



## **Makroökonomische Folgen des gesetzlichen Mindestlohns aus neoklassisch geprägter Perspektive**

Studie im Auftrag der Mindestlohnkommission

**Helge Braun, Roland Döhrn, Michael Krause,  
Martin Micheli, Torsten Schmidt**

Projektvergabe durch die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)  
Vergabe-Nr. 526653

**Abschlussbericht**

Essen, 15.12.2017

RWI – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung

Hohenzollernstr. 1-3

45128 Essen

Telefon: +49 - 201 - 8149 – 0

Email: [rwi@rwi.essen.de](mailto:rwi@rwi.essen.de)

[www.rwi-essen.de](http://www.rwi-essen.de)

Vorstand

Prof. Dr. Christoph M. Schmidt (Präsident)

Prof. Dr. Thomas K. Bauer (Vizepräsident)

Dr. Stefan Rumpf (Administrativer Vorstand)

Projektteam:

Prof. Dr. Roland Döhrn (Projektleiter)

Helge Braun, PhD

Prof. Dr. Michael Krause (Universität zu Köln)

Dr. Martin Micheli

Dr. Torsten Schmidt

## Inhaltsverzeichnis

Executive Summary .....	3
1. Einleitung .....	5
2. Theorie .....	7
2.1 Die neoklassische Theorie .....	7
2.1.1 Ein neoklassisches Modell des Arbeitsmarktes .....	7
2.1.2 Starre Reallöhne .....	7
2.1.3 Starre Nominallöhne .....	10
2.1.4 Mindestlohn in einer offenen Volkswirtschaft .....	11
2.2 Modifikationen des Arbeitsmarktes .....	11
2.2.1 Segmentierung des Arbeitsmarktes .....	11
2.2.2 Suchmodell des Arbeitsmarktes .....	13
3. Simulationsrechnungen .....	15
3.1 Übersicht über die verwendeten Modelle .....	15
3.2 Modelle ohne Arbeitsmarktfriktionen .....	16
3.2.1 Das einfache neoklassische Modell .....	16
3.2.2 Einfaches neoklassisches Modell mit Geldmarkt .....	17
3.2.3 Einfaches neoklassisches Modell einer kleinen offenen Volkswirtschaft .....	18
3.2.4 Einfaches neoklassisches Modell mit zwei Sektoren .....	18
3.2.5 Ergebnisse und Diskussion .....	19
3.3 Ein-Sektoren-Modell mit Arbeitsmarktfriktionen .....	21
3.3.1 Das einfache Suchmodell .....	21
3.3.2 Diskussion und Wirkungskanäle der Mindestlohnpolitik im Suchmodell .....	24
3.3.3 Kalibrierung und Modell-Experimente .....	25
3.3.4 Ergebnisse der Simulationsexperimente .....	26
3.4 Zwei-Sektoren-Modell mit Arbeitsmarktfriktionen .....	32
4. Schlussfolgerungen .....	34
Literatur .....	37
Appendix .....	40

## Verzeichnis der Abbildungen und Tabellen

Abbildung 1	Mindestlohn auf einem Arbeitsmarkt mit vollkommener Konkurrenz .....	8
Abbildung 2	Preisänderungen vor und nach der Einführung des Mindestlohns in Deutschland .....	12
Abbildung 3	Beveridge-Kurve für Deutschland (2000 bis 2016) .....	14
Abbildung 4	Mindestlohn in einem Suchmodell .....	15
Tabelle 1	Simulationsergebnisse der einfachen neoklassischen Modelle .....	20
Tabelle 2	Parameterkonstellationen und Simulationsergebnisse des Ein-Sektoren-Modells mit Arbeitsmarktfriktionen .....	27
Tabelle 3	Parameterkonstellationen und Simulationsergebnisse des Zwei-Sektorenmodells mit Arbeitsmarktfriktionen.....	33

### Executive Summary

Die vorliegende Studie untersucht die Auswirkungen der Einführung eines gesetzlichen, flächendeckenden und allgemeinverbindlichen Mindestlohns in Deutschland aus neoklassischer Perspektive. Da die neoklassische Theorie von kurzfristigen Friktionen abstrahiert, steht im Mittelpunkt der Studie nicht die kurzfristige Entwicklung des deutschen Arbeitsmarktes nach Einführung des Mindestlohns. Vielmehr liefert die neoklassische Theorie einen Bezugsrahmen für die aus neoklassischer Perspektive langfristig zu erwartenden Effekte.

Ausgangspunkt der Analysen ist ein einfaches neoklassisches Modell einer geschlossenen Volkswirtschaft. Da in einem solchen Modell alle Arbeitskräfte nach ihrem Wertgrenzprodukt, also vereinfacht gesagt entsprechend ihrer Produktivität, entlohnt werden, führt die Einführung eines Mindestlohns dazu, dass jene Arbeitskräfte, deren Grenzwertprodukt unter dem Mindestlohn liegt nicht mehr nachgefragt und mithin arbeitslos werden. Erweiterungen dieses einfachen Modells zu einem Modell einer offenen Volkswirtschaft und – da neoklassisch geprägte Modelle zunächst nur reale Größen betrachten – um einen Geldmarkt haben nur begrenzt Auswirkungen auf die prognostizierten Effekte des Mindestlohns.

Geringere Beschäftigungseffekte hat der Mindestlohn in der neoklassischen Modellwelt dann, wenn man die Annahme lockert, dass nur ein homogenes Gut produziert wird. In einem Zwei-Gütermodell, von denen nur eines mit „einfacher“ Arbeit hergestellt wird und daher von der Einführung des Mindestlohns betroffen ist, kommt es zu Substitutionsprozessen und Preisanpassungen zwischen den Gütern, die den negativen Wirkungen der Einführung des Mindestlohns auf die Beschäftigung in den vom Mindestlohn unmittelbar betroffenen Sektoren entgegenwirken.

In einem nächsten Schritt wird die – empirisch schwer haltbare – Annahme friktionsloser Arbeitsmärkte aufgelöst und das einfache neoklassische Modell zu einem Such-Modell erweitert. Abgebildet werden in einem solchen Modell drei Aspekte, die zu Friktionen im Arbeitsmarkt führen können. Erstens bildet das Modell einen Prozess ab, nach dem ein Stellenangebot entsteht. Zweitens wird der Prozess modelliert, nach dem die offenen Stellen mit geeigneten Kandidaten besetzt werden können. Drittes zentrales Element dieses Modelltyps ist der Mechanismus, nach dem Lohnverhandlungen zwischen der Arbeitnehmerseite und der Arbeitgeberseite durchgeführt werden.

Auch in diesem Modelltyp hängt die Entlohnung des Faktors Arbeit eng mit dessen Wertgrenzprodukt zusammen. Folglich führt auch hier die Einführung des Mindestlohns dazu, dass Arbeitskräfte mit einem Grenzprodukt deutlich unterhalb des Mindestlohns ihren Arbeitsplatz verlieren. Allerdings ist dieser Modelltyp auch geeignet, die Bedeutung von Arbeitsmarktinstitutionen für die Wirkungen des Mindestlohns herauszuarbeiten. So sind die negativen Wirkungen des Mindestlohns auf die Beschäftigung umso größer, je höher die Lohnersatzleistungen im Falle von Arbeitslosigkeit sind. Auch deuten die Simulationsrechnungen darauf hin, dass Politikmaßnahmen, die zu verstärkter Suchanstrengung führen (z.B. eine Politik des Forderns und Förderns), die Effekte der Mindestlohneinführung verringern können. Löst man in diesem Modellrahmen ebenfalls die Annahme eines homogenen Gutes zu Gunsten eines Zwei-Güter-Modells auf, erhält man auch hier geringere, aber immer noch negative Beschäftigungswirkungen der Einführung eines Mindestlohns.

Gemessen an den Erfahrungen der ersten Jahre nach der Einführung des flächendeckenden Mindestlohns generieren die hier verwendeten Modelle große negative Beschäftigungseffekte. Zum einen muss man dabei allerdings beachten, dass neoklassische Modelle in erster Linie geeignet sind, langfristige Effekte abzubilden, und abzuwarten bleibt, wie die Effekte auf längere Sicht sein werden. Zum anderen zeigen die verwendeten Modelle – auch aufgrund der Verhaftung in der

neoklassischen Perspektive – ein mit Blick auf die in der Realität beobachteten komplexen Zusammenhänge immer noch ein stark vereinfachtes Abbild des Arbeitsmarktes.

Soweit die Modelle Ergebnisse generieren, die deutschen und internationalen Erfahrungen bezüglich der Wirkungen des Mindestlohns widersprechen, geben sie Hinweise, in welcher Richtung die verwendeten Modelle weiterentwickelt werden sollten, um ein aussagekräftiges Instrumentarium für kontrafaktische Simulationen zu den gesamtwirtschaftlichen Auswirkungen des Mindestlohns an der Hand zu haben. Ob die daraus entstehenden Modelle dann aber noch als neoklassisch bezeichnet werden können, sei dahingestellt. Allerdings sind neoklassische und keynesianische Ansätze ohnehin schwer zu trennen, da sich kurzfristige, keynesianische Effekte oft als Resultat von Friktionen verstehen lassen, die die unmittelbare Anpassung an das neoklassische Gleichgewicht verhindern. Dadurch ist im Lichte der modernen Makroökonomik das traditionell eher schematische Denken in neoklassischen und keynesianischen Denkschulen weitgehend überwunden.

## 1. Einleitung

Seit dem 1. Januar 2015 gilt in Deutschland ein allgemeiner gesetzlicher Mindestlohn. Seine Einführung war von erheblicher Kritik begleitet. So sprach sich der Sachverständigenrat in seinem Jahresgutachten 2013/14 ausdrücklich gegen einen flächendeckenden Mindestlohn aus, insbesondere wegen seiner negativen Wirkungen auf die Beschäftigungschancen Geringqualifizierter (SVR 2013: TZ 515-521). Demgegenüber schätzte die damalige Bundesregierung die Beschäftigungswirkungen wohl gering ein, erwartete aber Impulse für die Einkommen, was die Einkommensverteilung gerechter machen und die gesamtwirtschaftliche Nachfrage stärken würde (BMWi 2014).

Mittlerweile sind seit der Einführung des Mindestlohns fast drei Jahre vergangen, in denen einerseits offensichtliche negative Folgen für den Arbeitsmarkt ausgeblieben sind; in denen andererseits zwar positive Wirkungen auf die Stundenlöhne (Mindestlohnkommission 2016: 46-49), aber kaum Indizien für positive Wirkungen auf die Einkommen insgesamt zu beobachten sind.<sup>1</sup> Zwar geht, durchaus nicht unerwartet (Projektgruppe Gemeinschaftsdiagnose 2014), die Einführung des Mindestlohns zeitlich mit einem Rückgang der Zahl der ausschließlich in einem Minijob Beschäftigten und einem Anstieg der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigung einher. Wie weit hierfür die Einführung des Mindestlohns kausal ist, ist allerdings umstritten. So findet Garloff (2016) in einem interregionalen Vergleich keine Unterschiede in der Beschäftigungsentwicklung zwischen Regionen unterschiedlicher Betroffenheit durch den Mindestlohn. Außerdem findet er, dass die Zahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in den Regionen besonders stark gestiegen ist, wo die Zahl der Minijobs besonders stark sank. Andererseits finden Bossler und Gerner (2016) negative Beschäftigungswirkungen auf Firmenebene, selbst wenn Firmenschließungen aufgrund des Anstiegs der Arbeitskosten außen vor gelassen werden. Da in Studien dieses Typs für alle betrachteten Regionen oder Betriebe die gleichen gesamtwirtschaftlichen Rahmenbedingungen gelten, lassen sie die Frage offen, welchen Einfluss die in den vergangenen Jahren äußerst günstige gesamtwirtschaftliche Entwicklung auf die Ergebnisse haben.<sup>2</sup>

Die vorliegende Studie wurde von der Mindestlohnkommission in Auftrag gegeben. Sie befasst sich mit den makroökonomischen Auswirkungen des Mindestlohns. Dabei werden einerseits mögliche Effekte des Mindestlohns aus der Perspektive der Neoklassik theoretisch beleuchtet. Andererseits werden die Effekte mithilfe von einfachen bzw. erweiterten neoklassischen Modellen des Arbeitsmarkts simuliert. Eine abschließende Einschätzung bewertet die Eignung der verwendeten Modelle für die Prognose der tatsächlichen makroökonomischen Entwicklung nach Einführung des Mindestlohns in Deutschland.

Hinter der zum Teil recht vehementen Kritik am Mindestlohn steht die Vorstellung, dass er zumindest bestimmte Formen der Arbeit in einem Maße verteuert, dass die Nachfrage nach dieser Arbeit sinkt und sich daraus negative Beschäftigungswirkungen ergeben. Im Kern steht dahinter

---

<sup>1</sup> Bei den Wirkungen auf die Einkommen insgesamt ist zu berücksichtigen, dass höheren Arbeitseinkommen aufgrund des Mindestlohns in vielen Fällen Kürzungen bei den Transfers, z.B. bei den Leistungen an sog. Aufstocker, gegenüberstehen (Knabe 2014: 31). Eine geringere Abhängigkeit von Erwerbstätigen von Transfers kann durchaus ein sinnvolles Ziel der Politik sein, selbst wenn sich dies nicht in insgesamt höheren Einkommen niederschlägt. Solche Effekte waren in Deutschland nach Einführung des Mindestlohns festzustellen (Schmitz 2017, Mindestlohnkommission 2016: 67-71)

<sup>2</sup> Vom Berge/Frings (2016), die die Einführung des Mindestlohns in der Bauwirtschaft analysieren, der bereits gegen Ende der neunziger Jahre eingeführt wurde, analysieren den Zeitraum 1997 bis 2002, also eine in konjunktureller Hinsicht deutlich schwierigere Phase. Sie finden für Westdeutschland keine, für Ostdeutschland negative Beschäftigungswirkungen.

die neoklassische Vorstellung eines Arbeitsmarktes, auf dem Arbeitsangebot und -nachfrage zusammentreffen, und die Entlohnung der Arbeitskräfte nach deren Grenzprodukt erfolgt. Wird in einer solchen Welt ein Mindestlohn fixiert, der über dem gleichgewichtigen Lohn liegt, sinkt die Nachfrage nach Arbeitskräften. Die Arbeitskraft von Individuen, deren Grenzprodukt unter dem Mindestlohn liegt, wird nicht mehr nachgefragt und es entsteht Arbeitslosigkeit. Folglich führen alle hier betrachteten neoklassischen Modelle zu einem Rückgang der Beschäftigung nach Einführung eines Mindestlohns. Dies steht im Einklang mit anderen Studien auf Grundlage dieses Modelltypus. So schätzen Knabe et al. (2014: 34) die Beschäftigungsverluste aufgrund des Mindestlohns auf 340 000 Vollzeitäquivalente.

Der geschilderte Beschäftigungsmechanismus entspringt freilich einer holzschnittartigen Sicht der Funktionsweise des Arbeitsmarktes, und es gibt mannigfaltige Gründe, weshalb diese einfachen Modellannahmen in der Realität nicht zutreffen. Einer ist, dass Arbeit kein homogenes Gut ist, und die Wirkungen eines Mindestlohns sich zwischen den Teilmärkten des Arbeitsmarktes deutlich unterscheiden dürften. In der Tat fallen in Modellrechnungen die Beschäftigungswirkungen des Mindestlohns geringer aus, wenn zwischen zwei Typen von Arbeitskräften – gering Qualifizierte und Hoch-Qualifizierte – unterschieden wird.

Auch ist nicht davon auszugehen, dass Arbeitsmärkte sich rasch an geänderte Löhne anpassen, weil z.B. Unternehmen kurzfristig auf eine bestimmte Produktionstechnologie festgelegt sind und daher Beschränkungen bei der Variation des Einsatzverhältnisses der Produktionsfaktoren unterliegen. Ferner sind die Schaffung von Arbeitsplätzen, die Rekrutierung von Arbeitskräften, aber auch das Angebot der Arbeitskraft mit pekuniären und Opportunitätskosten verbunden, die zu Rigiditäten führen und dadurch die Anpassung an einen staatlich fixierten Mindestlohn beeinflussen. Solche Effekte werden im Rahmen eines neoklassischen Suchmodells analysiert, das die Rolle von Arbeitsmarktinstitutionen für die Wirkungen eines Mindestlohns unterstreicht: Sind beispielsweise die Lohnersatzleistungen im Falle von Arbeitslosigkeit hoch und/oder der Anreiz für Suchanstrengungen der Arbeitskräfte gering, wirkt ein Mindestlohn gravierender auf die Beschäftigung als bei geringen Leistungen der Arbeitslosenversicherung und hohen Suchanstrengungen.

Ziel der folgenden Analyse ist es allerdings nicht, die in der Realität beobachtete Entwicklung des deutschen Arbeitsmarktes während der vergangenen Jahre nachzuzeichnen. Vielmehr geht es darum, die Effekte des Mindestlohns in einem solchen Modell darzustellen. Dazu werden im Folgenden die Annahmen eines neoklassischen Arbeitsmarktmodells herausgearbeitet, die Auswirkungen von Modifikationen dieser Modellannahmen auf die Simulationsergebnisse untersucht und die Bedeutung verschiedener Modifikationen für die erwarteten Wirkungen der Einführung eines Mindestlohns dargestellt. Die Brücke zur Realität des deutschen Arbeitsmarktes wird zum einen dadurch geschlagen, dass die in den Modellsimulationen gesetzten Anfangsimpulse, also die Zahl der vom Mindestlohn Betroffenen und die Verteuerung der Arbeit dieses Personenkreises, in etwa dem entsprechen, was bei Einführung des Mindestlohns in Deutschland empirisch beobachtet wurde. Zum anderen werden die Modellergebnisse mit den empirisch beobachteten Entwicklungen konfrontiert und daraus wiederum Erkenntnisse für die Konstruktion und Weiterentwicklung des betrachteten Modelltyps abgeleitet.

Die folgende Studie gibt zunächst einen nicht-formalen Überblick über die neoklassische Theorie, insbesondere die Modellierung des Arbeitsmarktes in neoklassischen Modellen, und mögliche Erweiterungen dieser Modelle (Abschnitt 2). Im folgenden Abschnitt werden die Folgen der Einführung eines Mindestlohns im Kontext zweier mathematisch-formaler Modelle simuliert: Zunächst wird ein einfaches neoklassisches Modell simuliert, das u.a. durch vollständig flexible Arbeitsmärkte charakterisiert ist (Abschnitt 3.2). Sodann wird ein Suchmodell verwendet, das Friktionen am Arbeitsmarkt berücksichtigt (Abschnitte 3.3 und 3.4). Beide Modelle werden zunächst in einer Variante betrachtet, in der die Wirtschaft nur ein repräsentatives Gut produziert wird.



Anschließend wird eine Variante mit zwei Sektoren betrachtet, von denen nur einer durch die Einführung des Mindestlohns betroffen ist, während in dem anderen die Produktivität so hoch ist, dass der Mindestlohn nicht greift. Eine Zusammenfassung beschließt die Analyse (Abschnitt 4). Die formale Darstellung der Modelle findet sich in einem Anhang.

## 2. Theorie

### 2.1 Die neoklassische Theorie

Grundlage der folgenden Analysen sollen Makromodelle neoklassischer Prägung sein. Die erste Schwierigkeit, auf die man dabei stößt, ist das Fehlen einer allgemein akzeptierten Definition einer neoklassischen Makroökonomie (Hansen und Ohanian 2016). Einigkeit besteht weitgehend darüber, dass die Annahme flexibler Preise zentral für die neoklassische Theorie ist. Allerdings wird der Begriff der Neoklassik häufig auch breiter interpretiert. So werden etwa rationaler Erwartungen, die Lucas-Kritik, die Formulierung des Zeitinkonsistenzproblems und die ricardianische Sicht der Staatsverschuldung häufig als neoklassische Ideen betrachtet (Mankiw 2000).

Im Rahmen dieses Projektes folgen wir Hansen und Ohanian (2016). Diese argumentieren, dass neoklassische Makromodelle zur Erklärung von langfristigen Entwicklungen herangezogen werden sollten. Sie unterscheiden dabei zwischen einem einfachen neoklassischen Modell und einem erweiterten neoklassischen Modell. Das einfache neoklassische Modell ist charakterisiert durch Standardannahmen bezüglich der Technologie und der Präferenzen, vollkommene Konkurrenz und rationale Erwartungen. Ein solches Modell liegt der Analyse der Mindestlohneffekte in Abschnitt 3.2 zugrunde. Das erweiterte neoklassische Modell trägt der Realität insoweit Rechnung, als das für Marktunvollkommenheiten oder verzerrende Politiken erlaubt wird. Eine solche Erweiterung kann etwa die Einführung von Suchfraktionen am Arbeitsmarkt wie in Cole und Ohanian (2004) sein. Wir folgen dieser Literatur und untersuchen in Abschnitt 3.3 die Einführung von Mindestlöhnen im Rahmen eines neoklassischen Modells mit unvollständigem Arbeitsmarkt.

#### 2.1.1 Ein neoklassisches Modell des Arbeitsmarktes

Wendet man diese die neoklassische Theorie charakterisierenden Annahmen auf den Arbeitsmarkt an, ergibt sich ein Modell, in dem der gleichgewichtige Lohn den Ausgleich herstellt zwischen dem Grenzertrag, den eine zusätzliche Einheit Arbeit im Produktionsprozess erwirtschaften kann, und dem Grenzerlös, dem in Geldeinheiten ausgedrückten Nutzenäquivalent des Lohnes einer zusätzlichen Arbeitseinheit. Bei vollkommener Konkurrenz, d.h. wenn sehr viele Arbeitskräfte sehr vielen Unternehmen gegenüberstehen, und vollständiger Information, d.h. alle Parteien kennen den Grenzertrag der Arbeit, sehen beide Seiten den jeweiligen Lohn als gegeben an.

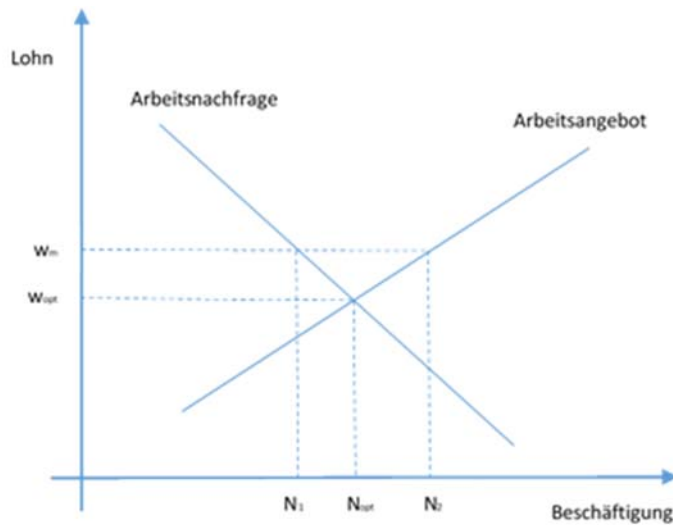
Die privaten Haushalte teilen die ihnen zur Verfügung stehende Zeit in Freizeit und Arbeitszeit auf. Im Gleichgewicht sollte der Nutzen einer zusätzlich angebotenen Arbeitseinheit daher dem marginalen Nutzen von Freizeit entsprechen. Unternehmen werden hingegen solange Arbeit nachfragen, bis die Kosten einer zusätzlich eingesetzten Arbeitseinheit den Kosten des Einsatzes alternativer Produktionsfaktoren entsprechen.

Das Ergebnis der mikroökonomischen Entscheidungen und der Marktinteraktion, die Angebot und Nachfrage ausgleicht, ist eine effiziente Allokation der Ressourcen, also auch der Arbeitskräfte, die durch staatliche Eingriffe nicht verbessert werden kann.

#### 2.1.2 Starre Reallöhne

In der neoklassischen Theorie ergeben sich – wie oben dargestellt – Preise und Mengen aus dem Schnittpunkt der Angebots- und der Nachfragekurve. Angewendet auf den Arbeitsmarkt stellt sich in Abbildung 1 der Lohn  $w_{opt}$  und das Arbeitsvolumen  $N_{opt}$  ein.

Abbildung 1  
**Mindestlohn auf einem Arbeitsmarkt mit vollkommener Konkurrenz**



Die Steigung des Arbeitsangebots wird dabei als positiv angenommen: Je höher der Reallohn, desto mehr Arbeit werden die Haushalte, bei ansonsten gleichen übrigen Bedingungen (*ceteris paribus*, c.p.) anbieten. Ein höherer Lohn erhöht den Konsumwert einer geleisteten Arbeitsstunde und führt dazu, dass ein höheres Einkommen für Konsumzwecke zur Verfügung steht. Auch wird ein höherer Lohn über eine höhere Erwerbsbeteiligung das Arbeitsangebot erhöhen. Eine weitere Determinante des Arbeitsangebots in der neoklassischen Theorie ist der Realzins. Steigt er, wird es attraktiver zu sparen. Um die Ersparnis zu erhöhen, schränken die privaten Haushalte den Konsum ein, und werden versuchen, durch eine Ausweitung des Arbeitsangebots ihr für die Ersparnis verfügbares Einkommen zu steigern.

