ECONSTOR
Make Your Publications Visible.

A Service of

ZBW Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft
Leibniz Information Centre for Economics

Entorf, Horst

Working Paper

James Heckman and Daniel Mc Fadden: Nobelpreis für die Wegbereiter der Mikroökonometrie

W.E.P. - Würzburg Economic Papers, No. 26

Provided in Cooperation with:
University of Würzburg, Department of Economics

Suggested Citation: Entorf, Horst (2000) : James Heckman and Daniel Mc Fadden: Nobelpreis für die Wegbereiter der Mikroökonometrie, W.E.P. - Würzburg Economic Papers, No. 26, University of Würzburg, Department of Economics, Würzburg

This Version is available at:
https://hdl.handle.net/10419/48474

Standard-Nutzungsbedingungen:

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

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

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

Terms of use:

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

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

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

WWW.ECONSTOR.EU

Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft

W. E. P.

Würzburg Economic Papers

Nr.26

James Heckman and Daniel Mc Fadden:
Nobelpreis für die Wegbereiter der Mikroökonometrie*

Prof. Dr. Horst Entorf

Universität Würzburg, IZA, Bonn und ZEW, Mannheim

09. November 2000

Universität Würzburg
Professur für Ökonometrie
Sanderring 2, D-97070 Würzburg
e-mail: horst.entorf@mail.uni-wuerzburg.de
http://www.wifak.uni-wuerzburg.de/qwf
Tel.:(0931) 31-2935
FAX: (0931) 888-7097

*) Dieses Discussion-Paper dient als Grundlage eines für die Zeitschrift *WiSt* (Wirtschaftswissenschaftliches Studium) vorbereiteten Artikels, der voraussichtlich im Heft 1/2001 erscheinen wird.

1. Mikroökonometrische Forschung

Ein charakteristisches Merkmal der modernen Wirtschaftswissenschaft ist die wachsende Bedeutung quantitativer Methoden und die systematische Anwendung statistischer Schätz- und Testverfahren, also von **Ökonometrie**. Diese Entwicklung spiegelt sich besonders gut in den Nobelpreisen für *Ragnar Frisch* und *Jan Tinbergen* (1969), *Wassily Leontief* (1973), *Lawrence Klein* (1980), *Sir Richard Stone* (1984), *Trygve Haavelmo* (1989) - und aktuell in dem gemeinsam an *James Heckman* und *Daniel McFadden* (2000) verliehenen Preis wider. Die beiden „... haben im Felde der Mikroökonometrie Theorien und Methoden entwickelt, die heute weitreichende Verwendung in der empirischen Analyse des Verhaltens von Individuen und Haushalten finden. Das gilt nicht nur für die Wirtschaftswissenschaften, sondern auch für andere Sozialwissenschaften“ heisst es in der Pressemitteilung der *Schwedischen Akademie der Wissenschaften* (*SAW*, 2000). In der Begründung der Preisverleihung wird weiter präzisiert: „...an *James Heckman* für die Entwicklung von Theorien und Methoden zur Analyse selektiver Stichproben und an *Daniel McFadden* für die Entwicklung von Theorien und Methoden zur Analyse diskreter Auswahlentscheidungen“. Die hier angesprochenen Schwerpunkte sollen auch in diesem Übersichtsartikel im Vordergrund stehen.

Wenn man bedenkt, dass in der Ökonomie – im Unterschied zu den Naturwissenschaften – neue Entwicklungen viel Zeit benötigen, bis sie sich als wissenschaftlich robust und tragfähig erwiesen haben und nicht als instabile Scheinerkenntnis oder Mode in Vergessenheit geraten, dann kommt besonders *James Heckmans* Nobelpreis im 56. Lebensjahr (*McFadden* ist 63) überraschend früh, in der Ökonomie nur unterboten von *Kenneth Arrow* (51 Jahre, 1972), *Robert Merton* (53 Jahre, 1997) und *Paul Samuelson* (55 Jahre, 1970). Beide Nobelpreisträger werden auch an der zukünftigen Entwicklung ihres Faches regen Anteil haben. *James Heckman* gilt beispielsweise als führende Kraft bei der zur Zeit weltweit zu beobachtenden mikroökonometrischen **Evaluierung von Sozialprogrammen**, die in Deutschland bei der Frage nach dem volkswirtschaftlichen Sinn oder Unsinn von Arbeitsbeschaffungsmaßnahmen (ABMs) eine große wirtschaftspolitische Rolle spielt.

Mikroökonometrische Forschung befasst sich mit der empirischen Analyse des ökonomischen Verhaltens von Individuen, Haushalten und Firmen, wie z.B. mit Fragen nach der Höhe des Arbeitsangebots, der Berufswahl, den Determinanten des

Arbeitslohns, der Dauer der Arbeitslosigkeit oder der Migrationsentscheidung. Anwendungen von mikroökonometrischen Methoden setzen sich mit der Anreizwirkung von Steuern und Wohlfahrtsprogrammen auf das Arbeitsangebot auseinander, andere hinterfragen die sozio-ökonomischen Faktoren von Mobilität und Immobilität, untersuchen Konsumentenentscheidungen oder die Kriterien bei der Standortwahl. Von wachsender Bedeutung ist die Erforschung der Produktions-, Innovations- und Beschäftigungs- und Standortentscheidungen von Firmen, was nicht zuletzt durch die größere Verbreitung und bessere Verfügbarkeit individueller Firmendaten begünstigt wird.

Ein schnell wachsender Bestand an **Mikrodaten** sowie der Einsatz leistungsfähiger Rechner haben es der Mikroökonometrie ermöglicht, neue Forschungsgebiete zu erschließen. In Deutschland gilt es allerdings, hier noch einige Rückstände hinsichtlich der Datenverfügbarkeit zu überwinden. Mikrodaten liegen zum einen in Form von Querschnittsdaten vor - also von Individualdaten, bei denen die Ausprägungen der Merkmalsträger zu einem bestimmten Zeitpunkt erhoben werden. Immer wichtiger werden jedoch **Paneldaten**, in denen die gleichen Merkmalsträger wiederholt über einen längeren Zeitraum hinweg beobachtet werden können. Einer der berühmtesten unter den internationalen Paneldatensätzen dürfte vermutlich die **„**Panel Study of Income Dynamics“ (PSID) in den USA sein, welche in den späten 60er Jahren eingeführt wurde, und die zahlreiche Nachahmer in vielen Ländern gefunden hat. In Deutschland ist in der Folge das so genannte „Soziökonomische Panel“ (SOEP) ins Leben gerufen worden, das mittlerweile vom *DIW* in Berlin erhoben und gepflegt wird. Neuere Entwicklungen setzen beim „Zusammenführen“ - „Merging“ - verschiedener Panel-Datensätze an, in der Regel, um die Arbeitnehmer- und die zugehörige Firmensituation simultan auswerten zu können (siehe z.B. *Entorf, Gollac* und *Kramarz*, 1999).

