

Cansier, Dieter

Working Paper

## Das Problem der intergenerationellen Diskontierung bei der Klimaschutzpolitik

Tübinger Diskussionsbeiträge, No. 59

**Provided in Cooperation with:**

University of Tuebingen, Faculty of Economics and Social Sciences, School of Business and Economics

*Suggested Citation:* Cansier, Dieter (1995) : Das Problem der intergenerationellen Diskontierung bei der Klimaschutzpolitik, Tübinger Diskussionsbeiträge, No. 59, Eberhard Karls Universität Tübingen, Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät, Tübingen

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/104898>

**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.*

**Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät  
der Eberhard-Karls-Universität Tübingen**

**Das Problem der  
intergenerationellen Diskontierung  
bei der Klimaschutzpolitik**

**Dieter Cansier**

Universität Tübingen

*Dezember 1995*



**Tübinger Diskussionsbeiträge**

Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät  
der Eberhard-Karls-Universität Tübingen

**Das Problem der  
intergenerationellen Diskontierung  
bei der Klimaschutzpolitik**

**Dieter Cansier**

Universität Tübingen

*Dezember 1995*

Tübinger Diskussionsbeitrag  
Nr. 59

Wirtschaftswissenschaftliches Seminar  
Mohlstr. 36, D-72074 Tübingen

# **Das Problem der intergenerationellen Diskontierung bei der Klimaschutzpolitik**

## **1. Einleitung**

Konventionelle Kosten-Nutzen-Analysen beziehen sich auf eher kurzfristige staatliche Vorhaben. Betroffen von den Kosten und Nutzen sind hauptsächlich die lebenden Generationen. Die Diskontierung geht von deren Zeitpräferenzen aus. Die Verhältnisse sind bei sehr langfristigen Projekten oder sehr langfristigen Zielplanungen im Umweltschutz grundlegend anders. Von den Kosten und Nutzen sind die heutigen und künftigen Generationen betroffen. Die Frage ist, nach welchen Kriterien jetzt diskontiert werden soll oder ob überhaupt im intergenerationellen Fall die Diskontierung gerechtfertigt ist. Die Diskontierungspraxis leidet darunter, daß nicht strikt zwischen Diskontierung innerhalb der laufenden Generationen und der Diskontierung zwischen heutigen und künftigen Generationen unterschieden wird.

Die Ausführungen beziehen sich auf den globalen Klimaschutz. Die gleichen intergenerationellen Fragen tauchen aber auch bei den anderen langfristigen Umweltphänomenen, wie der Ausdünnung der Ozonschicht, der Abholzung der Regenwälder, der Reduzierung der Artenvielfalt, dem Raubbau an Fisch- und Tierbeständen und dem Abbau erschöpfbarer Ressourcen, auf.

Das globale Klima ist bis Mitte des nächsten Jahrhunderts bereits durch die vergangenen Treibhausgasemissionen weitgehend bestimmt. Das liegt an den trägen Reaktionen des Kohlenstoffkreislaufs und des Klimas auf Änderungen der Emissionsmenge. Wenn die Treibhausgasemissionen heute auf eine bestimmte feste Menge heruntergefahren werden, dann nimmt die CO<sub>2</sub>-Konzentration in der Atmosphäre nur langsam ab. Im Sinne eines kurzfristigen Gleichgewichts erfolgt eine weitgehende Anpassung erst nach etwa 120 Jahren. Dann vergehen noch einige Jahrzehnte (30-40 Jahre), bis sich die durchschnittliche globale Temperatur an diesen Zustand in etwa angepaßt hat. Zieht man auch die sehr langfristigen Kräfte des Kohlenstoffkreislaufs in Betracht (Tiefenzirkulation der Ozeane), dann vergehen mehr als 300 Jahre, bis sich ein neuer langfristiger Gleichgewichtszustand des Klimas eingependelt hat.<sup>1</sup> Der Zeithorizont der Klimaschutzpolitik muß also mindesten bis Ende des 21. Jahrhunderts reichen, eigentlich müßte er deutlich darüber hinausgehen.

Natürlich sind über so lange Zeit die Kosten und Erträge der Klimaschutzpolitik sehr unsichere Größen. Dennoch soll hier davon ausgegangen werden, daß sich Schätzwerte angeben lassen, denn sonst würde sich die Diskontierungsfrage wegen der Nichtanwendbarkeit von Kosten-Nutzen-Analysen von vornherein erübrigen. Immerhin kann darauf verwiesen werden, daß es mehrere ökonomische Modelle zum Klimaproblem gibt und derzeit die nationalökonomische Forschung erhebliche Anstrengungen unternimmt, Verfahren zur monetären Bewertung der Umweltschäden zu entwickeln.

## **2. Neoklassik versus Ökologische Ökonomie**

Die Grundfrage, ob diskontiert werden soll oder nicht, wird von den beiden in der Umweltökonomie vertretenen Schulen, der Neoklassik und der Ökologischen Ökonomie, unterschiedlich beantwortet. Für

---

<sup>1</sup>vgl. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPPC), Climate Change, Cambridge 1990, S. 8 f.

die Neoklassiker zählt die Diskontierung bei intertemporalen Entscheidungen zur Rechenroutine. Das gilt auch für die Klimamodelle. Als Zielsetzung der Politik wird in diesen Modellen die Maximierung des Gegenwartswertes des Nutzens aus dem zukünftigen Konsum unterstellt. Prominentestes Beispiel ist das DICE-Weltmodell von Nordhaus. Es handelt sich um ein Modell des optimalen Wachstums, das ökonomische und geophysikalische Mechanismen miteinander koppelt.<sup>2</sup> Die Kosten-Nutzen-Abwägung läßt höhere oder niedrigere Klimaschutzziele zu, ebenso wie den Verzicht auf eine solche Politik.