Die Arbeitsnachfragefunktion ergibt sich bei gegebener Produktionstechnologie aus dem Gewinnstreben der Unternehmen. Die Nachfragekurve weist eine negative Steigung auf. Die Unternehmen erhöhen bei gegebenem Lohnsatz solange ihre Nachfrage nach Arbeitskräften, bis die Lohnkosten dem mit der zusätzlichen Produktion zu erzielenden Erlös entsprechen. Da jede zusätzlich eingesetzte Arbeitseinheit bei einem fixen Kapitalstock die Arbeitsproduktivität negativ beeinflusst, ist eine weitere Erhöhung der Produktion nur bei überproportional steigenden Lohnstückkosten möglich.

Bietet in diesem Modell ein Unternehmen einen geringeren Lohn als die konkurrierenden Unternehmen an, verliert es Arbeitskräfte, da diese sich einen anderen Arbeitsplatz mit höherem Lohn suchen. Bietet ein Unternehmen einen höheren Lohn als andere, übersteigen die Produktionskosten die marginalen Erträge, was kein Unternehmen dauerhaft hinnehmen wird. Dieser Mechanismus führt dazu, dass sich auf dem Arbeitsmarkt ein Reallohn bildet, bei dem kein Unternehmen einen anderen Lohn als den Marktlohn zahlt und die angebotene Menge Arbeit genau der Nachfrage entspricht.

Die Einführung eines realen Mindestlohns ( $w_m$ ), der über dem Gleichgewichtslohn ( $w_{opt}$ ) liegt, führt auf der Haushaltsseite dazu, dass der aus einer Einheit Arbeit resultierende Nutzen aus Konsum aufgrund des höheren Lohnes steigt. Daher werden private Haushalte mehr Arbeit anbieten als im ursprünglichen Gleichgewicht. Wir bewegen uns entlang der Arbeitsangebotskurve und es resultiert das neue Arbeitsangebot  $N_2$ .

Für Unternehmen wird die Beschäftigung von Arbeitskräften hingegen weniger attraktiv. Der höhere Reallohn bedeutet, dass die marginalen Kosten bei gegebener Produktion die marginalen Erträge der Produktion übersteigen, dass der Unternehmensgewinn also sinkt. Dies zieht eine Anpassung der Arbeitsnachfrage nach sich. Unternehmen werden ihre Nachfrage so weit reduzieren, bis die Produktionskosten einer zusätzlichen Einheit deren Erlös entsprechen. Die Beschäftigung geht daher zurück, wir bewegen uns entlang der Arbeitsnachfragekurve und es resultiert die Arbeitsnachfrage  $N_1$ .

Wird also ein Mindestlohn festgelegt, der oberhalb des den Markt räumenden gleichgewichtigen Lohnes liegt, dann folgt daraus eine Diskrepanz zwischen Arbeitsangebot und Arbeitsnachfrage. Aus dem exogen festgelegten Lohn  $w_m$  resultiert eine Beschäftigung in Höhe von  $N_1$ . Anders als im ursprünglichen Gleichgewicht, in dem die Preisfindung eine Marktäumung sicherstellt, herrscht nun ein Überangebot an Arbeit. Die Masse  $N_2 - N_1$  würde bei gegebenem Lohn gerne arbeiten, findet jedoch keine Arbeit. Es entsteht Arbeitslosigkeit.

Diese isolierte Betrachtung des Arbeitsmarktes lässt sich zu einem gesamtwirtschaftlichen Modell erweitern, in dem Rückwirkungen auf Konsum und die Ersparnis berücksichtigt werden. Betrachtet man zunächst eine geschlossene Volkswirtschaft ohne öffentlichen Sektor, dann müssen sich Investitionen und Ersparnis im Gleichgewicht entsprechen. Der Preismechanismus stellt zudem sicher, dass die Summe der produzierten Güter der Güternachfrage entspricht. Mit einem Gleichgewicht auf dem Arbeitsmarkt geht also ein Gleichgewicht auf dem Gütermarkt einher. In einem solchen neoklassischen Modell resultiert die Einführung eines Mindestlohns zwar einerseits in einem Anstieg des Lohnes der Arbeitskräfte, gleichzeitig geht jedoch das geleistete Arbeitsvolumen zurück. Aufgrund der Grenzproduktentlohnung geht auch die Entlohnung des Faktors Kapital zurück, der Realzins sinkt. Dies belastet die Investitionstätigkeit und der Kapitalstock passt sich allmählich an das gesunkene Arbeitsvolumen an, was mit einem allmählichen Anstieg des Realzinses auf das Niveau wie vor Einführung des Mindestlohnes einhergeht.

Hieraus resultieren ein neues langfristiges Gleichgewicht mit im Vergleich zur Situation ohne Mindestlohn geringerem Investitionsvolumen, einem niedrigerem Kapitalstock und einem geringeren Niveau der gesamtwirtschaftlichen Aktivität. Zwar liegt der durchschnittliche Reallohn oberhalb des Reallohns, der sich im ursprünglichen Gleichgewicht ergab. Der Rückgang des Arbeitsvolumens dominiert jedoch den Reallohneffekt, weshalb aus einer Einführung des Mindestlohns ein Rückgang des aggregierten Einkommens und damit der gesamtwirtschaftlichen Nachfrage resultiert.

Zwei der neoklassischen Theorie inhärente Annahmen sind die Abwesenheit von Friktionen bei der Preissetzung sowie eine exogen gegebene Produktionstechnologie, welche das Produktionspotential bestimmt, das stets voll ausgelastet ist. In der kurzen Frist sind diese Annahmen freilich nur schwerlich haltbar. Zum einen sind Friktionen bei der Anpassung etwa von Güterpreisen in der Literatur hinlänglich dokumentiert (Bils und Klenow 2004; Dhyne et al. 2006). Zum anderen ist ebenso wenig umstritten, dass die gesamtwirtschaftliche Produktion um das natürliche Niveau schwankt, etwa weil sich der Auslastungsgrad der Produktionskapazitäten ändert (Basu et al. 2006). In der langen Frist sollten sich veränderte Produktionskosten jedoch in den Güterpreisen niederschlagen und die gesamtwirtschaftliche Produktion ihrem natürlichen Niveau entsprechen. Vor diesem Hintergrund sollte die neoklassische Theorie als Rahmen zur Bewertung der langfristigen Effekte verstanden werden. So basiert etwa auch das makroökonomische Gleichgewichtsmodell des IAB auf ähnlichen Überlegungen und unterstellt, dass die Anpassungsprozesse nach einem Schock oder einer wirtschaftspolitischen Maßnahme nach 10 Jahren abgeschlossen sind (Feil und Zika 2005).

### 2.1.3 Starre Nominallöhne

Mindestlöhne werden in der Praxis allerdings typischerweise nicht – wie bisher argumentiert – real sondern nominal festgelegt. Die neoklassische Theorie ist jedoch an und für sich agnostisch bezüglich nominaler Größen. Sowohl die Unternehmen als auch die Haushalte basieren Ihre Entscheidungen auf realen Variablen bei flexiblen Preisen. Es besteht die klassische Dichotomie, nach der realwirtschaftliche Größen die Märkte bestimmen, auf denen realwirtschaftliche Güter gehandelt werden, und nominale Größen sich am Geldmarkt bilden. Es gilt somit die Neutralität des Geldes.

Nominale Größen wie das Preisniveau können jedoch, etwa durch Annahme einer Geldnachfrage der privaten Haushalte sowie der Existenz einer Zentralbank mit geldpolitischen Zielen in das Modell integriert werden. In diesem Fall resultiert diese Nachfrage nach Geld jedoch nicht aus einem intrinsischen Geldhaltungsmotiv der Haushalte, sondern aus einer ad hoc Annahme, dass Haushalte – aus welchen Gründen auch immer – Nutzen aus Geldhaltung ziehen. Vor diesem Hintergrund wird in monetären Modellen meist von explizierter Geldhaltung abstrahiert.<sup>3</sup> Wie stark die Fixierung eines nominalen Mindestlohns, welcher oberhalb des Nominallohnes bei Markträumung liegt, auf die Realwirtschaft durchwirkt, hängt maßgeblich vom Ziel der Zentralbank ab, das wiederum bestimmt, wie sie auf die Mindestlohneinführung reagiert. Durch diese Modellerweiterung kann man ableiten, wie die Setzung einer nominalen Größe auf eine realwirtschaftliche Größe wirkt, wodurch die klassische Dichotomie aufgehoben wird. Allerdings verlässt man durch die Annahme einer inflexiblen nominalen Größe den neoklassischen Modellrahmen zugunsten einer keynesianischen Analyse, in der Preisrigiditäten eine zentrale Rolle zukommt.

Um das Spektrum möglicher geldpolitischer Reaktionen abzustecken, sollen hier zwei Extremfälle unterschieden werden. Zum einen kann die Zentralbank versuchen, die realwirtschaftliche Aktivität zu stabilisieren. Dazu könnte sie nach Einführung oder Erhöhung eines nominalen Mindestlohns beispielsweise die Geldmenge so lange ausweiten, bis der Anstieg der Preise den ursprünglichen Impuls auf den nominalen Lohn ausgleicht, womit der Reallohn unverändert bliebe. Da sich in diesem Fall im Vergleich zur Situation ohne Mindestlohn weder das Maximierungskalkül der Haushalte noch das der Unternehmen verändert, beide Kalküle beruhen auf realen Variablen, führte die Einführung oder Erhöhung eines nominalen Mindestlohns ausschließlich zu einem einmaligen Anstieg des Preisniveaus. Die klassische Dichotomie besteht in diesem Fall weiter.

Zum anderen kann das Ziel der Zentralbank eine Stabilisierung des Preisniveaus sein. In diesem Fall würde ein Reallohnanstieg aufgrund der Mindestlohneinführung zu einem Rückgang der Beschäftigung wie in Abschnitt 2.1.2. führen.

Die Zentralbank muss also zumindest kurzfristig zwischen einer Stabilisierung der Realwirtschaft und einer Stabilisierung des Preisniveaus abwägen. Der resultierende Reallohn und die Beschäftigung dürften daher je nach Gewichtung der beiden Ziele zwischen den beiden Schnittpunkten  $w_{opt}$  und  $N_{opt}$  (Stabilisierung der realwirtschaftlichen Aktivität) und  $w_m$  und  $N_2$  (Stabilisierung der Inflation) liegen. Da die Zentralbank typischerweise ein – wie auch immer geartetes – Preisstabilitätsziel verfolgt, möglicherweise unter Berücksichtigung der realwirtschaftlichen Entwicklung, dürfte die Zentralbank auf einen Mindestlohn nur insoweit reagieren, inwieweit dieser das gesteckte Inflationsziel beeinflusst.

---

<sup>3</sup> Vgl. etwa Woodford (2003).

### 2.1.4 Mindestlohn in einer offenen Volkswirtschaft

Die bisherigen Ausführungen bezogen sich auf den Fall einer geschlossenen Volkswirtschaft. Da Außenhandel für die deutsche Volkswirtschaft allerdings eine große Bedeutung besitzt, soll im Folgenden eine kleine offene Volkswirtschaft betrachtet werden. Auch in diesem Fall muss gelten, dass der Lohn einer zusätzlich eingesetzten Einheit Arbeit deren Ertrag entspricht. Die Einführung eines realen Mindestlohns bewirkt daher, ebenso wie in der geschlossenen Volkswirtschaft, einen Rückgang der Beschäftigung. Im Gegensatz zur geschlossenen Volkswirtschaft müssen jedoch die inländischen Investitionen in der offenen Volkswirtschaft nicht der inländischen Ersparnis entsprechen. Durch die Möglichkeit der Kapitalanlage im Ausland ist vielmehr der Zins exogen gegeben. Sollten die Investition im Inland weniger rentabel sein als die Kapitalanlage im Ausland, wird Kapital so lange im Ausland angelegt bis ein Angleich der Renditen inländischer und ausländischer Investitionen stattgefunden hat.

Wie in Abschnitt 2.1.2, wird bei Einführung eines bindenden Mindestlohns in der geschlossenen Volkswirtschaft im Produktionsprozess weniger Arbeit eingesetzt, wodurch unter c.p. die Grenzproduktivität des Kapitalstocks in der Phase der Anpassung an das neue langfristige Gleichgewicht sinkt und die Renditen inländischer Investitionen zurückgehen. Im neuen langfristigen Gleichgewicht liegt der Realzins dann wieder auf dem Niveau wie vor Mindestlohneinführung. In der kleinen offenen Volkswirtschaft gilt der Zins aufgrund der Möglichkeit der Kapitalanlage im Ausland auch in der Anpassungsphase als exogen. Die Anpassung an den nach Einführung eines Mindestlohns im neuen Gleichgewicht niedrigeren Kapitalstock findet in der offenen Volkswirtschaft über den Export von Kapital statt. Im weiteren Verlauf werden die ausländischen Kapitalerträge zum Import von Konsumgütern genutzt.

## 2.2 Modifikationen des Arbeitsmarktes

In den bisher diskutierten, auf der neoklassischen Theorie basierenden Modellen wurden stets stark vereinfachende Annahmen bezüglich des Arbeitsmarktes getroffen, um die in der Neoklassik wirkenden Kanäle möglichst deutlich herauszuarbeiten. Bedeutende Aspekte real beobachteter Arbeitsmärkte wurden nicht berücksichtigt. In der Literatur findet man jedoch zahlreiche Ansätze, die bezüglich des Arbeitsmarktes Annahmen verwenden, die den in der Realität beobachteten Gegebenheiten deutlich näher kommen. Im Folgenden werden einige dieser Modifikationen dargestellt.

### 2.2.1 Segmentierung des Arbeitsmarktes

Bisher wurde stets angenommen, dass es einen einzigen Arbeitsmarkt gibt und die angebotene Arbeit homogen ist. Dabei wird ignoriert, dass Mindestlöhne nicht alle Arbeitskräfte direkt betreffen. Zum einen fallen oft nicht alle Branchen in den Geltungsbereich eines (tariflichen) Mindestlohns. Zum anderen wirkt ein Mindestlohn vorwiegend am unteren Ende der Lohnverteilung und betrifft damit in der Regel Arbeitskräfte mit geringerer Qualifikation.<sup>4</sup> Daher untersuchen sektorale empirische Studien die Mindestlohneffekte in Branchen in denen das durchschnittliche Qualifikationsniveau gering ist, etwa Card und Krueger (1994) für die Systemgastronomie.

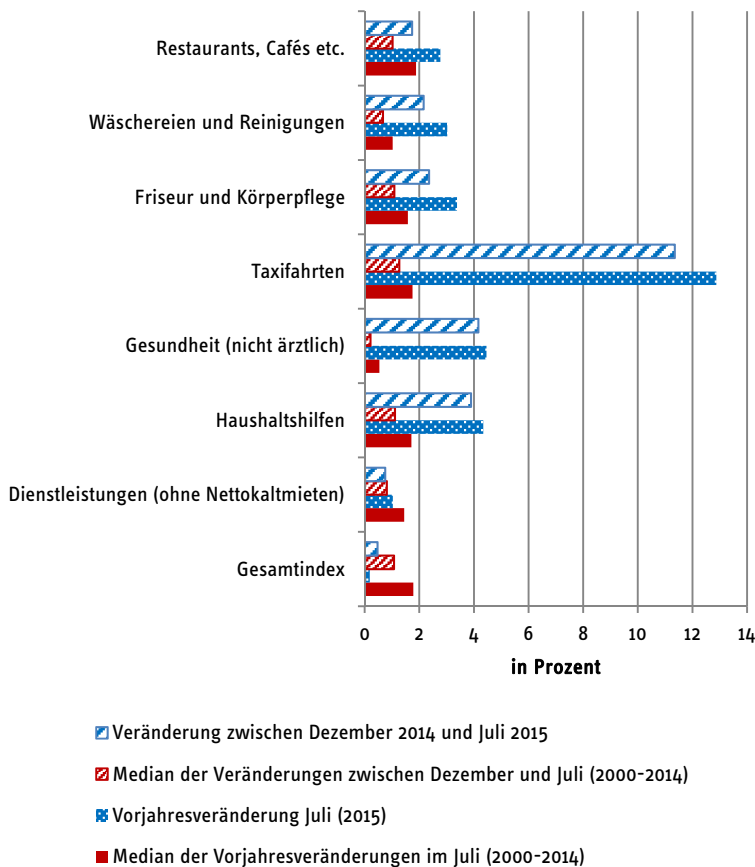
---

<sup>4</sup> Zwar verfügten 2014 etwa zwei Drittel der Beschäftigten mit einem Stundenlohn unter 8,50 Euro über eine Berufsausbildung. Die Betroffenheit durch den Mindestlohn variiert aber erheblich mit der Qualifikation. Unter Beschäftigten ohne Berufsausbildung lag im April 2014 der Anteil derer mit einem Stundenlohn unter 8,50 Euro bei 24,3%, bei Beschäftigte mit Berufsausbildung nur bei 11,1% und bei Beschäftigten mit Hochschulabschluss lediglich 2,4% (Mindestlohnkommission, 2016).

Eine Möglichkeit der Annäherung an dieses Problem bietet die Betrachtung eines zwei-Sektoren Modells. Dazu wird angenommen, dass es zwei Güter gibt, welche in zwei Sektoren hergestellt werden. Vereinfachend wird dabei unterstellt, dass in der Ausgangssituation in beiden Sektoren der gleiche Lohn gezahlt wird, aber nur für einen Sektor ein bindender realer Mindestlohn eingeführt wird. Dies bewirkt einen Rückgang der Arbeitsnachfrage in dem vom Mindestlohn betroffenen Sektor und es kommt zu Arbeitsplatzrationierung. Individuen, welche keinen Arbeitsplatz im Mindestlohnsektor finden, versuchen daraufhin, im nicht vom Mindestlohn betroffenen Sektor angestellt zu werden. Dort steigt damit das Arbeitsangebot, was Druck auf das Lohnniveau ausübt.

Eine Variante zur Berücksichtigung der Segmentierung des Arbeitsmarktes ist ein zwei-Sektoren Modell mit heterogener Qualifikation, welche zu unterschiedlich hohen Löhnen führt. Die Einführung eines Mindestlohns betrifft in diesem Modell nur eine Gruppe von Arbeitskräften, nämlich gering qualifizierte mit niedrigen Löhnen. Auch hier bewirkt die Einführung eines Mindestlohns einen Anstieg des Lohns im Mindestlohnsektor und das Entstehen von Arbeitslosigkeit. Die gering qualifizierten Individuen, die ihren Arbeitsplatz verlieren, finden jedoch nicht ohne weiteres eine Arbeit in dem anderen Sektor. Damit ist der Druck auf die Löhne im nicht vom Mindestlohn betroffenen Sektor deutlich geringer als im zuvor diskutierten Fall.

Abbildung 2  
**Preisänderungen vor und nach der Einführung des Mindestlohns in Deutschland**



Quelle: Döhrn et al. (2015).

Inwieweit der Mindestlohn die Beschäftigung im nicht vom Mindestlohn betroffenen Sektor beeinflusst, hängt dabei maßgeblich von der Substituierbarkeit der in den beiden Sektoren produzierten Güter ab. Typischerweise kann davon ausgegangen werden, dass es zu einem relativen Anstieg der Löhne im Mindestlohnsektor kommt, welcher in einer relativen Verteuerung des im Mindestlohnsektor produzierten Gutes und einem Rückgang der relativen Menge resultiert. Der Preis des im nicht betroffenen Sektor produzierten Gutes dürfte hingegen relativ sinken, die Menge relativ steigen.

Für die empirische Relevanz dieses Effektes spricht, dass nach der Einführung des Mindestlohns in Deutschland in den vom Mindestlohn stark betroffenen Branchen die Güterpreise bereits unmittelbar nach dessen Einführung deutlich stärker gestiegen sind als die Preise insgesamt (Abbildung 2). Auch für die USA findet Aaronson (2001) Belege einer unmittelbaren Preisreaktion in vom Mindestlohn betroffenen Branchen. Preisreaktionen in einzelnen Branchen bedeuten aber nicht, dass die Inflation insgesamt – welche typischerweise durch Geldpolitik bestimmt wird – ansteigt. Mindestlöhne bewirken vielmehr eine Veränderung der relativen Preise.

### 2.2.2 Suchmodell des Arbeitsmarktes

In den bisher dargestellten Modellen wurde stets angenommen, dass der Lohn dem Grenzprodukt der Arbeit entspricht. In Suchmodellen orientiert sich der Lohn zwar immer noch am Grenzprodukt der Arbeit, jedoch wird der strenge Zusammenhang zwischen beiden Größen aufgebrochen. Im Folgenden sollen die in einem Suchmodells wirkenden Kanäle im Rahmen eines partialanalytischen Modells skizziert. In der Analyse in Abschnitt 3.3 verwenden wir diese skizzierten Mechanismen im Rahmen eines allgemeinen Gleichgewichtsmodells.

Vorteil dieses Modelltyps ist, dass sich die gleichzeitige Existenz von Arbeitslosigkeit und offenen Stellen erklären lässt, die in vielen Ländern, so auch in Deutschland, zu beobachten ist. Der empirische Zusammenhang zwischen Arbeitslosigkeit und offenen Stellen wird oft als Beveridge-Kurve bezeichnet (Abbildung 3). In Rezessionen ist die Arbeitslosigkeit typischerweise hoch und Unternehmen haben aufgrund der geringen Nachfrage nach ihren Produkten keinen Anreiz, Arbeitskräfte einzustellen, d.h. die Zahl der offenen Stellen ist vergleichsweise gering. Im konjunkturellen Boom suchen Unternehmen hingegen intensiv nach Arbeitskräften, was sich aufgrund der ohnehin schon geringen Arbeitslosenquote als äußerst schwierig darstellt. Um die Existenz der Beveridge-Kurve erklären zu können, müssen jedoch Friktionen am Arbeitsmarkt angenommen und Suchprozesse von privaten Haushalten und Unternehmen in die Modelle integriert werden.

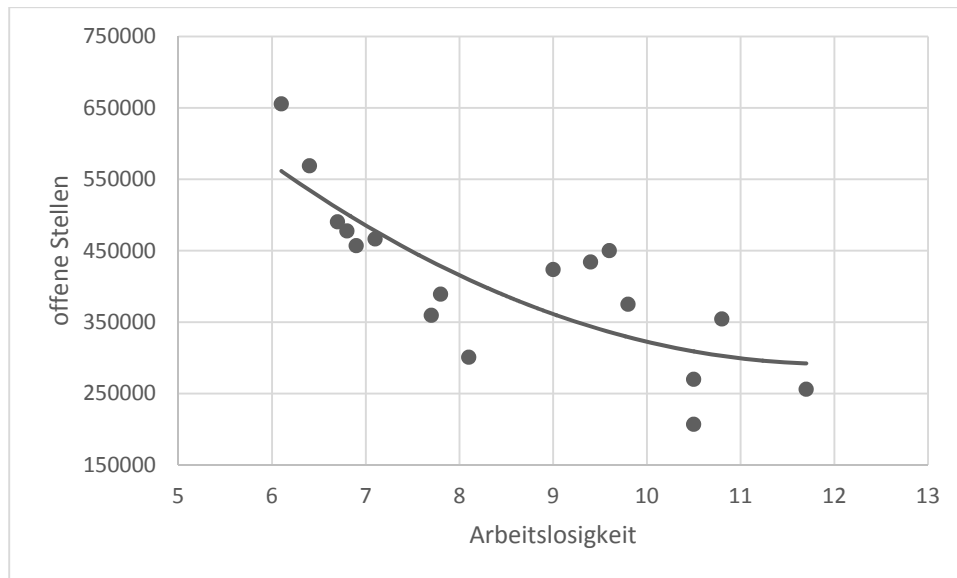
Das hier dargestellte partialanalytische Suchmodell steht in der Tradition von Mortensen und Pissarides (1994) sowie Rocheteau (2006) und besteht aus drei wesentlichen Elementen, die zusammen die Funktionsweise des Arbeitsmarktes bestimmen.

Das erste zentrale Element ist die bereits angesprochene Beveridge-Kurve, also der Zusammenhang zwischen der Zahl der offenen Stellen und der Arbeitslosigkeit. Abgebildet wird durch sie der Prozess, nach dem die offenen Stellen mit geeigneten Kandidaten besetzt werden können. In welchem Maße neue Beschäftigungsverhältnisse entstehen hängt dabei positiv sowohl von der Zahl der offenen Stellen als auch von der Zahl der Arbeitslosen ab.