Die besondere Beschaffenheit von Mikrodaten hat die Entwicklung neuer Methoden notwendig gemacht. Ein primäres Problem besteht darin, dass Mikrodaten nicht – wie in den Naturwissenschaften üblich – aus Experimenten abgeleitet werden, denn es gibt wegen einer Vielzahl guter Gründe in der Regel **keine kontrollierten sozialen Experimente**. Die Präsenz von Firmen, Personen oder Haushalten in mikroökonomischen Datensätzen ist also häufig nicht das Ergebnis eines kontrollierten

Stichprobendesigns, sondern basiert auf bestimmten, die Repräsentativität verzerrenden **Selektionsmechanismen**, wozu auch das Phänomen der Selbstselektion gehört. So ist beispielsweise die Gruppe der sich in das Wahlfach „Ökonometrie“ „hinein wählenden“ Studierenden nicht repräsentativ für den Studienerfolg aller Studenten der Wirtschaftswissenschaft. Eine wirtschaftspolitisch umstrittene Frage betrifft die Selektion der Teilnehmer in ABM-Massnahmen. Wird der Erfolg dieser Maßnahmen, das ist die Beschäftigungswahrscheinlichkeit nach Absolvierung einer Maßnahme, nicht dadurch geschönt, dass ohnehin verstärkt solche Teilnehmer zugelassen werden, welche auch ohne das teure Sozialprogramm schon bald eine Beschäftigung gefunden hätten? Lösungen für folgenschwere Selektionsprobleme dieser Art bieten die von *James J. Heckman* eingeführten Methoden.

2. James Heckman und das Selektionsproblem

James Joseph Heckman ist nicht nur der 9. Nobelpreisträger der Ökonomie von der University of Chicago, er wurde 1944 auch in Chicago geboren. Seine Zeit als „Undergraduate“ am Colorado College beschloss er mit einem B.S. in Mathematik. *Heckman* studierte „Economics“ an der University of Princeton und erhielt seinen Ph.D. im Jahre 1971. Seine Ph.D.-Thesis lautete „Three Essays on Household Labor Supply and the Demand for Goods“. Anschließend lehrte *Heckman* an der Columbia Universitiy, der Yale University und an der University of Chicago, wo er seit 1995 die Position des „Henry Schultz Distinguished Professor of Economics“ besetzt. Unter seinen zahlreichen bisherigen Ehrungen ist insbesondere die Verleihung der John-Bates-Clark Medaille der *American Economic Association* im Jahre 1983 von besonderer Bedeutung.

Als gemeinsamer Nenner der zahllosen innovativen Beiträge *Heckmans* zur mikroökonometrischen Theorie lässt sich die Auseinandersetzung mit Selektionsproblemen aller Art ausmachen. Seine Veröffentlichungen zur Selektionsverzerrung haben die empirische Forschung, nicht nur in den Wirtschaftswissenschaften, nachhaltig verändert.

Eine **Selektionsverzerrung** tritt auf, wenn die dem Forscher zur Verfügung stehende Stichprobe keine Zufallsstichprobe aus der interessierenden Grundgesamtheit darstellt, d.h. wenn nicht jedes Individuum die gleiche Wahrscheinlichkeit besitzt, in die

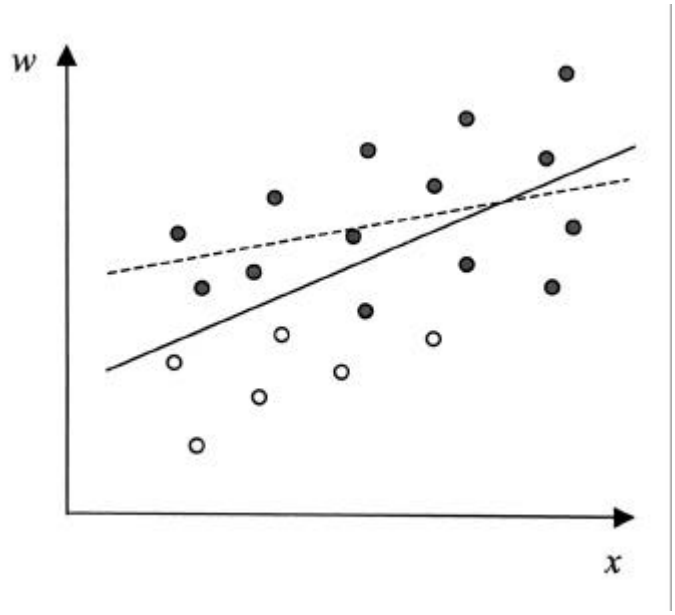
Stichprobe zu gelangen. Dafür sind im Wesentlichen drei Gründe verantwortlich: a) Entscheidungen der Merkmalsträger selbst, also Selbstselektion, b) administrative Auswahlregeln (z.B. bei gesetzlichen Grundlagen für Stichproben bestimmter Art in der amtlichen Statistik) oder c) Entscheidungen der Daten erhebenden Statistiker. Trotz einer Einschränkung der Repräsentativität hat die Forscherin das Ziel, Aussagen über relevante Parameter der gesamten Grundgesamtheit und nicht nur über eine bestimmte Teilmenge der Grundgesamtheit zu treffen. *Heckmans* wohl bekannteste Methode, die „zweistufige Heckman-Korrektur", hilft, eine solche **verzerrende Stichprobenauswahl („sample selection bias")** zu vermeiden bzw. zu korrigieren.

