

Bedingungsloses Grundeinkommen und Agent-Based Computational Economics - Eine Synthese

Beim Stellen der Frage "Ausweg Wachstum?" klingt ein ganzer Themenkomplex von Fragen an. Sowohl die Wörter der Fragestellung als auch die Art der Verknüpfung der beiden Nomen bleibt dunkel. Die dunkle Formulierung der Frage ermöglicht eine Fülle von Interpretationen.

So bleibt fraglich was denn ein Ausweg sei. Ein Weg verbindet bekanntermaßen zwei Orte, wobei ‚Ort‘ hier metaphorisch zu verstehen ist. Man fragt sich, von wo derjenige, der diesen Weg zu beschreiten hat, ausgehen soll. Zudem fragt sich, wohin er gelangen soll und wer denn das Subjekt dieses ‚Bewegungsvorgangs‘ ist. An diese Fragen, die eher technischer Natur sind, schließt sich eine Frage an, die man als normativ bezeichnen könnte und danach fragt was den Ausgangszustand als auswegsbedürftig auszeichnet.

Ebenfalls dunkel bleibt das ‚Wachstum‘. Wiederum stellen sich die Fragen nach dem Subjekt des Wachsens, nach dem Ausgangszustand und Telos des Wachsenden. Gemeinhin wird wirtschaftliches Wachstum angenommen, normalerweise gemessen anhand des BIP. Eine mögliche Alternative hierzu wäre der HDI.

Es scheint nichtsdestotrotz lohnenswert sich den Suchraum offen zu halten und nicht vorschnell auf eine bestimmte Ausformulierung des Wachstumsbegriffs einzuschwenken. Grundsätzlich scheint Wachstum zwei Komponenten zu haben, eine Größe, die wächst und eine Hinsicht - die gleichzeitig ein Telos impliziert – in der diese Größe wächst. Anschließend stellt sich die Frage, warum die zugrunde liegende Größe wachse und erwartet wird auf diese Frage eine kausale Erklärung - teleologische Erklärungen werden gemeinhin nicht akzeptiert¹.

Unter der Voraussetzung von Wachstum als sinnvollem Ziel (allerdings unspezifiziert in seiner Ausprägung²) soll ein bedingungsloses Grundeinkommen im Rahmen einer konsequentialistischen Rechtfertigungsstrategie als geeignetes Mittel begründet werden. Die Arbeit gliedert sich in drei Teile: In einem ersten Schritt soll eine normative Basis in der Reflexion auf das bedingungslose Grundeinkommen gelegt werden. Ergebnis dieses Teils ist eine konsequentialistische Argumentation. In einem nächsten Schritt wird auf die Methode mittels derer sich der Effekt eines bedingungslosen Grundeinkommens abschätzen ließe, reflektiert. Hierbei erweist sich die junge Disziplin der Agent-Based Computational Economics als geeignet. Im letzten Teil soll die Anwendbarkeit der Methode auf den Problembereich im Rahmen eines ersten „Grundeinkommens-Simulators“ überprüft werden.

¹ Anders noch bei Aristoteles: „Das endliche Zur-Wirklichkeit-Kommen eines bloß der Möglichkeit nach Vorhandenen, insofern es eben in solches ist – das ist (entwickelnde) Veränderung.“, Zekl (Hrsg.), Aristoteles' Physik, Hamburg, 1987, S. 103

² z.B. quantitativ oder qualitativ

Normative Überlegungen

Ein bedingungsloses³ Grundeinkommen stellt ein Transfersystem dar, welches Ressourcen, anders als in bestehenden Sicherungssystemen, unabhängig von Faktoren wie Alter, Gesundheitszustand, Arbeitshistorie und auch Arbeitswilligkeit alloziert. Insbesondere die letzte Forderung - die Unabhängigkeit von der Arbeitswilligkeit - ist sehr umstritten. Kritisiert wird dann zumeist mit einem Gerechtigkeitsgrundsatz, der sich mit "Wer nicht arbeiten will, soll auch nicht essen"⁴ fassen lässt. Insbesondere die Motivation zu arbeiten wird somit als Voraussetzung für den Empfang von sozialem Ausgleich vorausgesetzt. Bei gegebener Motivation und unzureichender Verfügbarkeit von Arbeitsplätzen, wird die Verantwortung dem Individuum zumeist nicht angelastet. Hauptkritikpunkt am bedingungslosen Grundeinkommen ist somit, dass die grundsätzliche Ablehnung eines erwerbsbringenden Arbeitsplatzes nicht berechtigt, Ressourcen der Sozialgemeinschaft zu erhalten.

Ein derartiges Grundeinkommen kann mittels zweier Strategien begründet werden. Eine deontologische Strategie argumentiert, dass ein Grundeinkommen in sich selbst wertvoll wäre, eine konsequentialistische, dass ein Grundeinkommen ein geeignetes Mittel zu einem anderen Zweck wäre. Die konsequentialistischen Überlegungen, die ich entfalten möchte, tragen den gegenwärtig anstehenden Umbrüchen in der Arbeitsgesellschaft Rechnung und vermindern als Klugheitsüberlegungen die normative Begründungslast, schaffen aber gleichzeitig empirische Begründungslasten, denen in einem ersten Schritt durch ein konzeptionelles Simulations-Modell entgegen getreten werden soll.

Real-Liberal

Eine der prominentesten deontologischen Rechtfertigungen wird von Van Parijs⁵ vertreten. Seine Argumentationsstrategie nennt sich real-liberal, weil sie einen Freiheitsbegriff verwendet, der gehaltvoller ist, als der bei klassischen Liberalen verwendete und zusätzlich zu Grundrechten, insbesondere Eigentumsrechten, die Möglichkeit umfasst, einem selbst gewählten Lebenszweck nachzugehen. Letzteres wird in seiner Konzeption durch das Grundeinkommen ermöglicht. Im Gegensatz zur humanistischen Argumentation kommt der Liberalismus aus der politischen Philosophie und ist dadurch gekennzeichnet, dass der Staat neutral gegenüber Konzeptionen des guten Lebens sein solle.⁶

³ Im Folgenden wird das Adjektiv "bedingungslos" des Öfteren fallen gelassen. Grundeinkommen und bedingungsloses Grundeinkommen sind allerdings synonym zu verstehen

⁴ Neues Testament, 2 Thess 3, 10b

⁵ Vgl. Van Parijs, Real Freedom for All, Oxford, 2003

⁶ Vgl. Larmore, Politischer Liberalismus, in Honneth, Kommunitarismus, Frankfurt/ New York, 1993

Van Parijs Argumentation verläuft dergestalt, dass die unverdienten Ressourcen einer Gesellschaft leximin (eine Variante der Rawlsschen Maximin-Verteilung) zu verteilen seien um unterschiedliche Lebensführungen zu ermöglichen. Die unverdienten Ressourcen umfassen natürliche Ressourcen, sowie bestehende Technologien und so genannte Arbeitsplatzrenditen. Arbeitsplatzrenditen sind Renditen, die die Inhaber eines Arbeitsplatzes daraus beziehen, dass Arbeitgeber mehr als markträumende Löhne zahlen. Voraussetzung für letzteres ist, dass weniger Arbeitsplätze vorhanden sind als nachgefragt werden, sprich, dass ungewollte Arbeitslosigkeit existiert. Unter dieser Voraussetzung kommen Effekte zum Tragen, die von zwei Theorien beleuchtet werden: die insider-outsider-Theorie und die efficiency-wage-Theorie. Erstere besagt, dass Arbeitnehmer einen höheren als den Gleichgewichtslohn erzielen können aufgrund von Einstellungs-, Trainings- und Entlassungskosten. Letztere erklärt, dass es auch im Interesse der Arbeitgeber ist, höhere Löhne zu zahlen, da dies zu höherer Produktivität führe. Während van Parijs vorwiegend deontologisch argumentiert, halte ich es für zielführender, ein bedingungsloses Grundeinkommen konsequentialistisch zu rechtfertigen, indem an bestehende Zielvorstellungen angeknüpft wird. Es soll im Folgenden plausibel gemacht werden, dass ein Grundeinkommen Effekte zeitigt, welche gängigen Zielen entsprechen.

