

## Partielles Suchmodell: Vorbemerkungen

- **Ausgangspunkt:**

**Grundmodell**, welches Arbeitssuche in einer Situation mit unvollständiger Information beschreibt

- **Vereinfachende Annahmen:**

- 1) Exogene Arbeitslosenunterstützung
- 2) Gegebene Suchintensität
- 3) Keine Suche *on the job*
- 4) Stationäres Umfeld

## Partielles Suchmodell: Grundbegriffe

### 1. Verteilung von Lohnofferten

Die mit einem angebotenen Arbeitsplatz verbundene Lohnofferte  $w$  ist eine Zufallsvariable mit Verteilungsfunktion:

$$H(w) = \int_{-\infty}^w h(w)dw$$

### 2. Übergangsrate (*hazard rate / transition rate*)

Wahrscheinlichkeit eines Arbeitslosen, in einer Suchperiode Stellenangebot zu bekommen und zu akzeptieren:

$$\varphi = \lambda[1 - H(x)]$$

mit

$x$  - Reservationslohn - niedrigster Lohn, zu dem Arbeitplatzangebot angenommen wird

$\lambda$  - Wahrscheinlichkeit ein Lohnangebot zu bekommen

## Grundannahmen

- A1. Stationäres Umfeld in kontinuierlicher Zeit
- A2. Risikoneutrale Individuen mit unendlicher Lebensdauer maximieren Wert des künftigen Einkommens  $V(w)$
- A3. Exogener konstanter Diskontsatz pro Periode  $dt$ :  $r dt$
- A4. Unvollständige Information: Individuen kennen nur  $H(w)$
- A5.  $H(w)$  ist exogen (partielles Modell)
- A6. Stellenangebot = Angebot eines für die Dauer des Arbeitsverhältnisses konstanten Lohns  $w$
- A7. Lohnangebote sind unabhängige Realisationen aus  $H(w)$
- A8. Individuen können auf abgelehnte Angebote nicht nachträglich zurückgreifen
- A9. Arbeitsverhältnisse enden in jeder Periode  $dt$  mit exogener Wahrscheinlichkeit  $q dt > 0$
- A10. Arbeitslose erhalten in jeder Periode  $dt$  mit exogener Wahrscheinlichkeit  $\lambda dt$  ein Stellenangebot
- A11. Bei Arbeitssuche entstehen in jeder Periode Kosten von  $c > 0$  ; Arbeitssuchender erhält Einkommen  $b > 0$  (HH-Produktion, 'Freizeit', Arbeitslosenunterstützung)  
 $\Rightarrow z = b - c$  Nettoeinkommen bei Arbeitssuche

## Optimale Suchstrategie

Arbeitslose, die Wert des künftigen Einkommens (= Nutzen) maximieren, wägen ab, ob Einkommen bei Beschäftigung zum Lohn  $w$  höher oder niedriger ist als der Wert bei einer weiteren Suche

**Erwarteter diskontierter Nutzen bei Beschäftigung mit Lohn  $w$ :**

$$V_e(w) = \frac{1}{1+r dt} \left[ w \ dt + (1-q \ dt) V_e(w) + q \ dt V_u \right]$$

Einkommensstrom  
 in Periode  $dt$ 
diskontiertes erwartetes  
 Einkommen ab Periode  $t+dt$

mit

$V_e(w)$  - diskontiertes erwartetes Einkommen bei Beschäftigung  
 $V_u$  - diskontiertes erwartetes Einkommen bei Arbeitslosigkeit

Multiplikation mit  $1 + r dt$  und Umformen:

$$\Rightarrow rV_e(w) = w + q(V_u - V_e(w))$$

## Optimale Suchstrategie

$$rV_e(w) = w + q(V_u - V_e(w))$$

### Interpretation:

Diskontierter Einkommensstrom  $rV_e$  aus Beschäftigung entspricht dem erzielten Lohn plus der Einkommensänderung bei Beendigung des Arbeitsverhältnisses

### Hinweis:

Im Normalfall  $V_u < V_e$ , also Einkommensverlust

## Reservationslohn

Für Arbeitssuchende gibt es **in jeder Periode zwei Möglichkeiten**:

- Sie erhalten **kein Angebot** ► weitere Suche
  - Gilt, weil  $V_u$  annahmegemäß stationär ► keine *discouraged workers*
- Sie erhalten **Angebot  $w$**  ► keine weitere Suche, falls  $V_e(w) - V_u > 0$

Aus Gleichung für  $V_e(w)$ :

$$\Rightarrow V_e(w) - V_u = \frac{w - rV_u}{r+q} > 0 \iff w > rV_u$$

► **Reservationslohn:**  $x = rV_u$  (**stopping rule**)

- Bei Angeboten  $w > x$  stellt Arbeitsloser Suche ein
- Der Reservationslohn ist dadurch charakterisiert, dass  $V_e(x) = V_u$

## Erwarteter Nutzen bei Arbeitslosigkeit: $V_u$

- Der **Suchprozess** lässt sich anhand der Eigenschaften des Reservationslohns  $x$  näher charakterisieren
- Der **Reservationslohn** wird durch die Diskontrate und das erwartete Einkommen bei Arbeitslosigkeit bestimmt
- Zu jedem Zeitpunkt kann sich der Status (und damit die Einkommenssituation) des Arbeitslosen mit Rate  $\lambda$  verändern
- $\lambda$  (**job offer arrival rate**) reflektiert:
  - den generellen Zustand des Arbeitsmarkts
  - die Suchintensität des Arbeitslosen
  - Eigenschaften des Arbeitslosen (Alter, Ausbildung, ...)
- ▶ Hier:  $\lambda$  exogen

## Erwarteter Nutzen bei Arbeitslosigkeit: $V_u$

### Erwarteter diskontierter Nutzen bei Eingang eines Arbeitsangebots:

$$V_\lambda = \int_{-\infty}^x V_u \ h(w) \ dw + \int_x^\infty V_e \ h(w) \ dw$$

### Erwarteter diskontierter Nutzen bei fortgesetzter Suche:

$$V_u = \frac{1}{1+r} \left[ \underbrace{z \ dt}_{\substack{\text{Einkommen: } b - c \\ \text{Einkommensstrom} \\ \text{in Periode } dt}} + \underbrace{\lambda \ dt \ V_\lambda}_{\text{Angebot}} + \underbrace{(1 - \lambda \ dt) \ V_u}_{\text{Kein Angebot}} \right]$$

diskontiertes erwartetes  
Einkommen ab Periode  $t+dt$

Hinweis: Stationäres Umfeld

## Noch einmal: Reservationslohn

Multiplikation mit  $1 + rdt$ , Einsetzen von  $V_\lambda$  und Umformen:

$$V_u = \frac{1}{1+rdt} [zdt + \lambda dt V_\lambda + (1 - \lambda dt) V_u]$$

$$(1 + r)V_u = z + \lambda V_\lambda + (1 - \lambda)V_u$$

$$(1 + r)V_u = z + \lambda \left[ \int_{-\infty}^x V_u h(w) dw + \int_x^\infty V_e h(w) dw \right] + (1 - \lambda)V_u$$

$$rV_u = z + \lambda \left[ \int_{-\infty}^x V_u h(w) dw + \int_x^\infty V_e h(w) dw \right] + (1 - \lambda)V_u - V_u$$

$$rV_u = z + \lambda \left[ \int_{-\infty}^x V_u h(w) dw + \int_x^\infty V_e h(w) dw - V_u \right]$$

$$rV_u = z + \lambda \int_x^\infty [V_e(w) - V_u] h(w) dw$$

- Der diskontierte Einkommensstrom  $rV_u$  aus fortgesetzter Suche entspricht dem Nettoeinkommen bei Arbeitslosigkeit plus der erwarteten Einkommensänderung bei Erhalt und Annahme eines Stellenangebotes

