

**Regensburger  
DISKUSSIONSBEITRÄGE  
zur Wirtschaftswissenschaft**

University of Regensburg Working Papers in Business,  
Economics and Management Information Systems

**Sand im (Arbeits-) Marktgetriebe: Die Analyse von  
Suchfraktionen**

Jürgen Jerger\*

04.11.2010

Nr. 449

***JEL Classification: J6, J64***

***Key Words: Suchfraktionen, Arbeitsmärkte, Matching-Technologie***

---

\* Jürgen Jerger holds the chair of International and Monetary Economics at the Department of Economics and Econometrics at the University of Regensburg, 93040 Regensburg, Germany  
Phone: +49-941-943-2697, E-mail: Juergen.Jerger@wiwi.uni-regensburg.de

Wird in WiSt (Dezember 2010) erscheinen

# **Sand im (Arbeits-) Marktgetriebe: Die Analyse von Suchfraktionen**

*Jürgen Jerger*

*Universität Regensburg und Osteuropa-Institut Regensburg*

*4.11.2010*

*Peter A. Diamond, Dale T. Mortensen und Christopher A. Pissarides teilen sich den Wirtschafts-Nobelpreis 2010 für ihre Beiträge zur Modellierung von Suchfraktionen. Während Diamond die Idee zunächst unabhängig von bestimmten Märkten in die Literatur einführte, waren es vor allem Mortensen und Pissarides, die Suchfraktionen explizit bei der Analyse von Arbeitsmarktprozessen berücksichtigten.*

## **1. Einführung und Überblick**

Wenn eine Idee wirklich relevant ist, wird schon bald mehr oder weniger unvorstellbar, dass es diese nicht „schon immer“ gab, einfach weil sie so selbstverständlich und alternativlos erscheint. Suchkosten bzw. **Suchfraktionen auf Märkten** aller Art – vor allem aber auf dem Arbeitsmarkt – sind eine solche aus heutiger Sicht geradezu selbstverständliche Vorstellung. Deren systematische Analyse als „Sand im Getriebe von Märkten“ ist allerdings noch gar nicht so alt und verdankt sich zu einem guten Teil der Arbeit der drei diesjährigen Nobelpreisträger.

Suchfraktionen sind zunächst einmal ein einleuchtendes Merkmal der Realität. Wer hätte nicht schon einmal einen Artikel gekauft, obwohl dieser in einem anderen Laden vielleicht noch ein wenig billiger hätte sein können? Oder in welchem Unternehmen wäre nicht schon eine Einstellung erfolgt, auch wenn nicht ausgeschlossen werden konnte, dass eine noch besser passende Bewerbung eintreffen kann? Angesichts von Suchkosten sind dies auch rationale Verhaltensweisen. In einem einfachen Marktmodell sind sie dennoch nicht abgedeckt.

Wirklich interessant werden Suchfraktionen aber erst dadurch, dass sie wichtige, potentiell sogar dramatische Konsequenzen für das Marktergebnis haben. Insbesondere können Suchkosten verhindern, dass sich das effiziente Marktergebnis einstellt, selbst wenn – abgesehen von der Existenz dieser Suchkosten – alle Voraussetzungen der vollständigen Konkurrenz gegeben sind. Diese auf Diamond (1971) zurückgehende Erkenntnis wird in Abschnitt 2 näher erläutert.

Wenn aber die Effizienzeigenschaften von Märkten betroffen sind, dann sind Suchkosten sofort auch wirtschaftspolitisch relevant. In der Tat kann man zeigen, dass in Märkten mit Suchfraktionen effiziente Ergebnisse generell nicht erwartet werden können, selbst wenn die Friktion als nicht von der Politik beeinflussbares Faktum anerkannt wird. Daraus folgt aber sofort, dass Politikinterventionen begründbar bzw. wünschbar werden können. Diamond (1982) hat aufgezeigt, dass Suchkosten zu Koordinationsfehlern führen können, die durch staatliche Intervention ggf. zu beeinflussen sind. Auf diesen wichtigen Gedanken wird in Abschnitt 3 näher eingegangen.