Konsequentialistisch

Innovativität ist eine zentrale Voraussetzung für weiteres Wirtschaftswachstum in westlichen Gesellschaften. Innovativität meint dabei das Finden immer neuer Möglichkeiten für bestehende Probleme. Dies wiederum beruht auf der menschlichen Fähigkeit der Kreativität. Kreativität ist für den Einzelnen allerdings immer ein risikobehaftetes Unterfangen. Neue Lösungen müssen getestet werden und können dabei scheitern. Dieses Risiko schreckt den Einzelnen davon ab, seiner Kreativität nachzugehen. Um diesen gesamtwirtschaftlich negativen Effekt abzumildern, sollte dieses Risiko sollte mittels eines Grundeinkommens von der Sozialgemeinschaft mitgetragen werden.

Fraglich bei derartigen Analysen sind offensichtlicherweise die Abschätzung der Folgen, die die Einführung eines Grundeinkommens zeitigen würde. Dies macht die Herausarbeitung der zugrunde liegenden Annahmen zur zentralen Aufgabe.

Der Gedankengang beruht auf drei Säulen:

- a) *einer humanistischen Konzeption der wirtschaftlichen Akteure*
- b) *einer uniformierenden Kraft des Marktes*
- c) *einer Korrelation von Originalität und Kreativität*

a) Es erscheint heute auf den ersten Blick schwierig ein weniger zweckorientiertes Bild von wirtschaftlichen Akteuren aufrechterhalten. Die Argumentation verläuft hier zweistufig: Einerseits soll die Spekulativität des in der neoklassischen Theorie vorausgesetzten Menschenbildes postuliert und ein alternatives Menschenbild referiert werden. In einem nächsten Schritt soll auf Phänomene verwiesen werden, die das hier entwickelte Menschenbild nahe legen. Die vorherrschende Zweckorientierung wird als kontingentes Phänomen verstanden, dass von der Rahmenordnung einer Gesellschaft abgängig ist.

Dem soll nun eine Modellierung entgegengestellt werden, die im Rahmen der so genannten humanistic economics⁷ entwickelt wurde. Dort wird eine hierarchische Abfolge menschlicher Bedürfnisse modelliert. Auf der ersten Stufe stehen dabei physiologische Bedürfnisse, auf der zweiten Stufe steht ein unspezifiziertes Sicherheitsbedürfnis, daran schließen sich soziale Bedürfnisse wie Zugehörigkeit und Selbstwertgefühl an und auf der höchsten Stufe stehen schließlich Bedürfnisse der Selbstverwirklichung und Kreativität. Die Erfüllung der vorangegangenen Stufen sind dabei jeweils Bedingung für die Erfüllung der nächsten Stufe. So tritt den Autoren nach z.B. kein Bedürfnis nach Zugehörigkeit auf, solange ein Individuum Hunger, also ein Bedürfnis der untersten Stufe, verspürt.

Zwei Eigenschaften der dortigen Konzeption wirtschaftlicher Akteure sollen besonders hervorgehoben werden: Einmal ein sehr hohes Bedürfnis nach Sicherheit und ein sehr hohes Maß an intrinsischer Motivation, sowie Kreativität. Beispiele für Individuen dieser Art lassen sich beispielsweise in Kunst, Sport und Wissenschaft finden.

In Anbetracht der unzureichenden Fundierung der Grundlagen der neoklassischen Theorie lässt sich eine alternative Konzeption dieser Art einfach rechtfertigen. Neuere Ansätze der behavioral oder experimental economics können hier u.U. mit empirischen Daten aufwarten.

b)

"Obschon jeder Marktteilnehmer nur an seiner 'privaten' Wettbewerbsposition interessiert ist, übt er durch seine Erfolgsstrategien unweigerlich einen wenn auch u.U. fast unmerklichen, bloß marginalen Zwang auf seine Mitbewerber aus, und zwar ganz ohne dass er mit ihnen persönlich in Interaktion tritt."⁸

Problematisch an der marktwirtschaftlichen Ausgestaltung der Gütertauschbeziehungen erscheint somit das uniformierende Setzen von Anreizen. Während nicht-markt-vermittelte

⁷ Lutz/Lux, Humanistic Economics – The new challenge, New York, 1988

⁸ Ulrich, Integrative Wirtschaftsethik, 2001, S.138

Beziehungen von Kommunikation und gegenseitigem Verständnis (in dem schwächst möglichen Sinne von Verständnis) geprägt sind, nehmen in marktvermittelten Austauschbeziehungen Preise einen erhöhten Stellenwert ein, der in die direkte Kommunikation immer einen Verweis auf andere Gesellschaftsmitglieder bringt an denen sich das Bedürfnis des Einzelnen messen muss (Preise werden durch Nachfrage gebildet). Diese Preise bilden nun im nächsten Schritt vielfach die Grundlage für die eigene Präferenzenbildung. Man spricht dann auch von der Anreizfunktion von Preisen. Marktvermittelte Interaktion tendiert dadurch zu einer Homogenisierung von Präferenzen, welche Innovativität entgegensteht.

c) Die Kernproblematik der hier zu entwickelnden Argumentation liegt sicherlich in der Begründung des folgenden Schritts, der darin besteht einen Zusammenhang zwischen Originalität, verstanden als das „Verfolgen selbst gewählter Lebensziele“, sprich der Tendenz, dass vermehrt divergierende Lebensstile geführt würden und Kreativität, verstanden als die vom Markt nachgefragte Fähigkeit für bestehende Problemstellungen neuartige Lösungen mit Effizienzvorteilen zu finden. Hier lässt sich ein Zusammenhang begründen, da sowohl Originalität als auch Kreativität die Fähigkeit erfordern, selbständig zu denken und zu handeln, sprich Kreativität nicht ohne Originalität zu haben ist, denn beide erfordern den Mut sich vom Gängigen zu lösen. Dies erfordert jedoch der humanistischen Konzeption des Menschen gemäß, dass ein gewisses Sicherheitsbedürfnis erfüllt ist, bevor im Menschen der Drang zur Kreativität erwacht. Im Markttreiben wird nun Kreativität verlangt, aber Originalität negativ sanktioniert.