## Noch einmal: Reservationslohn

Mit (s.o.)  $x = rV_u$  und  $V_e(w) - V_u = \frac{w - rV_u}{r + q}$  folgt:

$$rV_u = z + \lambda \int_x^\infty [V_e(w) - V_u] h(w) dw$$

$$x = z + \lambda \int_x^\infty \frac{w - rV_u}{r + q} h(w) dw$$

$$x = z + \frac{\lambda}{r+q} \int_x^\infty (w - x) h(w) dw$$

Man kann zeigen:

- Es existiert nur ein optimaler Reservationslohn  $x$
- Der optimale Reservationslohn maximiert  $V_u(x)$

## Hazard Rate und Dauer der Arbeitslosigkeit

- Arbeitssuchende verlassen die Arbeitslosigkeit, wenn...
  - sie ein Stellenangebot erhalten (mit Wahrscheinlichkeit  $\lambda$ )
  - der angebotene Lohn höher ist als der Reservationslohn (mit Wahrscheinlichkeit  $1 - H(x)$ )

► **Abgangsrate aus Arbeitslosigkeit (hazard rate):**  $\varphi = \lambda(1 - H(x))$

- Mit der Abgangsrate lässt sich die durchschnittliche Dauer der Arbeitslosigkeit angeben:

$$T_u(x) = \frac{1}{\lambda(1 - H(x))} = \frac{1}{\varphi}$$

- Zufallsereignisse in stetiger Zeit werden oft als **Poisson-Prozess** modelliert
  - In einem solchen Prozess ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein Ereignis  $X$  zum Zeitpunkt  $t$  eintritt  $\lambda(t) = \lambda$ , also konstant
  - Für Poisson-Prozesse gilt:  $E(X) = \frac{1}{\lambda}$
- Offensichtlich ist  $\frac{\partial T_u}{\partial x} > 0$ , d.h. die durchschnittliche Dauer der Arbeitslosigkeit ist eine positive Funktion des Reservationslohns

## Komparative Statik

Zur Erinnerung: Implizite Funktionen-Theorem:

$$G(x, y) = 0 \Rightarrow \left. \frac{\partial x}{\partial y} \right|_{G=0} = -\frac{\partial G / \partial y}{\partial G / \partial x}$$

Schreibe Reservationslohngleichung um als:

$$\phi(x, z, r, \lambda, q) \equiv x - z - \frac{\lambda}{r + q} \int_x^\infty (w - x) h(w) dw \Rightarrow \phi(x, z, r, \lambda, q) = 0$$

- Es gilt:  $\phi_x > 0, \phi_z < 0, \phi_r > 0, \phi_\lambda < 0, \phi_q > 0$
- Komparativ-statistische Ergebnisse: **Reservationslohn...**
  - ... steigt mit dem **Einkommen** während Arbeitssuche:  $z = b - c$
  - ... steigt mit der Rate der eingehenden **Stellenangebote**:  $\lambda$
  - ... sinkt bei zunehmender **Gegenwartsorientierung** des Individuums:  $r$
  - ... sinkt bei steigender **Instabilität** der Beschäftigungsverhältnisse:  $q$

## Mehr komparativ-statische Ergebnisse

- **Veränderungen der Verteilungsfunktion  $h(w)$  :**

- $E(h(w)) \uparrow$  (z.B. weil Arbeitsloser sich weiterbildet)
    - ▶ Reservationslohn  $\uparrow$
  - $Var(h(w)) \uparrow$ : unbestimmter Effekt
    - Wenn höhere Varianz vor allem durch mehr Variation in den hohen Lohnofferten zustande kommt, steigt tendenziell Ertrag der Jobsuche
    - ▶ Reservationslohn  $\uparrow$

- **Die Dauer der Arbeitslosigkeit  $T_u(x)$  ...**

- ... **steigt** mit dem **Einkommen** während Arbeitssuche:  $z = b - c$
  - ... **sinkt** bei zunehmender **Gegenwartsorientierung** des Individuums:  $r$
  - ... **sinkt** bei steigender **Instabilität** der Beschäftigungsverhältnisse:  $q$

## Nicht-Partizipation, Arbeitslosigkeit und Beschäftigung

Im neoklassischen Arbeitsangebotsmodell galt:

$w > x \Rightarrow$  Arbeitnehmer

$w \leq x \Rightarrow$  Nicht-Erwerbsperson

Im Modell mit Arbeitsplatzsuche bestimmen darüber hinaus die Arbeitsmarktbedingungen  $\Omega = \Omega(H(w), z, r, \lambda, q)$  den Status der Individuen  $\blacktriangleright x = x(\Omega)$

**1. Entscheidung zwischen Inaktivität und Partizipation:**  $V_u \geq V_I$

Vergleich zwischen Einkommenswert bei Arbeitsplatzsuche  $rV_u = x$  und Einkommenswert bei Inaktivität  $V_I$

Bei konstantem Nicht-Erwerbseinkommen  $R_I \Rightarrow rV_I = R_I$

**2. Entscheidung zwischen Arbeitslosigkeit und Beschäftigung:**  $V_e > V_u$

# Discouraged Workers

## Möglicher Arbeitsmarktstatus im Suchmodell:

	$x(\Omega) \leq R_I$	$x(\Omega) \geq R_I$
$w \leq x(\Omega)$	Nicht-Erwerbsperson	Erwerbsloser
$w > x(\Omega)$	Nicht-Erwerbsperson	Erwerbstätiger

Unter den Nicht-Erwerbspersonen gibt es Individuen, die nicht arbeiten, weil...

- ... sie zu den auf dem Arbeitsmarkt angebotenen Löhnen nicht arbeiten wollen
- ... die auf dem Arbeitsmarkt angebotene Löhne akzeptieren würden, aber wegen zu hoher Suchkosten nicht suchen

Diese Nichtteilnehmer heißen ***discouraged workers***:

$$x(\Omega) \leq R_I \leq E(w) = \int_0^{\infty} wh(w)dw$$

d.h. das erwartete Einkommen bei Aufnahme der Suche ist kleiner als das Einkommen bei Inaktivität, obwohl das erwartete Einkommen bei Annahme eines Arbeitsplatzes höher wäre als bei Inaktivität

## Discouraged Workers

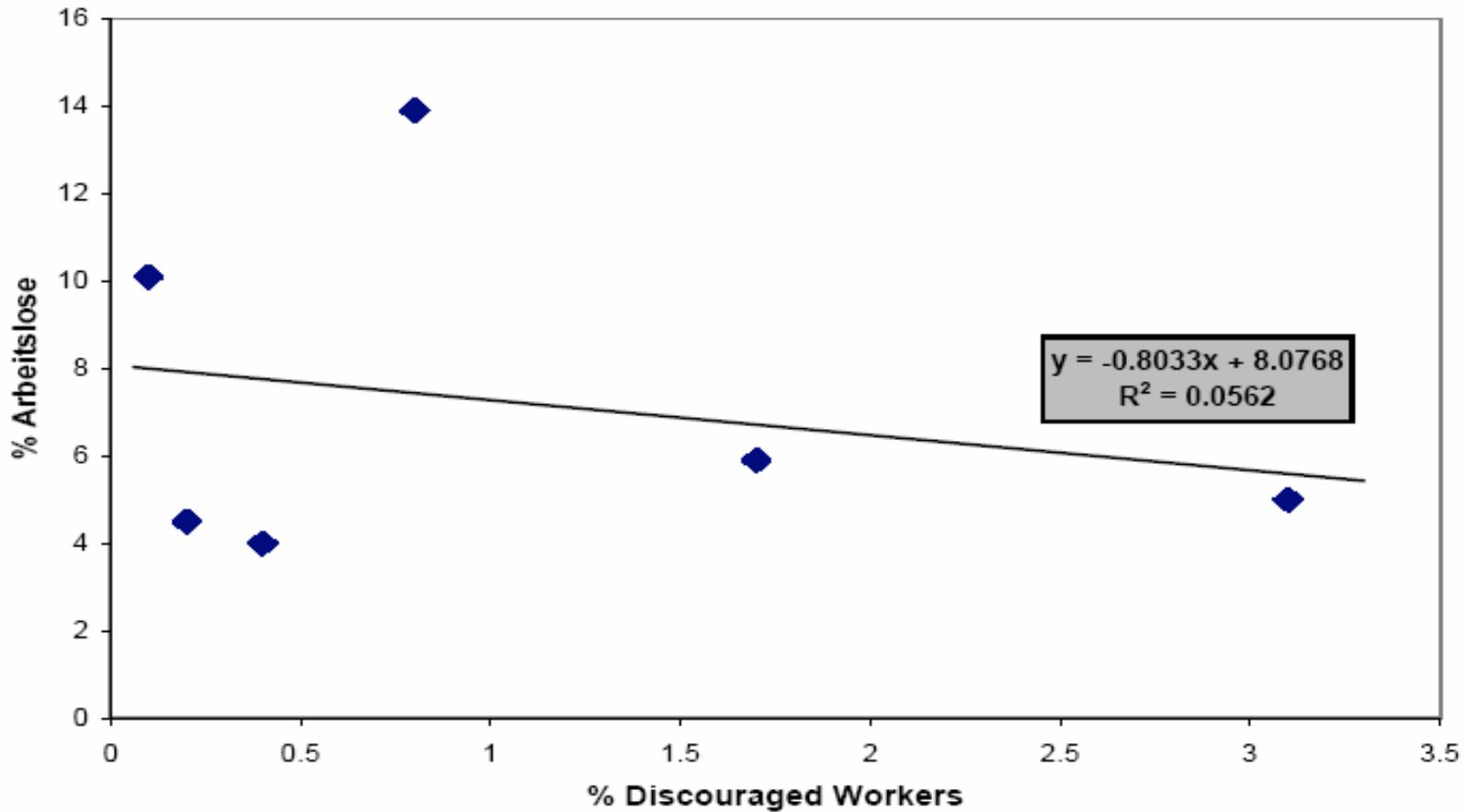
**OECD-Definition:** Nicht beschäftigte Individuen, die angeben, eine Beschäftigung zu suchen, aber keine „signifikanten“ Suchanstrengungen unternommen haben