Die ökologischen Ökonomen vertreten dagegen als politisches Programm das Konzept der nachhaltigen Entwicklung. Es lassen sich zwei Richtungen unterscheiden,<sup>3</sup> die Londoner-Schule um Pearce und die thermodynamische Schule (Boulding, Ayres, Kneese, Georgescu-Roegen, Daly, Perrings). Die Londoner Schule argumentiert stärker ökonomisch. Sie betont die Aufrechterhaltung eines mindestens konstanten Pro-Kopf-Nutzens, die Nichtsubstituierbarkeit der Natur durch menschliches Kapital und die Unsicherheiten bei langfristigen Umwelteingriffen. Die thermodynamische Schule ist dagegen stärker ökologisch ausgerichtet und hebt die natürlichen Grenzen des Wirtschaftens hervor. Die verschiedenen Richtungen stimmen in der Endforderung überein, den Umweltkapitalstock langfristig intakt zu halten.<sup>4</sup> Es soll über die Generationen hinweg ein konstanter Umweltkapitalstock erhalten bleiben. Auf diese Weise sollen die natürlichen Voraussetzungen dafür geschaffen werden, daß die künftigen Generationen ihre Bedürfnisse befriedigen können. Intergenerationelle Gerechtigkeit in diesem Sinne ist das zentrale Entscheidungskriterium. Die laufenden Generationen sollen nicht zu Lasten der zukünftigen Generationen leben. Im Konzept der Neoklassiker ist dies zulässig.

Für die ökologischen Ökonomen scheidet vor diesem Hintergrund die Kosten-Nutzen-Analyse als Methode zur Bestimmung von sustainability aus, und damit erübrigt sich für sie auch die Frage nach der Diskontierung.<sup>5</sup> Die Umweltziele sollen außerökonomisch bestimmt sein. Der vorgegebene Maßstab für die Erhaltungsziele ist dabei allgemein gehalten: Es sollen die natürlichen Lebensgrundlagen intakt gehalten werden. Sustainability wird gekennzeichnet als "maintaining our life-support system".<sup>6</sup> Es sollen die natürlichen Systeme und Stoffkreisläufe (Kohlenstoff, Stickstoff, Schwefel und Phosphor) nicht

---

<sup>2</sup>vgl. Nordhaus, W.D., *Managing the Global Commons*, Cambridge, Mass., und London 1994

<sup>3</sup>vgl. Victor, P.A., *Indicators of Sustainable Development: Some Lessons from Capital Theory*, in: *Ecological Economics*, Bd. 4, 1991, S. 191 ff.

<sup>4</sup>vgl. Pearce, D., Markandya, A. und Barbier, E.B., *Blueprint for a Green Economy*, 5. Druck, London 1991; vgl. auch Cansier, D., *Indikatoren für eine nachhaltige Nutzung der Umwelt aus ökonomischer Sicht*, erscheint in: Kastenholz, H., Erdmann, K.H. und Wolff, M., *Zukunftschancen für Mensch und Umwelt. Perspektiven einer nachhaltigen Entwicklung*, Heidelberg 1995

<sup>5</sup>vgl. Page, T., *Sustainability and the Problem of Valuation*, in: Costanza, R. (Hrsg.), *Ecological Economics*, New York 1991, S. 69

<sup>6</sup>vgl. Costanza, R., Daly, H.E. und Bartholomew, J.A., *Goals, Agenda and Policy Recommendations for Ecological Economics*, in: Costanza, R. (Hrsg.), *Ecological Economics*, New York 1991, S. 7

gefährdet werden, die das Leben auf der Erde erhalten, die Atmosphäre, das Wasser, der Boden und die Lebewesen.<sup>7</sup>

Nach den Ergebnissen von Nordhaus stellt Klimaschutz keine dringende Aufgabe dar. Der von ihm abgeleitete Optimalpfad ist nahezu identisch mit dem business-as-usual-Pfad (Strukturen von 1989 fortgeschrieben), für den die Naturwissenschaftler mit hoher Wahrscheinlichkeit eine Klimakatastrophe prognostizieren (Erhöhung der Temperatur um 3,2°C statt um 3,4°C gegenüber 1990). Es läßt sich zeigen, daß die Diskontierung wesentlichen Einfluß auf das Ergebnis hat. Geht man von einer Diskontierungsrate von null statt 3% aus (Diskontierung des Nutzens, der sich einzig und allein gemäß der Konsumpotentiale bestimmt), dann errechnet sich eine optimale Reduktionsrate der Emissionen von etwa 50% im nächsten Jahrhundert, was den Vorstellungen der Klimatologen weitgehend entspricht.<sup>8</sup>

Die ökologischen Ökonomen orientieren sich an den Zielformulierungen der Naturwissenschaftler. Allerdings erscheinen gerade im Klimabereich objektive wissenschaftliche Aussagen nur sehr begrenzt möglich:

- Meist wird von Klimatologen gefordert, daß die Geschwindigkeit der Erwärmung nicht das Maß überschreiten sollte, an das sich die Pflanzen (insbesondere Wälder) gerade noch ohne Schäden durch Migration anpassen können. Zielkriterium ist hier der globale Erhalt der Vegetation.<sup>9</sup> Das sind etwa 0,1°C pro Jahrzehnt. Nach diesem Kriterium gelangt man zu einem maximalen globalen Temperaturanstieg von etwa 1,1°C (1,6°C relativ zu 1860) bis Ende des 21. Jahrhunderts gegenüber heute.
- Die Klimaänderung hat aber noch andere wesentliche Auswirkungen auf den Menschen, die bei einer Zielformulierung in den Vordergrund gestellt werden können. Zu denken ist insbesondere an die Landvernichtungen durch den Anstieg des Meeresspiegels. Schon ein geringer Anstieg würde die Küstengebiete, in denen die Hälfte der Menschheit lebt, bedrohen. Es erscheint hier relativ willkürlich, einen bestimmten Wert zu formulieren. Häufig wird von einem maximalen Anstieg von 1 m bis Ende des 21. Jh. ausgegangen, was einer absoluten Obergrenze für die globale Erwärmung von 2°C bezogen auf heute (2,5°C bezogen auf 1860) entspricht.<sup>10</sup> Will man auch die flachen Inseln und Küstengebiete