Exkurs

Der Ansatz gewinnt an Plausibilität, wenn man das antike Griechenland betrachtet, wo das Gegebenensein materieller Voraussetzungen (wiewohl auf anderer, inakzeptabler Basis) ebenfalls nicht zum Erliegen des öffentlichen Lebens geführt hat, sondern dies allererst ermöglicht hat.

Die Studie „Wirtschaftliche Leistungsfähigkeit, sozialer Zusammenhalt, ökologische Nachhaltigkeit“⁹ der Zukunftskommission der Friedrich-Ebert-Stiftung sieht gleichfalls die Kernproblematik der deutschen Entwicklung weniger in der Kostensenkung als vielmehr in der Bereitstellung der Rahmenbedingungen unter denen Innovation geschehen kann. Wie diese Rahmenbedingungen letztendlich ermöglicht werden, kann man anhand Hannah Arendts Klassifizierung menschlicher Tätigkeiten näher betrachten. Sie differenziert Arbeiten, Herstellen

⁹ Zukunftskommission der Friedrich-Ebert-Stiftung (Hrsg.), Wirtschaftliche Leistungsfähigkeit, sozialer Zusammenhalt, ökologische Nachhaltigkeit, Bonn, 1998

und Handeln¹⁰. Während der Zweck des Arbeitens ist, das Lebensnotwendige bereit zu stellen und das Individuum zu regenerieren, zielt das Herstellen darauf ab, eine Welt dauerhafter Dinge bereitzustellen. Das Handeln schließlich bezeichnet die Interaktion der Individuen, das gegenseitige Verstehen und Positionieren im sozialen Leben. These Hannah Arendts ist, dass das Handeln an Bedeutung zugunsten der Arbeit verloren hätte, was dazu führt, dass die Gemeinschaft an Bedeutung verliert und der Einzelne zunehmend auf sich selbst zurück geworfen ist. Die folgenden Überlegungen schließen sich Arendt an, stellen ihr jedoch den Gedankengang zur Seite, dass das Handeln zusätzlich an praktischer Notwendigkeit gewonnen hat, da die zentrale Ressource der heutigen Wirtschaft, Wissen, nur in einem geeigneten sozialen Raum entfaltet werden kann. Zu fragen ist nun, inwiefern ein bedingungsloses Grundeinkommen die unterschiedlichen Tätigkeitsarten unterschiedlich stark beeinflusst. Zu vermuten wäre, dass primär das Handeln gestärkt würde. Die Frage soll hier jedoch offen bleiben. Die Idee eines Grundeinkommens soll nun anhand des Konzepts der Wissensgesellschaft diskutiert werden.

Implikationen der Wissensgesellschaft

Die immer wieder zitierte Wissensgesellschaft bringt einen Umbruch in der Arbeitswelt mit sich. Die klassischen Arbeitsplätze im primären Sektor gehen zugunsten von einem stärker werdenden Dienstleistungssektor verloren. Dieser Wandel geht einher mit veränderten Anreizstrukturen, denen mit einem Grundeinkommen Rechnung getragen werden könnte. Merkmale dieser veränderten Arbeitswelt sind unter anderem

a) Arbeitsplätze werden wissensintensiver¹¹

b) durch diese Wissensintensivität steigt die Anzahl der Arbeitsplätze mit intrinsischer Motivation (Professoren, Künstler, usw. als neue Leitbilder) und Kreativität wird zur zentralen Ressource (im Gegensatz zur physischen Produktivität in der industriellen Gesellschaft)

c) Märkte werden flexibler und Arbeitsplätze damit prekärer¹²

Mit der erhöhten Flexibilität und der damit verbundenen Prekarisierung von Arbeitsplätzen ergibt sich der humanistischen Konzeption des Menschen nach ein verringertes Maß an Kreativität. Die physische Produktion verliert immer mehr an Bedeutung und die zentrale Aufgabe wird die Neuorganisation von Wissen. Gleichzeitig wird Kreativität jedoch zur zentralen Ressource und

¹⁰ Arendt, Vita Activa, München/ Zürich, 2003

¹¹ Vgl. Bell, Die nachindustrielle Gesellschaft, Frankfurt am Main, 1976

¹² Vgl. Beck, Schöne neue Arbeitswelt, Frankfurt/ New York, 1999

conditio sine qua non für wirtschaftliches Wachstum. Wie oben festgestellt, setzt der Markt mittels Preisinformationen Signale für die Präferenzenbildung und beeinflusst diese damit. Dadurch entwickelt der Markt eine uniformierende Kraft und der Ausbeutung der zentralen Ressource –Kreativität – entgegen. Wenn Industrienationen als Wissensstandorte oder sogar als Wissensgesellschaften bestehen wollen ist als deren Grundlage Kreativität notwendig. Kreativität als Fähigkeit neuartige Mittel für bestehende Probleme zu finden korreliert mit Originalität, der Fähigkeit sich selbstständig Zwecke zu setzen. Kreativität besteht aber zu einem großen Teil in dem Mut Versuche zu wagen und damit Risiken einzugehen. Da dies aber positive Externalitäten für das Innovationsgeschehen mit sich bringt, liegt der Benefit nicht nur beim Einzelnen, sondern die Gesellschaft als Ganze profitiert und der Einzelne gewinnt damit einen Anspruch auf Entlohnung. Zudem sind die Tätigkeiten in der Wissensgesellschaft durch ein hohes Maß an intrinsischer Motivation gekennzeichnet und bedürfen deswegen viel weniger der externen Motivation durch monetäre Anreizstrukturen. Ein bedingungsloses Grundeinkommen würde also einerseits Sicherheitsbedürfnisse stillen, welche die Voraussetzung für kreatives Handeln sind, auf der anderen Seite aber aufgrund veränderter Anreizstrukturen nicht zu Motivationslosigkeit führen.

Eine Variante des hier entwickelten Arguments findet sich auch in der Organisationstheorie der Betriebswirtschaftslehre. Dort wird die Vorteilhaftigkeit von sogenannten slack resources¹³ diskutiert, also das Vorhalten von Ressourcen - in der Regel Humankapital - im Unternehmen, welche nicht direkt produktiv sind, aber als kreatives Potential für Veränderung in den Anforderungen an das Unternehmen und als Sicherheit gegen sich wandelnde Umweltbedingungen beibehalten werden. Interpretiert man nun in diesem Sinne die Tätigkeiten nicht arbeitstätiger Individuen als Vorhalten ebendieser kreativen slack Ressource, so wird das selbstständige Nachgehen wieder in den gesellschaftlichen Leistungsaustausch eingebunden und damit Arbeit im Sinne Krebs¹⁴. Nichtsdestotrotz stellt sich im Anschluss daran die Frage, wie diese slack resources zu bewerten seien. Ich schlage hier vor, aufgrund des Mangels an Bewertungsmaßstäben und insbesondere der Gefahr der Anreizsetzung diese slack resources gleich zu bewerten, sprich mit einem Grundeinkommen.

