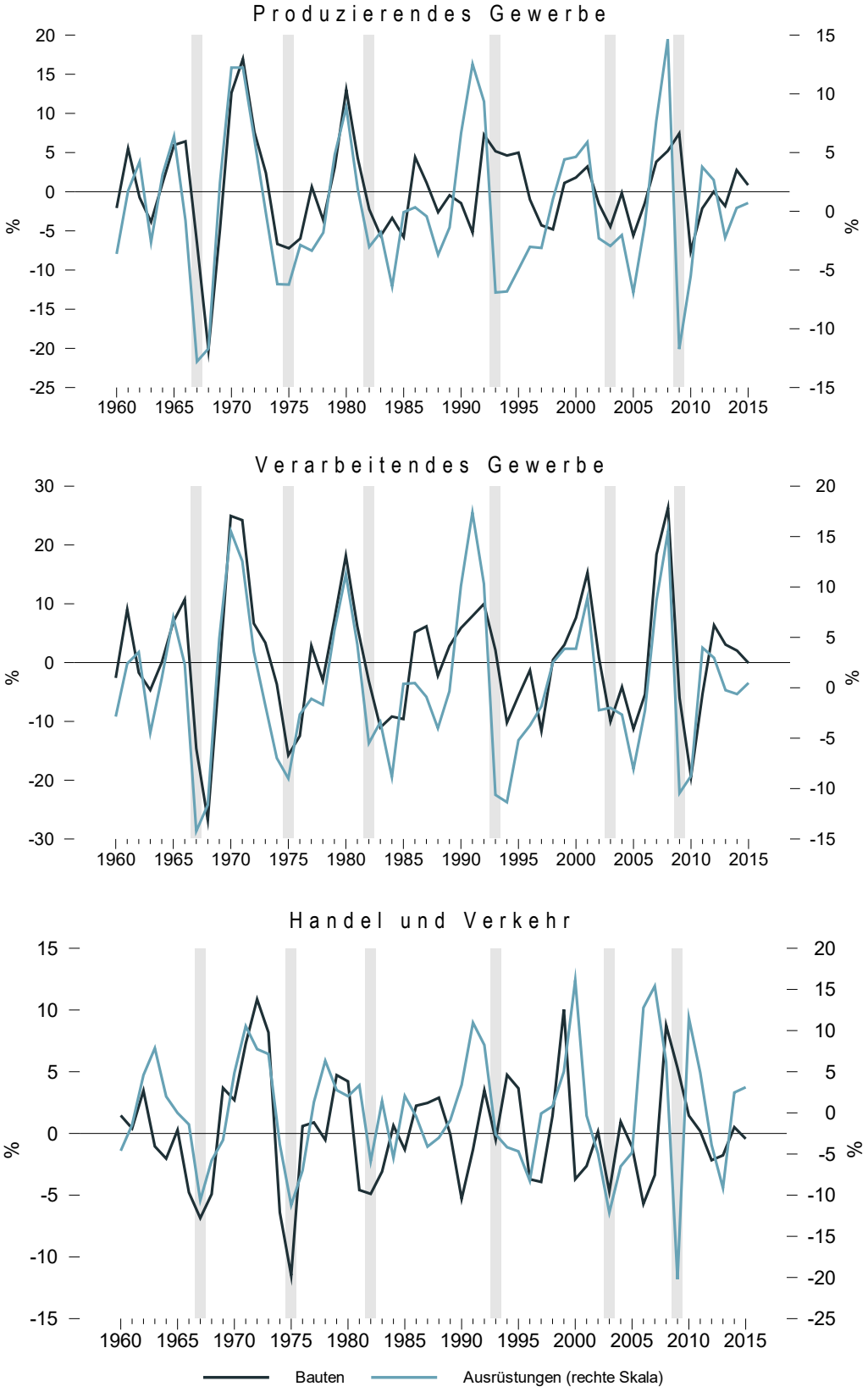
ser Zusammenhang nicht mehr so stark ausgeprägt ist, wie der kontemporäre zwischen 1960 und 1974 (vgl. Tab. 9). Eine weitere Disaggregation des produzierenden Gewerbes ergibt, dass die konjunkturelle Verschiebung nicht auf das verarbeitende Gewerbe zurückzuführen ist. Im verarbeitenden Gewerbe lässt sich für den gesamten Beobachtungszeitraum von 1960 bis 2015 ein starker kontemporärer Zusammenhang von Bau- und Ausrüstungsinvestitionen feststellen. Lediglich im Rahmen der Widervereinigung kommt es zu einer Auflockerung des Gleichlaufs und die Ausrüstungsinvestitionen zeigen stärkere konjunkturelle Ausschläge.

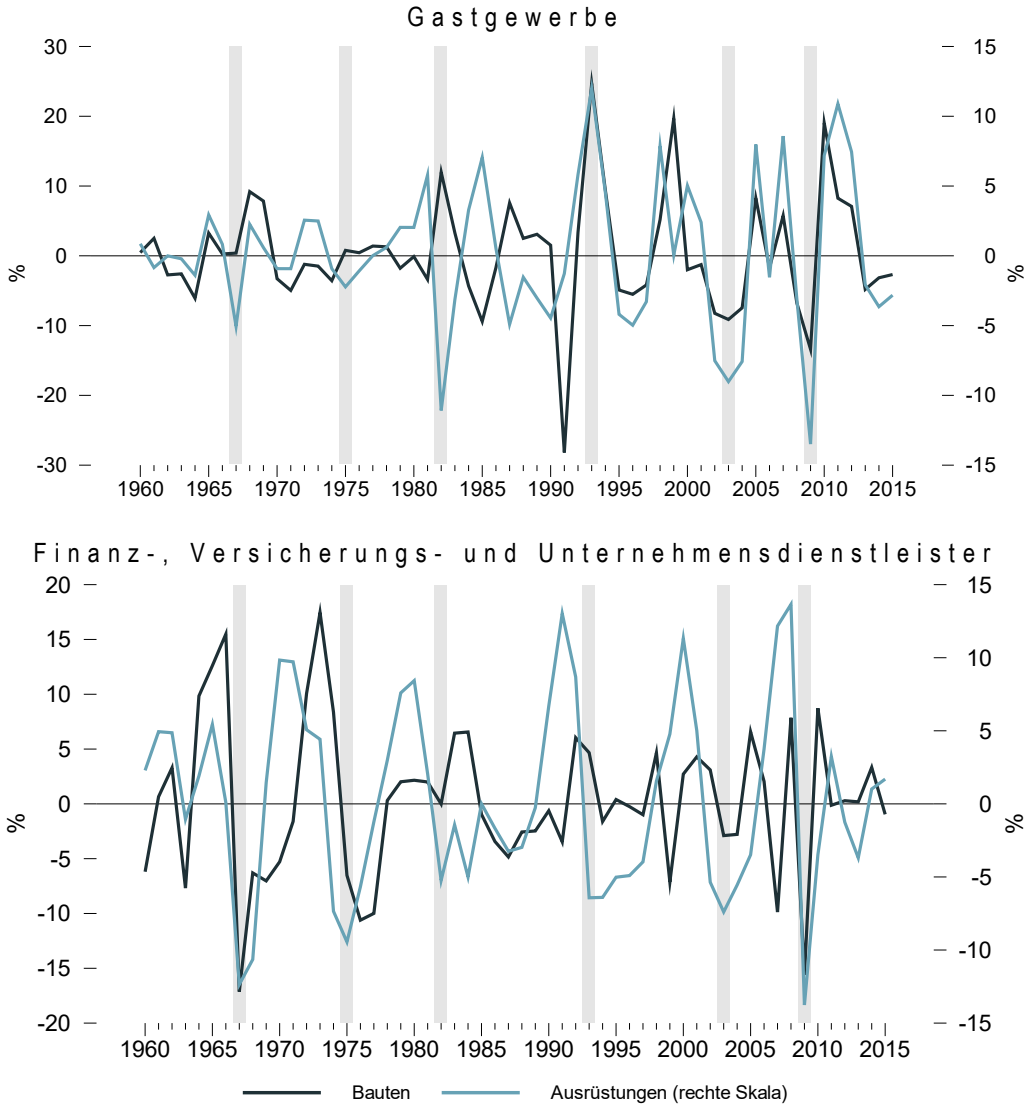
Im Bereich Handel und Verkehr ist eine starke kontemporäre Korrelation nur am Beginn des Beobachtungszeitraums (1960 bis 1974) festzustellen, bereits zwischen 1975 und 1992 sinkt der Korrelationskoeffizient von 0,74 auf 0,32 deutlich ab. Vor allem zur Wiedervereinigung lässt sich ein deutlich entgegengesetztes konjunkturelles Verhalten feststellen. Während die Bauinvestitionen im Handel und Verkehr einen konjunkturellen Tiefpunkt im Jahr 1990 durchschreiten, kommt es bei den Ausrüstungsinvestitionen zu einem deutlichen Anstieg, welcher seinen Hochpunkt im Jahr 1991 findet. Die Bauinvestitionen steigen zwar wieder, aber verhaltener und zeitlich verzögert. Der konjunkturelle Gleichlauf wird auch in den Folgejahren nicht wiederhergestellt, so ergibt sich für den Zeitraum von 1993 bis 2015 ein Nachlauf der Bauinvestitionen von zwei Perioden, während kontemporär nur noch ein leicht negativer Zusammenhang besteht.

Im Gastgewerbe ist kein kontinuierlicher Zusammenhang festzustellen, so lässt sich zwar über den gesamten Zeitraum ein mittlerer kontemporärer Zusammenhang der Bau- und Ausrüstungsinvestitionen feststellen, allerdings ist dieser beispielsweise zwischen 1975 und 1992 negativ ausgeprägt. Auffallend ist allerdings, dass während bei den anderen betrachteten Dienstleistungsbereichen der konjunkturelle Gleichlauf nach der Wiedervereinigung bzw. hin zum aktuellen Rand abnimmt, bleibt dieser Zusammenhang im Gastgewerbe weiter stark ausgeprägt.

Im Wirtschaftsbereich der Finanz-, Versicherungs- und Unternehmensdienstleister ergibt sich über den gesamten Zeitraum von 1960 bis 2015 kein klarer konjunktureller Zusammenhang. So ergibt die Berechnung der Kreuzkorrelation für den Zeitraum von 1960 bis 1974 bzw. von 1975 bis 1992 einen negativen Vorlauf der Bauinvestitionen vor den Ausrüstungsinvestitionen von zwei bzw. drei Perioden. Zur Wiedervereinigung weisen die Ausrüstungsinvestitionen eine starke positive Abweichung vom Trend auf, die von den Bauinvestitionen erst verspätet und schwächer nachgeholt wird. Auch in den anschließenden Jahren lässt sich wieder kaum ein Zusammenhang erkennen. Am stärksten ausgeprägt ist zwischen 1993 und 2015 ein negativer Nachlauf der Bauinvestitionen gegenüber den Ausrüstungsinvestitionen um eine Periode. Damit lässt sich festhalten, dass es vor allem in den beiden stetig an Bedeutung gewinnenden Dienstleistungsbereichen Handel und Verkehr sowie Finanz-, Versicherungs- und Unternehmensdienstleister zu einer Entkopplung der konjunkturellen Entwicklung gekommen ist bzw. nie ein Gleichlauf wirklich bestanden hat. Da diese beiden Bereiche stetig mehr Gewicht im Aggregat der Bauinvestitionen erhalten haben, während das konjunkturell gleichlaufende verarbeitende Gewerbe an relativer Bedeutung verloren hat, kam es wohl auch im Aggregat zu einer Abschwächung des konjunkturellen Gleichlaufs von Bau- und Ausrüstungsinvestitionen.

Abb. 19: Zyklische Komponente ausgewählter Wirtschaftsbereiche





Quelle: Statistisches Bundesamt, eigene Berechnungen, vergleiche Anhang A.1.

Tab. 9: Kreuzkorrelation der zyklischen Komponente der Ausrüstungs- zu den Bauinvestitionen ausgewählter Wirtschaftsbereiche

Produzierendes Gewerbe

Periode	1960 bis 1974	1975 bis 1992	1993 bis 2015	1960 bis 2015
-3	-0,56	-0,22	-0,16	-0,29
-2	0,01	0,01	-0,11	0,06
-1	0,71	**0,52**	**0,49**	**0,64**
0	**0,86**	0,51	0,14	0,56
+1	0,13	0,09	-0,30	0,01
+2	-0,55	-0,12	-0,39	-0,38
+3	-0,55	-0,15	-0,21	-0,36

Verarbeitendes Gewerbe

Periode	1960 bis 1974	1975 bis 1992	1993 bis 2015	1960 bis 2015
-3	-0,57	-0,26	-0,30	-0,43
-2	-0,16	-0,03	-0,24	-0,13
-1	0,65	0,58	0,52	0,62
0	**0,90**	**0,78**	**0,81**	**0,83**
+1	0,16	0,40	0,05	0,17
+2	-0,56	0,03	-0,41	-0,39
+3	-0,55	-0,07	-0,21	-0,35

Handel und Verkehr

Periode	1960 bis 1974	1975 bis 1992	1993 bis 2015	1960 bis 2015
-3	-0,40	-0,14	0,04	-0,13
-2	-0,05	-0,01	**0,28**	0,10
-1	0,35	0,14	0,13	0,21
0	**0,74**	**0,32**	-0,11	**0,22**
+1	0,57	0,18	-0,07	0,20
+2	0,21	-0,08	0,21	0,10
+3	-0,04	-0,07	-0,05	-0,16

Gastgewerbe

Periode	1960 bis 1974	1975 bis 1992	1993 bis 2015	1960 bis 2015
-3	0,36	0,29	-0,30	-0,16
-2	-0,39	0,33	-0,32	-0,13
-1	-0,28	0,14	0,09	0,15
0	0,36	**-0,41**	**0,80**	**0,45**
+1	-0,20	-0,36	0,32	0,13
+2	**-0,49**	0,15	-0,10	-0,19
+3	0,25	0,22	-0,43	-0,27

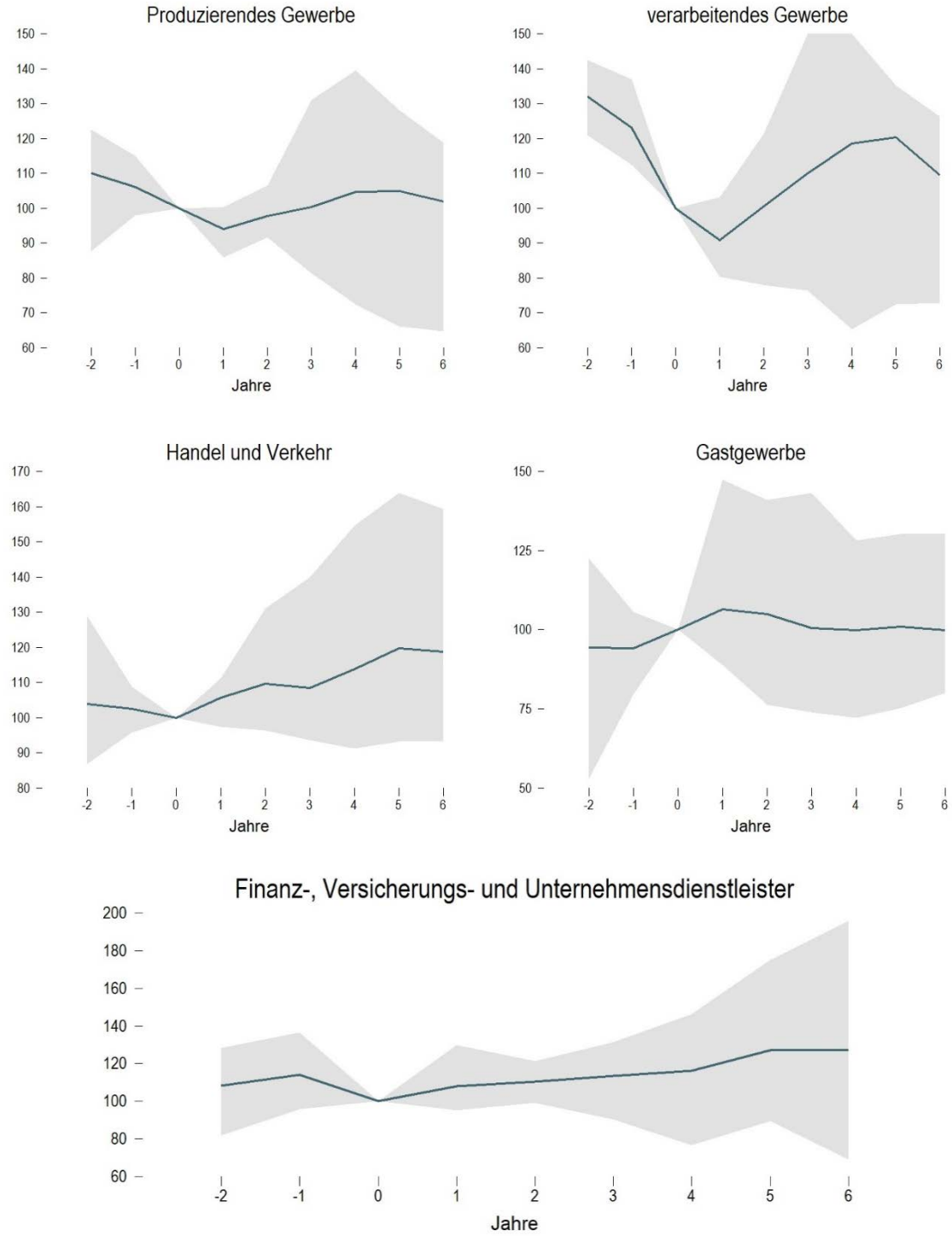
Finanz-, Versicherungs- und Unternehmensdienstleister

Periode	1960 bis 1974	1975 bis 1992	1993 bis 2015	1960 bis 2015
-3	0,19	0,20	0,11	0,22
-2	-0,01	0,32	-0,01	0,15
-1	0,01	0,40	**-0,24**	0,09
0	0,06	0,23	0,15	0,11
+1	-0,21	-0,14	-0,20	-0,25
+2	**-0,47**	-0,50	0,02	**-0,42**
+3	-0,24	**-0,70**	0,15	-0,30

Anmerkung: Zeilen mit +1/2/3 geben einen Vorlauf der Bauinvestitionen vor den Ausrüstungsinvestitionen an.
Quelle: Statistisches Bundesamt, eigene Berechnungen, vergleiche Anhang A.1.

Die Analyse der durchschnittlichen Entwicklung der Bauinvestitionen in den verschiedenen Wirtschaftsbereichen vor und nach einer Rezession zeigt, dass vor allem das verarbeitende Gewerbe einen ausgeprägten konjunkturverlauf aufweist. So sinken die Bauinvestitionen bereits zwei Jahre vor dem konjunkturellen Tiefpunkt und erreichen diesen durchschnittlich erst ein Jahr nach dem gesamtwirtschaftlichen Tief. Die dann einsetzende Erholung bricht meist im fünften Jahr nach der gesamtwirtschaftlichen Rezession ab. Andere Wirtschaftsbereiche, wie der Handel und Verkehr sowie die Finanz-, Versicherungs- und Unternehmensdienstleister weisen kein so ausgeprägtes konjunkturelles Verhalten auf. Hier kommt es vor einer Rezession zwar zu einem leichten Rückgang der Bauinvestitionen, diese erholen sich aber schnell und beschreiten danach einen kontinuierlichen Expansionspfad, welcher keinen typischen Abbruch nach fünf oder sechs Jahren erkennen lässt. Das Gastgewerbe weist kaum ein konjunkturell geprägtes Verhalten auf und entwickelt sich eher auf einem kontinuierlich leicht steigenden Pfad.

Abb. 20: Durchschnittliche Erholung und Rezession ausgewählter Wirtschaftsbereiche 1960 bis 2015



Quelle: Statistisches Bundesamt, eigene Berechnungen.

2.3 Zur Analytischen Behandlung des Baubooms nach der Wiedervereinigung

Ein Ergebnis der deskriptiven Analyse ist, dass sich vor allem im Zusammenhang mit der Wiedervereinigung die Niveau- und zyklischen Entwicklungen der Investitionen in Gewerbebauten im Vergleich zu den Ausrüstungsinvestitionen verändert haben. Erst nach der Rezession im Jahr 2003 lässt sich wieder eine Angleichung in der zyklischen Entwicklung erkennen. Dies legt die Vermutung unterschiedlicher Bauzyklen in Ost- und Westdeutschland im Zuge der Wiedervereinigung nahe, welche erst in jüngerer Zeit wieder übereingekommen sind. Hintergrund kann der durch die Wiedervereinigung in Ostdeutschland in Gang gesetzte Bauboom sein, der zunächst zu einem Aufbau übermäßiger Kapazitäten geführt haben könnte, welche später die Investitionstätigkeit gebremst haben. Allgemein könnte man auch von einem untypischen Bauzyklus in Ostdeutschland sprechen. Um diesen Umstand näher zu untersuchen werden bis 2002 anstatt bis 1991 ausschließlich Daten für das frühere Bundesgebiet für die Nichtwohnungsbauinvestitionen verwendet und diese mit den gesamtdeutschen Daten verglichen.[17]

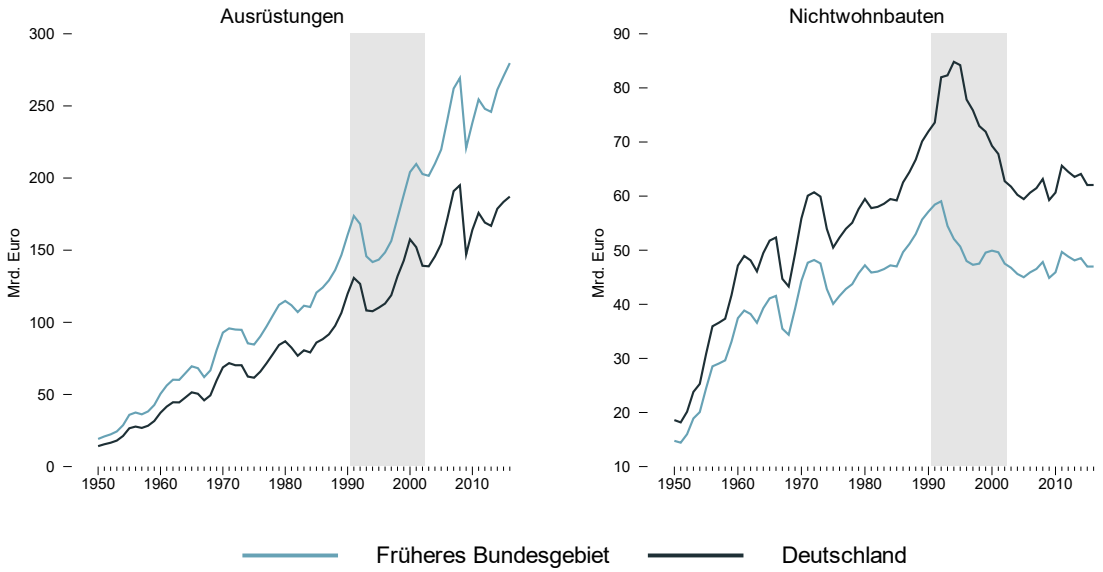
In der Betrachtung der Nichtwohnungsbauinvestitionen zeigt sich im Zeitraum nach der Wiedervereinigung ein deutlicher Unterschied zwischen den gesamtdeutschen und westdeutschen Daten (vgl. Abb. 21). Im früheren Bundesgebiet ist ab 1992 ein deutlicher Rückgang der Investitionen in Gewerbebauten zu erkennen, während im gesamtdeutschen Raum der Bauboom bis 1994 anhält. Der zyklische Tiefpunkt wird in Westdeutschland bereits 1997 erreicht, gesamtdeutsch sinkt das Niveau der Gewerbebauinvestitionen bis ins Jahr 2003.

Trotz der eingeschränkten Datenverfügbarkeit der Ausrüstungsinvestitionen ist deutlich zu erkennen, dass die Wiedervereinigung zwar einen Boom ausgelöst hat, dieser aber keine nachhaltigen Veränderungen im Verlauf der Investitionen hinterlassen hat, sondern lediglich wie ein normaler Konjunkturzyklus wirkt. Auch ist abgesehen vom datenbedingten Niveauunterschied kaum eine zyklische Abweichung zwischen den westdeutschen und den gesamtdeutschen Daten auszumachen.

Auch bei der Betrachtung der zyklischen Entwicklung werden klare Unterschiede deutlich (vgl. Abb. 22). Während in den gesamtdeutschen Daten eine negative Abweichung vom berechneten Trend auftritt, ergibt sich im früheren Bundesgebiet eine positive Abweichung ähnlich der bei den Ausrüstungsinvestitionen. Zwar weiterhin leicht verzögert, aber nicht mehr stark antizyklisch. Auch der weitere Verlauf ist nicht mehr stark antizyklisch geprägt, sondern gleicht der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung. Damit kann festgehalten werden, dass eine Ursache für die auffälligen Entwicklungen der Nichtwohnungsbauinvestitionen im Zeitraum von 1991 bis 2002 der Bauboom in Ostdeutschland gewesen sein dürfte (vgl. Bolleyer (2002), S. 961).

[17] Für die Ausrüstungsinvestitionen liegen ab 1991 nur Daten für Ausrüstungen und Sonstige Anlagen gemeinsam aus der VGR der Länder vor. Außerdem kann auch der öffentliche Sektor erst ab 1995 herausgerechnet werden. Daher weisen die Daten ein insgesamt höheres Niveau auf, die zyklischen Bewegungen werden aber kaum beeinflusst.

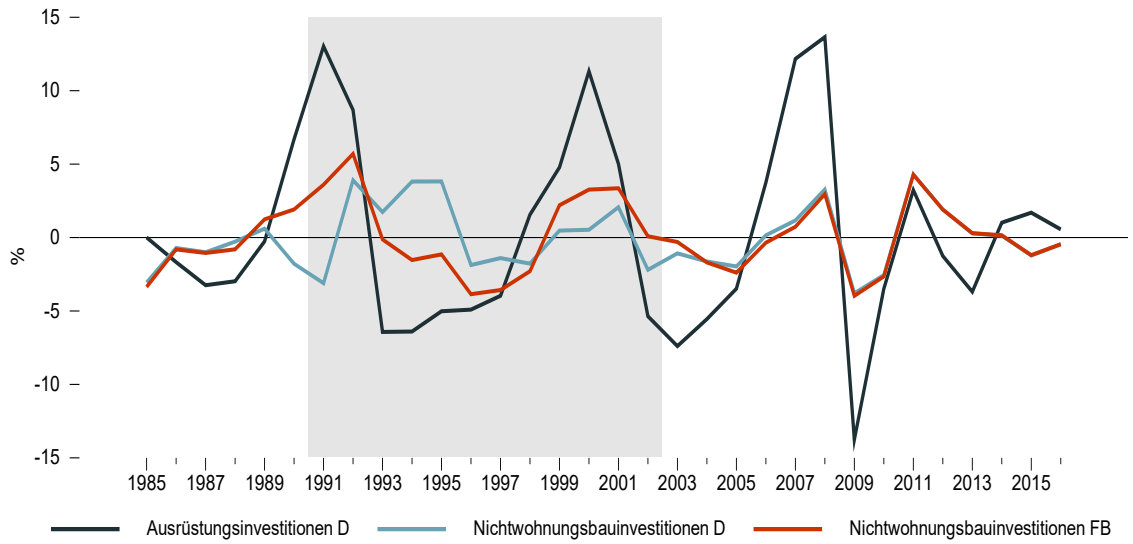
Abb. 21: Vergleich der gesamtdeutschen Daten mit den Daten für das frühere Bundesgebiet



Anmerkung: Aufgrund der Verkettung sind die Niveaugrößen der Nichtwohnungsbauinvestitionen vor dem Jahr 1991 nicht interpretierbar, sondern nur der Verlauf. Grau hinterlegt ist der Zeitraum unterschiedlicher Datenquellen: 1991 bis 2002.

