

# Machen wir den Planeten integer

---

Band IV

Ein Essay über Natur, Wirtschaft, Politik und Gesellschaft

Gerhard Förster

(Abhandlung AH18-01)

*„Integrity. Without It Nothing Works.“  
(Jensen, 2010)*

## Inhalt

<b>Einführung</b> .....	4
<b>Teil I: Ein positives Modell interdependenter Systeme mit Integrität</b> .....	6
1. Systemtheoretische Grundlagen .....	6
2. Die fehlende Integrität von Wirtschaft, Politik und Gesellschaft .....	9
3. Integrität von Wirtschaft, Politik und Gesellschaft .....	11
4. Die Verfassung der Allmende .....	18
5. Nationale Allmende-Ressourcen .....	20
6. Globale Allmende-Ressourcen .....	22
7. Ein Drama in 4 Akten .....	24
8. An inconvenient truth: Once more .....	26
9. Nach dem Drama ein nicht ernst zu nehmendes Märchen .....	28
10. Nach dem Märchen eine halb ernst zu nehmende Verschwörungstheorie .....	29
Ergebnis von Teil I: K'-Modell .....	31
<b>Teil II: Nicht-erneuerbare Natur-Subsysteme</b> .....	36
<b>Natur-Subsystem 1: Atmosphäre und Klimawandel</b> .....	36
1. Sinn: Das grüne Paradoxon .....	36
2. Stern und seine Kritiker .....	44
3. Politik der CO2-Emissionsrechte .....	57
4. Carbon Trading Systeme .....	71
5. Ergebnis: Natur-Subsystem 1 – Atmosphäre .....	76
6. Nachtrag: Globales Carbon Trading .....	77
<b>Natur-Subsystem 2: Terrestrische Rohstoff-Ressourcen</b> .....	81
1. Einführung .....	81
2. Hotelling-Regel und Solow-Regel .....	81
3. $P = K'$ bei Mineral Resources .....	85
4. Ergebnis .....	89
<b>Natur-Subsystem 3: Weltmeere</b> .....	91
1. Business as Usual .....	91
2. K'-Modell .....	94
3. Globale Lösung .....	97
4. Nachbetrachtung .....	98
<b>Teil III: Erneuerbare Natur-Subsysteme</b> .....	101

<b>Natur-Subsystem 4: Süßwasser-Ressourcen</b> .....	103
1. Grundwasser .....	104
2. Oberflächen-Süßwasser .....	110
2.1 International fließende Gewässer in Form von Mega-Flüssen.....	110
2.2 National fließende Gewässer in Form kleinerer und mittelgroßer Flüsse.....	113
2.3 Lokale stehende Gewässer-Areale in Form von Seen. ....	113
<b>Natur-Subsystem 5: Die Regenwälder des Planeten</b> .....	115
<b>Natur-Subsystem 6: Terrestrische Eco-Systeme</b> .....	127
1. Einleitung .....	127
2. K'-Modell und terrestrische Eco-Systeme.....	128
3. IPBES: Land Degradation and Restoration .....	131
§ Key Messages.....	132
§ Background to the Key Messages .....	136
<b>Teil IV: Lebensalternativen</b> .....	139
1. Integrität des Wirtschaftssystems durch $P = K'$ .....	139
2. Globale Migration.....	141
3. Ein terrestrisches Manifest.....	159
4. Die Welt ohne uns .....	168
5. Harari: Eine kurze Geschichte der Menschheit.....	179
6. Rights to Nature .....	188
7. Zusammenfassung der Lebensalternativen .....	190
<b>Konklusionen</b> .....	193
<b>Nachtrag: Hayek zur Frage der Erhaltung der lebendigen Natur</b> .....	194
<b>Nachtrag: Wir haben 2 Klimawandel</b> .....	196
<b>Literatur</b> .....	199

## Einführung

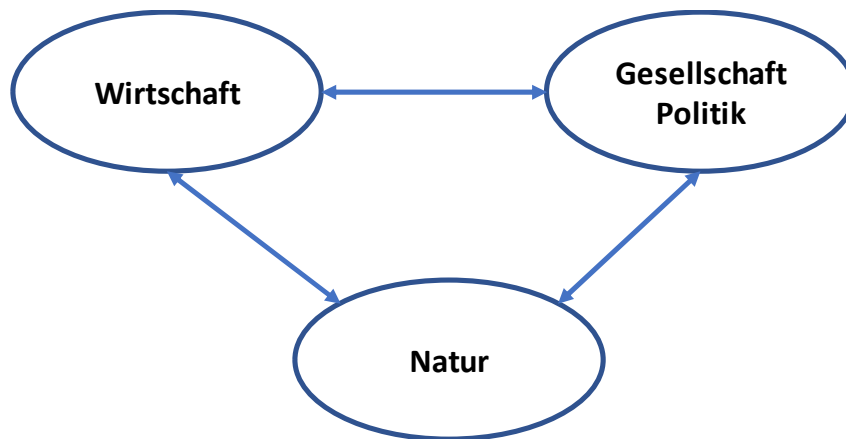
Seit den Analysen des Club of Rome in den 70er Jahren hat sich die Frage des ursächlichen Zusammenhangs zwischen der Wirtschaft weltweit und den weltweit verfügbaren Ressourcen von der These einer reinen Mangelerscheinung weg und hin zur Gefährdung der menschlichen Spezies schlechthin gewandelt. In diesem Paradigmenwechsel spiegelt sich wider, dass die Menschen die Natur resp. das globale System der Natur falsch verstanden haben.

Es ist eine Sache, dass der Mangel an spezifischen Rohstoffen zu Grenzen des Wachstums führt. In diesem Fall kommt es nur darauf an, neue Quellen des zur Neige gehenden Rohstoffes zu suchen – was bisher stets gelang – oder durch Innovationen den betroffenen Rohstoff durch einen anderen Rohstoff zu ersetzen – was bisher auch stets gelang. Die Menschheit und die menschlichen Gesellschaften aber sind dadurch in ihrer Existenz nicht unmittelbar bedroht.

Eine andere Sache aber ist, wenn es bedingt durch das wirtschaftliche Wachstum zu Klimaveränderungen mit weitreichenden Folgen kommt. Man kann nicht leben, wenn das Klima lebensfeindlich wird. Eine Zerstörung der Weltmeere, die Zerstörung der Lebensgrundlagen von terrestrischen Flora und Fauna durch die Verstädterung sowie die dadurch erfolgende Zerstörung der natürlichen Nahrungsmittelkette, an deren Ende jeder Mensch des Planeten steht, kann nicht durch Substitution oder Innovation ersetzt werden.

Die Grenzen des Wachstums sind heute, 50 Jahre nach dem Club of Rome, auch dadurch dramatischer, dass nicht nur der materielle Wohlstand ein nie gekanntes Ausmaß erreicht hat, sondern dass durch diesen Wohlstand weltweit das Bevölkerungswachstum dramatisch zugenommen hat. Die heutigen Grenzen des Wachstums, verursacht durch das System der wettbewerblichen kapitalistischen globalen Wirtschaft, sind deshalb nicht nur mehr ein globales abstraktes Phänomen, für das es bis heute nicht gelungen ist, Verantwortung zu erkennen, zu benennen und zu übernehmen, sondern sie sind heute zu konkreten lokalen und nationalen Phänomenen geworden, die direkt auf die nationalen Gesellschafts- und Politiksysteme dramatisch einwirken, ohne dass die betroffenen Gesellschaften dagegen agieren können.

Damit aber wird der Zweier-Konflikt zwischen Wirtschaftswachstum und begrenzten Ressourcen der Natur zu einem Dreier-Konflikt zwischen Wirtschaftssystem, Natursystem und Gesellschafts-/Politiksystem.



In diesem Szenario lassen sich phasenweise Ursache-Wirkungs-Prozesse lokalisieren, die die Dramatik für die menschliche Gattung auf diesem Planeten beschreiben können.

- In Phase 1 zerstört das Wirtschaftssystem wichtige Bestandteile des Natursystems, indem es das Klima, die landgebundene sowie die wassergebundene Nahrungsmittelkette zerstört.
- Phase 2: Da die Natur nicht bestechlich ist, wird sie trotz Drängens der Wirtschaft keine Alternativen zur Verfügung stellen, sondern ihren Naturgesetzen folgen. Dies fordert im Umkehrschluss von der Politik Maßnahmen.
- Phase 3: Die Wirtschaft wird daraufhin die Politik bestechen, um Schaden durch diese politischen Maßnahmen von sich zu weisen.
- Phase 4: Ein gefährlicher Teufelskreis beginnt und verstärkt sich, der am Ende die Gesellschaften weltweit in Gefahr bringt. Diese können sich nicht mehr über nationale Politik retten.

Dieses Phasenschema des Gesamtsystems, das aus drei mehr oder weniger autonomen Teilsystemen, der Wirtschaft, der Gesellschaft/Politik und der Natur, besteht, verdeutlicht, dass das Gesamtsystem keine Integrität besitzt, so die Kernthese. Integrität, verstanden als ein Zustand des „ungebrochen seins“ („unbroken“), der „Ganzheit“ und der „Vollständigkeit“ („complete“), und Systeme mit Integrität sind stabil und flexibel, da sie alle Ingredienzien besitzen, um unter allen Umständen stabil zu bleiben. Unter der Annahme, dass das Natursystem per se Integrität besitzt, kann postuliert werden, dass sowohl das Wirtschaftssystem als auch das Gesellschafts-/Politiksystem angesichts des Umwelt- und Klima-Dramas nicht integer sind.

Die Kernfrage lautet somit: Wie kann die Weltgemeinschaft erreichen, dass das Natursystem, das von der Weltgemeinschaft de facto zerstört wird, nicht seinerseits am Ende das weltweite Wirtschafts-, Gesellschafts- und Politiksystem zerstört? Wo im Wirtschaftssystem, im Politiksystem und im Gesellschaftssystem fehlt Integrität und wie sieht Integrität dort aus? Dies ist das Thema dieses Essays. Es suggeriert vor allem auch den hohen Wert des Natursystems für die Weltgemeinschaft.

## Teil I: Ein positives Modell interdependenter Systeme mit Integrität

### 1. Systemtheoretische Grundlagen

Methodologisch gilt die Annahme, dass das Kriterium zur Beurteilung von Systemen vor allem in deren Integrität nach Jensen (2010) liegt. Annahmegemäß hat das Natursystem per se Integrität, da es ein *deontologisches* System ist, das intrinsisch gut ist und keinen über seine reine Existenz hinausgehenden Zweck erfüllen muss. Wirtschaftssystem und Politik-/Gesellschaftssystem stellen dagegen nichttechnische *teleologische* Systeme sozialer Evolution und sozialer Konstruktion dar, die einen bestimmten Zweck zu erfüllen haben, deshalb zielgerichtet funktionieren müssen und somit Integrität im Sinne Jensen haben können oder nicht. Um über die Integrität dieser nichttechnischen teleologischen Systeme sprechen zu können, sind die theoretischen Grundlagen für nichttechnische teleologische Systeme darzulegen.