Neben dem hier entwickelten konsequentialistischen Gedankengang und dem referierten real-liberalen Argumentationsgang existiert eine Reihe von pragmatischen Gründen für die Einführung eines bedingungslosen Grundeinkommens. Zum einen ließe sich die Bürokratie im

¹³ Vgl. Cyert/ March, A behavioral theory of the firm, Englewood Cliffs, 1963, S.37/ 38

¹⁴ Krebs, Arbeit und Liebe, Frankfurt am Main, 2002, S.35

öffentlichen Sektor verschlanken. Sozial- und Arbeitslosenhilfe ließen sich zu einem Satz zusammenfassen, der u.U. sogar aufgrund der einfachen Zuweisung vom Finanzamt verwaltet werden könnte. Besondere Härten müssten selbstverständlich jedoch auch weiterhin gesondert ausgeglichen werden.

Zusammenfassend halte ich drei Punkte für wichtig:

- Extrinsische Motivation wird zunehmend durch intrinsische ersetzt
- Mit zunehmend dynamischer Umwelt gewinnen slack resources an Bedeutung
- Aufgrund der Abhängigkeit der Innovativität von den gegebenen Rahmenbedingungen wird die Befähigung zum politischen Handeln zentral

Klassische monetäre Anreizmechanismen verlieren damit an Bedeutung und um der Gefahr einer einseitigen Anreizsetzung zu entgehen, schlage ich eine Gleichbewertung mittels eines Grundeinkommens vor.

Zudem lässt sich, ausgehend von der Annahme einer mit steigendem Einkommen zunehmenden Neigung zu Sparen, begründen, dass sich durch die höhere Gleichverteilung mittels eines Grundeinkommens die Binnennachfrage erhöhen würde.

Methodik

Im folgenden Abschnitt soll überlegt werden, wie sich Veränderungsprozesse, insbesondere Wachstumsprozesse in sozialen Systemen theoretisch fassen lassen. Der erste Schritt besteht darin, die Angebote computerunterstützter Simulation sowie der Wirtschaftswissenschaften zum Thema zu begutachten. Im nächsten Schritt sollen diese in der aufkommenden Disziplin der Agent-Based Computational Economics zusammen geführt werden.

In der neueren Debatte werden vor allem drei Simulations-Ansätze als geeignet für die Analyse sozialer Systeme erachtet¹⁵:

- Spieltheorie
- Agenten-basierte Simulation
- System Dynamics

Während die Spieltheorie bereits fest im methodischen Kanon der Wirtschaftswissenschaften verankert ist, haben die beiden letzteren eine geringere Nachfrage erfahren, was an der etwas schwereren Zugänglichkeit liegen mag. Insbesondere für die Agenten-basierte Simulation sind grundlegende Programmierkenntnisse vonnöten. Während die ersten beiden Ansätze sich dynamischen Problemstellungen widmen, eignet sich die Spieltheorie vorwiegend für statische Probleme. Die Rolle zeitlicher Entwicklung von Systemen wird im Normalfall ausgeblendet. Im Falle von Spielen mit mehreren Zügen umgeht sie diese Limitation, kann sich aufgrund der analytischen Herangehensweise jedoch nur mit Systemen mit einer sehr überschaubaren Anzahl an Variablen auseinandersetzen. Dies erscheint mir bei einem komplexen Phänomen wie Wachstum jedoch zu kurz zu greifen. System Dynamics – die moderne Ausprägung der den „Grenzen des Wachstums“¹⁶ zugrunde liegenden Methodologie¹⁷ - wiederum liefert durch die strikte Orientierung an Aggregationen, so genannten stocks, lediglich *beschreibende* Modelle. Die Heterogenität der Akteure eines sozialen Wachstumssystems bleibt allerdings eine zentrale Hürde. Für ein *erklärendes* Wachstumsmodell ist eine höhere Auflösung von Nöten, die der System Dynamics-Ansatz nicht liefern kann.

Eine Einsicht, die sich nichtsdestotrotz dort gewinnen lässt, ist das Konzept der S-Kurve. Dieses Konzept besagt, das jegliches Wachstum durch eine Ressource ermöglicht wird, die im Wachstumsprozess selbst verbraucht wird. Wie jede Methodologie, die sich der Modellierung

¹⁵ Prasad/ Chartier, Modeling Organizations Using Agent-Based Simulations, Paper presented at "A Workshop on Agent Simulation: Applications, Models & Tools (Chicago, October 1999)" abgerufen von <http://www.accenture.com/xdoc/en/services/technology/publications/talentsim-as99.pdf> am 25.09.2005

¹⁶ Meadows et al., Die Grenzen des Wachstums, Stuttgart, 1972

verschrieben hat, bringt auch dieser Ansatz ein Set von Axiomen mit sich, die die Antworten, die die Methodologie geben kann, mitprägen. Die Auswahl einer geeigneten Herangehensweise zur Modellierung bedarf deswegen einer Herausarbeitung der Axiome um deren Angemessenheit in einer konkreten Situation zu überprüfen.

Als geeignete Simulationsmethodologie zur Erklärung des Wachstumsphänomens auf sozialer Ebene soll hier die Agenten-basierte Simulation heraus gestellt werden. Diese zeichnet sich dadurch aus, dass keine globale Systemkontrolle vorliegt, dass Daten und Informationen dezentralisiert vorliegen und jeder Agent eine eingeschränkte Perspektive hat.¹⁸ Kriterien für den Einsatz von Agenten-basierter Simulation sind insbesondere, dass die Interaktionen der Agenten komplex und nichtlinear sind, dass die räumliche Verteilung bedeutsam ist, dass die Agenten heterogen sind, dass die Interaktionen zwischen den Agenten heterogen sind und, dass die Agenten komplexe Verhaltensweisen wie Lern- und Anpassungseffekte aufweisen.¹⁹ Gegenüber System Dynamics zeichnet es sich insbesondere durch seine Bottom-up-Perspektive, sowie durch die Modellierung auf der Mikro-Ebene aus.²⁰

Wirtschaftswissenschaftliche Erklärungsansätze

Nach diesen Überlegungen zur Simulationsmethodologie, soll nun auf die Wachstumstheorie in der Wirtschaftswissenschaft eingegangen werden. Als Ausgangspunkt soll eines der gängigen Lehrbücher der Wirtschaftswissenschaften, Mankiw's „Grundzüge der Volkswirtschaftslehre“²¹ dienen. Wachstum wird dort auf Produktivität und Produktivität auf Realkapital, Humankapital, natürliche Ressourcen und technologisches Wissen zurückgeführt. Spannend sind an diesem Katalog vor allem die natürlichen Ressourcen und das technologische Wissen, da die "Grenzen des Wachstums"²² für natürliche Ressourcen feststellen, dass diese endlich sind und Wachstum, das auf diesen beruht, deswegen zwangsläufig stagnieren muss. Verfechter technologischen Wissens auf der anderen Seite postulieren, dass der Ressource des technologischen Wissens keine Grenzen gesetzt sind, so dass Wachstum keine Grenzen auferlegt sind. Als Verfechter letzterer Position soll hier Romer stehen mit der Analyse von nicht-rivalisierenden Gütern, für welche insbesondere F&E relevant ist.