Quelle: Statistisches Bundesamt, VGR der Länder, eigene Berechnungen, vergleiche Anhang A.1.

Abb. 22: Zyklische Komponente der Ausrüstungs- und Nichtwohnungsbauinvestitionen



Anmerkung: D: Deutschland, FB: Früheres Bundesgebiet; Die zyklische Komponente wurde mittels des Hodrick-Prescott-Filters mit λ=10 bestimmt. Zur die Berechnung wurde für den gesamten Zeitraum (1950 bis 2015) durchgeführt, dargestellt werden die Ergebnisse erst ab 1985, da erst zur Wiedervereinigung Unterschiede auftreten.
Quelle: Statistisches Bundesamt, eigene Berechnungen, vergleiche Anhang A.1.

Tab. 10: Kreuzkorrelationen der zyklischen Komponente – Früheres Bundesgebiet

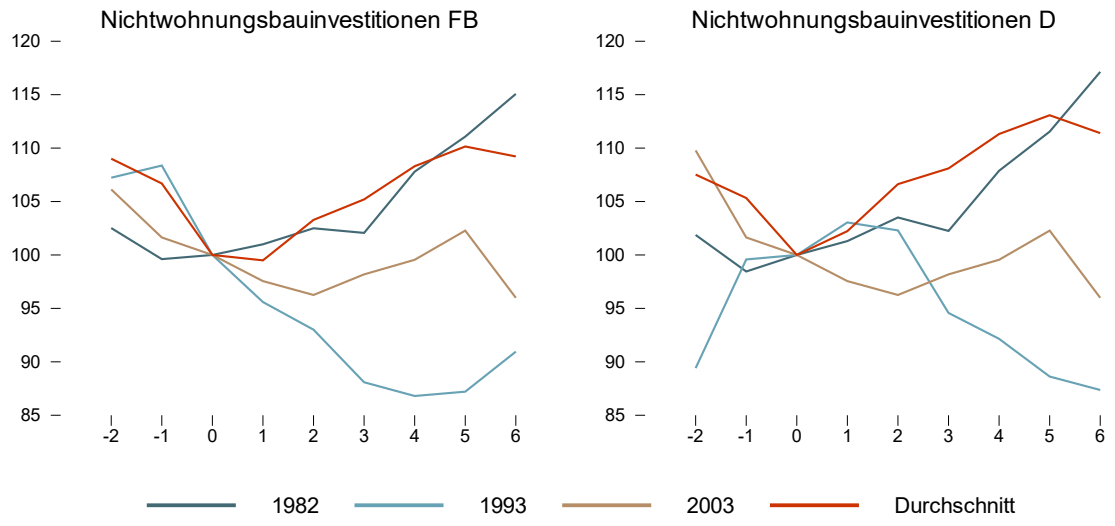
	Ausrüstungsinvestitionen (D) zu Nichtwohnungsbauinvestitionen (FB)			
Periode	1950 bis 1974	1975 bis 1992	1993 bis 2016	1950 bis 2016
-3	-0,41	-0,10	0,04	-0,26
-2	-0,03	0,17	-0,01	-0,01
-1	0,60	0,62	0,43	0,56
0	**0,76**	**0,85**	**0,69**	**0,70**
+1	0,06	0,48	-0,03	0,11
+2	-0,49	0,06	-0,42	-0,40
+3	-0,55	-0,21	-0,38	-0,51

Anmerkung: Zeilen mit +1/2/3 geben einen Vorlauf der Nichtwohnungsbauinvestitionen vor den Ausrüstungs- bzw. Sonstige Analageinvestitionen an.
Quelle: Statistisches Bundesamt, eigene Berechnungen, vergleiche Anhang A.1.

Außerdem zeigt die Berechnung der Kreuzkorrelationen für den Zeitraum von 1993 bis 2015 deutlich, dass die antizyklische Entwicklung der Gewerbebauinvestitionen in Deutschland auf den Bauboom in Ostdeutschland zurückzuführen ist. So sind die kontemporären Korrelationskoeffizienten der zyklischen Komponenten zwischen den Investitionsarten unter Verwendung der Daten für das frühere Bundesgebiet deutlich höher im Vergleich zu denen bei Verwendung der gesamtdeutschen Daten (vgl. Tab. 10). Für den gesamten Zeitraum beträgt dieser auf Basis der westdeutschen Gewerbebaudaten 0,74 im Vergleich zu 0,58 bei den gesamtdeutschen Daten. Vor allem für die Zeitraum von 1975 bis 1992 und 1993 bis 2015 konnte der kontemporäre Korrelationskoeffizient von 0,50 auf 0,85 bzw. von 0,41 auf 0,68 gesteigert werden. Der tendenzielle Nachlauf der Nichtwohnungsbauinvestitionen von einer Periode gegenüber den Ausrüstungen ist nun ebenfalls über alle Zeiträume ähnlich stark ausgeprägt.

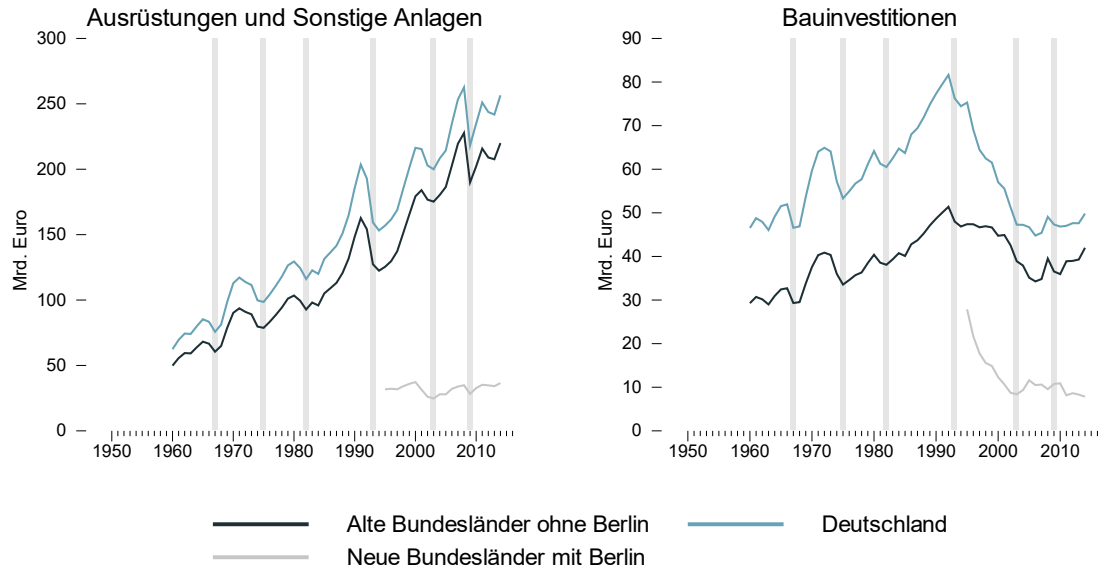
Die Betrachtung ausgewählter Rezessionen zeigt ebenso, dass vor allem nach der Rezession 1993 der Verlauf der Nichtwohnungsbauinvestitionen zwischen dem früheren Bundesgebiet und Deutschland stark divergiert (vgl. Abb. 23). So kommt es im früheren Bundesgebiet zu einem weiteren absinken der Investitionen in Gewerbebauten, während dieses absinken für Gesamtdeutschland erst 1995 beginnt. Der Bauboom war also in den neuen Bundesländern sehr ausgeprägt und länger anhaltend als im früheren Bundesgebiet.

Abb. 23: Durchschnittliche Rezession und Erholung der Nichtwohnungsinvestitionen – Deutschland vs. Früheres Bundegebiet



Anmerkung: Der Durchschnitt berechnet sich aus allen Rezessionen (1967, 1975, 1982,1993, 2003, 2009).
Quelle: Statistisches Bundesamt, eigene Berechnungen, vergleiche Anhang A.1.

Abb. 24: Investitionen – Alle Wirtschaftsbereiche ohne öffentliche und sonstige Dienstleister sowie ohne Grundstücks- und Wohnungswesen



Quelle: Arbeitskreis Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder, eigene Berechnungen.

Eine weitere Datengrundlage für eine gebietsdifferenzierte Betrachtung ist die VGR der Länder, diese stellt Investitionsdaten gegliedert nach Wirtschaftsbereichen für die jeweiligen Bundesländer zur Verfügung. Daher lässt sich ab 1995[18] eine differenzierte Analyse zwischen den neuen und den alten Bundesländern durchführen. Zu beachten ist allerdings, dass es sich um Bauinvestitionen und nicht ausschließlich um Nichtwohnungsbauinvestitionen handelt, um diese Problematik zu begrenzen, wird die Analyse auf alle Wirtschaftsbereiche abzüglich öffentlicher und sonstiger Dienstleister sowie Bereiche des Grundstücks- und Wohnungswesens beschränkt. Für die Zeit vor 1995[18] wurden die aktuellen Daten mit Daten des früheren Bundesgebiets zurückgeschrieben (vgl. Anhang A.1).

Auch hier zeigt sich ein deutlicher Unterschied zwischen den gesamtdeutschen und westdeutschen Bauinvestitionen. Vor allem der Rückgang Ende der 1990er Jahre ist auf die mangelnde Investitionstätigkeit in den neuen Bundesländern zurückzuführen (vgl. Abb. 24). In den alten Bundesländern tritt ein deutlicher Rückgang erst zur Rezession 2003 ein.

Eine weitere Möglichkeit die These der Normalisierung zu überprüfen, bietet ein Übergang auf Bestandsdaten zum Gewerbebau. Der neoklassischen Wachstumstheorie zufolge sollte das Verhältnis von Kapitaleinsatz und Produktionsergebnis, der Kapitalkoeffizient, im Wachstumsgleichgewicht (Steady-State) konstant sein (vgl. Solow 1956). Nach einer Störung, wie etwa dem Investitionsboom nach der Wiedervereinigung, kann er von seinem Langfristwert abweichen, sollte jedoch wieder zu ihm zurück konvergieren.

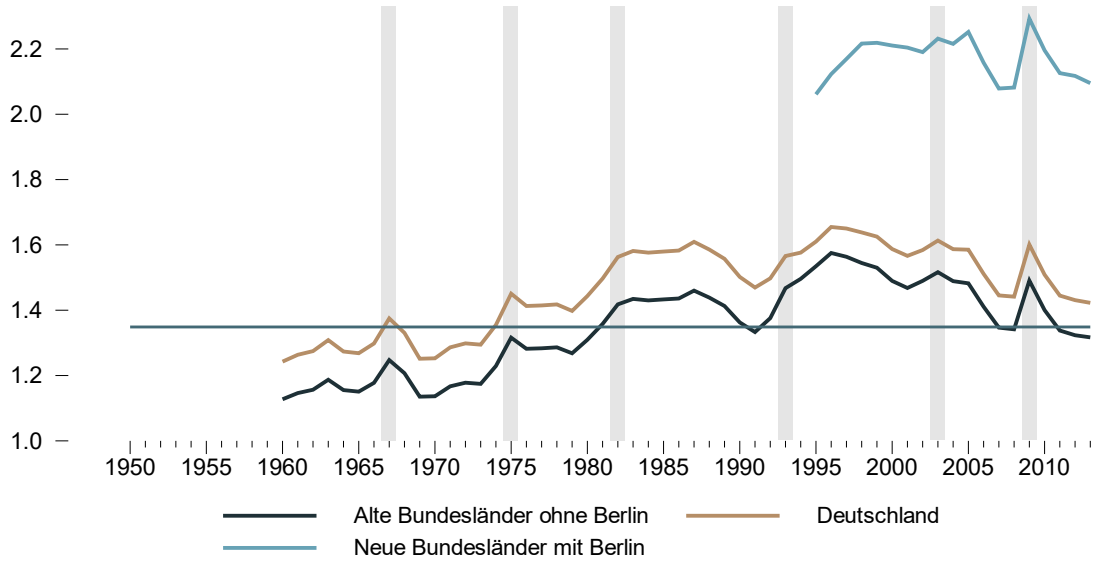
Ob dies tatsächlich der Fall ist, lässt sich empirisch prüfen. Dabei ist es sinnvoll, zwischen alten und neuen Bundesländern zu trennen. Die VGR der Länder erlaubt ab 1995 eine Berechnung des Kapitalkoeffizienten sowohl für die alten, als auch für die neuen Bundesländer. Dabei wird der Kapitalstock durch das Bruttoanlagevermögen aller Wirtschaftsbereiche mit Ausnahme der öffentlichen und der sonstigen Dienstleister und des Grundstücks- und Wohnungswesens abgebildet, was allerdings nur als Approximation zu verstehen ist, da im Bruttoanlagevermögen der Länder das Grundstücks- und Wohnungswesen nicht separat ausgewiesen wird; diese Größe muss daher mit Hilfe von gesamtdeutschen Daten approximiert werden. Für den Zeitraum vor 1995 wurden erneut Daten für das frühere Bundesgebiet verwendet. Das Produktionsergebnis wird durch die Bruttowertschöpfung abgebildet (vgl. Anhang A.1).[19]

Der so berechnete Kapitalkoeffizient für Bauten sinkt im Zuge der Wiedervereinigung zunächst deutlich, da die Bruttowertschöpfung zunächst stärker steigt als das Bruttoanlagevermögen (vgl. Abb. 25). Im Zuge des Baubooms der frühen 1990er Jahre steigt der Kapitalkoeffizient dann bis Mitte der neunziger Jahre merklich. Danach folgt eine langsame Rückkehr zum historischen Mittelwert, bedingt durch ein verringertes Ansteigen des Bruttoanlagevermögens, also durch geringere Investitionen in Bauten. Alles in allem kann der Kapitalkoeffizient für gewerbliche Bauten als stationär angesehen werden, ein weiteres Indiz dafür, dass es nach der Wiedervereinigung zu einer vorübergehenden Übertreibung bei den Gewerbebauinvestitionen kam.

[18] Daten für die Wirtschaftsbereiche: Alle Wirtschaftsbereiche, Land- und Forstwirtschaft, Produzierendes Gewerbe sowie Dienstleistungsbereiche sind bereits ab 1991 verfügbar.

[19] Die Daten für das frühere Bundesgebiet reichen nur bis 1994, für eine Verkettung im Jahr 1995 mit den gesamtdeutschen Daten wurden daher die Daten des früheren Bundesgebietes mit der der Veränderungsrate der gesamtdeutschen um ein Jahr fortgeschrieben.

Abb. 25: Kapitalkoeffizient der Bauten – Alle Wirtschaftsbereiche ohne öffentliche und sonstige Dienstleister sowie ohne Grundstücks- und Wohnungswesen



Anmerkung: Waagerechte Linie stellt den Mittelwert des Kapitalkoeffizienten für das frühere Bundesgebiet dar.
Quelle: Arbeitskreis Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Ländern, eigene Berechnungen.

2.4 Zwischenfazit

Thesenartig lassen sich folgende Ergebnisse der deskriptiven Analyse festhalten:

- Die gewerblichen Bauinvestitionen sind seit 1950 um durchschnittlich 2,3 Prozent pro Jahr gestiegen. Die Zunahme blieb hinter der des realen Bruttoinlandsprodukts von 3,3 Prozent zurück und war sogar deutlich niedriger als die der realen Ausrüstungsinvestitionen von 4,3 Prozent.

- Die Anteile der beiden Investitionsarten am (nominalen) Bruttoinlandsprodukt sind im Zeitablauf gesunken, wenn auch nur leicht und weitgehend parallel zueinander. Während allerdings bei den Ausrüstungsinvestitionen den kräftigen realen Zuwächsen sinkende Preise gegenüberstehen, verhält es sich bei den Gewerbebauinvestitionen genau umgekehrt. Der weitgehend ähnliche Verlauf der Anteile spricht für sich genommen gegen eine Entkopplung von Ausrüstungs- und Gewerbebauinvestitionen.

- Das zyklische Verhalten der Nichtwohnungsbauinvestitionen ist bis zur Wiedervereinigung von einem kontemporären Zusammenhang mit dem realen Bruttoinlandsprodukt und mit den Ausrüstungsinvestitionen geprägt. Für den Zeitraum von 1993 bis 2016 ist der Zusammenhang zwar immer noch kontemporär aber deutlich schwächer ausgeprägt. Dies legt die Vermutung von unterschiedlichen Bauzyklen in Ost- und Westdeutschland nahe, die erst in jüngerer Zeit wieder übereingekommen sind. Die Ursache dafür dürfte der Überinvestitionsboom in Ostdeutschland nach der Wiedervereinigung gewesen sein.

- Der gewerbliche Hochbau hat zur Wiedervereinigung einen deutlicheren Boom erfahren als der Tiefbau. Letzterer stagniert seitdem weitgehend, während der Hochbau nach 1995 einen deutlichen Rückgang aufweist und erst ab 2005 wieder leicht gestiegen ist. Am aktuellen Rand stellt sich für den Hochbau ebenfalls eine Stagnation ein.

- Büro- und Verwaltungsgebäude sowie nichtlandwirtschaftliche Gebäude (Fabrik- und Werkstatt-, Handels- und Lagergebäude sowie Hotels und Gaststätten) machen den größten Anteil am Gewerbebau aus. Zwischen 1980 und 2003 lässt sich ein deutlicher Bedeutungsgewinn der Büro- und Verwaltungsgebäude gegenüber den nichtlandwirtschaftlichen Bauten ausmachen. Auch wurde deutlich, dass der Bauboom zur Wiedervereinigung vor allem von Handels- und Lagergebäuden sowie den Büro- und Verwaltungsgebäuden getrieben wurde. Fabrik- und Werkstattgebäude als weitere wichtige Untergruppe der nichtlandwirtschaftlichen Gebäude hingegen verzeichneten bereits 1989 einen Hochpunkt. Allerdings waren diese danach bis 2005 rückläufig. Bei der zyklischen Betrachtung wurde deutlich, dass die Büro- und Verwaltungsgebäude einen Nachlauf von einer Periode gegenüber den Ausrüstungsinvestitionen aufweisen, während die nichtlandwirtschaftlichen Betriebsgebäude sich kontemporär entwickelten.

- Der Rückgang der Bauinvestitionen hat in allen Bereichen stattgefunden, war aber besonders stark im produzierenden Gewerbe ausgeprägt. Während die Dienstleistungsbereiche einen schwächeren Rückgang verzeichneten und sich zum aktuellen Rand hin auf relativ höheren Niveaus entwickelten. Gleichzeitig kam es allerdings gerade durch diesen Bedeutungsgewinn der Bauinvestitionen in den Dienstleistungsbereichen zu einer Abnahme des konjunkturellen Gleichlaufs von Bau- und Ausrüstungsinvestitionen, da dieser Gleichlauf in den Dienstleistungsbereichen deutlich schwächer ausgeprägt ist als beispielsweise im verarbeitenden Gewerbe.

3. Bestimmungsgründe der Gewerbebauinvestitionen

Die deskriptive Untersuchung hat gezeigt, dass verschiedene Aspekte die Entwicklung der Gewerbebauinvestitionen prägen, insbesondere der Konjunkturzyklus und der Investitionsboom nach der Wiedervereinigung. Um die Bedeutung dieser Faktoren zu ermessen und ggf. weitere Bestimmungsgründe der Investitionstätigkeit zu erkennen, soll die Untersuchung nun mithilfe eines strukturellen empirischen Modells fortgesetzt werden. Dabei soll die Perspektive erweitert und neben den Gewerbebauinvestitionen auch die Ausrüstungsinvestitionen mit in den Blick genommen werden, nicht zuletzt um die These der Entkopplung der beiden Investitionskomponenten zu untersuchen.

Theoretischer Analyserahmen ist ein Standardmodell der Investitionstheorie (vgl. Jorgenson (1963), Caballero (1999), Scheufele (2008)). Die Untersuchung erfolgt hauptsächlich mit aggregierten Daten, da für das Aggregat die Abgrenzung zwischen gewerblichen und nichtgewerblichen Bauten klarer ist. Am Schluss des Kapitels werden aber auch Untersuchungsergebnisse unterteilt in Hochbau und Tiefbau, für einzelne Gebäudearten, sowie nach Nutzerbranchen, vorgestellt.

3.1 Investitionstheoretischer Hintergrund

Unternehmen verwenden Kapitalgüter wie Maschinen, Fahrzeuge, Nutzungsrechte und gewerbliche Bauten neben dem Einsatz von Arbeit bei der Herstellung von Gütern und Dienstleistungen. Sie investieren, wenn die vorhandenen Kapitalgüter nicht ausreichen – sei es weil ältere verschlissen sind und durch neue ersetzt werden müssen (Ersatzinvestition), sei es weil die Produktion ausgeweitet werden soll (Erweiterungsinvestition), oder weil sich technische und/oder wirtschaftliche Anforderungen verändert haben (Rationalisierungsinvestition).

Betrachtet man die Kapitalgüter zunächst einmal als Aggregat, so lässt sich der Produktionsprozess recht allgemein durch die Produktionsfunktion

$$Y = A\left[\alpha K^{-\theta} + (1-\alpha)L^{-\theta}\right]^{-1/\theta} \tag{1}$$

abbilden, wobei für den Output, $A > 0$ für das Niveau des technischen Know-Hows, K für den Kapitalstock und L für das Arbeitsvolumen stehen. Die Parameter α und θ beschreiben, wie die beiden Produktionsfaktoren im Produktionsprozess kombiniert werden und wie leicht sie sich gegeneinander austauschen lassen; letzteres wird durch die Substitutionselastizität zwischen ihnen angegeben, die mit $\sigma = 1/(1+\theta)$ bezeichnet wird.

Für die Unternehmen sind die technischen Zusammenhänge in der Produktion durch Gleichung (1) gegeben. Ebenfalls gegeben sind die Preise der Produktionsfaktoren Arbeit und Kapital sowie – bei annahmegemäß vollständiger Konkurrenz auf allen Märkten – die Preise P ihrer Erzeugnisse. Entscheiden können sie darüber, wieviel sie davon im Produktionsprozess einsetzen. Den höchsten Gewinn erzielen sie, wenn sie gerade so viel von jedem Faktor einsetzen, bis dessen technisch bedingtes Grenzprodukt gerade der Relation aus Faktorpreis und Güterpreis (realer Faktorpreis) entspricht. Für den Kapitalstock ist das Grenzprodukt gegeben durch (vgl. Abel 2006, S. 759)

$$Y_K = \frac{\alpha}{A^\theta}\left[\frac{Y}{K}\right]^{1/\sigma} \tag{2}$$

Bezeichnet man den realen Faktorpreis des Kapitalstocks – die realen Kapitalnutzungskosten – mit U, so ergibt sich der höchste Gewinn für die Unternehmen bei einem Kapitalstock von

$$K = \left[\frac{\alpha}{A^\theta}\right]^\sigma Y U^{-\sigma} \tag{3}$$

Dieser etwas sperrige Ausdruck lässt sich vereinfachen in dem man den produktionstheoretischen ersten Term mit Γ bezeichnet ($\left[\alpha/A^\theta\right]^\sigma = \Gamma$) und anschließend zu einer relativen Betrachtung durch die Bildung von (mit Kleinbuchstaben bezeichneten) Logarithmen übergeht. In diesem Fall ergibt sich der lineare Zusammenhang

$$k = \gamma + y - \sigma u \tag{4}$$

Der optimale Kapitalstock der Unternehmen – bzw. der Volkswirtschaft – ist umso höher, je höher das Produktionsniveau (y) steigt. Höhere reale Kapitalnutzungskosten (u) hingegen haben einen gegenteiligen Effekt, senken also den optimalen Kapitalstock. Wie stark der Kapitalstock infolge einer Erhöhung

der Kapitalnutzungskosten sinkt, hängt davon ab, wie leicht sich Kapital durch Arbeit ersetzen lässt; dies ist durch die Substitutionselastizität σ technisch festgelegt.

Der Kapitalstock, den die Unternehmen in einer bestimmten Periode t in der Produktion einsetzen können, entspricht dem Kapitalstock der vergangenen Periode vermindert um den Verschleiß – auch Abschreibung genannt – zuzüglich der (Brutto-)Investitionen I (vgl. Ellis Price (2004), S. 75), d. h.

$$K_t = (1 - \delta)K_{t-1} + I_t \tag{5}$$

wobei δ die prozentuale Wertminderung pro Periode, also die Abschreibungsrate angibt, von der hier unterstellt ist, dass sie sich im Zeitablauf nicht ändert.

In einem gesamtwirtschaftlichen Wachstumsgleichgewicht (Steady-State) wachsen Kapitalstock und Investitionen mit einer konstanten, exogen vorgegebenen Rate und ihre Niveaus stehen in einem konstanten Verhältnis. Bezeichnet man dieses Verhältnis durch die Größe ψ, so lässt sich der Zusammenhang beschreiben als

$$i = k + \psi \tag{6}$$

Zusammen implizieren (4) und (6), dass sich die einfache lineare Beziehung zwischen Kapitalstock, Produktionsniveau und realen Kapitalnutzungskosten auch für die Investitionen anwenden lässt:

$$i = c + y - \sigma u \tag{7}$$

mit $c = \psi + \gamma$ als konstante Größe. Es ist diese Beziehung, die der empirischen Analyse unten zugrunde liegt. Dabei wird, übereinstimmend mit der Vorgehensweise in anderen gesamtwirtschaftlichen Untersuchungen, insbesondere Schätzungen zum Produktionspotential (vgl. Gemeinschaftsdiagnose (2017), S. 51; Sachverständigenrat (2014), S. 114f.) eine Substitutionselastizität von $\sigma = 1$ unterstellt (Cobb-Douglas-Produktionsfunktion). Die Validität dieser Annahme ist in der Literatur umstritten (vgl. Abel (2006), S. 759 f.; Ellis, Price (2004), S. 80); die Schätzergebnisse werden auch neuen Aufschluss darüber geben, inwieweit die Annahme für Deutschland zulässig ist.

3.2 Das Einsatzverhältnis von gewerblichen Ausrüstungsgütern und Bauten

Die theoretische Betrachtung geht vereinfachend von einem aggregierten Kapitalgut K aus. Für das empirische Verständnis der Gewerbebauinvestitionen und ihres Zusammenhangs zu den Ausrüstungsinvestitionen muss K in die Komponenten Ausrüstungen (Maschinen und Fahrzeuge), sonstige Anlagegüter (Nutzungsrechte etc.) und Bauten aufgespalten werden. Unabhängig davon, wie man diese Trennung gedanklich oder modelltheoretisch vornimmt, sind zwei Aspekte wichtig zu betonen:

- Der Zusammenhang zwischen Ausrüstungsgütern und Gewerbebauten wird bestimmt durch die Produktionstechnik.
- Dieser technologische Zusammenhang liegt auf der Ebene des Kapitalstocks bzw. Kapitalgüter also im Bestandskonzept vor.

