

Michaelis, Jochen; de Pinto, Marco

**Working Paper**

## Wodurch wird die Lohnelastizität der Arbeitsnachfrage bestimmt? Die Hicks-Marshall- Regeln

MAGKS Joint Discussion Paper Series in Economics, No. 2009,41

**Provided in Cooperation with:**

Faculty of Business Administration and Economics, University of Marburg

*Suggested Citation:* Michaelis, Jochen; de Pinto, Marco (2009) : Wodurch wird die Lohnelastizität der Arbeitsnachfrage bestimmt? Die Hicks-Marshall-Regeln, MAGKS Joint Discussion Paper Series in Economics, No. 2009,41, Philipps-University Marburg, Faculty of Business Administration and Economics, Marburg

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/30146>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

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

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

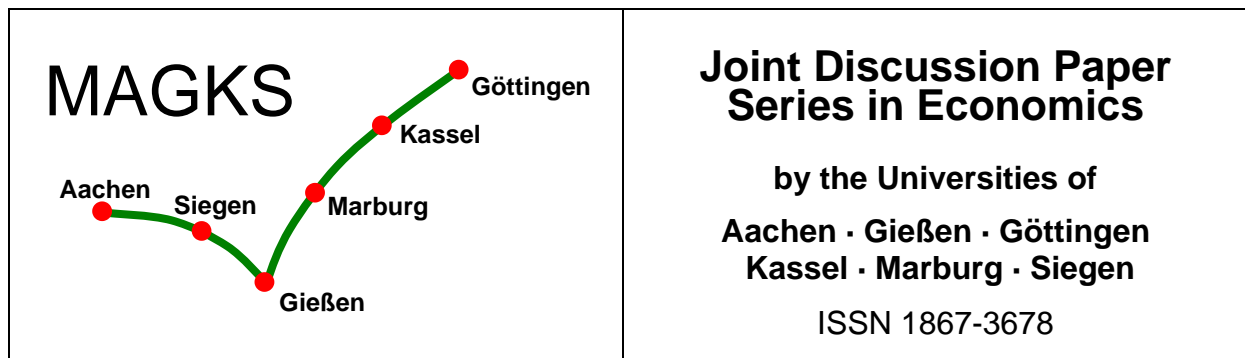
Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**Terms of use:**

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

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

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



**No. 41-2009**

**Jochen Michaelis and Marco de Pinto**

**Wodurch wird die Lohnelastizität der  
Arbeitsnachfrage bestimmt?  
- die Hicks-Marshall-Regeln**

Jochen Michaelis  
University of Kassel  
Nora-Platiel-Str. 4, D-34127 Kassel  
E-mail: [michaelis@wirtschaft.uni-kassel.de](mailto:michaelis@wirtschaft.uni-kassel.de)

Marco de Pinto  
University of Kassel  
Nora-Platiel-Str. 4, D-34127 Kassel  
E-mail: [marco.depinto@wirtschaft.uni-kassel.de](mailto:marco.depinto@wirtschaft.uni-kassel.de)

This paper can be downloaded from  
[http://www.uni-marburg.de/fb02/makro/forschung/magkspapers/index\\_html%28magks%29](http://www.uni-marburg.de/fb02/makro/forschung/magkspapers/index_html%28magks%29)

Coordination: Bernd Hayo • Philipps University Marburg • Faculty of Business Administration &  
Economics • Universitätsstr. 24, D-35032 Marburg  
Tel: ++49-6421-2823091, Fax: ++49-6421-2823088 e-mail: [hayo@wiwi.uni-marburg.de](mailto:hayo@wiwi.uni-marburg.de)

# **Wodurch wird die Lohnelastizität der Arbeitsnachfrage bestimmt? - die Hicks-Marshall-Regeln**

**Jochen Michaelis und Marco de Pinto**

Oktober 2009

Ist die Arbeitsnachfragekurve eher steil oder eher flach? Die diesbezüglichen Überlegungen von John Hicks (1932) und Alfred Marshall (1920) haben nichts an Aktualität verloren. Ihre vier „Gesetze der Nachfrage“ sind nach wie vor Ausgangspunkt vieler Studien zur Theorie und Empirie der Arbeitsnachfrage. Ziel dieses Beitrags ist es, analytische Herleitung und ökonomische Intuition der Hicks-Marshall-Regeln miteinander zu verknüpfen.

Prof. Dr. Jochen Michaelis  
Universität Kassel  
Institut für Volkswirtschaftslehre  
Nora-Platiel-Str. 4  
D-34127 Kassel  
Tel.: ++49(0)561-8043562  
Fax: ++49(0)561-8043083  
Email: [michaelis@wirtschaft.uni-kassel.de](mailto:michaelis@wirtschaft.uni-kassel.de)

Dipl. Oec. Marco de Pinto  
Universität Kassel  
Institut für Volkswirtschaftslehre  
Nora-Platiel-Str. 4  
D-34127 Kassel  
Tel.: ++49(0)561-8043887  
Fax: ++49(0)561-8043083  
marco.depinto@wirtschaft.uni-kassel.de

# 1 Einleitung

Unternehmen reagieren auf eine Änderung des von ihnen zu zahlenden Lohnsatzes mit einer Anpassung der Nachfrage nach Arbeitskräften. Zur Messung der Intensität dieser Reaktion wird in der Arbeitsmarktökonomik meist auf die dimensionslose Lohnelastizität der Arbeitsnachfrage abgestellt. Sie gibt an, um wie viel Prozent die Arbeitsnachfrage sich ändert, wenn der Lohnsatz um ein Prozent variiert wird. Wovon hängt die Höhe dieser Elastizität ab? John Hicks (1932) und Alfred Marshall (1920) beantworten diese Frage mit vier „Gesetzen der Nachfrage“ (vgl. auch Ehrenberg und Smith 2008).

Die (absolute) Lohnelastizität der Arbeitsnachfrage ist umso höher, je

1. ... höher die Preiselastizität der Nachfrage nach den hergestellten Gütern

Für die Firmen ist es gewinnmaximal, Lohnerhöhungen in Form von Preiserhöhungen an die Konsumenten weiter zu geben. Bei einer hohen Preiselastizität der Güternachfrage hat dies eine massive Senkung der Produktion zur Folge, was mit einer stark abnehmenden Arbeitsnachfrage einhergeht.

