

## Suchexternalitäten auf dem Arbeitsmarkt

Von Gerhard Illing\*

Die Suchtheorie liefert einen theoretischen Rahmen zur Analyse einer Vielzahl makroökonomischer Phänomene, die von der traditionellen neoklassischen Theorie nicht erfaßt werden können. Die Beziehung zwischen Transaktionstechnologien und Suchexternalitäten werden in einem statischen Modell herausgearbeitet. Es werden Bedingungen analysiert für das Entstehen von Multiplikatoreffekten sowie für das Auftreten multipler Gleichgewichte, die das Entstehen von Hysteresis-Effekten begründen können.

### 1. Einführung

In einer friktionslosen neoklassischen Ökonomie mit vollkommen flexiblen Preisen kann es keine unbeschäftigten Ressourcen geben. Dank des Wirkens der unsichtbaren Hand passen sich die Preise automatisch so lange an, bis alle Märkte geräumt sind. Im Marktgleichgewicht wird eine effiziente Allokation verwirklicht; Pareto-Verbesserungen gegenüber dem Marktergebnis sind nicht möglich. Dem Verständnis neoklassischer Theorie zufolge wirken in diesem Marktprozeß eine Vielzahl von endogenen stabilisierenden Faktoren, die die Ökonomie robust machen: Nach Schocks besteht die Tendenz, zum ursprünglichen Gleichgewichtszustand zurückzukehren. Unter solchen Bedingungen können exogene Schocks nicht das ganze Marktsystem in einen völlig anderen Zustand versetzen.

Weil den Friktionen, die im Tauschprozeß auftreten, keine große Bedeutung für die Erklärung aggregierter Schwankungen zugemessen wird, werden sie in der neoklassischen Modellierung per Annahme ausgeschlossen. Am deutlichsten wird diese Sicht im Real-Business-Cycle Ansatz der neuen klassischen Makroökonomie: Schwankungen werden dort allein auf technologische Schocks zurückgeführt, Koordinationsprobleme spielen keine Rolle. Das reibungslose Funktionieren perfekter Märkte ermöglicht es, die gesamte Ökonomie auf die Analyse des Optimierungsproblems eines repräsentativen Wirtschaftssubjektes (einer Robinson-Crusoe-Ökonomie) zu reduzieren.

---

\* Die Arbeit wurde auf dem Kongreß der European Economic Association in Cambridge, 1991, vorgetragen. Ich möchte einem anonymen Gutachter für hilfreiche Kommentare zu einer ersten Fassung des Papiers danken.

In einer Welt mit heterogenen Wirtschaftssubjekten beansprucht nicht nur die Produktion, sondern auch die Suche nach Tauschpartnern Ressourcen. Eine lange Tradition keynesianischer Theorie ist der Überzeugung, daß Friktionen, die sich im Rahmen dieses Suchprozesses ergeben, für das Auftreten von Koordinationsversagen verantwortlich sein können und daß sich daraus keynesianische Phänomene ergeben. Meist wird dabei mangels geeigneter formaler Modelle rein verbal argumentiert. Nach der traditionellen keynesianischen Theorie führt das Fehlen eines perfekt funktionierenden walrasianischen Auktionators, der die Preise unmittelbar an die Gleichgewichtswerte anpaßt, in realen Ökonomien zu Ungleichgewichten. Friktionen, die sich aus inflexiblen Preisen bzw. Löhnen ergeben, verursachen Koordinationsversagen. Bei rigiden Löhnen entsteht Arbeitslosigkeit; in Abwesenheit eines Auktionators verläuft der Anpassungsprozeß zu langsam, so daß stabilisierende Staatseingriffe erforderlich sind.

Die Mikrofundierung traditioneller keynesianischer Theorie muß jedoch aus mehreren Gründen als unbefriedigend angesehen werden. Zum einen werden die Friktionen, die für die postulierten Rigiditäten verantwortlich sein könnten, nicht modelliert. Eine explizite Modellierung von Anpassungskosten zeigt, daß Preisanpassungskosten im Vergleich zu den Kosten einer Mengenanpassung sehr hoch sein müssen, um Schwankungen plausibel erklären zu können (vgl. *Illing* 1992). Zum anderen ergäbe sich im Rahmen der keynesianischen Theorie selbst bei Rigiditäten der Güterpreise keine unfreiwillige Arbeitslosigkeit, solange die Löhne flexibel sind. Auch die keynesianische Theorie sieht somit in Lohnrigiditäten die Ursache von Arbeitslosigkeit – eine Position, die von Keynes selbst vehement angegriffen wurde.

Die Entwicklung der Suchtheorie, die optimale Suchstrategien bei Unsicherheit über Preise und Qualitäten untersucht, versprach Anfang der siebziger Jahre ein Instrumentarium zu liefern, mit dessen Hilfe sich Allokationsversagen mikroökonomisch fundieren läßt. Einer ersten Generation von Suchmodellen gelang es, auf dem Arbeitsmarkt Sucharbeitslosigkeit formal zu erfassen. Allerdings stellte sich heraus, daß dieser Ansatz zwar ideal geeignet ist, friktionelle Arbeitslosigkeit zu erfassen, daß er aber zum Verständnis von Marktversagen im Sinne keynesianischer Arbeitslosigkeit wenig beiträgt: Er fundiert vielmehr eher das Friedman'sche Konzept der natürlichen Arbeitslosenrate. Da Suche reale Kosten verursacht und die Suchstrategien auf individuell optimalen Entscheidungen basieren, muß die Existenz friktioneller Arbeitslosigkeit kein Zeichen von Ineffizienz sein.

Bereits in den ersten suchtheoretischen Arbeiten (vgl. etwa *Phelps* 1970) wurde allerdings darauf verwiesen, daß im Suchprozeß eine Vielzahl externer Effekte auftreten, die dafür verantwortlich seien, daß die natürliche Arbeitslosenrate sozial ineffizient hoch ist. Eine zweite, jüngere Generation

von Suchmodellen erfaßt explizit bestimmte Arten von Externalitäten, die der Suchprozeß in einem allgemeinen Gleichgewichtsmodell verursacht. Unterschiedliche Ansätze kommen dabei freilich zu ganz entgegengesetzten Ergebnissen. Je nach der modellierten Art von Externalität ist die Suchrate zu hoch, zu niedrig oder gerade sozial optimal. *Diamond* 1984 entwickelte ein abstraktes dynamisches Modell, das die Möglichkeit multipler Gleichgewichte aufzeigt, in denen eines die anderen im Sinne von Pareto dominiert. Sein Modellansatz wurde von *Howitt* 1985 und *Howitt / McAfee* 1987 auf den Arbeitsmarkt angewendet. Weil das Modell in vielerlei Hinsicht von den traditionellen Ansätzen abweicht, bleibt jedoch unklar, welche Modifikationen für die vom Standardmodell abweichenden Resultate verantwortlich sind.

Der vorliegende Aufsatz leitet die wesentlichen Aussagen moderner suchtheoretischer Ansätze in einem einfachen statischen Ansatz ab. Durch die explizite Modellierung des Suchprozesses wird die Beziehung zwischen Transaktionstechnologien und Suchexternalitäten in unmittelbarer Form herausgearbeitet und der Unterschied zur Struktur friktionsloser neoklassischer Modelle aufgezeigt. Es wird gezeigt, daß im Fall zunehmender Skalenerträge in der Transaktionstechnologie Multiplikatoreffekte auftreten. Darüber hinaus sind unter diesen Bedingungen multiple Gleichgewichte denkbar, die das Entstehen von Hysteresis-Effekten begründen können. Suchmodelle unterstellen in der Regel additive Präferenzen bezüglich Konsum und Suchaktivität und leiten ab, daß zunehmende Skalenerträge eine notwendige Voraussetzung für die beschriebenen Effekte darstellen. In Abschnitt 7 wird gezeigt, daß bei einer allgemeinen Präferenzstruktur auch im Fall konstanter Skalenerträge multiple, Pareto-geordnete Gleichgewichte existieren können.

## 2. Externalitäten im Suchprozeß

In einer modernen Marktökonomie produzieren die einzelnen Wirtschaftssubjekte nicht autark für ihren eigenen Konsum; sie erzielen vielmehr Vorteile durch Spezialisierung. Eine erfolgreiche Produktion setzt aber voraus, daß die spezialisierten Arbeitskräfte erst einmal mit passenden Unternehmen zusammentreffen. Der Suchprozeß nach einem geeigneten Produktionspartner verursacht jedoch ebenso wie der Produktionsprozeß selbst Kosten. Die Suchkosten lassen sich – analog zum Produktionsprozeß – mit Hilfe von Transaktionstechnologien beschreiben. Bei einem erfolgreichen Zusammentreffen besteht – im Gegensatz zu einer friktionslosen Ökonomie – in einem gewissen Rahmen immer die Situation eines bilateralen Monopols. Da weiteres Suchen nach einem neuen Tauschpartner zusätzliche Ressourcen beanspruchen würde, ergibt sich aus dem erfolgreichen Zusam-

mentreffen eine Rente, deren Aufteilung auf Unternehmen und Arbeiter arbiträr ist. Aus der Natur des Tauschprozesses folgt zwangsläufig, daß die Aufteilung sich nicht ex ante (durch eine Festlegung der Tauschpreise vor dem Zusammentreffen) bestimmen läßt. Ob und wie intensiv gesucht wird, hängt aber vom erwarteten Sucherfolg ab. Die Anreize zur Suche können aus verschiedenen Gründen sozial ineffizient sein. Die dabei auftretenden Externalitäten lassen sich so zusammenfassen:

1. Falls Unternehmen ihre Suche nach Arbeitskräften intensivieren, erhöht sich die Wahrscheinlichkeit eines Arbeiters, einen geeigneten Job zu finden. Da diese positive Externalität auf die andere Marktseite nicht in das Entscheidungskalkül des Unternehmens eingeht, ist dessen Suchaktivität zu gering, so daß die Zahl erfolgreicher Zusammentreffen ineffizient niedrig ist. Das gleiche Argument trifft umgekehrt auch für die Arbeitskräfte zu. Dies schlägt sich in einer zu geringen Suchaktivität auf dem Arbeitsmarkt nieder – die beschriebene Externalität wird daher als Thin Market Externalität bezeichnet.
2. Falls ein Unternehmen seine eigene Suchaktivität intensiviert, reduziert es damit die Wahrscheinlichkeit anderer konkurrierender Unternehmen, eine qualifizierte Arbeitskraft zu finden. Eine verstärkte eigene Suche legt somit Konkurrenten der eigenen Marktseite negative Externalitäten auf. Diese Overcrowding Externalität verursacht eine ineffizient hohe Suchaktivität.
3. Die Aufteilung der potentiellen Rente aus einem erfolgreichen Zusammentreffen ist unbestimmt. In der Regel fällt ein Teil der Rente dem Tauschpartner auf der anderen Marktseite zu. Bei der eigenen Suchentscheidung wird somit nur ein Teil der gesamten potentiellen Rente berücksichtigt. Die sich daraus ergebende Ineffizienz könnte man als Ineffizienz der Aufteilungsregel bezeichnen. Ihre Wirkung ist unbestimmt; sie hängt von der konkreten Aufteilungsregel ab.