Discouraged Workers (% der Erwerbsbevölkerung), 2000

Land	Discouraged Workers	Suchende Arbeitslose
Dänemark	0.2	4.5
Frankreich	0.1	10.1
Japan	3.1	5.0
Schweden	1.7	5.9
Spanien	0.8	13.9
Vereinigte Staaten	0.4	4.0

- Unterscheidung zwischen *discouraged workers* und Arbeitslosen ist wegen Übergangsbereich zwischen Erwerbs- und Nicht-Erwerbspersonen unscharf
- Bewertung der Arbeitsmarktsituation sollte nicht allein auf Arbeitslosenrate abstellen; zusätzlich Analyse der Erwerbsbeteiligung und der Beschäftigtenquoten

## Discouraged Workers vs. Arbeitslosigkeit



## Erweiterungen des Grundmodells

- Lockung vereinfachender Annahmen des partiellen Suchmodells:

- 1) Exogene Arbeitslosenunterstützung  
► **Arbeitslosenunterstützung als Versicherungsleistung (3)**
- 2) Gegebene Suchintensität  
► **variable Suchanstrengungen (1)**
- 3) Keine Suche *on the job*  
► **On-the-job search (nicht betrachtet)**
- 4) Stationäres Umfeld  
► **Duration Dependence (2)**

## Erweiterung: (1) Variable Suchanstrengungen

- **Arbeitslose können Suchintensität beeinflussen:**

$$\lambda = \alpha \lambda(e) \quad e: \text{Suchintensität}; \alpha: \text{Arbeitsmarktsituation}$$

mit  $\lambda_e > 0, \lambda_{ee} < 0, c = c(e), c_e > 0, c_{ee} > 0$

- ▶ Arbeitslose müssen neben Reservationslohn die optimale Suchanstrengung  $e^*$  festlegen.