"It seems clear that nonrival goods exist, that they are important for aggregate

¹⁷ Forrester, Industrial Dynamics, Cambridge, 1961; Sterman, Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World, Boston, 2000

¹⁸ Jennings et al., A Roadmap of Agent Research and Development, in Autonomous Agents and Multi-Agent Systems 1 (1998), S. 17

¹⁹ Bonabeau, Agent-based modeling: Methods and techniques for simulating human systems, in PNAS 99, 2002, S. 7287

²⁰ Vgl. Schieritz/ Milling, Modeling the Forest or Modeling the Trees - A Comparison of System Dynamics and Agent-Based Simulation , in:

Eberlein et al. (Hrsg.): Proceedings of the 21th International Conference of the System Dynamics Society, New York 2003.

²¹ Mankiw, Grundzüge der Volkswirtschaftslehre, Stuttgart, 2001, insbesondere Kapitel 24

²² Meadows et al., Die Grenzen des Wachstums, Stuttgart, 1972

*growth, and that they create nonconvexities that matter for aggregate level analysis.*²³

Wie für die Spieltheorie weiter oben, soll hier nun auch für die neoklassische Wirtschaftstheorie postuliert werden, dass sie dynamische Vorgänge nur unzureichend in mathematischen Modellen abbilden kann.

Nicholas Kaldor hat die Abhängigkeit der Wirtschaftstheorie von einer zentralen Annahme, der des Gleichgewichts, umfassend herausgearbeitet:

*"It is generally taken for granted by the great majority of academic economists that the economy always approaches, or is near to, a state of "equilibrium"; that equilibrium, and hence the near-actual state of the world, provides goods and services to the maximum degree consistent with available resources, that there is full and efficient utilisation of every kind of "resource"; that the wage of every kind and quality of labour is a measure of the net contribution (per unit) of these varying kinds and qualities of labour to the total product; that the rate of profits reflects the net advantage of substituting capital for labour in production, etc., etc. all propositions which the pure mathematical economist has shown to be valid only on assumptions that are manifestly unreal - that is to say, directly contrary to experience and not just "abstract".*²⁴

Übereinstimmend mit Kaldor wird hier die Dynamik realer Wirtschaftsprozesse als zentral angenommen.

Weitere empirisch fundierte Kritik an den Grundlagen der Wirtschaftswissenschaften, insbesondere an der Konzeption des homo ökonomikus leistet Ernst Fehr und kommt zu folgenden zwei Resultaten:

„First, the canonical model of the self-interested material payoff-maximizing actor is systematically violated. [...] Second, preferences over economic choices are not exogenous as the canonical model would have it, but rather are shaped by the economic and social interactions of everyday life. This result implies that judgments in welfare economics that assume exogenous preferences are questionable, as are predictions of the effects of changing economic policies and institutions that fail to take account of behavioral

²³ Romer, Are Nonconvexities Important for Understanding Growth?, The American Economic Review, Vol. 80, No. 2, S.102

²⁴ Kaldor, The Irrelevance of Equilibrium Economics, in The Economic Journal, Volume 82, Issue 328, S.1239/1240

change."²⁵

Der Studie ließe sich nun entgegenhalten, dass sie in kleinen Gemeinschaften durchgeführt wurde, die ein sehr hohes Maß an sozialer Kontrolle erlauben da die Anonymität geringer ist, ich denke allerdings – wiewohl die Größe einer Gesellschaft und die damit einhergehende Anonymität m. E. selbstverständlich ein bedeutender Einflussfaktor auf das Verhalten in dieser Gesellschaft ist -, dass hier überzeugend nachgewiesen wurde, dass das Menschenbild der Ökonomie kein empirisches Faktum, sondern Teil eines wissenschaftlichen Kalküls ist, welches nun aufgrund seines fiktiven Ansatzes mittels Vaihingers Theorie des Als-Ob weiter beleuchtet werden soll. Er arbeitet die oben bereits verwendete Unterscheidung zwischen der prognostischen und der erklärenden Funktion der Wissenschaft genauer heraus. In seinem Ansatz wird in Frage gestellt, dass Wissenschaft reine Beschreibung der Wirklichkeit sei. Vielmehr steht sie unter der Zwecksetzung, Ereignisse zu prognostizieren, wobei die Übereinstimmung der zu diesen Prognosen führenden Modellen mit der Wirklichkeit in den Hintergrund rückt:

*„Nicht die Übereinstimmung mit einem angenommenen ‚objektiven Sein‘, das uns doch niemals unmittelbar zugänglich sein soll, also nicht die theoretische Abbildung einer Außenwelt im Spiegel des Bewusstseins und also auch nicht eine theoretische Vergleichung der logischen Produkte mit objektiven Dingen scheint uns die Bürgschaft dafür zu bieten, dass das Denken seinen Zweck erfüllt habe, sondern die praktische Erprobung, ob es möglich sei, mit Hilfe jener logischen Produkte die ohne unser Zutun geschehenden Ereignisse zu berechnen und unsere Willensimpulse nach den Direktiven der logischen Gebilde zweckentsprechend auszuführen.“*²⁶

Die Kluft zwischen den beiden divergierenden Aufgaben der Wissenschaft kann jedoch mit der Leistungsfähigkeit moderner computerunterstützter Simulation überbrückt werden. Dies soll mit der oben hergeleiteten Agenten-basierten Simulation versucht werden, da aufgrund der These, dass wirtschaftliches Wachstum ein Phänomen ist, das auf der Mikro-Ebene verursacht wird, hier vertreten werden soll, dass „Economic growth can be described at the macro level but never explained at that level.“²⁷

²⁵ Henrich /Boyd /Bowles /Camerer /Fehr /Gintis /McElreath, In Search of Homo Economicus: Behavioral Experiments in 15 Small-Scale Societies, abgerufen von <http://www.iew.unizh.ch/home/fehr/papers/insearch.pdf> am 20. 05.2004, S.77

²⁶ Vaihinger, Die Philosophie des Als-Ob, Leipzig, 1924 (Volksausgabe), S. 4

²⁷ Carlsson/ Eliasson, Industrial Dynamics and Endogenous Growth, Working Paper, abgerufen von http://www.econ.iastate.edu/tesfatsi/ExperOrgEconomy.carlsson_eliasson.pdf am 25.09.2005

Agent-Based Computational Economics

Nelson und Winter legen in ihrem Wachstumsmodell die Betonung auf die R&D Mechanismen auf einer Mikro-Ebene, sprich auf der Ebene der individuellen Firmen. Deren F&E policies, die explizit keine global maximierenden policies, sondern "bounded rational" policies sind, sind als wissenschaftliche Betrachtungsgegenstände immanent wichtig zum Verständnis von wirtschaftlichem Wachstum.

"It is not possible to reconcile what is known about the phenomena at a micro level with the intellectual structure used to model technical advance at the macro or sectoral level by arguing that the macro model deals with the average or the modal firm. The differences among firms and the disequilibrium in the system appear to be an essential feature of growth driven by technical change. Neoclassical modeling cannot avail itself of that insight."²⁸

In die gleiche Richtung gehen Schumpeters²⁹ Analysen: die mittelfristige Monopolstellung durch die Patentierung von Innovationen ist der incentive um überhaupt in Forschung zu investieren und dadurch auch in der Industriepolitik bedeutsam. Während sich Nelson und Winter allerdings auch der quantitativ korrekten Prognose von Wirtschaftsentwicklungen mit ihrem Modell verschreiben, bleibt Schumpeter explikativ. Nelson und Winter argumentieren, dass ihr Ansatz orthodoxe / neoklassische Theorie plus einen Schuss mehr Realismus sei.