	<i>Art des externen Effekts</i>	<i>Auswirkung</i>
<b>Thin-Market-Externalität</b>	Positiv für potentielle Tauschpartner auf der Gegenseite	Suchaktivität zu niedrig
<b>Overcrowding-Externalität</b>	Negativ für Konkurrenten auf der eigenen Marktseite	Suchaktivität überhöht
<b>Ineffizienz der Aufteilungsregel</b>	bei eigener Suche geht nur ein Teil des Sucherfolges ins Kalkül ein	unbestimmt

Abbildung 1: Klassifikation von Suchexternalitäten



Die verschiedenen Arten von Externalitäten sind in Abbildung 1 dargestellt. In den nächsten Abschnitten soll untersucht werden, in welcher Beziehung die verschiedenen Arten von Externalitäten zur Transaktions-technologie stehen.

### 3. Suchmodell für den Arbeitsmarkt

Die Heterogenität der Arbeitskräfte aufgrund von Spezialisierung kann durch einen stochastischen Suchprozeß modelliert werden, in dem eine erfolgreiche Produktion nur beim Zusammentreffen spezifischer Qualitäten von Arbeiter und Unternehmen möglich ist. Die wesentlichen makroökonomischen Implikationen, die sich aus Tauschfraktionen ergeben, lassen sich am deutlichsten herausarbeiten, wenn Produktions- und Suchprozeß in folgender Weise drastisch vereinfacht werden:

Auf dem Arbeitsmarkt suchen Arbeitskräfte und Unternehmen nach einem Produktionspartner. Bei einem erfolgreichen Zusammentreffen zwischen einem Arbeiter und einem Unternehmer kann ein Output  $y$  produziert werden. Die Zahl der Arbeitskräfte sei auf  $H=1$  normiert. Auf Seiten der Unternehmen besteht freier Marktzugang; die Zahl  $V$  der suchenden Unternehmen bestimmt sich so, daß der erwartete Suchgewinn gleich den Suchkosten entspricht. Jedes Unternehmen benötigt zur Produktion jeweils genau einen Arbeiter. Weil freier Marktzutritt für Unternehmen unterstellt wird, bedeutet diese Annahme keine Beschränkung der Allgemeinheit: Die Gesamtproduktion erfolgt bei konstanten Skalenerträgen.

Würde Suche keine Kosten verursachen, so wäre das Marktgleichgewicht einfach zu charakterisieren. Bei freiem Marktzutritt konkurrieren viele potentielle Unternehmen um die knappen Arbeitskräfte. Alle Arbeiter werden voll beschäftigt ( $N = H = 1$ ). Die Arbeiter werden entsprechend ihrem Grenzprodukt entlohnt; der markträumende Lohnsatz  $w$  beträgt folglich  $w = y$ . Wenn ein Unternehmen weniger bietet, kann der Arbeiter ohne Verluste zu einem anderen Arbeitgeber wechseln.

Bei Vorliegen von Suchkosten verändert sich die Situation dramatisch. Die Suche ist nun nur mit bestimmter Wahrscheinlichkeit erfolgreich. Nach einem erfolgreichen Zusammentreffen liegt ein bilaterales Verhandlungsmonopol zwischen beiden Marktpartnern vor. Die erzielbare Rente hängt von den verfügbaren Alternativen ab. Unter statischen Bedingungen besteht die Rente aus dem gesamten, bei erfolgreicher Einigung produzierbaren, Output  $y$ . Wie  $y$  zwischen den Verhandlungspartnern aufgeteilt wird, ist dabei unbestimmt. Je nach dem konkreten Verhandlungsprozeß kann die Aufteilung unterschiedlich ausfallen. Es wird angenommen, daß der Arbeiter einen Anteil  $\theta y$  erhält und das Unternehmen den Rest  $(1 - \theta)y$ .

Der Suchprozeß wird folgendermaßen modelliert: Die Suche von Arbeitern und Unternehmen ist nur mit bestimmter Wahrscheinlichkeit erfolgreich. Der Suchprozeß kann mit Hilfe einer Transaktionstechnologie erfaßt werden.  $M(\bar{e}, V)$  gibt die Zahl erfolgreicher Zusammentreffen als eine Funktion der durchschnittlichen Suchintensität der Arbeitskräfte und der Zahl suchender Unternehmen an. Die Zahl erfolgreicher Zusammentreffen nimmt mit steigender durchschnittlicher Suchintensität  $\bar{e}$  der Arbeiter und zunehmender Zahl suchender Unternehmen  $V$  zu. Die Technologie habe folgende Eigenschaften:

$$(1) \quad \frac{\partial M}{\partial \bar{e}} > 0; \quad \frac{\partial M}{\partial V} > 0; \quad \frac{\partial (M/V)}{\partial V} < 0; \quad M(\bar{e}, 0) = M(0, V) = 0.$$

Während die Suchintensität der Unternehmen als gegeben angenommen wird<sup>1</sup>, können die Arbeiter ihre Suchintensität  $e$  individuell optimal festlegen. Analog zu *Hosios* 1990 wird der Suchprozeß zweistufig modelliert (vgl. auch *Pissarides* 1990). In einer ersten Stufe kann der einzelne Arbeiter mit der Wahl seiner Suchintensität  $e$  individuell die Wahrscheinlichkeit  $\pi(e)$  festlegen, mit der er aktiv am Suchprozeß der zweiten Stufe teilnimmt. Die Wahrscheinlichkeit sei normiert auf  $\pi(e) = e$ ;  $0 \leq e \leq 1$ . Die Suche verursacht Kosten in Höhe von  $\frac{1}{\gamma} k(e)$ .

Im Gleichgewicht wählen alle Arbeiter die gleiche Suchintensität  $\bar{e}$ . Wegen des Gesetzes der großen Zahl gilt, daß sich am Suchprozeß in der zweiten Stufe insgesamt  $\bar{e}$  Arbeiter beteiligen. Bei  $V$  suchenden Unternehmen ergeben sich dann entsprechend der Transaktionstechnologie  $M(\bar{e}, V)$  erfolgreiche Zusammentreffen. Die Wahrscheinlichkeit, in der zweiten Stufe einen Tauschpartner zu finden, entspricht für einen einzelnen Arbeiter der Durchschnittsproduktivität (der Zahl der erfolgreichen Treffen, bezogen auf die Zahl der suchenden Arbeiter:  $\frac{M(\bar{e}, V)}{\bar{e}}$ ). Alle Wirtschaftssubjekte seien risikoneutral. Insgesamt beträgt der erwartete Sucherfolg für einen repräsentativen Arbeitnehmer:

$$(2) \quad U = \theta y e \frac{M(\bar{e}, V)}{\bar{e}} - \frac{1}{\gamma} k(e),$$

wobei gelte:  $k'(e) > 0$  und  $k''(e) > 0$ .

Die Bedingung erster Ordnung lautet

$$(3) \quad \theta y \frac{M(\bar{e}, V)}{\bar{e}} = \frac{1}{\gamma} \frac{\partial k}{\partial e}.$$

<sup>1</sup> Dies ist bei freiem Marktzutritt keine Einschränkung; vgl. *Pissarides* 1990, 76.

Auf Seiten der Unternehmen besteht freier Markteintritt. Es wird angenommen, daß alle Unternehmen fixe Suchkosten  $c$  haben. Die Zahl der aktiv suchenden Unternehmen bestimmt sich so, daß der erwartete Sucherfolg die Suchkosten gerade deckt. Bei  $M$  erfolgreichen Zusammentreffen und  $V$  suchenden Unternehmen beträgt der erwartete Sucherfolg je Unternehmen  $(1 - \theta) y \frac{M}{V} - c$ . Aus der Null-Gewinn-Bedingung folgt damit, daß sich die Zahl der suchenden Unternehmen bei gegebenem  $c$ ,  $\theta$ ,  $y$  so einspielen muß, daß  $M/V$  konstant ist. Es muß gelten:

$$(4) \quad \frac{M}{V} = \frac{c}{(1 - \theta) y} = \text{konstant}.$$

Aus der Nullgewinnbedingung (4) bestimmt sich die gleichgewichtige Zahl suchender Unternehmen<sup>2</sup> als eine Funktion  $V(\bar{e})$  der Suchintensität, so daß die Durchschnittsproduktivität  $\frac{M(\bar{e}, V(\bar{e}))}{\bar{e}}$  sich als eine Funktion von  $\bar{e}$  formulieren läßt. Die Durchschnittsproduktivität wird in folgender Weise beeinflusst, wenn alle Arbeiter ihre Suchintensität  $\bar{e}$  variieren: Mit steigendem  $\bar{e}$  nimmt über die Null-Gewinn-Bedingung (4) die Anzahl  $V$  suchender Unternehmen zu. Damit wird wiederum die Durchschnittsproduktivität  $M/\bar{e}$  verändert. In welcher Weise  $\bar{e}$  auf  $\frac{M(\bar{e})}{\bar{e}}$  wirkt, hängt dabei von den Skalenerträgen der Transaktionstechnologie ab.