2. ... besser die Substitutionsmöglichkeiten von Arbeit durch andere Produktionsfaktoren

Ein steigender Lohn impliziert, dass Arbeit relativ teurer und andere Produktionsfaktoren relativ billiger werden. Als Konsequenz versuchen Unternehmen, den Einsatz des Faktors Arbeit zu drosseln und den Einsatz der anderen Inputs in den Produktionsprozess zu stärken. Je besser die Möglichkeiten eines Unternehmens sind, Substitutionsprozesse zwischen den Faktoren vorzunehmen, desto stärker wird der teurer gewordene Faktor ersetzt.

3. ... größer der Anteil der Lohnkosten an den Gesamtkosten

Je stärker eine einprozentige Lohnerhöhung die Gesamtkosten steigert, umso stärker steigt der gewinnmaximale Güterpreis und umso stärker sinken Produktion und Beschäftigung. Ein hoher Lohnkostenanteil geht also mit einer hohen Lohnelastizität einher. Wie bereits Hicks (1932) verdeutlicht hat, gilt diese dritte Regel nicht uneingeschränkt; ökonomische Intuition und Gültigkeit der Regel sind auch heute noch Gegenstand der Forschung (Hoffman 2009).

4. ... höher die Preiselastizität des Angebots an alternativen Produktionsfaktoren

Substitutionsbemühungen haben Auswirkungen auf die Kosten der übrigen Produktionsfaktoren. Angenommen, ein von der Lohnerhöhung betroffenes Unternehmen substituiert Arbeit durch Kapital. Führt die zusätzliche Nachfrage nach Kapital zu einer deutlichen Erhöhung des Preises von Kapital, so ist die Relativpreisänderung zwischen den Faktoren

Arbeit und Kapital nur gering, der Anreiz für das Ersetzen von Arbeit ist gering, die Lohnelastizität der Arbeitsnachfrage ist gering.

Die von Hicks und Marshall skizzierten Wirkungsmechanismen lassen sich – in heutiger Terminologie – dem Skaleneffekt und/oder dem Substitutionseffekt einer Lohnänderung zuordnen. Beim Skaleneffekt führt die Lohnerhöhung via Preiserhöhung zu einer Absenkung der Produktion; die Arbeitsnachfrage sinkt. Der Substitutionseffekt ist dem Austausch eines relativ teureren Faktors durch einen relativ billigeren geschuldet. Ziel dieses Beitrags ist es, die Verbindung zwischen ökonomischer Intuition der vier Hicks-Marshall-Regeln und deren formaler und grafischer Darstellung nachzuzeichnen. Wir unterscheiden zwischen der kurzen Frist, in der der Einsatz der übrigen Faktoren wie bspw. Kapital als konstant angenommen wird (Kapitel 2), und der langen Frist, wo diese Restriktion aufgegeben wird (Kapitel 3).

In der Literatur besteht keineswegs einhelliger Konsens über das negative Vorzeichen der Lohnelastizität der Arbeitsnachfrage. Ist der Arbeitsmarkt monopsonistisch strukturiert, so impliziert ein Anstieg des (gesetzlichen Mindest-)Lohns Beschäftigungserhöhungen (vgl. Manning 2003). Auch die Kaufkrafttheorie des Lohnes postuliert eine positive Verknüpfung von Lohn und Beschäftigung (vgl. Jerger und Michaelis 2003). Unseres Erachtens sind jedoch beide Ansätze als theoretische Grenzfälle angesehen, die hier ausgeblendet bleiben sollen.

## **2 Die Arbeitsnachfrage in der kurzen Frist**

Betrachtet sei eine Firma  $i$ , die mit Hilfe von Arbeit  $L_i$  und Kapital  $K_i$  den Output  $Y_i$  produziert. Die Reaktion dieser Firma auf die Erhöhung des von ihr zu zahlenden Lohnes hängt maßgeblich vom betrachteten Zeithorizont ab. Für die kurze Frist wird unterstellt, dass lediglich der Einsatz des Faktors Arbeit, nicht aber der Einsatz des Faktors Kapital variiert werden kann. Die Prämisse eines kurzfristig fixen Kapitalstocks entspringt weniger einer technischen Unmöglichkeit, sondern ist Resultat beträchtlicher Anpassungskosten, die punktuelle Veränderungen des Kapitalstocks „diktieren“. Die Güterproduktion und der Güterpreis sind variabel, von nominalen Preisrigiditäten wird abstrahiert.

Die Produktionstechnologie  $Y_i = F(K_i, L_i)$  sei linear-homogen und weise in beiden Faktoren positive und abnehmende Grenzerträge auf. Jedes Unternehmen agiere auf dem Gütermarkt als monopolistischer Wettbewerber, der sich einer negativ geneigten Güternachfragekurve  $Y_i = (P_i)^{-e} Y_d$  gegenüber sieht. Hierbei bezeichnet  $P_i$  den Relativpreis des Gutes  $i$ , also den Preis des Gutes  $i$  in Relation zum gesamtwirtschaftlichen Preisniveau. Die Preiselastizität der Güternachfrage  $e$  sei konstant und größer als eins:  $e > 1$ . Der Index  $Y_d$  steht für alle übrigen als exogen angenommenen Variablen, die auf die Nachfrage nach Gut  $i$

einwirken. Für den Unternehmenserlös  $R_i = P_i \cdot Y_i$  resultiert  $R_i = (F(K_i, L_i))^\kappa (Y_d)^{1/e}$  mit  $\kappa = 1 - 1/e$  als Maß für die Wettbewerbsintensität auf den Gütermärkten. Je höher die Preiselastizität der Güternachfrage  $e$ , desto kompetitiver sind die Märkte. Im Spezialfall vollständiger Konkurrenz gilt  $\kappa = 1$  ( $e \rightarrow \infty$ ).