Ein klassisches Beispiel für eine durch **Selbstselektion** verzerrte Analyse ist die des Zusammenhangs zwischen Arbeitslohn und Bildung (Humankapital). Naturgemäß können Löhne und Bildungsabschluss nur bei jenen Personen gemeinsam beobachtet werden, die sich entschieden haben, ihre Arbeit gegen Entgelt anzubieten. Was nicht beobachtet werden kann, ist hingegen der hypothetische Lohn, der für Nicht-Lohnempfänger gezahlt worden wäre, wenn diese sich entschieden hätten, zu arbeiten. Es ist leicht einsehbar, dass Verzerrungen dieser Art erheblich sein können, wenn ein bestimmter Anteil der arbeitsfähigen Bevölkerung bei der Schätzung des Zusammenhangs zwischen Bildungsabschluss und Lohn systematisch vernachlässigt wird. Die betreffenden Personen haben eventuell keinen ökonomischen Anreiz, marktgängige Arbeit anzubieten, weil rationale Abwägungen (z.B. geringer Abstand zur Sozialhilfe, großzügige Lohnersatzleistungen im Falle von Arbeitslosigkeit) gegen eine Partizipation am Arbeitsmarkt sprechen. Arbeitsmarktökonomen sprechen hier von einer Abhängigkeit der **Arbeitsmarktpartizipation** vom Reservationslohn.

Das Problem der Selektionsverzerrung lässt sich anhand von Abb. 1 illustrieren, in dem *w* den individuellen Lohn und *x* das individuelle Bildungsniveau darstellen, wobei *x* hier als erklärender (exogener) Bestimmungsfaktor des Lohns zu verstehen ist. Das Streudiagramm zeigt die Realisationen einer repräsentativen Stichprobe. Wenn man eine Regressionsgerade durch alle Punkte zieht, so ergibt sich der durch die durchgezogenen Linie dargestellte (korrekte) lineare Zusammenhang zwischen Bildung und Lohn. Wenn man aber, wie oben erläutert, davon ausgeht, dass Erwerbspersonen nur dann Arbeit anbieten, falls der für sie erzielbare **Marktlohn** über ihrem **Reservationslohn** liegt, dann sind Personen mit relativ hohen Löhnen in der

letztendlich für den Ökonometriker beobachtbaren Erwerbstätigen-Stichprobe überrepräsentiert, Personen mit relativ niedriger Schulbildung dagegen unterrepräsentiert. Die entsprechende Teilstichprobe der Teilnehmer sei durch die schwarzen Punkte charakterisiert. Klar erkennbar ist die sich ergebende Selektionsverzerrung: Der wahre Zusammenhang zwischen Bildung und Lohn wird unterschätzt.

Abbildung 1: Selbstselektion und Selektionsverzerrung



Quelle: SAW (2000)

Von der *Schwedischen Akademie der Wissenschaften* wird als besonderes Verdienst die enge Verzahnung von ökonomischer und statistischer Theorie herausgestellt. Die in diesem Sinne wohl einflussreichste Arbeit *Heckmans* ist die Analyse des **Arbeitsangebots verheirateter Frauen** (*Heckman*, 1974). *Heckman* integriert die beschriebene Selbstselektion in die übliche mikroökonomische Hypothese der Maximierung des individuellen Nutzens. Diese sagt vorher, dass nutzenmaximierende Frauen nur dann Arbeit anbieten, wenn der Marktlohn über dem Reservationslohn liegt. *Heckman* überträgt die wirtschaftstheoretische Modellierung des Problems in eine statistische Likelihood-Funktion, und schätzt in simultaner Weise die gesuchten Modellparameter mit Hilfe eines Full-Information-Maximum-Likelihood-Ansatzes.

In der ökonometrischen Praxis hat sich jedoch ein anderes, einfacher zu handhabendes Verfahren zur Korrektur der Selektionsverzerrung durchgesetzt, nämlich die unter

diesem Namen bekannt gewordenen **Heckman-Korrektur** („Heckman correction“), auch zweistufiger Heckman-Schätzer oder „Heckit“ (in Anspielung auf das nach *James Tobin* benannte „Tobit“) genannt (*Heckman*, 1976, 1979). Das Verfahren besteht in der Modellierung zweier Gleichungen, nämlich zum einen der Gleichung des eigentlich interessierenden Zusammenhangs und zum zweiten der so genannten Partizipationsgleichung (siehe z.B. *Greene*, 2000, S. 926-937 für eine Lehrbuchdarstellung). Im Beispiel der Lohnbestimmung steht die Lohngleichung im Vordergrund, während die Partizipationsgleichung die Wahrscheinlichkeit (die „Neigung“) beschreibt, dass eine arbeitsfähige Person tatsächlich Arbeit anbietet:

(1) $w_i = x_{1i}^{'} \, b + e_i$,

(2) $z_i^* = x_{2i}^{'} \, g + u_i$.

w_i ist demnach der Marktlohn, x_1 und x_2 beschreiben (nicht notwendigerweise disjunkte) Determinanten der Entlohnung und der Partizipationsentscheidung (z.B. Alter und Bildung), und e_i sowie u_i sind Zufallsstörungen mit dem Erwartungswert null und den Standardabweichungen s_e und s_u, wobei es plausibel ist, Korrelation der beiden Restgrößenprozesse zuzulassen (unerwartete Lohnschocks verändern vermutlich auch das Arbeitsangebot, unerwartete Angebotsschocks führen umgekehrt zu unerwarteten Lohnveränderungen). z_i^* ist für den Ökonometriker unbeobachtbar. Beobachten lässt sich lediglich die Tatsache, ob eine Person arbeitet oder nicht. Ein entsprechender Indikator mit den Ausprägungen 1 und 0 sei durch die (Dummy-) Variable z_i definiert, wobei $z_i = 1$ ist, wenn die Person arbeitet, bzw. wenn z_i^* signifikant größer als null ist ($z_i = 0$ sonst).

Würde man eine naive OLS-Schätzung der Einzelgleichung (1) durchführen, so illustriert Abb. 1 das auf Grund der Selbstselektion auftretende Verzerrungsproblem. Primäres Ziel ist also, die Information in Gleichung (2) zu nutzen, um die Selektionsverzerrung von b in Gleichung (1) möglichst weitgehend zu korrigieren.

