



## **Die kooperative Begrenzung globaler Umweltrisiken am Beispiel der Diskontierung in der neoklassischen und ökologischen Ökonomie**

Wagner, Marcus

*Publication date:*  
2013

*Document Version*  
Verlags-PDF (auch: Version of Record)

[Link to publication](#)

*Citation for published version (APA):*

Wagner, M. (2013). *Die kooperative Begrenzung globaler Umweltrisiken am Beispiel der Diskontierung in der neoklassischen und ökologischen Ökonomie: Eine nachhaltigkeitsökonomische Analyse*. Centre for Sustainability Management.

### **General rights**

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal ?

### **Take down policy**

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

# Die kooperative Begrenzung globaler Umweltrisiken am Beispiel der Diskontierung in der neoklassischen und ökologischen Ökonomie

Eine nachhaltigkeitsökonomische Analyse



Marcus Wagner

Centre for Sustainability Management  
Lehrstuhl für Nachhaltigkeitsmanagement  
Leuphana Universität Lüneburg  
Scharnhorststr. 1  
D-21335 Lüneburg

[mwagner@uni.leuphana.de](mailto:mwagner@uni.leuphana.de)  
[www.leuphana.de/csm](http://www.leuphana.de/csm)

2013

© Marcus Wagner, 2013. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means: electronic, electrostatic magnetic tapes, photocopying, recording or otherwise, without the permission in writing from the copyright holders.

Centre for Sustainability Management (CSM)  
Leuphana University of Lüneburg  
Scharnhorststr. 1  
D-21335 Lüneburg

Centrum für Nachhaltigkeitsmanagement (CNM)  
Leuphana Universität Lüneburg  
Scharnhorststr. 1  
D-21335 Lüneburg

Tel. +49-4131-677-2181  
Fax. +49-4131-677-2186  
E-Mail: [csm@uni.leuphana.de](mailto:csm@uni.leuphana.de)  
[www.leuphana.de/csm](http://www.leuphana.de/csm)

ISBN 978-3-942638-42-5

**INHALTSVERZEICHNIS**

<b>Inhaltsverzeichnis .....</b>	<b>3</b>
<b>1 Einleitung.....</b>	<b>4</b>
<b>2 Diskontierung in den Wirtschaftswissenschaften .....</b>	<b>6</b>
<b>3 Die neoklassische Sichtweise der Diskontierung.....</b>	<b>7</b>
<b>4 Schwierigkeiten der neoklassischen Sichtweise.....</b>	<b>8</b>
<b>5 Alternative Sichtweisen der Diskontierung zukünftiger Wohlfahrt .....</b>	<b>9</b>
5.1 Explizite Einbeziehung von Verteilungsaspekten.....	9
5.2 Notwendigkeit der Nutzung verschiedener Diskontierungsraten für unterschiedliche politische Entscheidungssituationen.....	9
5.3 Diskontierung der fernen Zukunft mit der niedrigstmöglichen Diskontierungsrate.....	13
<b>6 Schlussfolgerungen.....</b>	<b>14</b>
<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>III</b>

## 1 EINLEITUNG

Globale Umweltgüter lassen sich als öffentliche Güter definieren, die von allen Nationen genutzt werden können. Ein Gut hat Öffentlich-Gut-Charakter, wenn für das Gut Nichtanwendbarkeit des Ausschlussprinzips und nichtrivalisierender Konsum gegeben sind (Gabler-Wirtschafts-Lexikon, 1993, S. 2459). Aus dem Gesagten folgt, dass globale Umweltprobleme daraus entstehen, dass jedes Land einen Anreiz hat sich als Trittbrettfahrer verhalten und darauf zu hoffen, dass andere Länder das öffentliche Gut erhalten, während sie es nutzen (Siebert, 1998, S. 203). Es wird also ein einzelnes Land „... bei der Entscheidung über Bereitstellung und Finanzierung dieser [öffentlichen, M.W.] Güter seine wahren Präferenzen verschleiern, ..., wenn es davon ausgehen kann, dass die Güter auch ohne seinen Beitrag bereitgestellt werden (Gabler-Wirtschafts-Lexikon, 1993, S. 1200)“.

Aufgrund des Anreizes für ein einzelnes Land nicht, z.B. durch die Einhaltung internationaler Vereinbarungen (welchen prinzipiell die Welt als ein einziges Land behandelt werden können, vgl. Siebert 1998), zur Erhaltung eines öffentlichen Gutes beizutragen entsteht eine Gefangenendilemma-Situation, solange z.B. internationale Vereinbarungen nicht sanktionierbar sind. Dies ist so, weil (wie gezeigt werden kann) die kooperative Lösung für ein Öffentlich-Gut-Problem für alle beteiligten Länder eine Verbesserung gegenüber der nicht-kooperativen Lösung darstellt, aber durch den (nicht-sanktionierbaren) Anreiz zum Freeriding für ein einzelnes Land die kooperative Lösung nicht stabil ist (für eine Analyse des 2-Länder-Falls vgl. Siebert, 1998, S. 206/207).