---

<sup>7</sup>vgl. World Commission on Environment and Development, Our Common Future (Brundtland-Bericht), Oxford und New York 1987, deutsch: Hauff, V. (Hrsg.), Weltkommission für Umwelt und Entwicklung, Unsere gemeinsame Zukunft, Greven 1987, S. 48; Ayres, R. U., Cowboys, Cornucopians and Long-Run Sustainability, in: Ecological Economics, Bd. 8, 1993, S. 202 ff.; Hampicke, U., Ökologische Ökonomie, Opladen 1992, S. 59

<sup>8</sup>vgl. Hennicke, P. und Becker, R., Ist Anpassen billiger als Vermeiden? Anmerkungen zur Aussagefähigkeit globaler Kosten/Nutzen-Analysen von Klimaänderungen, in: Zeitschrift für Energiewirtschaft, 19. Jg., 1995, S. 150 f.

<sup>9</sup>vgl. Krause, F., Bach, W., Koomey, J., Energiepolitik im Treibhauszeitalter, Bonn 1992, S. 60

<sup>10</sup>vgl. Krause et al., a.a.O., S. 60 f. und Enquete-Kommission Vorsorge zum Schutz der Erdatmosphäre, Dritter Bericht zum Thema Schutz der Erde, Deutscher Bundestag, 11. Wahlperiode, Drucksache 11/8030, 24.5.1990, S. 236 ff.

schützen, müßte man den zulässigen Anstieg des Meeresspiegels wesentlich geringer ansetzen, nämlich bei 0,2 m in den nächsten 100 Jahren.<sup>11</sup>

- Zielformulierungen sehen auch vor, die CO<sub>2</sub>-Konzentration in der Atmosphäre wiederherzustellen, wie sie in der vorindustriellen Zeit bestand, weil diese als langfristiges historisches Gleichgewicht zu den Lebensverhältnissen auf der Erde geführt hat, wie wir sie kennen. Nur unter diesen Bedingungen sei sicher, daß die heutigen Lebensverhältnisse langfristig erhalten bleiben.<sup>12</sup> Dann müßte das CO<sub>2</sub>-Ziel wesentlich restriktiver angesetzt werden.

Es sind offensichtlich unterschiedliche Temperaturziele formulierbar, und man kommt um eine ökonomische Bewertung kaum herum. Zur Bestimmung von sustainability bestehen mindestens in dreierlei Hinsicht Bewertungsspielräume:

- Das Ziel, Gefährdungen der zukünftigen Lebensbedingungen des Menschen zu verhindern, hat eher den Charakter eines ökologischen Minimums.<sup>13</sup> Die Politik kann mehr tun, als für die Einhaltung von Mindestbedingungen zu sorgen. Ob ein höheres Ziel gewählt werden soll oder nicht, muß sich aus einer Bewertung ergeben, bei der Kosten- und Nutzenerwägungen nicht ausgeklammert werden können. Für Kosten-Nutzen-Analysen im Zielbereich jenseits des Minimums ist Platz.

- Was unter menschenbezogenen Minimalbedingungen (Anpassungsfähigkeit der Ökosysteme, Gesundheit, Lebensraum, Bevölkerungsmigration, Artenvielfalt, Nahrungsmittelversorgung u.a.m.) verstanden werden soll, ist nicht genau bestimmt und muß definiert werden.

- Sofern menschenbezogene Minimalbedingungen festgelegt sind, muß geklärt werden, bei welchem Erwärmungsgrad die Gefährdung eintritt, welche CO<sub>2</sub>-Konzentration in der Atmosphäre diesem Temperaturanstieg entspricht und welche Emissionsmenge bei der betreffenden CO<sub>2</sub>-Konzentration impliziert ist. Die Naturwissenschaftler gehen von ihren Risikobewertungen aus. Sie können über die Wirkungen nur Wahrscheinlichkeitsaussagen machen. Auch der Migrationswert für die Wälder stellt einen unsicheren Grenzwert dar. Für die Gesellschaft müssen diese Risikobewertungen nicht maßgebend sein. Sicherheit hat ihren Preis. Weniger Unsicherheit impliziert eine stärkere Reduktion des Temperaturanstiegs und damit höhere Vermeidungskosten. Man kommt nicht darum herum, beide Seiten zu sehen, die Nutzen und die Kosten von mehr Sicherheit.

---

<sup>11</sup>vgl. van der Loo, F.A., From Sustainability to Indicator: The Climate Change Case, in: Advisory Council for Research on Nature and Environment (RMNO), Towards Environmental Performance Indicators Based on the Notion of Environmental Space, Rijswijk 1994, S. 57

<sup>12</sup>vgl. Weterings, R. und Opschoor, J.B., Towards Environmental Performance Indicators Based on the Notion of Environmental Space, in: Advisory Council for Research on Nature and Environment (RMNO), Towards Environmental Performance Indicators Based on the Notion of Environmental Space, Rijswijk 1994, S. 24

<sup>13</sup>vgl. Cansier, D., Nachhaltige Umweltnutzung als neues Leitbild der Umweltpolitik, in: Hamburger Jahrbuch für Wirtschafts- und Gesellschaftspolitik, 40. Jahr, Tübingen 1995, S. 113 f.

Auch das Nachhaltigkeitskonzept läßt also einen Spielraum für Kosten-Nutzen-Analysen bei der Bestimmung des Klimaschutzzieles. Genauso wie bei der Neoklassik stellt sich dann auch hier die Frage nach der geeigneten intergenerationellen Diskontierungsrate.

### 3. Wie soll diskontiert werden?

Bei Nordhaus werden die Nutzen mit der reinen Zeitpräferenzrate diskontiert, die als konstant angenommen wird. Zu maximieren ist folgende Zielfunktion:<sup>14</sup>

$$\max_{c(t)} \sum_t U[c(t), L(t)](1+\rho)^{-t}.$$

$U = U[c(t), L(t)]$  = Nutzen als Funktion des Pro-Kopf-Konsums und der Bevölkerungsgröße,  $c(t)$  = Pro-Kopf-Konsum in der Periode  $t$ ,  $L(t)$  = Bevölkerung in der Periode  $t$ ,  $\rho$  = reine Zeitpräferenzrate.