- **Wirtschaftspolitik kann Suchintensität beeinflussen**, indem  $b = b(\lambda)$  mit  $b_\lambda > 0$ , d.h. Koppelung der Transferhöhe an  $e$
- ▶ Variable Suchanstrengungen verändern nicht die grundsätzliche Struktur der Entscheidung über die Annahme eines Stellenangebots
- ▶ Für ein gegebenes Niveau  $e$  ist der **Reservationslohn weiterhin**:

$$x = b - c(e) + \frac{\alpha \lambda(e)}{r + q} \int_0^\infty (w - x) h(w) dw$$

## Variable Suchanstrengungen

Optimale Suchanstrengung  $e^*$  ?

Da  $V_U = x/r \Rightarrow \max_{e,x} V_U \Leftrightarrow \max_{e,x} x \Rightarrow \frac{\partial x}{\partial e} = 0$

**(A)**  $\Rightarrow c'(e) = \frac{\alpha \cdot \lambda'(e)}{r+q} \int_x^{\infty} (w-x) h(w) dw$

$$\Rightarrow c'(e) \cdot \lambda(e) = \frac{\alpha \cdot \lambda'(e) \cdot \lambda(e)}{r+q} \int_x^{\infty} (w-x) h(w) dw$$

$$\Rightarrow \frac{c'(e) \cdot \lambda(e)}{\lambda'(e)} = \frac{\alpha \cdot \lambda(e)}{r+q} \int_x^{\infty} (w-x) h(w) dw$$

**(B)**  $\Rightarrow x = b - c(e) + \frac{\lambda(e)}{\lambda'(e)} c'(e)$

**(A) und (B) bilden ein Gleichungssystem, das  $e^*$  und  $x$  charakterisiert**

## Variable Suchanstrengungen

Eigenschaften: (ohne Herleitung)

$$\frac{\partial x(\alpha, b)}{\partial \alpha} > 0 \quad \frac{\partial x(\alpha, b)}{\partial b} > 0 \quad \frac{\partial e^*(\alpha, b)}{\partial \alpha} > 0 \quad \frac{\partial e^*(\alpha, b)}{\partial b} < 0$$

- Verbesserung der Arbeitsmarktsituation erhöht sowohl die Suchintensität als auch den Reservationslohn
- Erhöhung des Einkommens in Arbeitslosigkeit erhöht den Reservationslohn (=früheres Ergebnis) und reduziert die Suchintensität

## Erweiterung: (2) *Duration Dependence*

- $\lambda$  kann nicht nur zwischen Individuen variieren (über unterschiedliche Funktionen  $\lambda(e)$ ,  $c(e)$  ), sondern auch über die Zeit ► ***nicht-stationäres Umfeld***
- Wenn sich Abgangsraten aus Arbeitslosigkeit  $\varphi$  mit Dauer der Arbeitslosigkeit  $\varphi = \varphi(s)$  verändern, spricht man von **Dauerabhängigkeit (*duration dependence*)**
- Zur Erinnerung:  $\varphi = \lambda[1 - H(x)]$

## Argumente für negative Dauerabhängigkeit

- **Veränderung der Angebotshäufigkeit:**  $\lambda = \lambda(t)$ 
  - Sinkende Motivation des Arbeitslosen bei andauernder erfolgloser Suche
  - Dauer der Arbeitslosigkeit als negatives Signal über Talente (ability) an Arbeitgeber
- **Veränderung der Lohnverteilung:**  $h(w) = h(w|t)$ :
  - Verlust von Humankapital in Arbeitslosigkeit ►  $E(h(w)) \downarrow$
  - Lohnangebote sind keine Zufallszüge aus Verteilung  $h(w)$ :  $\frac{\partial w}{\partial s} < 0$ , weil Arbeitslose systematisch zunächst bei den attraktivsten Arbeitgebern suchen

## Argumente für positive Dauerabhängigkeit

- **Veränderung des Einkommens**

während Arbeitsplatzsuche:  $z = z(t)$

- Rückgang der Transferansprüche  $\frac{\partial b}{\partial s} < 0$ , zum Beispiel durch Übergang von Arbeitslosengeld zu Arbeitslosenhilfe
- Steigende Suchkosten, weil bei erfolgloser Suche mit der Zeit die Zahl der nahe liegenden (auch im räumlichen Sinne) Arbeitgeber abnimmt
- Abnahme der übrigen Einkommen, z.B. weil Vermögen aufgebracht ist