Während die bisherigen Betrachtungen für den Fall sicherer Erwartungen zutreffen, wird die Analyse komplexer unter Unsicherheit, d.h. wenn relevante Größen für die Analyse globaler Umweltprobleme als Zufallsvariablen betrachtet werden müssen. Unsicherheit ist gegeben bei Vorliegen von Risiko (welches gegeben ist, wenn den möglichen Systemzuständen definierte Wahrscheinlichkeiten zugeordnet werden können) bzw. Ungewissheit, d.h. einer Unsicherheitssituation bei der keine (subjektiven oder objektiven) Wahrscheinlichkeiten für den Eintritt alternativ möglicher Umweltzuständen angegeben werden können (vgl. Siebert, 1998, S. 271; Bitz, 1981). Bei einer intertemporalen Betrachtung unter Unsicherheit ist das Ziel die Maximierung des Barwertes des gesellschaftlichen Erwartungsnutzens (Siebert, 1998, S. 276). Sind der Gegenstand einer (u. U. auch intertemporalen) Betrachtung unter Unsicherheit globale Umweltgüter oder Umweltprobleme, so kann von globalen Umweltrisiken gesprochen werden. Dabei kann zwischen verschiedenen Arten von Umweltrisiken unterschieden werden (vgl. Siebert, 1998, S. 272). Umweltrisiken können in der Unsicherheit bezüglich der von bestimmten Schadstoffen erzeugten Umweltschäden bestehen. Eine andere Art von Umweltrisiko ist das Risiko, dass eine bestimmte Form der Umweltnutzung unumkehrbar (irreversibel) ist. Bei vollständiger Unumkehrbarkeit eines Umweltschadens ist es nicht mehr möglich, die Kosten der Schadensbehebung auf zukünftige Generationen überzuwälzen, da in diesem Fall die Kosten der Schadensbehebung unendlich hoch sind (Siebert, 1998, S. 279). Daher stellt sich bei (ggf. globalen) Umweltrisiken die in vollständiger Unumkehrbarkeit begründet sind bei einer intertemporalen Betrachtung die Frage ob zukünftige Nutzen bei der Barwertermittlung

diskontiert werden dürfen (Siebert, 1998, S. 280). Diese Frage soll im Folgenden detailliert untersucht werden um damit für die spezielle Art des Umweltrisikos, welches durch vollständige oder teilweise Unumkehrbarkeit einer Umweltschädigung (z.B. der weltweiten Verringerung der Artenvielfalt) entsteht, mögliche Handlungsoptionen für ein entsprechendes Risikomanagement abzuleiten.<sup>1</sup> Dabei sollen der Betrachtung und Analyse dieser Problematik in der neoklassischen Umweltökonomie andere Sichtweisen gegenübergestellt werden, die der ökologischen Ökonomie zugeordnet werden können.<sup>2</sup> Weiterhin soll auch detailliert auf die den unterschiedlichen Sichtweisen zur Diskontierung und Diskontierungsrate zugrundeliegenden Argumentationslinien eingegangen werden.

---

<sup>1</sup> Wie Siebert (1998, S. 280/281) aufzeigt, ist eine vollständige Internalisierung der mit Umweltrisiken verbundenen (negativen) Externalitäten sehr unwahrscheinlich, so dass als alternativer institutioneller Ansatz nur die Reduzierung von Umweltrisiken bleibt. Bei solch einem am Vorsorgeprinzip (engl. precautionary principle) orientierten Ansatz sind Diskontierungsfragen ebenfalls relevant.

<sup>2</sup> Die ökologische Ökonomie kann als ein Gruppierungsbegriff für über neoklassische Umwelt- und Ressourcenökonomik hinausgehende wirtschaftswissenschaftliche Ansätze bezeichnet werden (Jackson, 1998). Dabei hängt es sehr von der Sichtweise des individuellen Vertreters ab, ob dies als eine Ergänzung und Weiterentwicklung neoklassischer Ansätze verstanden wird, oder aber als eine die neoklassische Umwelt- und Ressourcenökonomik vollständig ersetzende Alternative (Jackson, 1996). Einen die gesamte neoklassische Umweltökonomie hinterfragenden und auf thermodynamischen Prinzipien basierenden Ansatz hat z.B. Georgescu-Roegen (1971, 1985) entwickelt.

## 2 DISKONTIERUNG IN DEN WIRTSCHAFTSWISSENSCHAFTEN

Die Frage nach der Diskontierung zukünftiger Wohlfahrt ist Teil einer breiteren Diskussion um die ethischen Dimensionen der ökonomischen (und hier speziell der neoklassischen) Auseinandersetzung mit Fragen der Umwelt- und Ressourcenökonomik. Eine im neoklassischen Ansatz erfolgende Diskontierung zukünftiger Wohlfahrt wird von Vertretern der ökologischen Ökonomie als unvertretbar angesehen, da sie nicht mit der Forderung von intergenerativer Gerechtigkeit vereinbart werden kann (vgl. Norgaard & Howarth, 1991).

Andererseits wird jedoch argumentiert, dass, obwohl in der umweltökonomischen Literatur vielfach gegen Diskontierung im allgemeinen und die Verwendung hoher Diskontierungsraten im speziellen argumentiert wird, es keine einheitliche und eindeutige Beziehung zwischen hohen Diskontierungsraten und Umweltzerstörung gibt (Markandya & Milborrow, 1998). Es wird in diesem Zusammenhang zwar akzeptiert, dass hohe Diskontierungsraten Kostenbelastungen mehr zu zukünftigen Generationen hin verschieben können, andererseits aber auch festgestellt, dass mit steigender Diskontierungsrate das Investitionsniveau sinkt und damit gleichzeitig Wirtschaftswachstum bzw. wirtschaftliche Entwicklung insgesamt verlangsamt werden. Markandya und Milborrow (1998) argumentieren, dass, da für Investitionen natürliche Ressourcen benötigt werden, die Nachfrage nach diesen Ressourcen mit steigender Diskontierungsrate sinkt. Auch können hohe Diskontierungsraten die Durchführung von Entwicklungsprojekten weniger wünschenswert machen, die mit umweltgerechter Nutzung bestimmter Allgemeingüter konkurrieren (so etwa die Entwicklung von Wasserläufen im Vergleich zu einer bestehenden Nutzung als Wildnisgebiet).