Jensen hat mit Coautoren Integrität als positives ökonomisches Konzept entwickelt. Nicht nur Personen, Personengruppen und Organisationen der Wirtschaft, der Politik und der Gesellschaft können Integrität haben, wenn sie ihr gegebenes Wort halten oder ehren (Förster, 2013/2015/2016/2017), sondern auch Systeme, sowohl technische als auch nichttechnische Systeme. Dabei weisen Systeme eine Spezifität auf. Sowohl das Design als auch die Nutzung eines Systems kann integer oder nicht-integer sein.

- Jedes System hat ein Ziel. Vor allem nichttechnische Systeme sind stets teleologisch. Sie haben ein spezifisches Ziel, für das sie entworfen werden, ob sie Ergebnis menschlichen Entwurfs oder lediglich Ergebnis menschlichen Handelns in der sozialen Evolution sind. Das Design eines Systems muss sicherstellen, dass das System seine Ziele und Zwecke stets und unter allen Umständen erreicht und erfüllt und nichts anderes. Ist dies nicht gewährleistet, hat das System-Design keine Integrität. Das System ist nicht „ungebrochen“, nicht „komplett“ und nicht „ganz“.
- Die Nutzung eines Systems mit Integrität muss ebenfalls Integrität haben. Nach Jensen hat ein genutztes System dann keine Integrität, wenn es für andere Zwecke genutzt wird, als in seinem Design vorgesehen.

Jensen's Metapher „Integrity. Without It Nothing Works.“ muss also ernst und wörtlich genommen werden. Sie gilt im Kleinen wie z.B. der Familie und im Großen wie z.B. der globalen Wirtschaft. Sie gilt sogar für Einzelpersonen wie Robinson. Jensen nennt dies die „one-self integrity“. Die entscheidende Botschaft seiner Metapher ist, dass Integrität von Systemen dazu führt, dass Systeme mit Integrität unter allen Umständen eine hohe Effizienz bezüglich ihrer im Design festgelegten und geforderten

Zielsetzungen besitzen. Entscheidend dabei ist, dass es von dieser apodiktisch anmutenden Aussage keine Ausnahmen und Abschwächungen gibt. Ein System mit Integrität kann man nicht bestechen. Lässt es sich bestechen, hat es keine Integrität. Diese klare und unzweideutige Charakterisierung der System-Integrität führt letztendlich zu der obigen Aussage, dass das Natursystem auf unserem Planeten in toto und per se Integrität hat. Auch gilt diese Charakterisierung der System-Integrität für technische Systeme. Technische Systeme, wie z.B. auch das Internet und die gesamte dazu notwendige IT-Infrastruktur, sind jedoch nicht Gegenstand der vorliegenden Überlegungen.

Ein weiterer Baustein bei der Beurteilung von nichttechnischen Systemen ist die Legitimität. Lamb bietet eine Definition der Legitimität, die kompatibel mit der Jensen'schen Definition der Integrität ist und die sich auf nichttechnische Systeme anwenden lässt. Auch die Legitimität nach Lamb ist ein positives ökonomisches Konzept. Dabei verleihen „Conferees“ Legitimität an „Referees“, wenn die Referees eine Sache quasi im Auftrag der Conferees „gut und richtig machen“. Dies zeigt, dass Legitimität, so verstanden, nicht mit Legitimation gleichzusetzen ist.

Nichttechnische Systeme bestehen in ihren Einzelementen aus Prinzipalen und Agenten. Prinzipale geben Aufträge an Agenten, die diese für die Prinzipale erledigen. Entscheidend ist, dass jedes Teilelement im System je nach Fragestellung sowohl die Rolle des Prinzipals als auch des Agenten ausübt. Die Regierung eines demokratischen Sozialwesens ist ein Beispiel dafür. Sie muss auf der einen Seite ihre Arbeit als Agenten der Menschen des Sozialwesens machen, die als Wähler ihre Prinzipale sind. Auf der anderen Seite hat die Regierung die Macht, Anweisungen an Menschen dieses Sozialwesens zu geben. Dann ist die Regierung der Prinzipal und der Angewiesene, der ja auch Wähler und damit auch Prinzipal ist, ist der Agent.

Das ökonomische Konzept der Prinzipal-Agent-Beziehung ist immer auch ein Konzept von impliziten resp. expliziten Verträgen. Ein geläufiges Beispiel ist der Arbeitsvertrag. Eine hohe Legitimität der Geschäftsführung einer Firma aus Sicht ihrer Angestellten und eine hohe Legitimität der Mitarbeiter der Firma aus der Sicht der Manager führt dazu, dass die Prinzipale in ihrer Rolle als Agenten ihre Arbeit nicht nur gut und richtig, sondern besonders gut und uneingeschränkt richtig machen. Es findet somit eine reziproke Motivation zwischen Management und Mitarbeiter statt, die als höchst relevant erkannt werden kann, insbesondere wenn man den Fall der Illegitimität betrachtet, in dem alle Beteiligten nur Widerstand und Sabotage betreiben, so dass das Ergebnis höchst ineffizient ist.

Interessant ist und dies sollte bei der Diskussion nicht vergessen werden, dass sowohl Integrität als auch Legitimität unsichtbar sind. Jensen spricht vom „Veil of Invisibility“. Lamb konstatiert die Unsichtbarkeit der Legitimität.

Eine weitere Eigenschaft von Systemen stellt deren Unvollständigkeit dar. Das Konzept der Unvollständigkeit haben Arrow und Debreu in ihrem theoretischen Konzept des Marktsystem-Gleichgewichts (siehe Arrow, 1983) operationalisiert. Im vollständigen theoretischen Arrow-Debreu Marktmodell gibt es für jeden zukünftigen Umweltzustand einen Markt für Optionen resp. Futures, so dass sich jedes Wirtschaftssubjekt heute gegen alle zukünftigen Umweltzustände am Markt absichern kann. Praktisch aber existieren nur eine unvollständige Anzahl von Options- und Future-Märkte, so dass das Marktsystem unvollständig ist. Vergleichbar mit der Unvollständigkeit des Marktsystems ist die Unvollständigkeit von Verträgen. Die ökonomische Vertragstheorie vergleicht einen zukunfts wirksamen Vertrag mit den möglichen Umweltzuständen in der Zukunft, die für den respektiven Vertrag relevant sein können. Auch wenn in Verträgen Abmachungen für zukünftige Situationen getroffen werden, die vertragsrelevant sind, ist es nicht möglich, alle möglichen zukünftigen Situationen vertraglich zu regeln. Die Transaktionskosten derartiger Verträge wären zu hoch. Somit sind Märkte und Verträge per se unvollständig. Nichttechnische Systeme, aber auch technische Systeme, sind somit, da sie aus Märkten oder Verträgen bestehen, per se unvollständig. Heilen lassen sich Unvollständigkeiten in Systemen durch Integrität, was auch für Unvollständigkeiten in Verträgen gilt.

Handelt es sich jedoch um System-Unvollständigkeiten, die System-gefährdend sind, genügt Integrität nicht. Hier hat Jensen mit Scherr (siehe Scherr/Jensen, 2007) ein neues Konzept der Leadership entwickelt. Dieses Konzept ist in erster Linie für spezifische Systeme gedacht, die als kleine, mittlere oder große Teams eine gemeinsame Zielstellung, eine Vision, verfolgen. Firmen, Organisationen oder Projektgruppen sind angesichts der Unwägbarkeiten der Zukunft per se unvollständig. Sie werden konfrontiert mit sogenannten „Breakdowns“. Diese wirken potentiell zerstörerisch auf ein Projekt und damit auf ein Team. Leadership, die vor allem auf Integrität aller Teammitglieder setzt, soll nach Scherr/Jensen aus Breakdowns „Breakthroughs“ realisieren. Leadership mit impliziter Integrität kann somit Unvollständigkeiten heilen.

Bezogen auf große Systeme wie eine ganze Gesellschaft heißt dies, dass unvollständige Großsysteme ohne Leadership-Kapazitäten nach Jensen langfristig nicht lebensfähig sind. Da das Leadership-Konzept aber von jedem Teammitglied Integrität in jeder Situation verlangt, dies aber in Großsystemen unter keinen Umständen angenommen werden kann, sind Ersatzkonstruktionen erforderlich, um Großsysteme funktionsfähig zu machen. Hier ist das Konzept der Integritätssubstitute nach Förster zu sehen. Hayek (1969, 1991) sieht Großsysteme nur dann funktionsfähig, wenn es nach den „Regeln des gerechten Verhaltens“ abläuft. Auch er muss erkennen, dass diese Regeln nicht stetig eingehalten werden. Er unterscheidet deshalb zwischen Handelsordnung und Rechtsordnung, wobei die Handelsordnung nicht ohne die Rechtsordnung funktionieren kann. Integritätssubstitute sind somit die Regeln der Rechtsordnung, während die verbleibenden Regeln des gerechten Verhaltens in der Handelsordnung Jensen'sche Integrität sind.



Zusammenfassend kann postuliert werden: Nichttechnische Systeme, insbesondere Großsysteme, werden durch die Konzepte der Integrität, der Legitimität, der Unvollständigkeit, der Leadership und der Integritätssubstitute, gedanklich zusammengefasst unter dem Oberbegriff der Integrität, ausreichend beschrieben. Nur Systeme, die diese Anforderungen erfüllen, also Integrität haben, sind per se gut und unter allen Umständen und zukünftigen Ereignissen richtig und funktionsfähig. Systeme, die diese Anforderungen nicht erfüllen, also keine Integrität haben, sind potentiell in ihrer Existenz gefährdet, da sie in bestimmten Situationen ihre teleologischen Ziele, quasi den Sinn ihrer Existenz, nicht mehr erfüllen.

Bezieht man diese Kriterien auf das Natursystem, wobei auch der einzelne Mensch als Teil des Natursystems angesehen werden muss, so kann postuliert werden, dass das Natursystem alle System-Kriterien der Integrität erfüllt. Der Grund liegt darin, dass das Natursystem per se keine Ziele und damit auch keinen Sinn hat. Es kann somit nicht scheitern, da es kein Kriterium für das Scheitern gibt. Es kann sich nur verändern, wobei es für die Formen der möglichen Veränderungen keine Grenzen gibt. In dieser Eigenschaft ist das Natursystem auch unbestechlich durch den Menschen.