Bei konstanten Skalenerträgen muß die Zahl der Unternehmen  $V$  proportional mit  $\bar{e}$  zunehmen, damit die Erfolgswahrscheinlichkeit pro Unternehmen  $M/V$  konstant bleibt. Für die Durchschnittsproduktivität  $M(\bar{e}, V(\bar{e}))/\bar{e}$  folgt daraus unmittelbar: Bei konstanten Skalenerträgen bleibt sie mit zunehmendem  $\bar{e}$  unverändert; weil  $V$  und damit  $M$  proportional mit  $\bar{e}$  steigen, bleibt  $M/\bar{e}$  konstant. Mit zunehmenden Skalenerträgen ( $r > 1$ ) muß  $V$  überproportional steigen, damit (4) erfüllt bleibt. Weil sich  $V$  bei zunehmenden Skalenerträgen überproportional erhöht, nimmt demnach  $M/\bar{e}$  mit  $\bar{e}$  zu. Umgekehrt jedoch steigt  $V$  unterproportional, wenn abnehmende Skalenerträge vorliegen. In diesem Fall sinkt folglich  $M/\bar{e}$  mit steigenden  $\bar{e}$ . Es gilt also folgende Beziehung zwischen  $M/\bar{e}$  und den Skalenerträgen ( $r$  sei die lokale Skalanelastizität):  $\frac{\partial (M/\bar{e})}{\partial \bar{e}} \gtrless 0 \Leftrightarrow r \gtrless 1$ .

Bei gegebener durchschnittlicher Suchaktivität  $\bar{e}$  und gegebener Aufteilungsregel  $\theta$  ist über die Null-Gewinn-Bedingung für Unternehmen (4) die Anzahl der suchenden Unternehmen  $V$  determiniert und damit die Durch-

<sup>2</sup> Wegen der abnehmenden Durchschnittsproduktivität von  $M/V$  ist das Gleichgewicht bei freiem Markteintritt stabil.

schnittsproduktivität  $M/\bar{e}$ . Bei der eigenen Suchentscheidung betrachtet jedes Wirtschaftssubjekt diese Durchschnittsproduktivität als gegeben. Die Auszahlungsfunktion eines einzelnen Arbeiters kann als eine Funktion der eigenen und der durchschnittlichen Suchaktivität formuliert werden:

$$(5) \quad U = \theta y e \frac{M(\bar{e})}{\bar{e}} - \frac{1}{\gamma} k(e).$$

Der individuell optimale Sucheinsatz  $e$  bestimmt sich so, daß der Grenzertrag den Grenzkosten entspricht:

$$(6) \quad \theta y \frac{M(\bar{e})}{\bar{e}} = \frac{1}{\gamma} \frac{\partial k}{\partial e}.$$

Während jeder einzelne den Grenzertrag als exogen gegeben betrachtet, wird er von den Suchentscheidungen aller übrigen Wirtschaftssubjekte beeinflusst: über die Suchtechnologie verändert sich die Anzahl erfolgreicher Zusammentreffen und damit die Attraktivität der eigenen Suche. Im Gleichgewicht muß die individuell optimale Suchaktivität der aggregierten entsprechen. Demnach muß gelten:

$$(7) \quad e = \bar{e}.$$

Ein Gleichgewicht ist somit dadurch charakterisiert, daß die individuelle Grenzkostenkurve als Funktion der eigenen Suchaktivität (die rechte Seite der Gleichung (6)) die Grenzertragskurve als Funktion der aggregierten Suchaktivität (die linke Seite der Gleichung (6)) schneidet. Die aggregierte Grenzertragskurve verläuft in Abhängigkeit von  $\bar{e}$  fallend (konstant, steigend), falls abnehmende (konstante, zunehmende) Skalenerträge vorliegen. Ein Gleichgewicht ist stabil, wenn bei Abweichungen ein Anpassungsprozeß hin zum ursprünglichen Gleichgewicht erfolgt. Außerhalb des Gleichgewichts verlaufe folgender Anpassungsprozeß: Die aggregierte Suchaktivität nimmt zu, falls die Grenzerträge der Suche die Grenzkosten übersteigen. Als Stabilitätsbedingung folgt daraus, daß die Grenzkostenkurve im Gleichgewicht steiler verlaufen muß als die Grenzertragskurve.

Trotz der Heterogenität der Wirtschaftssubjekte kann ein Gleichgewicht bei Suchkosten formal als das Maximierungsproblem eines repräsentativen Wirtschaftssubjektes gelöst werden. Im Unterschied zum Modellansatz der neoklassischen Theorie verursachen die Suchfraktionen aber externe Effekte, die nicht in das Kalkül einbezogen werden. Bei der individuellen Entscheidung wird nicht berücksichtigt, daß Änderungen von  $e$  auch externe Effekte auf die Auszahlungsfunktion ausüben:  $\bar{e}$  übt einen externen Effekt auf die eigene Auszahlung aus, es sei denn, die Transaktionstechnologie weist zunehmende Skalenerträge auf.



Daraus läßt sich folgender Zusammenhang zwischen der Transaktions-technologie und den in Abb. 1 beschriebenen verschiedenen Arten von Externalitäten ableiten: Bei konstanten Skalenerträgen gleicht die negative Overcrowding-Externalität auf die eigene Marktseite die positive Thin-Market-Externalität auf die andere Marktseite im Marktgleichgewicht gerade aus. Im Fall konstanter Skalenerträge treten deshalb auf aggregiertem Niveau keine Rückkoppelungseffekte auf. Dagegen ergeben sich bei abnehmenden Skalenerträgen negative, bei zunehmenden Skalenerträgen positive externe Effekte. Im Fall zunehmender Skalenerträge überwiegt im Gleichgewicht die Thin-Market-Externalität; umgekehrt überwiegt die Overcrowding-Externalität im Fall abnehmender Skalenerträge. In der bisherigen Analyse wurde die Aufteilungsregel  $\theta$  als gegeben betrachtet. Die Ineffizienz, die sich aus der Indeterminiertheit der Aufteilungsregel ergibt, wird im Zusammenhang mit dem Vergleich der Marktlösung und der effizienten Allokation (Abschnitt 6) diskutiert.

#### 4. Multiplikatoreffekte und multiple Gleichgewichte

Im Fall zunehmender Skalenerträge übt die aggregierte Suchaktivität positive Rückkoppelungseffekte auf die individuelle Suchaktivität aus. Dies führt dazu, daß Multiplikatoreffekte in folgendem Sinn auftreten: die individuelle Reaktion auf exogene Schocks wird auf aggregiertem Niveau durch Feedback-Mechanismen verstärkt. Dies soll am Beispiel eines Schocks auf den Parameter  $\gamma$  illustriert werden.  $\gamma$  steige von  $\gamma_1$  auf  $\gamma_2$ , so daß sich die Grenzkostenkurve des repräsentativen Arbeitnehmers nach außen verschiebt. In Abb. 2 würde bei unveränderter Durchschnittsproduktivität die individuelle Suche von  $e_1^*$  auf  $\bar{e}_2$  zunehmen. Die individuelle Reaktion hat jedoch Auswirkungen auf das aggregierte Suchniveau  $\bar{e}$ . Die verstärkte Suche auf Seiten der Arbeitnehmer macht Suche auch für Unternehmen attraktiver; wegen zunehmender Skalenerträge macht dies wiederum die Suche der Arbeitnehmer attraktiver. Die Durchschnittsproduktivität steigt deshalb an; es erfolgt eine Bewegung entlang der aggregierten Grenzertragsfunktion; das gleichgewichtige Suchniveau  $e_2^*$  ist durch den Schnittpunkt der Funktion mit der neuen Grenzkostenkurve charakterisiert.

Formal erhält man die Reaktion auf einen Schock (bei gegebenem  $\bar{e}$ ) durch partielle Differentiation von Gleichung (6):

$$(8) \quad \frac{1}{\gamma^2} \frac{dk}{d\gamma} \partial \gamma - \frac{1}{\gamma} \frac{d^2 k}{d\gamma^2} \partial \gamma = 0 \quad \text{oder} \quad \frac{\partial e}{\partial \gamma} = \frac{1}{\gamma} \frac{dk/d\gamma}{d^2 k/d\gamma^2}.$$

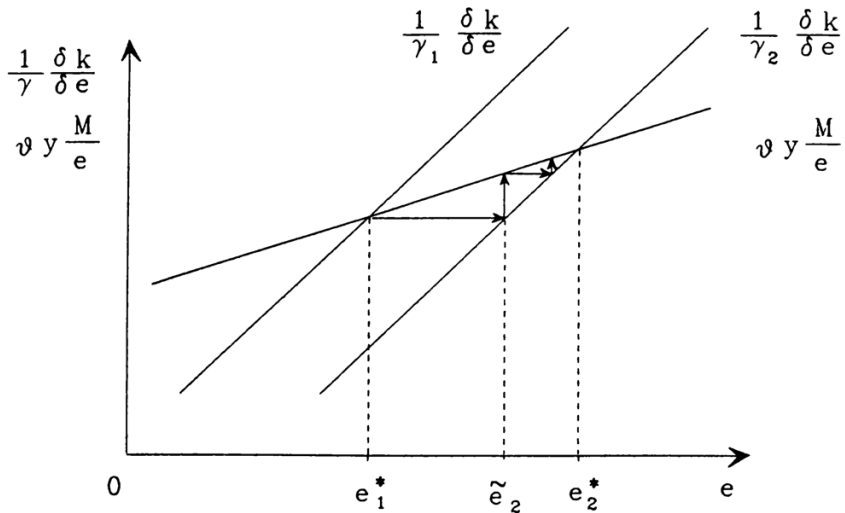


Abbildung 2: Multiplikatoreffekt

Den Gesamteffekt erhält man durch totale Differentiation von Gleichung (6), wobei die Gleichgewichtsbedingung (7)  $e = \bar{e}$  berücksichtigt wird. Man erhält:

$$\theta y \frac{\partial (M/e)}{\partial e} de + \frac{1}{\gamma^2} \frac{dk}{de} d\gamma - \frac{1}{\gamma} \frac{d^2 k}{de^2} de = 0 \quad \text{oder}$$

$$(9) \quad \frac{de}{d\gamma} = \frac{\frac{dk/de}{d^2 k/de^2}}{\frac{\partial (M/e)}{\partial e} - \gamma \theta y \frac{\partial (M/e)}{\partial e}} = \frac{1}{1-m} \cdot \frac{\partial e}{\partial \gamma} \quad \text{mit} \quad m = \frac{\gamma \theta y \frac{\partial (M/e)}{\partial e}}{d^2 k/de^2}$$

$$m > 0 \Leftrightarrow \frac{\partial (M/e)}{\partial e} > 0, \text{ weil } d^2 k/de^2 > 0.$$