Da der Nutzen im Modell außerdem unterproportional zum Konsum zunimmt, ist auch eine wachstumsbedingte Diskontierung impliziert, die es explizit zu berücksichtigen gilt, wenn man das Entscheidungsproblem in Kosten und Erträgen formuliert. Diese Zeitpräferenzrate ist gleich der Wachstumsrate des Konsums multipliziert mit der Elastizität des Grenznutzens des Konsums. Als Ergebnis des Optimierungskalküls für das Wachstum erhält man die Ramsey-Regel, nach der die aggregierte Diskontierungsrate der reinen Zeitpräferenzrate plus der wachstumsbedingten Zeitpräferenzrate entspricht:<sup>15</sup>

$$r(t) = \gamma g(t) + \rho$$

$r(t)$  = Diskontierungsrate (Zinssatz),  $\gamma$  = negative Elastizität des Grenznutzens des Konsums,  $g(t)$  = Wachstumsrate des Pro-Kopf-Konsums.

Nordhaus arbeitet mit einer logarithmischen Nutzen-Konsum-Funktion (was eine Grenznutzenelastizität von 1 impliziert), so daß die wachstumsbedingte Zeitpräferenzrate mit der Wachstumsrate des Konsums übereinstimmt. Diese nimmt in seinem Modell langfristig ab und geht im steady state gegen null. Er diskontiert also die Kosten und Erträge mit einer Rate, die mit 6% beginnt und langsam auf die reine Zeitpräferenzrate von 3% absinkt (Einzelwerte für den Optimalpfad: 1985 6,2%, 1995 5,9%, 2015 5,2%, 2075 4,4%).<sup>16</sup>

<sup>14</sup>vgl. Nordhaus, W.D., a.a.O., S. 10 ff.

<sup>15</sup>vgl. Nordhaus, W.D., a.a.O., S. 124, Müller, K.-W. und Ströbele, W., Wachstumstheorie, München und Wien 1985, S. 99 ff., Azar, C. und Holmberg, J., Defining the generational environmental debt, in: Ecological Economics, Bd. 14, 1995, S. 11 f.

<sup>16</sup>Cline verwendet dagegen in seinem bis Ende des 23. Jahrhunderts reichenden Klimamodell eine Diskontierungsrate von 2% (Annahmen: Wachstumsrate des Pro-Kopf-Konsums bis Ende des 23. Jh. 1%, Elastizität des Grenznutzens 1,5. Dies ergibt eine wachstumsbedingte Zeitpräferenzrate von 1,5%. Der Rest geht auf den Anteil der Investitionsverdrängung zurück bei Annahme einer realen Ertragsrate von 8% - ausgedrückt in Konsumäquivalenten). Vgl. Cline, W. R., The Economics of Global Warming, Washington, D.C., 1992, S. 8 und S. 257 ff.

### 3.1 Reine Zeitpräferenzrate

Betrachtet sei zunächst die Situation ohne Diskontierung der Nutzen. Dann ist die Nutzensumme über die Zeit zu maximieren. Das ist die Vorstellung des klassischen Utilitarismus, die nun allerdings auf zeitunterschiedliche Generationen übertragen wird. Es soll das "größte Glück der größten Zahl" verwirklicht werden. Die Nutzensummen-Regel verhält sich neutral in bezug auf die Verteilungskonsequenzen der Entscheidung: - Wenn eine positive Nutzensumme Klimaschutzmaßnahmen angezeigt erscheinen läßt, sind die laufenden Generationen die Verlierer, weil sie durch Verzicht auf fossile Energieträger Kosten hinnehmen müssen, ohne Nutzen zu haben, während die zukünftigen Generationen in den Genuß der früheren Klimaschutzmaßnahme kommen. - Wenn die Nutzensummen-Regel für einen Verzicht auf Klimaschutz spricht, gilt das Umgekehrte. Die Verteilungsposition der zukünftigen Generationen ist jetzt schlechter als die der heutigen. Die Nutzensummen-Regel diskriminiert also nicht eine bestimmte Gruppe. Die Verteilungswirkungen veranlassen nicht zu einer bestimmten Politikausrichtung.

Das ändert sich mit der Diskontierung. Die langfristigen Nutzen werden geringer gewichtet als die kurzfristigen Effekte. Den Generationen wird jetzt ein unterschiedlicher Rang eingeräumt. Die Diskontierungsfaktoren erhalten den Charakter intergenerationeller Verteilungsgewichte. Die Diskontierung wird zu einem verteilungspolitischen Instrument zugunsten der heutigen Generationen. Mit der reinen Zeitpräferenzrate wird jetzt ausgedrückt, um welchen Betrag der Konsum für eine zukünftige Generation  $t+1$  höher sein muß als der Konsum der Generation  $t$ , damit die Generation  $t$  nach ihrer Bewertung der Belange der zukünftigen Menschen auf den Konsum zu verzichten bereit ist. Je geringer die Bedeutung der Nachkommenden veranschlagt wird, um so geringer ist auch die Bereitschaft der laufenden Generation, für diese auf Konsum zu verzichten.

Diese verteilungspolitische Maßnahme hat drastische Konsequenzen für die zukünftigen Generationen. Wenn auf Klimaschutz verzichtet wird und beispielsweise ein Schaden in 100 Jahren mit 3% abgezinst wird, dann geht dieser Schaden nur mit dem verschwindend geringen Gewicht von 5,2% in die Entscheidungsbildung in der Gegenwart ein. Kosten für die laufenden Generationen finden dagegen in voller Höhe Berücksichtigung. Angesichts dieser massiven Verkleinerungswirkung des Diskontierens kann das Kriterium der Maximierung der diskontierten Nutzen nun leicht dazu führen, daß auf langfristigen Klimaschutz verzichtet wird. Und dies allein wegen der verteilungspolitischen Parteinahme zugunsten der laufenden Generation.