Heckman zeigt, dass die im Falle einer naiven Schätzung auftretende Verzerrung sich auf das in der Ökonometrie wohlbekannte Spezifikationsproblem fehlender Variablen zurückführen lässt. Aus den obigen Annahmen folgt nämlich die Beziehung

(3) $E\,(w_i \mid x_{1i}, z_i = 1) = x_{1i}^{'}\, b + E(e_i \mid u_i \geq -x_{2i}^{'} g\,)$,

was bedeutet, dass eine Regression mit Beschränkung auf die tatsächlich arbeitenden Personen $(z_i = 1)$ den zweiten Regressor in Form des bedingten Erwartungswerts in Gleichung (3) vernachlässigen würde und somit bekanntermaßen zu verzerrten und inkonsistenten Schätzungen von b führt (Ausnahme: Unkorreliertheit von e_i und u_i). Unter der zusätzlichen Verteilungsannahme einer bivariaten Normalverteilung lässt sich (3) weiter vereinfachen:

(4) $E\,(w_i \mid x_{1i}, z_i = 1) = x_{1i}^{'}\, b + r\, s_e\, l_i$,

wobei r die Korrelation zwischen e_i und u_i misst. l_i ist gegeben durch $l_i = f\,(x_{2i}^{'} g / s_u) / \Phi\,(x_{2i}^{'} g / s_u)$.

Gleichung (4) lässt sich zweistufig schätzen. In der ersten Stufe, die allerdings Kenntnis über die zensierten Beobachtungen voraussetzt, d.h. auch von jenen Individuen, die keine Arbeit anbieten, erhält man mittels einer **Probit-Schätzung** Schätzwerte für g. Diese können wiederum genutzt werden, um l_i zu berechnen. Die OLS-Schätzung von (4) ist damit möglich geworden, und der zu l_i gehörige Schätzkoeffizient repräsentiert den OLS-Schätzer der Strukturparameter $r\, s_e$. Dieses Verfahren liefert eine konsistente Schätzung von dem gesuchten Parameter b (sowie vom Produkt $r\, s_e$).

Selektionsverzerrungen nehmen vielerlei Gestalt an. So läßt sich beispielsweise ein Migranteneinkommen nur dann beobachten, nachdem die Migrationsentscheidung gefallen ist, Einkommen von Universitätsabsolventen sind nur dann zu analysieren, wenn das Studium abgeschlossen ist usw. Ein frühes Beispiel für die statistische Darstellung der Selbstselektion lässt sich im übrigen schon bei *Roy* (1951) finden, der das Problem anhand einer zu treffenden Berufswahl (Fischer versus Jäger) diskutiert. Die ökonometrische Auseinandersetzung über die Konsequenzen der Selbstselektion

begann mit den Arbeiten von *Gronau* (1974), *Lewis* (1974) und *Heckman* (1974). Übersichten über Anwendungen und theoretische Grundlagen zum Thema „Selectivity Bias“ geben u.a. *Heckman* (1987, 1990), *Maddala* (1983, Kap. 8 und 9), *Manski* (1989), Berndt (1991, Kap. 11), *Vella* (1998) und *Greene* (2000, Kap. 20.4). Weiterentwicklungen des Heckit-Schätzers setzen vor allem bei der restriktiven Annahme der bivariaten Normalverteilung von (e_i, u_i) an. Neben *Heckmans* Arbeiten (*Heckman* und *Robb*, 1985, *Heckman*, 1990) sind hier vor allem die Artikel von *Manski* (1989, 1990) und *L.F. Lee* (1994a,b) zu nennen, die die Anwendung nicht- und semi-parametrischer Methoden vorschlagen.

Eine direkte Fortführung von *Heckmans* Arbeiten über das Selektionsproblem stellen seine Aktivitäten zur **Evaluation von aktiven Arbeitsmarktprogrammen** dar. Solche Programme sehen in der Regel vor, durch Trainingsmaßnahmen oder durch Subventionierung der einstellenden Unternehmung die Voraussetzungen für eine erfolgreiche Arbeitsplatzsuche zu verbessern. Es ist wirtschaftspolitisch umstritten, ob Absolventen solcher Maßnahmen tatsächlich höhere Beschäftigungswahrscheinlichkeiten oder höhere spätere Einkommen aufweisen als Nichtteilnehmer. Das Auftreten des Selektionsproblems ist offensichtlich, denn in den wenigsten Fällen geschieht die Auswahl der Programmteilnehmer nach dem Zufallsprinzip, sondern sie erfolgt nach beobachtbaren und unbeobachtbaren persönlichen Merkmalen (z.B. nach der endogenen Erfolgswahrscheinlichkeit!). Durch die Unterschiedlichkeit von Teilnehmern und Nichtteilnehmern ist eine Erfolgsbeurteilung sehr schwierig. Der Idealfall wäre der Vergleich einer **Untersuchungsgruppe** und einer **Kontrollgruppe**, in denen jeweils Doppelgänger, gleichsam Klone, enthalten sind, die bis auf eine Ausnahme – nämlich der Programmteilnahme oder -nichtteilnahme - identisch sind. Eine andere Idealvorstellung wäre eine menschliche Reset-Taste, die es erlauben würde, eine berufliche Karriere einmal mit und einmal ohne Programmteilnahme zu durchlaufen, so dass der Programmeffekt bzw. die Erfolgsdifferenz unmittelbar zutage tritt.

In einer Reihe von wissenschaftlichen Beiträgen hat sich *Heckman* mit der Identifikation und Schätzung des Effektes von Arbeits- und Sozialprogrammen beschäftigt, wobei in den Arbeiten der 90er Jahre die Notwendigkeit und die Vor- und Nachteile von sozialen Experimenten diskutiert werden (*Heckman* und *Robb*, 1985, *Heckman* und *Smith*, 1995,

Heckman, *Ichimura* und *Todd*, 1997). Eine häufig angewandte Methode in der empirischen Sozialforschung ist die des adäquaten **„Matching**“ von Teilnehmern und Nichtteilnehmern (siehe *Lechner*, 1998, für eine Einführung), ein Vorgehen, welches in der Ökonometrie bisher auf relativ wenig Gegenliebe gestoßen war, aber in Beiträgen von *Heckman*, *Ichimura* und *Todd* (1997) und *Heckman*, *Smith* und *Clements* (1997) theoretisch weiterentwickelt und in der Evaluierung nicht-experimenteller Sozialprogramme mittlerweile zu einem häufig anzutreffenden Forschungsansatz geworden ist. Dennoch gibt es für Evaluationsstudien kein Patentrezept, und es gilt das Motto von *Heckman* und Koautoren: „Thus the choice of an appropriate econometric model critically depends on the properties of the data on which it is applied...“ (*Heckman*, *Ichimura*, *Smith* und *Todd*, 1998, Zitat gefunden bei *Lechner*, 1998).