Tab. 11: Anteile der Güterarten am gewerblichen Bruttoanlagevermögen in Prozent

	1950-1959	1960-1969	1970-1979	1980-1989	1990-1999	2000-2016	1950-2016
Nichtwohnbauten	60,7	60,0	58,8	60,3	57,3	56,4	56,8
Ausrüstungen	39,3	40,0	41,2	39,7	37,6	38,1	37,9
Sonstige Anlagen	n.V.	n.V.	n.V.	n.V.	5,1	5,4	5,3

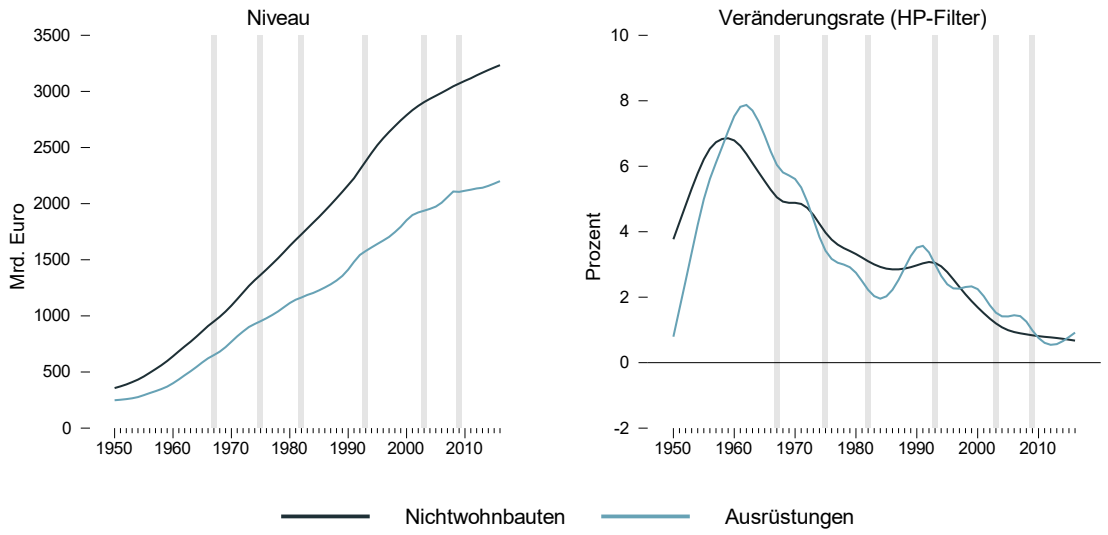
Anmerkung: Sonstige Anlagen werden erst ab 1991 im Bruttoanlagevermögen berücksichtigt.
Quelle: Statistisches Bundesamt, eigene Berechnungen, vergleiche Anhang A.1.

Die einfachste Annahme, mit der sich der technologische Zusammenhang zwischen den verschiedenen Kapitalgütern modellieren lässt, ist die der linear-limitationalen Technologie, wie sie etwa auch der Input-Output-Rechnung zugrunde liegt. Bei dieser Technologie stehen die beiden Arten von Kapitalgütern in einem festen Einsatzverhältnis, das sich auch bei Veränderungen der Preise der Kapitalgüterarten nicht ändern kann. Die unternehmensweite oder gesamtwirtschaftliche Produktionsfunktion wäre somit auf der Ebene der Produktionsfaktoren Arbeit und Kapital vom linear-homogenen, substitutiven Cobb-Douglas-Typ, auf der Ebene der verschiedenen Kapitalgüter jedoch vom linear-limitationalen Leontief-Typ.

Empirisch lässt sich zeigen, dass die Annahme eines linear-limitationalen Zusammenhangs zwischen den Kapitalgüterarten die Daten für Deutschland bzw. das frühere Bundesgebiet durchaus gut beschreibt. Der Anteil der Nichtwohnbauten lag in den vergangenen 65 Jahren recht stabil bei knapp 60 Prozent des gesamten gewerblichen Bruttoanlagevermögens; der Rest entfiel auf Ausrüstungen bzw. Ausrüstungen und Sonstige Anlagen (Tab. 11).[20] Im Zeitablauf zeigt sich entsprechend, dass die Zuwachsraten der Bestände an Ausrüstungsgütern und Nichtwohnbauten im Trend sehr ähnlich verlaufen (Abb. 26). Natürlich steigt die absolute Differenz zwischen dem Anlagevermögen in Gewerbebauten und dem in Ausrüstungen im Zeitablauf bedingt durch den „Zinseszins-Effekt“ des exponentiellen Wachstums. Das Verhältnis des Bruttoanlagevermögens von Ausrüstungen zu Nichtwohnbauten folgt jedoch keinem erkennbaren Trend, sondern schwankt um einen Mittelwert von etwa einem Drittel, wobei zwischen dem niedrigsten Wert (1960) und dem höchsten nie mehr als 10 Prozentpunkte (1973) lagen (Abb. 27). Für diese Schwankungen dürfte der Konjunkturzyklus die maßgebliche Rolle spielen. Wie unten gezeigt wird, reagieren die Ausrüstungsinvestitionen stärker auf Veränderungen der gesamtwirtschaftlichen Produktion als die Gewerbebauinvestitionen; in diesem Zuge dürften konjunkturelle Hochpunkte auch mit Hochpunkten des Verhältnisses der Anlagegüter einhergehen. Alles in allem kann auf jeden Fall von einem stationären Zusammenhang zwischen gewerblichen Ausrüstungen und Bauten auf der Bestandsebene ausgegangen werden.

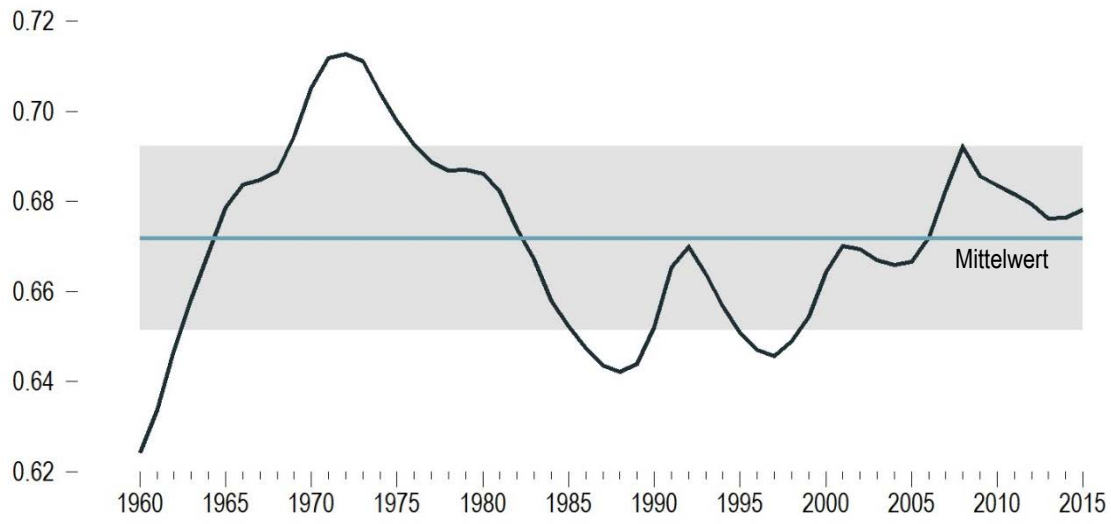
[20] Datengrundlage ist die Arbeitsunterlage Anlagevermögen nach Sektoren vom Statistischen Bundesamt. Diese Daten decken den Zeitraum von 1991 bis 2016 ab, durch Verkettung mit Daten für das frühere Bundesgebiet wird eine lange Zeitreihe ab 1950 konstruiert (vgl. Anhang A.1).

Abb. 26: Bruttoanlagevermögen – Niveau und Veränderungsraten für Nichtwohnbauten und Ausrüstungen



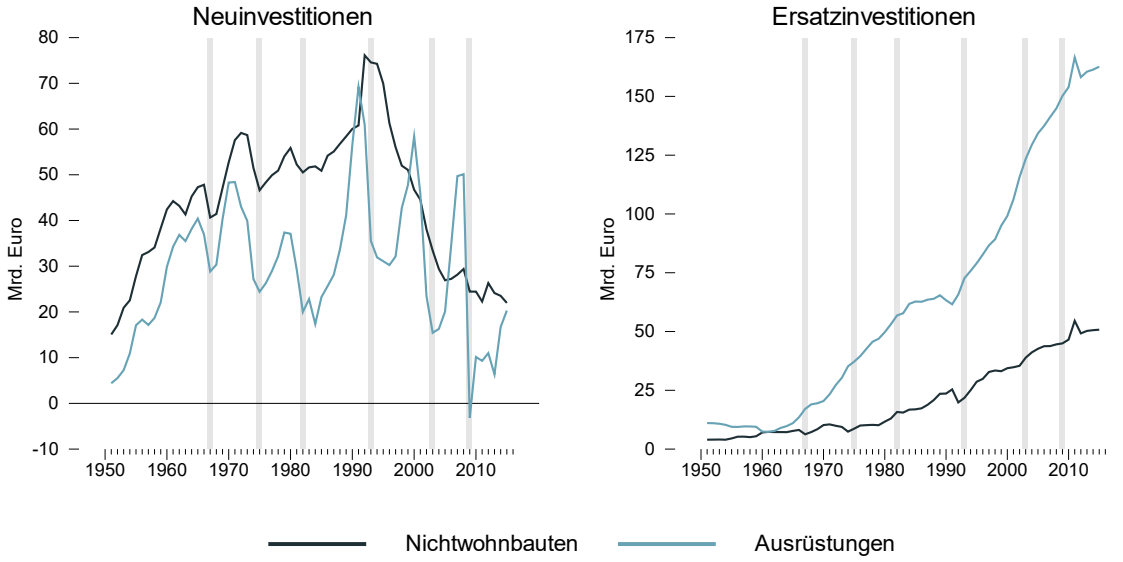
Anmerkung: Die Veränderungsraten wurden jeweils mittels Hodrick-Prescott-Filter mit Lambda = 10 geglättet, um die Trendentwicklungen besser zu verdeutlichen.
Quelle: Statistisches Bundesamt, eigene Berechnungen.

Abb. 27: Verhältnis von Ausrüstungen zu Nichtwohnbauten im nichtstaatlichen Bruttoanlagevermögen 1950 - 2016



Anmerkung: Nur gewerbliches Bruttoanlagevermögen. Der grauhinterlegte Bereich stellt den Mittelwert ± eine Standardabweichung dar.
Quelle: Statistisches Bundesamt, eigene Berechnungen.

Abb. 28: Neu- und Ersatzinvestitionen der Nichtwohnbauten und Ausrüstungen



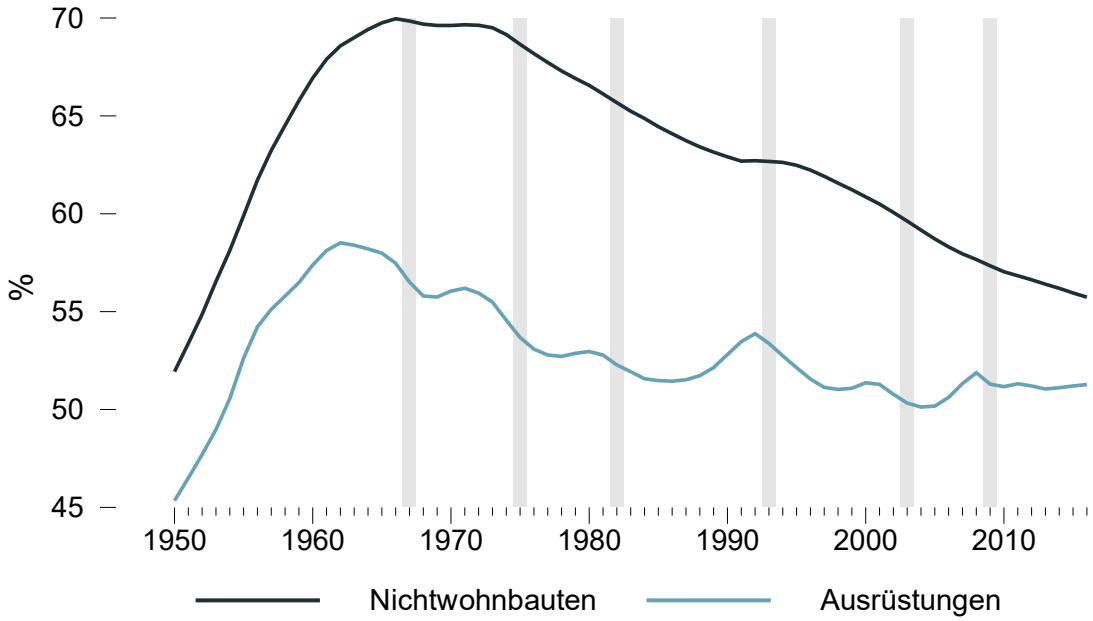
Anmerkung: Neuinvestitionen berechnen sich als Differenz des Bruttoanlagevermögens zur Vorperiode. Ersatzinvestitionen als Differenz von Investitionen insgesamt und Neuinvestitionen.
Quelle: Statistisches Bundesamt, eigene Berechnungen.

Wie passt dies zu dem im ersten Teil dieses Gutachtens festgestellten Auseinanderdriften der Investitionen? Hierzu müssen die unterschiedlichen Nutzungsdauern der beiden Kapitalgüterarten in den Blick genommen werden. Bauten haben im Vergleich zu Ausrüstungsgütern eine deutlich längere Nutzungsdauer, sie bleiben länger im Bestand des Anlagevermögens als Ausrüstungsgüter. Dies dürfte sowohl damit zu tun haben, dass Bauten weniger stark im Zuge der Nutzung verschleißen, als auch damit, dass sie weniger rasch technologisch und damit wirtschaftlich obsolet werden, da der technische Fortschritt bei Bauten deutlich langsamer verläuft als bei Ausrüstungsgütern. Soll nun das Verhältnis der beiden Kapitalgüter konstant bzw. stationär bleiben, wie es im Zeitlauf war, so erfordern die unterschiedlichen Abschreibungsraten bei den Ausrüstungen deutlich höhere Ersatzinvestitionen als bei den Nichtwohnbauten. Damit führt die unterschiedliche Nutzungsdauer der beiden Kapitalgüter alleine schon zu höheren Bruttoinvestitionen bei den Ausrüstungen.

Spiegelbild der unterschiedlichen Abschreibungsraten und unterstellten Nutzungszeiträume der beiden Kapitalgüter ist ein höherer Modernitätsgrad der Nichtwohnbauten im Vergleich zu den Ausrüstungsgütern.[21] Die höheren Abschreibungen lassen ceteris paribus das Nettoanlagevermögen bei Ausrüstungsgütern schneller sinken als bei Nichtwohnbauten. Für den privaten Sektor liegt der Modernitätsgrad der Nichtwohnbauten bei 55,7% und der der Ausrüstungen bei 51,3% (vgl. Abb. 29).

[21] Der Modernitätsgrad eines Anlageguts bemisst sich als Verhältnis von Netto- zu Bruttoanlagevermögen.

Abb. 29: Modernitätsgrad der Nichtwohnbauten und Ausrüstungen



Quelle: Statistisches Bundesamt, eigene Berechnungen.

Die zeitliche Entwicklung ist jedoch recht unterschiedlich. Der Modernitätsgrad der Nichtwohnbauten sinkt seit Beginn der 1970er Jahre kontinuierlich[22], während der der Ausrüstungsinvestitionen spätestens seit Ende der 1990er Jahre stationär ist. Berücksichtigt man die Wiedervereinigung und den damit einhergehenden Investitionsboom als Sonderereignis, so ist der Modernitätsgrad der Ausrüstungen seit 1980 stationär. Ebenso ist davon auszugehen, dass der Modernitätsgrad der Nichtwohnbauten heute auf einem niedrigeren Niveau wäre.

Empirisch lässt sich zeigen, dass die Abschreibungsrate für Nichtwohnbauten zwischen 1960 und 2016 im Durschnitt mit 3,5 Prozent deutlich geringer war als die der Ausrüstungen von 11,7 Prozent und letztere im Verlauf des Zeitraums merklich zugenommen hat. Berechnet man die Neuinvestitionen für beide Kapitalgüterarten als Zunahme des Bruttoanlagevermögens gegenüber der Vorperiode und die Ersatzinvestitionen als Differenz zwischen Bruttoinvestitionen und Neuinvestitionen, so zeigt sich, dass die Ersatzinvestitionen bei den Ausrüstungsgütern nicht nur deutlich höher waren als die der Gewerbebauten, sondern in verschiedenen Phasen sogar beschleunigt zugenommen haben, zuletzt zwischen 1991 und 2008, zuvor in den 1970er Jahren (Abb. 28). In diesen Jahren mussten die Bruttoinvestitionen in Ausrüstungen deutlich stärker steigen als die in Gewerbebauten. Die Neuinvestitionen für beide Arten weisen hingegen recht ähnliche Trends auf. Offenbar erklären die unterschiedlich langen Nutzungsdauern und damit die Ersatzinvestitionen einen wesentlichen Teil der Differenz bei den Bruttoinvestitionen.

[22] Eine Ausnahme bildet eine kurzweilige Stagnation im Jahr 1992.

3.3 Zur Rolle der Kapitalnutzungskosten

Gemäß den Gleichungen (4) und (7) hängt die Entwicklung der Kapitalbestände wie auch der Investitionen von zwei Größen ab, dem Produktionsniveau und den realen Kapitalnutzungskosten. Grundsätzlich geben die Kapitalnutzungskosten an, was es ein Unternehmen kostet, wenn es ein Kapitalgut zum Preis P^I (z. B. € 1.000.000,-) einsetzen will. Es hat in diesem Fall bei einem Kredit- bzw. Eigenkapitalverzinsungssatz von R, Finanzierungskosten in Höhe von $P^I \cdot R$, Kosten durch den Wertverzehr des Kapitalgutes in Höhe von $P^I \cdot \delta$, sowie erwartete Gewinne falls der Wiederverkaufspreis des Kapitalguts nach Ende der Nutzung den Kaufpreis übersteigt in Höhe von ΔP^I. Hinzu kommen Steuerersparnisse, da die genannten Kosten die Steuerbasis mindern. Fasst man alle Aspekte zusammen und setzt den entstehenden Ausdruck in Relation zum Outputpreis P^Y, so erhält man die realen Kapitalnutzungskosten als (Ellis und Price 2004, S. 85):

$$U = \frac{P^I}{P^Y}[R + \delta - \Delta P^I] * \frac{1}{1-T} \tag{8}$$

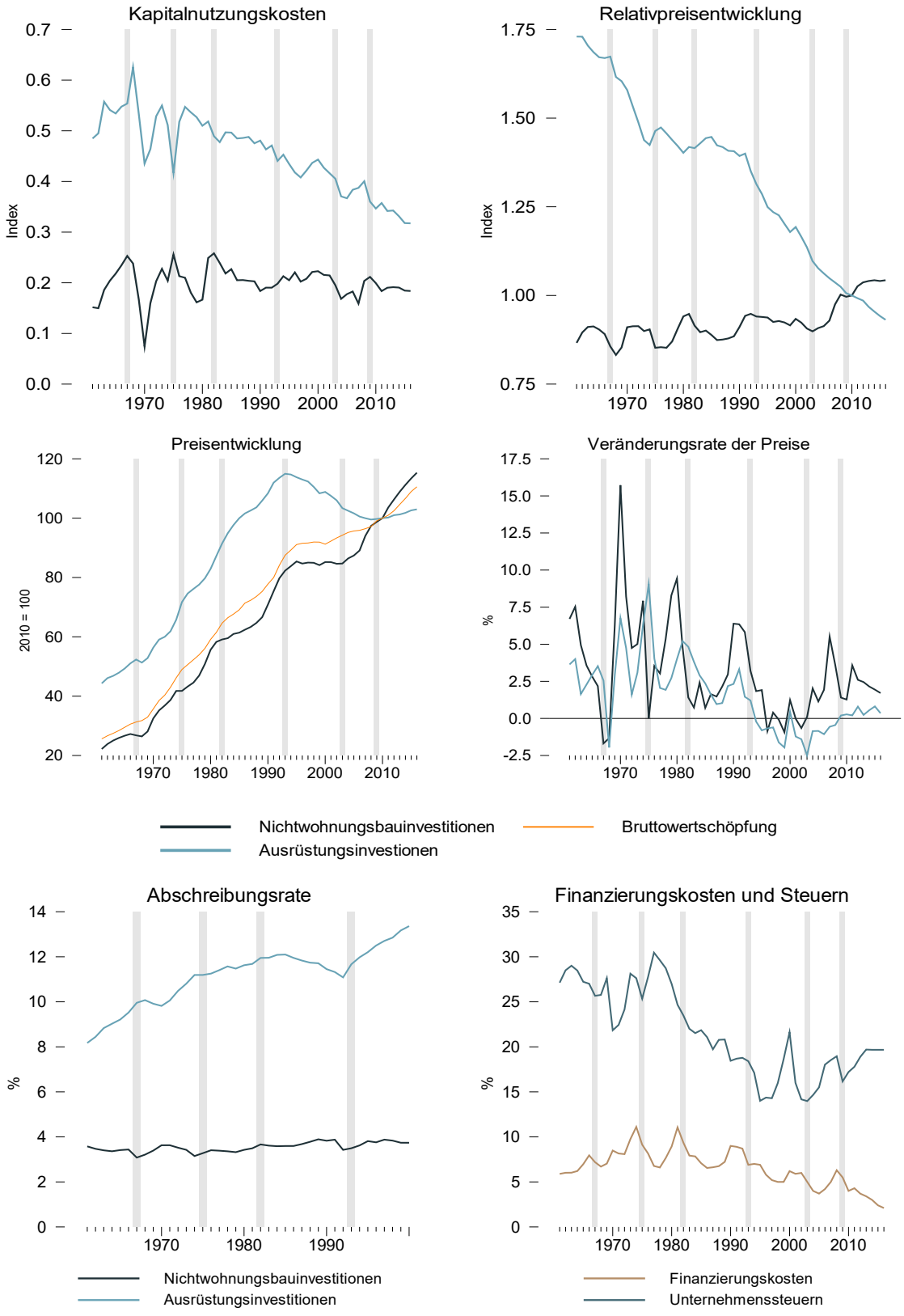
wobei T für den Unternehmenssteuersatz steht.

Empirisch wird dieses Konzept hier wie folgt quantifiziert: Das Relativpreisverhältnis der Investitionen gegenüber dem Outputpreis P^I/P^Y wird durch die Relationen der Deflatoren des jeweiligen Investitionsgutes und dem Deflator der Bruttowertschöpfung dargestellt. Als Zinssatz R wird die Rendite für Unternehmensanleihen zuzüglich einer konstanten Risikoprämie von 10 Prozent verwendet. Die Risikoprämie soll dabei die erhöhten Finanzierungskosten kleiner und mittelständischer Unternehmen widerspiegeln, die keine Anleihen begeben können und deren Finanzierungskosten daher in der Anleiherendite nicht repräsentiert sind. Die Abschreibungsraten werden mithilfe des Nettoanlagevermögens und der berechneten Netto-Ersatzinvestitionen berechnet (vgl. Anhang A.1). Die erwartete Wertsteigerung des Kapitals wird durch die aktuelle Veränderungsrate der Investitionspreise approximiert. Ergänzt werden die realen Kapitalnutzungskosten schließlich um den Unternehmenssteuersatz, der auch aus VGR-Daten gewonnen wurde.[23]

Empirisch haben sich die realen Kapitalnutzungskosten für Ausrüstungsgüter im vergangenen Vierteljahrhundert anders entwickelt als die für Gewerbebauten. Während erstere deutlich gefallen sind, blieben letztere, von zyklischen Bewegungen abgesehen, weitgehend unverändert (vgl. Abb. 30). Unterschiede bei den Nutzungskosten kommen entweder durch die Abschreibungsrate oder durch die Preisentwicklung zustande. Während das höhere Niveau der Nutzungskosten für Ausrüstungen auf die, durch die kürzere Lebensdauer, höhere Abschreibungsrate zurückgeht, ist der trendmäßige Rückgang eine Folge der Relativpreisentwicklung. Vor dem Hintergrund nur mäßiger Produktivitätsgewinne und hoher Transportkosten verläuft die Preisentwicklung am Bau mehr oder weniger im Gleichklang mit den gesamtwirtschaftlichen Lohnstückkosten und dem allgemeinen binnenwirtschaftlichen Preisauftrieb.

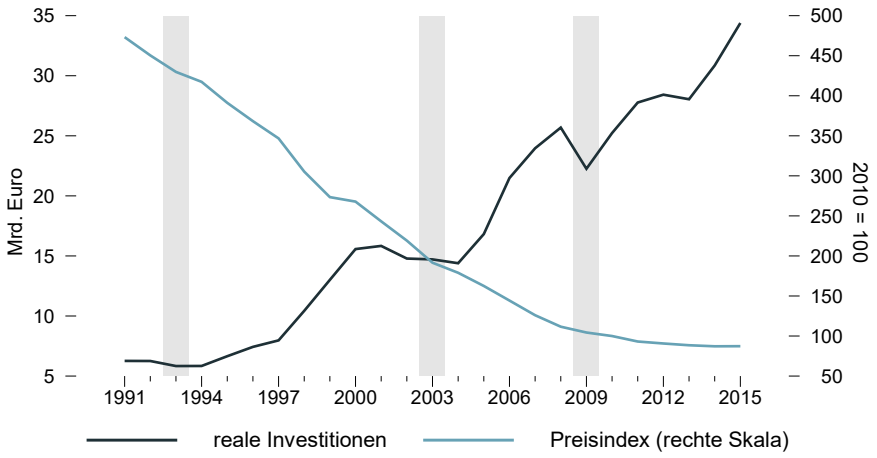
[23] Dieser Steuersatz beschreibt die durchschnittliche Belastung der Unternehmensgewinne und Einkommen aus Vermögen mit Gewerbesteuern, Veranlagter und Nichtveranlagter Einkommensteuer und Körperschaftssteuer.

Abb. 30: Reale Kapitalnutzungskosten für Ausrüstungen und Bauten und ihre Komponenten



Quelle: Statistisches Bundesamt, Deutsche Bundesbank, eigene Berechnungen, vergleiche Anhang A.1.

Abb. 31: Entwicklung der Investitionen in Datenverarbeitungsgeräte sowie elektronische und optische Erzeugnisse



Anmerkung: Dargestellt ist die Entwicklung der privaten und der öffentlichen Investitionen.
Quelle: Statistisches Bundesamt.

Ganz anders bei den Investitionsgütern, die als international handelbare Industriegüter von der Globalisierung, dem allgemeinen höheren industriellen Produktivitätswachstum und der Digitalisierung profitieren. So sind die Investitionen in Datenverarbeitungsgeräte, sowie elektronische und optische Erzeugnisse, seit 1991 real um durchschnittlich 7,9 Prozent gestiegen und waren damit Haupttreiber der Ausrüstungsinvestitionen. Ihr Anteil stieg von 4,5 Prozent im Jahr 1991 auf nunmehr 17,7 Prozent im Jahr 2015. Gleichzeitig fielen die Preise für diese Gütergruppe drastisch, im Durchschnitt um 6,7 Prozent jährlich (vgl. Abb. 31). Diese Kombination von massivem Bedeutungsgewinn und gleichzeitigem Preisverfall ließ den Relativpreis und damit die Kapitalnutzungskosten für Ausrüstungsgüter deutlich sinken und förderte so die Nachfrage (vgl. Tevlin, Whelan (2003), S. 11).