Das zweite zentrale Element des Modells ist der Prozess, aufgrund dessen ein Stellenangebot entsteht, also Nachfrage nach Arbeitskräften durch Firmen. Die Einstellung von Arbeitskräften ist zeitaufwendig und mit Kosten verbunden. So muss die Stelle ausgeschrieben und Bewerber begutachtet werden. Diese Kosten müssen nach die Besetzung einer Stelle zusätzlich erwirtschaftet werden. Die Bereitschaft der Unternehmen, Stellen auszuschreiben hängt also zum einen von den erwarteten Gewinnen und zum anderen von den zu zahlenden Löhnen und den Einstellungskosten ab.



Abbildung 3  
Beveridge-Kurve für Deutschland (2000 bis 2016)



Quelle: Bundesagentur für Arbeit. Eigene Darstellung.

Das dritte zentrale Element des Modells ist der Mechanismus, nach dem Lohnverhandlungen zwischen der Arbeitnehmerseite und der Arbeitgeberseite durchgeführt werden. Anders als im Fall der bisher angenommenen Entlohnung nach dem Grenzprodukt erzeugt eine besetzte Stelle in einem Suchmodell einen Überschuss, welcher zwischen Arbeitskräften und Arbeitgebern aufgeteilt wird. Beide Verhandlungsparteien können über unterschiedlich große Verhandlungsmacht verfügen, und die Seite mit der größeren Verhandlungsmacht kann sich einen größeren Anteil des produzierten Mehrwertes sichern. Nur wenn beide Verhandlungspositionen gleichstark sind, wird der Mehrwert zu gleichen Teilen vergeben. Darüber hinaus wird das Verhandlungsergebnis von der *outside option* (d.h. der Rückfalloption bei Abbruch der Verhandlungen) bestimmt. In diesem Fall ergibt sich die *outside option* aus dem Einkommen, das beide Seiten erzielen können, wenn die Verhandlungen scheitern und kein Arbeitsverhältnis zustande kommt.

Abbildung 4 zeigt eine der Reaktionsweisen eines solchen Suchmodells schematisch: Die Einführung eines Mindestlohns  $w_m$  oberhalb des gleichgewichtigen Lohns  $w_{gg}$  hat in diesem Modell c.p. zur Folge, dass die Unternehmen die Zahl der ausgeschriebenen offenen Stellen reduzieren, da sich die Kosten erhöht haben. Da es bei einer geringeren Zahl offener Stellen für die Arbeitssuchenden schwieriger wird, eine geeignete Stelle zu finden, steigt die Arbeitslosigkeit nach Maßgabe der Beveridge-Kurve von  $U_{gg}$  auf  $U_m$ . Dies ist freilich das Ergebnis einer Partialanalyse. Zugleich kann die Einführung eines Mindestlohns beispielsweise auch die Lage der Beveridge-Kurve beeinflussen, weshalb die Beurteilung des Gesamteffekts nur im Rahmen Gleichgewichtsmodells (Abschnitt 3.3) erfolgen kann.





Geldnachfragefunktion erweitert (Abschnitt 3.2.2). Um eine Intuition bezüglich der Effekte des Mindestlohns auf den Außenhandel zu gewinnen, wird das Modell in Abschnitt 3.2.3 für internationale Kapital- und Handelsströme geöffnet. In Abschnitt 3.2.4 wird das Modell um einen zweiten Produktionssektor erweitert, um der Tatsache Rechnung zu tragen, dass der Mindestlohn nicht alle Produktionsprozesse gleichermaßen betrifft.

Abschnitt 3.3. berücksichtigt dann Arbeitsmarktfriktionen. Ausgangspunkt dieser Analyse ist das Modell von Joseph et al. (2004). Dieses passen wir an die Gegebenheiten in Deutschland bei Einführung des Mindestlohnes an. In Abschnitt 3.4 erweitern wir auch dieses Modell (analog zu Abschnitt 3.2.4) um einen zweiten Produktionssektor, um sektorale Heterogenität der Löhne berücksichtigen zu können.

## 3.2 Modelle ohne Arbeitsmarktfriktionen

### 3.2.1 Das einfache neoklassische Modell

Ausgangspunkt der Analyse ist ein einfaches neoklassisches allgemeines Gleichgewichtsmodell mit heterogener Arbeitsproduktivität.

#### *Güterproduktion*

In der Ökonomie wird ein homogenes Gut produziert. Die Produktion erfolgt in kompetitiv operierenden Firmen durch Kombination der Inputfaktoren Kapital und (um differierende Effizienz bereinigte) Arbeit. Wir nehmen eine Cobb-Douglas Produktionsfunktion mit konstanten Skalenerträgen an.<sup>5</sup> Die Annahme konstanter Skalenerträge impliziert, dass bei einer Erhöhung aller Inputfaktoren um einen bestimmten Prozentsatz die Produktion um den gleichen Prozentsatz zunimmt. Hieraus ergibt sich die Irrelevanz der individuellen Firmengröße, da die Produktion aller Unternehmen zur gesamtwirtschaftlichen Produktion aufaddiert werden kann. Zugleich impliziert die Produktionsfunktion abnehmende Grenzerträge bei Erhöhung nur eines Inputfaktors. Wird beispielsweise nur das Arbeitsvolumen erhöht, nimmt die Produktion unterproportional zu.

Aus der Annahmen eines kompetitiven Gütermarktes und einer Cobb-Douglas Produktionsfunktion mit konstanten Skalenerträgen folgt, dass die Inputfaktoren entsprechend ihrer Grenzproduktivität entlohnt werden.

#### *Arbeitsmarkt*

Jedes Individuum in der Volkswirtschaft bietet unelastisch eine Einheit Arbeit an. Die Individuen unterscheiden sich jedoch bezüglich ihrer Arbeitsproduktivität. Die individuelle Arbeitsproduktivität wird in jeder Periode aus einer zeitinvariablen Verteilung neu gezogen, ist somit unabhängig von vergangenen Werten. Die individuelle Entlohnung richtet sich nach der Grenzproduktivität. So erhalten Individuen mit einer hohen Produktivität auch hohe Löhne, während an weniger produktive Arbeitnehmern und Arbeitnehmerinnen geringere Löhne gezahlt werden.

Diese von Individuen angebotenen heterogenen Arbeitseinheiten werden linear zu standardisierten Einheiten kombiniert, welche bei der Güterproduktion zum Einsatz kommt. Aufgrund des im Ausgangszustand (ohne Mindestlohn) friktionslosen Arbeitsmarktes herrscht keine Arbeitslosigkeit. Jedes Individuum kann eine Arbeitsstelle mit Grenzproduktentlohnung finden.

---

<sup>5</sup> Dies ist die in der Literatur am häufigsten verwendete funktionale Form einer Produktionsfunktion. Sie wird beispielsweise auch bei der Berechnung des Produktionspotentials im Rahmen des EU-Verfahrens verwendet.

### *Konsum-, Investitions- und Sparverhalten*

Die Volkswirtschaft besteht aus einer sehr großen Anzahl identischer Haushalte. Jeder Haushalt wiederum besteht aus einem Kontinuum an Individuen. Zwar bietet jedes Individuum eines Haushalts seine Arbeitskraft am Arbeitsmarkt an, jedoch versichern sich die Individuen eines Haushalts gegenseitig gegenüber dem Risiko eines nur geringen Lohnes aufgrund einer nur geringen Produktivität. Die Entscheidung über den Anteil des Haushaltseinkommens welcher konsumiert bzw. gespart wird findet auf der Haushaltsebene statt. Dies basiert durch Abwägung des Nutzens einer zusätzlichen Einheit Konsum heute gegenüber dem Sparen und Konsumieren in der kommenden Periode.

In einem ersten Schritt gehen wir von einer geschlossenen Volkswirtschaft aus. Die einzige Möglichkeit des Haushaltssektors zur Bildung von Ersparnissen ist somit die Investition in physisches Kapital, welches Unternehmen bei der Güterproduktion verwenden können.

### *Kalibrierung*

Um die Einführung eines Mindestlohnes simulieren zu können müssen Annahmen bezüglich einiger im Modell enthaltenen Parameterwerte getroffen werden. Hierbei orientieren wir uns an Joseph et al. (2004) bzw. passen die Kalibrierung für deutsche Daten an. Wir nehmen eine vierteljährliche Frequenz an.

Im langfristigen Gleichgewicht liegt der kurzfristige Realzins bei 4 Prozent, die Lohnquote bei  $\frac{2}{3}$ , die jährliche Abschreibungsrate für in der Produktion verwendetes Kapital liegt bei 10 Prozent. Wie Joseph et al. (2014) nehmen wir bezüglich der Verteilung der individuellen Arbeitsproduktivität eine Gleichverteilung an. Dies Annahme ist konsistent mit der Beobachtung, dass die Verteilung der Zahl der Beschäftigungsverhältnisse, die gemessen an ihren Stundenlohn im Jahr 2014 von der die Mindestlohneinführung potentiell betroffen sind, sich am ehesten durch eine Gleichverteilung zu beschreiben ist (Mindestlohnkommission 2016, Seite 51, Abbildung 5). Den Mittelwert der individuellen Produktivitätsverteilung normieren wir auf eins. Das Band welches sich um den Mittelwert der Verteilung aufspannt wird so gewählt, dass 6 Prozent der Beschäftigten in dem Bereich liegen, der für den Mindestlohn relevant ist. Der Mindestlohn wird dabei so fixiert, dass er den Durchschnittlohn der betroffenen Erwerbstätigen vor Mindestlohneinführung um 18% übersteigt.

### 3.2.2 Einfaches neoklassisches Modell mit Geldmarkt

Im einfachen neoklassischen Modell werden alle Preise in Konsumeinheiten ausgedrückt. Aussagen über nominale Größen lassen sich daher nicht treffen, da es eine zentrale Annahme der neoklassischen Theorie ist, dass sich realwirtschaftliche Größen unabhängig von der nominalen Welt bestimmen lassen.<sup>6</sup> Um Aussagen über Veränderungen des Preisniveaus treffen zu können, wird eine nominale Dimension in das Modell eingeführt. Dies geschieht durch die Erweiterung um eine Geldnachfragefunktion auf Basis der Quantitätsgleichung. Hiernach hängt die Nachfrage

---

<sup>6</sup> Die Gültigkeit dieser Annahme für die kurze Frist muss, wie in Abschnitt 2.1.3 dargelegt, in Frage gestellt werden. So gibt es einen Konsens, dass es einen Zusammenhang zwischen nominale Größen wie Geld und der gesamtwirtschaftlich Aktivität in der kurzen Frist gibt (Blanchard 1990). Vor diesem Hintergrund wird das neoklassische Modell auch als Modell zur Erklärung der langen Frist interpretiert. Für die lange Frist beruht die Annahme der Neutralität des Geldes eher auf theoretischen Überlegungen als auf empirischen Erkenntnissen (Blanchard 1990), sollte jedoch trotz der Erfahrungen der vergangenen Jahre als Arbeitshypothese aufrecht erhalten werden (Blanchard, im Erscheinen).

nach Geldeinheiten positiv von der realen gesamtwirtschaftlichen Produktion und dem Preisniveau und negativ vom Nominalzins ab. Die Zentralbank kontrolliert den Anstieg der Geldmenge.

### 3.2.3 Einfaches neoklassisches Modell einer kleinen offenen Volkswirtschaft

In der kleinen offenen Volkswirtschaft wird die Annahme aufgehoben, dass die gesamtwirtschaftliche Ersparnis den gesamtwirtschaftlichen Investitionen entspricht. Stattdessen wird die Existenz eines internationalen Kapitalmarkts angenommen, welcher die Möglichkeit zur Geldanlage im Ausland zum für die kleine Volkswirtschaft exogenen Zins eröffnet. Während in dem im vorhergehenden Abschnitt dargestellten Modell das Gleichgewicht am Kapitalmarkt über eine Anpassung des Realzinses erreicht wird, welche Investitionsvolumen und Ersparnis in Einklang bringt, wird hier das Investitionsvolumen (aufgrund der Gültigkeit der ungedeckten Zinsparität) durch den exogen gegebenen Zins am internationalen Kapitalmarkt bestimmt. Anpassungen finden mittels internationaler Kapitalflüsse statt. Liegt die Rendite von Investitionen im Inland unterhalb der Rendite des internationalen Kapitalmarkts, kann die erwartete Rendite durch eine Reduktion des Investitionsvolumens zugunsten der internationalen Geldanlage gesteigert werden. Es findet Kapitalexport statt, welcher sich in einem Außenhandelsüberschuss äußert. Liegt der inländische Zins über dem Zins am internationalen Kapitalmarkt sorgen Kapitalimporte für eine Angleichung der Renditen, die kleine offene Volkswirtschaft weist ein Außenhandelsdefizit auf.

Für die Rendite am internationalen Kapitalmarkt nehmen wir 4 Prozent an. Dies entspricht dem langfristigen Gleichgewicht der geschlossenen Volkswirtschaft. Wir folgen Schmitt-Grohe und Uribe (2003) und führen eine verschuldungsabhängige Risikoprämie ein. Den Parameter, welcher festlegt, wie stark die Auslandsverschuldung auf die Risikoprämie durchschlägt, übernehmen wir von Schmitt-Grohe und Uribe (2003). Für das langfristige Gleichgewicht nehmen wir die Abwesenheit von Auslandsverbindlichkeiten an um die Vergleichbarkeit mit der geschlossenen Volkswirtschaft zu wahren.

### 3.2.4 Einfaches neoklassisches Modell mit zwei Sektoren

In den bisher dargestellten Modellen wurde stets angenommen, dass nur ein homogenes Konsumgut existiert. In Abschnitt 2.2.1 wird jedoch dargestellt, dass die Güterpreise in vom Mindestlohn besonders betroffenen Branchen überdurchschnittlich gestiegen sind. Im Rahmen eines Modells mit nur einem homogenen Konsumgut können solche Unterschiede jedoch nicht erklärt werden.

Vor diesem Hintergrund erweitern wir das einfache neoklassische Modell um die Annahme, dass zwei Sektoren existieren, die unterschiedliche Güter produzieren. Sie unterscheiden sich bezüglich der Produktivität. Dabei entspricht in beiden Sektoren der individuelle Lohn der Grenzproduktivität der jeweiligen Arbeitskraft, welche zu Beginn einer jeder Periode aus einer Verteilung gezogen wird. In dem Sektor, der hoch qualifizierte Arbeit als Input verwendet, liegen die Löhne stets oberhalb des Mindestlohns. In dem Sektor, der mit gering qualifizierter Arbeit produziert, stellt der Mindestlohn hingegen eine bindende Restriktion dar. Die Güter der beiden Sektoren werden dann zu einem Konsumgut gebündelt.

Um den Effekt der Einführung eines Mindestlohns in diesem Modellrahmen vor dem Hintergrund der deutschen Gegebenheiten quantifizieren zu können, müssen einige zusätzliche Parameter kalibriert werden. So muss die gesamtwirtschaftliche Bedeutung der vom Mindestlohn betroffenen Sektoren festgelegt werden. Dies geschieht hier auf Grundlage einer Zusammenstellung der Mindestlohnkommission, die Aufschluss über die 20 vom Mindestlohn potentiell am stärksten

betroffenen Branchen gibt (Mindestlohnkommission 2016, Seite 43, Tabelle 4). Die in dieser Tabelle enthaltenen Sektoren ordnen wir Positionen in der Systematik der Wirtschaftszweige zu und stellen so die Verknüpfung zu den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen her.<sup>7</sup>

Die Beschäftigungsanteile ergeben sich aus dem Verhältnis der Beschäftigung im nicht vom Mindestlohn betroffenen Sektor zum Mindestlohnsektor. Da im Durchschnitt der Jahre 1991 bis 2014 nur etwa 16% aller Beschäftigten im Mindestlohnsektor tätig waren, setzen wir dieses Verhältnis auf 5. Weil auf den Mindestlohnsektor ferner etwa 10% der gesamtwirtschaftlichen Wertschöpfung entfallen, setzen wir das Verhältnis der nominalen Wertschöpfungen – nicht betroffener Sektor geteilt durch Mindestlohnsektor – auf 9. Die Substitutionselastizität der beiden Vorprodukte, welche zu dem einheitlichen Konsumgut gebündelt werden, wird basierend auf einer Schätzung (Appendix 4.6) auf 0.95 gesetzt.

### 3.2.5 Ergebnisse und Diskussion

Die Ergebnisse der Simulationen sind in Tabelle 1 dargestellt. Dort wird die Abweichung vom ursprünglichen Gleichgewichtsniveau nach 2, 5 und 10 Jahren ausgewiesen. Da die neoklassische Theorie allerdings von Friktionen wie etwa Preisrigiditäten abstrahiert, welche wie erwähnt in der Literatur jedoch hinreichend belegt sind, und die in der kurzen Frist die Reaktionen dominieren dürften, ist bei der Interpretation der Ergebnisse insbesondere in der kurzen und mittleren Frist große Vorsicht geboten. Vor diesem Hintergrund ist die neoklassische Theorie insbesondere als Benchmark für die langfristigen Effekte zu interpretieren, d.h. für jene Effekte, die sich einstellen könnten, nachdem sich beispielsweise die Preise an das neue stationäre Gleichgewicht angepasst haben. Generell fällt auf, dass sich die Ergebnisse sowohl qualitativ als auch quantitativ zwischen den Modellvarianten nur wenig unterscheiden. Deutlich abweichende Beschäftigungseffekte generiert nur das Zwei-Sektoren-Modell.

Spalte (1) zeigt die Wirkungen der Einführung eines Mindestlohns im Rahmen des in Abschnitt 3.2.1 dargestellten einfachen neoklassischen Modells. Ein bindender Mindestlohn bewirkt, dass einige Beschäftigungsverhältnisse aus Sicht der Unternehmen unrentabel und daher gekündigt werden. Daraus resultiert ein Rückgang der Beschäftigung. Da jedoch nur die am wenigsten produktiven Arbeitskräfte ihren Arbeitsplatz verlieren, ergibt sich eine höhere durchschnittliche Produktivität der Beschäftigten. Aufgrund abnehmender Grenzerträge ist der Kapitalstock unmittelbar nach Einführung des Mindestlohns noch höher als im neuen langfristigen Gleichgewicht. Die Anpassung des Kapitalstocks an das neue Gleichgewicht erfolgt über eine im Vergleich zu der Situation ohne Mindestlohn schwächere Investitionstätigkeit. Der Konsum sinkt bei der Anpassung an das neue Gleichgewicht nur allmählich, da aus der Logik des Modells heraus geringere Investitionen eine geringere Ersparnis und damit einen kleineren Konsumverzicht erfordern. Die gesamtwirtschaftliche Produktion sinkt, was sich in gleichermaßen sinkenden Entgelten der Arbeitskräfte wie auf Unternehmensseite niederschlägt.

---

<sup>7</sup> Da die Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen (VGR) einen geringeren sektoralen Detaillierungsgrad aufweisen als die Angaben der Mindestlohnkommission zu den betroffenen Branchen, wird ein in den VGR ausgewiesener Wirtschaftszweig dann zum Mindestlohnsektor gezählt, wenn mehr als die Hälfte der Beschäftigungsverhältnisse auf eine von der Mindestlohnkommission identifizierte Branche entfällt. Gemäß diesem Vorgehen setzt sich der Mindestlohnsektor aus den Branchen 'Fischerei', 'Einzelhandel (oh. Handel mit Kfz)', 'Post-, Kurier- und Expressdienste', 'Gastgewerbe', 'Verlagswesen', 'Werbung und Marktforschung', 'Vermietung von beweglichen Sachen', 'Sport, Unterhaltung und Erholung', 'Rep. v. DV-Geräten u. Gebrauchsgütern' und 'Häusliche Dienste' zusammen.

Tabelle 1  
**Simulationsergebnisse der einfachen neoklassischen Modelle**  
 Abweichungen von einer Simulation ohne Mindestlohn in %

	Einfaches neoklassisches Modell (ENM)		(ENM) + Geldmarkt	(ENM) + offene Volkswirtschaft	Zwei-Sektoren-Modell
	Reale Konstanz (1)	An Löhne gekoppelt (2)	(3)	(4)	(5)
<b>BIP</b>					
2 Jahre	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1
5 Jahre	-1,3	-1,2	-1,3	-1,3	-1,3
10Jahre	-1,4	-1,4	-1,4	-1,4	-1,4
<b>Preisniveau</b>					
2 Jahre			1,0		
5 Jahre			1,2		
10Jahre			1,4		
<b>Konsum</b>					
2 Jahre	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8
5 Jahre	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1
10Jahre	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3
<b>Investitionen</b>					
2 Jahre	-2,0	-2,0	-2,0	-1,9	-2,1
5 Jahre	-1,8	-1,8	-1,8	-1,8	-1,9
10Jahre	-1,7	-1,6	-1,7	-1,7	-1,7
<b>Ersparnis</b>					
2 Jahre	-2,0	-1,0	-2,0	-2,0	-2,1
5 Jahre	-1,8	-1,8	-1,8	-1,9	-1,9
10Jahre	-1,7	-1,6	-1,7	-1,7	-1,7
<b>Bruttolohn- und -gehaltssumme</b>					
2 Jahre	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1
5 Jahre	-1,3	-1,2	-1,3	-1,3	-1,3
10Jahre	-1,4	-1,4	-1,4	-1,4	-1,4
<b>Unternehmens- und Vermögenseinkommen</b>					
2 Jahre	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1
5 Jahre	-1,3	-1,2	-1,3	-1,3	-1,3
10Jahre	-1,4	-1,4	-1,4	-1,4	-1,4
<b>Produktivität</b>					
2 Jahre	4,6	4,6	4,6	4,6	1,1
5 Jahre	4,6	4,6	4,6	4,6	1,1
10Jahre	4,6	4,6	4,6	4,6	1,1
<b>Arbeitsvolumen</b>					
2 Jahre	-5,8	-5,8	-5,8	-5,8	-3,4
5 Jahre	-5,9	-5,8	-5,9	-5,9	-3,4
10Jahre	-5,9	-5,8	-5,9	-5,9	-3,4
<b>Nettoexport zu BIP in Prozentpunkten</b>					
2 Jahre				-0,03	
5 Jahre				-0,02	
10Jahre				-0,01	

#### Eigene Berechnungen

Spalte (2) stellt eine leichte Abwandlung des Modells dar. Während der Mindestlohn in der vorhergehenden Rechnung nach seiner Einführung real konstant bleibt, wird er hier an die allgemeine Lohnentwicklung gekoppelt. Die Effekte sind praktisch identisch mit denen in Spalte (1) dargestellten. Daher wird im Folgenden stets von einem real konstanten Mindestlohn ausgegangen.

Spalte (3) stellt die Simulationsergebnisse der Modellvariante dar, die eine Geldnachfragefunktion enthält und deshalb in der Lage ist, Effekte auf das Preisniveau abzubilden. Die realwirtschaftliche Sphäre wird hiervon praktisch nicht beeinflusst, zumal ein real konstanter Mindestlohn unterstellt ist. Die Reaktion des Preisniveaus hängt jedoch maßgeblich von der Reaktion der Zentralbank ab. Hält die Zentralbank die Expansionen der Geldmenge konstant, resultiert ein Anstieg des Preisniveaus aufgrund des Rückgangs der gesamtwirtschaftlichen Produktion.

In Spalte (4) findet man die Simulationsergebnisse eines Modells, das auch internationale Kapitalflüsse berücksichtigt. Da der Mindestlohn zu einer Reduktion des Kapitalstocks führt, gehen die Investitionen aufgrund der Möglichkeit der Kapitalanlage im Ausland unmittelbar bei Einführung des Mindestlohns stärker zurück als in der geschlossenen Volkswirtschaft. Es kommt kontemporär zu einem deutlichen Anstieg der Auslandsinvestitionen, welche in einem Anstieg der Handelsbilanz resultieren. Dieser wird jedoch über die Jahre abgebaut, weshalb die Handelsbilanz unmittelbar nach Einführung des Mindestlohns bereits leicht negativ ist. Allerdings sind die Abweichungen zum einfachen neoklassischen Modell gering, weshalb wir unsere Analyse im Folgenden auf ein Modell der geschlossenen Volkswirtschaft basieren.

Spalte (5) zeigt das Ergebnis in einem Zwei-Sektorenmodell. Auch hier bewirkt die Mindestlohneinführung einen Rückgang der Beschäftigung. Dieser fällt allerdings deutlich geringer aus als im Ein-Sektorenmodell. Dies schlägt sich auch in einem deutlich geringeren Anstieg der durchschnittlichen Produktivität nieder. Zwar bewirkt der Mindestlohn auch im Zwei-Sektorenmodell, dass viele Arbeitskräfte c.p. nicht mehr produktiv genug sind, um bei gegebenem Mindestlohn den Arbeitsplatz zu erhalten. Allerdings bewirkt der Rückgang der Produktion im Mindestlohnsektor, dass Konsumenten dem Mindestlohn-Gut einen relativ höheren Wert beimessen als dem nicht Mindestlohn-Gut. Daher steigt der relative Preis, was wiederum die Produktivitätsschwelle in diesem Sektor senkt.