Die Diskontierung (auch Abzinsung genannt) ist ursprünglich ein Begriff der Zinseszinsrechnung. Sie soll der Ermittlung des Anfangskapitals für ein gegebenes Endkapital, oder aber der Bestimmung des Bar- oder Gegenbarwertes in der Zukunft liegender Zahlungen dienen. Dies wird erreicht durch Multiplikation mit einem zugehörigen Abzinsungsfaktor (Gabler-Wirtschafts-Lexikon, 1993, S. 51). In der Volkswirtschaftslehre (z.B. in der neoklassischen Ressourcenökonomie) wird die Diskontierung verwendet, um zukünftige Wohlfahrt mit gegenwärtiger Wohlfahrt vergleichbar zu machen, d.h. die in verschiedenen Perioden anfallenden Nutzen, also auch Nutzen verschiedener Generationen miteinander vergleichbar zu machen (vgl. Endres & Querner, 1993, S. 25/26). Dabei ist die Diskontierungsrate (welche konzeptionell dem Abzinsungsfaktor entspricht) definiert als die Verzinsung nicht erfolgten Konsums in der Gegenwart, auf den zugunsten zukünftigen Konsums verzichtet wird, also den Faktor, der zur Abzinsung eines Nutzenstromes auf einen Entscheidungszeitpunkt verwendet wird (Endres & Querner, 1993, S. 26).<sup>3</sup> Falls alle Axiome, die in der mikroökonomischen Theorie an eine vollständige Marktwirtschaft gestellt werden<sup>4</sup>,

---

<sup>3</sup> Man spricht hier von der „sozialen“ Diskontierungsrate, weil damit der Faktor, den eine Gesellschaft als Ganzes zur Diskontierung (d.h. zur Berechnung des Barwertes eines Nutzenstroms) verwendet, gemeint ist (vgl. Endres & Querner, 1993, S. 26).

<sup>4</sup> Unter anderem sind dies vollständige Information aller Marktteilnehmer, kein Marktversagen, und keine Marktmacht von Anbietern oder Nachfragern.

erfüllt sind, so stimmt die Diskontierungsrate mit dem (Investitions-)Zinssatz übereinstimmt (Endres, 1993; Norgaard & Howarth, 1991).<sup>5</sup>

### 3 DIE NEOKLASSISCHE SICHTWEISE DER DISKONTIERUNG

Norgaard und Howarth (1991) stellen die These auf, dass die um den Vorgang der Diskontierung entbrannte Diskussion (insbesondere die Debatte um die "richtige" Diskontierungsrate für öffentliche Investitionsentscheidungen) zumindest teilweise darauf zurückzuführen ist, dass Ökonomen den Zusammenhang zwischen allokativer Effizienz und (intergenerationaler) Verteilungsgerechtigkeit nicht angemessen berücksichtigen.

In ihrer Analyse der Geschichte dieser Diskussion um Diskontierung und Diskontierungsrate stellen Norgaard und Howarth fest, dass die Sichtweise der neoklassischen Umweltökonomie sehr dazu beigetragen hat, die Diskontierung zukünftiger Wohlfahrt rational zu begründen. Dies ist der Fall, weil die neoklassische Umweltökonomie die Einbeziehung von umweltbezogenen Kosten in die Wirtschaftlichkeitsanalyse von Investitionsprojekten unterstützte. Obwohl diese Internalisierung von externen Kosten schon früher gefordert wurde, machte erst die Weiterentwicklung monetärer Bewertungsverfahren für die Bewertung von Umweltgütern einen Durchbruch in der praktischen Einbeziehung von Umweltkosten (mit dem Ziel der Kosteninternalisierung) in Wirtschaftlichkeitsanalysen möglich. Dies schloss auch die Festlegung einer angemessenen Diskontierungsrate mit ein. Die Sichtweise der neoklassischen Umwelt- und Ressourcenökonomie war nun, dass über die Wahl der Höhe der Diskontierungsrate Fragen intergenerativer Verteilung angesprochen werden könnten. Insbesondere würde die Wahl von niedrigen Diskontierungsraten bei der Bewertung von Investitionsprojekten eine deutliche Berücksichtigung von zukünftigen Wertverlusten ermöglichen (Norgaard & Howarth, 1991). Als Folge dieser Entwicklung ist der Großteil der zum Thema veröffentlichten Literatur mit der Frage nach der Wahl der "richtigen" Diskontierungsrate befasst, statt die Richtigkeit des Diskontierungsvorgangs an sich zu untersuchen. Norgaard und Howarth folgern daher, dass die Diskussion um Diskontierung und Diskontierungsrate vor allem unter dem Übergewicht einer Sichtweise, die Ressourcennutzung als eine Investitionsfrage, und nicht als eine Frage der Verteilung von Ressourcen zwischen Generationen ansieht, leidet (Norgaard & Howarth, 1991). Sie schlussfolgern weiter, dass durch dieses (aus ihrer Sicht unangemessene) Übergewicht auf prozessualen Fragen des "Wie?", die methodische und theoretische Frage was die Beziehung zwischen Diskontierung und intergenerativer Verteilungsgerechtigkeit eigentlich im Kern darstellt für zwei Jahrzehnte weitgehend unbeachtet blieb.

---

<sup>5</sup> Endres und Querner (1993, S. 55) betonen aber unter Bezug auf Hampicke (1991) es sei grundsätzlich notwendig, den Zinssatz (d.h. die private Diskontierungsrate) und die „soziale“ Diskontierungsrate zu unterscheiden.

## 4 SCHWIERIGKEITEN DER NEOKLASSISCHEN SICHTWEISE

Wie bereits im vorhergehenden Kapitel erläutert, wurde die Frage nach der Beziehung zwischen Diskontierung und intergenerativer Verteilungsgerechtigkeit lange Zeit weitgehend von der Frage nach der "richtigen" Diskontierungsrate verdrängt. Keiner der bis kurz vor 1990 erschienen Artikel, die die Ressourcenallokation über die Zeit im Hotellingmodell unter verschiedenen Annahmen bezüglich Marktstruktur, Ressourcenverfügbarkeit, Technologie und Informationsverfügbarkeit untersuchten, hat gleichzeitig systematisch den Einfluss der Zuweisung von Rechten an Ressourcen(-nutzung) oder anderer Wohlfahrtsrechte auf die effiziente Allokation von Ressourcen über die Zeit untersucht (Howarth & Norgaard, 1990).