Läßt sich diese unterschiedliche Bewertung der Generationen rechtfertigen? Die reine Zeitpräferenzrate bringt die angenommene Neigung des Menschen zum Ausdruck, seine Bedürfnisse in der Zukunft geringer zu bewerten als in der Gegenwart, und zwar allein wegen der Zukünftigkeit (also bei sonst gleichen Bedingungen). Die Nutzen aus einem Güterbündel werden um so geringer bewertet, je ferner der Konsumzeitpunkt liegt.

Dieses individuelle Empfinden läßt sich logischerweise nicht für eine ethische Bewertung unterschiedlicher Menschen heranziehen. Warum soll der Nutzen aus einem gegebenen Güterbündel für die Generation 1 im Zeitpunkt  $t_1$  größer sein als im Zeitpunkt  $t_{1+n}$  für die Generation  $n$  (ceteris paribus)? Es wäre

willkürlich davon auszugehen, daß die Nachkommen einen geringeren Nutzen hätten, und zwar nur deshalb, weil sie später ins Leben treten. Wir kennen natürlich die zukünftigen Nutzenfunktionen nicht, jedoch erscheint es plausibel, mit der gleichen Nutzenfunktion wie für die laufenden Generationen zu planen. Davon gehen auch die neoklassischen Ressourcen-Modelle und das Nordhaus-Klimamodell aus. Für die heutigen und zukünftigen Menschen wird die gleiche Nutzenfunktion unterstellt.

Die reine Zeitdiskontierung kann also nicht aus intergenerationellen Unterschieden in den Nutzenfunktionen abgeleitet werden.

Gibt es andere mögliche plausible Gründe? Aus der Perspektive des Utilitarismus läßt sich die reine Zeitdiskontierung nicht rechtfertigen. Der Utilitarismus hat nicht das Wohlergehen einer bestimmten Gruppe, sondern das aller von einer Handlung Betroffenen im Auge. Alle Menschen haben den gleichen Rang: „.. utilitarianism attaches exactly the same importance to the utilities of all people in the objective function, and that feature ... guarantees that everyone's utility gets the same weight in the maximizing exercise.“<sup>17</sup> Das utilitaristische Prinzip kann mit Höffe in die Formel gefaßt werden: "Diejenige Handlung bzw. Handlungsregel ist moralisch richtig, deren Folgen für das Wohlergehen aller Betroffenen optimal sind...".<sup>18</sup> Zieht man in das "alle Menschen" die zukünftigen Menschen mit ein und akzeptiert ihre Gleichwertigkeit, dann beinhaltet der Utilitarismus eine intergenerationelle Gerechtigkeitsvorstellung, die eine reine Zeitdiskontierung nicht zuläßt.

Man könnte aber auch die Auffassung vertreten, daß heutige und zukünftige Menschen nicht einfach gleichgeschaltet werden können. Dann müßte es aber eine ethische Theorie geben, die Gründe für die unterschiedliche Behandlung liefert. Dies tut der Utilitarismus nicht. Deshalb leiten sich aus ihm auch keine Argumente für oder gegen die Diskontierung ab. Auch der Rückgriff auf die Fairness-Theorie von Rawls - die sich bei den Nachhaltigkeitstheoretikern findet - hilft nicht weiter, denn in den verschiedenen vertragstheoretischen Ansätzen einer Umweltethik (Umwelt als absolute Grundfreiheit (Singer) oder als ökonomisches Grundgut, für das das Differenzprinzip als Fairnessnorm in Betracht kommt (Pearce) steht Gleichbehandlung der Generationen ausdrücklich im Vordergrund.<sup>19</sup>

Die reine Zeitpräferenz wird in der Literatur auf die menschliche Ungeduld und Kurzsichtigkeit zurückgeführt, die wiederum in Verbindung gebracht werden mit Willensschwäche, Schwäche der Vorstellungskraft, defekter teleskopischer Fähigkeit u.ä. Auf Myopie oder "Nicht-Warten-Können" läßt sich

---

<sup>17</sup>Sen, A., *Inequality Reexamined*, New York 1992, S. 14

<sup>18</sup>vgl. Höffe, O., Einleitung, in: Ders. (Hrsg.), *Einführung in die utilitaristische Ethik*, 2. Aufl., Tübingen 1992, S. 11

<sup>19</sup> vgl. Singer, B.A., *An Extension of Rawls' Theory of Justice to Environmental Ethics*, in: *Environmental Ethics*, Bd. 10, 1988, S. 217 ff.; Thero, D.P., *Rawls and Environmental Ethics: A Critical Examination of the Literature*, in: *Environmental Ethics*, Bd. 17, 1995, S. 93 ff.; Kersting, W., *John Rawls zur Einführung*, Hamburg 1993; Pearce, D., *Economics, Equity and Sustainable Development*, in: *Futures*, Dezember 1988, S. 598 ff.

keine ethische Theorie aufbauen. Namhafte Autoren wie Pigou, Ramsey, Harrod und Georgescu-Roegen lehnen deshalb die reine Zeitdiskontierung als irrational und unmoralisch ab.<sup>20</sup>

Man sollte auch vom Staat erwarten, daß er die individuelle Myopie überwindet, denn er hat sich zumindest seit der Konferenz über Umwelt und Entwicklung von Rio de Janeiro zur Wahrnehmung der Interessen zukünftiger Generationen bekannt.<sup>21</sup> Die Umweltpolitik sollte weitsichtig ausgerichtet sein. Man kann die Überwindung der individuellen Ungeduld als eine meritorische Aufgabe des Staates auffassen.