### 3.3 Ein-Sektoren-Modell mit Arbeitsmarktfriktionen

#### 3.3.1 Das einfache Suchmodell

Wie bereits angesprochen, benutzen wir das von Joseph et al. (2004) entwickelte Suchmodell, um die Wirkungen der Einführung eines Mindestlohns in einer Welt zu untersuchen, in der Friktionen auf dem Arbeitsmarkt bestehen. Ausgangspunkt ist auch hier das einfache neoklassische Modell (Abschnitt 3.2.1). Es wird jedoch erweitert um eine tiefere Modellierung der Arbeitsmarktbeziehungen. Diese Erweiterung besteht in einem sogenannten Such- und Matchingmodell des Arbeitsmarktes, das in der Literatur zur makroökonomischen Analyse von Arbeitsmärkten und Politikmaßnahmen verwendet wird (Krause und Uhlig 2012; Balleer et al. 2016).

Das Modell erlaubt es, den Einfluss der Mindestlohnpolitik auf das Suchverhalten der Arbeitssuchenden, die Schaffung neuer Stellen und die Vernichtung bestehender Arbeitsverhältnisse zu untersuchen. Es kann unterschiedlicher Marktmacht beider Seiten des Arbeitsmarktes Rechnung tragen und macht auch Aussagen über den Einfluss des Mindestlohnes auf die durchschnittliche Dauer der Arbeitslosigkeit. Zudem ermöglicht es die Analyse der Mindestlohnpolitik in Verbindungen mit dem Einsatz anderer arbeitsmarktpolitischer Instrumente, wie zum Beispiel die Höhe der Leistungen der Arbeitslosenversicherung oder Kündigungsschutzregelungen. Damit ist das Modell offen für die Berücksichtigung unterschiedlicher Parameterkonstellationen. Diese werden im Folgenden verwendet, um die Robustheit der Ergebnisse gegenüber verschiedenen Verhaltensannahmen zu beleuchten.

#### *Güterproduktion, Konsum-, Investitions- und Sparverhalten*

Die Struktur der Güterproduktion sowie der Entscheidung der Haushalte bezüglich Konsum und Investitionen folgen der in Abschnitt 2.2.1 dargelegten.

#### *Arbeitsmarkt*

Damit Beschäftigungsverhältnisse zustande kommen, müssen Ressourcen und Zeit aufgewendet werden. Dies hat zwei wichtige Konsequenzen für die Modellierung des Arbeitsmarktes: Erstens entstehen Beschäftigungsverhältnisse stets vor dem Hintergrund der jeweils gegebenen spezifi-



schen Beziehungen, im folgenden *matches* genannt, und bleiben über eine gewisse Dauer bestehen. Diese spezifischen Beziehungen haben einen Wert, auch Überschuss genannt, der über den Lohn zwischen den Verhandlungsparteien aufgeteilt werden kann. Zweitens wird die Zahl der Beschäftigten aufgrund des Zeitaufwandes, der erforderlich ist um neue Beschäftigungsverhältnisse zu schaffen, zu einer Bestandsgröße, die sich über Zuflüsse und Abgänge im Laufe der Zeit verändert.

Das Modell trägt ferner der Heterogenität von Beschäftigungsverhältnissen Rechnung: Arbeitsstellen unterscheiden sich bezüglich ihrer Produktivität, welche sich über die Zeit verändern kann. Wird diese match-spezifische Produktivität zu niedrig, kommt es zu einer Auflösung des Beschäftigungsverhältnisses. Dadurch entstehen Abflüsse aus Beschäftigung.

Vier Entscheidungsdimensionen spielen in dem Modell eine zentrale Rolle für die Bestimmung des Umfangs dieser Zu- und Abflüsse und damit für die Höhe der Beschäftigung und die Anzahl der Arbeitssuchenden, die als Anzahl der Arbeitslosen interpretiert werden kann. Im Allgemeinen beeinflussen arbeitsmarktpolitische Institutionen und so auch eine Mindestlohnpolitik unmittelbar oder indirekt jede dieser Entscheidungsdimensionen.

- Erstens entscheiden Firmen über die Anzahl der offenen Stellen, im Folgenden als Vakanzen bezeichnet. Diese Vakanzen werden aufgrund der oben beschriebenen Friktionen nicht unmittelbar besetzt und es wird angenommen, dass Vakanzen für jede Periode, in der sie bestehen, Kosten verursachen (Vakanzkosten). Die Schaffung von Vakanzen ist aus der Sicht von Unternehmen ein Investitionsprojekt, das in jeder Periode Kosten verursacht und sich mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit in eine besetzte Stelle umwandelt, die mit Zahlungsströmen verbunden ist. Daraus ergibt sich ein erwarteter Gegenwartswert einer Vakanz. Es wird angenommen, dass die Schaffung von Vakanzen durch Firmen unter freiem Markteintritt stattfindet, d.h. dass Unternehmen genauso viele Vakanzen schaffen, dass ihr Wert auf null fällt, da sich ansonsten zusätzlicher Markteintritt oder -austritt lohnen würde. Der Wert einer Vakanz und damit die Anzahl von geschaffenen Vakanzen wird maßgeblich durch die Wahrscheinlichkeit und damit durch die erwartete Dauer bis zu einer Stellenbesetzung, durch die erwartete Produktivität im Vergleich zu den erwarteten Lohnkosten, durch die erwartete Dauer des Beschäftigungsverhältnisses, sowie durch Kosten, die bei einer etwaigen Auflösung des Beschäftigungsverhältnisses anfallen (Kündigungskosten), bestimmt. Die Kündigungskosten werden als der Güteraufwand modelliert, der dem Arbeitgeber bei einer Auflösung eines Arbeitsvertrages entsteht. Diese können zum Beispiel als Kosten aufgrund der Störung des Produktionsprozesses interpretiert werden.
- Zweite Entscheidungsdimension ist die Höhe der Anstrengung, mit der Arbeitssuchende sich um eine passende Stelle bemühen. Suchanstrengungen erhöhen einerseits die Wahrscheinlichkeit, eine offene Stelle zu finden. Andererseits verursachen sie Kosten in Form eines Nutzenverlustes, der mit steigender Anstrengung zunimmt. Wie hoch die Suchanstrengungen sind, wird positiv beeinflusst durch den Wert den eine zu besetzende Stelle für die Arbeitskräfte verkörpert und wird damit positiv beeinflusst durch die Höhe des Lohnes. Sie wird negativ beeinflusst durch die Höhe der Lohnersatzleistungen bei Arbeitslosigkeit sowie die Wertschätzung der Freizeit. Es wird angenommen, dass die Lohnersatzleistungen der Arbeitslosenversicherung über verzerrungsfreie Steuern finanziert werden und dass die Wertschätzung der Freizeit mit zunehmender Beschäftigungszeit ansteigt.
- Die dritte Entscheidungsdimension betrifft die Entscheidung der Unternehmen sowohl über die Fortführung eines bestehenden Beschäftigungsverhältnisses als auch die Anbahnung eines neuen Beschäftigungsverhältnisses bei erfolgtem Kontakt zwischen Arbeitssuchendem



und Vakanz. Diese Entscheidung hängt von der gegenwärtigen und der erwarteten zukünftigen Produktivität ab, von der Höhe des Lohnniveaus und von den Opportunitätskosten beider Arbeitsmarktparteien, deren sogenannten *outside option* ab. Für die Unternehmen ergibt sich der Wert dieser *outside option* aus dem Wert einer Vakanz abzüglich von Kündigungskosten. Für Arbeitskräfte ist der Wert dieser *outside option* der Wert, arbeitssuchend zu sein. Das Modell abstrahiert dabei von der Möglichkeit, direkt von einer Stelle auf eine andere zu wechseln. Je höher der Lohn, je lukrativer die *outside option* und je niedriger die Produktivität, desto eher wird, die anderen Größen jeweils gegeben, das Beschäftigungsverhältnis beendet.

- Vierte Entscheidungsebene ist die Bestimmung des Lohnes. Sie erfolgt in Form einer sogenannten Nash-Verhandlungslösung. Aufgrund der Kosten, eine alternative Stelle bzw. eine alternative Arbeitskraft zu finden, stellt ein Beschäftigungsverhältnis eine spezifische Beziehung dar. Diese schafft einen Überschuss, dessen Höhe durch die Produktivität abzüglich des Wertes der *outside option* beider Verhandlungspartner bestimmt wird. Dieser Überschuss ist Grundlage der potentiellen Marktmacht der Verhandlungspartner. Er wird im Falle der in der Literatur standardmäßig verwendeten Nash-Verhandlungslösung gemäß der Marktmacht zwischen den Verhandlungspartnern aufgeteilt. Wird das Modell so parametrisiert, dass der Überschuss überwiegend der Arbeitgeberseite zufällt, kann dies als Fall dynamischer monopsonistischer Konkurrenz verstanden werden (Manning 2003, Flinn 2006). Der verhandelte Lohn steigt mit dem Wert der *outside option* der Arbeitskräfte und mit der spezifischen Produktivität des Beschäftigungsverhältnisses. Folglich generiert das Modell eine Lohnverteilung, welche mit der Verteilung der Produktivität zusammenhängt. Die Einführung eines Mindestlohnes verändert die Aufteilung des Überschusses zugunsten der Arbeitnehmerseite bei jenen Beschäftigungsverhältnissen, bei denen der Mindestlohn bindend ist, d.h. über dem Nash-Verhandlungslohn liegt. Dies sind Beschäftigungsverhältnisse mit niedriger Produktivität. Bei Beschäftigungsverhältnissen mit hoher Produktivität wird weiterhin der über dem Mindestlohn liegende Verhandlungslohn gezahlt. Dieser kann sich allerdings durch Einführung eines Mindestlohnes ändern, etwa weil dieser den Wert der *outside option* der Arbeitskräfte beeinflusst und so auf den Verhandlungslohn zurückwirkt.

Um das Modell zu schließen, d.h. die Zu- und Abflüsse in Beschäftigungsverhältnisse bestimmen zu können, muss eine Annahme darüber getroffen werden, wie sich die Kontaktrate zwischen Arbeitssuchenden und Vakanzen bestimmt. Dies geschieht, wie in der Literatur üblich, über eine sogenannte *Matching*-Funktion. Diese modelliert die Anzahl der Kontakte als steigende Funktion der Anzahl der Vakanzen einerseits, der mit ihrer Suchanstrengung gewichteten Anzahl der Arbeitssuchenden andererseits. Kommt über diesen *Matching*-Prozess ein Kontakt zwischen Vakanz und einem Arbeitssuchenden zustande, wird wie bei bestehenden Verhältnissen eine match-spezifische Produktivität aus einer gegebenen Verteilung gezogen. Wenn diese Produktivität hinreichend groß ist, lohnt es sich für Unternehmen und Arbeitssuchenden, ein Beschäftigungsverhältnis einzugehen. Die Wahrscheinlichkeit, mit der Arbeitssuchende in einer gegebenen Periode eine Beschäftigung aufnehmen, wird als Findungsrate bezeichnet. Die Wahrscheinlichkeit der Auflösung eines bestehenden Beschäftigungsverhältnisses wird als Trennungsrate bezeichnet.

Trennungs- und Findungsrate bestimmen gemeinsam die Höhe der Beschäftigung und – spiegelbildlich – die Anzahl der Arbeitssuchenden bzw. Arbeitslosen. Die Mindestlohnpolitik beeinflusst über die Veränderung der Aufteilung des Überschusses alle obigen Entscheidungsdimensionen, d.h. die Suchanstrengung, die Anreize für Firmen, Vakanzen zu schaffen sowie Entscheidung über die Trennung von Beschäftigungsverhältnissen. Damit beeinflusst sie auch Trennungs- und Findungsrate und die Höhe der Beschäftigung.

### 3.3.2 Diskussion und Wirkungskanäle der Mindestlohnpolitik im Suchmodell

Aufgrund seiner Komplexität kann das Modell hinsichtlich der Wirkungen der Mindestlohnpolitik nur quantitativ untersucht werden. Es ist für das Verständnis jedoch hilfreich, dieser quantitativen Analyse eine Darstellung der Wirkungskanäle einer Mindestlohnpolitik voranzusetzen.

Angenommen, es wird ein Mindestlohn eingeführt und die Löhne derjenigen Beschäftigungsverhältnisse, für die der Mindestlohn nicht zur Anwendung kommt, bleiben konstant. Dies hätte zwei unmittelbare Auswirkungen auf dem Arbeitsmarkt.

Erstens würde ein Teil der Beschäftigungsverhältnisse zerstört, auf die der Mindestlohn angewendet wird; die Trennungsrate stiege also an. Grund ist, dass Beschäftigungsverhältnisse mit sehr niedriger Produktivität nun für die Arbeitgeber nicht mehr rentabel wären, da sie bei hohen Mindestlohnzahlungen langfristig mit Verlusten verbunden sind. Anders als im einfachen neoklassischen Modell gäbe es aber eine nicht unerhebliche Zahl von Arbeitskräften, die trotz unter dem Mindestlohn liegender ursprünglichen Löhnen beschäftigt blieben. Grund ist, dass in einem Intervall von Produktivitätsniveaus der Anteil des Arbeitgebers an dem Überschuss trotz Zahlung des Mindestlohns positiv bleibt. Durch den Überschuss, der impliziert, dass das Grenzprodukt der Arbeit über dem Lohn liegt, besteht Spielraum für Lohnerhöhungen. Nur bei Arbeitsverhältnissen für die dieser ausgeschöpft ist, nimmt die Trennungsrate zu. Dies geht einher mit einem Anstieg der durchschnittlichen Arbeitsproduktivität bei konstantem Kapitaleinsatz. Der Mindestlohn erhöht in diesem Sinne die Produktivitätsanforderung an Beschäftigungsverhältnisse.

Zweitens würde die Schaffung von Vakanzen zurückgehen. Ein Grund dafür ist, dass die durchschnittliche Rentabilität von Beschäftigungsverhältnissen aus Sicht der Arbeitgeber aufgrund der teils höheren Lohnzahlungen zurückginge. Die Findungsrate würde infolgedessen fallen. Insgesamt würde die Beschäftigung folglich fallen.

Hinzu kommen weitere Effekte. Aus Sicht der Arbeitssuchenden impliziert die Einführung des Mindestlohns einen Anstieg des erwarteten Durchschnittslohnes. Daher werden ihre Suchanstrengungen steigen, mit einem positiven Effekt auf die Findungsrate. Einen anderen Wirkungskanal entfaltet die Mindestlohneinführung über den Konsum. In allen unten durchgeführten Experimenten geht der Konsum zurück.<sup>8</sup> Dies bedeutet für Arbeitssuchende, dass die Nutzenverluste der Suchanstrengung relativ zu den möglichen Konsumgewinnen durch Beschäftigung an Bedeutung verlieren, was sich in vermehrten Suchanstrengungen niederschlägt.

Dieser Konsumrückgang hat weitere Auswirkungen. Mit einer Beschäftigungsaufnahme geht in dem Modell ein Nutzenverlust aufgrund eines Rückgangs der Freizeit einher. Da der Grenznutzen des Konsums bei zurückgehendem Konsum ansteigt, fällt der (Konsum-) Güterwert dieses Nutzenverlustes bei zurückgehendem Konsum. Damit fällt auch der in (Konsum-)Gütern ausgedrückte Wert, arbeitssuchend zu sein und die damit verbundene Freizeit zu genießen. Anders ausgedrückt wird es bei steigendem Grenznutzen des Konsums für die Arbeitskräfte wichtiger, eine Beschäftigung aufzunehmen oder zu behalten. Folglich fällt der Wert der *outside option* der Arbeitskräfte bei Lohnverhandlungen, und damit auch der Lohn bei jenen Beschäftigungsverhältnissen, für die der Mindestlohn nicht maßgeblich ist. Dieser Effekt erhöht für sich genommen die

---

<sup>8</sup> Der Rückgang des Konsums im stationären Zustand des Modells erklärt sich durch den Rückgang der Produktion, d.h. des gesamtwirtschaftlichen Einkommens aufgrund geringerer Beschäftigung. Im stationären Zustand ist der Kapitalstock im Verhältnis zum Einkommen konstant, d.h. durch die Mindestlohnpolitik nicht beeinflusst. Damit ist auch die Höhe der Investitionen, welche der Ersparnis entsprechen, im Verhältnis zum Einkommen konstant. Das Residuum, d.h. Einkommen abzgl. der Investitionen, geht folglich bei einem Rückgang der Produktion zurück. Dieses wird wiederum für Konsum und Aufwendungen für die Schaffung von Vakanzen verausgabt. Es ist denkbar, dass letztere Aufwendungen so stark fallen, dass der Konsum in Folge des Einkommensrückgangs nicht fallen muss. Dies ist jedoch in keinem Experiment der Fall.

Schaffung von Vakanzen und damit die Findungsrate, da die Rentabilität von Beschäftigungsverhältnissen aus Sicht der Arbeitgeber steigt.

Die Diskussion zeigt ansatzweise die Komplexität der teils gegenläufigen Wirkungskanäle auf. Im Folgenden soll eine quantitative Analyse Aufschluss über das quantitative Zusammenspiel der Wirkungskanäle auf die Beschäftigung und andere Größen geben.

### 3.3.3 Kalibrierung und Modell-Experimente

Bei der quantitativen Analyse des Modells wird die Situation nach Einführung des Mindestlohns mit einer solchen ohne Mindestlohn verglichen. Dabei werden hier die langfristigen, sich nach vollständiger Anpassung der zwei Zustandsvariablen Kapitalstock und Beschäftigung ergebenden Zustände betrachtet, es werden also ausschließlich die langfristigen Auswirkungen der Mindestlohnpolitik untersucht.

Die Kalibrierung basiert auf Joseph et al. (2004). Da bezüglich einiger dort verwendeter Parameterwerte große Unsicherheit besteht bzw. für einige dort verwendete Kalibrierungsziele Daten aus Deutschland verwendet werden könnten, wird im Folgenden der Einfluss der Veränderung einzelner Parameterwerte auf die Ergebnisse ausführlich diskutiert, um die Robustheit dieser einschätzen zu können. Letztlich liefert die Analyse so eine Bandbreite der Effekte der Mindestlohnpolitik aus Sicht des hier verwendeten Suchmodells. Die Mindestlohnpolitik wird dabei wie zu Beginn von Abschnitt 3 dargelegt kalibriert.

Tabelle 2 liefert Informationen über die in den Experimenten verwendeten Parameterkonstellationen und die zugehörigen Ergebnisse. Die Periodenlänge des Modells wird auf ein Quartal gesetzt. Einige Parameter sind bei allen dort aufgeführten Experimenten identisch, da ihre Veränderung auf plausible Alternativwerte nur sehr geringen Einfluss auf die Ergebnisse hatte. Diese Parameterwerte sind in der Tabelle nicht aufgeführt. Dazu gehören (i) die Produktionselastizität des Faktors Kapital in der Cobb-Douglas-Produktionsfunktion mit einem Wert von  $1/3$ , (ii) die physische Abschreibungsrate des Kapitals in Höhe von 0,025 pro Quartal und (iii) der Diskontfaktor in Höhe von 0,99, welcher einen Realzins von einem Prozent pro Quartal impliziert.

Aus Joseph et al. (2004) übernehmen wir die Parameterwerte bzw. Kalibrierungsziele, die sich auf die Arbeitsmarktmodellierung beziehen:

- Die Trennungsrate wird auf 4 Prozent pro Quartal gesetzt. In Anwendung für Deutschland verwenden Balleer et al. (2016) eine niedrigere Rate von 3 Prozent. Diese Variation hat jedoch keinen signifikanten Einfluss auf die Ergebnisse.
- Die Vakanzkosten werden auf 28 Prozent des Durchschnittslohnes gesetzt. Über diese Größe besteht hohe Unsicherheit, da keine Daten zur deren direkten Messung zur Verfügung stehen. Eine Verdopplung oder Halbierung dieses Wertes hat jedoch ebenfalls keinen signifikanten Einfluss auf die Ergebnisse.
- Die Elastizität der Matching-Funktion bezüglich der Anzahl der Vakanzen wird auf 0,4 gesetzt, im Einklang mit Joseph et al. (2004) und auch Anwendungen für Deutschland Balleer et al. (2016). Eine Erhöhung dieser Elastizität auf 0,6 hat ebenfalls keinen signifikanten Einfluss auf die Ergebnisse.
- In einigen Anwendungen des Modelltyps finden Trennungen auch aus exogenen Gründen statt. Das Modell von Joseph et al. (2004) sieht solche Trennungen nicht vor. Balleer et al. (2016) setzen hingegen den Anteil exogener Trennungen auf  $2/3$ . Auch diese Modifikation hat keinen signifikanten Einfluss auf die Ergebnisse.

Es bleiben 6 Parameterwerte bzw. Kalibrierungsziele: die Höhe der Kündigungskosten und der *Lohnersatzleistungen* der Arbeitslosenversicherung (jeweils ausgedrückt relativ zum durchschnittlichen Lohn), die Höhe der Verhandlungsmacht der Arbeitskräfte bei Lohnverhandlungen (Verhandlungsmacht Arbeitskräfte), ein Parameter, der den Anstieg des marginalen Nutzenverlustes bei steigender Suchanstrengung reguliert (Suchanstrengungskosten) und ein Parameter, der den Anstieg des marginalen Nutzenverlustes bei steigender Beschäftigung reguliert (Arbeitsanstrengungskosten). Diese Nutzenverluste können als Rückgang der Heimproduktion oder Freizeit bei steigender Beschäftigung bzw. Suchanstrengung interpretiert werden.

Es werden neun Parameterkonstellationen analysiert: Die Parametrisierung von Joseph et al. (2004), eine Variation jeweils eines der sechs Parameter auf einen plausiblen Alternativwert und zwei gemeinsame Variationen aller sechs Parameter auf die zwei Kombinationen der untersuchten Parameterwerte, die jeweils die höchste und die niedrigste Veränderung der Beschäftigung bei Einführung des Mindestlohnes aufweisen. Anschließend wird eine Erweiterung des Modells auf eine Mehrsektorenversion durchgeführt, ähnlich wie im Modell des vorherigen Abschnitts.

### 3.3.4 Ergebnisse der Simulationsexperimente

Die Ergebnisse der Simulationen sind in Tabelle 2 dargestellt. Spalte 1 zeigt die Ergebnisse unter Verwendung der von Joseph et al. (2004) gewählten Parameterkonstellation. Die Rechnung ergibt eine langfristig starke Erhöhung der Arbeitslosenquote um 6 Prozentpunkte. Dies entspricht einem Rückgang der Beschäftigung um 6,6 Prozent, also einem etwas stärkeren Rückgang, als in dem oben diskutierten einfachen neoklassischen Modell. Bei der Interpretation dieses sehr starken Effekts ist zu berücksichtigen, dass diese Reaktion aus einem schlüssigen, in der Literatur verwendeten, quantifizierten makroökonomischen Modell neoklassischer Prägung hergeleitet wurde, in das an keiner Stelle Informationen bezüglich der tatsächlichen Beschäftigungsentwicklung im Zuge der Mindestlohneinführung in Deutschland eingeflossen sind.

Die Höhe der Arbeitslosenquote wird durch die Trennungs- und die Findungsrate determiniert. Die Trennungsrate steigt um 3,2 Prozentpunkte und verdoppelt sich damit, während die Findungsrate nur leicht fällt. Wie oben beschrieben, ist der Anstieg der Trennungsrate darauf zurückzuführen, dass Beschäftigungsverhältnisse mit geringer Produktivität, die vor Einführung des Mindestlohnes bei geringen Löhnen fortgeführt worden waren, nun für die Unternehmen nicht mehr profitabel sind. Auf die Findungsrate wirken die bereits angesprochenen gegenläufigen Effekte. Einerseits steigen – wie im Übrigen in allen hier dargestellten Experimenten – die Suchanstrengung und die Anzahl der geschaffenen Vakanzen. Dies führt zu einem Anstieg der Kontakt-rate. Andererseits fällt aufgrund der mit Einführung des Mindestlohns gestiegenen Produktivitätsanforderungen der Anteil dieser Kontakte, die zu einem Beschäftigungsverhältnis führen. Bei der hier verwendeten Parametrisierung überwiegt dieser negative Effekt auf die Findungsrate.

Die durchschnittliche Arbeitsproduktivität steigt – wie bereits im einfachen neoklassischen Modell – um 5,3 Prozent, weil Beschäftigungsverhältnisse mit niedriger Produktivität nicht mehr zustande kommen, und eine Verschiebung zu neuen Beschäftigungsverhältnissen mit höherer Durchschnittsproduktivität stattfindet. Der Anstieg der Arbeitsproduktivität kompensiert allerdings nur zum Teil den Effekt des Beschäftigungsrückgangs auf die gesamtwirtschaftliche Produktion, welche genau wie die Investitionen (die im stationären Zustand des Modells stets proportional zur Produktion sind) um 1,6 Prozent geringer ausfällt als in der Situation ohne Mindestlohn. Damit ist auch die Ersparnis, die aufgrund der Annahme einer geschlossenen Volkswirtschaft den Investitionen entspricht, um 1,6 Prozent geringer.