In ähnlicher Weise haben Ökonomen sich bei der Auseinandersetzung mit der Frage nach intergenerativer Verteilung zumeist auf Argumente bezüglich der Wahl der Diskontierungsrate zurückgezogen.

Zusammenfassend liegen die Schwierigkeiten der neoklassischen Sichtweise der Diskontierung hauptsächlich in drei Punkten. Zum ersten ist dies die Tatsache, dass gegenwärtig in der neoklassischen Umwelt- und Ressourcenökonomik Entscheidungen, die sich auf die Zukunft beziehen, vor allem als Investitionsentscheidungen behandelt werden. Dies führt dazu, dass vor allem die aus einer solchen Investition resultierenden Erträge für die gegenwärtige Generation betrachtet werden, nicht aber die intergenerativen Verteilungseffekte die sich aus der mit der Investitionsentscheidung verbundenen intertemporalen Ressourcenallokation ergeben.

Zweitens wird in gegenwärtigen Diskussionen über Diskontierung und Diskontrate die Möglichkeit von Wohlfahrtstransfers (z.B. durch Neuzuweisung von Eigentumsrechten) zwar benannt, die sich daraus ergebenden Schlussfolgerungen aber kaum systematisch untersucht. Dies führt dazu, dass die politische Entscheidung der intergenerativen Wohlfahrtsverteilung, die solchen Wohlfahrtstransfers zugrunde liegt, nicht als solche behandelt wird (in welchem Falle Transfers nicht diskontiert werden dürften), sondern weiterhin als Investitionsentscheidung betrachtet wird (und somit Diskontierung als angemessen angesehen wird).

Drittens schließlich, werden Fragen der (intergenerativen) Verteilungsgerechtigkeit nicht als solche unabhängig von Fragen der Diskontierung betrachtet, sondern in diese über die Frage der "richtigen" Diskontierungsrate integriert. Dies führt dazu, dass nicht die Beziehung zwischen Diskontierungsvorgang und intergenerativer Verteilungsgerechtigkeit im Vordergrund der Diskussion steht (mit dem möglichen Ergebnis, dass der Investitionszinssatz bzw. die Diskontierungsrate von der intergenerativen Wohlfahrtsverteilung abhängt), sondern die Diskussion weitgehend auf die Festlegung angemessener Diskontierungsraten für die verschiedenen intertemporalen Ressourcenallokationsprobleme beschränkt ist.

## **5 ALTERNATIVE SICHTWEISEN DER DISKONTIERUNG ZUKÜNFTIGER WOHLFAHRT**

### **5.1 Explizite Einbeziehung von Verteilungsaspekten**

Mittels einem einfachen Modell mit sich überschneidenden Generationen zeigen Norgaard und Howarth (1991) den Unterschied zwischen Verteilungsgerechtigkeit und allokativer Effizienz. Demzufolge sollten intergenerative Wohlfahrtstransfers nicht unter Effizienzgesichtspunkten bewertet werden, das heißt, es sollte von Ökonomen unterschieden werden zwischen Entscheidungen über den Wohlfahrtstransfer von gegenwärtigen auf zukünftige Generationen und Entscheidungen über die effizientere Nutzung von Ressourcen der gegenwärtigen Generation. Das von Norgaard und Howarth diskutierte Modell verdeutlicht ebenso, dass intergenerative Wohlfahrtstransfers den im Modell verwendeten Zinssatz und damit auch die sich ergebenden Effizienzkriterien im Modell beeinflussen. Ein Wettbewerbsgleichgewicht im Modell ergibt Preise und Mengen (für Kapital, Arbeit und erschöpfliche natürliche Ressourcen) derart, dass gleichzeitig die Bedingungen der Gewinnmaximierung (für alle Unternehmen) und der Nutzenmaximierung (für alle Haushalte) erfüllt sind. Für das Modell kann nachgewiesen werden, dass entlang des Gleichgewichtspfades die marginale Rate der Zeitpräferenz (das heißt die Diskontierungsrate jeder Generation) dem Zinssatz (d.h. der Kosten des Kapitals) gleicht. Gleichzeitig ist die Diskontierungsrate immer größer als null.

Da für das Modell die Hotellingregel Anwendung findet, steigt der Preis der erschöpflichen natürlichen Ressource über die Zeit im gleichen Maß wie der Zinssatz. Das Wettbewerbsgleichgewicht und damit die Diskontierungsrate hängen von der Einkommensverteilung zwischen den Generationen ab, die ebenso die effiziente Allokation natürlicher Ressourcen und alle anderen Preise im Modell bestimmt. Aufgrund dieser im Modell bestehenden Interdependenzen, kann eine effiziente Investition unter einer bestimmten Einkommensverteilung unter einer anderen ineffizient sein. Um dies zu vermeiden, schlagen Norgaard und Howarth vor, Entscheidungen über die effiziente Nutzung von Ressourcen in einer Generation und Entscheidungen über die Verteilung dieser Ressourcen zwischen verschiedenen Generationen zu trennen. Eine notwendige Bedingung für diese Trennung ist für Norgaard und Howarth, Nutzenzuwächse aus Wohlfahrtstransfers<sup>6</sup> in Projektbewertungen (zum Beispiel durch Kosten-Nutzen-Analysen) nicht zu diskontieren.

### **5.2 Notwendigkeit der Nutzung verschiedener Diskontierungsraten für unterschiedliche politische Entscheidungssituationen**

Selbst wenn (entgegen des von Norgaard und Howarth vorgeschlagenen breiteren Entscheidungsrahmens) die Analyse von Fragen intergenerativer Verteilungsgerechtigkeit und die Bewertung von zukünftiger Wohlfahrt auf ein Investitionsproblem und die Frage nach effizienter Ressourcenallokation eingeschränkt wird und damit die Frage nach der "richtigen" Diskontierungsrate in den Vordergrund rückt, so ist in diesem Fall dennoch zu klären, ob die

---

<sup>6</sup> Mögliche Transfermechanismen sind unter anderem der Schutz natürlicher Ressourcen und vitaler Ökosystemfunktionen, Schulbildung und die Entwicklung von Technologien für die nachhaltige Bewirtschaftung erneuerbarer Ressourcen.

in der Praxis verwendeten Diskontierungsraten tatsächlich den gegenwärtigen Stand ökologischen und ökonomischen Wissens reflektieren.