## 2. Die fehlende Integrität von Wirtschaft, Politik und Gesellschaft

Nicht zuletzt durch den Ordoliberalismus der Freiburger Schule hat sich auf Basis der wissenschaftlichen Arbeiten von Hayek und Eucken (1940) ein klares Bild der Integrität der marktwirtschaftlich organisierten kapitalistischen Wirtschaftsordnung durchgesetzt. Der Zweck der Wirtschaft ist die optimale Befriedigung der Bedürfnisse der Menschen der Gesellschaft einerseits unter Einhaltung des Ziels der optimalen Allokation der verfügbaren knappen Ressourcen andererseits. Die Instrumente dazu sind Privateigentum und Vertragsfreiheit auf der Rechtseite unter Einhaltung der Restriktionen auf der Pflichtenseite wie Monopolverbot, solange es sich nicht um ein kurzlebiges Monopol aus Leistung handelt, Kartellverbot und Verbot des Handelns gegen die Hayek'sche Rechtsordnung resp. gegen existierende Integritätssubstitute.

Fehlt in der Wirtschaft Integrität, dann zeigt sich dies in folgenden Bereichen:

- Privat-private Korruption: Hiermit wird die Funktionsfähigkeit des Wettbewerbs als Entdeckungs- und Disziplinierungsverfahren zerstört.
- Privat-öffentliche Korruption: Hiermit wird die Funktionsfähigkeit der Rechtsordnung als Restriktionsverfahren zerstört.
- Korruption der Wissenschaft i.w.S.: Hiermit wird die Funktionsfähigkeit des kritischen Rationalismus zerstört, der unabdingbar für alles menschliche Handeln und somit auch für die Wirtschaft ist.

Was Gesellschaft und Politik anbelangt, so ist Korruption der Politik ein zentraler Bestandteil der fehlenden Integrität. Dies hat Habermas (1973) in seinem Werk „Legiti-

mationsprobleme des Spätkapitalismus“ gemeint, ohne dass er dies als Korruption der Politik bezeichnen musste. Im von ihm genannten Spätkapitalismus übernimmt die Politik Aufgaben der Steuerung und Beeinflussung der Wirtschaft, um ihre Wähler vor den Folgen der wirtschaftssystemimmanenten Krisen zu bewahren. Dabei allerdings muss die Politik partiell oder total scheitern, da sie bei starker Einflussnahme die Steuerungsmechanismen der Wirtschaftsordnung beschädigt, was rückwirkend wieder zu weiterführenden Krisen führt. Da also die Politik ihre Arbeit, so Habermas, aus der Sicht der Wähler nicht gut und richtig macht, verliert sie nach Lamb Legitimität. Dieser Legitimitätsverlust wird noch dadurch verstärkt, dass die Politik, die an der Macht ist, ihre Einflussinstrumente auf ihre Wählerschichten zuschneidet, was man als Wählerbestechung bezeichnen kann. Kombiniert man dies mit der privat-öffentlichen Korruption, dann zielt dies auf Situationen in vielen Ländern mit hoher Korruptionsrate, in denen wirtschaftliche und politische Eliten „closing the ranks“ praktizieren.

Integrität ist zwar unsichtbar. Sie kann sich aber unter günstigen Bedingungen in lokalen Kreisen mit wenig Anonymität zwischen den Menschen evolutiv entwickeln und verfestigen. Dieser Gedanke zielt auf eine gesellschaftliche Entwicklung, die Luhmann (2015) in seiner Gesellschaftstheorie anspricht. Danach gibt es in der Geschichte eine Phasenentwicklung der Gesellschaftsformationen von der segmentären Gesellschaftsform, der Gesellschaft der Peripherie und der Zentrale, der Schichten- resp. Klassen-Gesellschaft bis hin zur heutigen funktionalen Gesellschaftsform. Die entscheidende Botschaft Luhmanns ist, dass im Unterschied zu früheren Gesellschaftsformen die funktionale moderne Gesellschaft den Menschen keine Identität mehr gibt. Es fehlen den Menschen Anknüpfungspunkte an andere Menschen und an gesellschaftliche Organisationen. Der Mensch ist nur noch Teil einer Funktion. Damit aber können sich immer weniger Normen entwickeln, die akzeptiert werden, weder in kleinen Gruppen, was der Frage nach einer Berufsethik ganz generell gleichkommt, noch in großen Gruppen in Form der Gesellschaft, was als Gesellschaftsmoral zu verstehen ist. Nach Jensen aber basiert Integrität nicht nur auf dem gegebenen Wort, sondern auch auf der Einhaltung von Ethik als akzeptierte Normen einer Gruppe, also einer Berufsethik, und der Einhaltung von Moral als akzeptierte Normen einer Gesellschaft. Was also Luhmann postuliert, ist ein Mangel an Integrität in unserer heutigen funktionalen Gesellschaft.

Das Ziel der Gesellschaft und ihre darin eingelagerte Politik ist, dass Menschen in Freiheit in Gesellschaft leben können. Nach Dahrendorf (1979) aber bedeutet Freiheit des Menschen in Gesellschaft Lebenschancen für den Menschen in Gesellschaft. Die fehlende System-Integrität von Wirtschaft, Politik und Gesellschaft zerstört Lebenschancen und somit Freiheit. Die praktischen Systeme der Wirtschaft, Politik und Gesellschaft können ihre Ziele und Zwecke nicht in dem theoretisch möglichen Umfang gewährleisten, weil ihnen Integrität fehlt. Die realen Systeme der Wirt-

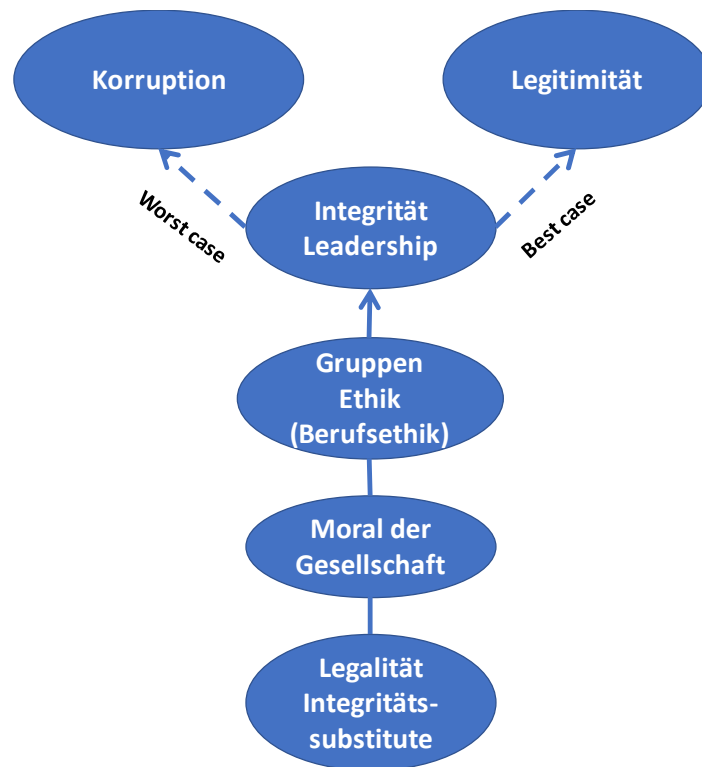
schaft, der Politik und der Gesellschaft widersprechen ihrem Design, das Integrität aufweist. Das aber ist nach Jensen keine reale Integrität.

Was heißt die fehlende Integrität der Systeme der Wirtschaft, der Politik und der Gesellschaft für das Natursystem? Die Zerstörung der Natur ist dem Wirtschaftssystem und darin den Produzenten zuzuschreiben. Die Konsumenten dafür verantwortlich zu machen, verkennt die Rolle der fehlenden Integrität der Systeme. Das Wirtschaftssystem muss alles tun, um den Wettbewerb effizient zu halten und damit die Befriedigung der Bedürfnisse zu optimieren. Aber vor allem die Nebenbedingung der optimalen Ressourcen-Allokation stellt die Verbindung zwischen der fehlenden Integrität der Wirtschaft und die Zerstörung der Natur i.w.S. her. Es geht um die hinreichende Bedingung für den Schutz der Natur. Die Produktion der Wirtschaft muss unter dem Primat von Grenzkosten = Preis stattfinden. Dieses Prinzip wird durch das Wirtschaftssystem bei der Nutzung der Naturressourcen weder im Prinzip noch in der Realität erreicht, da es durch Korruption von Politik und Gesellschaft außer Kraft gesetzt wird. Die These lautet: Das Natursystem, das Integrität besitzt, wird durch die fehlende Integrität der Wirtschaft, der Politik und der Gesellschaft zerstört. In den Systemen der Wirtschaft, Politik und Gesellschaft hat Natur keinen Wert und der Wertverlust durch die Nutzung der Natur geht nicht in die Entscheidungen ein. Politik und Wirtschaft korrumpieren sich gegenseitig und werden durch eine korrumpierte Wissenschaft unterstützt.

Wie im Prinzip die Integrität der Wirtschaft, der Politik und der Gesellschaft theoretisch erreicht werden kann, um die Zerstörung des Systems der Natur zu beenden, dies ist Gegenstand des nächsten Abschnitts.

### 3. Integrität von Wirtschaft, Politik und Gesellschaft

Als Einstieg mag eine Strukturgraphik dienen, die Integrität, Legitimität, Korruption, Integritätssubstitute in einen Kontext stellt.



Darin zeigt sich, dass eine Lösung des Problems der fehlenden Integrität der Systeme der Wirtschaft, der Politik und der Gesellschaft nicht ohne Integrität, Integritäts-substitute, Legitimität, Leadership und Berufsethik geht. Dies sind notwendige Bedingungen. Hinzu kommen weitere Bedingungen, womit man die notwendigen und hinreichenden Bedingungen für ein stabiles Gesamtsystem von Natursystem, Wirtschaftssystem und Gesellschaftssystem inkl. Politiksystem erhält.

Da das Politiksystem die Entscheidungen über Integritätssubstitute der Rechtsordnung trifft, muss zuerst das Gesellschafts-/Politiksystem Integrität besitzen. Förster (AH17-02, 2017) hat ein Demokratie-Modell entwickelt, das ein Politiksystem mit Integrität darstellt. Ausgangspunkt ist Max Weber und sein Werk „Politik als Beruf“ von 1919. Darin spricht er von der Verantwortungsethik und der Gesinnungsethik des Politikers, ohne diese Kategorien zu definieren. Entgegen der landläufigen Interpretation, wonach die Gesinnungsethik als negativer Kontrast zur Verantwortungsethik als positive Kategorie gesehen wird, ist Gesinnungsethik vielmehr ein Komplement zur Verantwortungsethik. Sie stellt die Gesinnung des Politikers dar, die er seiner Verantwortungsethik unterstellen muss. Was aber ist die Verantwortung des Politikers? In einer freien Gesellschaft leben Menschen in Freiheit in Gesellschaft. Dies zu sichern und zu jeder Zeit und in jeder Situation zu gewährleisten, ist die Aufgabe und damit die Verantwortung des Politikers. Dies ist sein Beruf. Was aber ist operational Freiheit in Gesellschaft? Dahrendorf (1979) hat Freiheit als Lebenschancen definiert. Diese materiell und operativ bedeutsame Definition der Freiheit in Gesellschaft bedeutet eine große Verantwortung des Politikers.