Heckman kommt generell zu einer eher pessimistischen Einschätzung des Effekts von Arbeitsmarktprogrammen auf die Programmteilnehmer, wobei sich die Evidenz allerdings hauptsächlich auf die USA beschränkt und eine gewisse Heterogenität der Erfolgsaussichen nicht zu verkennen ist (*Heckman*, *LaLonde* und *Smith*, 1999). Was die **Evaluationsforschung in Deutschland** angeht, so gibt es mittlerweile zahlreiche ökonometrische Untersuchungen zur Wirksamkeit von Arbeitsmarktprogrammen (siehe *Fitzenberger* und *Speckesser*, 2000, sowie *Schmidt*, 2000, für aktuelle Übersichten). Die Mehrzahl der Studien konzentriert sich wegen der besseren Individualdatenbasis, insbesondere bzgl. der wichtigen und teuren ABM-Maßnahmen (die favorisierte Datenbasis ist der „Arbeitsmarktmonitor für Ostdeutschland“), auf die neuen Bundesländer (u.a. *Hübler*, 1997, *Kraus*, *Puhani* und *Steiner*, 1999, *Lechner*, 2000, *Bergemann* et. al., 2000, *Hujer* und *Wellner*, 2000). Als Ergebnis lässt sich festhalten, das die anfänglich vom *Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung* (*IAB*, Nürnberg) vertretene positive Beurteilung von Maßnahmen nicht aufrecht zu erhalten ist. In einer persönlichen E-Mail-Umfrage des Verfassers unter den Autoren der zitierten Studien fällt das aus der bisherigen Forschungserfahrung der Befragten abgeleitete **Urteil bezüglich der Wirksamkeit von aktiver Arbeitsmarktpolitik** in fast einhelliger Weise als **„eher pessimistisch“** aus (5 von 6 befragten Teamleitern antwortete so, einmal gab es eine „sehr pessimistische“ Einschätzung). Hierbei lag die vorgegebene Skala der zulässigen Antworten zwischen „sehr pessimistisch“ und „sehr optimistisch“. Allgemein werden aber auch die unzureichenden Zugriffsmöglichkeiten auf geeignete Daten beklagt, die für abschließende Beurteilungen (noch) nicht zur Verfügung stehen.

Fehlende Daten sind auch der Grund für die relativ wenigen Studien über Westdeutschland. *Hujer*, *Maurer* und *Wellner* (1998) finden, dass Weiterbildungsmaßnahmen kurzfristig positive Effekte haben, diese jedoch langfristig nicht mehr signifikant sind. Für die Schweiz, für die wesentlich bessere Daten vorliegen, kommen *Gerfin* und *Lechner* (2000) zu sehr differenzierten Ergebnissen, die je nach Programmart schwanken.

Heckmans Aktivitäten wären unvollständig beschrieben, wenn man nicht seine Arbeiten zur **Modellierung von Verweildauern** („Duration Analysis“) würdigen würde, wobei es hier aus Platzgründen nur bei einer kurzen Erwähnung bleiben kann. Studien zur Verweildauer findet man verstärkt in den Sozialwissenschaften, z.B. bei der Analyse von Sterbewahrscheinlichkeiten. In der Ökonomie findet man hauptsächlich Untersuchungen zur Dauer der Arbeitslosigkeit. Auch hier spielt das Selektionsproblem eine große Rolle, denn die Gruppe der Langzeitarbeitslosen unterscheidet sich durch eine Vielzahl von beobachtbaren Kriterien von den restlichen Arbeitslosen, aber auch durch Merkmale, die für den Ökonometriker nicht erfassbar sind und somit zu falschen ökonometrischen Schlüssen bezüglich der „Dauerabhängigkeit“ („duration dependence“) führen können. In Zusammenarbeit mit *Burton Singer* hat *Heckman* ökonometrische Methoden zur Lösung dieses Problems der „unbeobachtbaren Heterogenität“ geliefert (*Heckman* und *Singer*, 1984 a,b).

3. Daniel L. McFadden und die ökonomische Fundierung diskreter Auswahlmodelle

Daniel McFadden, der 1937 in Raleigh, North Carolina, geboren wurde, startete seine wissenschaftliche Karriere mit einem B.S. in Physik im Jahre 1957. Er wechselte 1959 zur Ökonomie und erhielt 1962 seinen Ph.D. von der University of Minnesota. Wichtige Stationen seiner Laufbahn sind die Universitäten von Pittsburgh, Yale, MIT und schließlich die University of California at Berkeley, wo er seit 1990 „E. Morris Cox Professor of Economics“ ist. Auch *McFadden* erhielt die John-Bates-Clark Medaille (1975) und – neben vielen anderen Ehrungen - 1986 die Frisch-Medaille der *Econometric Society*.

Wie bei *Heckman*, so hebt die *Schwedische Akademie der Wissenschaften* auch bei *McFadden* die große Fähigkeit hervor, ökonomische Theorie, mathematische Statistik

und empirische Information zu verbinden, um Lösungen für soziale und wirtschaftliche Problem zu erarbeiten. Als wichtigster wissenschaftlicher Beitrag *McFaddens* wird die von ihm vorgeschlagene **ökonomische Fundierung diskreter Auswahlmodelle** angesehen, welche in der Ökonomie und in den Sozialwissenschaften eine schnelle Verbreitung gefunden haben (*SAW*, 2000).

Diskrete Auswahlmodelle („Discrete Choice Models“) analysieren das Verhalten von Individuen bei Ihrer Wahl zwischen einer begrenzten Menge von Alternativen. „Diskret“ bedeutet, dass die Daten nicht in stetiger Form vorliegen, sondern qualitativer Art sind. Beispiele sind Berufs- und Produktwahl, Reiseziele (z.B. *Eymann*, 1995), Wahl eines Anlageportfolios oder auch Wahl des Verkehrsmittels. *McFaddens* einflussreichste Arbeit auf diesem Gebiet trägt den Titel „Conditional Logit Analysis of Qualitative Choice Behavior“ (*McFadden*, 1973). Es handelt sich um eine nutzentheoretische Basierung von **multinomialen Logit-Modellen**, die schon vor Erscheinen von *McFaddens* Aufsatz in der ökonometrischen Literatur existierten (*Theil*, 1969, *Cragg* und *Uhler*, 1970, *Uhler* und *Cragg*, 1971).