Der Gewinn ist definiert als Erlös abzüglich der Lohn- und der Kapitalkosten,  $\pi_i = R_i - w_i L_i - r K_i$ , mit  $w_i$  als Reallohn und  $r_i$  als reale Kapitalnutzungskosten. Leitet man die Gewinnfunktion nach der Beschäftigung  $L_i$  ab, so erhält man die „Lehrbuch-Bedingung“

$$(1) \quad R_L = w_i,$$

wonach die Beschäftigung ausgedehnt wird, bis der Grenzerlös eines zusätzlichen Arbeitnehmers  $R_L$  mit seinen Grenzkosten in Form des Reallohns  $w_i$  übereinstimmt. Die Grenzerlösfunktion stimmt mit der kurzfristigen Arbeitsnachfragekurve überein, sie berechnet sich als Ableitung der Erlösfunktion nach der Beschäftigung:  $R_L = \kappa R_i F_L / F = \kappa P_i F_L$ . Im Lohn/Beschäftigung-Diagramm hat sie den bekannten negativen Verlauf, weil mit zunehmender Beschäftigung der Grenzerlös der Arbeit sinkt, und zwar aus zwei Gründen: erstens, der Grenzertrag der Arbeit  $F_L$  sinkt mit zunehmender Beschäftigung, und zweitens, der Relativpreis  $P_i$  sinkt, weil der zusätzliche Output nur zu einem geringeren Relativpreis auf den Gütermärkten abgesetzt werden kann.

Aus (1) erhält man für die Steigung der Arbeitsnachfragekurve  $\frac{\partial w}{\partial L} = R_{LL}$  mit

$$R_{LL} = R_L \frac{F_{LL}}{F_L} - (1 - \kappa) R_L \frac{F_L}{F}$$

als zweite Ableitung der Erlösfunktion nach der Beschäftigung.

Für die Lohnelastizität der Arbeitsnachfrage, definiert als  $\eta_w^L := \frac{\partial L}{\partial w} \frac{w}{L}$ , ergibt sich damit unter

Beachtung von (1)

$$(2) \quad \eta_w^L = \frac{1}{R_{LL}} \frac{R_L}{L} = \frac{1}{F_{LL} \cdot L / F_L - (1 - \kappa) F_L \cdot L / F}.$$

Als Maß für die Austauschbarkeit der Produktionsfaktoren dient die Substitutionselastizität zwischen Arbeit und Kapital  $\sigma$ , definiert als  $\sigma := \frac{d \ln(K/L)}{d \ln(w/r)}$ . Für linear-homogene Pro-

duktionsfunktionen gilt  $\sigma = \frac{F_L \cdot F_K}{F \cdot F_{KL}}$ . Aus dem Euler-Theorem,  $Y = F_L \cdot L + F_K \cdot K$ , folgt

zudem mittels Ableitung nach der Beschäftigung:  $F_{KL} = -F_{LL} \cdot L / K$ . Setzt man diesen Term in den Ausdruck für  $\sigma$  ein und substituiert das Resultat wiederum in (2), so ergibt sich

$$(3) \quad \eta_w^L = \frac{-\sigma}{1 - s^L(1 - \sigma/e)}$$

mit  $s^L := (F_L \cdot L) / F$  als Produktionselastizität der Arbeit. Für eine detaillierte Herleitung vergleiche Michaelis (1998). Anmerkung: Da die Analyse sich auf eine einzelne Firma bezieht, wird im Folgenden – wie schon bei der Herleitung von (3) – auf den Firmenindex  $i$  verzichtet.

Anhand von (3) kann nun gezeigt werden, dass die Hicks-Marshall-Regeln auch in der kurzen Frist bei fixem Kapitalstock zum Tragen kommen. Wie von Hicks und Marshall postuliert, steigt die Lohnelastizität der Arbeitsnachfrage (genauer: deren Absolutbetrag) mit der Preiselastizität der Güternachfrage  $e$ . Betrachten wir eine Lohnsenkung. Bei der ursprünglichen Beschäftigung übersteigt jetzt der Grenzerlös der Arbeit die Grenzkosten, was einen Anreiz zur Ausdehnung der Beschäftigung und damit der Produktion generiert. Die erhöhte Produktion kann gemäß Güternachfragefunktion nur unter Inkaufnahme eines geringeren Relativpreises abgesetzt werden. Ist der Gütermarkt monopolistisch und wenig kompetitiv, die Elastizität  $e$  also vergleichsweise gering, so muss der Relativpreis stark gesenkt werden, um die zusätzliche Nachfrage zu attrahieren. Dann aber ist der Rückgang des Grenzerlöses der Arbeit massiv. Schlussfolgerung: Bei wenig kompetitiven Gütermärkten wird die Beschäftigung nur schwach ausgedehnt, da die zusätzliche Produktion einen drastischen Preiseinbruch auslöst. Reagiert dagegen die Güternachfrage sehr preiselastisch, so impliziert die Outputerhöhung eine relativ geringe Preissenkung, der Grenzerlös der Arbeit geht nur langsam zurück, die Beschäftigung kann stark ausgedehnt werden. Je höher also der Wettbewerbsgrad auf dem Gütermarkt ist, desto höher ist die Lohnelastizität der Arbeitsnachfrage und desto flacher ist im  $w/L$ -Diagramm die Arbeitsnachfragekurve.

Hierbei ist zu beachten, dass die Preiselastizität der Nachfrage sehr davon abhängig ist, auf welcher Aggregationsstufe und in welchem Zeithorizont sie erhoben wird. Auf Firmenebene wird die Preiselastizität höher sein als auf Industrieebene, da bei letzterer schlicht weniger nahe Substitute existieren, auf welche die Nachfrager ausweichen können. Zudem kann in der langen Frist davon ausgegangen werden, dass Unternehmen neue Produkte herstellen, die Substitute für die Konsumenten darstellen. In der kurzen Frist sind indes keine Ausweichmöglichkeiten vorhanden; die Preiselastizität ist dort geringer.

Darüber hinaus verdeutlicht Gleichung (3), dass die Lohnelastizität der Arbeitsnachfrage auch von der Güte der Substitutionsmöglichkeiten zwischen Kapital und Arbeit abhängig ist. Dieses Ergebnis mag auf den ersten Blick etwas kontraintuitiv erscheinen, denn in der kurzen Frist kann die Firma Kapital gerade nicht gegen Arbeit tauschen. Die Substitutionselastizität  $\sigma$  beeinflusst den kurzfristigen Produktionsprozess dennoch, da sie auch angibt, wie produktiv zusätzliche Beschäftigte mit einem gegebenen Kapitalstock arbeiten können. Je höher  $\sigma$  ist, desto langsamer sinkt der Grenzertrag der Arbeit bei Einstellung zusätzlicher Arbeitskräfte. Die Implikation daraus entspricht den Überlegungen von Hicks und Marshall, die Lohnelastizität der Arbeitsnachfrage nimmt mit der Substitutionselastizität zu.