Die Freiheit aber muss unter Bedingungen existieren, die jedem Mitglied der Gesellschaft wirkliche Freiheit gewährleistet, und sie muss auch von jedem Mitglied der Gesellschaft in gleicher Weise verstanden und somit von jedem Mitglied der Gesellschaft genutzt werden. Diese Bedingungen sollen unter der Gesinnungsethik nach Weber subsummiert werden. Förster sieht einmal das Prinzip der Gerechtigkeit. Es soll so verstanden werden, wie Rawls (1975) es in seiner Theorie der Gerechtigkeit sieht. Vier Kriterien sieht Rawls:

- Bestes Wirtschaftssystem nach bestem objektivem Wissen.
- Veil of Ignorance.
- Geringe Zeitpräferenz.
- Die am geringsten bemittelten Mitglieder soll einen relativ größeren Zugang an Basisgütern durch politische Maßnahmen erhalten.

Die These lautet: Nur ein Politiksystem, das die Rawls'sche Gerechtigkeit als Gesinnung hat und gewährleistet, kann langfristig stabil und integer sein und Legitimität erhalten. Die Rawls'sche Gerechtigkeit ist somit ein Teil der Gesinnungsethik des Politikers.

Ein weiterer Aspekt der Berufsethik des Politikers bezieht Förster auf die Mill'sche Meinungsfreiheit (1987). Sie bedeutet zwar die Freiheit der Meinung, sie verlangt aber auch die Anerkennung der Meinung des Anderen als gleichwertig. Darüber hinaus fordert sie von Jedem, sich der Meinung des Anderen zu öffnen und bei Erkenntnis der Superiorität der Meinung des Anderen die Meinung des Anderen anzunehmen und die Korrektur der eigenen Meinung vorzunehmen. Man kann auch sagen, dass dies dem Grundprinzip des kritischen Rationalismus nach Popper entspricht.

Ein Politiker, der diese Verantwortungsethik und Gesinnungsethik mittels seiner Integrität verspricht und praktiziert, hat Integrität und verleiht somit hat dem politischen System insgesamt Integrität.

Max Weber nennt die Presse und die Journalisten als die Propagandisten der Politik. Damit diese aber nicht die integere Politik konterkarieren, müssen auch sie die gleiche Berufsethik wie die Politiker haben.

Da Rawls das beste Wirtschafts- und Gesellschafts-System nach bestem objektivem Wissen verlangt, sind die Wissenschaftler zentrale Spieler des Politik-Systems. Sie vor allem müssen den Mill'schen Teil der Berufsethik besitzen, der dem kritischen Rationalismus entspricht.

Was in der Diskussion über Politik-Systeme in der Literatur nicht explizit genannt wird, ist die Rolle der Wähler. Die Wähler sollen im politischen Wettbewerb die besten Politiker, die nach dem beschriebenen Berufsbild des Politikers ihre Leistung erbringen sollen, auswählen und somit durch den politischen Wettbewerb erreichen,

dass nur die Politiker an die Macht kommen, die die relevante Berufsethik, also die Verantwortungsethik und die Gesinnungsethik wie beschrieben, am besten praktizieren und somit auch eine hohe Legitimität verliehen bekommen. Wie aber sollen Wähler ihre Wahl treffen, um zu diesem Ergebnis zu kommen? Damit sie reale Politik verstehen, müssen sie die gleiche Berufsethik haben wie die Politiker. Man kann auch von Wählen als Beruf sprechen, der die adäquate Berufsethik haben muss. Dieser Gedankensprung basiert auch auf dem „Gesellschaftsvertrag“ von Rousseau (2011). Zu Beginn seines Ersten Buches spricht er davon, dass das Stimmrecht eine Pflicht impliziere. „Ich bin als Bürger eines freien Staates geboren und Glied des Souveräns, und so schwach auch der Einfluss meiner Stimme auf die öffentlichen Angelegenheiten sein mag – mein Stimmrecht genügt, mir die Pflicht aufzuerlegen, mich darin zu unterrichten.“ (S. 7)

Ein Politiksystem, das diese Kriterien nicht erfüllt, kann keine Integrität haben, unabhängig von den konkreten Ausgestaltungen der Wahlsysteme in verschiedenen Ländern, der Struktur der Parteien und deren Programme, der Reife oder Unreife der respektiven Demokratien etc. Was ebenfalls ohne Zweifel gilt, ist, dass ein Politik-System keine Integrität hat, wenn dieses System sich vom Wirtschaftssystem bestechen lässt oder die Politiker ihre Wähler bestechen.

Damit kann postuliert werden, dass ein Politiksystem dann Integrität hat, wenn Politiker, Journalisten, Wissenschaftler und Wähler die so beschriebene politische Berufsethik besitzen. Insbesondere aber auch die Juristen müssen eine Berufsethik mit Integrität besitzen, damit das Rechtssystem, das mit Integrität entworfen ist, auch bei seiner Anwendung Integrität hat. Da aber Politiker, Journalisten, Juristen, Wissenschaftler und Wähler als Personen auch gleichzeitig Mitglieder der Gesellschaft sind, kann postuliert werden, dass ein Gesellschafts-System, das im Politik-System Entscheidungen mit Integrität trifft, ebenfalls Integrität besitzt.

Wie aber sieht ein Wirtschaftssystem mit Integrität aus, für das sich ein Gesellschaftssystem mit Integrität entscheiden und es auch durchsetzen sollte? Um das Ziel des teleologischen Systems „Wirtschaft“, die optimale Bedürfnisbefriedigung der Mitglieder der Gesellschaft, zu erreichen, müssen die Märkte frei sein von Machtmissbrauch und Korruption, damit die Preise echte Knappheitsfaktoren darstellen und Konsumenten und Investoren optimale Entscheidungen treffen können. Um dies zu erreichen, müssen Produzenten, hier insbesondere die Manager der Produktionseinheiten, und Kapitaleigner, also die Prinzipale des Wirtschaftssystems, eine Ordnungs-Verantwortung übernehmen, quasi eine Pflicht als Gegenposten zum Recht, das Ordnungssystem zum eigenen Vorteil zu nutzen, so Vanberg (1994).

Neben der optimalen Bedürfnisbefriedigung der Gesellschaftsmitglieder, auch als Pareto-Optimum bezeichnet, gilt die Nebenbedingung der optimalen Ressourcenallokation. Die optimale Ressourcenallokation ist per se gegeben, wenn die Produzenten ihre Güter unter der Bedingung  $P = K'$  anbieten, was gemäß der mikroökonomischen

Theorie auch das Gewinnoptimum der Produzenten darstellt. Die Bedingung  $P = K'$  für die gleichzeitige Optimierung der Bedürfnisbefriedigung, der Gewinne der Produzenten und der Optimierung der Ressourcenallokation verlangt jedoch einen Exkurs in die Theorie der Grenzkosten, ohne den diese Folgerung inhaltsleer bleibt.

Vickrey, Ökonomie-Nobelpreis-Gewinner 1996, hat sich wie kaum ein anderer Ökonom mit der Frage der Grenzkosten, insbesondere im Bereich öffentlicher Dienstleistungen auseinandergesetzt. In einem Sammelband einer Auswahl seiner Werke, herausgegeben durch Arrow, Arnott, Atkinson und Drèze (1994), schreibt er in Part III über „Marginal-Cost Pricing“, was die Basis für die folgenden Überlegungen zur Bedingung  $P = K'$  sei. Dabei steht bei Vickrey sowohl die Frage der Ermittlung von Grenzkosten ( $K'$ ) als auch die Frage der darauf aufbauenden Preisstrategie ( $P$ ) im Vordergrund. Hier soll jedoch lediglich die grundsätzliche Frage gestellt werden, wie Grenzkosten zu verstehen, zu definieren und strategisch politisch anzuwenden sind, ohne im Detail auf die umfangreichen theoretischen Ableitungen und Darstellungen von Vickrey einzugehen.

Der ökonomische resp. wissenschaftliche Alltagsverstand versteht unter Grenzkosten die Kosten, die anfallen, wenn die nächste Einheit an Ressourcen für die Produktion eines Gutes verwendet wird. Wenn dieses Gut unbegrenzt zur Verfügung steht, neigt der Analyst dazu,  $K' \approx 0$  anzunehmen. Naheliegende Beispiele sind z.B. leere Sitze in Flugzeugen. Einen Sitz im Flugzeug in diesem Fall am Markt anzubieten, verursacht höchstens Marketing und Verkaufskosten. Die Kosten des Fluges sind auch schon bei Nichtbesetzung dieses leeren Sitzes gedeckt resp. vollständig einkalkuliert.

Überträgt man nun diesen Gedanken auf die Nutzung der Ressourcen der Natur und vernachlässigt man die Kosten der Schürfung dieser Ressourcen, so stehen übermäßig viele Ressourcen in Bezug auf einen einzelnen zu bepreisenden Produktionsprozess zur Verfügung, so wie im halbvollen Flugzeug. Vickrey wird nun in seinen Ausführungen über „Marginal-Cost Pricing“ nicht müde, diese Sicht zu widerlegen. Dies soll durch einige wörtliche Zitate aus Arrow u. a. (1996) gezeigt werden. „(i) the cost of an item sold today is not its past recorded cost, but what it will cost in the future to replace the item.“ (S. 191) „The marginal cost of ten gallons of gasoline pumped into a car is not determined by what the service station paid for that gasoline, but by the cost expected to be incurred to replace that gasoline at the next delivery.“ (S. 200) „Marginal cost cannot be determined exclusively from conditions at the moment, but may well depend, often to an important extent, on predictions as to what the impact of current consumption will be on conditions some distance into the future.“ (S. 200f) „The marginal cost of using the newest units will be the lowest, and will advance over time at a rate equal to the rate of interest as the equipment ages and the advancement of replacement consequent upon use becomes less and less remote.“ (S. 203).