McFadden, der seine Variante eines multinomialen Logit-Modells **„konditionales Logit-Modell“** nennt, führt zwecks wirtschaftstheoretischer Fundierung entsprechender Logit-Modelle das Konzept des maximalen Zufallsnutzens („random utility maximisation“) in die Analyse ein (detaillierte Lehrbuchdarstellungen von multinomialen Logit-Modellen findet man z.B. in *Ronning*, 1991, Kap. 2.6, *Maddala*, 1983, Kap.2 und 3, Greene, 2000, Kap. 19.7 und *Amemiya*, 1994, Kap. 13.5). Die grundlegende Annahme ist, dass der Nutzen eines Individuums *i* bei Wahl der Alternative *j*, gegeben die Einflussfaktoren *a*, auch Attribute genannt, sich als Summe eines für alle Individuen mit gleichen Attributen identischen „Nutzens“ und einer individuenspezifischen Komponente zusammensetzt, also aus der Summe des Nutzens entsprechend einer durchschnittlichen, „repräsentativen“ (statistisch korrekt: „erwarteten“) Vorliebe der Bevölkerung für die Alternative *j* und dem Nutzen aus einer individuellen Präferenzkomponente. Die **Attribute** erfassen Angaben über die individuelle Attraktivität der Alternative *j* für ein Individuum *i*, aber auch sozio-ökonomische Charakteristika wie z.B. Alter, Einkommen, Geschlecht. Wenn man aus Vereinfachungsgründen eine gewichtete lineare Verknüpfung der Menge der **Attribute** zulässt und die individuelle Komponente als Zufallsvariable auffasst, dann hat das

Individuums *i* aus der Alternative *j* den Nutzen $U_{ij} = E(U_{ij}) + e_{ij}$, wobei $E(U_{ij}) = a'_{ij}\, g$ ist. Die bedingte Wahrscheinlichkeit $P_i(j \mid a, J)$, dass ein zufällig ausgewähltes Individuum *i* unter *J* verschiedenen Möglichkeiten die Alternative *j* wählt, ist dann

(5) $P_i(j \mid a, J) = P_i(U_{ij} \geq U_{ik})$

für alle anderen (*J*-1) Alternativen *k*. Unterstellt man für die Zufallsvariablen e_{ij}, dass diese unabhängig (zwischen Individuen und Alternativen) und identisch extremwert-verteilt sind, dann lässt sich aus diesen Annahmen die folgende Umformung für die Wahrscheinlichkeit ableiten, dass Individuum *i* die Alternative *j* wählt:

(6) $$P_{ij} = \frac{\exp(x'_{ij}\, b + z'_i\, d_j)}{\sum_{k=1}^{J} \exp(x'_{ik}\, b + z'_i\, d_k)}.$$

Gleichung (6) stellt die bekannte Schreibweise des (konditionalen) multinomialen Logit-Modellss (MNL) dar, wobei die Attribute a_{ij} unterteilt werden in die mit x_{ij} und z_i bezeichneten Variablen. x_{ij} enthält die individuenspezifische Charakterisierung der Alternative *j* (das ist bei der Wahl zwischen verschiedenen Verkehrsmitteln z.B. die Distanz zur nächsten U-Bahn-Station), während z_i alternativenunabhängige Determinanten des Entscheidungsproblems beschreibt (z.B. Alter, Geschlecht, Einkommen).

Diese Art der Modellierung ist offen für Kritik, denn zum einen ist die Annahme der unabhängigen **Extremwertverteilung** recht restriktiv und zum anderen folgt aus dem Ansatz die so genannte **„Unabhängigkeit von irrelevanten Alternativen“** („independence of irrelevant alternatives“, IIA), welche leicht zu erkennen ist, wenn man P_{ij} durch P_{il} teilt: Die Abwägung zwischen *j* und *l* müsste laut diesem Ansatz unabhängig von allen anderen Alternativen sein. Vor allem bei Einführung neuer Alternativen, die enge Substitute zu bestehenden Alternativen darstellen, ist diese Eigenschaft schwer haltbar. Aufbauend auf der Dissertation von *Ben-Akiva* (1973), gelingt es *McFadden* (1978, 1981) mit der Entwicklung der Modelle vom Typ „**Nested**

Multinomial Logit“ (NMNL) und **„Generalized Extreme Value“** (GEV) die IIA-Eigenschaft aufzuheben, wobei wiederum das Prinzip der stochastischen Nutzenmaximierung zur Anwendung kommt. Die Abweichung von den bisherigen MNL-Modellen besteht - neben der Verwendung der generalisierten Extremwertverteilung - in der Modellierung einer sequentiellen Abfolge des Entscheidungsprozesses. Ein Beispiel ist die zweistufige Wahl einer Wohnung: Zunächst wählt man unter verschiedenen Alternativen den Wohnort, und dann, gegeben den Wohnort, die Art der Unterkunft (z.B. Haus, Eigentumswohnung oder Mietwohnung). Dieses **„hierarchische“ multinomiale Logit-Modell** - in der deutschsprachigen Mikroökonometrie hat auch der Begriff **„genistete Logit-Modelle“** für *McFaddens* NMNLs weite Verbreitung gefunden, siehe z.B. *Ronning* (1991) - ist besonders für die Strukturierung und Lösung solcher Probleme geeignet, bei denen die Anzahl der Alternativen sehr groß ist, der Entscheidungsprozess aber entlang einer hierarchisch geordneten Baumstruktur erfolgt (*Maddala*, 1983, S.69). Es enthält das traditionelle multinomiale Logit-Modell als Spezialfall. Ein von *Hausman* und *McFadden* (1984) entwickelter Test hinterfragt die Gültigkeit der IIA-Eigenschaft und erlaubt damit den Test der Hypothese, ob MNL gegenüber der allgemeineren Alternative NMNL gerechtfertigt ist.