Die dritte Größe, die gemäß (3) die Lohnelastizität in der kurzen Frist beeinflusst, ist die Produktionselastizität der Arbeit  $s^L$ . Die Wirkungsrichtung ist nicht eindeutig, sie ist abhängig von der Relation  $\sigma$  zu  $e$ . Allerdings ist gerade in der kurzen Frist die Substitutionselastizität zwischen Kapital und Arbeit eher kleiner denn größer eins, folglich erscheint einzig die Relation  $\sigma < e$  von Interesse. In diesem Fall steigt die (absolute) Lohnelastizität mit der Produktionselastizität, denn je größer diese Elastizität, desto langsamer sinkt der Grenzertrag der Arbeit bei zunehmender Beschäftigung. Und je langsamer der Grenzertrag der Arbeit sinkt, desto langsamer fällt der Grenzerlös der Arbeit und desto stärker ist der Output- und Beschäftigungsanstieg. Die Verbindung zu den von Hicks und Marshall im dritten „Gesetz“ genannten Anteil der Lohnkosten an den Gesamtkosten ist schnell hergestellt. Für linear-homogene Technologien stimmen die Produktionselastizitäten der jeweiligen Faktoren mit den Kostenanteilen überein. Kurzum, ganz im Sinne des dritten „Gesetzes“ von Hicks und Marshall steigt die Lohnelastizität der Arbeitsnachfrage mit dem Anteil der Lohn- an den Gesamtkosten.

Abb. 1 verdeutlicht das Gesagte im  $K/L$ -Diagramm. Im Unterschied zur herkömmlichen Darstellung der Arbeitsnachfrage im  $w/L$ -Diagramm eignet sich das  $K/L$ -Diagramm besser, um die Erkenntnisse der kurz- und langfristigen Analyse miteinander vergleichen zu können. Im Ausgangspunkt  $A$  wird die aus der Mikroökonomik bekannte Minimalkostenkombination realisiert; der Output  $Y_0$  wird zu den geringstmöglichen Kosten  $C_0$  hergestellt. Eine Lohnsenkung führt nun dazu, dass die Isokostengerade flacher wird. Zudem verläuft der Expansionspfad nicht mehr durch  $A$ , sondern wird gleichfalls flacher und geht durch Punkt  $B$ . Bei Realisierung der neuen Minimalkostenkombination sollte das Outputniveau  $Y_0$  mit weniger Kapital und mehr Arbeit produziert werden, die Anpassung wäre eine Bewegung von Punkt  $A$  nach  $B$ . In der kurzen Frist kann die Firma aber den Kapitaleinsatz nicht variieren, ihr



kurzfristiger Expansionspfad ist nicht  $EP_l$ , sondern eine Waagerechte  $EP_k$  beim als fix angenommenen Kapitalstock  $\bar{K}$ . Bei einer Lohnsenkung bewegt man sich also von Punkt A nach rechts zu Punkt D bzw. E. Die Punkte D und E liegen in der Regel abseits der neuen Minimalkostenkombination, also abseits von  $EP_l$ .

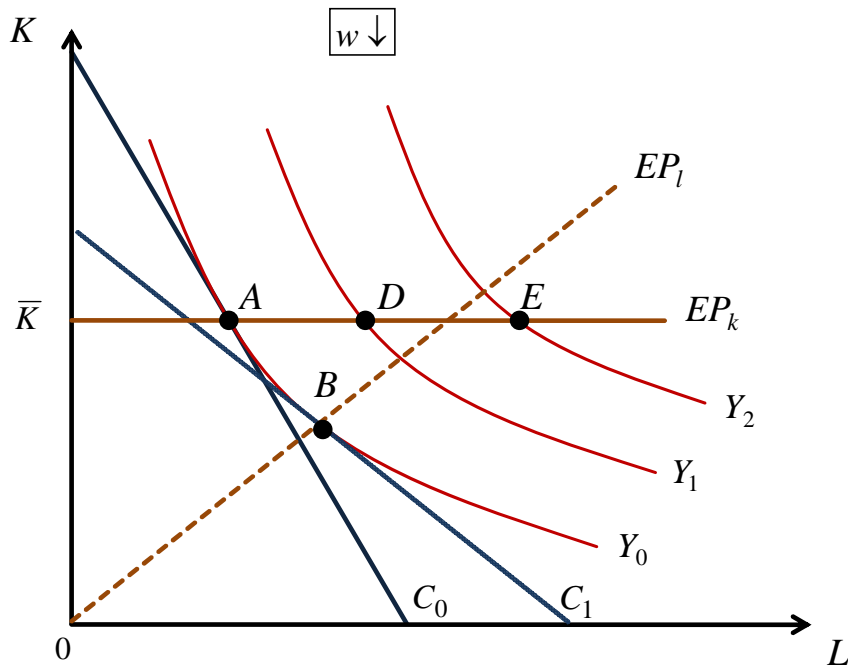


Abbildung 1: Die Arbeitsnachfrage in der kurzen Frist

Wandert man gedanklich die Arbeitsnachfragekurve im  $w/L$ -Diagramm nach rechts unten, so steigen bei dieser Bewegung Beschäftigung und Output, aber wie aus dem  $K/L$ -Diagramm ersichtlich, ist diese Rechtsbewegung entlang  $EP_k$  eine Realisierung von Punkten abseits der neuen Minimalkostenkombination. Derselbe Output kann mit geringeren Kosten hergestellt werden, es besteht ein Anreiz zum neuen Expansionspfad  $EP_l$  zu wechseln. Anders gewendet, die in den Lehrbüchern für einen konstanten Kapitalstock eingezeichnete Arbeitsnachfragekurve ist in ihrer Lage nicht stabil. Sobald eine Anpassung des Kapitalstocks zugelassen ist und stattfindet, wandert sie als Spiegelbild der Bewegung zum neuen Expansionspfad  $EP_l$ .