Lind (1990) untersucht in dieser Hinsicht, inwiefern die zum damaligen Zeitpunkt bereits seit 10 Jahren von Regierungsbehörden in den USA fast ausschließlich angewandte Diskontierungsrate von 10% aufgrund von in diesem Zeitraum aufgetretenen neuen Politikproblemen korrigiert werden muss. Er geht ebenfalls der Frage nach, ob unterschiedliche Problemsituationen unterschiedliche Diskontierungsraten und Diskontierungsverfahren notwendig machen.

Linds Untersuchung gründet in den Veränderungen in der Weltwirtschaft seit Einführung der obigen Diskontierungsrate und in neuen Entwicklungen der ökonomischen Theorie, deren empirische Ergebnisse einen Einfluss auf die Diskontierungsrate und –politik von Regierungsorganisationen haben, und unter Umständen eine Neufestlegung von Diskontierungsrate und –politik notwendig machen. Genannte Entwicklungen in der ökonomischen Theorie beziehen sich dabei schwerpunktmäßig auf neue Theorien und Modelle in der Makroökonomik, die Literatur zu internationalen Handelsbeziehungen und Diskontierungsraten sowie neuere Entwicklungen in der Verhaltensökonomie (den sogenannten “behavioral economics”).

Hinsichtlich makroökonomischer Theorie und internationaler Handelsbeziehungen scheint es, dass die internationalen Kapitalmärkte zunehmend integrierter geworden sind und heute eine sehr hohe Integration aufweisen. Gleichzeitig ist die Volkswirtschaft der USA offener geworden. In einer Weltwirtschaft mit integrierten Kapitalmärkten stellt sich jedoch die Frage nach den Opportunitätskosten öffentlicher Programme grundsätzlich anders und es ist bisher noch fast keine Analyse der sozialen Diskontierungsrate für eine moderne industrielle Volkswirtschaft in einer Weltwirtschaft mit integrierten Kapitalmärkten durchgeführt worden. Die meisten Schlussfolgerungen für die soziale Diskontierungsrate basieren auf Modellen die eine geschlossene Volkswirtschaft annehmen, in welchem Fall die Summe staatlicher und privater Ersparnis gleich den privaten Investitionen sein muss. Da diese Bedingung in einer offenen Volkswirtschaft nicht mehr erfüllt ist, müssen viele der oben angesprochenen Schlussfolgerungen revidiert und angepasst werden, insbesondere wegen der veränderten Opportunitätskosten öffentlicher Investitionsprogramme in einer offenen (im Vergleich zu einer geschlossenen) Volkswirtschaft.

Neben diesem möglichen Grund für eine Neufestlegung der Diskontierungsrate bzw. für die Anwendung unterschiedlicher Diskontierungsraten in unterschiedlichen Situationen findet sich in der Literatur zu internationalen Handelsbeziehungen ein weiterer möglicher Grund. Die genauere Untersuchung der Beziehung zwischen Handelsdefiziten und Zinssätzen hat hier die bisher vertretene Annahme einer positiven Beziehung zwischen Handelsdefiziten und Zinssätzen in Frage gestellt.

Schließlich stellen neuere Untersuchungen der Verhaltensökonomie die Gleichsetzung der Zeitpräferenzrate der Haushalte mit einem beliebigen Marktzinssatz in Frage. Dies bezieht sich zum einen auf Probleme mit deren Konzeptualisierung und Messung, insbesondere mit der Annahme, dass Haushalte ihre Spar- und Konsumentscheidungen autonom

kontrollieren. Zum anderen ergeben sich Schwierigkeiten bei der Wahl der sozialen Diskontierungsrate in intergenerativen Investitionssituationen falls der marginale Investitionsertrag oder die Zeitpräferenzrate der Haushalte als Diskontierungsrate über mehrere Generationen verwendet wird.

In der bisherigen Analyse des Problems der angemessenen Diskontierungsrate oder des korrekten Diskontierungsverfahrens lag der Schwerpunkt in der Wahl derjenigen Rate bzw. desjenigen Verfahrens, welche(s) Marktverzerrungen, die sich aus der Besteuerung von Kapitaleinkommen ergeben, am genauesten korrigiert. Die damit verbundenen Probleme seien am Beispiel des "shadow price of capital" (Kapital-Schattenpreis) Ansatzes verdeutlicht.

Beim "shadow price of capital" Ansatz werden alle Kosten und Nutzen in Konsum-Äquivalente umgerechnet und im Anschluss daran eine einzige Diskontierungsrate, der Konsumenten-(Haushalts-)Zinssatz (consumer's rate of interest), verwendet, um diese abzuzinsen. In der praktischen Anwendung ist die Bestimmung der Diskontierungsrate jedoch schwierig, denn sie erfordert Kenntnis unter anderem über den Grenzertrag des privaten Kapitals (marginal rate of return on private capital), die Grenzersparnis der Haushalte (marginal propensity to save), den Abschreibungssatz (rate of depreciation), und den Grenzsteuersatz (marginal rate of taxation on capital income).

Selbst wenn es möglich ist, einen rechtfertigbaren "shadow price of capital" zu kalkulieren, so ist es dennoch fraglich, ob die in den verschiedenen Perioden anfallenden Kosten und Nutzen klar in Konsum und Investition aufgetrennt werden können. Dies ist wegen der Frage inwiefern öffentliche Investitionsprogramme private Investitionen verdrängen sehr schwierig allgemein zu beantworten und bedarf einer genauen Betrachtung der für das öffentliche Programm gewählten Finanzierungsweise<sup>7</sup>. Abhängig von der Finanzierungsweise ergeben sich nämlich unterschiedliche Opportunitätskosten und dies wiederum hat Einfluss auf die Wahl eines geeigneten Diskontierungsverfahrens beziehungsweise auf die Festlegung einer angemessenen Diskontierungsrate.