Insgesamt läßt sich die reine Zeitpräferenzrate als Diskontierungsrate im intergenerationellen Kontext nach diesen Überlegungen nicht rechtfertigen. Für Hampicke wird der Zeitfaktor als Diskontierungsur-sache nur vorgeschoben. In Wahrheit werde der Nutzen von Menschen diskontiert, weil es sich um andere Menschen handelt (Ego-Präferenz nach Birnbacher).<sup>22</sup>

### 3.2 Wachstumsbedingte Zeitpräferenz

Neue Elemente bei der wachstumsbedingten Diskontierung (von Kosten und Erträgen!) sind die Annahmen des fallenden Grenznutzens des Konsums und des langfristigen Wirtschaftswachstums. Es geht jetzt allein um die Bewertung von Güterbündeln an sich. Die Zeit selbst wird nicht bewertet. Sie kommt nur ins Spiel, weil der Haushalt sich entscheiden muß, wie er seinen Konsum in der Zeit verteilen will, sofern er seinen Nutzen über die Lebenszeit maximieren will. Diese Zeitpräferenz ist Ausdruck rationaler Einkommensverwendungsentscheidungen - im Gegensatz zur myopischen Zeitpräferenz.

Hinter der Wachstumsdiskontierung steht die Vorstellung, daß die Individuen bei höherem Einkommen/Konsum in der Zukunft Erträge und Kosten aus umweltpolitischen Maßnahmen nutzenmäßig geringer bewerten als heute. Die Rechtfertigung der Generationendiskontierung lautet jetzt: Weil die Gesellschaften später reicher sein werden als heute, können sie Kosten/Schäden leichter tragen und sind für sie Erträge weniger wichtig. Wenn wir sagen, eine Gruppe von Individuen kann Kosten leichter tragen als eine andere, weil sie reicher ist und auch Erträge für sie weniger bedeutsam sind als für weniger wohlhabende Individuen, dann drücken wir damit die Erwünschtheit einer gleichmäßigeren Wohlfahrtsverteilung aus. Die intergenerationelle Diskontierung erhält also den Charakter einer "sozial" orientierten verteilungspolitischen Maßnahme. Eine Umverteilung von Einkommen von den relativ Armen in der Gegenwart zugunsten der relativ Reichen in der Zukunft soll verhindert werden.

Diese Verteilungsvorstellung mag man akzeptieren oder ablehnen. Es ist nicht ausgemacht, daß die zukünftigen Generationen dieser Umverteilung zustimmen würden. Aus dem Utilitarismus leiten sich keine speziellen Kriterien für diese Wertung ab, denn die Idee der Nutzensummen-Maximierung sagt über die

---

<sup>20</sup> vgl. Hampicke, U., Ökologische Ökonomie, Opladen 1992, S. 141

<sup>21</sup> vgl. Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung im Juni 1992 in Rio de Janeiro - Dokumente - Agenda 21, in: Umweltpolitik. Eine Information des Bundesumweltministeriums, Bonn

<sup>22</sup> vgl. Hampicke, U., a.a.O. S. 298 und Birnbacher, D., Verantwortung für zukünftige Generationen, Stuttgart 1988

zulässige Verteilung nichts aus. Beliebige Verteilungen sind mit ihr vereinbar. Man benötigt spezielle "Fairneßkriterien", um die erwünschte Verteilung zu bestimmen. Wie die Bewertung auch vorgenommen wird, sie ist Vorbedingung für die Entscheidung über diese Zeitpräferenzrate. Es müßte von den empirisch vorherrschenden intergenerationellen Gerechtigkeitsvorstellungen und Erwartungen über die Wohlfahrtsentwicklung ausgegangen werden. Die Festlegung muß auf politischer Wertung und Entscheidung beruhen.

Wenn man der verteilungspolitischen Vorstellung zustimmt, bleibt noch offen, ob auch die sonstigen angenommenen Bedingungen relevant sind. Folgende Aspekte sind zu bedenken:

1) Es ist nicht sicher, daß der Nutzen mit in der Zeit steigendem Konsum tatsächlich unterproportional zunimmt, und man weiß auch nicht, wie schnell der Grenznutzen eventuell abnimmt. Außerdem sind die Lebensverhältnisse der Menschen auf der Erde sehr unterschiedlich, so daß die Frage auftaucht, wessen Nutzenfunktion für die Beurteilung des globalen Umweltschutzes eigentlich herangezogen werden soll, die der Menschen in den reichen Industrieländern oder die der Menschen in den armen Entwicklungs- und Transformationsländern. Schon Pigou als Vertreter der klassischen Wohlfahrtstheorie, der mit der Fiktion einer einheitlichen Einkommens-Nutzen-Funktion gearbeitet hat, sah es nur dann als legitim an, mit dieser Hypothese zu arbeiten, wenn man sie auf Menschen der gleichen Zivilisation und des gleichen Kulturkreises bezieht.<sup>23</sup>

Eine wachstumsbedingte Zeitpräferenzrate wird deshalb zwar die Meinung des jeweiligen Modellbauers widerspiegeln, aber nicht die der heutigen und künftigen Realität. Das Irrtumsrisiko ist groß und damit auch das Risiko falscher Entscheidungen, die künftige Generationen vor Probleme stellen.

2) Es ist fraglich, ob es zukünftigen Generationen immer besser gehen wird:

- Durch die Umwelt- und Ressourcenbedingungen könnte langfristiges Wachstum verhindert werden. Bei Nordhaus wird das Wachstum der Gesamtproduktion entscheidend durch die Bevölkerungszunahme und den technischen Fortschritt bestimmt. Es gibt in dem Modell keine naturbestimmte Wachstumsgrenze. Die Ersetzung der fossilen Energieträger und die eventuelle Erschöpfung wichtiger mineralischer Rohstoffe sind keine Probleme. Offensichtlich ist perfekte Substituierbarkeit durch künstliches Kapital impliziert.