Überträgt man diese Gedanken auf das Thema der Ressourcen des Natursystems, die durch die Wirtschaft genutzt werden, so ergeben sich grob drei Schlussfolgerungen:

- Die Kosten einer Einheit von Naturressourcen sind nicht die Kosten der Nutzung dieser Einheit, sondern die Kosten, eine gleichwertige Einheit der respektiven Naturressource an die Stelle der genutzten Naturressource zu bringen. Es ist der Grundgedanke eines Bestandes wertvoller Ressourcen, der auch bei Nutzung immer auf dem gleichen Bestandsniveau zu bleiben hat.
- Ein gleichwertiger Gedanke ist, dass man bei Nutzung einer Einheit einer Naturressource auch die Kosten zu berücksichtigen habe, die entstehen, dass durch diese Nutzung der Zustand, dass es keinen Bestand dieser Ressource mehr geben wird, verursacht wird. Die Kosten eines leeren Bestandes dieser respektiven Naturressource sind somit in die Grenzkosten jeder Nutzung einer Einheit der Naturressource einzubeziehen.
- Eine weitere Interpretation liegt in der Realkapitaltheorie. Es geht um die Abschreibungen auf einen Kapitalstock, der genutzt und somit abgenutzt wird. Diese Abschreibungen dienen der Reinvestition der Kapitalabnutzung oder sie ergeben zusammen eine Neuinvestition am Ende der Nutzung des Kapitalstocks.

Alle drei Interpretationen sind ökonomisch gleichwertig. Werden die Grenzkosten der Nutzung des „Kapitalstocks der Natur“ ebenso berechnet und in die Preismechanismen der Marktwirtschaft einbezogen, kann postuliert werden, dass durch Erfüllung der Bedingung  $P = K'$  ein Wirtschaftssystem, das ein Optimum der Bedürfnisbefriedigung der Menschen der Gesellschaft erzielt, auch gleichzeitig eine optimale Ressourcenallokation der Natur schafft. Was aber theoretisch klar ist, hat praktische Folgen ungeheuren Ausmaßes. Unsere heutige ökonomische Ausbeutung des Natursystems ist massiv suboptimal, da sie keine Reinvestitionen der Abnutzung des Kapitalstocks vornimmt bzw. die respektiven Grenzkosten  $K'$  nicht in die Preiskalkulation an den Märkten einbezieht. Was viele Naturschützer längst wissen, ist, was die theoretische Analyse sagt: Wir beuten unser Natursystem aus, ohne daran zu denken, dass ein Zustand eines „leeren Bestandes“ an Ressourcen dadurch von uns erzeugt wird und auf uns zukommt. Die Integrität unseres Wirtschaftssystems darf dies nicht zulassen. Die kapitalistische Marktwirtschaft ist so designed worden, Abschreibungen auf die Kapitalabnutzung zu kalkulieren. Das Design der Marktwirtschaft impliziert  $P = K'$ , auch der Nutzung der Ressourcen des Natursystems. Wir haben aber durch die davon abweichende Nutzung des Wirtschaftssystems aus einem System mit Integrität ein System ohne Integrität gemacht.

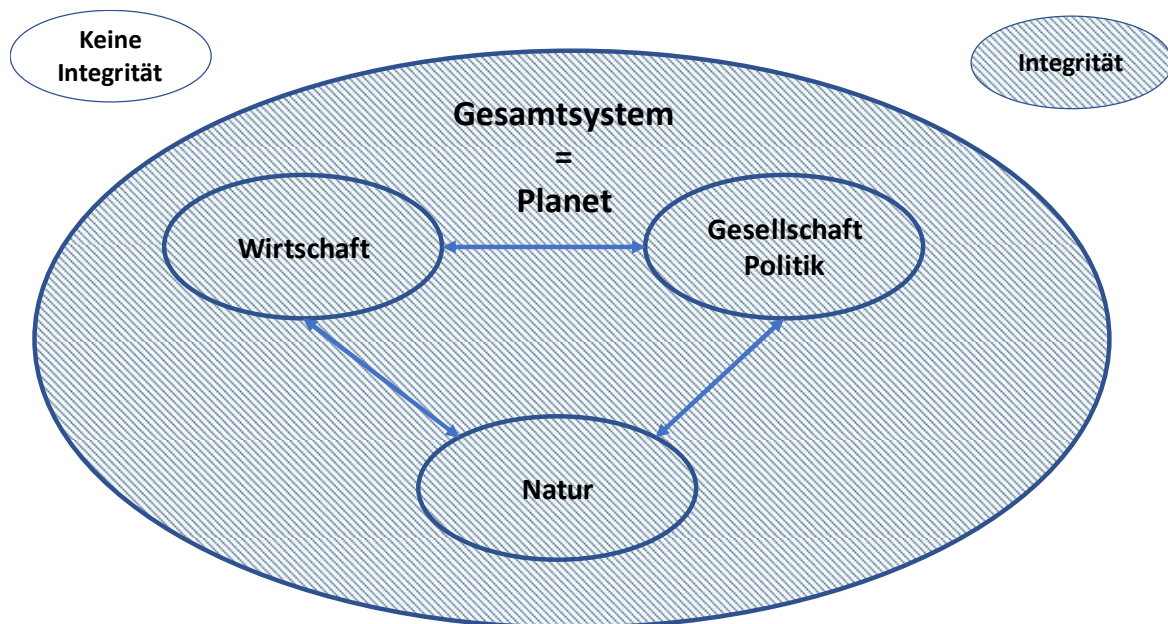
Alle Vertreter einer im weiten und allgemeinen Sinn liberalen Wirtschaftsordnung, die sich dessen nicht bewusst sind oder diese Schlussfolgerungen ablehnen, vertreten ein nicht-integeres Wirtschaftssystem, ob ihnen diese Charakterisierung gefällt oder nicht. Es ist im Sinne Poppers eine kritisch rationale „Wahrheit“.



Damit lässt sich die Frage der Integrität des Wirtschaftssystems, nach der Diskussion des Politik-/Gesellschaftssystems, folgendermaßen beantworten:

- Ein Wirtschaftssystem, das nicht nach der Regel  $P = K'$  operiert, hat keine Integrität. Im Umkehrschluss: Will man ein Wirtschaftssystem mit Integrität, darf nur nach der Regel  $P = K'$  ohne Einschränkung und ohne Ausnahme weltweit produziert werden. Die Folgen für die Ausbeutung des Systems der Natur sind vollständig zu akzeptieren und anzuwenden.
- Ein Wirtschaftssystem, in dem die Prinzipale des Systems, hier vor allem die Manager der produzierenden Einheiten des Systems, eine Regelverantwortung für das System übernehmen, hat nur dann Integrität, wenn diese Manager ihre Verantwortung per Integrität auch einhalten. Die respektiven Regeln sind die des integren System-Designs.
- Der Wettbewerb als Kernregel des Systems ist uneingeschränkt zu leben. Ein der wichtigsten Folgerungen daraus ist, dass es keine Korruption, ob privat-privat, privat-öffentlich und privat-Wissenschaft, geben darf.

Werden diese Bedingungen und die Integritätsbedingungen im Politik-/Gesellschaftssystem erfüllt, so kann man von einem Gesamtsystem, bestehend aus Natursystem, Wirtschaftssystem und Politik-/Gesellschaftssystem, mit Integrität ausgehen. Dies zeigt folgende Graphik:



Nur wenn alle drei Systeme des Gesamtsystems Integrität haben, hat das Gesamtsystem Integrität und ist langfristig stabil. Die Bedingungen der Integrität der Systeme, wobei das Natursystem per se Integrität hat, gelten uneingeschränkt für unseren Planeten und somit für die gesamte Menschheit heute und in Zukunft.

#### 4. Die Verfassung der Allmende

Elinor Ostrom hat eine „Verfassung der Allmende“ entwickelt und erhielt für ihr respektives Werk 2009 den Ökonomie-Nobelpreis. Der Untertitel ihres Werkes, das auch in deutscher Sprache (1990) erschien, lautet: „Jenseits von Staat und Markt“. Gerade dieser Untertitel charakterisiert sehr genau, wo im Gesamtsystem von Wirtschaft, Natur und Politik/Gesellschaft sie die Lösung für die optimale Allokation der Allmende sieht, in der Gesellschaft, nicht im Wirtschaftssystem und nicht im Politiksystem. Um die Verfassung der Allmende in das System von Natur, Wirtschaft und Politik/Gesellschaft richtig einzuordnen, ist dessen theoretischer Kern in Bezug auf die Integrität der Teilsysteme zu untersuchen.

Ostrom bezieht ihre theoretischen Überlegungen bezüglich der optimalen Nutzung von Naturressourcen, die sie als Allmende (AR=Allmende-Ressourcen), als Allgemeingut, bezeichnet, auf kleine regionale resp. demographische Einheiten. „Ich konzentriere mich ganz auf klein dimensionierte ARs, wobei die AR selbst nur in einem Land liegt und die Zahl der Beteiligten, die für ihren Lebensunterhalt vorwiegend auf sie angewiesen sind, zwischen 50 und 15000 Personen schwankt. Bei diesen ARs handelt es sich in erster Linie um Küstenfischerei, kleinere Weideflächen, Grundwasserbecken, Bewässerungssysteme und Gemeindewälder.“ (S. 33f) Damit liefert Ostrom wichtige Ansätze, wie grundsätzlich mit Naturressourcen so umgegangen werden kann, dass es eine optimale Allokation der Ressourcen gibt.

Eine zweite Einschränkung der Analyse von Ostrom bezieht sich auf den Charakter der von ihr untersuchten ARs. „Für die hier untersuchten Typen von ARs gelten gewisse Einschränkungen: (1) Es sind erneuerbare (also keine nicht-regenerierbaren) Ressourcen, (2) es handelt sich um Situationen, in denen substantielle Knappheiten und nicht Überfluss herrscht, und (3) es sind Situationen, in denen die Nutzer sich gegenseitig, nicht aber Außenstehende massiven Schaden zufügen können. Ausgeschlossen sind also alle asymmetrischen Probleme der Umweltverschmutzung ...“ (S. 34) Gelingt es den Beteiligten durch Abmachungen untereinander, eine Übernutzung der Ressourcen zu vermeiden, kann der Ressourcenbestand sich stets alleine erholen, wodurch die Bedingung  $P = K'$  insofern erfüllt ist, dass das Regelwerk dafür sorgt, dass der Ressourcenbestand erhalten bleibt. Jede Nutzung erfordert quasi eine Reinvestition, die aber in den von Ostrom genannten Beispielen durch die Natur selbst geleistet wird. Die Grenzkosten für die Beteiligten, die ja durch die Regeneration der Natur Null sein müssten, bestehen aus den Opportunitätskosten eines Jeden, die er aus entgangenem Ertrag wegen begrenzten Ressourcengebrauchs erleidet, wie es die Abmachungen der Beteiligten von Jedem verlangen.