### 3 Die Arbeitsnachfrage in der langen Frist

Langfristig stehen den Unternehmen mehr Möglichkeiten zur Verfügung, auf eine Lohnänderung zu reagieren. Die Gewinnmaximierung kann jetzt in zwei Schritte zerlegt werden, Kostenminimierung und Preisoptimierung. Zunächst ermittelt die Firma über die Anpassung

der Beschäftigung und des Kapitalstocks die kostenminimierenden Einsatzmengen der Produktionsfaktoren bei einem gegebenen Outputniveau. Sodann bestimmt sie über die Wahl des Relativpreises die gewinnmaximierende Outputmenge. Die aus der Kostenminimierung resultierende Änderung der Faktoreinsatzmengen wird als Substitutionseffekt, die aus der Preisanpassung resultierende Änderung als Skaleneffekt bezeichnet. Der Gesamteffekt setzt sich additiv aus beiden Teileffekten zusammen:

$$(4) \quad \eta_w^L = \underbrace{\tilde{\eta}_w^L}_{\text{Substitutionseffekt}} + \underbrace{\tilde{\eta}_Y^L \cdot \eta_w^Y}_{\text{Skaleneffekt}}.$$

Hierbei bezeichnet  $\tilde{\eta}_w^L$  die Lohnelastizität der bedingten Arbeitsnachfrage. Sie gibt an, wie stark – unter der Bedingung eines konstanten Produktionsvolumens – Kapital gegen Arbeit substituiert werden. Aber die Produktion bleibt nicht konstant, im hier betrachteten Fall einer Lohnsenkung steigt sie. Ein sinkender Lohn attrahiert über einen sinkenden Güterpreis zusätzliche Güternachfrage im Ausmaß der Elastizität  $\eta_w^Y$ . Dies forciert die Nachfrage nach Arbeit mit der Elastizität  $\tilde{\eta}_Y^L$ . Das Produkt dieser beiden Elastizitäten entspricht dem Skaleneffekt. Für den vergleichsweise billiger gewordenen Produktionsfaktor Arbeit wirken Substitutions- und Skaleneffekt in dieselbe Richtung, für den vergleichsweise teurer gewordenen Faktor Kapital sind sie gegenläufig, das Vorzeichen des Nettoeffekts wird in Kapitel 3.2 zu bestimmen sein.

### 3.1 Der Substitutionseffekt

Unter der Bedingung eines im Vorfeld vorgegebenen Outputs  $Y_0$  minimiert die Firma ihre Kosten  $C$ . Gesucht wird die Minimalkostenkombination:

$$\min_{K,L} C = wL + r(K) \cdot K \quad \text{s.t.} \quad F(K, L) = Y_0.$$

Die Verknüpfung der beiden Bedingungen erster Ordnung liefert mit

$$(5) \quad \frac{F_L}{F_K} = \frac{w}{r + K \cdot \frac{\partial r}{\partial K}}$$

das bekannte Ergebnis, wonach die Kosten ein Minimum erreichen, wenn das Verhältnis der Grenzerträge dem Verhältnis der Grenzkosten der Faktoren entspricht. In (5) wird zugelassen, dass die Kapitalnutzungskosten  $r$  eine positive Funktion der Kapitalnachfrage des Unternehmens sind. Insbesondere zwei Argumente lassen sich hierfür anführen: Erstens, befinden

sich die Kapitalgüter herstellenden Unternehmen an der Kapazitätsgrenze, so wird ein Anstieg der Nachfrage nach ihren Gütern weniger zu einer Produktions-, sondern eher zu einer Erhöhung des Preises für Kapitalgüter führen. Zweitens, ist das Kreditangebot nicht perfekt zinselastisch, so werden die zur Finanzierung der Kapitalgüter notwendigen Kredite teurer, wobei der Zinsanstieg auch Reflex einer höheren Risikoprämie sein kann, die das betrachtete Unternehmen bei einer Kreditausweitung ggf. zu zahlen hat.

Im Fall einer Lohnsenkung sinken die Grenzkosten der Arbeit im Vergleich zu den Grenzkosten des Kapitals, es entsteht ein Anreiz, den gegebenen Output  $Y_0$  mit mehr Arbeit und weniger Kapital herzustellen. Wenn jedoch die verminderte Nachfrage nach Kapital eine Verminderung der Kapitalnutzungskosten impliziert, dann fällt die Änderung des Verhältnisses der Grenzkosten kleiner aus. Der Anreiz, Kapital durch Arbeit zu substituieren, wird geringer. Der Substitutionseffekt der Lohnsenkung und folglich die Lohnelastizität der bedingten Arbeitsnachfrage  $\tilde{\eta}_w^L$  und folglich die Lohnelastizität  $\eta_w^L$  sinken. Genau dieser Sachverhalt ist Gegenstand des vierten Gesetzes der Nachfrage von Hicks und Marshall, wonach die (absolute) Lohnelastizität sinkt, je geringer die Preiselastizität des Angebots anderer Produktionsfaktoren ist.

Um die Überlegungen jedoch analytisch nicht zu überfrachten, wird im Folgenden von konstanten und für die betrachtete Firma exogenen Kapitalnutzungskosten  $r$  ausgegangen. Die Kostenfunktion  $C = C(w, r, Y)$  ist dann homogen vom Grade eins in  $w$  und  $r$ , die Kosten sind proportional zum Output, es gilt Shepard's Lemma,

$$(6) \quad \tilde{L} = C_w(w, r, Y) \qquad \tilde{K} = C_r(w, r, Y),$$

d.h. die bedingte Arbeitsnachfrage  $\tilde{L}$  und die bedingte Kapitalnachfrage  $\tilde{K}$  entsprechen den jeweiligen partiellen Ableitungen der Kostenfunktion. Unter den gegebenen Annahmen lassen sich die bedingten Arbeits- und Kapitalnachfragefunktionen schreiben als:

$$(7) \quad \tilde{L} = \tilde{L}(w/r) \cdot Y \qquad \tilde{K} = \tilde{K}(w/r) \cdot Y.$$

Um zur Lohnelastizität der bedingten Arbeitsnachfrage, definiert als  $\tilde{\eta}_w^L := \frac{\partial \tilde{L}}{\partial w} \frac{w}{\tilde{L}}$  zu gelangen, sind wiederum einige Zwischenschritte vonnöten. Zunächst ist die Arbeitsnachfrage

(7) nach  $w$  und  $r$  abzuleiten, dies liefert  $\frac{\partial \tilde{L}}{\partial w} = -\frac{r}{w} \frac{\partial \tilde{L}}{\partial r}$ . Setzt man diesen Term in den