Beispiel: Cobb-Douglas-Transaktionstechnologie; konstante Suchelastizität

Zur Illustration soll eine Transaktionstechnologie vom Cobb-Douglas-Typ betrachtet werden.

$$(10) \quad M = (\bar{e})^{\alpha r} \cdot V^{(1-\alpha)r}$$

Die Bedingung abnehmender Durchschnittsproduktivität von  $M/V$  ist erfüllt, falls  $(1-\alpha)r < 1$ . Bei freiem Markteintritt ergibt sich aus Gleichung (4) folgende Beziehung zwischen der Zahl suchender Unternehmen und  $\theta$  sowie  $\bar{e}$ :

$$(11) \quad V = \left[ \frac{(1-\theta)y}{c} \right] \frac{1}{1-(1-\alpha)r} \cdot (\bar{e})^{\frac{\alpha r}{1-(1-\alpha)r}}.$$

Die erwartete Auszahlung für einen Arbeitnehmer lautet unter Verwendung der Gleichgewichtsbeziehung  $V(\bar{e})$  (für die Suchkosten wird eine konstante Suchelastizität unterstellt):

$$(12) \quad U = e \cdot \theta y \cdot \left[ \frac{(1-\theta)y}{c} \right] \frac{(1-\alpha)r}{1-(1-\alpha)r} \cdot (\bar{e})^{\frac{r-1}{1-(1-\alpha)r}} - \frac{1}{\gamma} \frac{1}{\beta} \cdot e^{\beta}.$$

Der Arbeitnehmer optimiert bei gegebenem  $\theta$  und  $\bar{e}$ . Die Bedingung erster Ordnung lautet:

$$(13) \quad \theta y \cdot \left[ \frac{(1-\theta)y}{c} \right] \frac{(1-\alpha)r}{1-(1-\alpha)r} \cdot (\bar{e})^{\frac{r-1}{1-(1-\alpha)r}} = \frac{1}{\gamma} \cdot e^{\beta-1}.$$

Ein Schock auf den Parameter  $\gamma$  führt zu der individuellen Reaktion:

$$(14) \quad \frac{\partial e}{\partial \gamma} = \frac{1}{\beta-1} \cdot \frac{e}{\gamma}.$$

Aufgrund von Rückkoppelungseffekten, die durch Externalitäten hervorgerufen werden, ist die aggregierte Reaktion stärker (schwächer), wenn die Transaktionstechnologie zunehmende (abnehmende) Skalenerträge aufweist:

$$(15) \quad \frac{de}{d\gamma} = \frac{1}{\beta-1 - \frac{r-1}{1-(1-\alpha)r}} \cdot \frac{e}{\gamma} = \frac{1}{1-m} \frac{\partial e}{\partial \gamma} \text{ mit } m = \frac{r-1}{\beta-r} \frac{1}{1-(1-\alpha)r}.$$

Das Beispiel verdeutlicht den Einfluß der Suchelastizität  $\beta$  sowie der Skalenerträge  $r$  auf die Schwankungen in der Ökonomie. Die aggregierten Wirkungen sind um so stärker, je höher die Skalenerträge im Vergleich zum Parameter  $\beta$  (als Stabilitätsbedingung muß gelten:  $r < \beta$ ).  $\beta$  ist ein Maß für die Elastizität der Suchintensität  $\varepsilon$ . Es gilt die Beziehung  $\varepsilon = \frac{1}{\beta-1}$ . Die Elastizität der Suchintensität kann man in Verbindung bringen mit der Elastizität des Arbeitsangebotes. Bei konstanten Skalenerträgen muß  $\beta$  nahe bei 1 liegen (d.h.,  $\varepsilon$  muß sehr hoch sein), um starke aggregierte Schwankungen der ökonomischen Aktivität zu erklären. Empirische Schätzungen des Arbeitsangebotes ergeben jedoch fast durchwegs eine geringe Arbeitsangebotselastizität. Die aggregierte Reaktion zeigt, daß selbst bei niedrigem  $\varepsilon$  aufgrund von Multiplikatoreffekten hohe Schwankungen der ökonomischen Aktivität erzeugt werden, wenn die Skalenerträge entsprechend stark sind.

## 5. Doppelte Indeterminiertheit der Gleichgewichte und Hysteresis Effekte

Es sei angenommen, daß die Grenzkostenfunktion stetig verläuft, daß die Grenzkosten für  $e = 0$  positiv sind und für  $e = 1$  gegen unendlich gehen:  $\lim_{e \rightarrow 0} k'(e) > 0$  und  $\lim_{e \rightarrow 1} k'(e) \rightarrow \infty$ . Der Verlauf der aggregierten Grenzertragskurve wird von den Skalenerträgen bestimmt. Im Fall abnehmender (konstanter) Skalenerträge fällt die Kurve (verläuft sie horizontal). Wenn bei gegebener Aufteilungsregel  $\theta$  die aggregierten Grenzerträge der Suchaktivität in  $e = 0$  unter den Grenzkosten liegen, ist die Nullaktivität  $e = 0$  das einzige Gleichgewicht. Übersteigen sie dagegen in  $e = 0$  die Grenzkosten, so existiert genau ein Gleichgewicht mit positiver Suchaktivität: Die Grenzertragskurve kann die Grenzkostenkurve nur einmal schneiden.<sup>3</sup>

Die Grenzertragskurve verschiebt sich mit veränderter Aufteilungsregel  $\theta$ . Damit hängt das gleichgewichtige Suchniveau von  $\theta$  ab. Die Durchschnittsproduktivitäten für Arbeiter ( $M/e$ ) und Unternehmen ( $M/V$ ) verändern sich stetig mit  $\theta$ . Damit variieren  $V(e)$  und  $M(e, V(e))/e$  stetig bei einer Änderung von  $\theta$ . Für jedes Niveau  $e$  geht sowohl für  $\theta \rightarrow 0$  wie für  $\theta \rightarrow 1$  die Suchproduktivität gegen Null. Bei  $\theta = 0$  ist Suche für die Arbeiter unrentabel; bei  $\theta = 1$  ist es für kein Unternehmen sinnvoll, Suchkosten aufzuwenden; damit wird wegen  $M(\bar{e}, 0) = 0$  die Suche auch für Arbeiter unrentabel. Das bedeutet: Die Grenzertragskurve verschiebt sich nach unten, wenn  $\theta$  gegen Null oder gegen Eins geht; in beiden Fällen ist die Nullaktivität das einzige Gleichgewicht.

Mit steigendem  $\theta$  nimmt der Anteil des Arbeiters am Surplus zu; andererseits nimmt die Zahl der suchenden Unternehmen ab. Ein Anstieg von  $\theta$  hat also zwei gegenläufige Effekte auf die Grenzertragskurve. Für  $\theta > \theta^{\min}$  verschiebt sich die Grenzertragskurve eines Arbeiters wegen des steigenden Surplusanteils zunächst nach oben bis zu einem kritischen Wert  $\theta^*$ ; jenseits von  $\theta^*$  überwiegt aber der negative Einfluß des zweiten Effektes auf die Erfolgswahrscheinlichkeit der Suche  $\frac{M}{e}$  den Vorteil des gestiegenen Surplus-Anteils; deshalb verschiebt sich die Grenzertragskurve wieder zurück.

$\theta$  bezeichnet im vorliegenden Ansatz den Lohnsatz. In der traditionellen neoklassischen Theorie ist der Lohnsatz der zentrale Allokationsmechanismus auf dem Arbeitsmarkt; ihm fällt die Aufgabe der Markträumung zu. Lohnrigiditäten verursachen Arbeitslosigkeit; diese könnte durch eine Lohnsenkung reduziert werden. Das Modell illustriert, daß bei Vorliegen von Suchfraktionen die Beziehung wesentlich komplexer ist. Wenn Transak-

<sup>3</sup> Die Nullaktivität  $e = 0$  ist immer ein Gleichgewicht. Wenn kein anderer sucht, ist es für kein Wirtschaftssubjekt rentabel, selbst zu suchen. Falls ein Gleichgewicht mit positiver Suchaktivität existiert, ist  $e = 0$  für Skalenerträge  $r \leq 1$  jedoch instabil.



tionskosten vorliegen, gibt es keine eindeutige Beziehung zwischen der Grenzproduktivität und dem Lohnsatz; der Lohn ist in einem gewissen Rahmen indeterminiert. In dem Suchmodell ist die Beziehung zwischen der Höhe des Lohns und der Höhe der Arbeitslosenrate indirekter Natur: Die Arbeitslosenrate wird nur insoweit von Lohnveränderungen beeinflusst, als sie das Suchverhalten von Unternehmern und Arbeitern verändert.