Aufgrund der dargestellten Probleme bei der praktischen Anwendung des "shadow price of capital" Ansatzes zur Bestimmung der Diskontierungsrate stellt er (und das auf ihm basierende Diskontierungsverfahren) in der empirischen Umsetzung eine beträchtlichen Herausforderung dar (Lyon, 1990).

Zusammenfassend ergibt sich aus der Betrachtung der Frage, ob die in der Praxis verwendeten Diskontierungsraten tatsächlich den gegenwärtigen Stand ökologischen und ökonomischen Wissens reflektieren, die Frage, ob es notwendig ist, verschiedene Diskontierungsraten für unterschiedliche politische Entscheidungssituationen zu nutzen, oder die allgemein verwendete Diskontierungsrate neu festzusetzen. Lind (1990) fordert in dieser Hinsicht zunächst, die eingeschränkte Rolle von Kosten-Nutzen-Analysen und der in ihnen verwendeten Diskontierungsraten zu erkennen. Er betont, dass der wichtigste Schritt jeder

---

<sup>7</sup> Öffentliche Programme können entweder durch Steuererhöhungen, vollständig durch staatliche Neuverschuldung, durch Umschichtung aus anderen Programmen ohne Veränderung des Gesamthaushaltes, oder durch gesetzliche Verpflichtung der Privatwirtschaft finanziert werden.

Politikanalyse die korrekte Formulierung und Inbezugsetzung des Politikproblems ist. Insbesondere die Verteilung von Kosten und Nutzen zwischen dem öffentlichen Sektor und der Privatwirtschaft ist dabei von besonderer Bedeutung für die Wahl der Diskontierungsrate. Lind kommt zu der Schlussfolgerung, dass der langfristige Zinssatz im öffentlichen Sektor (long-term government borrowing rate) zur Ermittlung des Nettonutzens für die meisten öffentlichen Investitionsprogramme die geeignete Diskontierungsrate ist.

Dies trifft zu für Programme, die den öffentlichen Haushalt erhöhen, wie auch für den Fall, dass Programme und Projekte bei konstantem Haushalt füreinander substituiert werden. Ebenso ist der langfristige Zinssatz im öffentlichen Sektor auch die angemessene Diskontierungsrate für Kosten-Effektivitäts-Analysen (solange Verdrängungseffekte zwischen öffentlichen und privaten Investitionen klein sind) und im Falle von Programmen mit sehr weit in die Zukunft reichenden Zeithorizonten.<sup>8</sup>

In den verbleibenden Fällen, wenn Regierungen Investitionsprogramme des privaten Sektors vorschreiben (zum Beispiel durch Umweltgesetzgebung), oder wenn Kosten-Effektivitäts-Analysen den Einfluss von politischen Maßnahmen auf die privatwirtschaftliche Güterproduktion bewerten sollen (das heißt, bei privat finanzierten Kapitalinvestitionen) ist nach Lund (1990) ein geeigneter privatwirtschaftlicher Zinssatz als Diskontierungsrate anzusetzen.

---

<sup>8</sup> Der langfristige Zinssatz im öffentlichen Sektor (long-term government borrowing rate) ist deswegen eine gute erste Näherung für die Diskontierungsrate in langfristigen, intergenerativen Allokationsproblemen, weil sie empirisch bei real 1-3% liegt und damit ungefähr der Rate des langfristigen Wirtschaftswachstums entspricht.

### 5.3 Diskontierung der fernen Zukunft mit der niedrigstmöglichen Diskontierungsrate

Nachdem untersucht wurde, inwieweit Diskontierung überhaupt angemessen ist, und an welchen Raten sie sich orientieren sollte, soll abschließend noch die Diskontierung von Projekten, die in die "ferne" Zukunft reichen, untersucht werden. Falls Übereinstimmung über die Frage besteht, ob überhaupt eine Diskontierung eines solchen Projektes, bzw. von Teilen eines solchen Projektes, erfolgen soll, so bleibt dennoch die Frage, ob eine Diskontierung mit denselben Raten erfolgen soll, die bei Projekten mit kurzfristigeren Zeithorizonten zur Anwendung kommen.

Die Problematik hier ist, dass Unsicherheit in der fernen Zukunft wesentlich höher und inhärenter ist, als bei kurz- oder mittelfristigen Projekten. Empirisch kann festgestellt werden, dass die Zukunft grundsätzlich mit abnehmenden Raten diskontiert wird, je ferner sie liegt (Ainslie, 1992, zitiert in: Weitzmann, 1998). Weitzmann (1998) zeigt in diesem Zusammenhang anhand eines einfachen Modells auf, dass die ferne Zukunft mit einer Rate diskontiert werden sollte, die dem kleinsten möglichen Grenzwert entspricht, der sich aus der Berechnung einer sicherheitsäquivalenten Diskontierungsrate für die ferne Zukunft ergibt. Aus Weitzmann's Betrachtungen ergibt sich, dass bezüglich der verschiedenen möglichen zukünftigen Zustände unter denen ein Projekt durchgeführt wird, die Diskontierungsfaktoren gemittelt werden, und nicht die Diskontierungsraten zu den verschiedenen Zeitpunkten. Im Grenzfall entspricht dann der gemittelte sicherheits-äquivalente Diskontierungsfaktor der minimalen Diskontierungsrate.