**Tabelle 2**  
**Parameterkonstellationen und Simulationsergebnisse des Ein-Sektoren-Modells mit Arbeitsmarktfriktionen**

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	<b>Parameter / Kalibrierungsziele</b>								
	Grund- annahme	Abweichungen von Spalte (1)							
durchschn. Dauer der Arbeitslosigkeit (in Quartalen)	2,4		3,0						3,0
AL-Lohnersatzleistungen (relativ zum Lohn)	0,43				0,65				0,65
Kündigungskosten (rel. zum Lohn)	0,7			1				1	
Suchanstrengungskosten (Nutzenfunktion)	2					1		1	
Arbeitsanstrengungskosten	1						2	2	
Verhandlungsparameter (Arbeitskräfte)	0,6	0,4						0,4	
<b>Simulationsergebnisse; langfristige Abweichungen gegenüber einer Situation ohne Mindestlohn in % bzw. Prozentpunkten (PP)</b>									
	<b>Beschäftigung</b>								
Arbeitsvolumen (%)	-6,6	-4,5	-7,1	-6,5	-7,5	-6,1	-5,3	-2,9	-8,4
AI-Quote (PP)	6,0	4,1	6,3	5,9	6,8	5,5	4,8	2,7	7,5
Trennungsrate (PP)	3,2	2,1	3	3,2	3,5	3,3	2,8	1,8	3,4
Findungsrate (PP)	-0,0	-0,1	0,8	0,1	-1,1	2,1	1,8	3,2	-0,3
	<b>Gesamtwirtschaft</b>								
Arbeitsproduktivität (%)	5,3	4,8	5,0	5,7	5,8	5,4	4,6	4,2	5,5
Produktion (BIP) und Investition (%)	-1,6	0,1	-2,5	-1,2	-2,2	-1,0	-0,9	1,2	-3,3
Konsumquote (PP)	-2,8	-2,8	-2,7	-3,4	-3,0	-2,9	-2,6	-2,7	-2,9
	<b>Lohnniveau und -verteilung</b>								
Anteil Beschäftigung mit Mindestlohn (PP)	2,8	3,9	3,0	2,9	2,5	2,7	3,3	4,3	2,7
Lohn bei konstanter Produktivität (%)	-0,8	-0,4	-0,8	-1,1	-0,8	-0,8	-0,8	-0,6	-0,8
Lohn (%)	1,8	1,3	1,7	1,5	2,1	1,9	1,5	0,9	1,9
Lohn der vom Mindestlohn betroffenen Verhältnisse (%)	7	10	7,6	7,2	6,4	6,9	8,1	11,2	6,7
Lohnquote (PP)	-2,1	-2,1	-2	-2,5	-2,2	-2,2	-1,9	-1,97	-2,2

### *Eigene Berechnungen*

Die Konsumquote fällt um 2,8 Prozentpunkte, weil die Kündigungs- und die Vakanzkosten stark steigen und aus der gesamtwirtschaftlichen Produktion aufgebracht werden müssen. Der Konsumrückgang impliziert eine Schwächung der Lohnverhandlungsposition der Arbeitskräfte, die sich negativ auf deren Löhne auswirkt und zu negativen spillover Effekten führt: Der Durchschnittslohn in solchen Beschäftigungsverhältnissen, deren Produktivität hoch genug ist, dass sie vor und nach Einführung des Mindestlohns rentabel sind („Lohn bei konstanter Produktivität“ in Tabelle 2) geht um 0,8 Prozent zurück. Dieser Rückgang ist ursächlich dafür, dass trotz Einführung des Mindestlohnes mehr Vakanzen geschaffen werden, da er hat positiven Effekt auf den Arbeit-

geberwert einer besetzten Stelle hat, der den negativen Effekt des Wegfalls von Beschäftigungsverhältnissen mit niedriger Produktivität und der vermehrten Kündigungskosten auf die Zahl der Vakanzen überkompensiert.

Der Durchschnittslohn insgesamt steigt um 1,8 Prozent, da Beschäftigungsverhältnisse mit niedriger Produktivität und somit geringen Löhnen wegfallen. Der Anteil der Beschäftigten, die den Mindestlohn beziehen, beträgt 2,8 Prozent. Der Durchschnittslohn dieser Gruppe ist um 7,0 Prozent höher als der von Beschäftigungsverhältnissen mit gleicher Produktivität vor Einführung des Mindestlohnes. Da der Anstieg des Durchschnittslohnes geringer ausfällt als der Rückgang der Beschäftigung, fällt die Lohnsumme. Die Lohnquote geht dabei um 2,1 Prozentpunkte zurück. Dies weist ebenfalls darauf hin, dass die aus der Produktion zu leistenden Aufwendungen für Kündigungen und Vakanzen steigen, denn die Kapitaleinkommensquote bleibt aufgrund der Annahmen bezüglich der Technologie konstant. Da das nach Abzug der Lohn- und Kapitalkosten verbleibende Residualeinkommen den Arbeitgebern zufließt, kompensiert dies aufgrund der Annahme freien Markteintritts, im Durchschnitt genau die Aufwendungen für Vakanz- und Kündigungskosten.

Bezüglich vieler Parameter dieser Rechnung besteht eine erhebliche Unsicherheit. Daher haben wir Simulationsexperimente durchgeführt, bei denen jeweils ein Parameter gegenüber der in Spalte 1 dargestellten Rechnung verändert wurde, um die Sensitivität der Ergebnisse in Bezug auf diese Parameter zu verdeutlichen.

- *Geringere Verhandlungsmacht der Arbeitskräfte (Spalte 2 in Tabelle 2):* In der Literatur findet man häufig einen Wert von 0,5, was einer symmetrischen Aufteilung des Überschusses zwischen den Verhandlungspartnern entspricht. Ein anderer Referenzwert, der häufig in der Literatur verwendet wird, folgt aus der sogenannten Hosios-Bedingung (Hosios 1990), die unter bestimmten Bedingungen zu einem effizienten Marktergebnis führt. Der Parameter wird danach aus der jeweiligen Elastizität in der Matching-Funktion abgeleitet. Die Parameterkonstellation von Joseph et al. (2004) folgt diesem Vorgehen und resultiert in dem verwendeten Verhandlungsmachtparameter 0,6. Alternativ wird hier ein Parameter von 0,4 verwendet, d.h. die Verhandlungsmacht der Arbeitnehmerseite ist geringer – und damit ceteris paribus auch der Lohn. Dies führt dazu, dass die Arbeitslosenquote sich durch die Einführung des Mindestlohnes nur um 4,2 Prozentpunkte erhöht. Darin spiegelt sich im Wesentlichen wider, dass der Anstieg der Trennungsrate mit 2,1 Prozentpunkten wesentlich geringer ausfällt als in der Basissimulation. Da der Arbeitgeberanteil an dem Überschuss hoch ist, ergibt sich bei gegebener Produktivität ein größerer Spielraum, einen über dem Marktlohn liegenden Mindestlohn zu zahlen, ohne dass die Profitabilität des Beschäftigungsverhältnisses für den Arbeitgeber negativ wird. Produktion und Investitionen steigen in diesem Szenario sogar leicht. Hervorzuheben ist der starke Anstieg der Löhne bei Produktivitätsniveaus, die vom Mindestlohn betroffen sind. Die übrigen Größen verändern sich in ähnlichem Umfang wie in der vorherigen Parameterkonstellation. Auch hier fallen Konsum- und Lohnquote.
- *Hohe durchschnittliche Arbeitslosigkeitsdauer (Spalte 3):* Joseph et al. (2004) unterstellen eine durchschnittliche Dauer der Arbeitslosigkeit von 2,4 Quartalen, Balleer et al. (2016) leiten aus den Gegebenheiten in Deutschland eine Arbeitslosigkeitsdauer von 3 Quartalen als Kalibrierungsziel ab. Bei dieser Parameterkonstellation führt die Einführung des Mindestlohnes zu einem leicht stärkeren Anstieg der Arbeitslosenquote um 6,3 Prozentpunkte. Die Findungsrate steigt hier sogar, kann die Zunahme der Trennungsrate aber nicht kompensieren. Der stärkere Rückgang der Beschäftigung führt auch zu einem kräftigeren Sinken der Produktion und der Investitionen. Die übrigen Größen verändern sich in ähnlichem Ausmaß wie in der von Joseph et al. (2004) gewählten Parameterkonstellation.



- *Hohe Kündigungskosten (Spalte 4):* Joseph et al. (2004) setzen die Kündigungskosten auf 70 Prozent eines Quartalsdurchschnittslohns an. In dem in Spalte (4) dargestellten Experiment werden die Kosten auf 100 Prozent des Lohnes erhöht. Die Arbeitslosenquote erhöht sich trotz des höheren Schutzes nur wenig schwächer als in Spalte (1). Die Effekte auf andere Größen sind ähnlich wie bei der ursprünglichen Parameterkonstellation. Lediglich Konsum- und Lohnquote gehen aufgrund der höheren Kündigungskosten stärker zurück.
- *Höhere Lohnersatzleistungen der Arbeitslosenversicherung (Spalte 5):* Die Sozialgesetzgebung in Deutschland spricht dafür, bei den Lohnersatzleistungen anstelle von 43 Prozent des Durchschnittslohns eher von 65 Prozent auszugehen. Daraus ergibt sich (Spalte 5) ein stärkerer Effekt auf die Arbeitslosenquote, die sich um 6,8 Prozentpunkte erhöht. Dieser Effekt ist auf den stärkeren Anstieg der Trennungsrate zurückzuführen, da höhere Lohnersatzleistungen den Wert der *outside option* der Arbeitskräfte steigern. Der Überschusswert eines Beschäftigungsverhältnisses sinkt und somit auch der Spielraum für eine Lohnerhöhung, die nicht zu einer Trennung des Verhältnisses führt. Dieser Effekt wirkt sich auch negativ auf die Findungsrate aus. Die Kontaktrate steigt zwar wie in der ursprünglichen Parameterkonstellation. Ein kleinerer Anteil dieser Kontakte ist jedoch produktiv genug, um in einem Beschäftigungsverhältnis zu resultieren. Die Produktion sinkt wegen des stärkeren Rückgangs der Beschäftigung kräftiger, die Konsumquote ebenfalls aufgrund gestiegener Kündigungskosten.
- *Elastizität der Suchanstrengungskosten (Spalte 6):* In der Parameterkonstellation von Joseph et al. (2004) wird die Elastizität der Suchanstrengungskosten auf gestiegene Suchaktivität mit 2 angesetzt. In dem in Spalte 6 dargestellten Experiment wird der Parameter auf 1 reduziert. Damit reagieren die Suchanstrengungen stärker auf die Differenz zwischen dem Arbeitnehmerwerte einer Beschäftigung und dem Wert, arbeitssuchend zu bleiben. Entsprechend fällt bei diesem Experiment der Anstieg der Arbeitslosenquote geringer aus, getrieben durch einen starken Anstieg der Findungsrate.
- *Elastizität der Arbeitskosten (Spalte 7):* Joseph et al. (2004) setzen die Elastizität, mit der die nutzenmäßigen Kosten der Arbeitsanstrengung auf eine Zunahme der Beschäftigung reagieren mit 1 an. Die dahinterstehende Annahme, dass der Nutzenverlust, der durch zusätzliche Beschäftigte entsteht, konstant ist erscheint zwar durchaus plausibel. Es ist aber durchaus möglich, dass dieser marginale Nutzenverlust in der Anzahl der Beschäftigten ansteigt. Dies ist zum Beispiel dann der Fall, wenn abnehmende Grenzproduktivität in der Heimproduktion besteht. In diesem Experiment (Spalte 7) wird die Elastizität auf den Wert 2 gesetzt. Der Anstieg der Arbeitslosenquote fällt mit 4,8 Prozentpunkten wesentlich geringer aus. Grund ist, dass der Wert arbeitssuchend zu sein mit fallender Beschäftigung stärker zurückgeht. Damit steigt der Überschusswert eines Beschäftigungsverhältnisses stärker an, was wiederum den Anstieg der Trennungsrate nach Einführung des Mindestlohnes verringert und die Findungsrate erhöht. Der Rückgang der Produktion und der Konsumquote fällt ebenfalls geringer aus. Letzteres ist zurückzuführen auf eine geringere Erhöhung der anfallenden Kündigungskosten.

Diese Sensitivitäten vor Augen wurden hier zwei Parameterkonstellationen gewählt, von denen die erste einen besonders geringen, die zweite einen besonders kräftigen Anstieg der Arbeitslosenquote impliziert.

In Spalte 8 wird anders als in der der Parameterkonstellation von Joseph et al. (2004) der Verhandlungsparameter der Arbeitskräfte auf 0,4, die Elastizität der Suchkosten auf 1 und die Elastizität der Arbeitskosten auf 2 gesetzt. Dies impliziert einen Anstieg der Arbeitslosenquote um lediglich 2,7 Prozentpunkte. Die Produktion liegt um 1,1 Prozent höher als in der Situation ohne

Mindestlohn, bei ähnlichem Rückgängen der Konsum- und der Lohnquote wie Spalte 1. Der Anteil der Beschäftigten, die den Mindestlohn beziehen liegt mit 4,3 Prozent deutlich über dem in der Parameterkonstellation von Joseph et al. (2004). Der Durchschnittslohn dieser Gruppe nimmt um 11,2 Prozent und damit deutlich stärker zu. Die Trennungsrate erhöht sich um lediglich 1,8 Prozentpunkte, die Findungsrate steigt anders als in Spalte 1 um 3,2 Prozentpunkte, was eine Reduktion der durchschnittlichen Arbeitslosigkeitsdauer impliziert.

In Spalte 9 wurden die Parameter hingegen so gewählt, dass sich ein hoher Effekt auf die Arbeitslosenquote ergibt. Dazu wurde Arbeitslosigkeitsdauer auf 3 Quartale festgelegt und die Höhe der Lohnersatzleistungen der Arbeitslosenversicherung auf 65 Prozent. Darin steigt die Arbeitslosenquote um 7,5 Prozentpunkte, die Produktion fällt stark, um 3,3 Prozent. Anders als bei der vorherigen Konstellation fällt die Findungsrate, um 0,24 Prozentpunkte. Bemerkenswert ist auch hier, dass sich die Effekte auf Konsum- und Lohnquote zwischen den Experimenten nicht stark unterscheiden.

### *Diskussion der Ergebnisse*

Folgende Schlüsse lassen sich aus den obigen Simulationsexperimenten ziehen:

(1) Die Beschäftigungseffekte sind durchweg negativ und werden durch einen Anstieg der Trennungsrate getrieben. Sie erklärt in allen betrachteten Konstellationen den Anstieg der Arbeitslosenquote zu mehr als 95 Prozent. Bei der Kalibrierung des Mindestlohnes wurde dieser so gesetzt, dass 6 Prozent der Beschäftigten vor der Mindestlohneinführung einen geringeren Lohn verdienen. Der Anstieg der Trennungen ist allerdings aufgrund anderer Anpassungen und dem Vorliegen eines Überschusswertes, die Spielraum für Lohnerhöhungen lässt, geringer als diese 6 Prozent. Würden sämtliche von einer Trennung betroffenen Arbeitskräfte in der Folgeperiode wieder eine Beschäftigung finden, würde sich die Arbeitslosigkeit um die Veränderung der Trennungsrate erhöhen. Da das Auffinden einer neuen Beschäftigung aber mehr Zeit in Anspruch nimmt, durchschnittlich 2,4 Quartale, bleiben einige Arbeitssuchende auch nach einer Periode arbeitssuchend. Die Arbeitslosenquote steigt folglich um einen größeren Betrag an.

(2) Die Arbeitsproduktivität nimmt in allen Konstellationen zu, zwischen 4,2 und 5,8 Prozent. Dieser Anstieg und das Sinken der Beschäftigung wirken gegenläufig auf die Produktion, weshalb das Vorzeichen des Gesamteffektes auf die Produktion unklar ist. In den Simulationsrechnungen reichen die Effekte von +1,1 bis -3,3 Prozent. Allerdings fallen in allen Konstellationen die Konsum- und die Lohnquote in einem Maße, dass selbst bei steigender Produktion das Konsumniveau und die Lohnsumme zurückgehen. Grund hierfür ist, dass die Umwälzungen am Arbeitsmarkt, die sogenannte Reallokationsrate, zunimmt. Mit Einführung des Mindestlohnes erhöhen sich die Produktivitätsanforderungen an Beschäftigungsverhältnisse. Dies führt wiederum dazu, dass die Aufwendungen für Kündigungen, aber auch für Vakanzen relativ zur Produktion steigen. Da die Höhe der Investitionen in physisches Kapital im langfristigen Gleichgewicht stets proportional zur Produktion ist, muss die Konsumquote fallen. Dies überträgt sich, da in der angenommenen Produktionsfunktion der Einkommensanteil des physischen Kapitals konstant ist, auf die Lohnsumme. Ein Teil des Einkommens muss für die gestiegenen Umwälzungskosten aufgewendet werden. Ein Anteil davon tragen wiederum die Arbeitgeber. Diese sind nur dann bereit Vakanzen zu schaffen, wenn sie durch zukünftige Einnahmen für die auftretenden Kosten kompensiert werden. Da dies nicht durch höhere am Markt erzielte Gewinne geschehen kann, da unter der im neoklassischen Modell geltenden Annahme eines freien Marktzutritts sofort neue Wettbewerber anlocken würde, kann die Kompensation nur durch einen Rückgang der Lohnquote erfolgen. Die Kompensation der Arbeitgeberaufwendung für Reallokationskosten erfolgt über ihren Anteil an dem mit Beschäftigungsverhältnissen verbundenen Überschusswert. Die Gewinne der Arbeitgeber sind dabei - wieder aufgrund freien Marktzutritts - im Durchschnitt stets null.



(3) Die Suchanstrengung steigt in allen Konstellationen. Dieser Effekt ist allerdings nicht stark genug, um positive Beschäftigungseffekte hervorzurufen. Flinn (2006) erhält bei bestimmten Parameterkonstellationen einen positiven Beschäftigungseffekt einer Mindestlohnerhöhung. Sein Modell unterscheidet sich von dem hier verwendeten dadurch, dass die Erwerbsbevölkerung endogen bestimmt wird. Da in seinem Modell der Wert der Arbeitssuche bei einer Mindestlohnerhöhung steigen kann, sind mehr Personen arbeitssuchend, so dass die Beschäftigung trotz erhöhter Arbeitslosenquote steigt. Der in unserem Modell verwendete Mechanismus über die Suchanstrengung wirkt ähnlich, führt jedoch bei keinem der durchgeführten Experimente zu positiven Beschäftigungseffekten. Der von Flinn (2006) beschriebene Effekt über eine Partizipationsentscheidung ließe sich prinzipiell in das hier verwendete Modell einbauen. In allen obigen Experimenten steigt der in Nutzeinheiten gemessene Wert der Arbeitssuche, wobei der Anstieg besonders stark ausfällt, wenn die Verhandlungsmacht der Arbeitnehmerseite gering ist. Wenn die Kosten eines Eintritts in die Erwerbsbevölkerung ebenfalls in Form eines Nutzenverlustes modelliert würden, würde auch in unserem Modell die Zahl der Erwerbspersonen steigen, womit die Beschäftigungseffekte geringer ausfielen und gegebenenfalls sogar ihr Vorzeichen änderten. Wir haben allerdings auf eine entsprechende Erweiterung verzichtet, da die auftretenden Effekte sehr stark von Parametern abhängen würden, über die wenig Information vorliegt.

(4) Die Vorzeichen der Veränderung der Findungsrate und damit auch der Arbeitslosigkeitsdauer sind unklar. In allen Experimenten steigen wie erwähnt zwar die Suchanstrengungen, was für sich genommen die Findungsrate erhöht. Die gleichzeitig zunehmenden Produktivitätsanforderungen an neue Beschäftigungsverhältnisse reduzieren jedoch die Findungsrate. Auf die Findungsrate wirkt auch die Schaffung von Vakanzen. Aufgrund der Mindestlohneinführung steigt in allen Konstellationen der Arbeitgeberwert einer besetzten Stelle. Dies wirkt positiv auf die Schaffung von Vakanzen und erhöht sie für sich genommen. Grund für den Anstieg des Arbeitgeberwertes ist, wie oben beschreiben, ein Rückgang der verhandelten Löhne aufgrund einer starken negativen Reaktion des Wertes der *outside option* der Arbeitskräfte. Die Stärke der Reaktion ist zum Teil darauf zurückzuführen, dass der Konsum zurückgeht und damit wie oben besprochen die Arbeitskosten in Form entgangener Freizeit stark zurückgehen. Dies lässt den Wert der *outside option* der Arbeitskräfte stark absinken.

Um die Bedeutung dieses Wirkungskanals zu verstehen, wurde alternativ eine Modellvariante verwendet, in der diese Kosten in Gütereinheiten modelliert sind. Auf eine detaillierte Darstellung der Ergebnisse wird hier verzichtet, erwähnt werden soll nur, dass in allen untersuchten Parameterkonstellationen der Arbeitgeberwert fiel, mit entsprechend negativen Auswirkungen auf die Findungsrate und damit auch die Beschäftigung. In der Parameterkonstellation von Joseph et al. (2004) stieg z.B. die Arbeitslosenquote um 7,5 Prozentpunkte, also stärker als in der in Tabelle 2 dargestellten Modellvariante. Dies ist zum überwiegenden Teil auf einen Rückgang der Findungsrate um 2,2 Prozentpunkte zurückzuführen. Auch hier gingen die verhandelten Löhne zurück, da sich weiterhin der Wert der *outside option* der Arbeitskräfte verringerte, nun aufgrund einer stark gefallenen Findungsrate.

(5) Der Anteil der Beschäftigten, die nach dessen Einführung genau den Mindestlohn beziehen, liegt zwischen 2,5 und 4,3 Prozent; er ist aufgrund der gestiegenen Produktivitätsanforderungen und damit der gestiegenen Trennungsrate deutlich geringer als der Anteil der Beschäftigten, die vor Einführung des Mindestlohnes einen Lohn unterhalb der Mindestlohnschwelle bezogen hatten. Der Durchschnittslohn erhöht sich in allen Experimenten, um zwischen 0,9 und 2,1 Prozent, wofür die erhöhten Produktivitätsanforderung maßgeblich sind. Der Durchschnittslohn bei gegebener Produktivität fällt hingegen um 0,4 bis 1,0 Prozent, aufgrund des gesunkenen Wertes der *outside option*. Die Löhne der Beschäftigungsverhältnisse, für die vor der Einführung des Mindestlohnes ein geringerer Lohn gezahlt wurde, steigen um zwischen 6,7 und 11,2 Prozent.

Insgesamt deuten die Simulationsergebnisse auf Beschäftigungseffekte hin, die sich nicht stark von dem einfachen neoklassischen Modells unterscheiden. Unterschiedlich sind vor allem die Effekte auf Konsum- und Lohnquote, die darin begründet sind, dass Friktionen auf dem Arbeitsmarkt modelliert werden, die mit Kosten verbunden sind, die sich wiederum mit der Einführung des Mindestlohns ändern.

Das Modell vermittelt zwar weitere Einblicke in die Mechanismen, über die die Einführung eines Mindestlohns die Beschäftigung und die wirtschaftliche Aktivität beeinflusst. Für eine kontrafaktische Politikanalyse ist es aber nicht geeignet, da ihm immer noch stark vereinfachende Annahmen zugrunde liegen.

### 3.4 Zwei-Sektoren-Modell mit Arbeitsmarktfriktionen

Eine dieser vereinfachenden Annahmen wird in der im Folgenden dargestellten Variante des Suchmodells gelockert. Die bisherigen Simulationsexperimente wurden mit einem aggregierten, gesamtwirtschaftlichen Modell durchgeführt. Dies impliziert u.a., dass alle Beschäftigungsverhältnisse von der Mindestlohnpolitik betroffen sein können. Da jedes Beschäftigungsverhältnis einer stochastischen Entwicklung der Produktivität unterliegt, kann der Mindestlohn potentiell in jedem Beschäftigungsverhältnis bindend werden. In der Realität werden aber im Gegensatz dazu persistente Lohnunterschiede beobachtet. Dies legt nahe, dass in der Realität nur ein relativ geringer Anteil der Beschäftigungsverhältnisse potentiell von einem Mindestlohn betroffen ist.

Gleichzeitig abstrahiert das aggregierte Modell, da in ihm nur ein homogenes Gut produziert wird, von Veränderungen der Produktpreise. In der Realität könnten jedoch durch die Mindestlohnpolitik gestiegene Arbeitskosten zumindest zum Teil auf die Produktpreise überwältigt werden und sich so die relativen Preise der vom Mindestlohn betroffenen und der nicht betroffenen Güter ändern. Um diesen beiden Kritikpunkten zu begegnen, wird ähnlich wie das neoklassische Grundmodell auch das Suchmodell zu einem Zweisektorenmodell erweitert.