Eine naheliegende Alternative zu den multinomialen Logit-Modellen wäre – bei Verwendung der üblichen Normalverteilung statt der auf den ersten Blick etwas exotisch anmutenden Extremwertverteilung - **multinomiale Probit-Modelle** zu schätzen. Diese sind analytisch flexibler (sie hätten vor allem nicht die IIA-Eigenschaft), die Schätzung gestaltet sich aber bei einer größeren Anzahl von Wahlmöglichkeiten als undurchführbar, weil mehrdimensionale Integrale von Normalverteilungen berechnet werden müssten. *Lerman* und *Manski* (1981) schlagen vor, dieses Problem durch Monte-Carlo-Integration zu lösen. *McFadden* (1989) entwickelt diese Idee weiter und schlägt eine Methode vor, die als **„Methode der simulierten Momente“** („method of simulated moments“) den Anstoß für vertiefende Forschungsaktivitäten gegeben hat (siehe z.B. *Börsch-Supan* und *Hajivassiliou*, 1993).

McFadden hat nicht nur in der Ökonometrie, sondern auch im Bereich der **Produktionstheorie** wegweisende Beiträge geliefert. Seine Arbeiten über die CES-Funktion (*McFadden*, 1963) und die beiden von *Fuss* und *McFadden* (1978) herausgegebenen Bände, welche mehrere Beiträge von *McFadden* über Dualität und

flexible funktionale Formen in der Produktions- und Kostentheorie enthalten, sind vielzitierte Klassiker der Volkswirtschaftslehre geworden.

Ein besonderes Merkmal des bisherigen Lebenswerks *McFaddens* ist sein offensichtliches Interesse daran, die von ihm entwickelten Methoden in einer Vielzahl von praktischen Bereichen zur Anwendung kommen zu lassen. So findet man neben wiederholt wiederkehrende Artikeln zum Thema „Transport und Verkehr“ (z.B. *McFadden*, 1979) zahlreiche Arbeiten über Energienachfrage (z.B. *Dubin* und *McFadden*, 1984), Alters- und Gesundheitsökonomik (z.B. *Börsch-Supan*, *McFadden* und *Schnabel*, 1996), Umweltökonomik (z.B. *Hausman*, *Leonard* und *McFadden*, 1995), Verschuldungskrisen (*Hajivassiliou*, *McFadden*, 1998) und nicht zuletzt über Anwendungen im Bereich des Marketing und der Marktforschung (z.B. *McFadden*, 1980, *Ben-Akiva*, *McFadden* et al., 1997).

4. Literatur

Amemiya, T., Introduction to Statistics and Econometrics, Cambridge (Mas.) 1994.

Ben-Akiva, M., Structure of Travel Passenger Demand Models, Ph.D. thesis, MIT 1973.

Ben-Akiva, M., D. McFadden et al., Modeling Methods for Discrete Choice Analysis, in: *Marketing Letters*, Vol. 8 (1997), S. 273-286.

Bergemann, A., B. Fitzenberger, B. Schulz, S. Speckesser, Multiple Active Labor Market Policy Participation in East Germany: An Assessment of Outcomes, Universität Mannheim und IW Halle 2000, erscheint in: *Konjunkturpolitik*.

Berndt, E.R., The Practice of Econometrics, Classic and Contemporary, Reading (Mas.) usw. 1991.

Börsch-Supan, A., V. Hajivassiliou, Smooth Unbiased Multivariate Probabilities Simulators for Maximum Likelihood Estimation of Limited Dependent Variable Models, in: Journal of Econometrics, Vol. 58 (1993), S. 347-368.

Börsch-Supan, A., D. McFadden, R. Schnabel, Living Arrangements: Health and Wealth Effects, in: *D. Wise* (Hrsg.), Advances in the Economics of Aging, S. 193-216, Chicago 1996.

Cragg, J., R.Uhler, The Demand for Automobiles, in: *Canadian Journal of Economics*, Vol. 3 (1970), S. 386-406.

Entorf, H., M. Gollac und *F. Kramarz*, New technologies, wages, and worker selection, in: Journal of Labor Economics, Vol. 17 (1999), S. 464-491.

Eymann, A., Consumers' Spatial Choice Behavior, Heidelberg 1995.

Fitzenberger, B., S. Speckesser, Zur wissenschaftlichen Evaluation der Aktiven Arbeitsmarktpolitik in Deutschland: Ein Überblick, Universität Mannheim 2000, erscheint in: Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung.

Fuss, M., D. McFadden, Production Economics: A Dual Approach to Theory and Applications, Bände I und II, Amsterdam 1978.

Gerfin, M., M. Lechner, Microeconometric Evaluation of the Active Labour Market Policy in Switzerland, Discussion Paper 2000-10 (2000), Volkswirtschaftliche Abteilung, Universität St. Gallen.

Greene, W., Econometric Analysis, 4. Aufl., Upper Saddle River 2000.

Gronau, R., Wage Comparisons – A Selectivity Bias, in: Journal of Political Economy, Vol. 82 (1974), S. 1119-1143.

Hajivassiliou, V., D. McFadden, The Method of Simulated Scores with Application to Models of External Debt Crises, in: Econometrica, Vol. 66 (1998), S. 863-896.

Hausman, J., G.Leonard, D. McFadden, A Utility-consistent, Combined Discrete Choice and Count Data Model Assessing Recreational Use Losses Due to Natural Ressource Damage, in: Journal of Public Economics, Vol. 56 (1995), S. 1-30.

Hausman, J., D. McFadden, Specification Tests for the Multinomial Logit Model, in: Econometrica, Vol. 52 (1984), S. 1219-1240.

Heckman, J., Three Essays on the Suppy of Labor and the Demand for Market Goods, Ph.D. Dissertation, Princeton University, Department of Economics, 1971.

Heckman, J., Shadow Prices, Market Wages and Labor Supply, in: Econometica, Vol. 42 (1974), S. 679-694.

Heckman, J., The Common Structure of Statistical Models of Truncation, Sample Selection and Limited Dependent Variables and a Simple Estimator for Such Models, in: Annals of Economic and Social Measurement, Vol. 5 (1976), S. 475-492

Heckman, J., Sample Selection Bias as a Specification Error, in: Econometrica, Vol. 47 (1979), S. 153-161

Heckman, J., Selection Bias and Self-Selection, in *P. Newman, M. Milgae* und *J. Eatwell* (Hrsg.), The New Palgrave – A Dictionary of Economics, 1987

Heckman, J., Varieties of Selection Bias, in: American Economic Review, Vol. 80 (1990), S. 313-318.

Heckman, J., H. Ichimura, P. Todd, Matching as an Econometric Evaluation Estimator: Evidence from Evaluating a Job Training Programme, in: Review of Economic Studies, Vol. 64 (1997), S. 605-654.