Der seit Anfang der 1980er Jahre anhaltende Rückgang der realen Kapitalnutzungskosten für Ausrüstungsgüter bei gleichzeitiger Konstanz jener für Gewerbebauten dürfte gemäß den Gleichungen (4) bzw. (7) dazu geführt haben, dass sich das Einsatzverhältnis der beiden Kapitalgüter zugunsten der Ausrüstungen verschoben hat. Laut Abb. 27 ist das Einsatzverhältnis tatsächlich seit den späten 1980er Jahren in der Tendenz steigend. Berücksichtigt man, dass sich – den in Abschnitt 3.4 vorgestellten Schätzergebnissen zufolge – Reaktionen auf Veränderungen der Kapitalnutzungskosten nur langsam in den Investitionen und Kapitalstöcken niederschlagen und stellt außerdem in Rechnung, dass das Einsatzverhältnis zudem von zyklischen Aspekten beeinflusst wird, so könnte das etwas verzögerte Timing durchaus passen. Die vorsichtige Schlussfolgerung wäre, dass der unterschiedliche Verlauf der realen Kapitalnutzungskosten tatsächlich dazu beigetragen hat, dass die Investitionen in Ausrüstungsgüter stärker gestiegen sind als die in Gewerbebauten. Zudem wäre die oben geäußerte Beurteilung zu revidieren, dass es sich bei dem Einsatzverhältnis der Kapitalgüter um eine stationäre Größe handelt, denn angesichts des bis zum aktuellen Rand anhaltenden Entwicklungsdifferenzen bei den realen Kapitalnutzungskosten, wäre für die Zukunft mit einer weiteren Zunahme der Ausrüstungsgüter im Verhältnis zu den Gewerbebauten zu rechnen.

3.4 Ein empirisches Modell für die aggregierten Gewerbebauinvestitionen

Um die oben hergeleitete Investitionsfunktion (7) für die Gewerbebau- und Ausrüstungsinvestitionen zu quantifizieren und zu testen, ist zu berücksichtigen, dass die theoretische Optimalitätsbedingung nicht zu jedem Zeitpunktpunkt, sondern nur langfristig erfüllt sein dürfte. Daher wird ein dynamischer Modellansatz verwendet, der kurzfristige Abweichungen vom langfristigen Gleichgewicht zulässt. Außerdem hat sich im Rahmen der empirischen Schätzungen herausgestellt, dass die (Veränderung der) Zahl der verfügbaren Arbeitstage im Jahr einen wichtigen Beitrag zur Erklärung der kurzfristigen Schwankungen leistet. Als arbeitsintensive Aktivität hängt das produzierte Volumen an Gewerbebauten offenbar von der verfügbaren Zahl an Arbeitstagen im Jahr ab.

Empirische Methodik

Eine dynamische Variante von Gleichung (7) ergibt sich, in dem man zusätzlich zu den kontemporären Beobachtungen der verschiedenen Größen Beobachtungen aus den Vorjahren zulässt. Für den Fall, dass man nur die Größen des vergangenen Jahres mit berücksichtigt ergibt sich

$$i_t = c + \alpha_1 y_t + \alpha_2 y_{t-1} + \beta_1 u_t + \beta_2 u_{t-1} + \gamma_1 i_{t-1} + \epsilon_t \tag{9}$$

Diese Gleichung lässt sich durch lineare Transformationen in eine sogenannte Fehlerkorrekturspezifikation überführen. Verallgemeinert man die Anzahl der zugelassenen Verzögerungsjahre und bezeichnet diese mit p, so ergibt sich

$$\Delta i_t = c + \sum_{j=0}^{p} \alpha_j \Delta y_{t-j} + \sum_{j=0}^{p} \beta_j \Delta u_{t-j} + \sum_{j=1}^{p} \gamma_j \Delta i_{t-j} - \lambda FKT_t \tag{10}$$

$$FKT_t = i_{t-1} - y_{t-1} + \sigma u_{t-1} \tag{11}$$

wobei der FKT-Ausdruck den Fehlerkorrekturterm bezeichnet, der die ökonomisch fundierte Langfristbeziehung (7) enthält. In dieser Spezifikation führen Abweichungen von der Optimalitätsbedingung über Anpassungsprozesse zurück zum Gleichgewicht, die Anpassungsgeschwindigkeit wird dabei durch den Schätzkoeffizienten λ ausgedrückt.

Wichtige Voraussetzung für belastbare Schätzungen ist es, dass alle verwendeten Variablen stationär (I(0)) sind, da sonst die geschätzten Varianzen und damit die t-Statistiken verzerrt sind. (vgl. Davidson, MacKinnon (2004), S. 613). Die Stationarität der einzelnen Variablen wird mithilfe des Augmented-Dickey-Fuller-Tests überprüft. Es zeigt sich, dass nahezu alle Variablen in Niveaus nichtstationär, in ersten Differenzen aber stationär sind (vgl. A.5). Für den Fehlerkorrekturterm, in den die Variablen der Langfristbeziehung in Form von nichtstationären Niveaus eingehen, wird das Konzept der Kointegration genutzt. Demnach sind zwei oder mehrere nichtstationäre Variablen kointegriert, wenn eine lineare Kombination von ihnen stationär ist, d.h. sie einem gemeinsamen Trend folgen. Formal ausgedrückt sind y_t und x_t kointegriert, wenn die Linearkombination FKT_t:

$$FKT_t = y_t - \beta x_t \tag{12}$$

stationär ist. Daher gilt, wenn die Variablen der langfristigen Optimalitätsbedingung aus Gleichung (7) kointegriert und damit stationär sind, kann Inferenz mittels der normalen t- und F-Statistiken vorgenommen werden (vgl. Davidson, MacKinnon (2004), S. 631; Engle, Granger (1987), S. 253).

Der Test der Kointegrationsbeziehung erfolgt dabei direkt auf der Basis des Koeffizienten λ, mit dem die als Fehlerkorrekturterm ausgedrückte Langfristbeziehung (10) in das Fehlerkorrekturmodell eingeht. Hierzu werden die von Ericsson und MacKinnon berechneten kritischen Werte verwendet (vgl. Ericsson und MacKinnon (2002), S. 289 ff.).

Im Konzept der VGR sind die Investitionen ein Bestandteil der Verwendungsseite des Bruttoinlandsprodukts. Im langfristigen Gleichgewicht ist davon auszugehen, dass sowohl das Bruttoinlandsprodukt als auch die Investitionen wachsende Größen sind. Um sicherzustellen, dass die Relation der beiden Größen unabhängig von deren Veränderungsrate ist, wird die Bedingung der dynamischen Homogenität im Modell implementiert (vgl. Currie (1981), S. 707 f.; Tevlin, Whelan (2003), S. 4). Hierzu werden die Summen der Koeffizienten der wachsenden Größen auf den Wert eins restringiert:

$$\sum_{j=0}^{p} \alpha_j + \sum_{j=1}^{p} \gamma_j = 1 \tag{13}$$

Unter dieser Restriktion wurde bei den Schätzungen nach dem „general-to-specific“ Ansatz vorgegangen, d.h. der Lag-Parameter (p) wurde auf den Wert fünf gesetzt und eine erste Schätzung vorgenommen. Dann wurden sukzessive alle insignifikanten Größen aus dem Modell ausgeschlossen. Zudem wurde die Substitutionselastizität zwischen den beiden Produktionsfaktoren (σ) zunächst gemäß einer Cobb-Douglas-Produktionsfunktion mit dem Wert eins angenommen.

Die empirische Schätzung der Parameter des dynamischen Investitionsmodells (10) wurde zunächst mithilfe gesamtwirtschaftlicher Daten vorgenommen. Beschrieben werden die aggregierten privaten preisbereinigten Investitionen in Nichtwohnbauten gemäß VGR. Als Outputvariable dient das reale Bruttoinlandsprodukt, die Kapitalnutzungskosten sind weiterhin so wie im Zusammenhang mit Gleichung (8) definiert. Als Stützzeitraum dient die Zeit ab Mitte der 1950er Jahre bis zum aktuellen Rand, wobei für die Zeit vor 1991 wiederum die Daten für das frühere Bundesgebiet verwendet werden. Insgesamt wird also eine Zeit von 60 Jahren untersucht. Da über einen so langen Zeitraum auch recht allgemeine ökonomische Beziehungen wie die, die durch das Investitionsmodell beschrieben werden, nicht unbedingt konstant bleiben, kommt der Untersuchung der Stabilität der Parameter eine besondere Bedeutung zu. Dies gilt umso mehr als die Frage der Entkopplung zwischen Gewerbebauinvestitionen und Ausrüstungsinvestitionen, die im Zentrum der vorliegenden Untersuchung steht, statistisch gesehen als ein Problem der Parameterstabilität verstanden werden kann. Indizien für Instabilitäten in den strukturellen Beziehungen zwischen den Investitionskomponenten und ihren theoretischen Treibern würden die These der Entkopplung belegen. Anders herum wären stabile Zusammenhänge ein weiteres Indiz dafür, dass es nicht zu einer Entkopplung gekommen ist.

Um die Nullhypothese der Parameterstabilität gegen die Hypothese der Instabilität zu testen, wird der Quandt-Test in der Variante von Andrews (1993) eingesetzt. Er hat den Vorteil, dass der Zeitpunkt des Strukturbruchs nicht vorgegeben werden muss, sondern im Rahmen der Testprozedur bestimmt wird. Wird ein Strukturbruch entdeckt, so wird dieser „modelliert“, d. h. es wird eine zusätzliche Variable ins Modell aufgenommen, die die Parameterinstabilität aufgreift. Typischerweise treten Strukturbrüche im

konstanten Glied einer Zeitreihenregression auf (vgl. Clements und Hendry 1996), so auch in der vorliegenden Untersuchung. Sie werden durch Sprungvariablen, die bis zum Jahr des Bruchs den Wert 0 haben und danach 1, modelliert und mit der Bezeichnung $shift_{Bruchjahr}$ ausgewiesen.

Berücksichtigung der Baubooms im Zuge der deutschen Vereinigung

Im Rahmen der deskriptiven Analyse war bereits aufgefallen, dass die Entwicklung der gewerblichen Bauinvestitionen in Jahren nach 1990 zeitweilig sehr kräftig verlief. Dies zeigt sich in Abb. 1 unter anderem darin, dass die Zeitreihe der gewerblichen Nichtwohnbauinvestitionen im Jahr 1991 sehr deutlich über ihrem westdeutschen Wert liegt. Es zeigt sich darüber hinaus auch in Abb. 21 durch das starke Auseinanderlaufen der Daten für Westdeutschland und Gesamtdeutschland im Zeitraum zwischen 1991 und 2002. Hierbei handelt es sich eindeutig um Sondereffekte, die durch das theoretische Grundmodell nicht abgedeckt sind. Blieben sie unberücksichtigt, könnte sich leicht das empirische Urteil ergeben, dass das theoretische Konzept zur Erklärung der Daten nicht geeignet ist. Daher sind diese Sondereffekte modellmäßig abzubilden.

Dies wird zum einen dadurch gemacht, dass direkt die in Abb. 21 erkennbare Differenz zwischen den westdeutschen und den gesamtdeutschen Daten ins Modell aufgenommen wird. Dazu konstruieren wir die Variable $\Delta Wiederver.$, die vor 1991 den Wert 0 hat, danach bis 2002 der genannten Differenz entspricht und ab 2003 auf dem Wert von 2002 verharrt. Von dieser Variable verwenden wir allerdings nicht das Niveau, sondern die Veränderung zum Vorjahr. Zum anderen führen wir für das Jahr 1992 eine Sprungvariable ein. Inhaltlich dürfte diese Variable zum einen für den großen Nachholbedarf der ostdeutschen Wirtschaft bei Gewerbebauten stehen, zum anderen für die starke steuerliche Begünstigung, mit der die Aufstockung des Kapitalstocks in den frühen 1990er Jahren forciert wurde (vgl. Gerling 2002).[24]

Modell für die Nichtwohnungsbauinvestitionen

Eine Spezifikation und Schätzung von Gleichung (10) über den Zeitraum von 1957 bis 2016, mit Δat als der relativen Änderungsrate der Zahl der Arbeitstage gegenüber dem Vorjahr, ergibt (nwb bezeichnet den Logarithmus der gewerblichen Nichtwohnungsbauinvestitionen, der Δ-Operator die Differenz zum Vorjahr und $dum_{Jahrezahl}$ eine Dummy-Variable, die im angezeigten Jahr den Wert 1 hat und sonst 0)

[24] Technisch ergibt sich die Notwendigkeit dadurch, dass sich in dem Jahr, indem hier die gesamtdeutschen Daten mit denen für das frühere Bundesgebiet verkettet werden, im Jahr 1991, Ostdeutschland im Investitionsboom befindet. Statistisch entstehen durch die Verkettung aller verwendeten Zeitreihen imaginäre neue Bundesländer, die sich genauso entwickeln wie das frühere Bundesgebiet. Dementsprechend müsste in diesem imaginären Deutschland die Investitionsquote der des früheren Bundesgebiets entsprechen. Durch den im Vergleich zum Bruttoinlandsprodukt überproportionalen Anstieg der Gewerbebauinvestitionen in Ost- und damit in Gesamtdeutschland kommt es allerdings zu einem Sprung in der Investitionsquote, so dass eine Verkettung im Jahr 1991 zu einer zu hohen Investitionsquote für das imaginäre Deutschland führt. Dies hat zur Folge, dass die Langfristbeziehung nur erhalten bleibt, wenn ab 1992 eine Sprungvariable berücksichtigt wird.

$$\begin{aligned}\Delta nwb_t = &- \underset{(6,60)}{0,31} - \underset{(6,61)}{0,066}\left[nwb_{t-1} - y_{t-1} + u_t^{nwb}\right] + \underset{(6,12)}{2,78}\,\Delta at \\ &+ \underset{(15,53)}{1,27}\,\Delta y_t - \underset{(3,33)}{0,27}\,\Delta y_{t-2} - \underset{(5,55)}{0,11}\,dum_{1967} - \underset{(6,16)}{0,12}\,dum_{1974} \\ &- \underset{(2,54)}{0,055}\,dum_{1976} - \underset{(4,29)}{0,094}\,dum_{2004} - \underset{(6,13)}{0,039}\,shift_{1992} \\ &+ \underset{(7,09)}{0,0087}\,\Delta Wiederver. - \underset{(4,00)}{0,06}\,shift_{2015}\end{aligned} \tag{14}$$

Zeitraum: 1957 bis 2016 (n=60) DW[a]: 1,26 $\bar{R}^2$[b]: 0,82
$AR(4)$[c]: 0,55 AQ[d]: 0,56

[a] Durbin-Watson Statistik zum Test von Autokorrelation erster Ordnung
[b] Korrigiertes Bestimmtheitsmaß
[c] Signifikanzniveau des Lagrange-Multiplikatortests für Autokorrelation bis 4. Ordnung (vgl. Breusch (1978), S. 339 f.; Godfrey (1978), S. 1303)
[d] Signifikanzniveau des Andrews-Quandt-Tests auf Strukturbruch (vgl. Andrews (1993), S. 823)

Die Residuen des Modells sind frei von Autokorrelation und es können keine signifikanten strukturellen Brüche in den Koeffizienten ausgemacht werden. Mit einem Bestimmtheitsmaß von 82 Prozent beschreibt es die Daten ausreichend gut, worauf auch die grafische Analyse des „Fits" hindeutet (vgl. Abb. 32). Allerdings kann das Problem der simultanen Kausalität angesichts des verwendeten OLS-Schätzers nicht ausgeschlossen werden, denn die Veränderungsrate des Bruttoinlandsprodukts beeinflusst zum einen die Veränderungsrate der Investitionen, ebenso ist der Anstieg der Investitionen vom Zuwachs des Bruttoinlandsprodukts abhängig. Dies kann zu Verzerrungen in den Schätzungen führen. Um diesen Umstand zu testen, wurde die Veränderungsrate des Bruttoinlandsprodukts durch eine Reihe von Variablen instrumentiert:[25]

$$\Delta y_t = f(\Delta y_{t-i}, \Delta lage_{t-i}, \Delta cap_{t-i}), \;\; i = 1, \dots, 4 \tag{15}$$

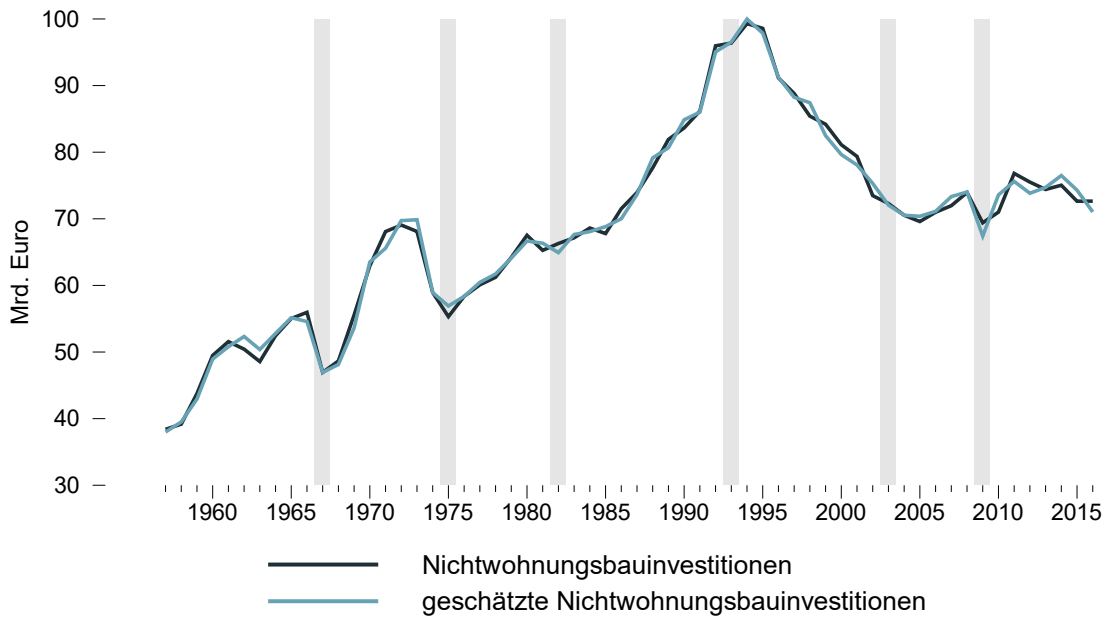
Anschließend wurde das Modell erneut mit der Instrumentvariablenmethode geschätzt. Um zu beurteilen, ob eine Verzerrung durch simultane Kausalität vorliegt, wurde der Wu-Spezifikationstest durchgeführt. Eine Verzerrung konnte mit einem F-Wert von 0,6785 zurückgewiesen werden. Somit ist eine OLS-Schätzung mit der Veränderungsrate des Bruttoinlandsprodukts direkt möglich (vgl. Wu (1973), S. 733).[26] Die theoretisch fundierte Langfristbeziehung der Schätzgleichung ist hochsignifikant und nach

[25] Mit $lage$ für den Geschäftslageindikator gemäß Umfragen des ifo-Instituts und cap für die Kapazitätsauslastungsgrade im verarbeitenden Gewerbe und im Baugewerbe gewichtet mittels der Anteile an der Bruttowertschöpfung. Der Δ-Operator bezeichnet eine Differenz zum Vorjahr.

[26] Außerdem wurde für die Nichtwohnungsbauinvestitionen der Fehlerkorrekturterm frei geschätzt, um die Hypothese einer Cobb-Douglas-Produktionsfunktion zu überprüfen. Dazu wurde der Fehlerkorrekturterm in Gleichung (10) und (11) ausmultipliziert. Nach der Schätzung wurde zunächst durch eine Restriktion sichergestellt, dass der

den von Ericsson und MacKinnon (2002) berechneten kritischen Werten kann die Hypothese der Nicht-Kointegration für den Zusammenhang aus realen Gewerbebauinvestitionen, realem Bruttoinlandsprodukt und realen Kapitalnutzungskosten für Gewerbebauten klar abgelehnt werden ($\kappa_c(3) = -4{,}0947$). Auch die Bedingung der dynamischen Homogenität ist angesichts der Koeffizienten von 1,27 und -0,27 vor den beiden Zuwachsraten des realen Bruttoinlandsprodukts erfüllt. Weitere dynamische Koeffizienten spielen keine Rolle.

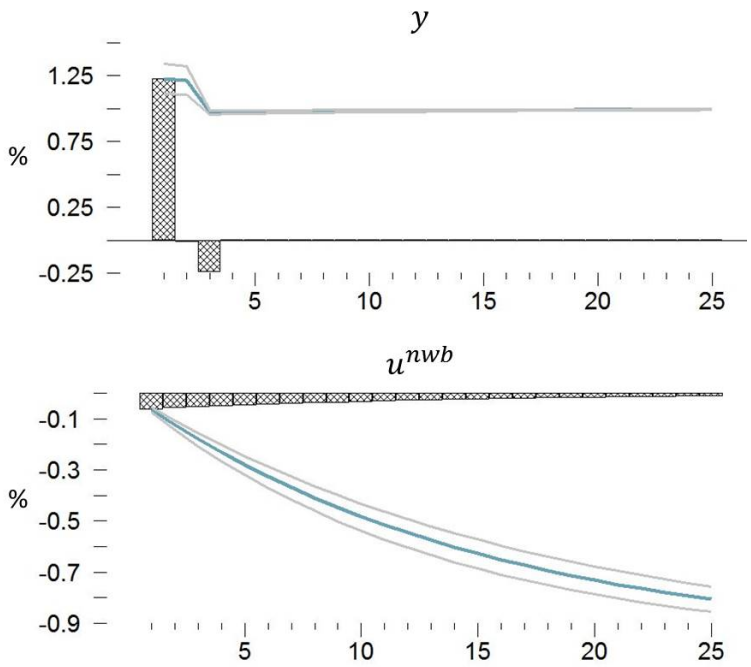
Abb. 32: Nichtwohnungsbauinvestitionen: Tatsächliche Werte und Modellfit



Quelle: Statistisches Bundesamt, eigene Berechnungen, vergleiche Anhang A.1.

langfristige Zusammenhang zwischen den Investitionen und dem Bruttoinlandsprodukt der statischen Homogenität entspricht. D.h. der Koeffizient von y_{t-1} gleich dem negativen Koeffizienten von nwb_{t-1} ist. Zugleich wurde auch die oben beschrieben dynamische Homogenität durch eine Restriktion sichergestellt. Diese kombinierte Restriktion hält einem F-Test mit einer F-Statistik von F(2,48) = 0,3296 deutlich stand. Eine Schätzung des so restringierten Modells ergibt eine Substitutionselastizität von $\sigma = 1{,}24$. Vergleicht man dieses Ergebnis mit anderen empirischen Ergebnissen, so scheint diese Elastizität hoch (vgl. Baumann, Price (2007), S. 235 f.). Ein F-Test für $\sigma = 1$ als Nullhypothese, lehnt diese mit einem F-Wert von F(1,50) = 1,6984 nicht ab. Somit lässt sich selbst bei freier Schätzung eine Cobb-Douglas-Produktionsfunktion finden und statistisch bestätigen. Die Koeffizienten der dynamischen Elemente des Modells (Δy_t und Δu_t^{nwb}) lassen sich meist strukturell nicht sinnvoll interpretieren, daher werden im Folgenden die dynamischen Multiplikatoren dargestellt, um den Anpassungsprozess über die Zeit zu analysieren.

Abb. 33: Dynamische Anpassungspfade der Nichtwohnungsbauinvestitionen nach einem dauerhaften Anstieg ihrer Bestimmungsgründe um 1 Prozent



Anmerkung: Linien geben den Niveaueffekt, Säulen die Veränderung zur Vorperiode an. Blau Linien zeigen den mittleren Effekt, graue Linien deren 95%-Konfidenzbänder.
Quelle: Eigene Berechnungen, vergleiche Anhang A.1.

Kommt es in Folge eines Anstiegs des Bruttoinlandsprodukts um 1 Prozent zu einer Abweichung vom langfristigen Gleichgewicht, so reagieren die Nichtwohnungsbauinvestitionen unmittelbar. Es kommt zu einem leichten Überschießen (in Höhe von 27 Prozent des langfristigen Effekts), der jedoch bereits nach zwei Jahren wieder korrigiert wird (Abb. 33). Bei einem Anstieg der Kapitalnutzungskosten hingegen findet ein langsamer Anpassungsprozess statt, so dass selbst nach 25 Jahren das langfristige Gleichgewicht noch nicht wieder erreicht ist. Somit entfalten Faktorpreisänderungen erst über eine lange Zeit ihre volle Wirkung.

Alles in allem kann aus den Schätzergebnissen geschlossen werden, dass die neoklassische Produktionstheorie und die daraus abgeleitete Investitionsfunktion die Bauinvestitionen der Unternehmen in Deutschland gut beschreibt. Es kann dabei als ein wesentliches Ergebnis dieser Untersuchung gewertet werden, dass der Zusammenhang nicht nur theoretisch gut fundiert ist, sondern – sofern man für den Bauboom nach der Wiedervereinigung kontrolliert – über den gesamten Zeitraum von 60 Jahren gilt.

Tatsächlich belegt die Existenz der *shift*-Variable für das Jahr 2015, dass dies nicht ganz richtig ist. Die letzten beiden Beobachtungen des Stützzeitraums werden durch das Modell offenbar nicht sehr gut beschrieben. Das Modell überschätzt die Zunahme der Gewerbebauinvestitionen für die Jahre 2015 und 2016. Allerdings ist angesichts des typischen Revisionsbedarfs der Daten unklar, wie belastbar dieses Ergebnis ist. In Schätzungen mit einem früheren Revisionsstand war die *shift*-Variable sogar schon ab

dem Jahr 2014 notwendig; durch die Aufwärtsrevision der gewerblichen Nichtwohnbauinvestitionen für 2014 im Rahmen der im August 2017 veröffentlichten VGR hat sich der Sprung um ein Jahr nach hinten verlagert. Denkbar wäre, dass auch die Investitionsdaten für 2015 und 2016 noch nach oben revidiert werden und die Modellgleichung dies vorwegnimmt. Möglich wäre allerdings auch, dass der Strukturbruch im Jahr 2015 darauf hindeutet, dass sich die Investitionsschwäche, die wir unten für die Zeit nach 2008 für die Ausrüstungsinvestitionen feststellen, mittlerweile auch in den Gewerbebauinvestitionen niederschlägt. Es ist angesichts der Unsicherheit der Daten am aktuellen Rand noch zu früh für ein definitives Urteil.

Ausrüstungsinvestitionen

Aufschlüsse über die Entkopplung von Gewerbebauinvestitionen und Ausrüstungsinvestitionen lassen sich auch durch eine Analyse letzterer gewinnen. Dazu wird für diese ebenfalls eine dynamische empirische Investitionsfunktion mithilfe aggregierter Daten angepasst. Es zeigt sich, dass das neoklassische Modell auch für die Ausrüstungen nicht zurückgewiesen wird:

$$\begin{aligned}\Delta ai_t = &- \underset{(6,25)}{0,78} - \underset{(6,50)}{0,22}\left[ai_{t-1} - y_{t-1} + u_t^{ai}\right] \\ &+ \underset{(17,84)}{2,94}\,\Delta y_t - \underset{(6,00)}{0,88}\,\Delta y_{t-3} - \underset{(6,90)}{1,06}\,\Delta y_{t-5} \\ &- \underset{(4,82)}{0,057}\,shift_{1972} - \underset{(5,52)}{0,084}\,shift_{2009}\end{aligned} \tag{16}$$

Zeitraum: 1961 bis 2016 (n=56) DW: 2,08 $\bar{R}^2$: 0,85
$AR(4)$: 0,38 AQ: 0,57

Der Langfristterm (in eckigen Klammern) ist wiederum hochsignifikant und kointegrierend; der Anpassungsparameter ist mit 0,22 allerdings um einiges höher als der, der oben für die Gewerbebauinvestitionen gefunden wurde. Dass sowohl für die Gewerbebauinvestitionen als auch für die Ausrüstungsinvestitionen die theoretisch fundierten Langfristtherme hochsignifikant und kointergriert sind, deutet darauf hin, dass die verwendete Annahme einer gesamtwirtschaftlichen Subsitutionselastizität von 1 von den Daten für Deutschland nicht verworfen wird.