Eine Lohnsenkung macht die Suche für Unternehmen attraktiver, während sie andererseits die Attraktivität für Arbeitnehmer reduziert. Falls der Lohnsatz über dem optimalen Satz liegt ( $\theta > \theta^*$ ), dominieren die verstärkten Suchanreize der Unternehmen. Die Grenzertragskurve verschiebt sich bei einer Lohnsenkung nach oben; die Arbeitslosenrate wird reduziert. Falls dagegen für den Lohnsatz gilt:  $\theta < \theta^*$ , dann dominieren die durch die Lohnsenkung reduzierten Suchanreize der Arbeiter gegenüber der steigenden Suche auf Seiten der Unternehmen; die Grenzertragskurve verschiebt sich nun nach unten; die Arbeitslosenrate steigt. Unter diesen Bedingungen könnte ein Lohnanstieg die Arbeitslosenrate verringern.

Während in der neoklassischen Theorie der Lohnsatz das entscheidende Anpassungsinstrument darstellt, nimmt das hier verwendete Modell gerade die andere Extremposition ein: Das Signalisieren der Lohnhöhe hat überhaupt keinen Einfluß auf die Erfolgswahrscheinlichkeit. In der Realität treffen wohl beide Extreme nicht zu. Für manche Märkte mag das neoklassische Szenario perfekter Märkte eine realitätsnähere Beschreibung bieten; die Situation auf dem Arbeitsmarkt dürfte aber wohl durch das Suchmodell adäquater erfaßt werden. In einem allgemeineren Ansatz müßte die Suchtechnologie so erweitert werden, daß Preissignale die Tauschwahrscheinlichkeit beeinflussen können.

Der skizzierte Zusammenhang zwischen Lohnsatz und Arbeitslosenrate gilt unabhängig vom Ausmaß der Skalenerträge. Bei abnehmenden oder konstanten Skalenerträgen ist das Gleichgewicht nur in dem Maß indeterminiert, in dem  $\theta$  unbestimmt ist. Wie im folgenden gezeigt wird, besteht dagegen bei zunehmenden Skalenerträgen eine doppelte Indeterminiertheit. In diesem Fall können multiple, pareto geordnete Gleichgewichte mit unterschiedlichen Arbeitslosenraten existieren. Das bedeutet, es gibt keine eindeutige natürliche Arbeitslosenrate. Das Gleichgewicht mit der niedrigsten Arbeitslosenrate ist pareto superior.

Im Fall zunehmender Skalenerträge nimmt die Grenzertragsfunktion mit  $e$  zu; deshalb können für ein gegebenes  $\theta$  mehrere stabile Gleichgewichte auftreten. Die oben gemachten Annahmen an den Verlauf der Grenzkostenfunktion sind eine hinreichende Bedingung für das Auftreten multipler Gleichgewichte. Da andererseits die Aufteilungsregel  $\theta$  nicht eindeutig bestimmt ist, ergibt sich eine doppelte Indeterminiertheit. Die Grenzertragskurve verschiebt sich bei einer veränderten Aufteilungsregel. Dabei gilt

wieder, daß sie sich mit steigendem  $\theta$  zunächst nach oben verschiebt, dann aber ab einem kritischen Wert  $\theta^*$  wieder nach unten verschiebt. Bei einem Wert  $\theta^{\min}$  und einem Wert  $\theta^{\max}$  wird die Grenzkostenkurve gerade tangiert; für diese kritischen Werte existiert nur ein Gleichgewicht mit positiver Suchaktivität. Für  $\theta < \theta^{\min}$  und  $\theta > \theta^{\max}$  ist  $e = 0$  das einzige Gleichgewicht; eine Suche ist in diesen Fällen nicht rentabel. Im Bereich  $\theta^{\min} < \theta < \theta^{\max}$  dagegen gibt es jeweils eine gerade Zahl von Gleichgewichten (mindestens zwei) mit positiver Suchaktivität  $e > 0$  (vgl. Abb. 3).

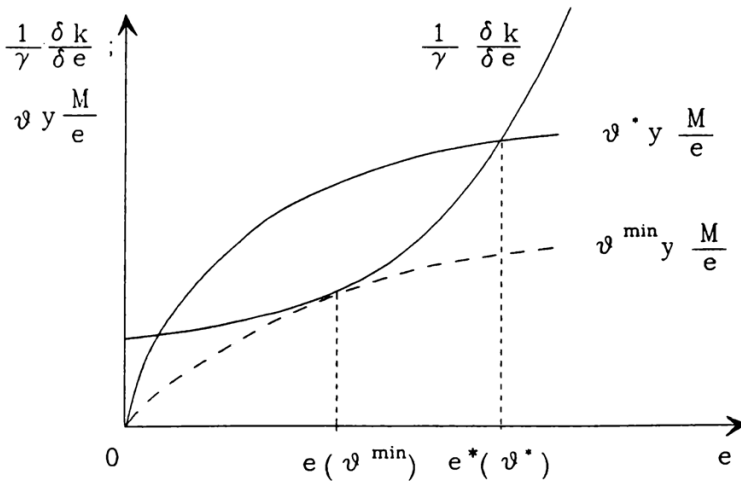


Abbildung 3: Multiple Gleichgewichte

Damit ist in dem einfachen statischen Rahmen folgendes Ergebnis abgeleitet: Unter den beschriebenen Bedingungen existieren für jedes  $\theta$  in einem bestimmten Bereich  $\theta^{\min} < \theta < \theta^{\max}$  mindestens zwei Suchgleichgewichte; umgekehrt existieren für jedes  $e$  in einem bestimmten Bereich mindestens zwei Gleichgewichte mit unterschiedlichem  $\theta$ ; die Menge aller Gleichgewichte läßt sich durch einen geschlossenen Kreis darstellen (vgl. Abb. 4). *Howitt/McAfee* 1987 leiten das gleiche Resultat in einem dynamischen Modell am Beispiel einer speziellen Transaktionstechnologie ab. Der statische Ansatz erlaubt es, das Ergebnis unter allgemeinen Bedingungen an die Transaktionstechnologie abzuleiten und verdeutlicht dabei unmittelbar die Bedeutung zunehmender Skalenerträge. Darüber hinaus ermöglicht das Modell einen direkten Wohlfahrtsvergleich verschiedener Gleichgewichte.

Für gegebenes  $\theta$  sind die unterschiedlichen Gleichgewichte eindeutig im Sinne von Pareto geordnet. Der Anteil des Surplus, der an die Unternehmen geht, wird wegen des freien Markteintritts völlig von den Suchkosten  $c$  auf-

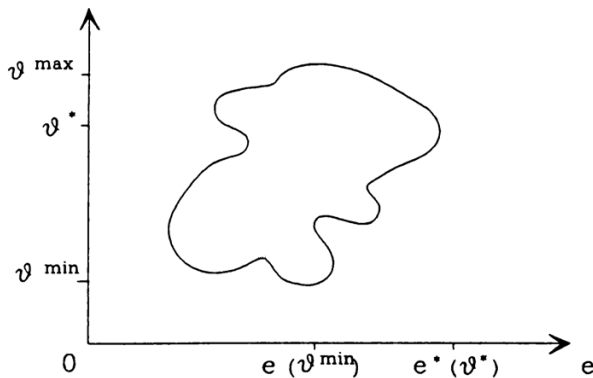


Abbildung 4: Doppelte Indeterminiertheit der Gleichgewichte

gezehrt. Bei gegebenem  $\theta$  erhöht sich der erwartete Surplus für die Arbeitnehmer mit steigender Durchschnittsproduktivität  $M/\bar{e}$ . Solange zunehmende Skalenerträge in der Transaktionstechnologie ( $r > 1$ ) vorherrschen, nimmt  $M/\bar{e}$  mit steigendem  $e$  (das bedeutet implizit: mit einer niedrigeren Arbeitslosenrate) zu. Das Gleichgewicht mit der niedrigsten Arbeitslosenrate wird deshalb von allen Wirtschaftssubjekten bevorzugt. Daraus folgt unmittelbar, daß das Gleichgewicht mit dem höchsten Aktivitätsniveau  $e^*$  (und der entsprechenden Aufteilungsregel  $\theta^*$ ) allen die höchste erwartete Auszahlung bringt.

Das Modell illustriert in einfachster Form, daß bei Skalenerträgen in der Transaktionstechnologie multiple Gleichgewichte mit unterschiedlichen Arbeitslosenraten existieren können. Es existiert keine eindeutige natürliche Arbeitslosenrate; welche Arbeitslosenrate im Marktgleichgewicht realisiert wird, ist unbestimmt und hängt von den Erwartungen aller Marktteilnehmer ab. Für jedes Gleichgewicht gilt: Keiner kann sich individuell durch abweichendes Verhalten besser stellen – alle handeln individuell rational und haben rationale Erwartungen. Der Marktmechanismus allein kann nicht gewährleisten, daß das pareto superiore Gleichgewicht erreicht wird. Dazu ist vielmehr eine Koordination der Aktivitäten der Wirtschaftssubjekte erforderlich.

Die skizzierten Zusammenhänge machen deutlich, daß der Frage, ob Arbeitslosigkeit freiwillig oder unfreiwillig ist, wenig Bedeutung zukommt. Die erfolglosen Arbeitnehmer sind ex post schlechter gestellt als diejenigen, die einen Arbeitsplatz gefunden haben; in diesem Sinne sind sie unfreiwillig arbeitslos.<sup>4</sup> Andererseits haben sie ex ante keinen Anreiz, stärkere Suchak-

<sup>4</sup> In einem dynamischen Modell mit positiver Diskontrate gilt: Der abdiskontierte Nutzen eines Arbeitslosen ist niedriger als der eines Beschäftigten.

tivitäten zu entwickeln – in diesem Sinne ist die Arbeitslosigkeit Ergebnis freiwilliger Entscheidungen. Gesamtwirtschaftlich aber kann die Ökonomie in ein Gleichgewicht geraten, das strukturell ineffizient ist: Obwohl für keinen individuell ein Anlaß besteht, sein Verhalten zu ändern, könnte durch eine koordinierte Aktion die gesamte Ökonomie in ein Gleichgewicht gelenkt werden, in dem alle Wirtschaftssubjekte besser gestellt wären. Selbst wenn sich alle individuell rational verhalten, kann ein Koordinationsversagen vorliegen. Die Frage, ob Langzeitarbeitslose, die keinen Antrieb zu verstärkter Arbeitsplatzsuche erkennen lassen, als freiwillig arbeitslos bezeichnet werden sollten, ist falsch gestellt. Selbst wenn ihr Verhalten bei gegebenen (sich selbst erfüllenden) Erwartungen individuell optimal ist, könnte sich für sie unter anderen strukturellen Bedingungen durchaus eine aktivere Arbeitsplatzsuche lohnen.