Ostrom leitet aus spieltheoretischen, institutionentheoretischen und kollektivtheoretischen Überlegungen ab, dass es unter bestimmten Bedingungen zu einer Abmachung zwischen den Beteiligten kommt, die erreicht, dass Alle freiwillig an der Erhal-

tung des Ressourcenbestandes interessiert und durch ihr konkretes auch selbstsüchtiges Verhalten daran mitwirken. „In meiner Presidential Address an die American Political Science Association (Ostrom 1998) habe ich betont, dass wir eine Familie von Modellen der rationalen Entscheidung der zweiten Generation brauchen, an deren Extrem Modelle der vollständigen Rationalität stehen, mit denen sich das Verhalten in hochkompetitiven Institutionen analysieren lässt. In weniger restriktiven institutionellen Arrangements braucht man ein Modell des vertraglich gebundenen rationalen und moralischen Handelns, das im Einklang steht mit dem, was wir von der Biologie und Evolutionspsychologie über die ererbten Anlagen aller Menschen gelernt haben. Es gibt gewichtige Belege dafür, dass die Menschen eine ererbte Fähigkeit besitzen zu lernen, Reziprozität und soziale Regeln zu nutzen, dass sie damit ein breites Spektrum sozialer Dilemmata überwinden können. Reziprozität umfasst (1) einen Versuch herauszufinden, wer alles zur Gruppe gehört, (2) eine Abschätzung der Wahrscheinlichkeit, dass die anderen bedingt kooperationsbereit sind, (3) eine Entscheidung, mit den anderen zu kooperieren, wenn sie glaubwürdig bedingt kooperationsbereit sind, (4) eine Weigerung, mit denen zu kooperieren, die nicht reziprok handeln, und (5) die Bestrafung derer, die das Vertrauen missbrauchen. Im Wesentlichen bedeutet Reziprozität, auf die positiven Handlungen der anderen mit einer positiven Antwort und auf die negativen Handlungen der anderen mit irgendeiner Form der Bestrafung zu reagieren. ... Diese drei Variablen – Vertrauen, Reputation und Reziprozität – bilden den Kern der Familie von Modellen der rationalen Entscheidung der zweiten Generation.“ (S. XIX f)

Unterstellt man, dass sich die Beteiligten gegenseitig das Wort gegeben haben, die Ressource nur in dem Maße zu nutzen, wie dies abgemacht wurde, so kann man die drei Variablen – Vertrauen, Reputation, Reziprozität – auch durch die Variablen – Integrität und Legitimität – ersetzen. Die funktionsfähige Gruppe hat Integrität, was bestätigt, dass ohne Integrität nichts funktioniert, wie Jensen sagt. Außerdem hat die Gruppe Legitimität, da sie etwas sehr gut und richtig macht, was dazu führt, dass Jeder der Gruppe seinerseits Integrität hat, wie Lamb postuliert. Die Ostrom-Gruppe hat als Subsystem Integrität und harmoniert mit dem integeren Natursystem der Gemeindewiese als Beispiel. Beide Subsysteme zusammen, die Gruppe und die Gemeindewiese, bilden einen Mini-Planeten, der Integrität hat und somit stabil und langfristig existiert. Entscheidend ist, dass das Subsystem Wirtschaft der Gruppe in seinen Preisen stets die Kosten der Erhaltung des Ressourcenbestandes abdeckt und für die Reinvestition der entnommenen Ressourcen sorgt. Dies ist das Kriterium für die Integrität des Subsystems Wirtschaft der Gruppe. Wie die Gruppe zu dieser Organisationsform kommt, ist entscheidend von der Integrität der Gruppenmitglieder abhängig. Ostrom zeigt somit spieltheoretisch, kooperationstheoretisch, institutionentheoretisch und kollektivtheoretisch, wie eine beliebige Gruppe zu einem integeren Subsystem kommen kann. Das Kriterium für die Integrität des Wirtschaftssystems aber ist  $P = K'$  resp. Bestandserhalt.

Die theoretischen Ausführungen Ostroms stellen ein umfangreiches Kompendium der Theorie dar, angewandt auf das Allmende-Problem. Dies soll hier nicht wiederholt werden. Entscheidend ist, dass Ostrom für die kleine Gruppe und regenerierbare Ressourcen die Kriterien für die Integrität des Wirtschaftssystems aus Kapitel 3 bestätigt. Und da die Ostrom-Gruppe auch über Verhandlungen und Abmachungen zu einer Regelung gekommen ist, die alle Mitglieder der Gruppe zufriedenstellt, ohne dass Mitglieder überstimmt und übergangen wurden, kann man auch postulieren, dass die Gruppe gemäß einem Demokratie-Modell mit Integrität gehandelt hat. Damit ist die Ostrom-Gruppe ein integrierter Sub-Planet mit einem integrieren Subsystem „Natur“, mit einem integrieren Subsystem „Wirtschaft“ und einem integrieren Subsystem „Gesellschaft/Politik“. Die Ostrom-Gruppe stellt somit ein Muster für unseren Planeten dar.

## 5. Nationale Allmende-Ressourcen

Ostrom hat in ihren Überlegungen der Integrität in Form von Vertrauen, Reputation und Reziprozität eine Schlüsselstellung in der Verfassung der Allmende gegeben. Sie spricht zwar auch von Kosten der Findung und Durchsetzung der Vereinbarungen, so wie es bei gesetzlichen Regeln auch um die Frage der Kosten der Findung der Regel und deren Durchsetzung geht. Da es sich aber bei der Ostrom-Gruppe um eine kleine Gruppe handelt, in der sich Alle gegenseitig kennen, kann die These postuliert werden, dass Integrität sich hierbei evolutorisch entwickelt, etabliert und stabil hält. Gerade diese Frage der sozialen Evolution von Integrität stellt sich fundamental, wenn man die kleine Gruppe verlässt (siehe dazu auch Förster, 2016, AH16-02). Da nach Jensen Integrität unsichtbar ist, Jensen spricht vom Veil of Invisibility, kann sich Integrität zumindest außerhalb der kleinen Gruppe sozial evolutorisch nicht entwickeln.

Damit aber stellt sich die Frage, wie Integrität in größeren resp. großen Gruppen, wie z.B. in einem Nationalstaat, entsteht, ohne die gesellschaftliches Leben nicht möglich ist. Ostrom musste sich um diese Frage nicht kümmern. Man muss ihr also nicht vorwerfen, dass sie nicht einfach vorschlug, dass die Menschen in der kleinen Gruppe einen Vertrag untereinander schließen, dann hätte sie sich nicht auf die „abenteuerliche“ Reise durch die Institutionentheorie, die Theorie kollektiven Handelns, die Spieltheorie etc. einlassen müssen.

Die Integritäts-Lösung von Ostrom ist logisch konsistent und zwingend. Das entscheidende Argument ist, dass Verträge nie vollständig, sondern stets unvollständig sind. In Förster (2015, AH15-01) wird gezeigt, dass die Unvollständigkeit von Verträgen durch Integrität geheilt werden kann. Die Kraft von Integrität geht sogar so weit, dass die absolute Unvollständigkeit eines „Vertrages“ wegen Abwesenheit eines Vertrages durch Integrität geheilt werden kann, wie Ostrom zeigt. Dies aber gilt wie gesagt nur in der kleinen Gruppe.

Wie aber können unvollständige Verträge in der großen Gruppe wie einem Nationalstaat geheilt werden? Hier kommt die positive ökonomische Kategorie „Integritätssubstitut“ ins Spiel. In Förster (2015, AH15-01) wird eine umfassende Liste potentieller Integritätssubstitute diskutiert, die hier nur aufgelistet werden soll:

- Verträge: Unvollständigkeiten eines Vertrages können durch weitere Verträge partiell geschlossen werden.
- Eigentum: Property Rights
- Souveränität: Souveränitätsrechte wirken international
- Rechtsform der Firma
- Arbeitsverträge in Firmen
- Regulatoren wie Zentralbanken, Aufsichtsbehörde
- Leistungsstaat: Der Staat übernimmt eine Leistung, wenn sie nicht über Marktverträge angeboten wird resp. werden kann.
- Schutzstaat: Er stellt das Gewaltmonopol des Staates dar.
- Rechtsordnung: Hayeks Regelordnung als Integritätssubstitute der Handlungsordnung

Der Schritt von der kleinen Ostrom-Gruppe zum Nationalstaat bedingt, dass nun eine Organisationsform gefunden werden muss, wie man in der großen Gruppe zu Integrität in Form von Integritätssubstituten kommt. Es ist das Politiksystem im Rahmen des Gesellschaftssystems auf Nationalstaatsebene. Geht es um nationale Allmende-Ressourcen, so sind diese im Prinzip nur durch nationale Integritätssubstitute optimal zu allozieren. Die Politik, und in unserem heutigen Fall westlicher Demokratie ist es das respektive Demokratie-Modell, muss eine adäquate Rechtsordnung nach Hayek finden und durchsetzen, wenn an dieser Stelle von dem Problem abgesehen werden soll, dass es sich nur um nationale Allmende-Ressourcen und z.B. nicht um das Weltklima handelt, welche nationalen Allmende-Ressourcen man sich auch immer vorstellen kann.

Damit aber kommen die Überlegungen aus Kapitel 3 ins Spiel. Die nationalen Systeme der Wirtschaft einerseits und der Gesellschaft resp. Politik andererseits müssen Systeme mit Integrität sein. Die Politik und die gesamte Gesellschaft benötigt eine Berufsethik entsprechend des integeren Demokratie-Modells. Dies ist der erste Schritt. Der nächste Schritt aber ist ein nationales Wirtschaftssystem mit Integrität. Dies verlangt die Regel  $P = K'$ , eine Ordnungsverantwortlichkeit der Prinzipale der Wirtschaft nach Vanberg und eine durch den Staat garantierte Wettbewerbsordnung, wie sie Eucken postuliert. Dies, bezogen auf eine geschlossene Volkswirtschaft mit ausschließlich nationalen Allmende-Ressourcen, erlaubt eine optimale Allokation des Natursystems. National wäre eine solche Volkswirtschaft integer, da alle drei Subsysteme, Natur, Wirtschaft und Gesellschaft/Politik, Integrität hätten. Instrument dazu wären die Integritätssubstitute der Rechtsordnung.

Das System des Nationalstaates würde dadurch funktionieren wie die kleine Ostrom-Gruppe und zu einer optimalen Ressourcenallokation kommen. Der Engpass dieser Lösung, den es bei Ostrom implizit durch ihre Definition des Typs der betrachteten Ressource nicht gibt, den es aber auch bei ihr bei nicht selbst regenerierbaren Ressourcen gäbe, liegt in der Frage der Bestimmung von  $K'$  als Abschreibungsquote resp. Reinvestitionsquote. Diese Frage betrifft alle nicht-regenerierbaren Allmende-Ressourcen unabhängig von der Gruppengröße. Dieses Problem der quantitativen Bestimmung von  $K'$  soll in diesem Essay nicht behandelt werden, da es zur Lösung neuer und wahrscheinlich heute ungewöhnlicher theoretischer und praktischer Ansätze braucht. Dass hier keine Lösung vorgeschlagen werden kann, kann nicht davon abhalten, sie hier zu fordern, da bei Nichtfindung von  $K'$ -Werte globale Dramen resultieren, die nahelegen, nach Lösungen für die Bestimmung von  $K'$  zu suchen, koste es was es wolle. Die globale Sicht mag diesen Gedankengang verstärken.