Dieses Ergebnis hat wichtige Implikationen für die vorliegende Untersuchung, hat sich doch gezeigt, dass die theoretisch unterstellte Bedeutung der realen Kapitalnutzungskosten empirisch sowohl für die Gewerbebauinvestitionen als auch für die Ausrüstungsinvestitionen als bedeutsam herausgestellt hat. Damit kommt der sehr unterschiedlichen Entwicklung dieser Variablen für die beiden Investitionskomponenten, die auf Unterschiede in Entwicklung der Preise der beiden Kapitalgüter zurückgehen, eine Rolle für die Erklärung der Unterschiede in den Zuwachsraten von Ausrüstungs- und Gewerbebauinvestitionen zu.

Die dynamische Homogenität ist in Gleichung (16) ebenfalls gegeben, selbst wenn das dynamische Anpassungsmuster ein ganz anderes ist als bei den Nichtwohnbauten.[27] Tatsächlich deuten die hohen Koeffizienten der Veränderungsraten des Bruttoinlandsprodukts auf einen volatileren Zusammenhang hin als er für die Gewerbebauten geschätzt wurde.

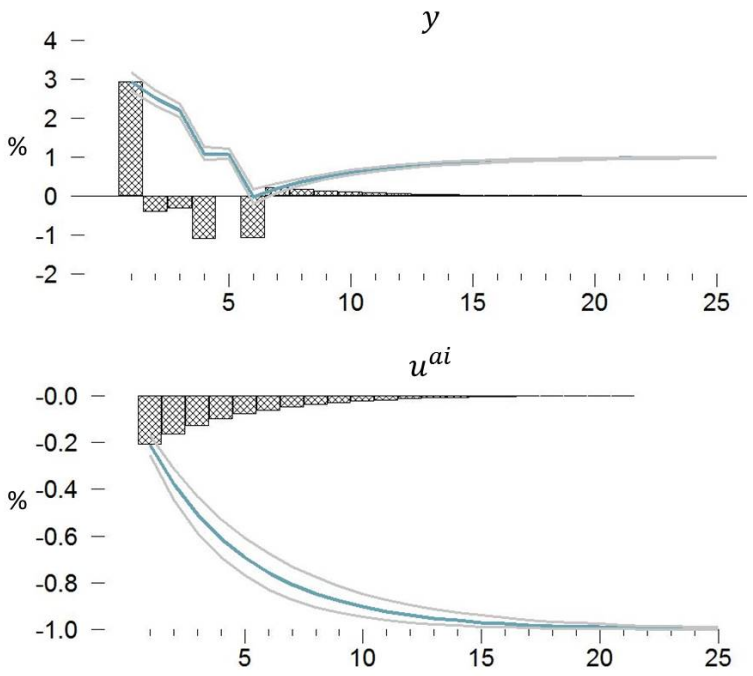
Die graphische Darstellung der dynamischen Anpassungspfade verdeutlicht dies (vgl. Abb. 34). So kommt es im Jahr des Impulses vonseiten der gesamtwirtschaftlichen Produktion zu einem deutlich überproportionalen Anstieg der Ausrüstungsinvestitionen um knapp 3 Prozent. In Folgejahren sinken die Investitionen dann wieder und zwar sogar bis unter ihr langfristiges Niveau. Ab dem siebten Jahr setzt dann eine Konvergenz von unten an das langfristige Gleichgewicht an. Die Ausrüstungsinvestitionen reagieren auf eine einmalige konjunkturelle Störung mit einem schwankungsfreudigen, ausgeprägt zyklischen Anpassungsverhalten, das sich oben bereits bei der Betrachtung der „Durchschnittlichen Rezession und Erholung“ gezeigt hat.

Wichtig ist, dass sich das konjunkturelle Anpassungsverhalten in seiner Stärke, vor allem aber in seinem Muster, deutlich von dem der Gewerbebauinvestitionen unterscheidet. Nach einer konjunkturellen Anregung reagieren die Unternehmen bei beiden Investitionsarten zunächst gleichgerichtet. Sowohl die Zunahme der Ausrüstungsinvestitionen als auch die der gewerblichen Bauinvestitionen wird beschleunigt und diese Beschleunigung fällt auch bei beiden Komponenten kräftiger aus als der originäre Produktionsanstieg, wenn auch bei den Ausrüstungen noch um einiges stärker als bei den Bauten. Bei letzteren stellt sich jedoch im weiteren Verlauf kein eigener Zyklus ein; nach der Korrektur des leichten Überschießens zu Beginn erreichen sie bereits im dritten Jahr ihr neues langfristiges Niveau. Anders die Ausrüstungen, die bis zum fünften Jahr rückläufig sind, um dann wieder anzuziehen. Diese spätere Phase des Anpassungsprozesses mag dann sogar den Anschein erwecken, dass sich Ausrüstungs- und Bauinvestitionen der Unternehmen entkoppelt haben, da erstere Entwicklungen durchlaufen, die von letzteren nicht nur vom Ausmaß, sondern auch vom Verlaufsmuster nicht nachvollzogen werden. Dabei handelt es sich schlicht um das „typische“ Zusammenspiel der beiden Größen im Konjunkturzyklus, wie es sich im Mittel der vergangenen 60 Jahre gezeigt hat.

Die dynamische Anpassung an eine Veränderung der Kapitalnutzungskosten verläuft hingegen qualitativ ähnlich wie bei den Gewerbebauinvestitionen, jedoch deutlich rascher. Hier wirkt sich möglicherweise aus, dass Investitionen in Maschinen und Fahrzeuge von kürzerer Lebensdauer und mobiler als Investitionen in Gewerbebauten sind. Bauinvestitionen sind sehr langfristige und lokal fixierte Investitionsgüter (vgl. Becker (1998), S. 3). Auch dass die Ausrüstungsinvestitionen eine stärkere Reaktion auf Veränderungen des Bruttoinlandsprodukts aufweisen, passt in diesen Rahmen. Auffällige zyklische Muster ergeben sich als Konsequenz einer Veränderung der Kapitalnutzungskosten nicht.

[27] Da auch bei den Ausrüstungsinvestitionen das Problem der simultanen Kausalität vorliegen kann, wurde hier ebenfalls der Wu-Spezifikationstest angewendet; es konnten dabei mit einem F-Wert von 1,3794 keine Verzerrungen festgestellt werden.

Abb. 34: Dynamische Anpassungspfade der Ausrüstungsinvestitionen nach einem dauerhaften Anstieg ihrer Bestimmungsgründe um 1 Prozent



Anmerkung: Linien geben den Niveaueffekt, Säulen die Veränderung zur Vorperiode an. Blau Linien zeigen den mittleren Effekt, graue Linien deren 95 Prozent-Konfidenzbänder.
Quelle: Eigene Berechnungen, vergleiche Anhang A.1.

Auffällig ist die Notwendigkeit zweier $shift$ –Variablen. Die für das Jahr 1971 dürfte darauf zurückgehen, dass lange Reihen mit realen VGR-Daten zu Vorjahrespreisen nur bis 1970 zurück vorliegen; darauf deutet auch die Tatsache hin, dass dieser Bruch in einem Modell basierend auf nominalen Daten nicht auftritt. Bei den Gewerbebauinvestitionen konnte ebenfalls eine leichte Tendenz zu einem Bruch zu diesem Zeitpunkt festgestellt werden, allerdings war dieser bei Weitem nicht signifikant.

Der zweite Bruch tritt bei den Ausrüstungsinvestitionen im Jahr 2008/2009 auf. Modelliert man die außerordentlich schwere Rezession zu diesem Zeitpunkt alternativ mit einem Impuls-Dummy nur für das Jahr 2009, so wird die $shift$ –Variable ebenfalls notwendig, allerdings erst etwas später, im Jahr 2012; er ist somit nicht durch die Schwere der Rezession 2008/2009 bedingt. Eine weitere Untersuchung zeigt, dass sich der Strukturbruch noch besser als über das konstante Glied über den Parameter der Kapitalnutzungskosten modellieren lässt. Offenbar wirkt die seit ca. 2010 andauernde Niedrigzinsphase nicht so stark anregend auf die Ausrüstungsinvestitionen wie es das empirische Modell hätte erwarten lassen. Alles in allem zeigt sich hier einmal mehr, dass Deutschland seit 2008 bzw. 2012 an einer Schwäche der Ausrüstungsinvestitionen leidet. Dabei scheint es sich allerdings um ein Problem zu handeln, dass viele Länder der Welt betrifft (vgl. IMF (2015), S. 111ff.).

Wichtig für die Analyse der Entkopplung von Ausrüstungen und Gewerbebauten ist allerdings vor allem der Befund, dass die Funktion für die Ausrüstungsinvestitionen Mitte der 1990er gerade keinen Strukturbruch aufweist, die beiden gewerblichen Investitionskomponenten also keinen gemeinsamen Strukturbruch gegenüber ihren Determinanten vollziehen.

3.5 Empirische Investitionsmodelle für einzelne Bauarten und Branchen

Die strukturelle Analyse lässt sich grundsätzlich nicht nur für die gewerblichen Bauinvestitionen insgesamt durchführen, sondern auch für spezifische Teilaggregate. Das theoretische Denkmodell bleibt allerdings das gleiche, d.h. die Bauinvestitionen hängen von der gesamtwirtschaftlichen Produktion und den baugewerblichen Kapitalnutzungskosten ab (vgl. Gleichung (8)). Auch der empirische Rahmen bleibt unverändert; wieder werden dynamische Gleichungen in Gleichgewichtskorrekturspezifikation an lange Zeitreihen angepasst, wobei die Langfristelastizitäten der Produktion und der Kapitalnutzungskosten weiterhin auf 1 und damit in Übereinstimmung mit der Annahme einer gesamtwirtschaftlichen Cobb-Douglas-Produktionsfunktion restringiert werden.[28] Die Daten kommen dabei aus unterschiedlichen Quellen und liegen auch über unterschiedlich weit zurückreichende Zeiträume vor.

Unterschieden wird erstens zwischen gewerblichem Hochbau und Tiefbau; dazu können die Daten zum Bauvolumen herangezogen werden, die anders als die der VGR diese Unterscheidung ausweisen. Ferner wird die Analyse getrennt nach Gebäudearten vorgenommen. Da die VGR die Investitionen nicht nach Gebäudearten ausweist, wird dafür auf die Statistik der Baugenehmigungen zurückgegriffen, die sich als die „Nachfrage nach Gewerbebauten“ interpretieren lässt und insofern durchaus in das zugrundeliegende theoretische Schema passt. Schließlich wird die Analyse getrennt nach Nutzerbranchen vorgenommen, wobei die Einteilung gemäß dem hauptsächlich in der jeweiligen Branche verwendeten Gebäudetyp erfolgt. Unterschieden werden dabei das Produzierende Gewerbe, das hauptsächlich Fabrik- und Werkstattgebäude nutzen dürfte, der Bereich Handel- und Verkehr, der wohl hauptsächlich Handels- und Lagerräume nutzt, die übrigen gewerblichen Dienstleistungsbereiche, also Finanzwirtschaft und Unternehmensdienstleister, die hauptsächlich Bürogebäude nutzen sowie das Gastgewerbe mit seinen Hotel- und Gaststättenbauten. Datengrundlage ist hier wieder die VGR, die die Bauinvestitionen der Wirtschaftszweige in tiefer Gliederung ausweist.[29]

Grundsätzlich ergibt die Modellierung für alle disaggregierten Ansätze sinnvolle Ergebnisse (vgl. Tab. 12), teilweise allerdings erst wenn ein Sprung im konstanten Glied der jeweiligen Gleichung zugelassen wird; auf die Interpretation dieses Sprungterms wird unten eingegangen. Einzige Ausnahme sind die gewerblichen Tiefbauinvestitionen, für die sich keine interpretierbare empirische Schätzgleichung finden ließ und die daher im Folgenden nicht weiter behandelt werden. Insofern lässt sich auf der disaggregierten Ebene das Ergebnis der aggregierten Analyse bestätigen. Das Cobb-Douglas-Modell als Langfristansatz wird von den Daten auch auf der disaggregierten Ebene nicht zurückgewiesen.

[28] Restriktionen der kurzfristigen Dynamik, mit der sich dynamische Homogenität sicherstellen ließe, sind theoretisch für die disaggregierte Analyse nicht zu rechtfertigen, da sich in der Stichprobe durchaus Verschiebungen zwischen den Sektoren ergeben haben könnten.

[29] Die Investitionen des Bereich „Information und Kommunikation“ werden vernachlässigt, da zu diesem Bereich nur Daten ab 1991 vorliegen und die Analyse längerfristig angelegt ist.

Tab. 12: Disaggregierte Modellgleichungen

Bauvolumen – gewerblicher Hochbau

$$\Delta bv^{Hochbau} = -\underset{(4,39)}{0,34} - \underset{(4,10)}{0,061}\,[bv_{t-1}^{Hochbau} - y_{t-1} + u_t] + \underset{(5,30)}{0,44}\,\Delta bv_{t-1}^{Hochbau} + \underset{(7,02)}{1,33}\,\Delta y_t - \underset{(2,12)}{0,032}\,\Delta u_t + \underset{(3,40)}{0,056}\Delta u_{t-5} - \underset{(3,35)}{0,093}\,dum_{1974} + \underset{(3,18)}{0,12}\,dum_{1975} - \underset{(2,91)}{0,078}\,dum_{1992} \quad (17)$$

Zeitraum: 1963 bis 2015 (n=49) DW: 2,0008 $\bar{R}^2$: 0,678
$AR(4)$: 0,66 AQ: 0,2248

Baugenehmigungen – Fabrik- und Werkstattgebäude

$$\Delta bg^{Fabrik/Werkstatt} = -\underset{(4,99)}{0,24} - \underset{(3,29)}{0,15}\,[bg_{t-1}^{Fabrik\,u.\,Werkstatt} - y_{t-1} + u_{t-1}] \quad (18)$$

(3,72) (3,03) (3,41)

Zeitraum: 1980 bis 2016 (n=37) DW: 2,1672 $\bar{R}^2$: 0,433
$AR(4)$: 0,38 AQ: 0,1708

Baugenehmigungen – Handels- und Lagergebäude

$$\Delta bg^{Handel/Lager} = -\underset{(0,66)}{0,015} - \underset{(1,38)}{0,060}\,[bg_{t-1}^{Handel\,u.\,Lager} - y_{t-1} + u_{t-1}] - \underset{(3,07)}{0,328}\,dum_{2009} \quad (19)$$

Zeitraum: 1980 bis 2016 (n=37) DW: 2,0546 $\bar{R}^2$: 0,192
$AR(4)$: 0,97 AQ: 0,1508

Baugenehmigungen – Büro- und Verwaltungsgebäude

$$\Delta bg^{Büro} = -\underset{(4,44)}{0,20} - \underset{(6,15)}{0,41}\,[bg_{t-1}^{Büro} - y_{t-1} + u_{t-2}] - \underset{(4,60)}{0,043}\,dum_{2003}^{y} - \underset{(2,35)}{0,0005}\,\Delta Wiederver. - \underset{(4,29)}{0,73}\,dum_{1963} - \underset{(1,26)}{0,34}\,dum_{1991} \quad (20)$$

Zeitraum: 1958 bis 2016 (n=59) DW: 1,8745 $\bar{R}^2$: 0,352
$AR(4)$: 0,60 AQ: 0,7444

Bauinvestitionen – Produzierendes Gewerbe (VGR)

$$\Delta bi^{Prod.\ Gewerbe} = \underset{(8,54)}{-0,86} \underset{(8,09)}{-0,15}\,[bi_{t-1}^{Prod.\ Gewerbe} - y_{t-1} + u_t] + \underset{(5,56)}{1,67}\,\Delta y_{t-1} + \underset{(3,63)}{0,16}\,dum_{1969} \underset{(3,41)}{-0,15}\,dum_{1974} - \underset{(6,93)}{0,16}\,shift_{1996} \quad (21)$$

Zeitraum: 1964 bis 2015 (n=52) DW: 2,1650 $\bar{R}^2$: 0,678
$AR(4)$: 0,34 AQ: 0,5786

Bauinvestitionen – Handel und Verkehr (VGR)

$$\Delta bi^{Handel\,u.\ Verkehr} = \underset{(2,15)}{-0,42} \underset{(2,29)}{-0,071}\,[bi_{t-1}^{Handel\,u.\ Verkehr} - y_{t-1} + u_t] + \underset{(2,47)}{0,14}\,dum_{1969} \underset{(3,40)}{-0,19}\,dum_{1974} - \underset{(3,19)}{0,059}\,shift_{1996} \quad (22)$$

Zeitraum: 1964 bis 2015 (n=52) DW: 2,0161 $\bar{R}^2$: 0,113
$AR(4)$: 0,72 AQ: 0,3818

Bauinvestitionen – Finanz-, Versicherungs- und Unternehmens-dienstleister

$$\Delta bi^{Dienstl.} = \underset{(7,02)}{-1,087} \underset{(7,30)}{-0,16}\,[bi_{t-1}^{Dienstl.} - y_{t-1} + u_t] \underset{(7,30)}{-0,16}\,\Delta \mathrm{bi}_{t-1}^{Dienstl.} \underset{(7,30)}{-0,16}\,\Delta u_{t-4} \underset{(5,27)}{-0,26}\,dum_{1967} \underset{(4,14)}{-0,27}\,dum_{1970} \underset{(5,50)}{-0,31}\,dum_{1974} \underset{(2,51)}{+0,12}\,dum_{1992} \underset{(4,43)}{-0,23}\,dum_{2007} \underset{(4,28)}{-0,22}\,dum_{2009} \underset{(3,70)}{+0,19}\,dum_{2010} \underset{(5,67)}{-0,10}\,shift_{2002} \quad (23)$$

Zeitraum: 1966 bis 2015 (n=50) DW: 2,2608 $\bar{R}^2$: 0,468
$AR(4)$: 0,46 AQ: 0,5459

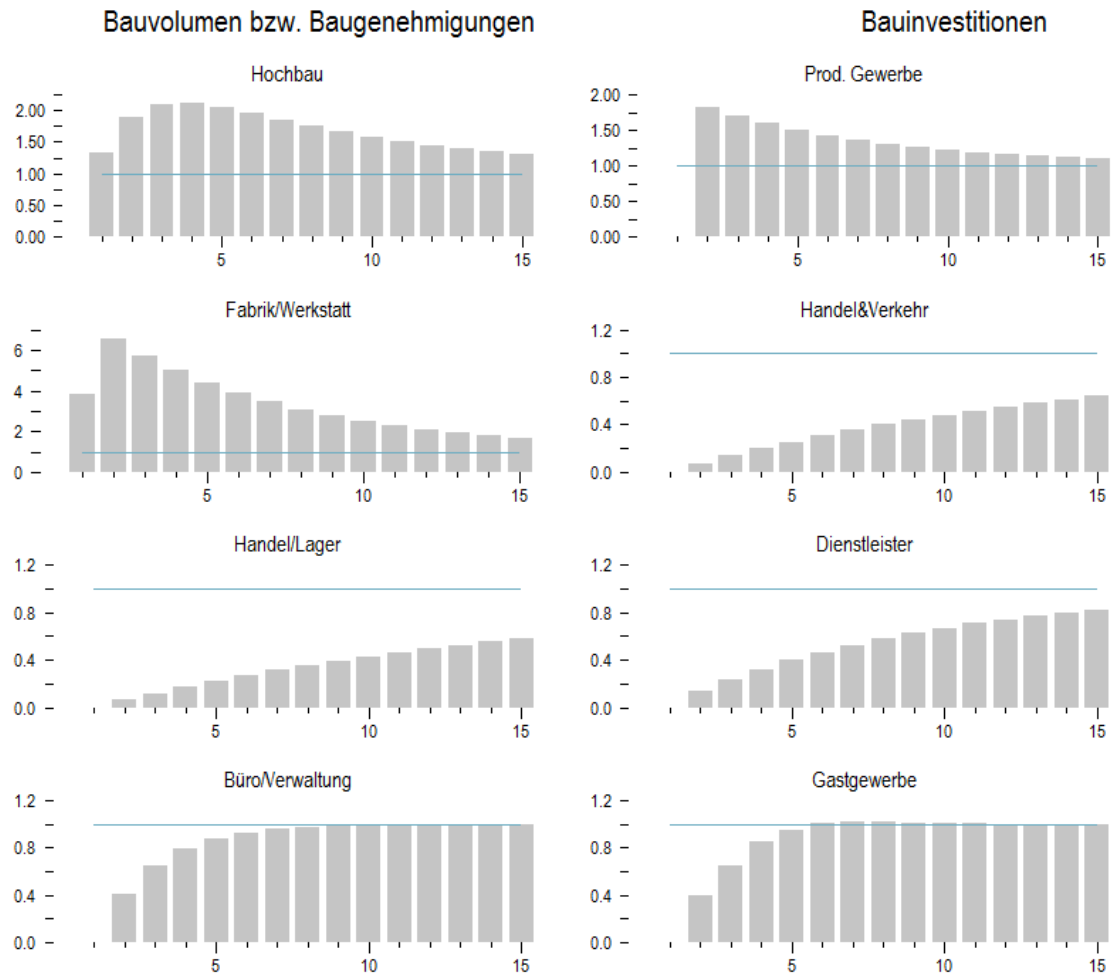
Bauinvestitionen – Gastgewerbe

$$\Delta bi^{Gastgewerbe} = \underset{(7,94)}{-3,51} \underset{(7,86)}{-0,40}\,[bi^{Gastgewerbe} - y_{t-1} + u_t] + \underset{(2,30)}{0,161}\,\Delta bi_{t-2}^{Gastgewerbe} + \underset{(7,09)}{0,373}\,dum_{2010} - \underset{(6,53)}{0,291}\,shift_{2000} \quad (24)$$

Zeitraum: 1994 bis 2015 (n=22) DW: 2,5961 $\bar{R}^2$: 0,731
$AR(4)$: 0,47 AQ: 0,7401

Quelle: Eigene Berechnungen.

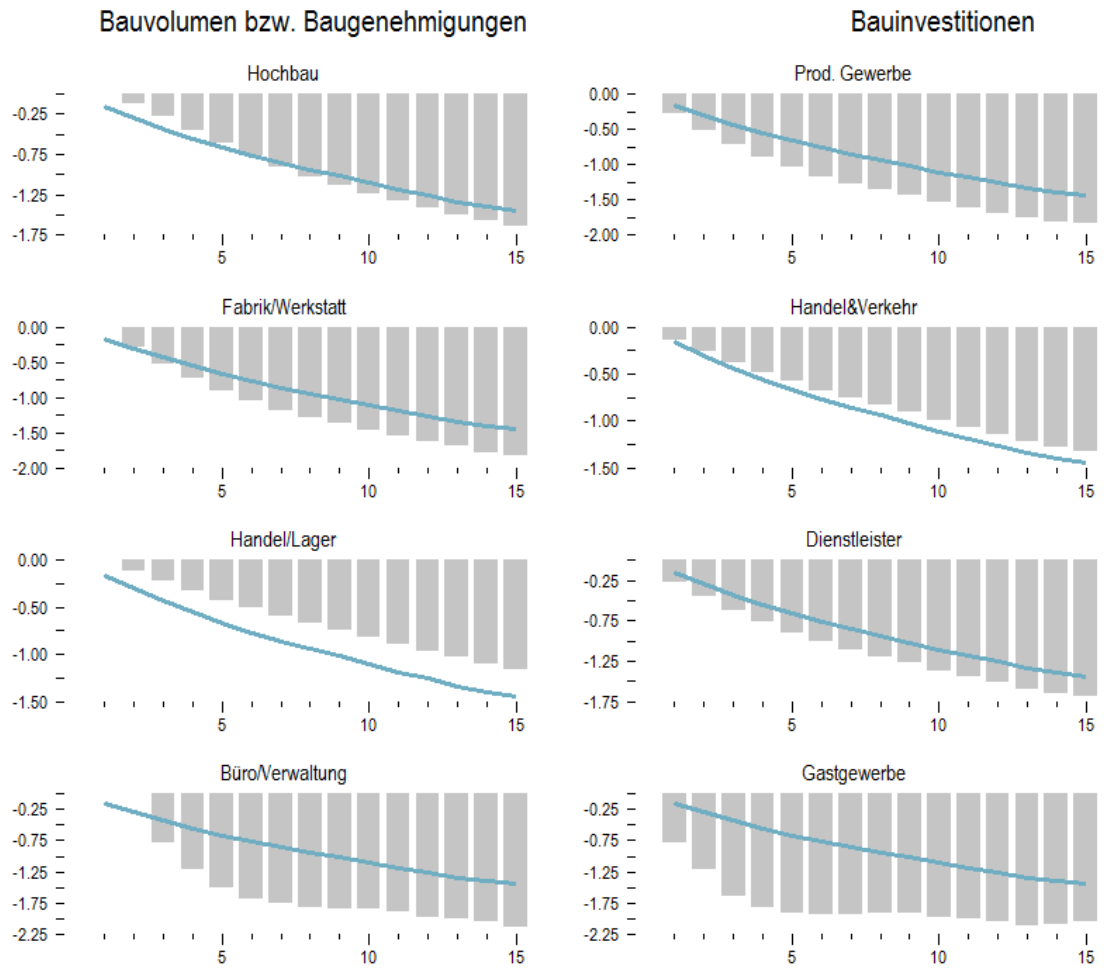
Abb. 35: Geschätzte Reaktion der Gewerbebauaktivität auf eine dauerhafte Zunahme der gesamtwirtschaftlichen Produktion um 1 Prozent



Anmerkung: Dargestellt ist die prozentuale Reaktion der ausgewiesenen Größen auf eine dauerhafte Zunahme des realen Bruttoinlandsprodukts um ein Prozent. Die Reaktion der gewerblichen Nichtwohnungsbauinvestitionen insgesamt laut VGR ist als blaue Linie zu Referenzzwecken ausgewiesen. „Hochbau" bezeichnet die Wirtschaftshochbauinvestitionen gemäß der Bauvolumensstatistik. Die übrigen drei Größen auf der linken Seite bezeichnen Größen aus der Statistik der Baugenehmigungen. Die Größen auf der rechten Seite sind die Bauinvestitionen der ausgewiesenen Branchen gemäß VGR. Die Gruppe „Dienstleister" umfasst die „Finanz- und Versicherungsunternehmen" sowie „Unternehmensdienstleister", nicht jedoch den Bereich „Grundstücks- und Wohnungswesen".

Quelle: DIW, Statistisches Bundesamt, eigene Berechnungen.