Weitzmanns Betrachtungen sind relevant für langfristige Umweltprojekte, denn sie lassen zumindest die Möglichkeit offen, dass es notwendig ist, fallende Diskontierungsraten in Kosten-Nutzen-Analysen zur ökonomischen Bewertung solcher Projekte einzubringen. Im Falle von Maßnahmen gegen die Auswirkungen eines globalen Klimawandels etwa würde sich die von Weitzmann abgeleitete Forderung, für die ferne Zukunft eine minimale Diskontierungsrate zu verwenden, darin bemerkbar machen, dass die Wahl von politischen Mitteln und Instrumenten, oder das Niveau von Zielen sich stärker an demjenigen Zukunftszustand orientieren sollte, der durch eine niedrige Diskontierung gekennzeichnet ist.

Ein Wort der Vorsicht muss allerdings an dieser Stelle angefügt werden. Andere Ökonomen argumentieren, dass nicht grundsätzlich davon auszugehen ist, dass eine niedrige Diskontierungsrate dem Umweltschutz zugute kommt. Sie argumentieren, dass die Frage, wie genau die Wahl der Diskontierungsrate sich auf die intertemporale Ressourcenallokation von Umweltgütern und Naturressourcen auswirkt, keine eindeutige Antwort hat. Daraus wird geschlussfolgert, dass viele der (aus dieser Perspektive) vereinfachten Verallgemeinerungen, die eine niedrige Diskontierungsrate als notwendige Bedingung für eine umweltgerechte Wirtschaftsentwicklung ansehen, nicht gerechtfertigt sind, und dass weiterer Forschungsbedarf für die Problematik der Diskontierung und die Wahl einer angemessenen Diskontierungsrate notwendig ist (Markandya & Milborrow, 1998). Interessanterweise wird jedoch auch von diesen Autoren eine Diskontierungsrate in der Höhe von etwa 3% angewandt, was in guter Übereinstimmung (zumindest für die nahe und

mittelfristige Zukunft) mit aktuellen Vorschlägen von Kritikern der Diskontierung liegt (vgl. Markandya & Milborrow, 1998, S. 178).

## 6 SCHLUSSFOLGERUNGEN

Vertreter der (heterogenen) ökologischen Ökonomie zeigen verschiedene Möglichkeiten auf, die aus mit der neoklassischen Theorie erwachsenden Probleme mit der Diskontierung zukünftiger Wohlfahrt zu überwinden.

Norgaard und Howarth (1991) etwa fordern die separate Analyse von Nachhaltigkeitsfragen als Fragen der Verteilungsgerechtigkeit und ziehen dies einer Integration von Nachhaltigkeitsaspekten über Umweltgrenzwerte vor. Falls Nachhaltigkeitsfragen als Fragen der Verteilungsgerechtigkeit bewertet werden, so sollten sie nicht unter Investitionsgesichtspunkten, beziehungsweise nicht mit Methoden der Investitionsbewertung (z.B. Diskontierung) bewertet werden. Norgaard und Howarth begründen dies damit, dass Besorgnis über die Verteilung ökonomischer Wohlfahrt zwischen Generationen und die daraus entstehende Notwendigkeit von Umverteilung dieser Wohlfahrt durch direkte Wohlfahrtstransfers gelöst werden, nicht aber durch (in neoklassischer Perspektive dann) ineffiziente Investitionen. Daher dürfen Wahlmöglichkeiten für die Zukunft nicht allein auf die Wahl von Investitionskriterien (und hier speziell der Diskontierungsrate) festgelegt werden.

Der von Norgaard und Howarth vorgeschlagene Weg löst viele der zuvor angesprochenen Schwierigkeiten der neoklassischen Sichtweise, etwa die "Ökonomisierung" von Verteilungsfragen durch deren eingegrenzte Betrachtung als Investitionsentscheidungen und die daraus folgende Konzentration auf die Frage der "richtigen" Diskontierungsrate, und impliziert damit schließlich einen Methodenpluralismus und eine "Repolitisierung" von Wohlfahrtstransfers und damit auch von Verteilungsfragen.

Selbst wenn der Argumentation von Norgaard und Howarth nicht gefolgt wird, legt die Analyse von Lund (1990) nahe, dass die bis 1990 von Regierungsbehörden der USA weitgehend uniform verwandte Diskontierungsrate von 10% vermutlich zu hoch angesetzt ist, die nach dem gegenwärtigen Stand ökologischen und ökonomischen Wissens in der Praxis in der Mehrzahl der Fälle zu verwendende Diskontierungsrate mit etwa 1-3% wesentlich niedriger liegt.

Schließlich legen die Untersuchungen von Weitzmann (1998) nahe, dass die Unsicherheit über angemessene Diskontierungsraten ein starkes Argument für die Wahl im Zeitverlauf fallender Raten bilden. Diskontierungsraten würden in diesem Fall von Werten im Bereich der gegenwärtig bestmöglichen Schätzung (d.h. etwa die von Lund vorgeschlagenen Raten um 1-3%) auf die geringsten vorstellbaren Raten für die ferne Zukunft fallen.

Insgesamt zeigt die Untersuchung gegenwärtiger Praxis der Diskontierung, dass diese möglicherweise zu oft angewandt wird, ohne zuvor grundlegende Fragen nach dem "Ob" und "Wie" zu klären. Vor der Wahl einer bestimmten Diskontierungsrate sollte zunächst geklärt

werden, ob Diskontierung überhaupt angemessen ist, oder ob nicht die Zielsetzung eines Projektes eine verzerrte Projektbewertung im Falle einer Diskontierung wahrscheinlich macht.

Falls ein bewusste Entscheidung für die Diskontierung von Kosten und Nutzen eines Projektes gefallen ist, ist dann in einem zweiten Schritt zu klären, welche Diskontierungsrate angemessen ist, und ob diese über den Zeitverlauf des Projektes konstant oder variabel zu gestalten ist. Dabei ist auch fortwährend zu prüfen, ob bisher angewandte Raten auch unter den aktuellen Umständen noch eine bestmögliche Abschätzung darstellen. Langfristige Umweltprojekte sind ein wesentlicher Anwendungsbereich, in dem die in dieser Untersuchung angesprochenen Fragen gestellt werden müssen. Da globale Umweltprobleme in vielen Fällen auch langfristig sind und daher ihre Lösung langfristige Projekte erfordert, sind Diskontierungsaspekte hier unmittelbar relevant und müssen daher differenziert berücksichtigt werden.