Mortensen und Pissarides haben in einer Reihe von Beiträgen die Idee von Suchfraktionen auf den Arbeitsmarkt übertragen. Ein zentrales Merkmal auf Arbeitsmärkten ist die Koexistenz von Arbeitslosen und unbesetzten Stellen. Dies hat zwar auch etwas damit zu tun, dass Arbeitssuchende und zu besetzende Jobs z.B. mit Blick auf die Qualifikation nicht zusammenpassen. Teilweise stecken dahinter aber auch Informationsunvollkommenheiten, die wiederum unter Aufwendung von Suchkosten verringert werden können. Aus den Arbeiten der drei Geehrten zu Arbeitsmärkten mit diesen Merkmalen entwickelte sich das Diamond-Mortensen-Pissarides-Modell, kurz: DMP-Modell, das heutzutage zum Standardwerkzeug der Arbeitsmarktökonomik gehört und in Abschnitt 4 kurz dargestellt wird.

Abschnitt 5 benennt abschließend noch einige weitere Felder, in denen die Suchtheorie Anwendung findet.

## **2. Das Diamond-Paradoxon**

In jedem einführenden Ökonomiekurs wird das klassische (Partial-) Marktmodell für die Beschreibung des Gleichgewichts auf dem Markt für ein homogenes Gut ent-

lang der folgenden Linien eingeführt: Marktnachfrage und Marktangebot setzen sich jeweils zusammen aus der Nachfrage bzw. dem Angebot vieler individueller Akteure auf beiden Marktseiten. Diese Akteure üben jeweils für sich genommen keinen Einfluss auf den Preis aus. Marktvermachtung wird also qua Annahme ausgeschlossen. Angebot und Nachfrage auf der Marktebene werden durch (horizontale) Aggregation der individuellen Angebots- und Nachfrageentscheidungen beschrieben, das Marktgleichgewicht bei vollständiger Konkurrenz ist durch den Schnittpunkt dieser Angebots- und Nachfragekurven charakterisiert, **wenn alle Marktteilnehmer über alle relevanten Informationen verfügen**. Der Gleichgewichtspreis sei mit  $p_C$  bezeichnet. Der aus Sicht eines **einzelnen** Anbieters optimale Preis ist der Monopolpreis  $p_M > p_C$ .  $p_M$  ist für jeden der Anbieter gleich, wenn unterstellt wird, dass alle mit der gleichen Produktionstechnologie produzieren. Allerdings kann dieser höhere Preis von keinem der Anbieter durchgesetzt werden, wenn und weil Nachfrager kostenlos sehen können, dass andere Anbieter einen niedrigeren Preis fordern – und jeder Anbieter dann einen unilateralen Anreiz hat, Preise oberhalb von  $p_C$  zu unterbieten.

Nun unterstellen wir eine Suchfraktion. Die wird so konkretisiert, dass die Nachfrager den von einem bestimmten Anbieter geforderten Preis nur dann feststellen können, wenn sie Suchkosten in Höhe von  $k > 0$  aufwenden. Wenn nun ein **einzelner** Anbieter seinen Preis über  $p_C$  hinaus erhöht, ist dies zum einen für die Nachfrager nicht direkt beobachtbar. Zum anderen ändert sich dadurch nicht ihre Bereitschaft, den Betrag  $k$  für die Information über einen weiteren Preis auszugeben, weil ja nur ein einziger Anbieter seinen Preis erhöht. Dann haben aber alle Anbieter einen Anreiz, den Preis über das Niveau von  $p_C$  hinaus zu erhöhen. Dieser Anreiz erlischt erst beim Monopolpreis  $p_M$ , der dann auch der einzige Gleichgewichtspreis ist. Das durchaus überraschende Ergebnis dieser Überlegungen ist also, dass eine kleine Suchfraktion das Marktgleichgewicht radikal ändert. Suchkosten von  $k > 0$  reichen aus, um auf einem nach allen Strukturmerkmalen vollständig kompetitiven Markt die Monopollösung zu etablieren! Dieses Ergebnis wird als Diamond-Paradoxon bezeichnet. Wahrhaft paradox daran ist, dass die Argumentation überhaupt nicht von der Höhe der Suchkosten abhängt, solange diese größer als Null sind. Eine weitere

Eigenschaft der Gleichgewichtslösung ist, dass alle Anbieter den Monopolpreis  $p_M$  verlangen, d.h. die Suchfraktionen nicht zu einer Preisdispersion führen.