Abb. 36: Geschätzte Reaktion der Gewerbebauaktivität auf eine langfristige Zunahme der Zinsen um 1 Prozent



Anmerkung: Dargestellt ist die prozentuale Reaktion der ausgewiesenen Größen auf eine dauerhafte Zunahme der nominalen langfristigen Kreditzinsen (repräsentiert durch die Rendite von Unternehmensanleihen mit sehr gutem Rating) um ein Prozent. Vgl. Anmerkung zur vorangegangenen Abbildung.
Quelle: DIW, Statistisches Bundesamt, eigene Berechnungen.

Die kurzfristige Dynamik fällt hingegen je nach betrachtetem Subaggregat unterschiedlich aus; vor allem die kurzfristige Reaktion auf eine Veränderung der Konjunktur, gemessen durch die Zuwachsrate des realen Bruttoinlandsprodukts, unterscheidet sich teilweise deutlich. So reagieren die Nachfrage nach Fabrik- und Werkstattgebäuden (gemäß Baugenehmigungsstatistik) und die Bauinvestitionstätigkeit des Produzierenden Gewerbes (gemäß VGR) deutlich stärker auf konjunkturelle Veränderungen als die Nachfrage nach den übrigen Gebäudearten. Dies erscheint plausibel, sind es doch vor allem die Produktionsschwankungen in der Industrie, die den Konjunkturzyklus ausmachen. Tatsächlich zeigt sich in diesem Bereich sogar eine Überreaktion: die kurzfristige Reaktion der Bautätigkeit der Industrie auf einen Anstieg der gesamtwirtschaftlichen Produktion geht über ihr langfristiges Niveau hinaus; die Bauinvestitionen der Industrie tragen somit – ähnlich wie die übrigen Investitionen der Industrie – aktiv zu den Schwankungen des gesamtwirtschaftlichen Auslastungsgrades bei. Die übrigen Gebäudearten bzw.

Branchen dämpfen den gesamtwirtschaftlichen Konjunkturzyklus durch ihre Bautätigkeit hingegen, da sie verlangsamt auf Veränderungen der aggregierten Produktion reagieren. Dies gilt insbesondere für den Bereich Handel und Verkehr.

Insgesamt etwas homogener fällt – über alle Branchen/Gebäudearten gleicher langfristiger Elastizität – die kurzfristige Reaktion auf Veränderungen der Kapitalnutzungskosten in den verschiedenen Subaggregaten aus. Auffällig ist allenfalls, dass die Nachfrage nach Bürogebäuden sowie die Bauaktivität des Gastgewerbes rascher auf Kapitalkostenänderungen reagieren als die übrigen Aggregate. Möglicherweise schlägt sich hier nieder, dass Büro- und Verwaltungsgebäude sowie Bauten des Gastgewerbes eine längere Nutzungsdauer aufweisen als Industriebauten sowie Handels- und Lagerräume und die Kapitalkosten daher eine größere Rolle in deren Gesamtkalkulation spielen.

Mit Blick auf die Entkopplung zwischen gewerblichen Ausrüstungsinvestitionen und gewerblichen Bauinvestitionen lassen sich aus der disaggregierten Untersuchung ebenfalls Erkenntnisse ableiten. Oben war bereits darauf hingewiesen worden, dass sich für eine Reihe von Subaggregaten sinnvolle Schätzergebnisse nur ableiten lassen, wenn ein Sprung im konstanten Glied der Gleichung modelliert wird. Dies betrifft die auf VGR-Daten basierenden Branchengleichungen. Anzunehmen ist, dass es ähnlich wie bei den aggregierten Daten für die gewerblichen Nichtwohnbauinvestitionen im Zuge der Wiedervereinigung zu einem Niveausprung kommt. Da in Ermangelung von westdeutschen Branchendaten zu den Nichtwohnbauinvestitionen keine Variable $\Delta Wiederver.$ nach Branchen konstruiert werden konnte, tritt der Bruch nun zumeist nach dem Ende des vereinigungsbedingten Booms auf; im Produzierenden Gewerbe und im Handel im Jahr 1996, im Gastgewerbe im Jahr 2000 und im übrigen Dienstleistungsgewerbe im Jahr 2002. Insofern decken sich die Ergebnisse für die disaggregierten VGR-Daten mit denen für die aggregierten VGR-Daten oben.[30]

3.6 Zwischenfazit

Aus der theoretischen und empirischen Analyse lassen sich einige für die Untersuchung wichtige Ergebnisse festhalten:

- Aus theoretischer Perspektive wird der Zusammenhang zwischen Ausrüstungsgütern und Gewerbebauten durch die Produktionstechnik bestimmt und bezieht sich auf die Einsatzverhältnisse der Bestände, d. h. der Kapitalstöcke.

[30] In den Gleichungen auf der Basis der Baugenehmigungen und des Bauvolumens tauchen keine Sprungterme auf. Eine nähere Analyse zeigt allerdings, dass die Hypothese der Strukturkonstanz der Parameter beim Hochbauvolumen nur mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 12 Prozent gegenüber der Hypothese eines Strukturbruchs im konstanten Glied im Jahr 1995 zurückgewiesen wird. Auch vor dem Hintergrund der Informationen aus den übrigen Schätzungen wäre es durchaus gerechtfertigt, für das Hochbauvolumen ebenfalls von einem Strukturbruch auszugehen. Zurückzuführen ist dieser auftretende Strukturbruch auf einen Sprung in den Investitionsquoten, welche in den Langfristbeziehungen modelliert werden.

- Empirisch werden die beiden maßgeblichen Kapitalgüterarten Bauten und Ausrüstungen von den Unternehmen in Deutschland seit Jahrzehnten in einem weitgehend konstanten oder zumindest stationären Verhältnis eingesetzt. Die Kapitalgüterarten zeichnen sich allerdings durch sehr unterschiedliche wirtschaftliche Nutzungszeiten und Ersatzraten aus; Ausrüstungsgüter weisen deutlich höhere und im Zeitablauf steigende Ersatzraten auf. Ein stationäres Einsatzverhältnis der Bestandsgrößen macht angesichts der deutlich höheren und beschleunigt gestiegenen Abschreibungen bei den Ausrüstungen sehr viel höhere und stärker steigende Ersatzinvestitionen bei diesen Gütern notwendig. Dieser Effekt dürfte zum großen Teil erklären, warum die Bruttoinvestitionen von Ausrüstungsgütern weitaus höher liegen als die von Gewerbebauten.

- Die empirischen Daten für Deutschland weisen das hier verwendete Standardmodell der Investitionstätigkeit, das auf der einer neoklassischen Produktionsfunktion basiert, nicht zurück. In diesem Modell spielen neben der Produktion die realen Kapitalnutzungskosten eine wichtige Rolle, insbesondere für die langfristige Entwicklung der Investitionen. Während die realen Kapitalnutzungskosten für die Gewerbebauten über die vergangenen Dekaden stationär waren, sind die für die Ausrüstungen deutlich gesunken; Hintergrund hierfür ist der spürbare Rückgang der Preise für Ausrüstungen in Relation zum Deflator des Bruttoinlandsprodukts. Der unterschiedliche Verlauf der realen Kapitalnutzungskosten dürfte zu einer Erhöhung des Einsatzverhältnisses von Ausrüstungsgütern in Relation zu Gewerbebauten und damit zu den Unterschieden in den Zuwachsraten der Investitionskomponenten beigetragen haben.

- Das Einsatzverhältnis von Ausrüstungen und Gewerbebauten weist außerdem ein zyklisches Muster auf, welches sich noch ausgeprägter in den Investitionen zeigt. Im Aufschwung weiten die Unternehmen ihre Ausrüstungsinvestitionen deutlich stärker aus als ihre Bauinvestitionen, im Abschwung fallen die Ausrüstungsinvestitionen auch stärker als die Gewerbebauinvestitionen.

- Der große Nachholbedarf in Ostdeutschland und die mehr als reichliche steuerliche Förderung führten dort in der ersten Hälfte der 1990er Jahre zu einem Boom des Gewerbebaus. Mit dem Wegfall der Begünstigung Mitte der 1990er Jahre, fielen die Zuwächse bis nach der Jahrtausendwende deutlich geringer aus, als es die übrigen wirtschaftlichen Umstände hätten erwarten lassen. Diese ausgeprägte vereinigungsbedingte Dynamik überlagert die abschreibungsbedingten Effekte, ebenso wie die „normale“ Zyklik.

- Die strukturellen empirischen Modellgleichungen weisen für beide Komponenten am aktuellen Rand Instabilitäten auf. Bei den Ausrüstungsinvestitionen schlägt sich hier die vielfach konstatierte Investitionsschwäche nieder, die auch in anderen Ländern zu beobachten ist. Ob die für die Jahre 2015 und 2016 gefundene Instabilität der Funktion für die Gewerbebauinvestitionen indiziert, dass sich die Investitionsschwäche nun auch bei dieser Komponente niederschlägt, ist angesichts der Revisionsanfälligkeit der Daten am aktuellen Rand derzeit noch nicht mit Sicherheit zu sagen.

- Für Subaggregate der Gewerbebauinvestitionen nach Gebäudearten oder Branchen lassen sich ebenfalls theoretisch fundierte und empirisch abgesicherte Investitionsfunktionen anpassen.

4. Geht der Strukturwandel zulasten des Gewerbebaus?

In der Literatur werden weitere Hypothesen zu den Bestimmungsgründen der Gewerbebauinvestitionen und ihrem Zurückbleiben hinter den Ausrüstungsinvestitionen geäußert (vgl. z. B. Sachverständigenrat (2014), S. 237). Die verschiedenen Mutmaßungen lassen sich unter der These eines durch externe Einflüsse wie dem technologischen Wandel, der Globalisierung oder der Wirtschaftspolitik ausgelösten gesamtwirtschaftlichen Strukturwandels, der zu einem geringeren Bedarf an Gewerbebauten führt zusammenfassen. Die Stichhaltigkeit dieser Argumente soll im Folgenden näher untersucht werden.

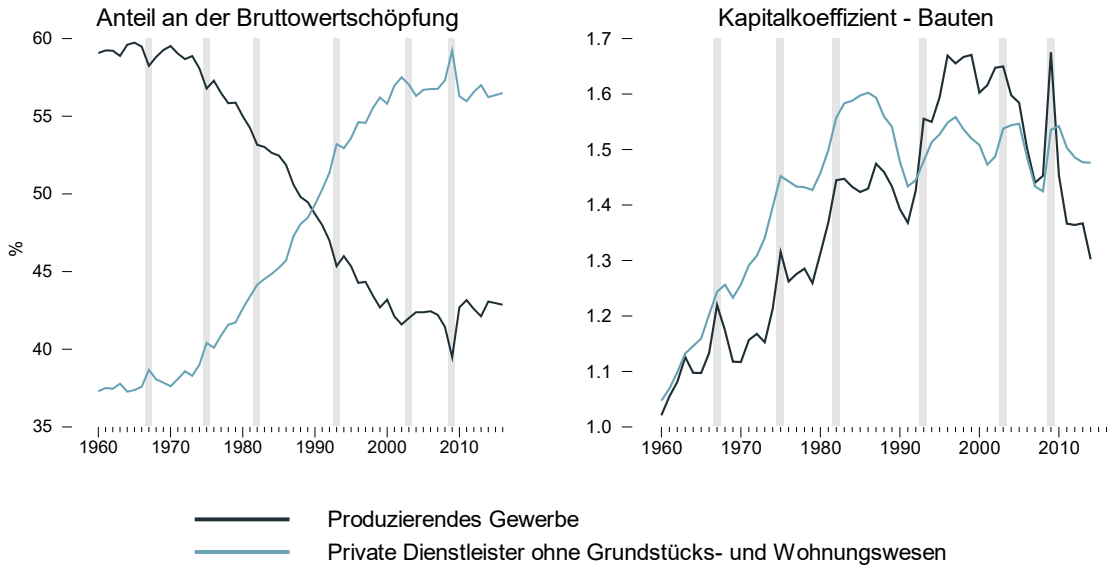
4.1 Der Trend zur Dienstleistungsgesellschaft

Dieser These zufolge führt der strukturelle Wandel der deutschen Wirtschaft zu einer Verlagerung von bauintensiven zu ausrüstungsintensiven Branchen. Ausgangspunkt ist der Rückgang des Anteils der Bruttowertschöpfung, der auf das produzierende Gewerbe entfällt. Dieser lag in den 1960er Jahren noch bei 59,2 Prozent; zwischen 2010 und 2016 betrug er nur noch 42,8 Prozent.[31] Der Anteil der privaten Dienstleistungsbereiche – ohne das Grundstücks- und Wohnungswesen, indem die VGR in erster Linie die von den privaten Haushalten konsumierten Dienstleistungen des Wohnungsbestandes abrechnet – erhöhte sich im selben Zeitraum von 37,7 Prozent auf 56,4 Prozent (vgl. Abb. 37). Es ist also eine deutliche Verlagerung zugunsten des Dienstleistungssektors zu erkennen, für die es verschiedene Ursachen gibt. Die Globalisierung, in deren Zuge einfache Industrieprodukte dem internationalen Wettbewerb weichen müssen, ist eine mögliche Erklärung. Die Arbeitsmarktreformen der „Agenda 2010“, durch die zahlreiche neue Arbeitsplätze im Niedriglohnbereich vor allem im Dienstleistungssektor entstanden sind, ist eine weitere.

Eine weniger bauintensive Produktion des Dienstleistungssektors könnte dann geringere Gewerbebauinvestitionen zur Folge haben. Tatsächlich hat sich die Bauintensität der beiden Wirtschaftsbereiche, gemessen an deren Kapitalkoeffizienten für Bauten, deutlich verändert. Bis zur Wiedervereinigung sind beide Wirtschaftsbereiche stetig bauintensiver geworden. Dieser Trend flachte zunächst ab und verkehrte sich dann in sein Gegenteil – allerdings in der Industrie stärker als im Dienstleistungssektor. In der Folge verwendet dieser am aktuellen Rand mehr Bauten zur Produktion als die Industrie (vgl. Abb. 37). Alles in allem vermag der Trend zur Dienstleistungsgesellschaft keine Tendenz zu verhalteneren Gewerbebauinvestitionen begründen, eher das Gegenteil ist der Fall.

[31] Berechnet wurde der Anteil der Bruttowertschöpfung des jeweiligen Wirtschaftsbereichs an der Bruttowertschöpfung aller Wirtschaftsbereiche abzüglich öffentlicher Dienstleister sowie des Grundstücks- und Wohnungswesens. Bei Berücksichtigung des Grundstücks- und Wohnungswesens fällt der Rückgang des produzierenden Gewerbes noch stärker aus.

Abb. 37: Anteil an der Bruttowertschöpfung und Kapitalkoeffizient nach Wirtschaftsbereichen



Anmerkung: Für die Berechnungen der Kapitalkoeffizienten wurde das Bruttoanlagevermögen in Bauten nach Wirtschaftsbereichen verwendet, da hier keine explizite Trennung nach Nichtwohnbauten und Wohnbauten möglich ist.
Quelle: Statistisches Bundesamt, eigene Berechnungen.

4.2 Zunahme der Auslandsinvestitionen

Eine weitere These besagt, dass die gewerblichen Nichtwohnungsbauinvestitionen dadurch gedämpft würden, dass deutsche Unternehmen weniger im Inland und stattdessen mehr im Ausland investierten. Tatsächlich haben sich die inländischen Nettokapitalanlagen im Ausland vor allem gegen Ende der 1990er Jahre deutlich erhöht. Deutsche Unternehmen investierten damit stark in Firmen und Produktionsstätten im Ausland. Mit dem Ende der „New Economy“ Blase zu Beginn der 2000er Jahre gingen die Investitionsströme allerdings deutlich zurück und erholten sich erst 2005 wieder. Seitdem liegen die jährlichen Nettokapitalanlagen deutscher Firmen im Ausland jährlich bei ca. 70 bis 100 Mrd. Euro.

Die Auswirkungen von Auslandsinvestitionen auf die heimischen Investitionen sind allerdings in der Literatur umstritten. Der gängigen Lesart zufolge kommt es dabei auf die Motive der Unternehmen an. Ein Hauptmotiv ist die Einsparung von Produktionskosten, hierzu werden ganze Produktionsabschnitte ins Ausland verlagert, auch vertikale Investitionen genannt. Zweites Hauptmotiv ist die Erschließung neuer Märkte, diese allgemeine Expansion des Unternehmens geht mit sog. horizontalen Investitionen einher. Im letzteren Fall sind keine negativen Auswirkungen auf die heimischen Investitionen zu erwarten. Stattdessen erweisen sich derartige Auslandsinvestitionen als komplementär zu Investitionen im Inland. Da mit einer erfolgreichen Expansion des Unternehmens eine erhöhte Produktion auch im Heimatland einhergeht und hierfür der Kapitalstock erweitert wird. Investitionen mit dem Ziel der Kostenersparnis hingegen können negative Auswirkungen haben. So kann eine inländische Firma durch die Produktionsverlagerung ins Ausland ihre Wettbewerbsfähigkeit gegenüber anderen heimischen Unternehmen verbessern. Aufgrund des komplementären Charakters von heimischer und ausländischer Produktion würde

dies zwar zu höheren Investitionen im Inland seitens der im Ausland investierenden Firma führen. Allerdings würden die Investitionen heimischer Konkurrenzunternehmen, welche sich nun einem Wettbewerbsnachteil in Form höherer Produktionskosten ausgesetzt sehen, zurückgehen. Die endgültigen Auswirkungen auf die heimischen Investitionen hängen dann vom Marktanteil der ins Ausland verlagernden Firmen und dem Wettbewerb auf dem heimischen Markt ab[32] (vgl. Arndt et al. (2010), S. 3f.). Damit lässt sich rein aus theoretischen Überlegungen kein eindeutiger Effekt von Auslandsinvestitionen auf die inländische Investitionstätigkeit ableiten.

Während die Auswirkungen von Produktionsverlagerungen auf die Beschäftigung oft Gegenstand ökonomischer Untersuchungen sind, ist die Literatur zum Zusammenhang von Auslandsinvestitionen und heimischem Kapitalstock bzw. Investitionen begrenzt. Eine der ersten Untersuchungen zu diesem Thema ist die Arbeit von Feldstein (1995), auf Basis von OECD-Daten ausgewählter Länder findet er einen negativen Zusammenhang von Auslandsinvestitionen und heimischen Investitionen. Eine weitere Arbeit von Desai et al. (2005) kann diese Ergebnisse bestätigen, findet aber für multinationale Unternehmen einen positiven Effekt. Untersuchungen für Deutschland kommen bei der Nutzung von aggregierten Daten zu unterschiedlichen Ergebnissen, so findet Lipponer (2006) keinen negativen Zusammenhang, während Herzer und Schrooten (2008) einen negativen Effekt feststellen können. Neuere Studien nutzen vor allem Daten auf Firmenebene, dies erlaubt eine genauere Unterscheidung der verschiedenen Effekte und kann so einen genaueren Einblick in die Auswirkungen gewähren. Arndt et al. (2010) können unter Nutzung von disaggregierten Daten keine langfristig negativen Effekte durch Auslandsinvestitionen feststellen, im Gegenteil gibt es vor allem im Zusammenhang mit multinationalen Unternehmen Belege für einen positiven Effekt. Die disaggregierte Analyse zeigte dabei vor allem, dass zwar auf aggregierter Ebene kaum Auswirkungen festzustellen sind. Auf Unternehmensebene hingegen ist zu erkennen, dass Firmen welche im Ausland investieren langfristig höhere inländische Investitionen aufweisen im Vergleich zu Firmen welche keine Auslandsinvestitionen getätigt haben.

Des Weiteren wurde oben bereits deutlich, dass das produzierende bzw. verarbeitende Gewerbe nicht bauintensiver produziert im Vergleich zu Dienstleistungsunternehmen (siehe Abschnitt zum Strukturwandel). Daher kann auch die verstärkte Verlagerungen von Betrieben des verarbeitenden Gewerbes ins Ausland (vgl. Kreutzner (2016), S. 24 und S. 168) nicht zu einer deutlichen Entkopplung von Ausrüstungsinvestitionen und Gewerbebauinvestitionen führen. Produktionsverlagerungen erscheinen damit keine Ursache für die schwache Entwicklung der Nichtwohnungsbauinvestitionen zu sein.

4.3 Just-in-Time-Produktion

Eine weitere Erklärung, die als Ursache für die schwache Entwicklung der Gewerbebauinvestitionen angeführt wird, ist die Optimierung des Produktionsprozesses im Rahmen der Just-in-Time-Produktion. Ziel dieses Optimierungsansatzes ist es, Güter die zur Produktion benötigt werden nicht in großen Mengen auf Vorrat zu lagern, sondern sie nach Anlieferung im Optimalfall direkt zu verarbeiten.

[32] Des Weiteren kann unterschieden werden, welche Auswirkungen die Produktionsverlagerungen von Zulieferbetrieben haben.

Abb. 38: Anteil der veranschlagten Baukosten für Handels- und Lagergebäude an der Bruttowertschöpfung im produzierenden Gewerbe

Quelle: Statistisches Bundesamt, eigene Berechnungen.

Dies gilt ebenso für das Endprodukt, welches zeitnah zum Kunden geliefert werden sollte ohne Lagerkapazitäten in Anspruch zu nehmen. Grundsätzlich sollte dies die Nachfrage nach Lagerflächen bzw. Lagerhallen seitens der Unternehmen dämpfen.

Um diese Entwicklung empirisch untersuchen zu können, müsste der Kapitalstock an Lagergebäuden bekannt sein, am besten nach Wirtschaftsbereichen gegliedert, um eine Verfälschung der Ergebnisse aufgrund einer Expansion des Bereichs Handel und Verkehr im Zuge der Entwicklung des Online-Handels zu vermeiden. Daten in dieser Detailtiefe sind nicht verfügbar, daher ist nur eine Annäherung möglich.

Diese bietet die Analyse der Baukosten für Handels- und Lagergebäude mit Bauherren aus dem produzierenden Gewerbe. Diese Größe ist seit 1992 verfügbar. Eine effektive Implementierung der Just-in-Time-Produktion würde einen Rückgang der Investitionen dieser Unternehmen in Handels- und Lagergebäude erwarten lassen. Wobei ebenfalls die Annahme zu treffen ist, dass Unternehmen des produzierenden Gewerbes hauptsächlich Warenlagergebäude und keine Handelsgebäude bauen[33]. Um die Bedeutung am Produktionsprozess einzuordnen, können die Investitionen in Handels- und Lagergebäude zusätzlich in Relation zur Bruttowertschöpfung des produzierenden Gewerbes gesetzt werden. Es zeigt sich, dass Investitionen in Handels- und Lagergebäude im produzierenden Gewerbe seit 1993 rückläufig sind. Auch wenn man die Größe der veranschlagten Baukosten eben dieser Gebäude mit der Bruttowertschöpfung ins Verhältnis setzt ist ein klarer Abwärtstrend zu erkennen (vgl. Abb. 38). Eine verstärkte Just-in-Time-Produktion ist damit möglich und kann die Nachfrage nach Gewerbebauten dementsprechend gedämpft haben. Zu beachten bei dieser Annäherung ist allerdings, dass es sich bei den veran-

[33] Seit 2015 trennt die Baugenehmigungsstatistik zwischen Handelsgebäuden und Warenlagergebäuden. Die Daten zeigen, dass der Anteil der Handelsgebäude am Aggregat der Handels- und Lagergebäude des produzierenden Gewerbes ca. 8 bis 9 Prozent beträgt. Somit ist die Annahme empirisch belegbar.

schlagten Baukosten für Handels- und Lagergebäuden um eine Stromgröße handelt und nicht um die eigentlich wichtige Bestandsgröße.

Weitere Annäherungen beispielsweise über den Kapitalstock des Wirtschaftsbereichs Verkehr und Lagerei im Verhältnis zur Bruttowertschöpfung des produzierenden Gewerbes lassen nur bedingt Rückschlüsse zu, da der Trend der zur Just-in-Time-Produktion dort sehr leicht von anderen Entwicklungen überlagert werden kann. So steigt zwar das Verhältnis des Bruttoanlagevermögens für Ausrüstungen und Sonstige Anlagen des Wirtschaftsbereichs Verkehr und Lagerei zur Bruttowertschöpfung des produzierenden Gewerbes. Dies kann zum einen auf einen Ausbau der Transportkapazitäten im Zuge einer Just-in-Time-Produktion hindeuten, kann aber ebenso gut durch den expandierenden Onlinehandel und Warenversand begründet sein. Die veranschlagten Baukosten für Handels- und Lagergebäude des produzierenden Gewerbes ermöglichen aufgrund der Datenlage wohl die beste Annäherung.

4.4 Miniaturisierung

Ein weiterer Effekt des technischen Fortschritts, welcher bereits im Rahmen der Rolle der Kapitalnutzungskosten diskutiert wurde, ist die Miniaturisierung der Ausrüstungsgüter oder allgemeiner gefasst die physische Verkleinerung des Produktionsprozesses. So werden Produktionsmaschinen bzw. Produktionstechniken tendenziell kleiner und kompakter bei gleicher oder erhöhter Leistungsfähigkeit und benötigen weniger räumlichen Platz im Produktionsprozess. Exemplarisch kann hier die Nanotechnik genannt werden, bei der durch eine Verkleinerung der Objekte positive Skalenerträgen, also steigende Leistungsfähigkeit bei sinkenden Kosten, erzielt werden. Dieser Effekt ist auch schon in der Mikroelektronik zu beobachten (vgl. Meier (2009), S. 24).

Dies hat zur Folge, dass Produktionssteigerungen mit mehr Ausrüstungsgütern unter der Verwendung derselben räumlichen Fläche umgesetzt werden können. Dadurch wird die Nachfrage nach Gewerbebauinvestitionen zusätzlich gedämpft.

Es besteht keine ausreichende Datengrundlage um die Effekte der Miniaturisierung endgültig zu bewerten. So lässt sich lediglich an den Investitionsdaten erahnen durch welche neuen Güter ältere Produktionsanlagen ersetzt werden. Hilfreich zur weiteren Analyse könnten Forschungsarbeiten zur Veränderungen des Produktionsprozesses einzelner Branchen oder Unternehmen sein. Daten könnten dann beispielsweise durch Befragungen erhoben werden.

4.5 Zwischenfazit

Von den in der Literatur genannten Argumenten für einen (relativen) Rückgang der Gewerbebauinvestitionen vermögen nicht alle zu überzeugen. Der Trend zur Dienstleitungsgesellschaft geht nicht unbedingt mit weniger Gewerbebauinvestitionen einher; tatsächlich ist die Industrieproduktion heute weniger bauintensiv als die Dienstleistungsproduktion. Damit spricht auch ein wichtiges Argument gegen die erhöhten Auslandsinvestitionen der Industrie als Erklärung für eine nachlassende Gewerbebaudynamik.

Interessanter sind als Erklärungsansätze jene, die direkt an technologischen Veränderungen ansetzen. Sowohl die Just-in-Time-Produktion als auch die Miniaturisierung haben das Potential, die Gewerbebauintensität zu verringern. Für die Just-in-Time-Produktion gibt es erste Indizien dafür, dass sie dies auch tatsächlich tun. Für ein belastbares Urteil fehlen aber, insbesondere was die Miniaturisierung angeht, Daten und weitergehende Erkenntnisse.