"The quantitative reliability of models drawn from orthodox theory is not high. Since an evolutionary theory contains all the elements of an orthodox theory and more, presumably the econometric equations consistent with an evolutionary approach should predict at least as well as more narrowly based predictive equations."³⁰

Während nun so genannte White Box oder transparente Modelle gegenüber Black Box Modellen, die lediglich Formeln sind, einen deutlichen Erklärungsvorteil haben und auch bei der qualitativen Prognose Trendwechsel besser erklären können, haben Black Box Modelle den Vorteil einfacher kalibrierbar und damit besser gegebenen Datensätzen anpassbar zu sein. Damit ergibt sich zumindest zur Zeit noch ein Vorteil bei der quantitativen Prognose. Mit weiter steigender Rechnerleistung und vertiefter Forschung im Bereich transparenter Modelle, wird sich

²⁸ Nelson/ Winter, An evolutionary theory of economic change, Cambridge, 1982, S. 203

²⁹ Vgl. Schumpeter, Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung, Berlin, 1997, insbesondere Kapitel II

³⁰ Nelson/ Winter, An evolutionary theory of economic change, Cambridge, 1982, S. 184; Die gleiche Thematik wird später etwas vorsichtiger erneut angeschnitten: "The challenge to an evolutionary formulation then is this: it must provide an analysis that at least comes close to matching the power of neoclassical theory to predict and illuminate the macroeconomic patterns of growth. And it must provide a significantly stronger vehicle for analysis of the processes involved in technical change, and in particular enable a fruitful integration of understanding of what goes on at a more aggregated level." Ebda. S. 206

dieser Vorsprung jedoch reduzieren.

Der von Nelson und Winter gelegte Grundstein für den Übergang zur Agent-Based Computational Economics bringt wie jeder andere Modellierungsansatz ein Bündel an Axiomen mit sich. Die Grundlagen der ACE sollen hier kurz angeschnitten werden um den Ansatz plausibel zu machen³¹:

- Bottom-Up
- Evolving Complex System Approach
- Heterogeneity
- Bounded Rationality
- "True" Dynamics
- Direct (Endogenous) Interactions
- Endogenous and persistent novelty
- Selection-based market mechanisms

Die Charakteristika, die diese Liste aufzeigt, lassen sich wohl am besten durch Gegenüberstellung des jeweiligen Gegenteils verstehen. So steht dem Bottom-Up-Approach der Top-Down-Approach der neoklassischen Wachstumserklärung gegenüber, die Wachstum durch Gleichungssysteme abzubilden versucht, während ein Agenten-basierter Ansatz einen Level unterhalb des zu erklärenden Phänomens ansetzt und mit diesem Zwei-Level-Ansatz m.E. ein höheres Erklärungspotential hat, während die Neoklassik in ihren mathematischen Formulierungen eher deskriptiv denn erklärend ist. Der Evolving Complex Systems Approach könnte einem Non-Evolving Simple Systems Approach in der Neoklassik gegenüber gestellt werden. Während in einem Agenten-basierten Modell die "Umwelt" der Agenten sich selbst aufgrund der Interaktion der Agenten verändert, werden in der Neoklassik normalerweise Axiome gesetzt und die Umwelt wird als unveränderlich angenommen. Heterogeneity steht Homogeneity gegenüber, die Agenten in einer solchen Simulation können unterschiedlich parametrisiert werden um dadurch näher an reale Systeme heran zu kommen. Bounded Rationality wird vollständiger Rationalität (und vollständiger Information) gegenüber gestellt. Agenten werden normalerweise mit Algorithmen ausgestattet, die eher an satisficing erinnern, denn an Analysieren eines globalen Optimums.

"True" Dynamics soll die Pfadabhängigkeit und damit Nicht-Reversibilität des Ansatzes herausstellen. Direct Interaction stellt die Bedeutung von Räumlichkeit, sei sie nun physisch

³¹ Pyka/ Fagiolo, Agent-based Modelling: A Methodology for Neo-Schumpeterian Economics, Beitrag 272, Februar 2005 abgerufen von <http://www.wiwi.uni-augsburg.de/vwl/institut/paper/272.pdf> am 25.09.2005

oder sozial heraus. Endogen sind diese Interaktionen zusätzlich deswegen, weil sie aufgrund ebenfalls gebunden rationaler Überlegungen ausgeführt werden. Endogenous and persistent novelty würde den Gleichgewichtsbestrebungen der Neoklassik gegenüberstehen.

Ein weiterer Vorteil der Agent-Based Computational Economics liegt in der Integration verschiedener anderer Disziplinen. Die Agenten-basierte Modellierung würde dann die Plattform bilden innerhalb derer die verschiedenen Soziawissenschaften auf gleicher Basis ihre jeweiligen Problemstellungen formalisieren und von gegenseitiger Befruchtung profitieren können:

"[...] the defining characteristic of ACE model economies is their constructive grounding in the interactions of autonomous adaptive agents, broadly defined to include economic, social and environmental entities. ACE agents are necessarily constraint by the initial conditions set by the modeler. However, the dynamics of ensuing economic processes are governed by agent-agent interactions, not by exogenously imposed systems of equations, and the state of the economy at each point in time is given by the internal attributes of the individual agents that currently populate the economy. This type of dynamical description should have direct meaning for economists and other social scientists, thus increasing the transparency and clarity of the modelling process."³²

Weiterhin stellen der hohe Abstraktionsgrad, sowie die starre Formalisierung der Neoklassik bei der Analyse realer Probleme sich als eher unhandlich dar. Notwendig ist hier das Herangehen mit einem höheren Auflösungsgrad, sprich mit einer vermehrten Einbeziehung unterschiedlicher Interessen der Akteure. Dies trifft in besonderem Maße auf die Analyse von transitorischen Aspekten bei einer mittelfristigen Perspektive zu. Für die Betrachtung langfristiger Gleichgewichtspunkte erscheint die formale Einfachheit neoklassischer Wirtschaftstheorie als Vorteil. Bei der konkreten politischen Policy-Entwicklung ist deswegen ACE-Modellen der Vorrang zu geben.