Ausdruck für die Lohnelastizität ein, so resultiert  $\tilde{\eta}_w^L = -\frac{r}{w} \frac{\partial \tilde{L}}{\partial r} \frac{w}{\tilde{L}} = -\frac{r}{\tilde{L}} \frac{\partial \tilde{L}}{\partial r} = -\tilde{\eta}_r^L$ . Weil für

das kostenminimale Faktoreinsatzverhältnis nur das Verhältnis  $w/r$  relevant ist, die jeweiligen Niveaus von  $w$  oder  $r$  also keine Rolle spielen, muss der Beschäftigungseffekt einer einprozentigen Lohnänderung neutralisiert werden durch eine gleichgerichtete einprozentige Änderung der Kapitalnutzungskosten. Die jeweiligen Elastizitäten stimmen im Absolutwert überein, sie unterscheiden sich nur im Vorzeichen.

In einem nächsten Schritt ist die Verknüpfung zur Substitutionselastizität zwischen Arbeit und Kapital herzustellen. Für Letztere gilt  $\sigma = \frac{C \cdot C_{wr}}{C_w \cdot C_r}$  mit  $C_{wr} = \frac{\partial C_w}{\partial r} = \frac{\partial \tilde{L}}{\partial r}$ . Einsetzen

liefert  $\tilde{\eta}_w^L = -\frac{r}{\tilde{L}} \frac{\partial \tilde{L}}{\partial r} = -\frac{r}{\tilde{L}} C_{wr} = -\frac{r}{\tilde{L}} \frac{C_w \cdot C_r}{C} \sigma$ , was sich unter Beachtung von (6) zu

$$(8) \quad \tilde{\eta}_w^L = -(1-s)\sigma$$

vereinfacht mit  $s = w\tilde{L}/C$  als Anteil der Lohnkosten und  $1-s = r\tilde{K}/C$  als Anteil der Kapitalkosten an den Gesamtkosten.

Gleichung (8) beschreibt den Substitutionseffekt einer Lohnänderung. Ganz im Sinne der zweiten Regel von Hicks und Marshall ist der beschäftigungsfördernde Effekt einer Lohnsenkung umso stärker, je besser Kapital durch Arbeit ersetzt werden kann, je höher also die Substitutionselastizität  $\sigma$  ist. Wie Chirinko und Mallick (2006) zeigen, hat diese Regel jedoch eine Ausnahme. Sie gilt nicht, wenn die Endogenität des Lohnkostenanteils  $s$  berücksichtigt wird und  $s$  sehr stark in  $\sigma$  sinkt.

Abstrahieren wir von dieser Komplikation, so zeigt (8), dass die absolute Lohnelastizität der bedingten Arbeitsnachfrage eine negative Funktion des Lohnkostenanteils  $s$  ist. Je höher der Lohnkostenanteil, desto geringer ist der Beschäftigungsanstieg einer Lohnsenkung. Begründung: Bei einer linear-homogenen Technologie sind Kostenanteile und Produktionselastizitäten identisch, ein hoher Lohnkostenanteil ist also äquivalent mit einer hohen Produktionselastizität der Arbeit. Wenn jetzt durch die relative Verteuerung des Kapitals weniger Kapital eingesetzt wird, so sinkt c.p. die Produktion. Um zum ursprünglichen Outputniveau zurückzukehren, ist zusätzliche Beschäftigung erforderlich, die jedoch umso geringer ausfällt, je höher die Produktionselastizität der Arbeit ist. Dieser in der kurzen Frist nicht auftretende Effekt wirkt dem Skaleneffekt entgegen (siehe unten).

Die Optimierungsentscheidung ist in Abb. 2 veranschaulicht. Startpunkt ist wiederum Punkt A, mit Hilfe von Kapital  $K_0$  und Arbeit  $L_0$  wird der gegebene Output  $Y_0$  zu geringstmöglichen Kosten  $C_0$  hergestellt. Eine Lohnsenkung vermindert die Steigung der Isokosten-