## 6. Globale Allmende-Ressourcen

Die heute mit großer Intention diskutierte Umweltproblematik, die global große Aufmerksamkeit erzeugt und Anstrengungen generiert hat und weiter generieren wird, wie z.B. die Abkommen von Kyoto und Paris, ist eine globale Problematik der Zerstörung von globalen Allmende-Ressourcen, für die das Ostrom-Modell im Prinzip die Lösung suggeriert, die aber, da es sich um die größtmögliche Gruppe auf diesem Planeten handelt, nicht mit den Ostrom-Instrumenten gelöst werden kann. Reduziert man das Ostrom-Modell auf Integrität als Überbegriff für Vertrauen, Reputation und Reziprozität, so sind diese positiven ökonomischen Kategorien auch für die globalen Allmende-Ressourcen der Lösungsansatz. Dafür ist ein Schritt zu gehen von Integrität zu Integritätssubstituten. Dieser Schritt ist unvermeidlich und unabdingbar.

Um an dieser Stelle weiter und über den nationalen Rahmen hinaus zu kommen, ist ein weiterer fundamentaler theoretischer und praktisch höchst relevanter Ansatz von Jensen zusammen mit Scherr (Scherr/Jensen, 2007) über Leadership auf Basis von Integrität zu verwenden. Förster (LS16-02, 2016) zeigt, dass vor allem bei Unvollständigkeit von Verträgen im weitesten Sinn, also auch bei Unvollständigkeit von Institutionen im weitesten Sinn, diese Unvollständigkeiten durch das Leadership-Konzept von Jensen/Scherr geheilt werden können und müssen. In Kapitel 5 wurde dieses Konzept nicht explizit bemüßigt, da im nationalen Rahmen durch das Demokratie-Modell als Basis des Gesellschafts-/Politiksystems Leadership im Sinne von Jensen/Scherr grundsätzlich gegeben ist. Förster zeigt weiter, dass begrenzte Rationalität in Produktions-, Entscheidungs- und Informationsprozessen wie Unvollständigkeiten wirken und nur durch Leadership im Sinne von Jensen geheilt werden können, zumindest partiell.

Was heißt dies nun für die Frage der optimalen Allokation globaler Allmende-Ressourcen? Kapitel 5 hat gezeigt, dass eine optimale Allokation von Allmende-

Ressourcen in größeren Gruppen nur durch Integritätssubstitute möglich ist. Fehlen aber Integritätssubstitute und kommt eine begrenzte Rationalität hinzu, so kann davon ausgegangen werden, dass das relevante globale Wirtschaftssystem einerseits und das globale Gesellschafts-/Politiksystem von großer Unvollständigkeit geprägt ist. Diese Unvollständigkeit kann aber nur durch globale Leadership auf Basis von Integrität geheilt werden. Die Schlussfolgerungen bezüglich der optimalen Allokation der globalen Allmende-Ressourcen sind dramatisch. Gefordert ist ein globales Politiksystem oder, um es anders auszudrücken, eine Weltregierung, die die erforderlichen und unabdingbaren global wirksamen Integritätssubstitute schafft und durchsetzt.

Auch hier wie bei der Frage, wie und ob man  $K'$  ermitteln kann, ist eine Abwehr dergestalt zu erwarten, dass eine Weltregierung zwar schön aber absolut unmöglich sei. Auch hier muss geantwortet werden, dass diese Forderung nach einer Weltregierung zwar offensichtlich „sinnlos“ erscheint, dass es aber ohne eine integere Weltregierung auf Basis eines globalen integren Gesellschafts-/Politiksystems keine optimale Allokation der globalen Allmende-Ressourcen geben kann, ob uns das gefällt oder nicht. Dies ist die Popper'sche Wahrheit als Hypothese. Oder hat Jemand eine bessere Hypothese?

Zur eigenen Ehrenrettung kann gesagt werden, dass es ja Ansätze einer Weltregierung in Bezug auf die globalen Allmende-Ressourcen gibt. Die UNO muss erwähnt werden. Weitere globale internationale Organisationen wie WHO, WTO, Weltbank, IMF aber auch NGOs mit globaler Wirkung wie z.B. Transparency International, die Niemand auch nur in Frage stellen würde. Aber ihnen fehlt die Leadership-Funktion wie sie Jensen/Scherr in ihrem Konzept definieren.

Die theoretische Analyse kann nur in diese Schlussfolgerungen münden. Man kann es auch so beschreiben, dass die Menschheit eine Berufsethik besitzen muss, die aus Eigenschutz dem Erhalt des einzigen relevanten Kapitalstocks, den die Menschheit besitzt, dient. Ob dies gefällt oder nicht. Und es sind nicht nur die bösen Konsumenten. Es sind die produzierenden Prinzipale der globalen Wirtschaft, die  $P = K'$  zuwiderhandeln. Es sind die politischen Prinzipale, wozu eben auch der Wähler gehört. Und es sind die Wissenschaftler, die Journalisten, die Juristen und, was heute immer relevanter wird, die Anbieter und Nutzer der digitalen Medien.

Eine alternative Schlussfolgerung ergäbe sich dann, wenn die Menschheit noch  $N$  weitere identische Planeten zur Verfügung hätte und diese zu  $K' = 0$  einsetzen könnte, sobald der aktuell genutzte Planet leer ist. Steht diese Alternative aber nicht zur Verfügung, so kann nur ein Paradigmenwechsel im Design des Systems der ökonomischen Nutzung der globalen Allmende-Ressourcen die Zerstörung unserer Naturreserven verhindern. Das Drama der Zerstörung der lokalen, nationalen und globalen Allmende-Ressourcen, also unseres integren Natursystems, durch unsere nicht-

integrierten Wirtschafts- und Gesellschafts-/Politiksysteme nimmt ansonsten seinen Lauf.

## 7. Ein Drama in 4 Akten

Der Wert eines Real-Kapitalstocks, der nicht auf einem organisierten Asset-Markt gehandelt wird, wie z.B. auch Einzelimmobilien, nichtgelistete Firmen oder eben Allmende-Ressourcen, kann bestimmt werden, indem alle heutigen und zukünftigen Erträge aus der Nutzung des respektiven Kapitalstocks auf den heutigen Zeitpunkt abdiskontiert werden. Die Summe dieser Erträge ergibt den Kapitalwert. Entscheidend dabei ist, dass die Erträge nach Abzug aller Kosten, also vor allem auch der Abnutzung des Realkapitalstocks in Form von Abschreibungen oder Reinvestitionen, zu ermitteln sind.

Im **1. Akt** des Dramas findet eine massive Überbewertung der Allmende-Ressourcen statt, da in der Kalkulation derjenigen Produzenten, die Allmende-Ressourcen verwenden und die respektiven Vickrey'schen Grenzkosten nicht in die Ertragsrechnung einbeziehen, also den Allmende-Bestand abnutzen und nicht ersetzen, ein zu hoher Gewinn entsteht. Dieser zu hohe Gewinn führt dann implizit zu einer zu hohen Kapitalbewertung. Und dies vor allem dann, wenn in der relativ kurzen Frist, verursacht durch eine hohe Zeitpräferenz, die negativen Folgen der Abnutzung des Kapitalbestandes sich noch nicht in der Effektivität des Produktionsprozesses bemerkbar machen. Damit entsteht ein Effekt vergleichbar z.B. mit Enron, wo Kosten und hohe Risiken durch Auslagerungen in SPVs, die nicht konsolidiert werden, „eliminiert“ wurden. Das Ergebnis war bei Enron eine gigantische Überbewertung der Firma. Genau das Gleiche geschieht heute mit den globalen Allmende-Ressourcen. Während aber das Management von Enron dafür mit hohen Gefängnisstrafen belangt wurde, geschieht bezüglich der Allmende-Ressourcen nichts dergleichen. Die Überbewertung der Allmende-Ressourcen durch weitere Zerstörung wird eher noch verstärkt.

Dies ist der 1. Akt, in dem man noch nicht so richtig erkennen kann, wieso eine Zerstörung von Ressourcen zu einer Überbewertung dieser Ressourcen führt. Die Erklärung ist einfach. Haben die globalen Allmende-Ressourcen für die Menschheit einen gefühlten Wert von z.B. 100 vor der beginnenden Zerstörung, so glaubt die Menschheit nach fortgeschrittener Zerstörung immer noch an den Wert von 100, obwohl der Kapitalstock mittlerweile deutlich weniger wert ist. Der Grund liegt in den versäumten Reinvestitionen in Höhe der Abschreibungen auf den Kapitalstock.

Auch wenn dieses Argument akzeptiert würde, könnte immer noch gefragt werden, wo das Problem liege? Dies führt zum **2. Akt** des Dramas. Im 2. Akt wird postuliert, dass Maßnahmen unternommen werden, diese Überbewertung zu korrigieren. Hier ist ein weiterer Bezug zu Jensen herzustellen. In Jensen (2004) zeigt der Autor des Integritäts-Konzeptes, unter welchen Kosten reale Überbewertungen in einer Markt-



wirtschaft korrigiert werden können und müssen. Anschaulich wird dies bei Jensen im Fall von Aktiengesellschaften. Unterbewertete Aktien einer Firma können durch Aktienmarkt-Transaktionen, wie Market for Corporate Control, ohne große Kosten aber mit hohen Erträgen auf ihren „wahren“ Wert korrigiert werden. Jensen war ein Apologet des Market for Corporate Control. Als jedoch zu Beginn des neuen Jahrtausends die Fälle des Management-Betruges á la Enron und WorldCom immer mehr zunahmen und es zu massiven Überbewertungen von Firmen kam, versagten die marktendogenen Instrumente des Kapitalmarkttheoretikers Jensen, um die Fehlbewertungen zu korrigieren. Am Ende sah er nur noch Integrität des Managements, um Fehlbewertungen erfolgreich zu vermeiden und zu korrigieren.

Aber auch wenn die Korrektur durch Integrität gelingt, ist nicht zu vermeiden, dass viele Shareholder und Stakeholder viel Geldkapital dabei verlieren. Die Kosten der Korrektur von Überbewertungen sind immens und werden auch und vor allem von denen getragen, die an der Überbewertung am wenigsten Anteil hatten.