Einheitliche Regeln zur Anwendung von Diskontierungsraten sind nur durch globale Kooperation erreichbar. Andernfalls würden solche Vereinbarungen mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht langfristig stabil sein. Daneben erfordern auch die intergenerativen Aspekte bei der Diskontierungsproblematik die langfristige Kooperation der Akteure. Hier ergibt sich allerdings wieder die in der Einleitung angesprochene Problematik dass bezüglich der Kooperation eine Gefangenendilemma-Situation vorliegt. Auswege hieraus sind entweder die Sanktionierbarkeit von Trittbrettfahrern (die z.B. von vereinbarten Diskontierungsregeln abweichen und schädigende Projekte mit geeigneten Diskontierungsraten legitimieren) durch internationale Vereinbarungen oder andere Institutionen. Alternativ ist die Möglichkeit denkbar, dass auf der individuellen Ebene beobachtete Verhalten bedingter Kooperation, wobei uneigennütziges (altruistisches) Verhalten kooperatives Verhalten unterstützt, indem es Trittbrettfahrer bestraft, und Individuen dabei bis zu einem bestimmten Grad Nutzenverluste in Kauf nehmen (Müller, 2002).

Neben der Begrenzung globaler Umweltrisiken durch internationale Kooperation können daher als weitere Elemente eines globalen Risikomanagements angesehen werden das erweiterte Verständnis des Homo Oeconomicus wie es z.B. in den Arbeiten von Bolton und Ockenfels (2000) und Fehr und Schmidt (1999) entwickelt wird und eine vertiefende Analyse von Gerechtigkeitsaspekten bei internationalen Umweltproblemen wie sie bei Helm und Simonis (2000) und Borghesi (2000) zu finden ist.

**LITERATURVERZEICHNIS**

- Ainslie, G. W. (1992), *Picoeconomics*, Cambridge University Press, Cambridge, Massachusetts.
- Bitz, M. (1981) *Entscheidungstheorie*, München, Verlag Vahlen.
- Bolton, G. & Ockenfels, A. (2000) ERC: A Theory of Equity, Reciprocity, and Competition, in: *American Economic Review*, 90. Jahrgang, S. 166-183.
- Borghesi, S. (2000) *Income Inequality and the Environmental Kuznets Curve*, Nota Di Lavoro 83.2000, Mailand, Fondazione Eni Enrico Mattei.
- Endres, A. & Querner, I. (1993) *Die Ökonomie natürlicher Ressourcen – Eine Einführung*, Darmstadt, Wissenschaftliche Buchgesellschaft.
- Fehr, E. & Schmidt, K. (1999) A Theory of Fairness, Competition and Cooperation, *Quarterly Journal of Economics*, August 1999, S. 817-868.
- Gabler-Wirtschafts-Lexikon (1999), 13., vollst. überarb. Auflage, Nachdr. 1994, Wiesbaden, Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Gabler.
- Georgescu-Roegen, N. (1971) *The Entropy Law and the Economic Process*, Harvard University Press: Cambridge, MA.
- Georgescu-Roegen, N. (1985) Time and Value in Economics and in Gossen's System, in: *Rivista Internazionale di Scienze Economiche e Commerciali*, 32. Jahrgang, Nr. 12, S. 1121-1140.
- Hampicke, U. (1991) Neoklassik und Zeitpräferenz – der Diskontierungsnebel, in: Beckenbach, F. (Hg.) (1991) *Die ökologische Herausforderung für die ökonomische Theorie*, Marburg, Metropolis Verlag.
- Helm, C. & Simons, U. (2000) *Distributive Justice in International Environmental Policy – Theoretical Foundation and Exemplary Formulation*, Berlin, Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung.
- Howard, R. B. & Norgaard, R. B. (1990), Intergenerational Resource Rights, Efficiency, and Social Optimality, in: *Land Economics*, 66. Jahrgang, S. 1-11.
- Jackson, T. (1998), *The Unfinished Symphony*. Paper presented to the 2nd European Society for Ecological Economics Conference, Geneva, March 1998.
- Jackson, T. (1996), Risk, time and the discount rate, *Proceedings of the Society of Risk Analysis Conference*, Surrey University, June 1996.
- Lind, R. C. (1990), Reassessing the government's discount rate policy in the light of new theory and data in a world economy with a high degree of capital mobility, in: *Journal of Environmental Economics and Management*, 18. Jahrgang, S. S-8 – S-28.

- Lyon, R. M. (1990), Federal Discount Rate Policy, the Shadow Price of Capital and Challenges for Reforms, in: *Journal of Environmental Economics and Management*, 18. Jahrgang, S. 29-50.
- Markandya, A. & Milborrow, I. (1998), Green Accounting Research Project, in: Vaze, P. & Barron, J. B. (Hrsg.), *UK Environmental Accounts 1998*, The Stationary Office, London, S. 169-189.
- Müller, T. (2002) Eine psychologische Wende in der Ökonomie?, *Basler Zeitung* (Online Ausgabe), 12.03.2002, [www.baz.ch](http://www.baz.ch), Zugriff 14.03.2002.
- Norgaard, R. B. & Howarth, R. B. (1991), Sustainability and discounting the future, in: Constanza, R. (Hrsg.), *Ecological economics: the science and management of sustainability*, New York, Columbia University Press, S. 88-101.
- Siebert, H. (1998) *Economics of the Environment: Theory and Policy*, 5. Auflage, Berlin/Heidelberg, Springer.
- Weitzmann, M. L. (1998), Why the Far-Distant Future Should Be Discounted at Its Lowest Possible Rate, in: *Journal of Environmental Economics and Management*, 36. Jahrgang, S.201-208.