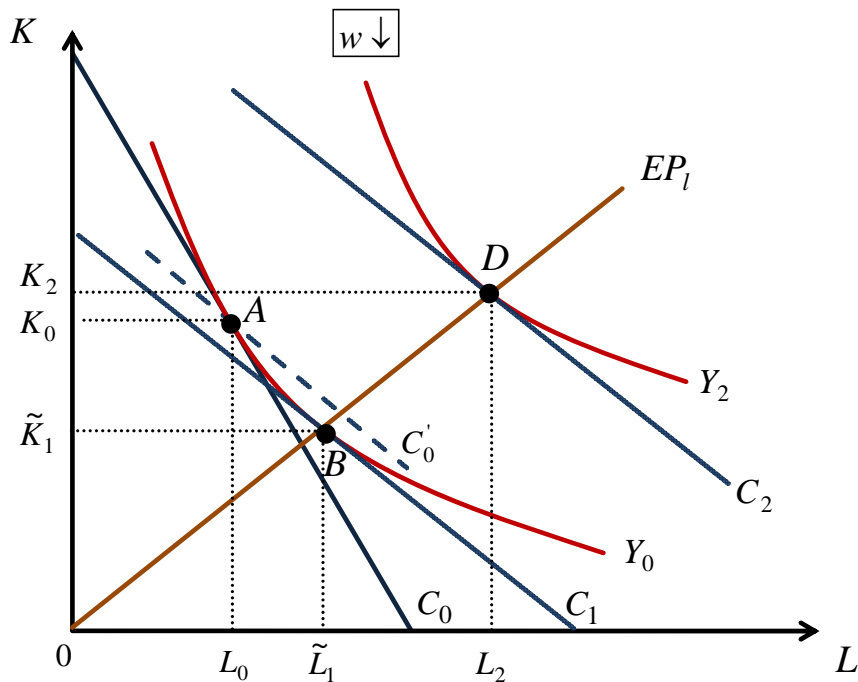


Abb. 2: Die Arbeitsnachfrage in der langen Frist

gerade. Verharrt das Unternehmen in Punkt A, so wird  $Y_0$  nun zu geringeren Kosten  $C'_0 < C_0$  produziert, eine Gewinnsteigerung ist die Folge. Eine abermalige Gewinnsteigerung ist möglich, indem der vergleichsweise teurer gewordene Faktor Kapital substituiert wird durch den Faktor Arbeit. Die bedingte Arbeitsnachfrage steigt auf  $\tilde{L}_1$ , während die bedingte Kapitalnachfrage auf  $\tilde{K}_1$  sinkt. Die neue Minimalkostenkombination ist Punkt B, die Differenz  $\tilde{L}_1 - L_0$  spiegelt den durch Gleichung (8) gegebenen Substitutionseffekt. Die Differenz  $\tilde{K}_1 - K_0$  spiegelt den Substitutionseffekt für den Faktor Kapital. Je größer die Substitutionselastizität  $\sigma$  und je geringer der Lohnkostenanteil (bzw. die Produktionselastizität der Arbeit)  $s$ , desto weiter „rechts unten“ liegt Punkt B. Die in (5) unterstellte positive Abhängigkeit der Kapitalnutzungskosten von der Kapitalnachfrage würde implizieren, dass die Isokostengerade sich im Falle einer Lohnsenkung nicht so stark abflacht, Punkt B würde weiter „links oben“ liegen.

### 3.2 Der Skaleneffekt

Sind die kostenminimalen Faktoreinsatzmengen für den gegebenen Output  $Y_0$  bestimmt, so ist in einem zweiten Schritt der Gewinn zu maximieren über die Festlegung des Relativpreises  $P$ . Die dadurch ausgelöste Anpassung von Kapital und Arbeit entspricht dem Skaleneffekt.

Wie oben – vgl. Gleichung (4) – bereits erläutert, ist der Skaleneffekt durch den Ausdruck  $\tilde{\eta}_Y^L \cdot \eta_w^Y$  gegeben. Aus Gleichung (7) folgt unmittelbar, dass die bedingte Arbeitsnachfrage proportional zum Output ist, d.h. die Elastizität  $\tilde{\eta}_Y^L$  ist gleich eins. Um die Lohnelastizität des Outputs  $\eta_w^Y$  zu ermitteln, ist zunächst die optimale Preissetzung näher zu betrachten. Die Maximierung der Gewinnfunktion  $\pi = P \cdot Y(P) - C(w, r, Y(P))$  über die Wahl des Preises  $P$  unter der Nebenbedingung, dass ein Punkt auf der Güternachfragefunktion  $Y = P^{-e} Y_d$  zu wählen ist, ergibt mit

$$(9) \quad P = \frac{1}{\kappa} \frac{\partial C}{\partial Y} = \frac{1}{\kappa} \frac{C(w, r, Y)}{Y}$$

den optimalen Preis als Mark-up auf die Grenzkosten. Im Fall einer linear-homogenen Technologie sind die Grenzkosten gleich den Durchschnittskosten:  $\frac{\partial C}{\partial Y} = \frac{C(w, r, Y)}{Y}$ . Der Mark-up  $1/\kappa$  wird einzig durch die Preiselastizität der Güternachfrage bestimmt. Je kompetitiver die Gütermärkte, desto geringer der Mark-up; im Grenzfall der vollständigen Konkurrenz ( $\kappa = 1$ ) gilt Preis gleich Grenzkosten.

Wie reagieren nun der optimale Preis und damit der Output auf eine Lohnänderung? Hierfür ist Gleichung (9) zunächst zu logarithmieren und dann nach dem Lohn zu differenzieren. Dies ergibt nach einigen Umformungen und unter Ausnutzung von Shephard's

Lemma  $\frac{w}{Y} \frac{\partial Y}{\partial w} \left( 1 + \frac{\partial P}{\partial Y} \frac{Y}{P} - \frac{\partial C}{\partial Y} \frac{Y}{C} \right) = \frac{w}{C} \frac{\partial C}{\partial w} = \frac{w \tilde{L}}{C} = s$ . Der dritte Term in der runden Klammer

ist gleich eins, der zweite Term ist gemäß Nachfragefunktion gleich  $-1/e$ , folglich resultiert für die gesuchte Lohnelastizität des Outputs  $\eta_w^Y := \frac{\partial Y}{\partial w} \frac{w}{Y} = -e \cdot s$ . Damit ist der Skaleneffekt

gegeben durch

$$(10) \quad \tilde{\eta}_Y^L \cdot \eta_w^Y = -e \cdot s.$$

Ein hoher Lohnkostenanteil  $s$  ist im Fall einer Lohnsenkung gleichbedeutend mit einem starken Rückgang der Grenzkosten. Dies veranlasst die Unternehmen zu einer starken Senkung des Relativpreises, entsprechend erhöhen sich Güternachfrage, Produktion und Beschäftigung. Über den Skaleneffekt ist die (absolute) Lohnelastizität der Arbeitsnachfrage also eine positive Funktion von  $s$ . Des Weiteren gilt wie schon in der kurzen Frist: Je höher die Preiselastizität der Güternachfrage  $e$ , desto stärker der Produktions- und Beschäftigungsanstieg im Falle einer Preissenkung (erstes Gesetz von Hicks und Marshall). In Abb. 2

bewirkt der Skaleneffekt eine Bewegung von Punkt B zu Punkt D, der neue gewinnmaximale Output  $Y_2$  wird mit Kapital  $K_2$  und Arbeit  $L_2$  hergestellt. Die Strecke  $L_2 - \tilde{L}_1$  spiegelt den durch (10) gegebenen Beschäftigungsanstieg.

Die Addition von Substitutionseffekt (8) und Skaleneffekt (10) liefert mit

$$(11) \quad \eta_w^L = -(1-s)\sigma - e \cdot s$$

die gesuchte Lohnelastizität der unbedingten Arbeitsnachfrage. Das Adjektiv „unbedingt“ bringt zum Ausdruck, dass die Faktornachfrage nicht mehr an die Restriktion eines exogen festgelegten Produktionsvolumens gebunden ist. In (11) finden sich drei der vier Gesetze von Hicks und Marshall. Die absolute Lohnelastizität

- steigt mit der Preiselastizität der Güternachfrage  $e$ ,
- steigt mit der Substitutionselastizität zwischen Kapital und Arbeit  $\sigma$ ,
- steigt mit dem Lohnkostenanteil  $s$  (für  $e > \sigma$ ).