Es ist hier nicht möglich, der breiten Literatur Rechnung zu tragen, die durch das Diamond-Paradoxon inspiriert wurde. In dieser wurde beispielsweise untersucht, unter welchen Umständen doch mit Preisdispersion aufgrund von Suchkosten zu rechnen ist (Burdett/Judd 1983) oder ob das Verhalten von Marktakteuren mit den Vorhersagen des Diamond-Paradoxons konsistent ist (Davis/Holt 1996). Wichtig war Diamond (1971) aber auch für die Analyse von Lohndispersion, die eine sehr viel höhere wirtschaftspolitische Relevanz aufweist als Preisdispersion auf einem Gütermarkt. In dem Beitrag von Burdett/Mortensen (1998) konnte gezeigt werden, dass ex ante identische Arbeiter durchaus ex post verschiedene Löhne erhalten können. Der grundlegende Mechanismus hierfür ist, dass nicht nur Arbeitslose, sondern auch Beschäftigte nach (besser bezahlten) Jobs suchen, diese beiden Gruppen aber unterschiedliche Anspruchslöhne haben. Es können sich dann zwei Typen von Firmen herausbilden. Zum einen kann eine Firma einen relativ hohen Lohn bezahlen, dadurch viele Bewerbungen um Vakanzen generieren und Arbeitskräfte an sich binden, aber pro Beschäftigten einen eher geringen Gewinn aus dem Beschäftigungsverhältnis ziehen. Zum anderen können Firmen existieren, die niedrigere Löhne anbieten, deshalb mit einer höheren Fluktuation der Beschäftigten zurecht kommen müssen, aber einen höheren Gewinn aus einem gerade funktionierenden Beschäftigungsverhältnis ziehen. Somit lässt sich Lohndispersion im Gleichgewicht begründen. Eine umfassende Zusammenfassung der Literatur zu Lohnungleichheit bietet die Monographie von Mortensen (2003).

### **3. Koordinationsfehler**

Die Frage, ob und inwieweit dezentrale Koordination ökonomischer Aktivitäten zu einem effizienten makroökonomischen Ergebnis führt, ist der Kern jeder Diskussion um die Wünschbarkeit staatlicher Eingriffe. Diamond (1982) stellte diese Frage als erster in einem Kontext eines Modells mit Suchfraktionen – und kam zu überraschenden Einsichten.

Die Bevölkerung aus ex ante identischen Individuen teilt sich zu jedem Zeitpunkt in Beschäftigte und Arbeitslose. Die (natürlich noch zu bestimmenden) Anteile seien mit  $e$  und  $(1 - e)$  bezeichnet. Wenn jemand beschäftigt ist, produziert er eine Einheit eines Gutes zu Kosten von  $c$ . Die Suchfraktion besteht nun darin, dass ein Gut nicht vom Produzenten selbst konsumiert werden kann. Dies mag stilisiert sein, ist aber eine durchaus gute Approximation an die Realität einer hochgradig arbeitsteiligen Wirtschaft. Es muss also ein Tauschpartner gefunden werden, was mit Wahrscheinlichkeit  $p = p(e)$  pro Zeiteinheit  $t$  auch gelingt. Natürlich ist die Wahrscheinlichkeit, einen Tauschpartner zu finden, umso höher, je mehr potentielle Tauschpartner vorhanden sind:  $p'(e) > 0$  und  $p(0) = 0$ . Bevor die Produktion eines neuen Gutes auch nur in Erwägung gezogen wird, muss der Tausch vollzogen sein, danach wird aus dem Beschäftigten wieder ein Arbeitsloser, der sich auf die Suche nach einer neuen, lohnenden Produktionsaktivität macht.