Die Indeterminiertheit der Gleichgewichte kann zu Hysteresis-Phänomenen führen. Ausgehend von einem Gleichgewicht mit niedriger Arbeitslosenrate ( $e^*$  in Abb. 5), würde die Ökonomie bei kleinen Schocks in der Umgebung des ursprünglichen Gleichgewichts schwanken. Ein drastischer negativer Produktivitätsschock kann aber die Grenzertragskurve so weit nach unten verschieben, daß ein Regimewechsel zu einem Gleichgewicht mit hoher Arbeitslosenrate ( $e_1$ ) erfolgt. In der Umgebung von  $e^*$  gibt es dann keinen Schnittpunkt mehr mit der Grenzkostenkurve (vgl. Abb. 5). Die Ökonomie wird in dem Regime mit hoher Arbeitslosenrate auch dann verharren, wenn der Schock schon längst vergangen ist – es stellt sich ein Hysteresis-Effekt ein. Es existiert kein endogener Mechanismus, der die Ökonomie wieder zu dem Gleichgewicht mit höherer Beschäftigung führen könnte. Das Marktsystem verharrt in einer Situation mit hoher struktureller Arbeitslosigkeit.

Die Arbeitslosen wählen ihr individuell optimales Suchniveau; es lohnt sich für jeden einzelnen nicht, eine höhere Suchaktivität zu entfalten. Dennoch ist das Gleichgewicht ineffizient. Arbeitsmarktpolitische Maßnahmen könnten in diesem Fall die gesamte Volkswirtschaft in ein Niveau mit höherer Wirtschaftsaktivität und niedrigerer Arbeitslosigkeit lenken. Breit interpretiert, schließt die Suchaktivität alle Maßnahmen ein, die eine erfolgreiche Jobsuche wahrscheinlicher machen, wie etwa Umschulungsmaßnahmen. Eine Förderung von Umschulungsmaßnahmen läßt sich dementsprechend als eine Subventionierung der Suchaktivität interpretieren, die die Grenzertragskurve nach oben verschiebt. Darüber hinaus könnte das Auftreten des Hysteresiseffekts durch wirtschaftspolitische Maßnahmen verhindert werden, die der Verschiebung der Grenzertragskurve nach unten entgegensteuern.

Das Modell gibt Bedingungen an, unter denen die Fundamentaldaten der Ökonomie nicht allein das Marktergebnis bestimmen. Sich selbst erfüllende



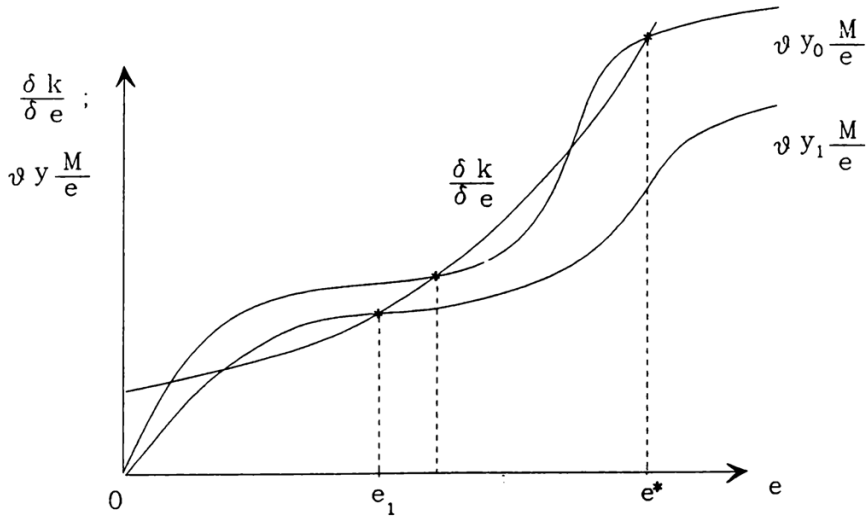


Abbildung 5: Hysteresis-Effekt

Erwartungen spielen eine entscheidende Rolle; die Erwartungen sind jedoch von den Fundamentaldaten der Ökonomie nicht eindeutig bestimmt. Alle Gleichgewichte sind im vorliegenden Modell Gleichgewichte bei rationalen Erwartungen. Die Forderung, nur solche Zustände als dauerhaft anzusehen, in denen sich die Erwartungen von selbst erfüllen, reicht allein nicht aus, um das Gleichgewicht der Ökonomie eindeutig zu determinieren. Mitunter wird argumentiert, daß in einer Situation mit multiplen, Pareto-geordneten Gleichgewichten die Erwartungen aller Wirtschaftssubjekte darauf gerichtet seien, jeweils ein Pareto-superiores Gleichgewicht zu realisieren. Eine solche Argumentation führt jedoch die Idee rationaler Erwartungen ad absurdum. Wenn man annimmt, daß jeweils nur Pareto-dominierende Gleichgewichte realisiert werden, so unterstellt man damit einen automatischen Koordinierungsprozeß der Erwartungen, der sich aus den Fundamentaldaten der Ökonomie allein keineswegs begründen läßt.

In einem Modell mit multiplen Gleichgewichten bleibt offen, welches Gleichgewicht realisiert wird. Die Indeterminiertheit der Gleichgewichte ist jedoch keine Schwäche des Modells. Das Modell zeigt vielmehr Bedingungen auf, unter denen die Notwendigkeit besteht, den Erwartungsprozeß einer Vielzahl von Wirtschaftssubjekten zu koordinieren. Würde unterstellt, daß der Erwartungsprozeß in den Köpfen der Wirtschaftssubjekte automatisch – quasi durch das Wirken einer unsichtbaren Hand – hin zu einem Pareto-superioren Gleichgewicht gelenkt wird, würde die Möglichkeit eines Koordinationsversagens von vornherein wegdefiniert werden.

Zur Schließung des Modells müßte der Erwartungsprozeß modelliert werden, der sich in Abwesenheit eines expliziten Koordinationsmechanismus einstellt. Sind sich die einzelnen über die Erwartungen anderer Wirtschaftssubjekte unsicher, so wird freilich gerade aufgrund dieser Unsicherheit wahrscheinlich, daß ein Gleichgewicht mit niedriger Aktivität realisiert wird. Im vorliegenden Suchmodell ist es für den einzelnen riskant, selbst ein hohes Aktivitätsniveau zu wählen, während alle anderen ein niedriges Niveau wählen. Weil die Durchschnittsproduktivität dann gering ist, würde er dabei nur verlieren. Umgekehrt würden die individuellen Verluste gering ausfallen, wenn er individuell das niedrige Niveau wählt, während alle anderen sich für ein hohes Niveau entscheiden. Ohne expliziten Koordinationsmechanismus kann der individuell rationale Versuch, das eigene Verlustrisiko zu minimieren, dazu führen, daß ein Gleichgewicht mit niedriger Aktivität realisiert wird. Eine Stabilisierung der Erwartungen (etwa durch Einkommenspolitik) kann unter solchen Bedingungen wohlfahrtsverbessernd wirken.

Die Tatsache, daß multiple, Pareto-geordnete Gleichgewichte auftreten können, zeigt allgemeiner die Bedeutung von Erwartungen und sich selbst erfüllenden Prophezeiungen. Die Volatilität von Erwartungen kann dann für sich allein Anlaß für das Auftreten endogener Schwankungen sein. Dies ist ein allgemeines Phänomen, das nicht auf den Arbeitsmarkt beschränkt bleibt. So kann man durch eine einfache Uminterpretation des Modells die Rolle von Animal Spirits der Investoren bei Externalitäten im Investitionsverhalten erfassen (vgl. Illing 1992). Bei formal äquivalenter Struktur erhält man wieder Pareto-geordnete Gleichgewichte, und bei pessimistischen Investitionserwartungen ergibt sich ein Gleichgewicht mit ineffizient niedriger wirtschaftlicher Aktivität. Ähnliche Ergebnisse erhält man, wenn unvollkommene Konkurrenz berücksichtigt wird. Demnach bestätigt der Ansatz Skepsis gegenüber den Aussagen der neoklassischen Theorie friktionsloser Märkte: Beim Auftreten von makroökonomischen Externalitäten ist eine endogene Instabilität des Marktsystems denkbar. Unter solchen Bedingungen kann die Schaffung eines ordnungspolitischen Rahmens, der die Erwartungen stabilisiert, wohlfahrtsverbessernd wirken. Durch eine entsprechende Gestaltung der Rahmenbedingungen müßte dann ausgeschlossen werden, daß eine niedrige Wirtschaftsaktivität ein mögliches Gleichgewicht darstellt.

## 6. Wohlfahrtsanalyse und effiziente Aufteilungsregel

Im Fall zunehmender Skalenerträge stellt auch das Marktgleichgewicht  $e^*$  mit der Aufteilungsregel  $\theta^*$ , die im Sinne von Pareto gegenüber den anderen Gleichgewichten dominiert, nur ein Second-Best Optimum dar.