5. Ergebnisse

Unternehmen verwenden Arbeit und Kapitalgüter zur Herstellung von Gütern und Dienstleistungen. Sie investieren, wenn die vorhandenen Kapitalgüter für die Produktion nicht ausreichen oder wenn die Faktorpreise eine Veränderung der Faktorkombination nahelegen. Die beiden maßgeblichen Kapitalgüterarten Bauten und Ausrüstungen werden von den Unternehmen in Deutschland seit Jahrzehnten in einem weitgehend konstanten oder zumindest stationären Verhältnis eingesetzt. Sie zeichnen sich allerdings durch sehr unterschiedliche wirtschaftliche Abnutzungs- und Ersatzraten aus. So ist die Ersatzquote bei den Ausrüstungsgütern nicht nur höher als bei den Gewerbebauten, sondern weist auch im Zeitablauf einen steigenden Verlauf auf. Ein stationäres Einsatzverhältnis der Bestandsgrößen macht angesichts des höheren und steigenden Ersatzbedarfs höhere Bruttoinvestitionen bei den Ausrüstungsgütern als bei den Gewerbebauten nötig. Dies ist die maßgebliche Ursache für die zu beobachtende Entkopplung von Gewerbebau- und Ausrüstungsinvestitionen.

Kurioserweise ergibt sich diese Entkopplung, obwohl das Einsatzverhältnis auf der Bestandsebene aussieht als würde es um einen langfristig unveränderten Mittelwert schwanken. Dies könnte sich allerdings ändern oder hat es bereits, das lässt sich nicht genau sagen. Auf jeden Fall begünstigt die unterschiedliche Preisentwicklung bei Ausrüstungsgütern und Gewerbebauten – mit einem stark rückläufigen Relativpreis der Ausrüstungsgüter – über eine Abnahme der realen Kapitalnutzungskosten die Nachfrage nach Ausrüstungen zulasten der Gewerbebauten und trägt damit zusätzlich zur Entkopplung der Investitionskomponenten bei.

Weitere Ursachen für die Entkopplung der Gewerbebau- von den Ausrüstungsinvestitionen dürften in begrenztem Umfang eine Rolle gespielt haben und immer noch spielen. Die Optimierung des Produktions- und Lagerhaltungsprozesses durch die Just-in-Time-Produktion ist hier zu nennen. Ebenso die Miniaturisierung vieler Anwendungen. Da die Datengrundlage für die Bewertung beider Effekte fehlt, besteht hier weiterer Forschungsbedarf. Hilfreich zur Einschätzung könnten hierbei vor allem detaillierte Unternehmens- oder Branchenstudien sein, welche auf qualitativen Analysen oder Befragungen beruhen. Da die oben genannten Faktoren bereits ausreichen, um die Entkopplung zu erklären, dürfte der Erklärungsgehalt dieser Argumente – bislang – begrenzt sein. Produktionsverlagerungen im Rahmen der Globalisierung sowie der Trend zur Dienstleistungsgesellschaft dürften hingegen keinen negativen Einfluss auf die Gewerbebauinvestitionen gehabt haben.

Neben diesen langfristig wirksamen Bestimmungsgründen kann es Gründe geben, warum sich Gewerbebau- und Ausrüstungsinvestitionen zeitweilig voneinander zu entkoppeln scheinen. Der wichtigste davon ist der Konjunkturzyklus, denn Ausrüstungsinvestitionen und Gewerbebauinvestitionen verhalten sich im Konjunkturzyklus nicht identisch. Die Ausrüstungsinvestitionen weisen selbst ein ausgeprägt zyklisches Anpassungsverhalten auf, welches sich bei den Bauinvestitionen der Unternehmen so nicht fin-

det. Gerade am aktuellen Rand kann dadurch immer wieder das Bild einer Entkopplung entstehen, auch weil die verfügbaren statistischen Daten revisionsanfällig sind.

Überlagert wurden all diese Effekte lange Zeit durch die Auswirkungen der deutschen Wiedervereinigung. Durch den hohen Nachholbedarf und die großzügige steuerliche Förderung wurde in Ostdeutschland nach der Wiedervereinigung ein Investitionsboom ausgelöst, dessen Wirkungen auf die Investitionsdynamik bis nach der Jahrtausendwende reichte, was zusätzlich zum Bild einer Entkopplung von Ausrüstungs- und Bauaktivität der Unternehmen beitrug. Auch dies war jedoch nur ein temporäres, hauptsächlich die Dynamik betreffendes Problem. Tatsächlich zeigt sich in den vergangenen zehn Jahren wieder ein deutlich stärkerer Gleichlauf auch der Zuwachsraten von Ausrüstungs- und Bauinvestitionen.

Anhang

A.1 Datengrundlage

Um lange Zeitreihen der jeweiligen Daten zu erhalten, wurden die unten aufgelisteten Abschnittsdaten jeweils im Überschneidungsjahr verkettet[34]. Dabei wurde jeweils vom aktuellsten Wert in die Vergangenheit zurückverkettet. Bei dieser Methodik ist zu beachten, dass die zurückberechneten Werte bei genauer Auslegung im Niveau nicht aussagefähig sind. Lediglich die Änderungsraten sind zu interpretieren. Unter der Auflistung der jeweiligen Daten findet sich jeweils eine kurze Erläuterung zur genauen Konstruktion der Zeitreihen.

Bruttoanlageinvestitionen

1950 bis 1960	Statis-Archiv-CD: Zeitreihensegment 0159
1960 bis 1994	Statis-Archiv-CD: Zeitreihensegment 1100
1970 bis 1991	Statistisches Bundesamt: VGR – Inlandsproduktberechnung Fachserie 18 Reihe 1.5 Tabellen 3.9 und 3.10 sowie 3.11 und 3.12
1991 bis 2016	GENESIS-Online-Datenbank – Tabelle 81000-0025

Für den Zeitraum von 1970 bis 1991 liegen die Bruttoanlageinvestitionen nur für die gesamte Volkswirtschaft und für den staatlichen Sektor vor. Da die realen Daten mittels Kettenindex bestimmt werden und dieser nicht additiv ist, können die Bruttoanlageinvestitionen des nichtstaatlichen Sektors nicht direkt bestimmt werden. Die entsprechenden Kettenindizes wurden daher mit dem „KIX“ Excel Makro der Deutschen Bundesbank berechnet. Von 1970 bis 2016 wurden die realen Daten mittels Kettenindex bestimmt und sind daher zu Vorjahrespreisen ausgewiesen. Für die Daten vor 1970 liegen keine Kettenindizes vor, daher mussten dort Daten mit Preisen zu einem festen Basisjahr verwendet werden.

Daten zur Ergänzung der Investitionen in Sonstige Anlagen um Investitionen in Forschung und Entwicklung

1970 bis 1991	Daten für Forschung und Entwicklung zur Ergänzung der Investitionen in Sonstige Anlagen: Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft e.V. – FuE Datenreport, laufende Jahrgänge, Wissenschaftsstatistik. Ab 1981 sind die Daten ebenfalls über das Datenportal des Bundesministeriums für Bildung und Forschung Tabelle 1.1.2 abzurufen.

[34] D.h. die aktuellste Datenreihe wurde jeweils mit den Veränderungsraten der historischen Reihe zurückgeschrieben.

Tab. 13: Korrelation der Nichtwohnungsbauinvestitionen mit den Bauinvestitionen ausgewählter Wirtschaftsbereiche

Periode	1960 bis 1974	1975 bis 1992	1993 bis 2015	1960 bis 2015
0	0,99	0,99	0,98	0,87

Anmerkung: Bauinvestitionen nach Wirtschaftsbereichen umfassen alle Wirtschaftsbereiche abzüglich dem Bereich öffentlicher Dienstleister, Erziehung und Gesundheit sowie dem Bereich Grundstücks- und Wohnungswesen.

Quelle: Statistisches Bundesamt, eigene Berechnungen.

Bruttoanlageinvestitionen nach Wirtschaftsbereichen – Deutschland

1960 bis 1994 Statis-Archiv-CD: Zeitreihensegmente: 1503, 1504, 1505, 1506 und 1507

1991 bis 2015 Statistisches Bundesamt: VGR – Inlandsproduktberechnungen Fachserie 18 Reihe 1.4 Tabellen 3.2.9.* und 3.2.10.*

Von 1991 bis 2015 liegt den realen Daten ein Kettenindex zugrunde. Für die Daten vor 1970 liegen keine Kettenindizes vor, daher mussten dort Daten mit Preisen zu einem festen Basisjahr verwendet werden. Um die privaten von den staatlichen Investitionen zu trennen wurde der Bereich Öffentliche Dienstleister, Erziehung und Gesundheit herausgerechnet. Zudem wurde im Bereich der Bauinvestitionen das Grundstücks- und Wohnungswesen herausgerechnet, um eine möglichst gute Annäherung an die privaten Nichtwohnungsbauinvestitionen zu erlangen (vgl. Tab. 13).

Daten für den Vergleich der gesamtdeutschen mit den westdeutschen Daten

1960 bis 2004 Arbeitsunterlage vom Statistischen Bundesamt (vgl. Bolleyer (2002), S.971/972).

1991 bis 2014 Ausrüstungs- und Investitionen in Sonstige Anlagen im früheren Bundesgebiet: VGR der Länder Reihe 1, Länderergebnisse Band 3, Tabelle 3.1

Bruttoanlageinvestitionen nach Wirtschaftsbereichen – Bundesländer

1960 bis 1994 Statis-Archiv-CD: Zeitreihensegmente 1503, 1504, 1505, 1506 und 1507

1995* bis 2014 Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder: Reihe 1, Länderergebnisse Band 3

*Die Bereiche: Alle Wirtschaftsbereiche, Land- und Forstwirtschaft, Produzierendes Gewerbe und Dienstleistungen sind bereits ab 1991 verfügbar nach Bundesländern getrennt verfügbar. Zur Überbrückung der Datenlücken zwischen 1994 und 1995 wurden die Daten des früheren Bundesgebietes mit

den Daten für Deutschland für 1995 fortgeschrieben und anschließend erfolgte eine Verkettung der Daten. Den realen Daten liegt ab 1995 ein Kettenindex zugrunde.

Bauvolumen

1950 bis 1960	Kirner (1961), S. 32 f.
1960 bis 1978	Bartholmai (1978), S. 340 Tabelle 34 und S. 342 Tabelle 36
1978 bis 1991	Bartholmai (1994), S. 73 Tabelle 18 und S. 74 Tabelle 19
1991 bis 2003	Bartholmai (2004), S. 14 Tabelle 1 und S. 16 Tabelle 2
2002 bis 2012	Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung (2013), S. 34/36, Tabelle 1 und 2
2006 bis 2016	Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (2017), S. 32/34, Tabelle 1 und 2

Von 2002 bis 2016 wurden die realen Daten mittels Kettenindex bestimmt und sind daher zu Vorjahrespreisen ausgewiesen. Für die Daten vor 2002 liegen keine Kettenindizes vor. Demzufolge mussten dort Daten mit Preisen zu einem festen Basisjahr verwendet werden.

Das Bauvolumen berücksichtigt im Vergleich zu den Nichtwohnungsbauinvestitionen nicht werterhöhende Reparaturen bzw. Instandsetzungsleistungen. Die Tab. 14 zeigt den deutlichen Zusammenhang zwischen dem Wirtschaftsbauvolumen und den Nichtwohnungsbauinvestitionen. In der Niveaubetrachtung fällt auf, dass von 2005 bis 2008 das Bauvolumen stärker angestiegen ist als die Gewerbebauinvestitionen gemäß der VGR.

Tab. 14: Korrelation der Nichtwohnungsbauinvestitionen (VGR) zum Wirtschaftsbauvolumen (DIW)

Periode	1950 bis 1974	1975 bis 1992	1993 bis 2016	1950 bis 2016
-3	0,58	0,39	0,21	0,81
-2	0,75	0,55	0,44	0,88
-1	0,91	0,71	0,69	0,93
0	**0,99**	**0,99**	**0,87**	**0,97**
+1	0,85	0,70	0,80	0,91
+2	0,66	0,50	0,67	0,83
+3	0,50	0,31	0,54	0,76

Anmerkung: Zeilen mit +1/2/3 geben einen Vorlauf des Wirtschaftsbauvolumens vor den Nichtwohnungsbauinvestitionen an.
Quelle: DIW, Statistisches Bundesamt, eigene Berechnungen.

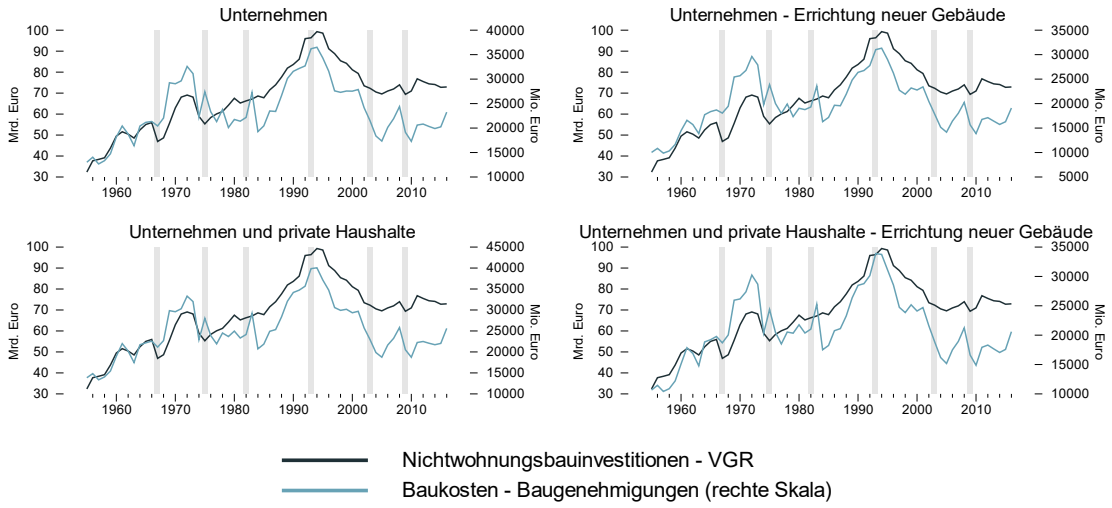
Baugenehmigungen

1955 bis 2002	Statis-Archiv-CD: Zeitreihensegment 0969 (Hochbau Errichtung neuer Gebäude) und 0970 (Hochbau insgesamt)
1979 bis 2003	Statis-Archiv-CD: Zeitreihensegment 2491 (Hochbau insgesamt) und 2494 (Hochbau Errichtung neuer Gebäude)
1992 bis 2016	Statistisches Bundesamt: Bautätigkeitsstatistik – Zusendung auf Nachfrage

Um die Baugenehmigungen des nichtstaatlichen Sektors zu erfassen, war es notwendig die einzelnen Gebäudearten jeweils getrennt nach Bauherren vorliegen zu haben. Für die Jahre 1992 bis 2016 waren die Daten nicht direkt verfügbar und konnten erst auf Nachfrage beim Statistischen Bundesamt manuell erfasst werden.

Die Untergruppen der nichtlandwirtschaftlichen Gebäude sind erst ab 1979 statistisch erfasst. In der ab 1979 bis 2003 vorliegenden Statistik sind allerdings nicht die Gebäudearten nach Bauherren ausgewiesen. Daher wurden die Anteile der Bauherren an den jeweiligen Gebäudearten aus der Statistik für den Zeitraum von 1955 bis 2002[35] errechnet und auf die aktuellere Statistik übertragen.

Abb. 39: Vergleich der Nichtwohnungsbauinvestitionen zu verschiedenen Baukostengruppen



Quelle: Statistisches Bundesamt, eigene Berechnungen.

[35] Die Statistik von 1955 bis 2002 bietet keine Unterteilung der nichtlandwirtschaftlichen Betriebsgebäude in Untergruppen. Daher können erst ab 1992 die privaten Baukosten der einzelnen Untergruppen berechnet werden.

Tab. 15: Kreuzkorrelation der Nichtwohnungsbauinvestitionen mit den Baugenehmigungen verschiedener Bauherrengruppen

Periode	Unternehmen	Unternehmen und private Haushalte	Errichtung neuer Gebäude - Unternehmen	Errichtung neuer Gebäude – Unternehmen und private Haushalte
-3	0,46	0,51	0,39	0,43
-2	0,57	0,62	0,51	0,55
-1	0,67	0,72	0,61	0,65
0	**0,75**	**0,80**	**0,70**	**0,74**
+1	0,71	0,75	0,66	0,69
+2	0,64	0,68	0,59	0,63
+3	0,57	0,61	0,52	0,56

Anmerkung: Zeilen mit +1/2/3 geben einen Vorlauf der Baukosten vor den Nichtwohnungsbauinvestitionen an.
Quelle: Statistisches Bundesamt, eigene Berechnungen.

In der Abb. 39 und der Tab. 15 werden die Nichtwohnungsbauinvestitionen mit verschiedenen Baukostengruppen verglichen. Dabei zeigte sich, dass der Hochbau insgesamt (Errichtung neuer Gebäude und Maßnahmen an bestehenden Gebäuden) die beste Annäherung ermöglicht. Es standen dabei zwei Bauherrengruppen zur Verfügung: Einmal die Baukosten der Unternehmen sowie die der privaten Haushalte. In der Betrachtung der Kreuzkorrelationen wird deutlich, dass die Baukosten der Unternehmen in Addition mit denen der privaten Haushalte die beste Annäherung ermöglichen. Der Korrelationskoeffizient beträgt dabei 0,80. Außerdem wurde die Nutzfläche ausgewertet. Diese lieferte allerdings keine gute Übereinstimmung mit den VGR Daten.

Baufertigstellungen

1955 bis 2002 Statis-Archiv-CD: Zeitreihensegment 0089

Die veranschlagten Baukosten und die Nutzfläche der Baufertigstellungen wurden mit den Daten der Bruttoanlageinvestitionen verglichen. Es konnte dabei keine zufriedenstellende Korrelation festgestellt werden. Vor allem lieferten die Daten der Baugenehmigungen eine deutlich bessere Korrelation. Daher wurde die funktional disaggregierte Analyse auf Basis der Baugenehmigungen vorgenommen.

Bruttoanlagevermögen – Deutschland

1950 bis 1960 Statis-Archiv-CD: Zeitreihensegment 2507 und 2508

1960 bis 1995 Statis-Archiv-CD: Zeitreihensegment 2285, 2286, 2287, 2291, 2292 und 2293

1991 bis 2016	Statistisches Bundesamt: Arbeitsunterlage – Anlagevermögen nach Sektoren Tabelle 1.1.1 und Tabelle 1.3.1

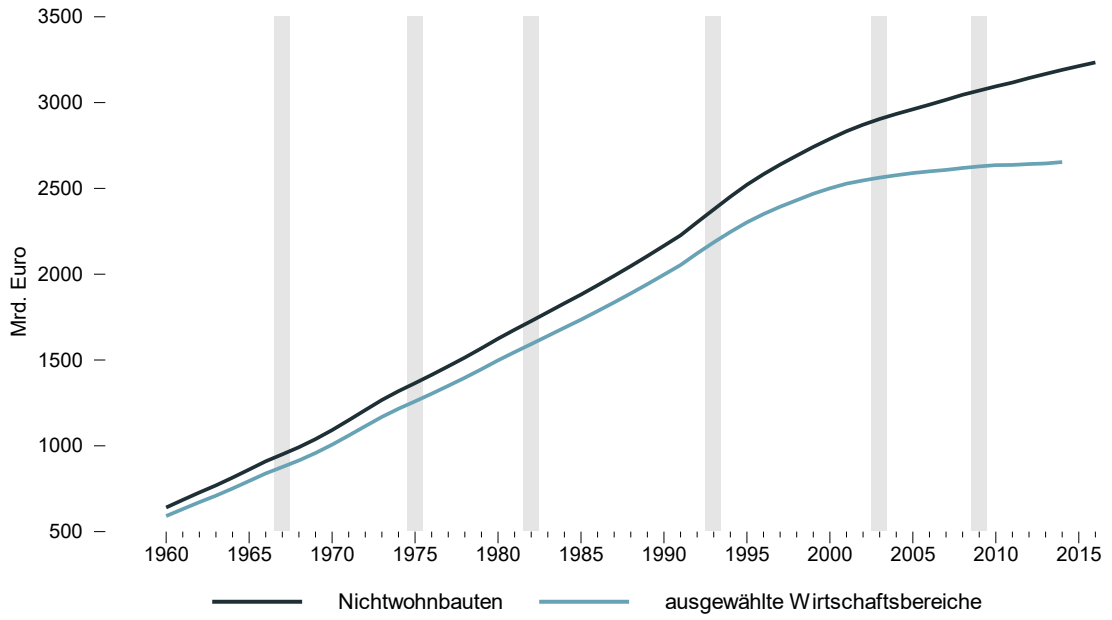
Erst ab 1991 können die realen Daten auf Basis eines Kettenindizes berechnet werden. Diese gesamtdeutschen Daten werden dann im Jahr 1991 mit Daten des früheren Bundesgebietes beruhend auf Preisen zu einem festen Basisjahr zurückverkettet.

Bruttoanlagevermögen nach Wirtschaftsbereichen – Deutschland

1960 bis 1995	Statis-Archiv-CD: Zeitreihensegment 2285, 2286, 2287, 2291, 2292 und 2293
1991 bis 2014	Statistisches Bundesamt: VGR – Inlandsproduktberechnungen Fachserie 18 Reihe 1.4 Tabelle 3.2.23 und 3.2.25

Um die privaten von den staatlichen Investitionen zu trennen wurde der Bereich Öffentliche Dienstleister, Erziehung und Gesundheit herausgerechnet. Zudem wurde im Bereich der Bauinvestitionen das Grundstücks- und Wohnungswesen herausgerechnet, um eine möglichst gute Annäherung an die privaten Nichtwohnungsbauinvestitionen zu erlangen. Hierbei kommt es in jüngerer Zeit zu größeren Abweichungen (vgl. Abb. 40).

Abb. 40: Vergleich Bruttoanlagevermögen in Nichtwohnbauten mit Bruttoanlagevermögen ausgewählter Wirtschaftsbereiche in Bauten



Anmerkung: Bruttoanlagevermögen nach Wirtschaftsbereichen umfasst alle Wirtschaftsbereiche abzüglich dem Bereich öffentlicher Dienstleister, Erziehung und Gesundheit sowie dem Bereich Grundstücks- und Wohnungswesen.
Quelle: Statistisches Bundesamt, eigene Berechnungen.

Bruttoanlagevermögen nach Wirtschaftsbereichen – Bundesländer

1960 bis 1995	Statis-Archiv-CD: Zeitreihensegment 2285, 2286, 2287, 2291, 2292 und 2293
1995 bis 2013	Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder: Auf Anfrage erstellte Arbeitsunterlage

Die verfügbare Gliederung der Daten von 1995 bis 2013 weist das Grundstücks- und Wohnungswesen nicht separat aus. Daher wurde anhand der gesamtdeutschen Daten der Anteil des Grundstücks- und Wohnungswesens an dem Bereich Finanz-, Versicherungs- und Unternehmensdienstleister, Grundstücks- und Wohnungswesen berechnet. Der berechnete Anteil wurde dann auf die Länder spezifischen Daten angewendet um eine Annäherung zu erhalten.

Daten zum Nettoanlagevermögen wurden analog zum jeweiligen Bruttoanlagevermögen berechnet.

Rezessionen

1950 bis 2016	Räth (2009) bestimmt in seinem Aufsatz zu den gesamtwirtschaftlichen Rezessionen diese anhand einer negativen Veränderungsrate des realen Bruttoinlandsprodukts. Dieses Verfahren identifiziert für den Zeitraum von 1950 bis 2008 folgende konjunkturelle Tiefpunkte: 1967, 1975, 1982, 1993 und 2003. Wendet man die Methode auf die Daten nach 2008 an, so wird auch das Jahr 2009 als Rezessionsjahr erfasst.

Bruttoinlandsprodukt

1950 bis 1960	Statis-Archiv-CD: Zeitreihen 0154001 und 0154014
1960 bis 1994	Statis-Archiv-CD: Zeitreihen 04200015 und 0420028
1970 bis 2016	Statistisches Bundesamt: VGR – Inlandsproduktberechnung Fachserie 18 Reihe 1.5 Tabelle 1.4

Von 1970 bis 2016 wurden die realen Daten mittels Kettenindex bestimmt und sind daher zu Vorjahrespreisen ausgewiesen. Für die Daten vor 1970 liegen keine Kettenindizes vor, daher mussten dort Daten mit Preisen zu einem festen Basisjahr verwendet werden.

Abschreibungsrate

Die Abschreibungsrate für die Modellschätzungen wurde auf Basis des realen Nettoanlagevermögens und der realen Investitionen der jeweiligen Anlagegüter berechnet. So wurden zunächst die Netto-Neuinvestitionen als Differenz des Nettoanlagevermögens zur Vorperiode berechnet. Anschließend wurden die Netto-Ersatzinvestitionen als Differenz von Investitionen und Netto-Neuinvestitionen berechnet. Die Abschreibungsrate ergibt sich dann aus dem Verhältnis von Netto-Ersatzinvestitionen zum Nettoanlagevermögen. Die Netto-Ersatzinvestitionen sind nicht mit den in der VGR ausgewiesenen Ab-

schreibungen identisch, da sie zusätzlich sonstige reale Änderungen des Nettoanlagevermögens berücksichtigen.

Bruttowertschöpfung – Deutschland

1960 bis 1970	Statis-Archiv-CD: Zeitreihen 0380001 und 0380018
1970 bis 2016	Statistisches Bundesamt: VGR – Inlandsproduktberechnung Fachserie 18 Reihe 1.4 Tabelle 2.1.16

Von 1970 bis 2016 wurden die realen Daten mittels Kettenindex bestimmt und sind daher zu Vorjahrespreisen ausgewiesen. Für die Daten vor 1970 liegen keine Kettenindizes vor. Daher mussten dort Daten mit Preisen zu einem festen Basisjahr verwendet werden.

Bruttowertschöpfung nach Wirtschaftsbereichen – Bundesländer

1960 bis 1968	Statis-Archiv-CD: Zeitreihensegment 0377
1968 bis 1998	Statis-Archiv-CD: Zeitreihensegment 1495
1991 bis 2016	Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder: Reihe 1, Länderergebnisse Band 1, Tabelle 2 und Tabelle 7

Berechnung und Zusammenstellung der einzelnen Wirtschaftsbereiche analog zu Investitionen bzw. Bruttoanlagevermögen nach Wirtschaftsbereichen.

Preisindex für die Baukosten

Die Baugenehmigungsstatistik weist die veranschlagten Baukosten nur als nominale Größe aus, daher bedarf es eines Deflators für die Baukosten. Dabei stellt sich das Problem, dass für derart disaggregierte Daten keine Preisindizes zur Verfügung stehen. Es liegt daher nahe, den Deflator der Nichtwohnbauten aus der VGR zu nutzen. Dabei setzt man voraus, dass die Preisentwicklung in allen Untergruppen der Gewerbebauten stets gleich verlaufen ist. Dies ist im Einzelnen sicher nicht der Fall. Allerdings zeigt ein Vergleich der Veränderungsraten der Preisentwicklung des Nichtwohnbaus, des Wohnbaus, des Wirtschaftshochbaus sowie des Wirtschaftstiefbaus, dass die Preisentwicklung stets sehr ähnlich verläuft (vgl. Abb. 41). Somit kann die Annahme gestützt werden, dass auch die Preisentwicklung der Untergruppen ähnlich zur Preisentwicklung des Nichtwohnbaus gemäß der VGR verläuft. Somit wird dieser Deflator genutzt um die realen Baukosten der Baugenehmigungen zu berechnen. Die verfügbaren Preisindizes für verschiedene Bauten sind exemplarisch in Abb. 42 abgetragen, dabei handelt es sich allerdings um Preise für bereits bestehende Bauten. Die Abbildung zeigt, dass die grundlegende Entwicklung zwischen den verschiedenen Gruppen geteilt wird, die Abweichungen aber temporär deutlich sein können.