"While sympathetic with the older tradition and with contemporary informal normative discussion, we diverge from these in at least three respects. First, we think that the advocates of free enterprise have been to facile in arguing the

³² Tesfatsion, Agent-Based Computational Economics: Growing Economies From the Bottom Up, Artificial Life, Volume 8, No. 1, 2002, S. 22, abgerufen von <http://www.econ.iastate.edu/tesfatsi/acealife.pdf> am 25. 09. 2005

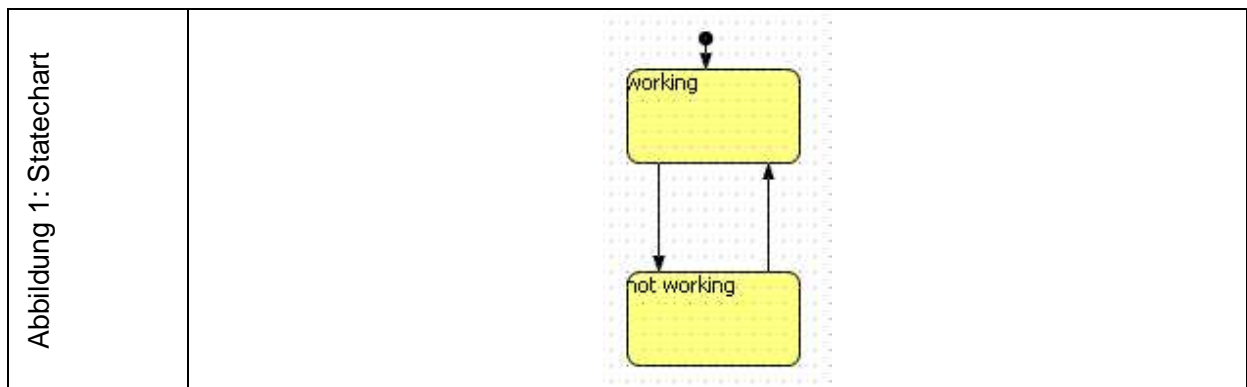
*merits of the stylized system in a stylized dynamic environment. The issue here is theoretical. Second, there is inadequate recognition of the extent to which some of the most fundamental problems of economic organization are either dispatched by assumption in those stylized arguments or are subsumed in a 'minimal' list of governmental functions - the implication being that they could be easily handled if only the government would mind its own business. Here, the problem involves the dubious linkage between the institutional assumptions of theory and the range of institutions that could conceivably exist in a real system. Third, we note that these advocates often have had a tendency to apply general general stylized argument to real policy issues and hence to neglect the fact that the actual economic system is much more complicated than the stylized model. The issue here is that in real policy analysis the details of the situation and of the specific organizational alternatives under consideration often are of central importance.*¹³³

³³ Nelson/ Winter, An evolutionary theory of economic change, Cambridge, 1982, S.362

Agenten-basierte Analyse eines bedingungslosen Grundeinkommens

Bei der Agenten-basierten Simulation werden Agenten vorwiegend durch so genannte statecharts, Methoden und Variablen dargestellt. Diese sollen nun für das erstellte Simulations-Tool zur Abschätzung der Auswirkungen eines Grundeinkommens expliziert werden. Dabei ist zu beachten, dass das Tool rein konzeptionell ist und keinerlei Daten erhoben wurden. Lediglich die grundsätzliche Struktur eines derartigen Tools, sowie die Möglichkeit der Erstellung eines solchen Tools sollen aufgezeigt werden.

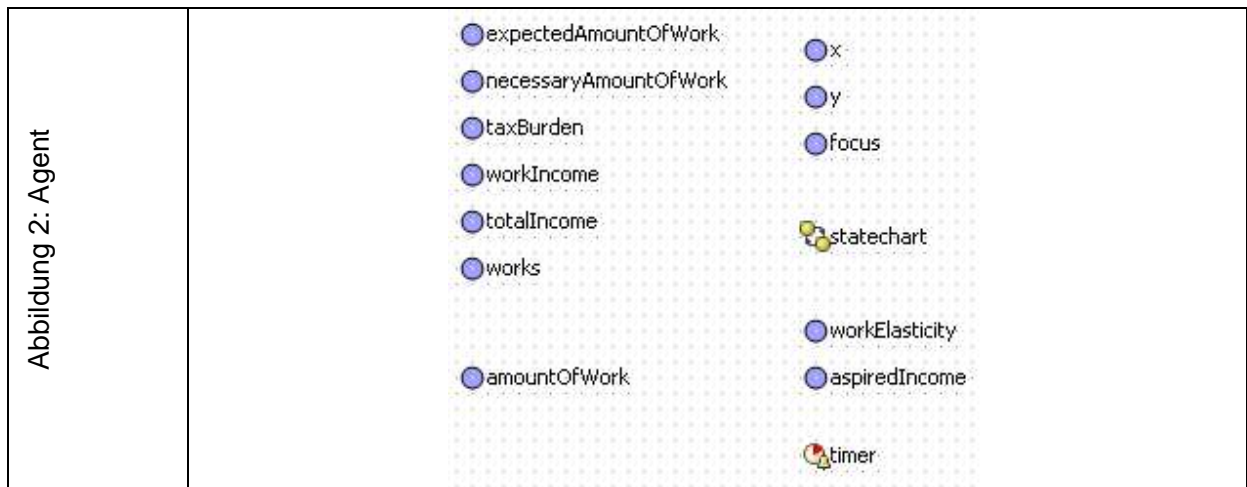
Das statechart für die hier implementierten Agenten enthält lediglich zwei mögliche states: "Arbeitstätig" oder "Nicht Arbeitstätig".



Zentral zum Verständnis des Modells sind die Übergänge zwischen diesen beiden states. Der Ausstieg aus der Arbeitstätigkeit wird hier vollzogen, wenn das erhältliche Grundeinkommen höher ist als das Zieleinkommen (Das Zieleinkommen³⁴ ist einer der Parameter, die von Agent zu Agent divergieren und bezeichnet das für den Agenten wünschenswerte Einkommen). Der Wechsel zurück in die Arbeitstätigkeit erfolgt, wenn das Grundeinkommen unter das Zieleinkommen fällt.

Die Gesamtheit der die Agenten bestimmenden Elemente ist in der folgenden Grafik zu sehen.

³⁴ Vgl. Schumpeter, Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung, Berlin, 1997, S. 135 „Für jede Kulturstufe und für jedes konkrete Milieu lässt sich, wenn auch nur in roher Schätzung, eine Einkommenssumme angeben, über die hinaus der Wert der Einkommenseinheit sich der Null annähert.“



Der *expectedAmountOfWork* ist der Quotient aus dem Zieleinkommen und dem im Hauptmodell festgelegten Stundenlohn, sprich die Anzahl an Stunden, die der Agent arbeiten müsste um ohne Steuerzahlungen und ohne den Erhalt eines Grundeinkommens sein Zieleinkommen zu erzielen. Der *necessaryAmountOfWork* demgegenüber ist die notwendige Arbeitsleistung, die unter Berücksichtigung von Steuerzahlungen und Grundeinkommenserhalt nötig ist um das Zieleinkommen zu erzielen. Der *taxBurden* berechnet sich aus dem Steuersatz des Hauptmodells und dem Arbeitseinkommen des Agenten. Das Grundeinkommen wird hier nicht besteuert. *WorkIncome* ist das Produkt aus Arbeitsleistung und Stundenlohn, welcher ebenfalls im Hauptmodell festgelegt ist. *TotalIncome* stellt demgegenüber das Einkommen nach Steuern und Erhalt des Grundeinkommens dar. Die *workElasticity* ist ein Parameter und legt die Neigung des Agenten fest, bei steigendem Steuersatz mehr zu arbeiten um weiterhin das gewünschte Zieleinkommen (*aspiredIncome*, ebenfalls ein Parameter) zu erreichen. Deutlicher wird dies vielleicht bei der Erklärung der Bestimmung der Arbeitsleistung des Agenten.

```

public void work()
{
if (expectedAmountOfWork>necessaryAmountOfWork)
{
amountOfWork=min( 16,necessaryAmountOfWork);
}
else
{
amountOfWork=min(16,expectedAmountOfWork+pow(max(0,(necessaryAmountOfWork-
expectedAmountOfWork)), workElasticity));
}
}