Weil die positiven Externalitäten in keinem Marktgleichgewicht internalisiert sind, ist die Suchaktivität in allen Gleichgewichten ineffizient niedrig.  $(e^*, \theta^*)$  ist ein Second-Best Optimum im folgenden Sinn: Es ist das Marktgleichgewicht, das von allen bevorzugt wird, vorausgesetzt, Subventionen zur Stimulierung der Suchaktivität sind nicht möglich. Das effiziente Suchniveau kann durch die Maximierung der Wohlfahrt eines repräsentativen Arbeitnehmers ermittelt werden, wenn die externen Effekte internalisiert werden. Die Optimierung

$$(16) \quad \max_{e, V} W = M(e, V) y - \frac{1}{\gamma} k(e) - Vc$$

liefert als Bedingung erster Ordnung

$$(17) \quad \frac{\partial M}{\partial (e)} y = \frac{\partial k}{\partial e}; \quad \frac{\partial M}{\partial V} y = c.$$

Ein Vergleich mit den Bedingungen für das Marktgleichgewicht (Gleichungen (6) und (4)) zeigt, daß das Suchgleichgewicht effizient ist, falls

$$(18) \quad \frac{\partial M}{\partial (\bar{e})} \cdot \frac{\bar{e}}{M} = \theta \quad \text{und} \quad \frac{\partial M}{\partial V} \cdot \frac{V}{M} = (1 - \theta).$$

Der Anteil von Arbeitnehmer und Unternehmen an der gesamten Rente muß den Produktionselastizitäten der Transaktionstechnologie entsprechen. Nur unter dieser Bedingung erhält jeder Faktor im Suchprozeß den Anteil, der dem marginalen sozialen Wert seiner Suche entspricht. Daraus folgt, daß konstante Skalenerträge eine notwendige Voraussetzung für die Effizienz des Marktgleichgewichts darstellen. Wegen der Indeterminiertheit der Aufteilungsregel kann das Gleichgewicht aber selbst unter konstanten Skalenerträgen ineffizient sein. Eine Verhandlungslösung etwa entsprechend der Nash-Lösung könnte nur zufällig die effiziente Lösung ergeben.

Die Zusammenhänge sollen am Beispiel der Cobb-Douglas-Transaktionstechnologie illustriert werden. Ohne Beschränkung der Allgemeinheit wird der Fall betrachtet, daß Unternehmen nicht subventioniert werden, während Arbeitnehmer eine Subvention  $s > 0$  (bzw. eine Steuer  $s < 0$ ) erhalten, die ihnen einen Anteil an der gesamten Rente in Höhe von  $(1 + s) \theta y$  erbringen. Während die Nullgewinnbedingung für Unternehmen unverändert gültig bleibt, muß die Bedingung erster Ordnung für die optimale Suche modifiziert werden:

$$(19) \quad (1 + s) \theta y \cdot \left[ \frac{(1 - \theta) y}{c} \right]^{\frac{(1 - \alpha) r}{1 - (1 - \alpha) r}} \cdot (\bar{e})^{\frac{r - 1}{1 - (1 - \alpha) r}} = \frac{\partial k}{\partial e}.$$

Die Aufteilungsregel und der Subventionssatz, die das effiziente Suchniveau induzieren, können durch die Bestimmung des Wohlfahrtsoptimums berechnet werden. Dazu wird die Auszahlungsfunktion (20) bezüglich  $\theta$  und  $e$  maximiert:

$$(20) \quad U = e \cdot \theta y \cdot \left[ \frac{(1-\theta)y}{c} \right]^{\frac{(1-\alpha)r}{1-(1-\alpha)r}} \cdot (e)^{\frac{r-1}{1-(1-\alpha)r} - k(e)}.$$

Die Bedingungen erster Ordnung lauten:

$$(21) \quad \left( 1 + \frac{r-1}{1-(1-\alpha)r} \right) \cdot \theta y \cdot \left[ \frac{(1-\theta)y}{c} \right]^{\frac{(1-\alpha)r}{1-(1-\alpha)r}} \cdot (e)^{\frac{r-1}{1-(1-\alpha)r} - k(e)} = \frac{\partial k}{\partial e};$$

$$(22) \quad \frac{\theta}{1-\theta} = \frac{1-(1-\alpha)r}{(1-\alpha)r} \text{ bzw. } \theta = 1-(1-\alpha)r.$$

Die optimale Aufteilungsregel lautet  $\theta = 1-(1-\alpha)r$ . Durch einen Vergleich von (21) mit (19) bestimmt sich der Subventionssatz als  $s = \frac{r-1}{\theta}$ . Die optimale Aufteilungsregel stellt sicher, daß im Suchgleichgewicht die sozial effiziente Marginalbedingung auch für die Suche von Unternehmen gewährleistet ist:

$$(23) \quad (1-\theta)y \frac{M}{V} = \frac{\partial M}{\partial V} \cdot y = c.$$

Falls  $r \neq 1$ , muß die Suchaktivität der Arbeitnehmer subventioniert bzw. besteuert werden. Die Optimalbedingungen sollen für den Fall  $r = 1$  diskutiert werden. Für diesen Fall vereinfacht sich die Optimalbedingung auf  $\theta = \alpha$  und  $s = 0$ . Ein Anteil  $\theta > \alpha$  würde die Suchanreize auf Seiten der Unternehmen so beeinträchtigen, daß der Rückgang der Durchschnittsproduktivität der Suche für die Arbeitnehmer ihren gestiegenen Anteil an der Rente überkompensiert (der Grenzertrag verschiebt sich nach unten). Umgekehrt würde ein zu niedriger Anteil der Arbeitnehmer den Grenzertrag ebenfalls nach unten verschieben und damit die Suchanreize im Vergleich zur effizienten Lösung beeinträchtigen.

Es wurde oben argumentiert, daß im Rahmen privater Verhandlungen eine effiziente Lösung nicht durchsetzbar sei, weil der Suchprozeß die Vereinbarung einer effizienten Aufteilungsregel, die im Sinn von Coase die Externalitäten internalisieren könnte, unmöglich macht: Die Tauschpartner können nicht miteinander verhandeln, bevor die Suche erfolgreich verlaufen ist. Man könnte diesen Sachverhalt interpretieren als das Fehlen von



Märkten für Transaktionsdienstleistungen. Die Nicht-Existenz solcher Märkte ist für das Auftreten von Ineffizienzen verantwortlich. Gegen diese Argumentation ließe sich einwenden, daß unter solchen Bedingungen ein Anreiz für potentielle Intermediäre besteht, solche Märkte zu schaffen. Durch den Aufbau von Reputation könnten sie die Durchsetzung effizienter Regeln garantieren. Im Fall zunehmender Skalenerträge bestünden jedoch unter Wettbewerbsbedingungen keine Gewinnmöglichkeiten für Intermediäre – die Internalisierung ist ein öffentliches Gut.

## 7. Multiple Gleichgewichte bei konstanten Skalenerträgen

Die bisher abgeleiteten Ergebnisse lassen vermuten, daß zunehmende Skalenerträge eine notwendige Bedingung für das Auftreten multipler Gleichgewichte darstellen. Dieser Eindruck ist jedoch irreführend. Unter allgemeineren Bedingungen bezüglich der Transaktionstechnologie und der Präferenzstruktur können Externalitäten auch im Fall konstanter Skalenerträge zu multiplen, Pareto-geordneten Gleichgewichten führen. Im bisher diskutierten Suchmodell wurde – in Anlehnung an die bisherige Literatur – eine additiv separable Auszahlungsfunktion bezüglich Konsum und Suchaktivität unterstellt; darüber hinaus wurde eine spezifische Transaktionstechnologie unterstellt, wie sie von *Hosios* 1990, *Mortensen* 1989 oder *Pissarides* 1990 verwendet wurde. Gegeben diese Struktur, sind Skalenerträge eine notwendige Bedingung für das Phänomen multipler Gleichgewichte. Eine Verallgemeinerung des statischen Modells, das im vorliegenden Aufsatz entwickelt wurde, zeigt jedoch, daß selbst im Fall konstanter Skalenerträge der Transaktionstechnologie strukturelle Ineffizienzen auftreten können. Dies soll anhand eines Beispiels illustriert werden.

Die Auszahlungsfunktion des repräsentativen Wirtschaftssubjektes sei eine Funktion von Freizeit  $L$  und dem bei einer Suche erwarteten Güterkonsum  $c$ :  $u = u(c, L)$ . Der Arbeitnehmer verfügt über eine Erstausrüstung in Höhe einer Einheit Freizeit. Suche erfordert den Einsatz von Zeit  $e$ , die die verfügbare Freizeit reduziert:  $L = 1 - e$ . Ist die Suche nach einem Unternehmen erfolgreich, ermöglicht die Produktion einen Konsum mit einem Nutzen  $y$ . Die Suche ist aber nur mit bestimmter Wahrscheinlichkeit erfolgreich. Die Wahrscheinlichkeit  $p = p(e, \bar{e})$  hängt wieder vom eigenen Sucheinsatz und von der durchschnittlichen Suchaktivität in der Ökonomie ab. Der erwartete Nutzen beträgt also  $c = y \cdot p(e, \bar{e})$ . Wieder kann das Optimierungsproblem reduziert werden auf die Bestimmung des individuell optimalen Suchniveaus unter der Bedingung, daß die aggregierte durchschnittliche Suchaktivität der individuell optimalen entspricht. Es wird die Nutzenfunktion maximiert:

$$(24) \quad u = u(c, 1 - e) \quad \text{s. t.} \quad c = y \cdot p(e, \bar{e})$$

mit der Bedingung erster Ordnung:

$$(25) \quad \frac{U_2}{U_1} = \frac{\partial p}{\partial e} \bigg|_{e = \bar{e}}.$$

Die Grenzrate der Substitution zwischen Freizeit und erwartetem Güterkonsum muß gleich sein dem individuell wahrgenommenen Grenzertrag der Suche. Angesichts positiver externer Effekte ist der privat wahrgenommene Grenzertrag niedriger als der soziale. In Abb. 6 weist die aggregierte Technologie konstante Skalenerträge auf, während der Arbeitnehmer sich abnehmenden Grenzerträgen gegenüberstellt: Die tatsächliche Produktionsfunktion verläuft linear (durchgehend gezeichnet Linie). Weil positive Externalitäten der Suche auftreten, wird aber individuell nur die gestrichelt gezeichnete Produktionsfunktion wahrgenommen. Es ist unmittelbar zu sehen, daß multiple Gleichgewichte auftreten können, wobei Gleichgewichte mit höherer Suchaktivität ( $e_B$ ) einen höheren Nutzen ermöglichen.