Die schon erwähnten Kosten  $c$  werden als stochastische Variable angenommen und durch die Verteilungsfunktion  $G(c)$  charakterisiert. Ein Individuum produziert dann und nur dann, wenn sich ihm eine Produktionsmöglichkeit eröffnet, die das Gut mit Kosten unterhalb einer noch zu bestimmenden kritischen Schwelle  $c^*$  herzustellen erlaubt. Dies ist mit einer Wahrscheinlichkeit  $G(c^*)$  der Fall. Die Beschäftigung in dieser Ökonomie entwickelt sich also im Zeitablauf gemäß  $\dot{e} \equiv \frac{\partial e}{\partial t} = (1 - e)G(c^*) - e \cdot p(e)$ . Der erste Term auf der rechten Seite bildet die Abgänge aus der Arbeitslosigkeit (= Zugänge in die Beschäftigung) ab, der zweite Term erfasst die Abgänge aus der Beschäftigung, wie oben beschrieben. Man kann leicht zeigen, dass eine stationäre Beschäftigung ( $\dot{e} = 0$ ) für verschiedene Kombinationen von  $e$  und  $c^*$  möglich ist, wobei diese Kombinationen im  $c^*$ - $e$ -Raum auf einer steigend verlaufenden Funktion liegen. Formal:  $\left. \frac{de}{dc^*} \right|_{\dot{e}=0} = \frac{(1-e)G'(c^*)}{p(e)+ep'(e)+G(c^*)} > 0$ .

Wenden wir uns nun der individuellen Entscheidung über die Produktion zu, d.h. der Frage, wie hoch die kritische Schwelle  $c^*$  ist, oberhalb derer ein Arbeitsloser sich gegen die Produktion entscheidet. Das Optimierungskalkül hat zu berücksichtigen, dass die Produktion nur mit einer Wahrscheinlichkeit  $p$  je Periode eingetauscht werden kann und damit nutzenwirksam wird. Es ist also ein dynamisches Optimie-

rungskalkül zu lösen, was hier nicht explizit gemacht werden soll. Die Lösung hat aber eine sehr intuitive Eigenschaft: Wenn die gesamtwirtschaftliche Beschäftigung  $e$  gering ist, produziert ein Individuum nur wenn eine wirklich kostengünstige Technologie zur Verfügung steht, weil in diesem Fall ggf. lange auf den Tauschakt gewartet werden muss. Daraus resultiert ein niedriger Wert von  $c^*$ . Umgekehrt wird bei einem hohen Beschäftigungsstand damit gerechnet, rasch einen Tauschpartner zu finden, was mit einem relativ hohen Wert von  $c^*$  einhergeht. Die Lösung der Produktionsentscheidung kann also zusammengefasst werden in einer Funktion  $c^*(e)$  mit der Eigenschaft  $\frac{\partial c^*}{\partial e} > 0$ .

Damit ist die Lösung des Modells durch zwei Funktionen gekennzeichnet, die im  $c^*$ - $e$ -Raum steigend verlaufen – was die Möglichkeit mehrerer Schnittpunkte und damit multipler Gleichgewichte impliziert. Ein Gleichgewicht bei hohen Werten von  $e$  und  $c^*$  ist dabei besser als bei niedrigen Werten beider Variablen. Es gibt jedoch keinerlei Grund dafür, dass sich das „gute Gleichgewicht“ auch wirklich einstellt. Der Grund für die Ineffizienz ist letztlich eine positive Externalität: Die individuelle Entscheidung zu produzieren impliziert eine marginale Erhöhung von  $e$  und erhöht damit die Wahrscheinlichkeit für alle anderen Produzenten, einen Tauschpartner zu finden. Da dieser positive Effekt auf individueller Ebene unberücksichtigt bleibt, gibt es eine ineffizient niedrige Beschäftigung. Auch wenn das Modell sehr abstrakt formuliert ist, lässt sich daraus eine Rolle für Staatseingriffe ableiten.

#### 4. Das DMP-Modell

In den Kommentaren nach der Bekanntgabe der diesjährigen Nobelpreisträger spielte das DMP-Modell die wichtigste Rolle. Auch wenn die Überschrift „Nobelpreis für Hartz IV-Vorreiter“ (siehe [http://www.welt.de/print/welt\\_kompakt/print\\_wirtschaft/article10232820/Nobelpreis-fuer-Hartz-IV-Vorreiter.html](http://www.welt.de/print/welt_kompakt/print_wirtschaft/article10232820/Nobelpreis-fuer-Hartz-IV-Vorreiter.html)) eindeutig über das Ziel hinausschoss, ist es richtig, dass das Modell einiges zur Wirkungsweise von Arbeitsmarktinstitutionen zu sagen hat. Das DMP-Modell ist daher gerade aus der politikorientierten Arbeitsmarktforschung nicht mehr wegzudenken. Dies wird auch dadurch unterstrichen, dass Mortensen und Pissarides schon 2005 zusammen den

IZA Prize in Labor Economics des Bonner Forschungsinstituts zur Zukunft der Arbeit erhalten.