Finanzierungskosten der Unternehmen

1954 bis 2016 Deutsche Bundesbank: Zeitreihen-Datenbank BBK01.WU0022

Die Deutsche Bundesbank weist als lange Datenreihe die Renditen für Unternehmensanleihen aus. Alternativ sind auch die Zinssätze für verschiedene Kredite an Unternehmen verfügbar. Diese Daten ähneln den Zinsen für Unternehmensanleihen sehr stark, liegen allerdings nicht als lange Reihen vor. Daher wurde sich auf eine Verwendung der Renditen für Unternehmensanleihen als Kosten für Fremdkapital beschränkt.

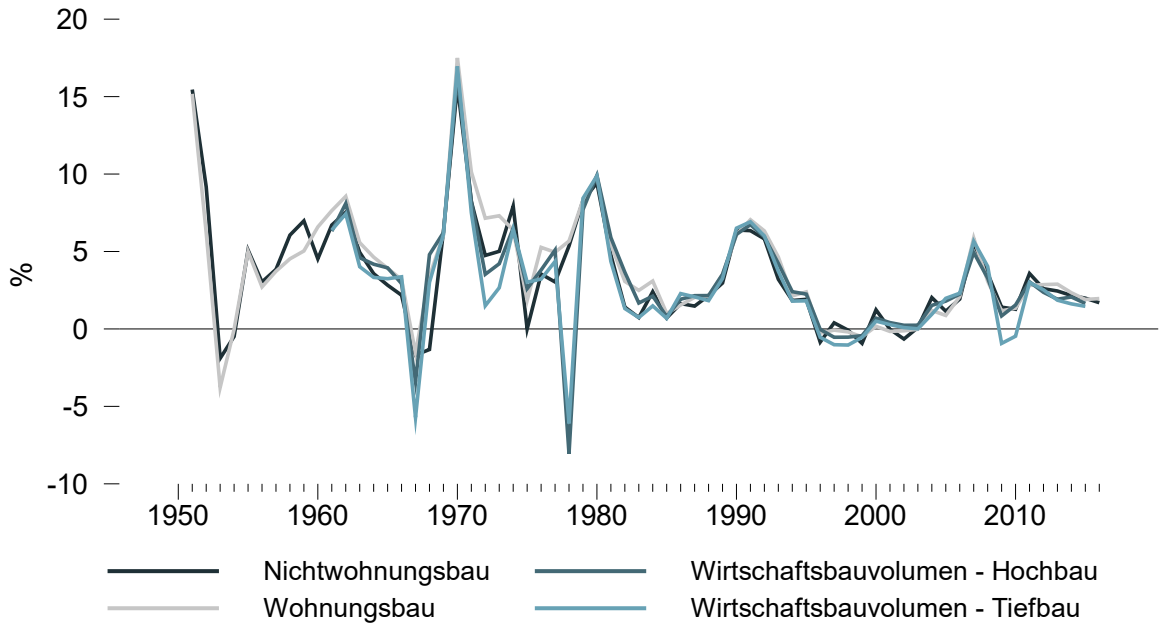
Unternehmenssteuersatz

Der Unternehmenssteuersatz wurde als Verhältnis von nicht veranlagter Einkommensteuer, veranlagter Einkommensteuer, Gewerbesteuer und Körperschaftsteuer zum Unternehmens- und Vermögenseinkommen gebildet. Grundlage hierfür waren die bereits oben aufgelisteten VGR Daten.

ifo Geschäftslageindex

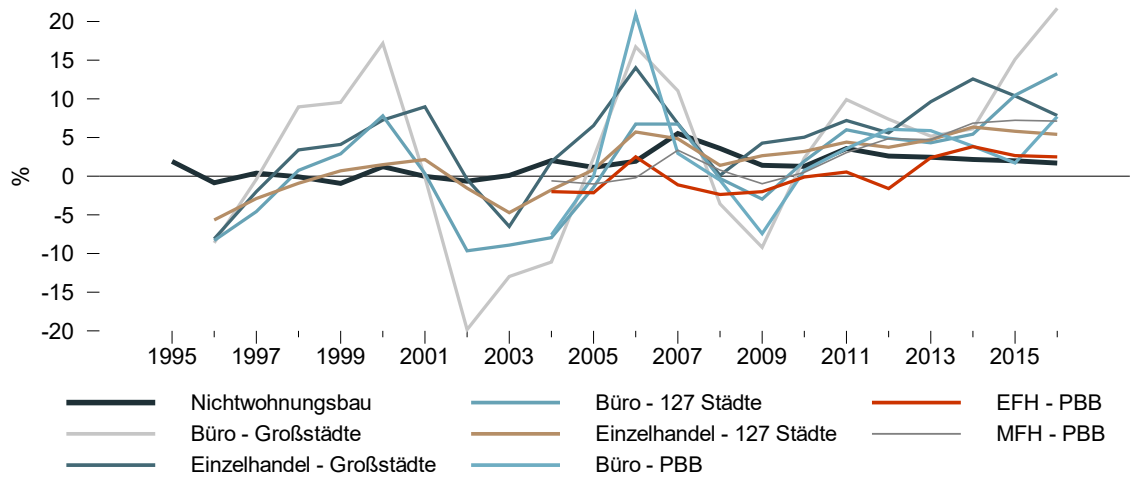
1955 bis 2016 ifo Institut: Geschäftsklimaindex – Jahresmittelwert der Geschäftsbeurteilung (R.2)

Abb. 41: Veränderungsraten der Preisentwicklungen vom Nichtwohnbau und dem Wohnbau der VGR sowie des Wirtschaftshochbauvolumens des DIW



Anmerkung: Zum Bauvolumen lagen zum Zeitpunkt der Erstellung des Berichts noch keine Daten für das Jahr 2016 vor.
Quelle: DIW, Statistisches Bundesamt, eigene Berechnungen.

Abb. 42: Vergleich verschiedener Preisindizes für Immobilien[36]



Quelle: Deutsche Bundesbank, eigene Berechnungen.

A.2 Methodik

Hodrick-Prescott-Filter

Statistische Filterverfahren wie der Hodrick-Prescott-Filter dienen dazu, eine Zeitreihe von kurzfristigen Schwankungen zu bereinigen. So soll der Trend (g_t) von der zyklischen Komponente (c_t) abgegrenzt werden. Die Bestimmung des Trends erfolgt durch die Lösung des folgenden Optimierungsproblems:

$$\min_{\{g_t\}_{t=0}^{T+1}} \sum_{t=1}^{T} [c_t^2 + \lambda[(g_{t+1} - g_t) - (g_t - g_{t-1})]^2] \quad (25)$$

mit $c_t^2 = (y_t - g_t)^2$ und y_t = Zeitreihe (vgl. Hodrick, Prescott (1981), S. 4)

Bestehend aus einem Argument, das die Abweichungen des Trends von den tatsächlichen Werten misst (c_t^2) und einem Argument, das Variationen im Trend beschreibt. Durch einen Steuerungsparameter (λ) lässt sich die relative Bedeutung der beiden Argumente einstellen. Setzt man beim Hodrick-Prescott-Filter $\lambda = 0$ so ergibt die Optimierung einen Trend, der exakt den tatsächlichen Werten folgt. Wählt man hingegen $\lambda = \infty$, ergibt sich ein linearer Trend. Je nach Wahl des Parameters, lässt sich somit ein flexiblerer oder glatterer Trend erzeugen.

[36] Preisindizes der bulwiengesa AG und des Verbandes deutscher Pfandbriefbanken (PBB).

Ein Problem ist die Festlegung dieses Steuerungsparameters, da er im Zusammenhang mit der Dauer der einzelnen Zyklen steht. Objektive Kriterien zur Wahl dieses Parameters bestehen praktisch nicht. Daraus folgt die Gefahr der willkürlichen Festlegung. In Anlehnung an Baxter und King (1999), S. 590 wird in dieser Arbeit $\lambda = 10$ verwendet.

Ein weiteres Problem ist die Endpunktproblematik. Da der Hodrick-Prescott-Filter ein zweiseitiger Filter ist, er also auf Vergangenheits- und Zukunftswerten beruht, kommt es an den Endpunkten der Zeitreihe zu Verzerrungen. Diese Verzerrungen beruhen darauf, dass es an den Endpunkten zu einer asymmetrischen Gewichtung kommen muss, weil Daten fehlen. Baxter und King empfehlen bei der Verwendung des Hodrick-Prescott-Filters, wie auch bei ihrem eigenen Filter, drei Jahre an den jeweiligen Enden fallen zu lassen. Dementsprechend sind die Ergebnisse an den Endpunkten nur bedingt interpretierbar. Alternativ könnten die Zeitreihen auch durch Prognosen verlängert werden, allerdings bringen diese Prognosen selbst weitere Unsicherheit mit in die Schätzungen ein. Mit der Endpunktproblematik einher geht die Revisionsanfälligkeit des Hodrick-Prescott-Filters am aktuellen Rand. Da die tatsächlichen Daten der letzten Jahre selbst von Revisionen betroffen sein können, wird der mit asymmetrischen Gewichten geschätzte Trend selbst sehr stark revisionsanfällig (vgl. Stamfort (2005), S. 19).

In dieser Arbeit wurde auf eine Prognose weiterer Werte über die tatsächlichen Daten hinaus verzichtet. Dementsprechend sind die Trendschätzungen an den Enden der Zeitreihen nur bedingt interpretierbar. Dies wird auch im Unterschied zu den Schätzergebnissen des Baxter-King-Filters an den Endpunkten deutlich (vgl. Abb. 43 in A.3). Allgemein wurde die jeweilige Zeitreihe vor der Anwendung des Filters zunächst logarithmiert und die zyklische Komponente dann als prozentuale Abweichung der tatsächlichen Werte vom Trend dargestellt.

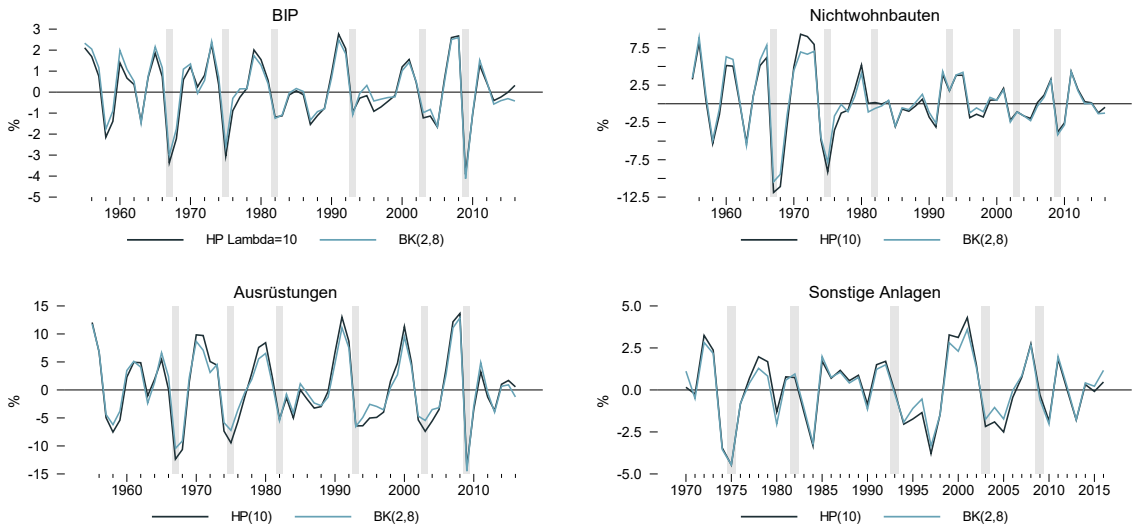
Baxter-King-Filter

Ein weiteres univariates Verfahren stellt der Baxter-King-Filter dar. Der Baxter-King-Filter ist eine Approximation an einen idealen Band-Pass-Filter. Hierbei werden nur Daten eines bestimmten Frequenzbereichs „durchgelassen“ - so wird theoretisch eine trennscharfe Filterung ermöglicht. Durch die Vorgabe der minimalen und maximalen Länge eines Konjunkturzyklus kann so die zyklische Komponente herausgefiltert werden. Somit erfolgt eine Zerlegung der tatsächlichen Werte in drei Komponenten: sehr lange Zyklen (größer als obere Frequenzgrenze), sehr kurze Zyklen (auch irreguläre Komponente genannt, kleiner als untere Frequenzgrenze) und die gesuchte zyklische Komponente (hier der Konjunkturzyklus).

Kritisch bei diesem Filter ist dabei zunächst die Festlegung der typischen Länge des Konjunkturzyklus. In Anlehnung an Baxter und King wurde für diese Arbeit die untere Frequenzgrenze auf zwei Jahre und die obere auf acht Jahre festgelegt. Da auch der Baxter-King-Filter auf einem zweiseitigen gleitenden Durchschnitt beruht, besteht auch hier die Endpunktproblematik. In diesem Zusammenhang muss ein Wert *K* festgelegt werden, welcher die Lag-Länge zur Bestimmung der Trendkomponente erfasst. Dieser wurde wie bei Baxter und King für jährliche Daten auf den Wert drei festgelegt. Allgemein gilt, dass für einen idealen Band-Pass-Filter das *K* möglichst groß sein sollte. Allerdings geht damit auch ein größerer Verlust an Beobachtungen an den Endpunkten einher (vgl. Baxter, King (1999), S. 576; Stamfort (2005), S. 62 f.). Auch beim Baxter-King-Filter wurden die logarithmierten Zeitreihen zur Filterung verwendet und die zyklische Komponente wird als prozentuale Abweichung der tatsächlichen Werte vom Trend dargestellt.

A.3 Ergänzende Abbildungen

Abb. 43: Vergleich der zyklischen Komponenten des Hodrick-Prescott- und des Baxter-King-Filters



Quelle: Statistisches Bundesamt, eigene Berechnungen.

Tab. 16: Kreuzkorrelation der zyklischen Komponente Bruttoinlandsprodukts und der verschiedenen Investitionsarten 1950 bis 2016

Periode	Ausrüstungen	Nichtwohnbauten	Sonstige Anlagen
-3	-0,47	-0,24	-0,32
-2	-0,44	-0,23	-0,22
-1	0,18	0,29	0,25
0	**0,84**	**0,61**	**0,54**
+1	0,44	0,14	0,24
+2	-0,14	-0,26	-0,09
+3	-0,29	-0,30	-0,21

Anmerkung: Investitionen in Sonstige Anlagen werden erst ab 1991 ausgewiesen und können mit Daten Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft e.V. ab 1970 berechnet werden. Zeilen mit +1/2/3 geben einen Vorlauf der Investitionen vor dem Bruttoinlandsprodukt an.
Quelle: Statistisches Bundesamt, Stifterverband, eigene Berechnungen.

A.4 Augmented-Dickey-Fuller-Test

Wichtige Voraussetzungen für belastbare Schätzungen ist es, dass alle verwendeten Variablen stationär (I(0)) sind, da sonst geschätzten Varianzen und damit die t-Statistiken verzerrt sind. (vgl. Davidson, MacKinnon (2004), S. 613). Der Integrationsgrad der verwendeten Variablen wird daher zunächst mit dem (Augmented-) Dickey-Fuller-Test bestimmt.

$$\Delta y_t = \theta y_{t-1} + \beta_0 + \beta_1 t + \epsilon_t \tag{26}$$

Der in Gleichung (8) dargestellte Dickey-Fuller-Test testet unter der Nullhypothese $H_0: \theta = 0$, ob mindestens eine Einheitswurzel in y_t vorliegt. Ist dies der Fall, so ist y_t mindestens vom Grade eins integriert (I(1)). Die Alternativhypothese ist daher $H_1: \theta < 0$, dass keine Einheitswurzel vorliegt und y_t somit I(0) ist. Ist $\beta_0 \neq 0$ so liegt ein Drift vor, also schwankt Δy_t nicht um den Wert null, sondern um β_0. Ist $\beta_1 \neq 0$ so liegt ein zeitabhängiger Trend vor.

Da bei Regressionen wie in Gleichung (8) Autokorrelation auftreten kann und damit die Teststatistiken verzerrt werden können, kann es notwendig sein zeitversetzte (Lags) Differenzen von y_t mit in die Regression aufzunehmen. Dies führt dann zum Augmented Dickey-Fuller-Test (vgl. Davidson, MacKinnon S. 621):

$$\Delta y_t = \theta y_{t-1} + \sum_{j=1}^{p} \delta_j \Delta y_{t-j} + \beta_0 + \beta_1 t + \epsilon_t \tag{27}$$

Die Anzahl der zu berücksichtigen Lags (p) wird mit Hilfe des Akaike-Informations-Kriteriums (AIC) bestimmt. Dieses Verfahren testet, ob die Hinzufügung eines weiteren Lags die Regression verbessern würde (vgl. Stock Watson (2012), S 588). In den folgenden Tabellen sind die Ergebnisse des (Augmented-) Dickey-Fuller-Test unter Angabe der verwendeten Lags aufgelistet. Die Ergebnisse der Tests zeigen, dass alle Variablen in ersten Differenzen I(0) sind. Die realen Kapitalnutzungskosten für Nichtwohnbauten sind sogar im logarithmierten Niveau bereits stationär.

Tab. 17: ADF-Test über die Variablen[37] in Niveaus

Variable	t-Statistik	Lags (p)	Drift / Trend
y	-2,20303	2	Drift und Trend
ai	-1,30199	2	Drift
nwb	-2,14351	1	Drift
u^{ai}	1,03708	3	Drift
u^{nwb}	-5,16855**	1	Drift

Anmerkung: Die Tests wurden für den Zeitraum von 1961 bis 2015 durchgeführt; Signifikanzniveaus: α = 0,01: ***; α = 0,05: **; α = 0,1: *.
Quelle: Eigene Berechnungen.

Tab. 18: ADF-Test über die Variablen in ersten Differenzen (Δ)

Variable	t-Statistik	Lags (p)	Drift / Trend
Δy	-5,23482**	1	Drift
Δai	-6,12396**	1	Drift
Δnwb	-5,39636**	0	Drift
Δu^{ai}	-6,29291**	3	Drift
Δu^{nwb}	-6,25809**	2	Drift

Anmerkung: Die Tests wurden für den Zeitraum von 1961 bis 2015 durchgeführt; Signifikanzniveaus: α = 0,01: ***; α = 0,05: **; α = 0,1: *.
Quelle: Eigene Berechnungen.

[37] Mit y für das Bruttoinlandsprodukt, ai für die Ausrüstungsinvestitionen, nwb für die Nichtwohnungsbauinvestitionen, $u^{ai/nwb}$ für jeweiligen realen Kapitalnutzungskosten. Kleinbuchstaben stehen für logarithmierte Größen.

Literatur

Abel, A. B., 2006. Consumption and Investment. *Handbook of Monetary Economics*; 2. Auflage; 725-778.

Andrews, D. W. K., 1993. Tests for Parameter Instability and Structural Change with Unknown Change Point. *Econometrica*; Vol. 61; 821-856.

Arndt, C., Buch, C. M., Schnitzer, M. E., 2010. FDI and Domestic Investment: An Industry-Level View. *The B.E. Journal of Economic Analysis & Policy*; Vol. 10 (1); Article 69.

Bartholmai, B. 1978. Zeitreihen für das Bauvolumen – Neuberechnung in Abstimmung mit der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung. *Vierteljahreshefte zur Wirtschaftsforschung des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung*; Heft 4; 315-345.

Bartholmai, B. 1994. Zeitreihen für das Bauvolumen in der Bundesrepublik Deutschland. *Beiträge zur Strukturforschung des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung*; Heft 154.

Bartholmai, B. 2004. Struktur des Bauvolumens in der Bundesrepublik Deutschland 1991 - 2003. *Deutsches Instituts für Wirtschaftsforschung Berlin*.

Baumann, U., Price, S., 2007. Understanding investment better: insights from recent research. *Bank of England Quarterly Bulletin*; 2007 Q2; 232-243.

Baxter, M., King, R. G., 1999. Measuring Business Cycles: Approximate Band-Pass Filters for Economic Time Series. *The Review of Economics and Statistics*; Vol. 81; 575-593.

Becker, K., 1998. Analyse des konjunkturellen Musters von wohnungswirtschaftlichen und gewerblich-industriellen Bauinvestitionen. *Wissenschaftliche Schriften zur Wohnungs-, Immobilien- und Bauwirtschaft*; Bd. 2; WIB-Kolleg; Dortmund.

Bolleyer, R., 2002. Bauinvestitionen in den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen 1960 bis 1. Hj. 2002. *Wirtschaft und Statistik: WISTA*; 2002 (11); 959-974.

Breusch, T. S., 1978. Testing for Autocorrelation in Dynamic Linear Models. *Australian Economic Papers*; Vol. 17; 334-355.

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, 2013. Strukturdaten zur Produktion und Beschäftigung im Baugewerbe. *BMVBS-Online-Publikationen*. Nr. 13.

Desai, M. A., Foley, C. F., Hines, J. R., 2005. Foreign Direct Investment and the Domestic Capital Stock. *The American Economic Review*; Vol. 95 (2); S. 33-38.

Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, 2016. Strukturdaten zur Produktion und Beschäftigung im Baugewerbe.

Caballero, R. J., 1999. Aggregate Investment. *Handbook of Macroeconomics*; 1. Auflage; 813-862.

Clements, M. P. und David F. Hendry (1996). Intercept Corrections and Structural Change. *Journal of Applied Econometrics* (11); 475-494.

Currie, D., 1981. Some Long Run Features of Dynamic Time Series Models. *The Economics Journal*; Vol. 91; 704-715.

Davidson, R., MacKinnon, J. G., 2004. Econometric Theory and Methods. 1. Auflage, Oxford University Press; New York / Oxford.

Dubral, C., 1986. Bautätigkeit im Nichtwohnbau. *Wirtschaft und Statisik: WISTA*; 1986 (7); 523-528.

Ellis, C., Price, S., 2004. UK Business Investment and the User Cost of Capital. *The Manchester School*; Vol. 72; 72-93.

Engle, R. F., Granger, C. W. J., 1987. Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing. *Econometrica*; Vol. 55; 251-276.

Ericsson, N. R., MacKinnon, J. G., 2002. Distributions of error correction tests for cointegration. *The Econometrics Journal*; Vol. 5; 285-318.

Eurostat, 2014. Europäisches System Volkswirtschaftlicher Gesamtrechnungen: ESVG 2010.

Feldstein, M. S., 1995. The effects of outbound foreign direct investment on the domestic capital stock. *The effects of taxation on multinational corporations*; S. 43-63.

Gerling, K. M., 2002. Subsidization and Structural Change in Eastern Germany. *Kieler Studien*; Nr. 315. Springer Verlag Berlin; Heidelberg.

Godfrey, L. G., 1978. Testing for Higher Order Serial Correlation in Regression Equations when the Regressors Include Lagged Dependent Variables. *Econometrica*; Vol. 46; 1303-1310

Harding, D., Pagan, A., 2002. Dissecting the cycle: a methodological investigation. *Journal of Monetary Economics*; 49; 365-381.

Herzer, D., Schrooten, M., 2008. Outward FDI and Domestic Investment in two industrialized countries. *Economic Letters*; Vol. 99 (1); S. 139-143.

Hodrick, R. J., Prescott, E. C., 1981. Post-War U.S. Business Cycles: An Empirical Investigation. *Center for Mathematical Studies in Economics and Management Science Discussion Paper*; Nr. 451.

International Monetary Fund, 2015. World Economic Outlook: Uneven Growth – Short- and Long-Term Factors.

Jorgenson, D. W., 1963. Capital Theory and Investment Behavior. *The American Economic Review*; Vol. 53; 247-259.

Kirner, W., 1961. Das Bauvolumen der Jahre 1950 bis 1960 in der Bundesrepublik und seine Finanzierung unter besonderer Berücksichtigung des Beitrages öffentlicher Stellen. *Sonderhefte des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung*; Neue Folge Nr. 57.

Kreutzner, F., 2016. Made by Germany – Eine mikroökonomische Analyse der makroökonomischen Effekte von Offshoring auf kleine und mittelständische Unternehmen in Deutschland. *Mönchengladbacher Schriften zur wirtschaftswissenschaftlichen Praxis*.

Kydland, F. E., Rupert, P., Sustek, R., 2012. Housing Dynamics over the Business Cycle. *NBER Working Paper*; Nr. 18432.

Lindner, F., 2014. Privater Investitionsstau in Deutschland?. *IMK Report*; Nr. 96.

Lipponer, A. 2006. Die deutschen Direktinvestitionsbeziehungen mit dem Ausland: neuere Entwicklungstendenzen und makroökonomische Auswirkungen. *Deutsche Bundesbank Monatsbericht September 2006*; S. 45-62.

McLaughlin, R. L., 1982. A Model of an Average Recession and Recovery. *Journal of Forecasting*; Vol. 1; 55-65.

Meier, B., 2009. Nanotechnik – Sozioökonomische Dimension einer Schlüsselinnovation. *Analysen – Forschungsberichte aus dem Institut der deutschen Wirtschaft in Köln*. Nr. 52.

Oltmanns, E., 2009. Das Bruttoinlandsprodukt im Konjunkturzyklus. *Wirtschaft und Statistik: WISTA*; 2009 (10); 963-969.

Projektgruppe Gemeinschaftsdiagnose, 2016. Gemeinschaftsdiagnose Herbst 2016. Deutsche Wirtschaft gut ausgelastet – Wirtschaftspolitik neu ausrichten.

Projektgruppe Gemeinschaftsdiagnose, 2017. Gemeinschaftsdiagnose Frühjahr 2017. Aufschwung festigt sich trotz weltwirtschaftlicher Risiken.

Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung, 2014. Jahresgutachten 14/15.

Scheufele, R., 2008. Das makroökonomische Modell des IWH: Eine angebotsseitige Betrachtung. *Institut für Wirtschaftsforschung Halle Diskussionspapiere*; Nr. 9.

Schmalwasser, O., Schidlowski, M., 2006. Kapitalstockrechnung in Deutschland. *Wirtschafts und Statistik: WISTA*; 2006 (11); 1107-1123.

Solow, R. M., 1956. A Contribution to the Theory of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*; Vol. 70 (1), S. 65-94.

Stamfort, S., 2005. Berechnung trendbereinigter Indikatoren für Deutschland mit Hilfe von Filterverfahren. *Deutsche Bundesbank Diskussionspapiere*; Nr. 19.

Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft, laufende Jahrgänge. FuE Datenreport - Wissenschaftsstatistik.

Stock, J. H., 1987. Asymptotic Properties of Least Squares Estimators of Cointegrating Vectors. *Econometrica*; Vol. 55; 1035-1056.

Stock, J. H., Watson, M. W., 2012. Introduction to Econometrics. 3. Auflage, Pearson; Boston; 2012.

Tevlin, S., Whelan, K., 2003. Explaining the Investment Boom of the 1990s. *Journal of Money, Credit and Banking*; Vol. 35; 1-22.

Weil, D. N., 2005. Economic Growth. 1. Auflage, Pearson Education.

Wu, D. M., 1973. Alternative Tests of Independence between Stochastic Regressors and Disturbances. *Econometrica*; Vol. 41; 733-750.