Weil  $s$  über den Substitutionseffekt negativ, über den Skaleneffekt aber positiv auf die Lohnelastizität einwirkt, ist die Wirkungsrichtung nicht eindeutig. Für das realistischere Szenario  $e > \sigma$  überwiegt der Skaleneffekt. Der Fall  $\sigma > e$  wird in Hofman (2009) diskutiert.

Cahuc und Zylberberg (2004) verallgemeinern die Analyse, indem sie zu- oder abnehmende Skalenerträge zulassen. Bezeichnet  $\theta$  den Homogenitätsgrad der Technologie, so resultiert als Lohnelastizität der unbedingten Arbeitsnachfrage

$$(12) \quad \eta_w^L = -(1-s)\sigma - \frac{s}{1-\kappa\theta}.$$

Es ist offensichtlich, dass sich (12) für  $\theta = 1$  zu (11) vereinfacht. Ein zunehmender Homogenitätsgrad steigert die (absolute) Lohnelastizität, weil die über die Lohn- und Preissenkung induzierte Produktionserhöhung zu sinkenden Grenzkosten (bei zunehmenden Skalenerträgen  $\theta > 1$ ) führt. Dies macht eine weitere Preissenkung gewinnmaximal mit abermaligen positiven Produktions- und Beschäftigungseffekten. Die Bedingung zweiter Ordnung für ein Gewinnmaximum sichert die Stabilität des Gleichgewichts.

### 3.3 Kreuzelastizitäten

In Analogie zur Herleitung der Lohnelastizität der unbedingten Arbeitsnachfrage können die Kreuzelastizitäten, also die Lohnelastizität der Kapitalnachfrage  $\eta_w^K$  und die Zinselastizität der Arbeitsnachfrage  $\eta_r^L$  ermittelt werden. Für eine linear-homogene Technologie resultiert:

$$(13) \quad \eta_w^K = s(\sigma - e)$$

$$(14) \quad \eta_r^L = (1-s)(\sigma - e).$$

Bezüglich der Kreuzelastizitäten wirken Substitutions- und Skaleneffekt gegenläufig. Ein sinkender Lohn impliziert über den Substitutionseffekt eine sinkende Kapitalnachfrage, aber die Preissenkung steigert die Produktion und mithin die Nachfrage nach Kapital. Für  $e > \sigma$  ist der Nettoeffekt positiv, d.h. der Skalen- übersteigt den Substitutionseffekt, die Nachfrage nach Kapital steigt. Dieser Fall ist in Abb. 2 festgehalten, wo der neue Kapitalstock  $K_2$  größer ist als  $K_0$ , dem Kapitalstock in der Ausgangssituation. Steigen also infolge der Lohnsenkung sowohl die Beschäftigung als auch der Kapitalstock, so sind beide Faktoren Komplemente. Für  $\sigma > e$  hingegen steigt zwar die Beschäftigung, die Kapitalnachfrage sinkt jedoch. Dann sind beide Faktoren Substitute.

Inwieweit eine Zinssenkung die Arbeitsnachfrage senkt oder erhöht, hängt wiederum an der Relation  $\sigma$  zu  $e$ . Im Fall von Substituten sinkt diese Relation, im Fall von Komplementen steigt sie. Es verbleibt der Fall einer gleichzeitigen Lohn- und Zinssenkung, die das Faktorpreisverhältnis  $w/r$  unberührt lässt. Wie aus der Addition von (11) und (13) ersichtlich, spielen dann die Kostenanteile sowie  $\sigma$  keine Rolle mehr. Die Senkung der Grenzkosten um ein Prozent wird weitergegeben in einer Preissenkung von einem Prozent, die Güternachfrage, die Produktion und die Beschäftigung steigen um  $e$  Prozent.

#### **4 Fazit**

Weder kurz- noch langfristig kann man der „Tyrannei der negativ geneigten Arbeitsnachfragekurve“ (Lindbeck 1998) entgehen. Ein höherer Reallohn muss erkaufte werden durch einen Rückgang der Beschäftigung. Die für das Ausmaß des Beschäftigungsrückgangs maßgeblichen Faktoren wurden im Kern bereits von Hicks (1932) und Marshall (1920) formuliert. Ihre Überlegungen sind zumindest nach wie vor grundlegend. Erst wenn man den statischen Kontext verlässt und Kosten der Beschäftigungsanpassung zulässt oder aber mehr als zwei Produktionsfaktoren in das Kalkül einbezieht, sind die „vier Gesetze“ in ihrer Allgemeinheit nicht mehr zu halten. Für diese Weiterentwicklungen sei auf die einschlägigen Quellen wie Hamermesh (1993), Cahuc und Zylberberg (2004) oder Franz (2009) verwiesen.



## Literaturverzeichnis

- Cahuc, Pierre und André Zylberberg (2004): *Labor Economics*, Cambridge.
- Chirinko, Robert und Debdulal Mallick (2006): The Elasticity of Derived Demand, Factor Substitution and Product Demand: Corrections to Hicks' Formula and Marshall's Four Rules, CESifo Working Paper No. 1742, Munich.
- Ehrenberg, Ronald und Robert Smith (2008): *Modern Labor Economics – Theory and Public Policy*, 10. Auflage, Boston.
- Franz, Wolfgang (2009): *Arbeitsmarktökonomik*, 7. Aufl. Heidelberg.
- Hamermesh, Daniel (1993): *Labor Demand*, Princeton.
- Hicks, John (1932): *The Theory of Wages*, London.
- Hoffman, Saul (2009): Revisiting Marshall's Third Law: Why Does Labor's Share Interact with the Elasticity of Substitution to Decrease the Elasticity of Labor Demand?, erscheint in: *Journal of Economic Education*.
- Jerger, Jürgen und Jochen Michaelis (2003): 'Wage Hikes as Supply and Demand Shock', *Metroeconomica* 54: 434–457.
- Lindbeck Assar (1998): 'New Keynesianism and Aggregate Economic Activity', *Economic Journal* 108: 167-180.
- Manning, Alan (2003): *Monopsony in Motion – Imperfect Competition in Labor Markets*, Princeton.
- Marshall, Alfred (1920): *Principles of Economics – an Introductory Volume*, London.
- Michaelis, Jochen (1998): *Zur Ökonomie von Entlohnungssystemen*, Schriften zur angewandten Wirtschaftsforschung 78, Tübingen.