- Die Wohlfahrt künftiger Generationen ist nicht nur eine Funktion der produzierten Konsumgüter, sondern auch der natürlichen Umweltbedingungen. Nordhaus erfaßt Schäden durch den Treibhauseffekt nur, soweit sich diese in Produktionseinbußen niederschlagen. Andere Schäden wie Veränderungen der Zivilisation, Todesfälle und Krankheiten (z.B. durch Hungersnöte, Stürme oder andere Naturkatastrophen, durch Hitzestress oder infektiöse Krankheiten), soziale Konsequenzen der weltweiten Migrationen wegen des Anstiegs des Meeresspiegels, der Verschiebung von Anbaugebieten und der Wüstenbildung,

---

<sup>23</sup>vgl. Cansier, D., Arthur Cecil Pigou (1877-1959), in: J. Starbatty (Hrsg.), Klassiker des ökonomischen Denkens, Bd.I, München 1989, S. 237

Reduzierung der Biodiversität wegen der Vernichtung der Regenwälder (die auch eine Ursache des Treibhauseffektes darstellt) werden vernachlässigt.

- Unberücksichtigt bleibt außerdem, daß das Wachstum auch andere Umweltbelastungen als Klimaschäden hervorruft. Diese reduzieren die Wohlfahrtseffekte des Wachstums, und sie beeinträchtigen das quantitative Wachstum selbst, wenn gegen diese Belastungen Maßnahmen ergriffen werden.

Als Fazit läßt sich festhalten: Man müßte die Rate der Wachstumsdiskontierung umfassender aus der Entwicklung der gesamten individuell verfügbaren Ressourcen - Einkommen plus Umweltqualität - ableiten. Wie künftige Generationen Kosten/Erträge des heutigen Klimaschutzes bewerten, hängt von ihrer Gesamtwohlfahrt ab. Möglicherweise ist die Nettowohlfahrtssteigerung des quantitativen Wachstums nur gering oder sogar negativ. Dann entfällt auch die sozial-ethische Legitimation der Wachstumsdiskontierung.

### 3.3 Opportunitätskosten

Für die Diskontierung kann auch die Opportunitätskostenrate, das heißt die Grenzproduktivität der durch die Politik verdrängten Investitionen, in Betracht kommen. Im Modell des optimalen Wachstums stimmen marginale Zeitpräferenzrate und Grenzproduktivität überein. Sie entsprechen auch dem Zinssatz, so daß die Diskontierung diesen Wert verwenden kann. Die Gleichheit resultiert aus der geforderten Gleichgewichtsbedingung von Sparen und Investieren. Damit das Sparen gemäß der Zeitpräferenz hinreichend entschädigt werden kann, müssen die Investitionen genügend hohe Erträge bringen. Die Produktivität der Investitionen animiert die Haushalte, Konsum auf später zu verschieben, weil sie so ihre Wohlfahrt steigern können.<sup>24</sup> Die Zeitpräferenzrate ist Reflex dieser Anpassung. Durch das Sparen wird auf diese Weise ein Kapitalstock für künftige Perioden aufgebaut.

Auch wenn man die reine Zeitpräferenz nicht zuläßt, aber eine konkave Nutzenfunktion unterstellt, ist wegen des fallenden Grenznutzens im Wachstum eine Diskontierung mit der Grenzproduktivität impliziert. Beide sind aneinander gebunden: Die Zeitpräferenz setzt eine Mehrproduktion voraus, die durch die Grenzproduktivität geschaffen wird.

Im Modell von Nordhaus führen Vermeidungsmaßnahmen und Klimaschäden zu Produktionseinbußen und berühren damit gleichzeitig den jeweiligen laufenden Konsum und das Sparen respektive die sich anpassenden Investitionen. Da die aggregierte marginale Zeitpräferenzrate der Grenzproduktivität entspricht, bedarf es nicht einer getrennten Behandlung beider Raten. In der realen Welt mit ihren vielfältigen Unvollkommenheiten müssen diese aber voneinander getrennt werden. Die üblichen Diskontierungsregeln sind: Wenn durch den Klimaschutz Konsum verdrängt wird, sollte die Zeitpräferenzrate verwendet werden und wenn Investitionen betroffen sind, sollte die Opportunitätskostenrate herangezogen werden.

---

<sup>24</sup>vgl. z.B. Page, T., Conservation and Economic Efficiency, Baltimore und London 1977, S. 151

Nehmen wir nun an, daß durch den Klimaschutz (teilweise) produktive Investitionen verdrängt werden. Die bereits sofort anfallenden Vermeidungskosten führen in gleicher Höhe zu Investitionsrückgängen. Die Fiktion des Diskontierungsmodells ist nun folgende: Zukünftige Generationen sind von den Ertragsminderungen der verdrängten Investitionen betroffen. Die Erträge (wiedergewonnenes Kapital und Überschüsse) wären laufend wieder investiert worden, und zwar mit konstanter Ertragsrate. (Wenn ausgehend von heute in 100 Jahren mit der Rate  $r$  diskontiert wird, dann muß über die ganze Zeitspanne von 100 Jahren  $r$  konstant sein.) Die so langfristig aufgezinnten verdrängten Investitionen stellen das entgangene Kapital dar, über das zukünftige Generationen nicht mehr für Konsum verfügen. Diese Nachteile werden sie gegen die Vorteile aus der Klimaverbesserung abwägen.

Aus der Perspektive der Diskontierung der Erträge der Klimaschutzpolitik ist folgendermaßen zu argumentieren: Der durch Klimaschutz gegenüber der baseline erhöhte Konsum zukünftiger Generationen, diskontiert mit der Ertragsrate, gibt die Investitionen an, die maximal verdrängt werden dürfen, damit der Konsum später konstant bleibt. Wenn die tatsächlich verdrängten Investitionen geringer sind, lohnt sich der Klimaschutz, weil dann zukünftige Generationen ein höheres Konsumniveau realisieren können. Sofern die tatsächlich verdrängten Investitionen höher sind, erweist sich Klimaschutz als unvorteilhaft, weil die zukünftigen Generationen auf einen Kapitalstock verzichten müssen, der ihnen einen höheren Konsum, als durch die Klimaverbesserung hervorgerufen, ermöglicht hätte.<sup>25</sup>

Die intergenerationelle Diskontierung mit der Ertragsrate erscheint nach dieser Modellvorstellung gerechtfertigt. Sie ist aus ethischer Perspektive unproblematisch, weil die zukünftigen Generationen selbst die Betroffenen und Begünstigten sind. Sie bedeutet nicht eine Geringerbewertung der künftigen Generationen. Es stellt sich unter diesen idealen Bedingungen kein intergenerationelles Gerechtigkeitsproblem. Die Diskontierung ist auch ökonomisch notwendig, weil sonst fälschlicherweise davon ausgegangen wird, daß alle Investitionen unproduktiv sind.