## Argumente für wechselnde Dauerabhängigkeit

- Arbeitslose schätzen am Beginn Arbeitsplatzchancen zu optimistisch ein ► geringe Suchintensität
- Lerneffekt: realistische Einschätzung der Arbeitsmarktchancen ► Zunahme der Suchintensität
- Schrumpfender Firmen-Pool: Arbeitssuchende wenden sich nicht mehr an Firmen, bei denen sie schon einmal abgelehnt worden sind, obwohl dort im Zeitablauf wieder Stellen vorhanden sein könnten

## Dauerabhängigkeit vs. Zustandsabhängigkeit

- Vom Konzept der **Dauerabhängigkeit** zu unterscheiden ist das Konzept der **verzögerten Zustandsabhängigkeit** (*lagged state dependence*)
- Das **Niveau der Abgangsraten** aus Arbeitslosigkeit kann durch Häufigkeit und Dauer **früherer Arbeitslosigkeit** beeinflusst werden
- Dieser Effekt wirkt im Regelfall negativ auf die Abgangsrate

## Bedeutung des Vorzeichens der Dauerabhängigkeit

Fasst man die bisherigen Überlegungen zu den Determinanten der individuellen Abgangsrate aus Arbeitslosigkeit zusammen, ergibt sich:

$$\varphi_i = \varphi(s_i, U_i, z_i, X_i)$$

(?) (-) (-)

mit  $U_i$  - frühere Häufigkeit und Dauer der Arbeitslosigkeit

$X_i$  - andere (individuelle) Einflussvariablen

- ▶ **unbestimmtes Vorzeichen des *Duration-Dependence*-Effekts**
- ▶ **empirische Analyse erforderlich**
- ▶ **Vorzeichen entscheidet wirtschaftspol. Handlungsempfehlung:**
  - bei stark negativer *Duration Dependence*:  
Aktive Arbeitsmarktpolitik muss sich an alle Arbeitslosen richten, und zwar so früh wie möglich nach Beginn der Arbeitslosigkeit
  - bei schwacher negativer *Duration Dependence*:  
Identifikation der Personen mit permanent niedriger Abgangsrate aus Arbeitslosigkeit; Konzentration der Maßnahmen auf diese Teilnehmer

## Fazit der Vorlesung

- Im Suchmodell kann mit der Annahme von unvollständiger Information (Such-)Arbeitslosigkeit modelliert werden
- Die Strategie eines Suchenden lässt sich durch den (optimalen) Reservationslohn beschreiben (*stopping rule*), der wiederum von verschiedenen Modellparametern beeinflusst wird
- In einer ersten Erweiterung des Grundmodells kann der Weg in drei Arbeitsmarktstatus (Erwerbstätige, Erwerbslose und Nicht-Erwerbspersonen) in einem gemeinsamen Modellrahmen modelliert werden
- Als weitere Erweiterungen des Grundmodells wurden bisher betrachtet:
  - Variable Suchanstrengungen
  - Dauerabhängigkeit (*duration dependence*)

## Mögliche Klausurfragen

- Nennen Sie die Grundannahmen des partiellen Suchmodells
- Im Suchmodell (Grundmodell) wird die optimale Suchstrategie eines Arbeitslosen durch den Reservationslohn charakterisiert:  
Welche Faktoren bestimmen in welcher Art und Weise die Höhe des Reservationslohnes? Geben Sie jeweils eine *intuitive* Argumentation für die Wirkungsweise der Beziehungen
- Was sind *discouraged workers*?
- Welche Argumente sprechen für eine positive, negative bzw. wechselnde Dauerabhängigkeit (*duration dependence*)?
- Grenzen Sie das Konzept der Dauerabhängigkeit (*duration dependence*) vom Konzept der verzögerten Zustandsabhängigkeit (*lagged state dependence*) ab
- Sollte sich aktive Arbeitsmarktpolitik an alle Arbeitslosen richten, und zwar so früh wie möglich nach Beginn der Arbeitslosigkeit?