Die Parametrisierung der Produktionsstruktur ist in dieser Modellvariante identisch mit der des einfachen neoklassischen Modells. Zur Vereinfachung und besseren Vergleichbarkeit der Ergebnisse wird zudem angenommen, dass der Arbeitsmarkt für hochqualifizierte Beschäftigte friktionslos ist. Der Arbeitsmarkt für niedrig qualifizierte und damit potentiell vom Mindestlohn direkt betroffene Arbeitskräfte wird modelliert wie in Abschnitt 3.3. In den Simulationsrechnungen werden drei Parameterkonstellationen untersucht. Die in Spalte (1) von Tabelle 3 dargestellte Rechnung verwendet die Parameter von Joseph et al. (2004) und korrespondiert deshalb mit Spalte 1 in Tabelle 2. Spalte (2) stellt analog zu Spalte (8) in Tabelle 2 die Ergebnisse für eine Parameterkonstellation mit vergleichsweise geringen Beschäftigungseffekten dar. Spalte (3) korrespondiert zu Spalte (9) in Tabelle 2 und zeigt Ergebnisse für eine Parameterkonstellation mit großen Beschäftigungseffekten.

In allen Simulationsexperimenten steigt die gesamtwirtschaftliche Arbeitslosenquote in einem weitaus geringeren Maße als in dem Ein-Sektoren-Modell. Dahinter steht allerdings ein hoher Anstieg der Arbeitslosenquote von niedrig qualifizierten Arbeitskräften, der zwischen 12,2 und 17,2 Prozentpunkten liegt. Der gegenüber dem Ein-Sektoren-Modell geringere Anstieg der gesamtwirtschaftlichen Arbeitslosenquote ist auf eine relative Verteuerung der Güter zurückzuführen, die von vom Mindestlohn betroffenen Beschäftigungsverhältnissen produziert werden. Das Ausmaß der Verteuerung bewegt sich in den Simulationsexperimenten zwischen 1,5 und 7,5 Prozent, was zeigt, dass sie stark von der Parameterkonstellation abhängig ist. Dies gilt auch für die Veränderung der Löhne. Sie fallen bei hochqualifizierter Arbeit, wenn auch nur leicht zwischen

**Tabelle 3**  
**Parameterkonstellationen und Simulationsergebnisse des Zwei-Sektorenmodells mit Arbeitsmarktfriktionen**

	(1)	(2)	(3)
<b>Parameter / Kalibrierungsziele</b>			
durchschn. Arbeitslosigkeitsdauer	2,4	2,4	3
AL-Lohnersatzleistungen (relativ zum Lohn)	0,43		0,65
Kündigungskosten (rel. zum Lohn)	0,7	1	0,7
Suchanstrengungskosten (Nutzenfunktion)	2	1	2
Arbeitsanstrengungskosten	1	2	1
Verhandlungsparameter (Arbeiter)	0,6	0,4	0,6
<b>Simulationsergebnisse; langfristige Abweichungen gegenüber einer Situation ohne Mindestlohn in % bzw. Prozentpunkten (PP)</b>			
<b>Beschäftigung</b>			
Arbeitsvolumen (%)	-3,2	-2,4	-3,2
AI-Quote, Gesamt (PP)	3,1	2,3	3,1
Trennungsrate, gering Qualifizierte (PP)	13,0	11,7	13,1
Findungsrate, gering Qualifizierte (PP)	8,3	14,9	10,8
<b>Gesamtwirtschaft</b>			
Arbeitsproduktivität (%)	2,4	2,2	2,3
Produktion (BIP) und Investition (%)	-0,9	-0,2	-1,0
Konsumquote (PP)	-0,5	-0,6	-0,5
Relativer Preis (Niedrig/Hoch) (%)	7,1	1,5	7,5
<b>Lohnniveau und -verteilung</b>			
Anteil Beschäftigung mit Mindestlohn (PP)	1,9	4,1	1,9
Lohn, Gesamt (%)	1,6	1,3	1,6
Lohn, hoch qualifiziert (%)	-0,9	-0,2	-1,1
Lohn, gering Qualifizierte (%)	12,6	4,1	12,9
Lohn, gering Qualifizierte, bei konstanter Produktivität (%)	8,7	0,5	9,2
Lohn, vom Mindestlohn betroffene Verhältnisse (%)	14,5	9,1	15,3
Lohnquote (PP)	-0,5	-0,6	-0,5

### *Eigene Berechnungen*

0,2 und 1,1 Prozent. Dies ist auf die verschlechterte Preisposition der in diesem Sektor produzierten Güter zurückzuführen. Die Löhne der niedrig qualifizierten Arbeitskräfte steigen um zwischen 4,1 und 12,9 Prozent.

Bemerkenswert ist, dass im Gegensatz zum Ein-Sektoren-Modell die Löhne auch bei jenen Produktivitätsniveaus steigen, bei denen vor und nach Einführung des Mindestlohnes noch eine Produktion zustande kommt („Lohn niedrig qualifiziert, bei konstanter Produktivität (%)" ), und zwar um zwischen 0,5 und 9,2 Prozent. Der Anstieg des Durchschnittslohns ist also im Gegensatz zum Ein-Sektorenmodell nicht allein auf gestiegene Produktivitätsanforderungen der Beschäftigungsverhältnisse zurückzuführen. In der Konstellation von Spalte (2) fallen die Löhne der nicht vom Mindestlohn betroffenen Verhältnisse, aus ähnlichen Gründen wie im Ein-Sektoren-Modell. Dies wird aber durch den Anstieg der Löhne im vom Mindestlohn betroffenen Segment überkompensiert, so dass der Durchschnittslohn auch hier insgesamt steigt. In den Konstellationen von Spalte (1) und (3) steigen hingegen sogar die Löhne der nicht vom Mindestlohn betroffenen Verhältnisse an, welches auf die starke relative Preisveränderung und damit stark gestiegene Profitabilität der Arbeitsverhältnisse in diesem Sektor zurückzuführen ist.

Bemerkenswert ist auch, dass in allen Konstellationen die Findungsrate stark steigt. Auch hier wirkt die relative Preisveränderung. Die Beschäftigungsrückgänge der Mindestlohneinführung sind also allein auf eine Erhöhung der Trennungsrate zurückzuführen.

Der Rückgang von Produktion und Investitionen fällt korrespondierend mit dem schwächeren Beschäftigungsrückgang mit zwischen 0,2 und 1,0 Prozent geringer aus als im Ein-Sektoren-Modell. Auch die Konsum- und die Lohnquote gehen im Vergleich zur Situation ohne Mindestlohn in geringerem Maße zurück und die Arbeitsproduktivität steigt in geringerem Maße an. Insgesamt weisen die Simulationsexperimente auf die Bedeutung veränderter relativer Preise hin, die die makroökonomischen Wirkungen einer Mindestlohneinführung deutlich verringern, da höhere Lohnkosten teilweise in den Preisen weitergeben werden, was sich positiv auf die Rentabilität von Beschäftigungsverhältnissen auswirkt.

#### 4. Schlussfolgerungen

Die vorliegende Studie untersucht die makroökonomischen Auswirkungen der Einführung eines gesetzlichen, flächendeckenden und allgemeinverbindlichen Mindestlohns aus neoklassischer Perspektive. Da die neoklassische Theorie, wie dargelegt, von kurzfristigen Friktionen abstrahiert, kann das Ziel dieser Studie nicht die Erklärung der kurzfristigen Entwicklung des deutschen Arbeitsmarktes nach Einführung des Mindestlohns sein. Die neoklassische Theorie liefert vielmehr einen Orientierungsrahmen für die Effekte in der langen Frist. Des Weiteren kann dieses Gutachten die Mechanismen verdeutlichen, über die der Mindestlohn im neoklassischen Kontext auf Arbeitsmarkt und gesamtwirtschaftliche Aktivität wirkt, und von welchen Bedingungskonstellationen das Ausmaß der Effekte in der langen Frist abhängt.

Ausgangspunkt der Analysen ist ein einfaches neoklassisches Modell einer geschlossenen Volkswirtschaft. Da in einem solchen Modell alle Arbeitskräfte nach ihrem Wertgrenzprodukt, also vereinfacht gesagt entsprechend ihrer Produktivität, entlohnt werden, führt die Einführung eines Mindestlohns dazu, dass jene Arbeitskräfte, deren Grenzwertprodukt unter dem Mindestlohn liegt nicht mehr nachgefragt und mithin arbeitslos werden. Erweitert man das Modell zu einem einfachen Modell einer offenen Volkswirtschaft oder – da dieser Modelltyp nur reale Größen betrachtet – um einen Geldmarkt, hat dies nur begrenzt Auswirkungen auf die Effekte des Mindestlohns.

Größere Konsequenzen haben zwei andere Modifikationen des Modellrahmens, die das neoklassische Modell an die Gegebenheiten real existierender Arbeitsmärkte annähern. Erstens dürfte die Annahme friktionsloser Arbeitsmärkte, die dem einfachen neoklassischen Modell zugrunde liegt, in der Realität nicht gegeben sein. Deshalb wird hier als zweiter Modellrahmen ein Suchmodell verwendet, das solchen Friktionen Rechnung trägt. Zweitens dürfte die Annahme, dass alle Beschäftigungsverhältnisse potenziell vom Mindestlohn betroffen sind und dass nur ein Gut hergestellt wird, in dessen Produktion prinzipiell jede Arbeitskraft eingesetzt werden kann, unzutreffende Vereinfachungen darstellen. Die Betroffenheit durch den Mindestlohn ergibt sich in diesem Modellkontext einzig durch die der einzelnen Arbeitskraft zufällig zugewiesene Produktivität, die sich in jeder neuen Periode ändern kann. Die Erfahrung zeigt aber zum einen, dass individuelle Produktivitätsunterschiede persistent sind, und dass sich zum anderen die relativen Preise in Reaktion auf die Einführung eines Mindestlohns ändern. Um diesem Einwand zu begegnen werden sowohl das einfache neoklassische Modell als auch das Suchmodell zu einem Zwei-Sektoren-Modell erweitert.

Alles in allem ist der Abstraktionsgrad der hier verwendeten Modelle immer noch hoch, was ihre Eignung für kontrafaktische Simulationen zu den Wirkungen der Einführung eines Mindestlohns

stark einschränkt. Allerdings liefern die Simulationsrechnungen mit den verschiedenen Modellvarianten eine Reihe von Erkenntnissen zu den Wirkungsweisen und -kanälen der Einführung eines Mindestlohns:

1. Der Mindestlohn wirkt in allen Rechnungen negativ auf die Beschäftigung, wenngleich quantitative Unterschiede zwischen den Modellvarianten zu konstatieren sind. Für die negativen Beschäftigungseffekte wesentlich ist der in der Neoklassik starke Zusammenhang zwischen dem Grenzprodukt der Arbeit und dem Arbeitslohn. Die Einführung eines Mindestlohns setzt eine Mindestanforderung an die individuelle Produktivität von Arbeitnehmern und Arbeitnehmerinnen. Individuen die diese Anforderungen nicht erfüllen werden arbeitslos.
2. Zwei Sektoren-Modelle, die persistente Produktivitätsunterschiede zwischen den Arbeitskräften und Veränderungen relativer Preise und Löhne zwischen vom Mindestlohn betroffenen und nicht betroffenen Gütern zulassen, generieren generell kleinere Beschäftigungseffekte als Ein-Sektoren-Modelle. Die Einführung eines Mindestlohns führt zwar auch hier zu einem Rückgang der Beschäftigung. Jedoch wird das Produkt des Mindestlohnsektors relativ knapp, was einen relativen Preisanstieg bewirkt. Der Anstieg des Güterpreises bewirkt wiederum ein Absinken der Produktivitätsschwelle im Mindestlohnsektor.
3. Bei den Wirkungen des Mindestlohns spielen Arbeitsmarktinstitutionen eine gewichtige Rolle. Dies verdeutlichen die Simulationsrechnungen mit dem Suchmodell. So nehmen die negativen Wirkungen des Mindestlohns auf die Beschäftigung mit der Höhe der Lohnersatzleistungen im Falle von Arbeitslosigkeit zu. Die Simulationsrechnungen deuten auch darauf hin, dass Politiken, welche die Suchanstrengung beeinflussen (z.B. eine Politik des Forderns und Förderns), das Ausmaß der Effekte der Mindestlohneinführung verändern können.

Die Modellsimulationen führen also durchaus zu Nuancierungen in der Einschätzung des Mindestlohns. Darüber hinaus liefern die Unterschiede zwischen den Modellsimulationen und der bisherigen empirischen Evidenz Hinweise, in welche Richtungen man den vorliegenden Modellrahmen entwickeln sollte, um ein Instrumentarium für kontrafaktische Simulationen der Wirkungen eines Mindestlohns aufzubauen.

Ein Beispiel für eine mögliche Erweiterung ist die Modellierung der Trennungsrate. Diese ist ein quantitativ bedeutender Anpassungskanal des Modells, der auch maßgeblich für die hohen Beschäftigungsverluste in den hier dargestellten Simulationsrechnungen ist. Das vorliegende Modell impliziert nämlich, dass die Trennungsrate in Reaktion auf die Mindestlohnerhöhung steigt. Bossler and Gerner (2016) finden in der Tat einen Anstieg der Trennungen in Deutschland im Zuge der Mindestlohneinführung, wenn auch nur einen leichten. Es gibt allerdings empirische Evidenz dafür, dass im Zuge einer Mindestlohnerhöhung die Trennungsrate fällt (Portugal and Cardoso 2006; Dube et al. 2016, Liu et al. 2016, Gittings and Schmutte 2016, Hirsch et al. 2015). Dies legt nahe, dass die Modellierung von Trennungen und die dahinter liegenden Wirkungskanäle einer genaueren Analyse bedürfen. So kennt das Modell derzeit nur Trennungen aufgrund von Kündigungen seitens der Arbeitgeber (layoffs). Allerdings können Kündigungen auch auf Arbeitskräfte zurückgehen (quits), und für die könnte der Anreiz zu kündigen bei Einführung eines Mindestlohns abnehmen.

Das Modell weist in den von uns untersuchten Parameterkonstellationen negative spillovers des Mindestlohns auf die Löhne der Arbeitskräfte auf, deren Entlohnung oberhalb des Mindestlohns liegt. Aus theoretischer wie auch aus experimenteller Sicht sind jedoch auch positive spillover vorstellbar – bisweilen sogar auf nicht betroffene Sektoren (*lighthouse effects*). Methodischer Ansatz wäre hier die Einbeziehung von Fairness – Überlegungen (Green and Harrison 2010, Falk et al. 2006, Dittrich et al. 2011), aber auch die Verwendung anderer Lohnsetzungsmechanismen (Burdett and Mortensen 1998, Flinn et al. 2017). Eine weitere denkbare Modifikation wären

etwa die oben bereits im Zusammenhang mit der Diskussion der Ergebnisse von Flinn (2006) angesprochene Einbeziehung der Partizipationsentscheidung der Arbeitskräfte in das Modell.

Ob die im Rahmen solcher Ergänzungen entstehenden Modelle noch als neoklassisch bezeichnet werden können, sei dahingestellt. Allerdings sind neoklassische und keynesianische Ansätze ohnehin schwer zu trennen, da sich kurzfristige, keynesianische Effekte oft als Resultat von Friktionen verstehen lassen, die die unmittelbare Anpassung an das neoklassische Gleichgewicht verhindern. Dadurch ist im Lichte der modernen Makroökonomik das traditionell eher schematische Denken in neoklassischen und keynesianischen Denkschulen weitgehend überwunden.

### Literatur

- Aaronson, D. (2001), Price Pass-through and the Minimum Wage, *Review of Economics and Statistics* 83(1): 158-169.
- Balleer, A., B. Gehrke, W. Lechthaler und C. Merkl (2016), Does short-time work save jobs? A business cycle analysis. *European Economic Review* 84: 99-122.
- Basu, S., J. Fernald, und M. Kimball (2006), Are Technology Improvements Contractionary?, *American Economic Review*, 96(5): 1418-1448.
- Bils, M. und P. Klenow (2004), Some Evidence on the Importance of Sticky Prices. *Journal of Political Economy* 112(5): 947-985.
- Blanchard, O. J. (1990), Why does money affect output? A survey, *Handbook of monetary economics*, 2, 779-835.
- Blanchard, O. (im Erscheinen). Should one reject the natural rate hypothesis?. *Journal of Economic Perspectives*.
- BMWI – Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2014), Soziale Marktwirtschaft heute – Impulse für Wachstum und Zusammenhalt. Jahreswirtschaftsbericht 2014. Berlin.
- Bosler, M. and H.-D. Gerner (2016) Employment effects of the new German minimum wage: Evidence from establishment-level micro data. IAB Discussion Paper 2016-34.
- Burdett, K. and D. T. Mortensen (1998). Wage Differentials, Employer Size, and Unemployment. *International Economic Review* 39(2): 257-273.
- Card, D., und A.B. Krueger (1994), Minimum Wages and Employment: A Case Study of the Fast-Food Industry in New Jersey and Pennsylvania. *American Economic Review* 84(4): 772-793.
- Cole, H.L. und L.E. Ohanian (2004), New Deal policies and the persistence of the Great Depression: A general equilibrium analysis. *Journal of Political Economy* 112(4): 779-816.
- Döhrn, R., G. Barabas, A. Fuest, H. Gebhardt, P. an de Meulen, M. Micheli, S. Rujin und L. Zwick (2015), Die wirtschaftliche Entwicklung im Inland: Konjunktur bleibt aufwärts gerichtet. *RWI Konjunkturberichte* 66 (3): 39-98.
- Dhyne, E., L. Álvarez, H. Le Bihan, G. Veronese, D. Dias, J. Hoffmann, N. Jonker, P. Lünemann, F. Rumle und J.Vilmunen (2006), Price Changes in the Euro Area and the United States: Some Facts from Individual Consumer Price Data. *The Journal of Economic Perspectives* 20(2): 171-192.
- Dittrich, M., A. Knabe and K. Leipold (2011). Spillover Effects of Minimum Wages: Theory and Experimental Evidence, CESifo Group Munich.
- Dube, A., T. W. Lester and M. Reich (2016). Minimum Wage Shocks, Employment Flows, and Labor Market Frictions. *Journal of Labor Economics* 34(3): 663-704.
- Falk, A., E. Fehr and C. Zehnder (2006). Fairness Perceptions and Reservation Wages—the Behavioral Effects of Minimum Wage Laws. *The Quarterly Journal of Economics* 121(4): 1347-1381.
- Feil, M. und G. Zika (2005), Politikberatung mit dem Simulationsmodell PACE-L: Möglichkeiten und Grenzen am Beispiel einer Senkung der Sozialabgaben. IAB-Forschungsbericht, No. 17/2005. IAB, Nürnberg.



- Flinn, C. J. (2006), Minimum wage effects on labor market outcomes under search, matching, and endogenous contact rates. *Econometrica* 74(4): 1013-1062.
- Flinn, C.J., A. Gemici und S. Laufer (2017), Finance and Economics Discussion Series 2016-075. Washington D.C.: Board of Governors of the Federal Reserve System.
- Garloff, A. (2016) Side-effects of the new German minimum wage: First evidence from regional data. IAB Discussion Paper 2016-30.
- Gittings, R. K. and I. M. Schmutte (2016). Getting Handcuffs on an Octopus. *ILR Review* 69(5): 1133-1170.
- Green, D. A. and K. Harrison (2010). Minimum wage setting and standards of fairness, Institute for Fiscal Studies.
- Hansen, G.D. und L.E. Ohanian (2016), Neoclassical Models in Macroeconomics. Handbook of Macroeconomics, (2): 2043-2130.
- Hirsch, B. T., B. E. Kaufman and T. Zelenska (2015). Minimum Wage Channels of Adjustment. *Industrial Relations: A Journal of Economy and Society* 54(2): 199-239.
- Hosios, A.J. (1990), On the Efficiency of Matching and Related Models of Search and Unemployment, *Review of Economic Studies* 57(2): 279-298.
- Joseph, G., O. Pierrard und H.R. Sneessens (2004), Job Turnover, Unemployment and Labor Market Institutions, *Labour Economics* 11: 451 -468.
- Knabe, A., R. Schöb und M. Thum (2014), Der flächendeckende Mindestlohn. Discussion Paper 2014/4. School of Business & Economics FU Berlin.
- Krause, M. U., und H. Uhlig (2012), Transitions in the German labor market: Structure and crisis. *Journal of Monetary Economics* 59(1): 64-79.
- Liu, S., T. J. Hyclak and K. Regmi (2016). Impact of the Minimum Wage on Youth Labor Markets. *LABOUR* 30(1): 18-37
- Mankiw, N.G. (2000), Makroökonomik: mit vielen Fallstudien. 4. Auflage. Schäffer-Poeschel Stuttgart.
- Mindestlohnkommission (2016), Erster Bericht zu den Auswirkungen des gesetzlichen Mindestlohns. Bericht der Mindestlohnkommission an die Bundesregierung nach § 9 Abs. 4 Mindestlohngesetz, Berlin.
- Mortensen, D. T., und C.A. Pissarides (1994), Job creation and job destruction in the theory of unemployment. *The Review of Economic Studies* 61(3): 397-415.
- Portugal, P. and A. R. Cardoso (2006). Disentangling the Minimum Wage Puzzle: An Analysis of Worker Accessions and Separations. *Journal of the European Economic Association* 4(5): 988-1013.
- Projektgruppe Gemeinschaftsdiagnose (2014), Deutsche Konjunktur im Aufschwung – aber Gegenwind von der Wirtschaftspolitik. Gemeinschaftsdiagnose Frühjahr 2014. Halle (Saale).
- Rocheteau, G. (2006), Understanding Unemployment, Economic Commentary, Federal Reserve Bank of Cleveland.
- Rocheteau, G. und M. Tasci (2007), The Minimum Wage and the Labor Market, Economic Commentary, Federal Reserve Bank of Cleveland.



- Schmitt-Grohé, S. und M. Uribe (2003), Closing small open economy models. *Journal of international Economics* 61(1): 163-185.
- Schmitz, S. (2017), The effects of Germany's new minimum wage on employment and welfare dependence. Discussion Paper 2017/21. School of Business & Economics FU Berlin.
- Statistisches Bundesamt (2016), 4 Millionen Jobs vom Mindestlohn betroffen, Pressemitteilung vom 6.4.2016, [https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2016/04/PD16\\_121\\_621pdf](https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2016/04/PD16_121_621pdf). zuletzt abgerufen am 17.11.2017.
- SVR – Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung (2013), Gegen eine rückwärtsgewandte Wirtschaftspolitik. Jahresgutachten 2013/14. Wiesbaden.
- Vom Berge, P, and H. Frings (2017), High-Impact Minimum Wages and Heterogeneous Regions. IZA Discussion Paper 10782.
- Woodford, M. (2003), Interest and Prices – Foundations of a Theory of Monetary Policy, Princeton University Press 2003.

# Appendix

In diesem Anhang soll die der Analyse zugrunde liegende Modellstruktur näher beschrieben werden.

## 1 Das einfache neoklassische Modell

Im einfachen neoklassischen Modell besteht die Ökonomie aus drei Akteuren: Haushalte (mit heterogener Arbeitsproduktivität), Arbeitsbündler (welche die heterogene Arbeit der Haushalte in standardisierte Einheiten umwandeln)<sup>1</sup> und Güterproduzenten (welche Güter mithilfe der Faktoren Kapital und Arbeit produzieren).

### 1.1 Haushalt

Es gibt ein Kontinuum an Haushalten deren Masse auf eins normiert wird. Jeder Haushalt besteht wiederum aus einem Kontinuum von Mitgliedern  $i$ , welche sich bezüglich ihrer Arbeitsproduktivität unterscheiden. Haushaltsmitglieder versichern sich gegenseitig gegen unterschiedliche Ausprägungen der Arbeitsproduktivität.

Der repräsentative Haushalte maximiert den erwarteten abdiskontierten Nutzen aus Konsum  $c$ .

$$E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \log(c_t) \quad (1)$$

$\beta$  repräsentiert den Diskontfaktor. Jeder Haushalt unterliegt dabei Restriktionen, welche sich durch die verfügbaren Ressourcen ergeben. Ausgaben für Konsum und Investitionen  $x$  in den Kapitalstock  $k$  stehen Einnahmen durch Bereitstellung einer Einheit Arbeit, welche mit dem produktivitätsabhängigen Lohn  $w_i$  vergütet wird, sowie aus Ausleihungen des Kapitalstocks an Güterproduzenten, welche  $r_t^k$  einbringen, gegenüber.  $\Pi_t^B$  und  $\Pi_t^P$  repräsentieren Unternehmensgewinne, welche an die Haushalte ausgeschüttet werden.

$$c_t + x_t = \int_i w_{it} di + r_t^k k_{t-1} + \Pi_t^B + \Pi_t^P \quad (2)$$

Der Kapitalstock entwickelt sich gemäß

$$k_t = x_t + (1 - \delta)k_{t-1} . \quad (3)$$

$\delta$  repräsentiert die Abschreibungsrate auf Kapital. Aus diesem Maximierungsproblem ergibt sich die Euler-Gleichung, welche den Grenznutzen des Konsums der aktuellen Periode dem der kommenden Periode gegenüberstellt:

$$c_t^{-1} = \beta c_{t+1}^{-1} (1 - \delta + r_{t+1}^k) . \quad (4)$$

---

<sup>1</sup>Die Auslagerung dieses Arbeitsschrittes dient lediglich der Vereinfachung der Darstellung, welche sich insbesondere bei der Erweiterung um Such-Friktion als hilfreich erweist.