Mit der Verwendung der Opportunitätskostenrate kommt allerdings auch die individuelle Zeitpräferenzrate wieder ins Spiel, und zwar deshalb, weil man für die Bestimmung der Opportunitätskostenrate die empirischen Grenzproduktivitäten heranziehen muß. Die empirischen Grenzproduktivitäten und Zinssätze sind auch Reflex der Zeitpräferenz der jeweils laufenden Generationen. Die Investitionen weisen wegen der Zeitpräferenz eine mindestens gleich hohe Grenzproduktivität auf. Die Diskontierung bringt deshalb auch die myopische Zeitpräferenz zum Ausdruck. Die Diskontierungsrate ist dann zwar relativ

---

<sup>25</sup>Wenn wir die Frage stellen, ob auf Klimaschutz verzichtet werden soll oder nicht, ist folgendermaßen zu argumentieren: Der mit der Ertragsrate diskontierte Schaden (Konsumeinbuße) durch Klimaverschlechterung für künftige Generationen stellt den Investitionsbetrag dar, der heute eingesetzt und mit Reinvestition der Erträge erhöht werden müßte, damit der Schaden später ausgeglichen werden könnte. Die diskontierten Vermeidungskosten geben dagegen die tatsächlich vorgenommenen Investitionen an. Auf Klimaschutz sollte verzichtet werden, wenn die tatsächlich vorgenommenen Investitionen größer sind. Dann steht den künftigen Generationen mit dem akkumulierten Kapital ein größerer Betrag zum Konsum zur Verfügung als der Konsum durch die Klimaverschlechterung vermindert wird.

hoch, was aber jetzt ethisch unbedenklich ist, weil die künftigen Generationen bei Verzicht auf Klimaschutz in den Genuß eines höherwertigen künstlichen Kapitalstocks gelangen.

Diese Aussagen spiegeln aber eine Welt wider, die es in der Realität nicht gibt:

- Fragwürdig ist die Annahme, daß Investitionserträge immer wieder voll bis zu den jeweiligen zukünftigen Generationen reinvestiert werden (bspw. über 50, 100 und 150 Jahre). Die laufenden/nahen Generationen wollen aber auch in den Genuß der Erträge der Investitionen kommen und werden sie teilweise konsumieren. Die durch Klimaschutz verdrängten Investitionen wären deshalb nicht ausschließlich den zukünftigen Generationen zugute gekommen, sondern auch den laufenden/nahen Generationen. Die Opportunitätskosten für die zukünftigen Generationen sind geringer als in der Ertragsrate der verdrängten Investitionen zum Ausdruck kommt. Deshalb müssen die Erträge aus dem Klimaschutz auch mit einer reduzierten Grenzproduktivitätsrate abgezinst werden.

- Wenn sich die Klimaverbesserung wie bei Nordhaus nur in einer Erhöhung der zukünftigen Versorgung mit produzierten Konsumgütern niederschlägt, dann liegt auch der Effekt des entgangenen zukünftigen Konsums durch die Vermeidungsmaßnahmen auf der gleichen Wertebene, so daß eine Aufrechterhaltung über die Grenzproduktivitätsrate zulässig ist. Klimaverschlechterungen auf der Erde drücken sich aber nicht nur in Produktionseinbußen für konventionelle Güter aus, sondern beeinträchtigen auch andere Werte. Das ermöglichte Mehr an Konsumgütern in der Zukunft wird bei Verzicht auf Klimaschutz Schäden dieser Art nicht (immer) kompensieren. Es darf deshalb nur mit den substitutiven Erträgen diskontiert werden.

#### **4. Schluß**

Die Langfristeffekte der Umweltpolitik, die zukünftige Generationen berühren, sollten nach diesen Überlegungen mit geringeren Raten diskontiert werden als die Kurzfristeffekte. Die reine Zeitpräferenzrate spiegelt die individuelle Zeiteinschätzung wider und kann logischerweise nur für das Individuum selbst gelten und nicht für die Bewertung von Generationen. Die Nutzen zukünftiger Generationen sollten deshalb (bei Konsumverdrängung durch die Umweltpolitik) nicht mit dieser Rate abgezinst werden. Wenn Investitionen durch die Umweltpolitik verdrängt werden, trifft dies auch teilweise die laufenden Generationen, so daß die langfristige Opportunitätskostenrate geringer ist als die Ertragsrate dieser Investitionen. Die auf den Hypothesen des fallenden Grenznutzens des Konsums und der steigenden Pro-Kopf-Wohlfahrt basierende soziale Zeitpräferenzrate mag verteilungspolitisch akzeptabel sein, sie hat jedoch angesichts der Fragwürdigkeit der Ausgangsannahmen stark spekulativen Charakter. Die gleiche Unsicherheit betrifft die Ermittlung der echten langfristigen Opportunitätskostenrate. Weil die angenommenen Raten leicht falsch sein können, besteht das große Risiko krasser Fehlentscheidungen zu Lasten der langfristigen Umweltpolitik. In Kosten-Nutzen-Analysen muß nicht nur für die zukünftigen Erträge und Kosten eine Bereinigung der erwarteten Werte um das Risiko vorgenommen werden, sondern dies muß auch für die Diskontierungsraten geschehen. Anders als der Neoklassiker wird der ökologische Ökonom dabei dem staatlichen Planer ein besonders vorsichtiges - risikoscheues - Verhalten empfehlen und mit Sicherheitsabschlägen vom Erwartungswert kalkulieren.