Zwei Komponenten des DMP-Modells sind entscheidend: Zum einen wird ausdrücklich auf **Ströme** auf dem Arbeitsmarkt abgestellt, d.h. auf die Tatsache, dass sich einzelne Arbeitsverhältnisse ständig auflösen und neu formieren. Das andere entscheidende Element ist die Idee einer **Matching-Technologie**, d.h. eine Vorstellung darüber, wovon ein erfolgreiches Zusammentreffen einer Vakanz und eines Arbeitssuchenden abhängen. Es liegt nahe, anzunehmen, dass die Rate  $q$ , mit der eine Vakanz besetzt werden kann, umso niedriger ist, je mehr Vakanzen es gibt und umso höher ist, je mehr Arbeitslose es gibt. Unterstellt man zudem eine Matching-Technologie mit konstanten Skalenerträgen – eine Ausweitung von Vakanzen und Arbeitslosen um den gleichen Faktor ändert nichts an  $q$  –, so kann  $q$  als (negative) Funktion des Verhältnisses der Rate der offenen Stellen  $v$  und der Arbeitslosenquote  $u$  geschrieben werden:  $q = q\left(\frac{v}{u}\right) = q(\theta)$  mit  $\theta \equiv v/u$ . Natürlich implizieren die oben angestellten Überlegungen, dass  $q'(\theta) < 0$ .

Weiterhin sei angenommen, dass ein existierendes Beschäftigungsverhältnis mit einer exogenen Rate  $\lambda$  zu Ende geht. Dann können die Ströme auf dem Arbeitsmarkt wie folgt dargestellt werden:

- Von der Beschäftigung in die Arbeitslosigkeit:  $\lambda(1 - u)$
- Von der Arbeitslosigkeit in die Beschäftigung:  $q(\theta)v = q(\theta)\theta u$

Damit entwickelt sich die Arbeitslosigkeit gemäß  $\dot{u} \equiv \frac{\partial u}{\partial t} = \lambda(1 - u) - \theta q(\theta)u$ . Für eine konstante Arbeitslosenquote ( $\dot{u} = 0$ ) gilt somit  $u = \frac{\lambda}{\lambda + \theta q(\theta)}$ . Diese als Beveridgekurve bekannte Gleichung kann im  $v$ - $u$ -Quadranten der Abbildung 1 als fallende konvexe Funktion gezeichnet werden. Diese Überlegung allein kann das Arbeitsmarktgleichgewicht aber noch nicht festlegen. Um das Modell zu schließen, müssen zwei Dinge näher beleuchtet werden, nämlich 1) die Entscheidung von Unternehmen über die Schaffung von Vakanzen sowie 2) die Lohnbestimmung. Letztere entscheidet darüber, wie der ökonomische Mehrwert einer besetzten Stelle zwischen Unternehmung und Arbeitnehmer aufgeteilt wird. Es ist hier nicht der Platz für eine



umfassende Darstellung, aber diese beiden Entscheidungen determinieren letztlich  $\theta$  sowie die Höhe des Lohns. In Abbildung 1 ist dieses Ergebnis daher als Gerade mit der Steigung  $\theta$  eingezeichnet und mit Lohnbildung bezeichnet. Das Modell erklärt somit, dass in einem Arbeitsmarkt mit Suchprozessen sowohl Vakanzen als auch Arbeitslose simultan auftreten. Außerdem werden zwei wesentliche Gruppen von Determinanten des Arbeitsmarktergebnisses unterscheidbar:

- Einerseits können durch eine Verschiebung der Beveridgekurve nach innen für einen gegebenen Wert von  $\theta$  niedrigere Werte von  $v$  und insb. von  $u$  erreicht werden. Eine solche Verschiebung kann entweder durch eine Verringerung von  $\lambda$ , der Rate der Beendigung von Beschäftigungsverhältnissen, oder durch eine Verbesserung der Matching-Technologie  $q(\theta)$  erreicht werden. Eine bessere Arbeitsvermittlung sorgt genau dafür; auch wenn damit noch keine konkrete Maßnahme zu identifizieren ist, kann doch die Wirksamkeit einer effizienten Arbeitsvermittlung für das makroökonomische Ergebnis abgebildet werden.
- Andererseits kann der gleichgewichtige Wert von  $\theta$  erhöht werden, was entlang einer gegebenen Beveridge-Kurve zu einer niedrigeren Arbeitslosenquote führt. Auch wenn dies hier nicht explizit gezeigt wurde, sorgt beispielsweise ein niedrigeres Nicht-Arbeitseinkommen für einen niedrigeren Lohn und einen höheren Wert von  $\theta$ . Damit steigt  $v$  und sinkt  $u$ . Die (teilweise) Reduktion der Lohnersatzleistungen im Rahmen der Hartz IV-Regelungen ist eine Umsetzung genau dieser Grundidee.

Für Erweiterungen des DMP-Modell sei auf Pissarides (2000) und Mortensen/Pissarides (1999) verwiesen

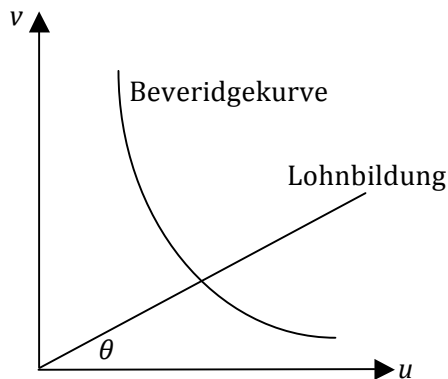


Abbildung 1: Das DMP-Modell

### 5. Weitere Anwendungsfelder der Suchtheorie

Suchfraktionen sind auf vielen weiteren Märkten wichtig. Relativ offensichtlich ist dies für Immobilienmärkte, aber auch für zahlreiche Finanzmärkten – und natürlich den Heiratsmarkt. In all diesen Gebieten hat sich inzwischen eine reichhaltige Literatur entwickelt, die den Sand im Getriebe dieser Märkte in die Analyse mit einbezieht. Ein ebenfalls sehr fruchtbares Gebiet für die Anwendung der Suchtheorie ist die Geldtheorie. Geld ist ja letztlich ein Tauschmittel, d.h. es erleichtert den Tausch von Gütern zwischen Individuen. Kiyotaki/Wright (1989) zeigen, dass die Institution „Geld“ in einem Umfeld mit Suchfraktionen endogen entstehen kann. Nosal/Rocheteau (2010) ist die erste umfassende Monographie zu diesem Literaturzweig.

**Literatur:**

Burdett, Kenneth und Kenneth L. Judd (1983): Equilibrium Price Dispersion, in: *Econometrica*, Vol. 51, pp. 955-969.

Burdett, Kenneth und Dale T. Mortensen (1998): Wage Differentials, Employer Size and Unemployment, in: *International Economic Review*, Vol. 39, pp. 257-273.

Davis, Douglas D. und Charles A. Holt (1996): An Experimental Examination of the Diamond Paradox, in: *Economic Inquiry*, Vol. 34, pp. 133-151.

Diamond, Peter A. (1971): A Model of Price Adjustment, in: *Journal of Economic Theory*, Vol. 3, pp. 156-168.

Diamond, Peter A. (1982): Aggregate Demand Management in Search Equilibrium, in: *Journal of Political Economy*, Vol. 90, pp. 881-894.

Kiyotaki, Nobuhiro und Randall Wright (1989): On Money as a Medium of Exchange, in: *Journal of Political Economy*, Vol. 97, pp. 927-954.

Mortensen, Dale T. (2003): *Wage Dispersion. Why Are Similar Workers Paid Differently*. MIT Press, Cambridge, Mass..

Mortensen, Dale T. und Christopher A. Pissarides (1999): New Developments in Models of Search in the Labor Market, in: Orley Ashenfelter und David Card (eds.): *Handbook of Labour Economics*, Vol. 3B, pp. 2567-2627.

Nosal, Ed und Guillaume Rocheteau (2010): *Money, Payments and Liquidity*, unpublished manuscript

Pissarides, Christopher A. (2000): *Equilibrium Unemployment Theory*, 2<sup>nd</sup> ed., MIT Press.