## 1.2 Arbeitsbündler

Arbeitsbündler kombinieren den bezüglich der Produktivität heterogenen Arbeitseinsatz der Haushaltsmitglieder zu standardisierten Einheiten, welche an Güterproduzenten verkauft werden. Sie maximieren ihren Gewinn

$$\Pi_t^B = d_t g_t - \int w_{it} di, \quad (5)$$

wobei  $d$  der Preis einer standardisierten Einheit Arbeit  $g$  darstellt. Bei der Bündelung werden die unterschiedlichen Produktivitäten  $a_i$  linear kombiniert.

$$g_t = \int a_{it} di \quad (6)$$

Der individuelle Lohn ergibt sich damit durch

$$w_{it} = d_t a_{it}. \quad (7)$$

## 1.3 Güterproduzent

Güterproduzenten kombinieren Kapital und standardisierte Arbeit im Produktionsprozess. Sie maximieren ihren Gewinn

$$\Pi_t^P = y_t - r_t^k k_{t-1} - d_t g_t \quad (8)$$

unter Berücksichtigung der Produktionstechnologie

$$y_t = k_{t-1}^\alpha g_t^{1-\alpha}. \quad (9)$$

Der Ertrag des Faktoreinsatzes muss dem daraus resultierenden Kosten entsprechen, weshalb sich folgende Gleichungen für die Preise der Inputfaktoren ergeben:

$$d_t = (1 - \alpha) \frac{y_t}{g_t} \quad (10)$$

$$r_t^k = \alpha \frac{y_t}{k_{t-1}} \quad (11)$$

## 1.4 Allgemeines Gleichgewicht

Die Ökonomie lässt sich durch ein System aus den Gleichungen (4), (6), (7), (9), (10), (11), einer Annahme bezüglich der Verteilung der individuellen Arbeitsproduktivität  $F(a)$  sowie der Ressourcenrestriktion

$$c_t + k_t = y_t + (1 - \delta)k_{t-1}, \quad (12)$$

welche sich aus den Budgetrestriktionen (2), (5), (8) und der Bewegungsgleichung des Kapitalstocks (3) ergibt, beschreiben.

## 1.5 Kalibrierung

Um die Einführung eines Mindestlohnes simulieren zu können müssen Annahmen bezüglich der drei Parameter  $\alpha$ ,  $\beta$  und  $\delta$  sowie der Verteilung der individuellen Produktivität  $F(a)$  getroffen werden. Wir kalibrieren das Modell hierfür basierend auf einer vierteljährlichen Frequenz. Die zu kalibrierenden Parameter sind Bestandteil vieler Modelle realer Konjunkturzyklen, weshalb wir uns bei der Wahl der Parameter an der einschlägigen Literatur orientieren können.

Der Parameter  $\alpha$  bestimmt die Aufteilung der Unternehmenserlöse auf die Faktoren Kapital und Arbeit:  $\alpha$  ist der Anteil welcher an die Kapitalgeber ausgezahlt wird,  $1 - \alpha$  repräsentiert die Lohnquote. Analog zu Joseph et al. (2004) setzen wir  $\alpha$  auf 0.33 was einer Lohnquote von etwa  $2/3$  entspricht. Auch die Abschreibungsrate  $\delta$  übernehmen wir von Joseph et al. (2004) und setzen diese auf 0.025, was in einer jährlichen Abschreibungsrate des Kapitalstocks von 10% resultiert. Der Parameter  $\beta$  bestimmt den Realzins im langfristigen Gleichgewicht. Diesen setzen wir auf 0.99, was einem Realzins von etwa 4% im langfristigen Gleichgewicht entspricht.

Bezüglich der Verteilung der individuellen Produktivitäten nehmen wir wie Joseph et al. (2004) eine Gleichverteilung an. Der Erwartungswert sei  $E(a_{it}) = \bar{a} = 1$ , die Dichtefunktion sei gegeben durch

$$f(a_i) = \begin{cases} \frac{1}{2\sigma} & \text{für } \bar{a} - \sigma \leq a_i \leq \bar{a} + \sigma \\ 0 & \text{sonst.} \end{cases} \quad (13)$$

Den Parameter  $\sigma$  kalibrieren wir so, dass die Einführung eines Mindestlohnes, welcher 18% über dem durchschnittlichen Lohn aller vom Mindestlohn betroffenen Arbeitnehmer im Ausgangsgleichgewicht liegt, für 6% aller Arbeitnehmer im ursprünglichen Gleichgewicht bindend ist. Gegeben die dargelegte Kalibrierung ergibt sich für  $\sigma$  der Wert 0.79.

## 1.6 Einführung eines Mindestlohns

Im Ausgangsgleichgewicht wird angenommen, dass alle Individuen arbeiten und entsprechend der individuellen Produktivität entlohnt werden. Die Einführung eines Mindestlohns setzt nun eine Lohnuntergrenze. Es kommt zu Arbeitsplatzrationierung, da Firmen nicht gewillt sind Arbeitnehmer, deren Wertschöpfung geringer als  $\frac{w_t^{min}}{d_t}$  ist, zu beschäftigen. Nach erstmaliger Einführung nehmen wir reale Konstanz des Mindestlohns an.<sup>2</sup>

## 2 Einfaches neoklassisches Modell mit Geldnachfrage

In diesem Abschnitt erläutern wir die Erweiterung des einfachen neoklassischen Modells um einen Geldmarkt. In Anlehnung an die Quantitätsgleichung  $MV = PT$  mit der Geld-

---

<sup>2</sup>Wir zeigen, dass die Unterschiede eines real konstanten Mindestlohns und eines Mindestlohns, welcher mit identischen Raten der durchschnittlichen Lohnentwicklung aller Arbeitnehmer steigt, vernachlässigbar sind.

menge  $M$ , der Umlaufgeschwindigkeit  $V$ , dem Preisniveau  $P$  und der Anzahl der Transaktionen  $T$  nehmen wir für die Geldnachfrage folgende funktionale Form an (Galí, 2008):

$$P_t y_t = M_t (1 + r_t^{nom})^{-\eta} . \quad (14)$$

Die Anzahl der Transaktionen wird mit der gesamtwirtschaftlichen Produktion approximiert, für die Umlaufgeschwindigkeit nehmen wir einen negativen Zusammenhang mit der nominalen Verzinsung  $1 + r_t^{nom} = (1 + r_t)(1 + \pi_{t+1})$  an. Die Intuition hierfür ist, dass Geldhaltung Kosten verursacht da Geldhaltung keine Rendite abwirft. Die Kosten der Geldhaltung nehmen daher mit der Rendite der alternativen Anlage zu. Für die Zentralbank nehmen wir ab, dass diese die Wachstumsrate der nominalen Geldmenge festlegt.

Wir kalibrieren das Modell, so dass im langfristigen Gleichgewicht Preisniveaustabilität herrscht, d.h. die nominale Geldmenge wird als konstant angenommen. Den Parameter  $\eta$  setzen wir auf 0.1.

### 3 Einfaches neoklassisches Modell einer offenen Volkswirtschaft

Wir erweitern das einfache neoklassischen Modell um einen internationalen Kapitalmarkt. Neben der Investition in den einheimischen Kapitalstock besteht nun die Möglichkeit zur Geldanlage am internationalen Kapitalmarkt. Wir gehen davon aus, dass die Volkswirtschaft hinreichend klein ist, so dass die betrachtete Volkswirtschaft keinen Einfluss auf die internationale Verzinsung ausübt. Diese Annahmen resultieren in Instationarität des Modells. Schmitt-Grohé and Uribe (2003) zeigen vier Methoden auf, das Modell zu stationarisieren ohne dabei die Dynamik maßgeblich zu verändern. Wir folgen den Autoren und nehmen eine von der Auslandsverschuldung abhängige Risikoprämie an.

Es gilt die ungedeckte Zinsparität

$$r_t = r^* - \psi(\exp(b_t - b) - 1), \quad (15)$$

mit  $r_t$  der Rendite der Geldanlage im Inland,  $r^*$  der Verzinsung am internationalen Kapitalmarkt und der vom Auslandsvermögen  $b_t$  abhängenden Risikoprämie  $\psi(\exp(b_t - b) - 1)$ . Im langfristigen Gleichgewicht ( $b_t = b$ ) beträgt die Risikoprämie null, d.h. die einheimische Rendite entspricht der internationalen.

Die Ressourcenrestriktion der geschlossenen Volkswirtschaft (12) wird ersetzt durch

$$c_t + k_t + b_t = y_t + (1 - \delta)k_{t-1} + (1 + r_{t-1})b_{t-1} . \quad (16)$$

Um Vergleichbarkeit mit der geschlossenen Volkswirtschaft zu wahren setzen wir das Auslandsvermögen  $b = 0$  im langfristigen Gleichgewicht. Den Parameter  $\psi$ , welcher festlegt wie stark die Risikoprämie auf Abweichungen des Auslandsvermögens vom langfristigen Gleichgewicht reagiert, übernehmen wir von Schmitt-Grohé and Uribe (2003) und setzen  $\psi = 0.00742$ .

## 4 Basismodell mit 2 Sektoren

Im 2-Sektoren-Modell existiert ein Sektor  $H$  welcher mit hoch qualifizierter und ein Sektor  $L$  welcher mit gering qualifizierter Arbeit produziert. Die Ökonomie insgesamt besteht daher aus Haushalten, welche sich aus hoch und gering qualifizierten Individuen zusammensetzen, zwei Arten von Arbeitsbündlern welche gering und hoch qualifizierter Arbeit zu standardisierten Einheiten bündeln, zwei Arten von Produzenten von Zwischenprodukten welche mit gering und hoch qualifizierter Arbeit produzieren sowie einem Güterbündler, welcher die Zwischenprodukte zu Endprodukten verarbeitet.

### 4.1 Haushalt

Der repräsentative Haushalt besteht aus einem Kontinuum von Mitglieder, wobei der Anteil  $N^H$  hoch qualifiziert, der Anteil  $N^L = 1 - N^H$  gering qualifiziert ist. Alle Individuen stellen unelastisch eine Einheit Arbeit zur Verfügung. Analog zum einfachen neoklassischen Modell maximiert der repräsentative Haushalt den abdiskontierten Nutzen (1) unter Beachtung einer Budgetrestriktion. Die Budgetrestriktion im 2-Sektoren-Modell ist gegeben durch

$$P_t c_t + P_t K_t = P_t \int_i w_{it}^H di N^H + P_t \int_i w_{it}^L di N^L + r_t^{KH} P_t K_t^H + r_t^{KL} P_t K_t^L + (1 - \delta) P_t K_{t-1} + P_t \Pi_t . \quad (17)$$

$P_t$  repräsentiert das aggregierte Preisniveau,  $w_i^H$  und  $w_i^L$  den individuellen Reallohn für hoch bzw. gering qualifizierte Arbeitnehmer,  $r^{KH}$  und  $r^{KL}$  die Vergütung für Kapital in den beiden Sektor. Alle Unternehmen befinden sich im Besitz der Haushalte und führen etwaige Gewinne  $\Pi_t$  an die Haushalte ab.  $K$  ist der aggregierte Kapitalstock welcher zur Produktion im hoch  $K^H$  und gering qualifizierten Sektor  $K^L$  verwendet wird.

$$K_t^H + K_t^L = K_{t-1} \quad (18)$$

Aus dem Maximierungsproblem der Haushalte ergibt sich die Euler-Gleichung sowie die Zinsparität

$$c_t^{-1} = \beta c_{t+1}^{-1} (1 - \delta + r_{t+1}^{KH}) \quad (19)$$

$$r_t^{KH} = r_t^{KL} . \quad (20)$$

### 4.2 Arbeitsbündler

Die Maximierungsprobleme für Arbeitsbündler im hoch und gering qualifizierten Sektor sind identisch zu dem in Abschnitt 1.2 dargelegten. Arbeitsbündler von hoch (H) und gering (L) qualifizierter Arbeit maximieren ihren Gewinn  $\Pi_t^{jB} = d_t^j g_t^j - \int w_{it}^j di$  unter Berücksichtigung der Produktionsfunktion  $g_t^j = \int a_{it}^j dF(a^j)$  mit  $j \in \{H, L\}$ . Es ergeben sich die Bedingungen erster Ordnung

$$w_{it}^j = d_t^j a_{it}^j . \quad (21)$$

### 4.3 Produzenten von Vorprodukten

Die Maximierungsprobleme für Produzenten von Vorprodukten entsprechen denen der Güterproduzenten aus Abschnitt 1.3. Diese maximieren ihren Gewinn  $\Pi_t^{jP} = \frac{P_t^j}{P_t} y_t^j - r_t^{Kj} K_t^j - d_t^j g_t^j$  unter Berücksichtigung der Produktionstechnologie  $y_t^j = (K_t^j)^\alpha (g_t^j)^{1-\alpha}$  für  $j \in \{H, L\}$ .  $P_t^j$  repräsentiert den Preis des jeweiligen Vorproduktes. Es ergeben sich die Bedingungen erster Ordnung:

$$d_t^j = \frac{P_t^j}{P_t} (1 - \alpha) \frac{y_t^j}{g_t^j} \quad (22)$$

$$r_t^{Kj} = \frac{P_t^j}{P_t} \alpha \frac{y_t^j}{K_t^j} . \quad (23)$$

### 4.4 Produzenten von Endprodukten

Produzenten dieses Sektors kombinieren die Vorprodukte welche mit hoch und gering qualifizierter Arbeit erstellt werden zu einem Endprodukt. Sie minimieren ihre Kosten  $P_t^H y_t^H + P_t^L y_t^L$  unter Berücksichtigung der Produktionsfunktion

$$y_t = \left( (\gamma^H)^{\frac{1}{\eta}} (y_t^H)^{\frac{\eta-1}{\eta}} + (\gamma^L)^{\frac{1}{\eta}} (y_t^L)^{\frac{\eta-1}{\eta}} \right)^{\frac{\eta}{\eta-1}} , \quad (24)$$

mit  $\gamma^H = \gamma$  und  $\gamma^L = 1 - \gamma$ , der relativen Gewichtung von Gütern des hoch bzw. gering qualifizierten Sektors, und der Substituierbarkeit der beiden Produkte  $\eta$ . Dies resultiert in der Nachfrage nach Vorprodukten

$$y_t^j = \left( \frac{P_t^j}{P_t} \right)^{-\eta} \gamma^j Y_t \quad (25)$$

und dem allgemeinen Preisniveau

$$P_t = \left[ (1 - \gamma) (P_t^H)^{1-\eta} + \gamma (P_t^L)^{1-\eta} \right]^{\frac{1}{1-\eta}} . \quad (26)$$

### 4.5 Allgemeines Gleichgewicht

Die Ökonomie lässt sich durch ein Gleichungssystem aus Euler-Gleichung (19), Zinsparität (20), Arbeitsnachfrage (21) und Produktionsfunktionen der Arbeitsbündler  $g_t^j = \int a_{it}^j di$ , den vier Preisen der Inputfaktoren im Produktionsprozess für Vorprodukte (22) und (23), den Produktionsfunktionen der Vorproduktproduzenten  $y_t^j = (K_t^j)^\alpha (g_t^j)^{1-\alpha}$ , der Nachfrage nach Zwischenprodukten (25), der Produktionsfunktion der Endproduktbündler (24), der Ressourcenrestriktion  $y_t = c_t + k_t - (1 - \delta)k_{t-1}$ , der Verwendung des Kapitalstocks in



den beiden Sektoren (18), sowie Annahmen bezüglich der Verteilung der individuellen Arbeitsproduktivitäten in den beiden Sektoren beschreiben.

Bezüglich der Verteilung der Arbeitsproduktivitäten nehmen wir, wie im einfachen neoklassischen Modell, eine Gleichverteilung an. Der Durchschnittslohn im Ausgangsgleichgewicht ergibt sich durch Integration der produktivitätsabhängigen Löhne über alle Individuen im jeweiligen Sektor  $\int_i w_{it}^j di = d_t^j \int_i a_{it}^j dF(a) = d_t^j \bar{a}_t^j = \bar{w}_t^j$ .

## 4.6 Kalibrierung

Das 2-Sektoren-Modell enthält acht zu kalibrierende Parameter:  $\alpha, \beta, \delta, \eta, \gamma^H, \gamma^L, N^H$  und  $N^L$ . Die Werte für  $\alpha, \beta$  und  $\delta$  übernehmen wie aus dem Ein-Sektoren-Modell (Abschnitt 1.5).  $\sigma$  kalibrieren wir analog zu Abschnitt 1.5. Es sollen 6% aller Beschäftigten vom Mindestlohn betroffen sein und der Mindestlohn soll 18% über dem Durchschnittslohn aller Beschäftigten, welche einen Lohn unterhalb des Mindestlohnes aufwiesen, liegen.  $\sigma$  im gering qualifizierten Sektor liegt bei 0.38. Für den mit hoch qualifizierter Arbeit produzierenden Sektor ist der Mindestlohn aufgrund des höheren Lohnniveaus nicht bindend.

Es müssen weitere 5 Parameter kalibriert werden. Die Beschäftigungsanteile im und hoch ( $N^H$ ) und gering qualifizierten ( $N^L$ ) Sektor, die Gewichte der beiden Gütergruppen bei der Erstellung von Endprodukten ( $\gamma^H, \gamma^L$ ) sowie die Substituierbarkeit der Vorprodukte bei der Erstellung der Endprodukten ( $\eta$ ). Um diese Parameter kalibrieren zu können nehmen wir eine Aufteilung der deutschen Volkswirtschaft in einen hoch und einen gering qualifizierte Sektoren vor.

Grundlage unserer Qualifizierung ist die Klassifikation der Wirtschaftszweige, Ausgabe 2008 (WZ 2008), sowie die Zusammenstellung der Mindestlohnkommission der 20 vom Mindestlohn potentiell am stärksten betroffenen Branchen (Mindestlohnkommission, 2016, Tabelle 4 auf Seite 43). Die in dieser Tabelle enthaltenen Sektoren ordnen wir den detaillierten Jahresergebnisse der deutschen Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen der Reihe 1.4 der Fachserie 18 des Statistischen Bundesamtes, welche einen leicht geringeren Detailgrad aufweist, zu. Sollte nur eine übergeordnete Branche in den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen ausgewiesen sein, zählen wir diese zum Mindestlohnsektor gemäß unserer Definition, wenn mehr als die Hälfte der Beschäftigungsverhältnisse auf die von der Mindestlohnkommission als stark betroffen identifizierte Branche entfällt.<sup>3</sup>

Die Beschäftigungsanteile ergeben sich aus dem Verhältnis der sektorspezifischen Beschäftigung. Im Zeitraum zwischen 1991 und 2014 lag das Verhältnis der nicht vom Mindestlohn betroffenen zu vom Mindestlohn betroffenen Beschäftigungsverhältnisse bei 5. Hieraus ergeben sich die Beschäftigungsanteile  $N^H = 0.83$  und  $N^L = 0.17$ . Den Parameter  $\gamma$  (mit  $\gamma^L = \gamma$  und  $\gamma^H = 1 - \gamma$ ) kalibrieren wir anhand des des Verhältnisses der der nominalen Wertschöpfung in den beiden Sektoren. Wir setzen das Verhältnis der nominalen Wertschöpfung in den beiden Sektoren  $\frac{P^H y^H}{P^L y^L}$  auf den in den Daten zu beobachtenden Wert von 9, was dem Durchschnitt der Jahre von 1991 bis 2014 entspricht.

<sup>3</sup>Gemäß diesem Vorgehen setzt sich der Mindestlohnsektor aus den Branchen: 'Fischerei', 'Einzelhandel (oh. Handel mit Kfz)', 'Post-, Kurier- und Expressdienste', 'Gastgewerbe', 'Verlagswesen', 'Werbung und Marktforschung', 'Vermietung von beweglichen Sachen', 'Sport, Unterhaltung und Erholung', 'Rep. v. DV-Geräten u. Gebrauchsgütern' und 'Häusliche Dienste' zusammen.

Den Parameter  $\eta$  bestimmen wir anhand der Nachfragefunktionen für die in den jeweiligen Sektoren erstellten Vorprodukte (25). Durch Umstellung erhalten wir eine Gleichung, welche einen Zusammenhang zwischen relativen Preisveränderungen und relativem Absatz der Vorprodukte herstellt.

$$\log\left(\frac{y_t^L}{y_t^H}\right) = -\eta \log\left(\frac{p_t^L}{p_t^H}\right) + \log\left(\frac{\gamma}{1-\gamma}\right) \quad (27)$$

Wir berechnen Zeitreihen für die reale Wertschöpfung beider Sektoren und deren Deflatoren und schätzen Gleichung (27). Für den Zeitraum von 1991 bis 2014 ergibt sich für  $\eta$  ein Wert von 0.95.

## 5 Suchmodell

Im folgenden wird das in der quantitativen Analyse des Abschnittes (3.3.1) genutzte und auf Joseph et al. (2004) basierende Suchmodell beschrieben. Da sich die Analyse auf stationäre Zustände beschränkt, wird auch in der Darstellung zur Vereinfachung der Zeitindex unterdrückt. In der quantitativen Analyse werden nur solche Parameterwerte untersucht, die zu inneren Lösungen führen. In der folgenden Darstellungen werden nur innere Lösungen dargestellt.

Das Modell übernimmt die gesamtwirtschaftliche Struktur aus Abschnitt 1. Insbesondere folgt die Produktion des Endgutes der Beschreibung in 1.3 und des Konsums und der Kapitalakkumulation der Beschreibung in 1.1. Die Modellierung von Friktionen auf dem Arbeitsmarkt ersetzt die dortige Modellierung der Arbeitsbündler in Abschnitt 1.2.

### 5.1 Modellierung des Arbeitsmarktes

Die intermediären Güter, d.h. die standardisierten Arbeitseinheiten werden von Beschäftigungsverhältnissen, die aus einem Arbeiter und einer Firma bestehen, produziert. Die Anzahl der in einem Beschäftigungsverhältnis geleisteten Arbeitsstunden ist fix und auf 1 normiert.

#### 5.1.1 Matching Funktion und Zu- und Abüsse in Beschäftigung

Kontakte zwischen Arbeitssuchenden und Vakanzen kommen zustande über die parametrische Matching-Funktion  $M(SU, V) = \bar{m}(SU)^{1-\lambda}V^\lambda$ . Hierbei bezeichnet  $V$  die Anzahl der Vakanzen,  $U$  die Anzahl der Arbeitssuchenden, und  $S$  deren Suchintensität. Der Parameter  $\bar{m}$  bezeichnet die Matching-Effizienz. Der Parameter  $\lambda$  ist die Elastizität der Matching-Funktion bezüglich der Anzahl an Vakanzen und liegt zwischen null und eins. Die Matching-Funktion weist konstante Skalenerträge auf. Die Elastizität bezüglich der mit ihrer Suchanstrengung gewichteten Arbeitssuchenden ist folglich  $1 - \lambda$ . Die Wahrscheinlichkeit, mit der ein Arbeitssuchender einen Kontakt mit einer Vakanz aufnimmt ist  $M(SU, V)/U$ .<sup>4</sup> Die Wahrscheinlichkeit, mit der eine Vakanz Kontakt mit einem Arbeits-

---

<sup>4</sup>In den quantitativen Simulationsexperimenten ist diese Größe sowie alle anderen im Folgenden als Wahrscheinlichkeit bezeichneten Größen stets zwischen 0 und 1.

suchendem aufnimmt, ist  $M(SU, V)/V$ .

Über die Matching-Funktion generierte Erstkontakte zum Ende einer Periode führen nicht unbedingt zu produzierenden Beschäftigungsverhältnissen in der Folgeperiode. Grund hierfür ist eine zu niedrige match-spezifische Produktivität. Diese Produktivität wird für jedes match zu Beginn einer jeden Periode unabhängig gezogen aus einer Verteilung  $F$ , mit Mindestproduktivität  $a_{min}$  und maximal möglicher Produktivität  $a_{max}$ . In der quantitativen Analyse wird eine Gleichverteilung angenommen. Wie unten dargestellt, kommt ein produzierendes Beschäftigungsverhältnis nur dann zustande, wenn die realisierte match-spezifische Produktivität über einem Wert  $R^0$  liegt.<sup>5</sup> Der Superskript 0 indiziert hierbei neu geschaffene Beschäftigungsverhältnisse. Ein Anteil  $F(R^0)$  der Erstkontakte führt also nicht zu Beschäftigungsverhältnissen. Folglich ist die Findungsrate, d.h. die Rate, mit der Arbeitssuchende eine Beschäftigung aufnehmen,  $(1 - F(R^0))M(SU, V)/U$  und entspricht dem Kehrwert der durchschnittlichen Arbeitslosigkeitsdauer. Die Rate, mit der Vakanzen zu einem Beschäftigungsverhältnis führen, ist  $(1 - F(R^0))M(SU, V)/V$ .