```

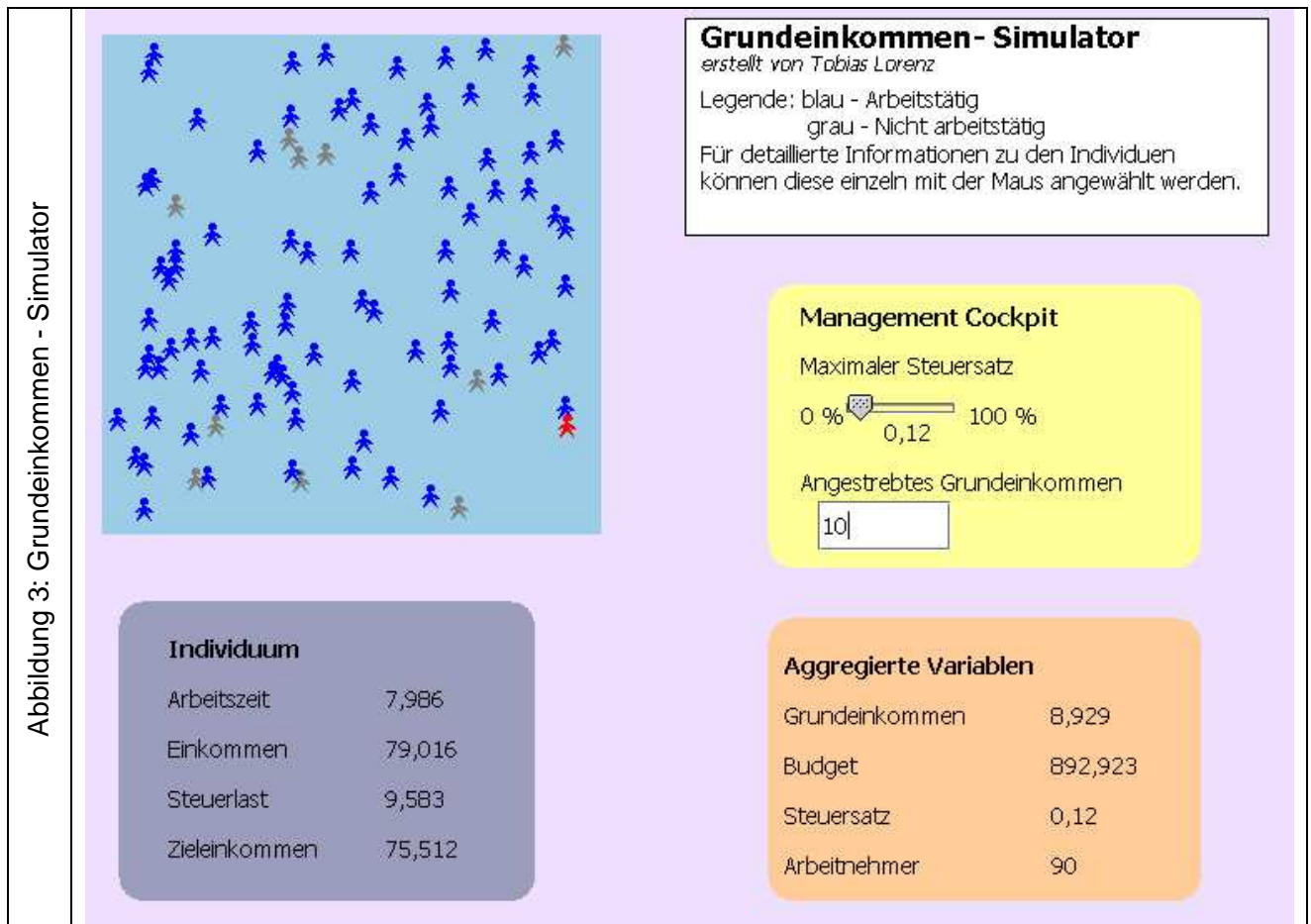
Diese Methode überprüft, ob die erwartete Arbeitsleistung höher ist als die notwendige Arbeitsleistung. Ist dies der Fall so erbringt der Agent die notwendige Arbeit, jedoch nicht mehr als 16 Stunden, was hier als Tageshöchstleistung angesehen wird (Die Arbeitsleistung wird im Modell pro Tag kalkuliert, die Berechnungseinheit ist jedoch irrelevant). Ist die notwendige Arbeitsleistung auf der anderen Seite höher als die erwartete, so erbringt er Agent die erwartete Arbeitsleistung plus die mit der *workElasticity* potenzierten Differenz aus notwendiger und erwarteter Arbeitsleistung.

Die restlichen Elemente der Graphik stellen für die Programmierung notwendige Variablen dar, die für die konzeptionelle Struktur des Modells keine Bedeutung haben.

Das bereits erwähnte Hauptmodell stellt die Umwelt dar innerhalb derer die Agenten agieren. Dort wird der eben beschriebene Agent 100 mal repliziert und es werden aggregierte Variable erhoben. Zentral werden hier die beiden Inputgrößen des Modells, das erwünschte Grundeinkommen und der maximale Steuersatz. Aus dem erwünschten Grundeinkommen und der Anzahl der Individuen wird das benötigte Budget berechnet und der Summe der Arbeitseinkommen gegenübergestellt um den Steuersatz zu berechnen. Das verfügbare Budget ist die Summe der Steuerzahlungen der Agenten. Dieses wird im Anschluss durch die Anzahl der Agenten geteilt und als Grundeinkommen an die Agenten ausgezahlt. Der maximale Steuersatz stellt das Maximum dar, welches der Steuersatz annehmen kann.

Das Tool selbst sieht wie folgt aus:

Abbildung 3: Grundeinkommen - Simulator



Über das Management Cockpit lassen sich die beiden Führungsgrößen eingeben, während die die Felder "Individuum" und "Aggregierte Variable" Ausgangsgrößen anzeigen.

Das Modell stellt, wie oben bereits erwähnt, lediglich einen ersten konzeptionellen Schritt in die Richtung eines Tools dar, welches die Auswirkungen eines bedingungslosen Grundeinkommens abschätzen würde. Denkbar wäre die Clusterung der Gesellschaft in Blöcke mit jeweils einem Zieleinkommen und einer Elastizität, die bestimmt in welchem Maße bei erhöhtem Steuersatz auch tatsächlich mehr oder weniger gearbeitet würde. Diese Werte könnten empirisch ermittelt werden um dem Modell wirkliche Aussagekraft zu verleihen. Die zentralen und eigentlich interessanten Effekte, die positiven Auswirkungen eines Grundeinkommens, namentlich die soft variables im Umkreis der Kreativität müssten in einer nächsten Version integriert werden.