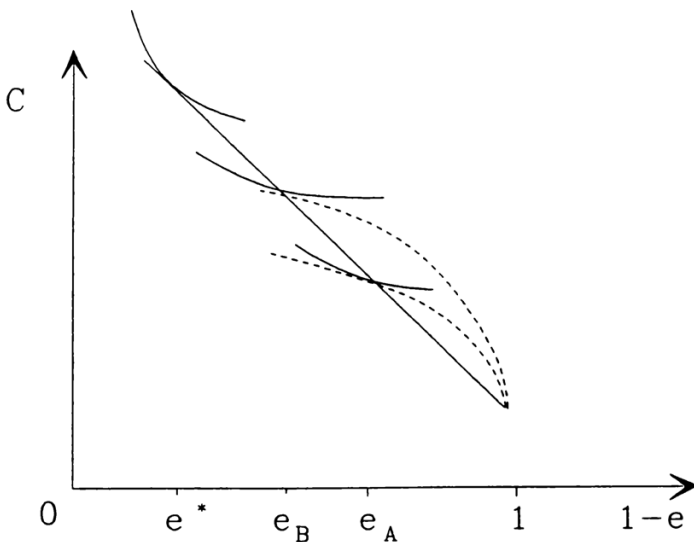


Abbildung 6: Multiple Gleichgewichte bei konstanten Skalenerträgen

Als ein extremes Beispiel mit einem Kontinuum von Gleichgewichten sei folgender Fall betrachtet: Die Präferenzen zwischen Freizeit und erwartetem Konsum sind linear  $U = c + (1 - e)$  und die Transaktionstechnologie laute  $p(e, \bar{e}) = e^a \bar{e}^{1-a}$ . Die Auszahlungsfunktion beträgt dann  $U = y \cdot e^a \bar{e}^{1-a} + (1 - e)$ . Für jedes Suchniveau  $e = \bar{e}$ ;  $0 \leq e \leq 1$  ist die Marginalbedingung

$\left. \frac{\partial p}{\partial e} \right|_{e=\bar{e}} = \frac{1}{y} = \frac{\partial U/\partial L}{\partial U/\partial c}$  erfüllt. Im allgemeinen muß die Suchaktivität mit steigendem aggregierten Suchniveau attraktiver werden, um multiple Gleichgewichte zu erhalten. Falls die aggregierte Transaktionstechnologie konstante Skalenerträge aufweist, muß Freizeit ein inferiores Gut sein, damit bei einem höherem Einkommensniveau die Bereitschaft zur Suchaktivität zunimmt.

Heller 1986 hat in einem Modell mit Nachfrageexternalitäten (die durch unvollkommene Konkurrenz entstehen) gezeigt, daß bei konstanten Skalenerträgen multiple Pareto-geordnete Gleichgewichte auftreten können. Das skizzierte Beispiel zeigt, daß sich der gleiche Effekt bei Suchexternalitäten ergeben kann.

## 8. Schlußfolgerungen

Die Suchtheorie liefert einen theoretischen Rahmen zur Analyse einer Vielzahl makroökonomischer Phänomene, die von der neoklassischen Theorie friktionsloser Märkte nicht erfaßt werden können. Der Arbeitsmarkt weicht in vielfacher Hinsicht vom Idealfall eines friktionslosen Auktionsmarktes ab. Der suchtheoretische Ansatz ermöglicht es, die Konsequenzen zu analysieren, die sich aus der bilateralen Verhandlungssituation zwischen Unternehmen und Arbeitnehmer ergeben, und darüber hinaus Koordinationsprobleme zu erfassen, die sich aus den Friktionen im Tauschprozeß ergeben.

Es wird gezeigt, daß sich auch die Analyse von makroökonomischen Koordinationsproblemen auf das Optimierungsproblem eines repräsentativen Wirtschaftssubjektes reduzieren läßt (sofern die Koordinationsprobleme nicht auf Verteilungsfragen beruhen). Das repräsentative Wirtschaftssubjekt maximiert seine Auszahlungsfunktion  $u(e, \bar{e})$ , bezieht dabei aber den Einfluß der Externalitäten, die die Suchaktivität verursacht, nicht in das eigene Kalkül ein. In einer Ökonomie mit nur einem Wirtschaftssubjekt wäre eine solches Verhalten irrational. Die Reduktion auf ein repräsentatives Wirtschaftssubjekt ist im vorliegenden Fall jedoch nur eine technische Methode, um das Gleichgewicht in einer Ökonomie mit komplexer heterogener Grundstruktur in einfacher Form bestimmen zu können.

Die Abwesenheit eines Walrasianischen Auktionators ist für sich allein nicht verantwortlich für Ineffizienzen im Marktmechanismus. Nicht-neoklassische Eigenschaften der Transaktionstechnologie sind für das Auftreten von Multiplikatoreffekten und multiplen Gleichgewichten verantwortlich. Zunehmenden Skalenerträgen im Transaktionsbereich kommt eine entscheidende Bedeutung zu. Es gibt überzeugende theoretische Argumente dafür, daß im Suchprozeß Skalenerträge vorliegen: Wenn alle Wirtschafts-

subjekte ihre Suche intensivieren, sollte die Erfolgswahrscheinlichkeit für jeden einzelnen zunehmen. *Blanchard/Diamond* 1989 untersuchen empirisch eine aggregierte Transaktionstechnologie am Beispiel von Daten des amerikanischen Arbeitsmarktes. Sie kommen zum Ergebnis, daß eine Cobb-Douglas Transaktionsfunktion mit konstanten oder leicht zunehmenden Skalenerträgen eine gute Beschreibung der Daten liefert. OLS-Schätzungen ergeben nahezu konstante Skalenerträge. Dabei werden jedoch die Elastizitäten unterschätzt, weil Verschiebungen in der Transaktionstechnologie sowohl die Arbeitslosenrate wie die Zahl freier Stellen beeinflussen. Unter Verwendung von Instrumentvariablen, um solche Korrelationen mit der Verschiebung der Transaktionstechnologie zu vermeiden, erhalten *Blanchard/Diamond* 1989 Schätzungen in Höhe von  $r = 1,3$ . Aus den Ergebnissen lassen sich somit keine eindeutigen Schlüsse ziehen. *Pissarides* 1990 argumentiert, daß die Annahme zunehmender Skalenerträge zu empirisch unplausiblen Implikationen führt: Im Fall von Skalenerträgen müßte die natürliche Arbeitslosenrate in einer wachsenden Wirtschaft abnehmen. Dieses Argument ist freilich nicht unbedingt zwingend, wenn aufgrund von Skalenerträgen keine eindeutige natürliche Arbeitslosenrate existiert. Die Ergebnisse des letzten Abschnittes machen darüber hinaus deutlich, daß bei Vorliegen externer Effekte Koordinationsprobleme auch im Fall konstanter Skalenerträge auftreten können. Das Ergebnis zeigt die Notwendigkeit, die formale Struktur von Modellen mit Externalitäten genauer zu untersuchen, um allgemein testbare Bedingungen für das Vorliegen multipler Gleichgewichte zu formulieren.

### Zusammenfassung

Die Arbeit leitet die wesentlichen Aussagen moderner suchtheoretischer Ansätze in einem einfachen statischen Ansatz ab. Durch die explizite Modellierung des Suchprozesses wird die Beziehung von Transaktionstechnologien zu Suchexternalitäten in unmittelbarer Form herausgearbeitet und der Unterschied zur Struktur traditioneller Modelle aufgezeigt.

Es wird gezeigt, daß im Fall zunehmender Skalenerträge in der Transaktionstechnologie Multiplikatoreffekte auftreten. Auch bei niedriger Elastizität der Arbeitsuche können starke Schwankungen in der Ökonomie auftreten. Darüber hinaus sind multiple Gleichgewichte denkbar, die das Entstehen von Hysteresis-Effekten begründen können. Während traditionelle Suchmodelle additive Präferenzen bezüglich Konsum und Suchaktivität unterstellen, wird im vorliegenden Aufsatz gezeigt, daß bei einer allgemeineren Präferenzstruktur auch im Fall konstanter Skalenerträge multiple, Pareto-geordnete Gleichgewichte existieren können.

### Summary

The paper presents a simple static model with search externalities in the labor market. It is shown that increasing returns to scale in the transaction technology create

positive externalities which give rise to feed-back effects and may result in multiple, Pareto-ranked equilibria. With economies of scale in matching, fluctuations in the economy can be large even with a low elasticity of search activity. The allocative role of wages in the presence of search frictions and hysteresis effects are discussed. Finally, it is shown that with a more general transaction technology, even with constant returns to scale multiple equilibria may occur in the presence of externalities.

### Literatur

- Blanchard, O./Diamond, P.* (1989), The Beveridge Curve. *Brookings Papers on Economic Activity*, 1 - 60.
- Diamond, P.* (1984), A Search Equilibrium Approach to the Microfoundations of Macroeconomics. London u. a.
- Heller, W.* (1986), Coordination Failures with Complete Markets in a Simple Model of Effective Demand, in: Heller, W.; Starr, R.; Starret D. (Hrsg.), *Equilibrium Analysis: Essays in Honor of K. J. Arrow*, Bd. 2. Cambridge, 155 - 175.
- Hosios, A. J.* (1990), On the Efficiency of Matching and Related Models of Search and Unemployment. *Review of Economic Studies* 57, 279 - 298.
- Howitt, P.* (1985), Transaction Costs in the Theory of Unemployment. *American Economic Review* 75, 88 - 100.
- Howitt, P./McAfee, R. P.* (1987), Costly Search and Recruiting. *International Economic Review* 28, 89 - 107.
- Illing, G.* (1992), *Neue Keynesianische Makroökonomie*. Tübingen.
- Mortensen, D.* (1989), The Persistence and Indeterminacy of Unemployment in Search Equilibrium. *Scandinavian Journal of Economics* 91, 347 - 370.
- Phelps, E. S. et al.* (1970), *Microeconomic Foundations of Employment and Inflation Theory*. New York.
- Pissarides, C.* (1990), *Equilibrium Unemployment Theory*. Oxford.