$N^0$  bezeichnet die Anzahl der neu geschaffenen Beschäftigungsverhältnisse und es gilt  $N^0 = (1 - F(R^0))M(SU, V)$ .  $N^1$  bezeichnet die Anzahl der Beschäftigungsverhältnisse, die in der Vorperiode bereits produzierten.  $N = N^0 + N^1$  bezeichnet die Anzahl der Beschäftigungsverhältnisse insgesamt. Die Notwendigkeit, zwischen 'neuen' und 'alten' Beschäftigungsverhältnissen zu unterscheiden, ergibt sich in diesem Modell aus der Annahme, dass die letzteren Kündigungskosten unterliegen, die bei einer Trennung des Verhältnisses anfallen, während die ersteren dies nicht tun.

Die Anzahl der Erwerbspersonen wird auf 1 normiert, so dass  $U = 1 - N$ . Die Trennungsrate ergibt sich aus der unten beschriebenen Trennungsentscheidung von Arbeitgebern.<sup>6</sup> Diese werden alle Beschäftigungsverhältnisse terminieren, deren zu Beginn der Periode gezogene match-spezifische Produktivität unterhalb eines Wertes  $R^1$  liegt. Für den Anteil  $F(R^1)$  an allen Beschäftigungsverhältnissen  $N$  findet also zu Beginn einer Periode eine Trennung statt. Die Trennungsrate ist folglich  $F(R^1)N$ .

Die Anzahl der Arbeitssuchenden ergibt sich bei gegebenen anderen Grössen aus der Bedingung eines hier untersuchten stationären Zustands, dass Ab- und Zuflüsse die gleiche Höhe annehmen müssen, d.h.

$$(1 - F(R^0))M(S(1 - N), V) = F(R^1)N. \quad (28)$$

Die Höhe der Beschäftigung ergibt sich aus Beziehung (28). Sie ist ansteigend in der Findungsrate und fallend in der Trennungsrate. Im Folgenden werden die Entscheidungen beschrieben, welche Trennung ( $R^0, R^1$ ), Suchanstrengung ( $S$ ), und die Anzahl von Vakanzen ( $V$ ) bestimmen. Anschliessend wird die Modellierung der Lohnsetzung beschrieben, welche wiederum die obigen Entscheidungen beeinflusst.

---

<sup>5</sup>Die Kalibrierung des Modells garantiert, dass  $R^0 > a^{min}$ .

<sup>6</sup>Der Fall, dass ein Arbeitnehmer eine Trennung wünscht, der Arbeitgeber aber nicht, tritt in diesem Modell nicht ein. Umgekehrter Fall tritt hingegen bei bindenden Mindestlöhnen ein. Es kann deshalb angenommen werden, dass die Trennungsentscheidung stets von Arbeitgeberseite getroffen wird.

### 5.1.2 Schaffung von Vakanzen und Trennungsentscheidung

Der Arbeitgeberwert eines Beschäftigungsverhältnisses mit match-spezifischer Produktivität  $a$ , das in der Vorperiode bereits produziert hat, wird mit  $\tilde{W}^{F,1}(a)$  bezeichnet und erfüllt folgende rekursive Beziehung:

$$\tilde{W}^{F,1}(a) = ad - w^1(a) + \beta \left( \int_{a_{min}}^{a_{max}} \max[\tilde{W}^{F,1}(z), \tilde{V} - f] dF(z) \right).$$

Die Produktivität  $a$  des Beschäftigungsverhältnisses bestimmt die Menge der produzierten intermediären Güter. Der Güterwert dieser Produktion, d.h. der Wert gemessen in Einheiten des Outputgutes, ist  $da$ . Von diesen Erlösen muss der Arbeitgeber Lohnkosten  $w^1(a)$  aufwenden. Dieser Lohn ist entweder der Mindestlohn oder ein verhandelter Lohn. Letzterer ist - wie unten gezeigt - abhängig von der Produktivität  $a$  und steigt mit dieser an, allerdings um weniger, als die Erlöse, so dass  $ad - w^1(a)$  eine steigende Funktion von  $a$  ist.

Der Term  $\beta \left( \int_{a_{min}}^{a_{max}} \max[\tilde{W}^{F,1}(z), \tilde{V} - f] dF(z) \right)$  ist der über den Diskontfaktor  $0 < \beta < 1$  abdiskontierte erwartete Arbeitgeberwert des Kontaktes zu dem Arbeitnehmer zu Beginn der Folgeperiode. Dieser setzt sich wiederum zusammen aus dem über die Produktivitätsverteilung gebildeten Erwartungswert des Maximums aus dem Arbeitgeberwert der Beschäftigung bei match-spezifischer Produktivität  $z$ ,  $\tilde{W}^{F,1}(z)$ , und dem Arbeitgeberwert bei Trennung des Verhältnisses,  $\tilde{V} - f$ . Letzterer ist die Differenz aus dem Wert einer Vakanze,  $\tilde{V}$ , und den Kündigungskosten  $f$ , die annahmegemäß bei einer Trennung anfallen. Es wird im Folgenden nützlich sein, anstelle des Arbeitgeberwertes,  $\tilde{W}^{F,1}(a)$ , die Quasirente des Arbeitgebers,  $W^{F,1}(a) = \tilde{W}^{F,1}(a) - (\tilde{V} - f)$ , zu betrachten. Diese Quasirente entspricht dem Arbeitgeberwert abzüglich der outside option des Arbeitgebers und kann auch als Überschusswert bezeichnet werden. Im Modell wird freier Markteintritt bei der Schaffung von Vakanzen angenommen. Folglich gilt, dass der Wert einer Vakanze stets null ist. Einsetzen von  $\tilde{V} = 0$  in die Definition der Quasirente und Verwendung dieser in obiger Gleichung ergibt:

$$W^{F,1}(a) = ad - w^1(a) + f + \beta \left( \int_{a_{min}}^{a_{max}} \max[W^{F,1}(z), 0] dF(z) - f \right).$$

Da  $W^{F,1}(a)$  in  $a$  ansteigt und kontinuierlich ist, existiert genau ein Wert  $R^1$ , bei dem  $W^{F,1}(R^1) = 0$  und  $W^{F,1}(z) > 0$  ( $W^{F,1}(z) < 0$ ) für alle  $z > R^1$  ( $z < R^1$ ) gilt. Somit lässt sich schreiben:  $\int_{a_{min}}^{a_{max}} \max[W^{F,1}(z), 0] dF(z) = \int_{R^1}^{a_{max}} W^{F,1}(z) dF(z)$  und damit

$$W^{F,1}(a) = ad - w^1(a) + f + \beta (\bar{W}^{F,1} - f), \quad (29)$$

wobei  $\bar{W}^{F,1} = \int_{R^1}^{a_{max}} W^{F,1}(z) dF(z)$ .  $\bar{W}^{F,1}$  ist die erwartete, für den Arbeitgeber in der Folgeperiode anfallende Quasirente des Kontaktes zu dem Arbeitnehmer.

$R^1$  und damit die Trennungsrage  $F(R^1)$  werden durch  $W^{F,1}(R^1) = 0$  bestimmt, d.h. durch:

$$0 = R^1 d - w^1(R^1) + f + \beta (\bar{W}^{F,1} - f). \quad (30)$$

Die Trennungsrate wird folglich negativ durch die Höhe der Kündigungskosten und negativ durch die erwartete zukünftige Arbeitgeber-Quasirente beeinflusst. Sie wird positiv beeinflusst durch den Lohn bei Produktivitätsniveau  $R^1$ . Wie unten beschreiben, ist dieser Lohn im Fall eines bindenden Mindestlohnes gleich dem Mindestlohn  $w^{min}$ . Die Höhe des Mindestlohnes beeinflusst also unmittelbar die Trennungsrate.

Die Anzahl der geschaffenen Vakanzen muss wegen der Annahme freien Marktzutritts die folgende Bedingung erfüllen:

$$0 = -\kappa + \frac{M(SU, V)}{V} \beta \int_{a_{min}}^{a_{max}} \max[W^{F,0}(z), 0] dF(z),$$

d.h. der Wert der Schaffung einer Vakanz muss null sein. Dieser Wert setzt sich zusammen aus den mit negativem Vorzeichen eingehenden Vakanzkosten,  $\kappa$ , die periodenweise anfallen, und dem abdiskontierten, mit der Wahrscheinlichkeit der Kontaktherstellung  $M(SU, V)/V$  gewichteten Erwartungswert des Maximums aus der Arbeitgeber-Quasirente eines neuen Beschäftigungsverhältnisses,  $W^{F,0}(z)$ , und null. Diese Arbeitgeber-Quasirente erfüllt die Beziehung

$$W^{F,0}(a) = ad - w^0(a) + \beta (\bar{W}^{F,1} - f). \quad (31)$$

Hierbei kommt zum Ausdruck, dass neu geschaffene Beschäftigungsverhältnisse in der Folgeperiode zu Beschäftigungsverhältnissen werden, die in der Vorperiode produziert haben. Die Beziehung für die Quasirente  $W^{F,0}(a)$  unterscheidet sich von der für  $W^{F,1}(a)$  dadurch, dass Kündigungskosten nicht in der outside option berücksichtigt werden müssen, da diese per Annahme nicht für neu geschaffene Verhältnisse anfallen. Wie unten dargestellt, wirkt sich diese Annahme auch auf die Höhe des Lohnes aus. Der Lohn  $w^0(a)$  kann sich also von  $w^1(a)$  unterscheiden.

Analog zur Bestimmung von  $R^1$  lässt sich ein Produktivitätsniveau  $R^0$  durch die Bedingung

$$0 = R^0 d - w^0(R^0) + \beta (\bar{W}^{F,1} - f) \quad (32)$$

bestimmen. Erstkontakte werden nur dann zu neuen Beschäftigungsverhältnissen, wenn  $a > R^0$ , d.h. mit einer Wahrscheinlichkeit von  $1 - F(R^0)$ . Mit der Definition  $\bar{W}^{F,0} = \int_{R^0}^{a_{max}} W^{F,1}(z) dF(z)$  lässt sich die Markteintrittsbedingung schreiben als

$$a = \frac{M(SU, V)}{V} \beta \bar{W}^{F,0}. \quad (33)$$

Gleichung (33) bestimmt die Anzahl der Vakanzen. Zusammen mit dem Anteil der erfolgreichen Kontakte,  $(1 - F(R^0))$ , und der im Folgenden analysierten Suchanstrengung wird über die Anzahl der Vakanzen die Findungsrate bestimmt.

### 5.1.3 Suchanstrengung

Der Güterwert eines Beschäftigungsverhältnis für ein Arbeitnehmer erfüllt die Beziehung:

$$\tilde{W}^{H,j}(a) = w^j(a) - \frac{\mathcal{D}(N)}{\mathcal{U}_C} + \beta \int_{R^1}^{a_{max}} \tilde{W}^{H,1}(z) dF(z) + \beta F(R^1) \tilde{U},$$

jeweils für 'neue' und 'alte' Beschäftigungsverhältnisse ( $j=0$  und  $j=1$ ). Der Arbeitnehmer erhält Lohnzahlungen  $w^j(a)$ .  $\mathcal{D}(N)$  stellt angenommene Arbeitskosten in Nutzeneinheiten dar, die von der Höhe der Beschäftigung  $N$  abhängen können. Durch Division mit dem Grenznutzen des Konsums,  $\mathcal{U}_C$ , werden diese Kosten in Gütereinheiten ausgedrückt.<sup>7</sup> Der Term  $\beta \int_{R^1}^{a_{max}} \tilde{W}^{H,1}(z) dF(z)$  stellt den abdiskontierten erwarteten Arbeitnehmerwert des Kontaktes zu dem Arbeitgeber in der Folgeperiode dar. Findet zu Beginn der Folgeperiode eine Trennung des Beschäftigungsverhältnisses statt, wird der Arbeitnehmer zu einem Arbeitssuchenden, mit Wert  $\tilde{U}$  und Eintrittswahrscheinlichkeit  $F(R^1)$ . Dieser Güterwert der Arbeitssuche erfüllt

$$\tilde{U} = w^u - \frac{\mathcal{S}(S)}{\mathcal{U}_C} + \beta p S \left[ \int_{R^1}^{a_{max}} \tilde{W}^{H,0}(z) dF(z) + F(R^0) \tilde{U} \right] + \beta (1 - p S) \tilde{U}.$$

Dabei wird angenommen, dass ein Arbeitssuchender Arbeitslosenversicherungszahlungen in Höhe von  $w^u$  erhält. Der Term  $\mathcal{S}(S)$  stellt angenommene Suchkosten in Nutzeneinheiten dar, die von der Höhe der unten zu bestimmenden Suchanstrengung  $S$  abhängen. Durch Division mit dem Grenznutzen des Konsums,  $\mathcal{U}_C$ , werden diese Kosten in Gütereinheiten ausgedrückt. Mit der Wahrscheinlichkeit  $p = \frac{M(SU,V)}{SU}$  kommt pro Einheit Suchanstrengung ein Kontakt zu einem Arbeitgeber zu Beginn der Folgeperiode zustande. Diese Wahrscheinlichkeit ist aus Sicht des einzelnen Arbeitssuchenden gegeben. Durch eigene Anstrengung wird diese Kontaktwahrscheinlichkeit variiert, zu  $pS$ .<sup>8</sup> Der erwartete Arbeitnehmerwert aus einem Erstkontakt zu einem Arbeitgeber ist  $\int_{R^1}^{a_{max}} \tilde{W}^{H,0}(z) dF(z)$ . Solche Kontakte führen mit einer Wahrscheinlichkeit von  $F(R^0)$  nicht zu Beschäftigungsverhältnissen. In diesem Fall bleibt der Arbeitnehmer auch in der Folgeperiode arbeitssuchend, mit Wert  $\tilde{U}$ . Das Gleiche gilt für den Fall, dass kein Kontakt zustande kommt, welcher mit Wahrscheinlichkeit  $1 - pS$  eintritt.

Es ist wieder hilfreich, den Arbeitnehmerwert eines Beschäftigungsverhältnisses als Quasirente  $W^{H,j}(a) = \tilde{W}^{H,j}(a) - \tilde{U}$  auszudrücken, d.h. als Differenz zwischen dem Arbeitnehmerwert eines Beschäftigungsverhältnisses und der outside option. Mit dieser Definition lässt sich die Arbeitnehmer-Quasirente eines Beschäftigungsverhältnisses schreiben

<sup>7</sup>Wie in der Literatur üblich, wird ein repräsentativer Haushalt angenommen. Folglich wird der Grenznutzen des Konsums aus aggregiertem Konsum bestimmt.

<sup>8</sup>Joseph et al. (2004) nehmen hier an, dass die Suchanstrengung die Kontaktrate nicht wie hier proportional, sondern über eine Funktion mit konstanter Elastizität erhöht. Diese Elastizität kann jedoch bei der unten verfolgten Kalibrierungsstrategie durch entsprechende Variation der Suchkostenfunktion wie hier auf eins normiert werden.

als

$$W^{H,j}(a) = w^j(a) - w^u + \frac{\mathcal{S}(S) - \mathcal{D}(N)}{\mathcal{U}_C} - \beta p S \bar{W}^{H,0} + \beta \bar{W}^{H,1} \quad (34)$$

Für den Wert der Arbeitssuche folgt

$$\tilde{U} = w^u - \frac{\mathcal{S}(S)}{\mathcal{U}_C} + \beta p S \bar{W}^{H,0} + \beta \tilde{U},$$

wobei  $\bar{W}^{H,0} = \int_{R^1}^{a_{max}} \tilde{W}^{H,0}(z) dF(z)$ .

Folgende Bedingung erster Ordnung charakterisiert die Suchanstrengung, die aus Maximierung des Wertes der Arbeitssuche folgt:

$$\frac{\mathcal{S}'(S)}{\mathcal{U}_C} = \beta p \bar{W}^{H,0}. \quad (35)$$

Es wird angenommen, dass die Grenzkosten der Suchanstrengung in  $S$  ansteigen. Folglich steigt die Suchanstrengung in der Kontaktwahrscheinlichkeit und der erwarteten Arbeitnehmerrente aus einem solchen Kontakt. Sie fällt mit einem Anstieg des Konsums, da der Grenznutzen des Konsums per Annahme mit steigendem Konsum fällt.

#### 5.1.4 Lohnbestimmung

Der Lohn in einem Beschäftigungsverhältnis des Typ  $j$  mit Produktivität  $a$  ist gleich dem Maximum aus Mindestlohn,  $w^{min}$ , und Verhandlungslohn,  $w^{b,j}(a)$ :

$$w^j = \min\{w^{min}, w^{b,j}(a)\}. \quad (36)$$

Letzter wird wie in der Literatur üblich über die sogenannte Nash-Verhandlungslösung bestimmt. Der Verhandlungslohn maximiert dabei folgendes gewichtetes geometrisches Mittel der Quasirenten der Verhandlungspartner:

$$\max_w (W^{H,j}(a))^\omega (W^{F,j}(a))^{1-\omega},$$

mit Bedingung erster Ordnung  $\omega W^{F,j}(a) = (1-\omega)W^{H,j}(a)$  und Lösung für den Verhandlungslohn

$$w^{1,b}(a) = \omega(ad + (1-\beta)f) + (1-\omega) \left( w_u - \frac{\mathcal{S}(S) - \mathcal{D}(N)}{\mathcal{U}_C} + \beta p S \bar{W}^{H,0} \right) + \beta \left( \omega \bar{W}^{F,1} - (1-\omega) \bar{W}_N^{H,1} \right) \quad (37)$$

$$w^{0,b}(a) = \omega(ad - \beta f) + (1-\omega) \left( w_u - \frac{\mathcal{S}(S) - \mathcal{D}(N)}{\mathcal{U}_C} + \beta p S \bar{W}^{H,0} \right) + \beta \left( \omega \bar{W}^{F,1} - (1-\omega) \bar{W}_N^{H,1} \right). \quad (38)$$



Der Parameter  $0 < \omega < 1$  stellt dabei das Gewicht der Arbeitnehmer-Quasirente dar und kann als deren Verhandlungsmacht interpretiert werden. Die Verhandlungslöhne sind eine linear steigende Funktion der Produktivität und sie sind ansteigend in der outside option der Arbeitnehmer. Sie steigen auch an in dem Güterwert der Arbeitskosten,  $\frac{D(N)}{u_C}$ . In der quantitativen Analyse des Modells wird ein Mindestlohn eingeführt, der für einen bestimmten Interval von Produktivitäten  $[R^j, Q^j]$  bindet, also größer ist, als der Verhandlungslohn. Der Mindestlohn ist also der tatsächlich gezahlte Lohn für niedrige Produktivitäten. Das Produktivitätsniveau  $Q^j$  ist bestimmt durch

$$w^{min} = w^{j,b}(Q^j). \quad (39)$$

Im Ausgangszustand der quantitativen Analyse existiert keine Mindestlohnpolitik. Dort sind alle Löhne gleich den Verhandlungslöhnen. Dann gilt auch  $0 = \omega W^{F,1}(R^j) = (1 - \omega)W^{H,j}(R^j)$ . Dies impliziert, dass die Trennung bei Verhandlungslöhnen nicht nur aus Sicht des Arbeitgebers, sondern auch aus Sicht des Arbeitnehmers gewünscht ist. Bei einem bindenden Mindestlohn ist dies nicht mehr der Fall. Hier gilt wegen  $w^{min} > w^{j,b}(R^j)$   $0 = \omega W^{F,1}(R^j) < (1 - \omega)W^{H,j}(R^j)$ . Damit ist die Trennung bei Produktivitäten unterhalb von  $R^j$  zwar vom Arbeitgeber, aber nicht unbedingt von dem Arbeitnehmer gewünscht.

### 5.1.5 Arbeitsmarktgleichgewicht in einem stationären Zustand

Bei gegebenem relativen Preis der intermediären Güter und bei gegebenem aggregierten Konsum lassen sich alle Arbeitsmarktgrößen in einem stationären Zustand durch die beschriebenen Gleichgewichtsbedingungen bestimmen. Die endogenen Größen  $\{R^j, Q^j, V, N, U, w^j, w^{b,j}, W^{H,j}, W^{F,j}, S\}$  erfüllen simultan die Gleichungen (28), (29), (30), (31), (32), (33), (34), (35), (36), (37), (38), (39) und  $U = 1 - N$ .

## 5.2 Produktion, Kapitalakkumulation und Allgemeines Gleichgewicht

Kapitalstock, Investitionen und Konsum erfüllen wie in Abschnitt 1 die Gleichungen 3 und 4. Produktion und Faktorpreise erfüllen Gleichungen 9, 10 und 11, wobei

$$g = \frac{\int_{R^0}^{a_{max}} adF(a) N_0}{1 - F(R^0)} \frac{N_0}{N} + \frac{\int_{R^1}^{a_{max}} adF(a) N_1}{1 - F(R^1)} \frac{N_1}{N}. \quad (40)$$

Die im allgemeinen Gleichgewicht geltende gesamtwirtschaftlichen Ressourcenbedingung muss gegenüber der aus Abschnitt 1 wegen des Vorliegens von Vakanz- und Kündigungskosten angepasst werden. Insbesondere erfüllt der gesamtwirtschaftliche Konsum

$$c = y - x - \kappa V - fF(R^1)N. \quad (41)$$

### 5.3 Kalibrierung

Zur quantitativen Analyse werden die funktionalen Formen von  $\mathcal{S}(S)$  und  $\mathcal{D}(N)$  festgelegt, wie in Joseph et al. (2004), mit

$$\begin{aligned}\mathcal{S}(S) &= \sigma_1 S^{\sigma_2} \\ \mathcal{D}(N) &= \sigma_3 S^{\sigma_4}.\end{aligned}$$

Die Parameter  $\sigma_2$  und  $\sigma_4$ , d.h. die Elastizitäten der Such- und Arbeitskosten werden direkt kalibriert. Der Parameter  $\sigma_1$  kann auf 1 normalisiert werden. Der Parameter  $\sigma_3$  und die Matching-Effizienz  $\bar{m}$  werden so gewählt, dass das Modell im stationären Zustand ohne Mindestlohn bestimmte Werte für die durchschnittliche Arbeitslosigkeitsdauer und für die Trennungsraten generiert. Der Parameter  $\sigma$  der Produktivitätsverteilung (siehe Gleichung 13) und die Höhe des Mindestlohnes werden so gewählt, dass die Kalibrierungsziele für den Mindestlohn im Zusammenhang mit der Lohnverteilung getroffen werden. Dabei kann der Erwartungswert der Produktivität wie oben auf 1 normiert werden. Parameter  $f$ ,  $w^u$  und  $\kappa$  werden so gewählt, dass ihre Verhältnisse zum durchschnittlichen Lohn

$$\bar{w} = \frac{\int_{R^0}^{a_{max}} w^0(a) dF(a) N_0}{1 - F(R^0)} \frac{N_0}{N} + \frac{\int_{R^1}^{a_{max}} w^0(a) dF(a) N_1}{1 - F(R^1)} \frac{N_1}{N}. \quad (42)$$

im stationären Zustand ohne Mindestlohn bestimmte Werte annehmen.

### 5.4 Zwei-Sektoren Modell

Die Erweiterung erfolgt analog zu Abschnitt 4. Dabei wird angenommen, dass in dem hochqualifizierten Sektor keine Friktionen vorliegen. Die Bestimmung der Beschäftigung in diesem Sektor unterscheidet sich also nicht von der des Abschnittes 4. Zudem wird angenommen, dass der Mindestlohn in diesem Sektor nicht bindet. Dies wird über eine geeignete Wahl der Produktivität in diesem Sektor gewährleistet. Der Sektor mit gering qualifizierten Arbeitnehmern wird modelliert wie Abschnitt (5.1), wobei  $d^L$  das dortige  $d$  ersetzt. Die Kalibrierung erfolgt analog zu 5.3. Das Kalibrierungsziel für den Anteil der Beschäftigten, deren Lohn vor Einführung unterhalb des Mindestlohns lag bezieht sich auf die gesamtwirtschaftliche Beschäftigung.

## Literatur

Galí, J. (2008). *Monetary policy, inflation, and the business cycle: An introduction to the new Keynesian framework and its applications*. Princeton University Press.

Joseph, G., O. Pierrard, and H. Sneessens (2004). Job turnover, unemployment and labor market institutions. *Labour Economics* 11(4), 451 – 468. European Association of Labour Economists 15th Annual Conference, Universidad Pablo de Olavide, Seville, 18-21 September 2003.

Mindestlohnkommission (2016). Erster Bericht zu den Auswirkungen des gesetzlichen Mindestlohns. Bericht der Mindestlohnkommission an die Bundesregierung nach § 9 Abs. 4 Mindestlohngesetz, Berlin.

Schmitt-Grohé, S. and M. Uribe (2003). Closing small open economy models. *Journal of International Economics* 61(1), 163 – 185.