Heckman, J., H. Ichimura, J. Smith, P. Todd, Characterising Selection Bias using Experimental Data, in: Econometrica, Vol. 66 (1998), S. 1017-1098.

Heckman, J., R. LaLonde, J. Smith, The Economics and Econometrics of Active Labor Market Programs, in: *O. Ashenfelter, D. Card* (Hrsg.), Handbook of Labor Economics 3a, S. 1865-2097, Amsterdam 1999.

Heckman, J., R. Robb, Alternative Methods for Estimating The Impact of Interventions, in: *J. Heckman und B. Singer* (Hrsg.), Longitudinal Analysis of Labor Market Data, Cambridge (USA) 1985.

Heckman, J., B. Singer, A Method of Minimizing the Impact of Distributional Assumptions for Duration Data, in: Econometrica*, Vol. 52 (1984a), S. 271-320.*

Heckman, J., B. Singer, Econometric Duration Analysis, in: *Journal of Econometrics* (1984b), S. 63-132.

Heckman, J., J. Smith, Evaluating the Case for Randomized Social Experiments, in: Journal of Economic Perspectives, Vol. 9 (1995), S. 85-110.

Heckman, J., J. Smith, N. Clements, Making the Most of Programme Evaluations and Social Experiments, in: Review of Economic Studies, Vol. 64 (1997), S. 487-535.

Hübler, O., Evaluation beschäftigungspolitischer Maßnahmen in Ostdeutschland, in. Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik, Vol. 216 (1997), S.21-44.

Hujer, R., K. Maurer, M. Wellner, Kurz- und langfristige Effekte von Weiterbildungsmaßnahmen auf die Arbeitslosigkeitsdauer in Westdeutschland, in: *F. Pfeiffer, W. Pohlmeier* (Hrsg.), Qualifikation, Weiterbildung und Arbeitsmarkterfolg, S. 197-222, Baden-Baden 2000.

Hujer, R., M. Wellner, The Effects of Public Sector Sponsored Training on Individual Employment Performance in East Germany, *IZA* Disc. Paper 141 (2000).

Kraus, F., P. Puhani, V. Steiner, Employment Effects of Publicly Financed Training Programs – The East German Experience, in: Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik, Vol. 219 (1999), S. 216-248.

Lechner, M., Mikroökonometrische Evaluationsstudien: Anmerkungen zu Theorie und Praxis, in: *F. Pfeiffer, W. Pohlmeier* (Hrsg.): Qualifikation, Weiterbildung und Arbeitsmarkterfolg, S. 13-38, Baden-Baden 1998.

Lechner, M., An Evaluation of Public Sector Sponsored Continuous Vocational Training Programs in East Germany, in: The Journal of Human Resources, Vol. 35 (2000), 347-375.

Lee, L.F., Semiparametric Two-Stage Estimation of Sample Selection Models Subject to Tobit-Type Selection Rules, in: Journal of Econometrics, Vol. 61 (1994a), S. 305-344.

Lee, L.F., Semiparametric Instrumental Variables Estimation of Simultaneous Equation Sample Selection Models, in: Journal of Econometrics, Vol. 63 (1994b), S. 341-388.

Lerman, S. , C. Manski, On the Use of Simulated Frequencies to Approximate Choice Probabilities, in: *C. Manski, D. McFadden* (Hrsg.), Structural Analysis of Discrete Data with Econometric Applications, Cambridge (Ma.), 1981.

Lewis, H.G., Comments on Selectivity Biases in Wage Comparisons, in: Journal of Political Economy, Vol. 82 (1974), 1145-1155.

Maddala, G.S., Limited-Dependent and Qualitative Variables in Econometrics, Cambridge (USA) 1983.

Manski, C., Anatomy of the Selection Problem, in: Journal of Human Resources, Vol. 24 (1989), S. 343-360.

Manski, C., Nonparametric Bounds on Treatment Effects, American Economic Review, Vol. 80 (1990), 319-323.

McFadden, D., Constant Elasticity of Substitution Production Functions, in: Review of Economic Studies, Vol. 30 (1963), S. 72-83.

McFadden, D., Conditional Logit Analysis of Qualitative Choice Behaviour, in: *P. Zarembka* (Hrsg.), Frontiers in Econometrics, S.105-142, New York 1973.

McFadden, D., The Measurement of Urban Travel Demand, in: Journal of Public Economics, Vol. 3 (1974), S. 303-328.

McFadden, D., Modelling the Choice of Residential Location, in: *A. Karlquist* et al. (Hrsg.), Spatial Interaction Theory and Planning Models, S.75-96, Amsterdam 1978.

McFadden, D. et al., Overview and Summary: Urban Travel Demand Forecasting Project, Final Report, University of California, Berkely 1979.

McFadden, D., Econometric Models for Probabilistic Choice Among Products, in: The Journal of Business, Vol. 53 (1980), S. S13-S29.

McFadden, D., Econometric Models of Probabilistic Choice, in: *C. Manski, D. McFadden* (Hrsg.), Structural Analysis of Discrete Data with Econometric Applications, S. 198-272, Cambridge (Ma.), 1981.

McFadden, D., A Method of Simulated Moments for Estimation of Discrete Response Models Without Numerical Integration, in: Econometrica, Vol. 57 (1989), S. 995-1026.

Ronning, G., Mikroökonometrie, Heidelberg 1991.

Roy, A., Some Thoughts on the Distribution of Earnings, in: Oxford Economic Papers, Vol. 3 (1951), S. 135-146.

SAW - Schwedische Akademie der Wissenschaften (2000), Pressemitteilungen und Informationen bezüglich des Nobelpreises in den Wirtschaftswissenschaften, verfügbar unter http://www.nobel.se/announcement/2000/ecoen.html

Schmidt, C.M., Arbeitsmarktpolitische Maßnahmen und ihre Evaluierung, Universität Heidelberg 2000, erscheint in: Vierteljahreshefte zur Wirtschaftsforschung (*DIW*).

Theil, H., A Multinomial Extension of the Linear Logit Model, in: International Economic Review, Vol. 10 (1969), S. 251-259.

Uhler, R., J. Cragg, The Structure of Asset Portfolios of Households. in: Review of Economic Studies, Vol. 38 (1971), S. 341-357.

Vella, F., Estimating Models with Sample Selection Bias: A Survey, in: Journal of Human Resources, Vol. 33 (1998), S. 127-169.