Bezogen auf die globalen Allmende-Ressourcen, die durch  $P \neq K'$  mittlerweile massiv überbewertet sind, heißt dies, dass vor allem die Agenten unter einer erfolgreichen Korrektur der Überbewertung durch hohe Kosten und entgangene Einkommenschancen leiden werden und nicht die produzierenden Prinzipale der westlichen Wirtschaftssysteme, die vor allem von der massiven Überbewertung der Allmende-Ressourcen profitieren und deshalb gegen eine Korrektur der Überbewertung sind. Im Prinzip haben Alle ein Interesse daran, dass die Überbewertung anhält, solange sie Niemandem schadet, wie Jensen für die Fälle der Überbewertungen von Aktiengesellschaften sehr schön zeigt. Interessant ist, dass im 2. Akt das Drama vor allem in den Industriestaaten, die vor allem das Natursystem massiv zerstören, spielt und weniger in den unterentwickelten Ländern.

Der **3. Akt** wiederum verlagert sich auf die gesamte Menschheit. Gelingt die Korrektur der Überbewertung der Allmende-Ressourcen nur langsam, dann treten die direkten Schäden der zerstörten Naturressourcen auf die Lebenssituation der gesamten Menschheit auf. Aber auch hier trifft es die Menschen unterschiedlich, je nach Einkommens- und Vermögensverteilung. In Förster (AH16-01, 2016) wird an Hand des Gleichgewichtsmodells von Arrow/Debreu gezeigt, dass die durch die Umweltzerstörung verursachten zunehmenden Unvollständigkeiten lokaler und nationaler Marktsysteme das geschädigte globale Human-Kapital lokale und nationale Marktsysteme aufsuchen lässt, die vollständiger hinsichtlich ihrer persönlichen Ressourcenausstattung sind. Dies führt zu Völkerwanderungen, wie sie heute in Ansätzen zu erkennen sind. Insbesondere die fehlende Integrität nationaler Wirtschafts- und Gesellschafts-/Politiksysteme in vielen Ländern des Planeten führt zu diesen Wanderungsbewegungen. Wenn aber diese Wanderungen sich verhalten wie das Wasser, das sich seinen Weg sucht und findet, dann gibt es de facto keine Nationalstaaten und mit ihnen auch keine nationalen Grenzen mehr.

Wo diese Bewegungen des Human-Kapitals nicht möglich oder auch nicht zu Verbesserung führen, wird es als Alternative zu Revolutionen kommen, wie wir sie in der Geschichte gekannt haben und für heute fast als unmöglich ansehen würden. Der 3. Akt des Dramas dürfte zum Spannendsten in diesem Drama werden, da man nicht weiß, auf welcher Seite man stehen wird.

Wenn im 3. Akt keine Lösung für die globalen Allmende-Ressourcen gefunden werden kann, dann wird sich im **4. Akt** die „Endlösung“ vollziehen. Die Zerstörung der globalen Allmende-Ressourcen wird ein Maß erreichen, das nur so beschrieben werden kann: Nachdem der Mensch das Natursystem für sein notwendiges Überleben weitgehend zerstört hat, bleibt das veränderte Natursystem für sein eigenes weiteres Funktionieren weiterhin intakt. Das Natursystem hat und behält Integrität. Es ändert sich, bleibt aber in seinen Konstruktionselementen erhalten, für den Menschen jedoch nicht mehr nutzbar. Das Natursystem schlägt nun zurück und zerstört die Wirtschafts- und Gesellschafts-/Politiksysteme der Menschheit. Das Natursystem bleibt als Sieger alleine zurück, weil es Integrität hat.

#### 8. An inconvenient truth: Once more

Al Gore ist mit seinem Kampf gegen den Klimawandel durch seine „unbequeme Wahrheit“ in Erinnerung aller kritisch an der Klimaproblematik Interessierten. Auf einer aktuellen Gedenkveranstaltung für die Opfer der Lynchjustiz in den USA hat er sich erneut zum Thema (Guardian, 27.04.2018) geäußert. „The most vulnerable to the damage and suffering would be poor and older Americans, infants and children, and African Americans, who live in large numbers in urban areas where the heat island effect intensifies rising climatic temperatures. Almost eight out of 10 African Americans live within 30 miles of a coal-burning plant, are three times more likely to die of airborne pollution than the overall population of the US, and black children suffer twice the levels of asthma with 10 times the level of asthmatic deaths, Gore said.“ Damit spricht Gore bezüglich des Dramas der Umweltzerstörung den 3. Akt an, in dem es darum geht, wer den direkten Schaden zu erleiden hat, wenn es nicht gelingt, die Umweltzerstörung zu stoppen oder die Überbewertung der Natur zu korrigieren. Es sind die direkten Kosten der nichtlebenswerten Umwelt wie verschmutzte Luft oder verseuchtes Wasser. Es trifft vor allem Menschen in Abhängigkeit ihres Status in der Einkommens- und Vermögensverteilung.

Die Einkommens- und Vermögensverteilung jedoch ist keine Frage des Natursystems, sondern eine Frage des integeren Gesellschafts-/Politiksystems. Dies nennt auch Gore: „Gore finished with an impassioned call for reforms to protect the US democratic system from the caustic influence of rich individuals and corporations. „Our democracy was hacked long before Vladimir Putin hacked it, by big money and big lobbying. In order to solve the climate crisis we’ve got to fix the democracy crisis.““ Damit erkennt Gore den Zusammenhang zwischen der Integrität des Natursys-

tems und der Integrität der sozialen Systeme der Wirtschaft und der Gesellschaft/Politik. Alle drei Systeme müssen Integrität aufweisen, damit entweder das Natursystem vor Zerstörung durch die Gesellschaft oder die Gesellschaft vor Zerstörung durch Völkerwanderungen oder Revolutionen bewahrt werden können.

Eine weitaus pessimistischere Sicht auf den Klimawandel hat Mayer Hillman, ein Sozialwissenschaftler, im Guardian (Guardian, 26.4.2018). Er spricht davon, dass die Menschheit verdammt sei, das bittere Ende der totalen Umweltzerstörung bis zur absoluten Unmöglichkeit, als Mensch auf diesem Planeten zu leben, zu erleben. Er verlangt den absoluten Stopp des Verbrennens fossiler Brennstoffe. Er wundere sich auch über die Kurzsichtigkeit der Menschen, wenn sie zwar über den möglichen Temperaturanstieg bis 2100 um 1,5 oder 2 Grad sprächen, aber einen möglichen weiteren Temperaturanstieg nach 2100 von bis zu 8 Grad nicht einmal in Erwägung zögen. Um jedoch nicht nur einem defätistischen Pessimismus anheim zu fallen, bezieht er sich auf den Todkranken, der sich seines Schicksals bewusst und sich zumindest soweit positiv seiner Situation stellt, dass er wenigstens versucht, sein Leben etwas zu verlängern. „Standing in the way is capitalism. Can you imagine the global airline industry being dismantled when hundreds of new runways are being built right now all over the world? It's almost as if we're deliberately attempting to defy nature. We're doing the reverse of what we should be doing, with everybody's silent acquiescence, and nobody's batting an eyelid.“ Dies ist die Beschreibung des 4. Aktes des Klimadramas.

Hillman sagt somit etwas, was kaum einer zu sagen wagt. Interessant bei beiden Zeitungszitaten ist, dass beide hoch angesehenen Autoren sich nicht um die Fragen kümmern, wie sie in den ersten beiden Akten des Dramas zu stellen sind. Der Kapitalismus wird verantwortlich gemacht. Aber es ist nicht der Kapitalismus per se und in allen seinen Facetten, sondern es ist die fehlende Integrität im realen Wirtschaftssystem, die aus  $P = K'$  eben  $P \neq K'$  macht. Vielleicht ließe sich der Kapitalismus ja in den Dienst der Bekämpfung der Klimakatastrophe einsetzen, wenn man ihn an der richtigen Stelle mit  $P = K'$  integer macht. Mit dazu gehört aber auch ein Gesellschafts-/Politiksystem mit Integrität, wie sie von großen Denkern in den verschiedenen Facetten der Soziologie und Politologie angedacht wurden und in Kapitel 2 beschrieben sind.

Der theoretischen Analyse des Klimawandels fehlt der vertiefte Gang durch die ersten beiden Akte seines Dramas. Der Kapitalismus ist ein System, das vom Design her optimal und integer mit einem Kapitalstock umgehen kann. Man müsste dem integeren Kapitalismus das Natursystem einfach als wertvollen Kapitalstock zur optimalen Allokation als zentrale Aufgabe stellen. Interessanterweise müsste man nicht einmal Privateigentum an den Allmende-Ressourcen schaffen, was jedoch jeder seriöse Ökonom als Mindestanforderung an einen Lösungsansatz sehen würde. Hier könnte sich ein großer Bereich hochinteressanter Forschungsthemen für die Ökonomie und die Politologie eröffnen.

## 9. Nach dem Drama ein nicht ernst zu nehmendes Märchen

Als Gott Adam und Eva im Himmel schuf, lies er sie nach einer gewissen Zeit Früchte vom Baum der Erkenntnis essen. Dabei glaubte er zu erkennen, dass die Beiden genügend Erkenntnisse in sich aufgenommen hätten, so dass er beschloss, sie auf die Erde zu schicken, damit sie sich die Erde zum Untertan machen sollten. Die Annahme Gottes war, dass sie nun die erforderliche Rationalität besäßen, die Erde zu nutzen, um sie für alle Ewigkeit nutzbar für alle Adam und Eva nachfolgenden Menschen zu erhalten.

Was aber Gott nicht beachtete, war, dass zwar die rationale Erkenntnis des Baumes der Erkenntnis im Himmel Vollständigkeit besaß, was implizierte, dass die Systeme und die Prinzipale im Himmel Integrität besaßen, für die Erde allerdings, bewohnt von Menschen, Vollständigkeit der Erkenntnis und Integrität nicht gegeben sein konnten. Karl Popper war nämlich nicht unter den ersten Menschen. Adam war nicht Karl Popper.

Als in der Zeit des 20ten und 21ten Jahrhunderts moderner Zeitrechnung sich ein Spannungsverhältnis zwischen dem Natursystem der Erde und der Behandlung der Erde als Untertan der Menschen durch die Menschen auftat, beratschlagten Adam und Eva, was zu tun sei. Da sie wie alle Menschen auf Erden unter beschränkter Rationalität und beschränkter Integrität litten, versuchten sie, sich durchzumogeln, indem sie ihre Zeitpräferenz, die bis dahin äußerst gering war, stark erhöhten. Damit ergab sich, dass es besser war, die noch verbliebene Zeit zu genießen, als das Unmögliche zu unternehmen, Integrität auf Erden zu verbreiten.

Dies führte dazu, dass ab dem 3. Jahrtausend die Erde für die Menschen nicht mehr lebenswert war. Am Ende blieben Adam und Eva wieder als die einzigen Menschen auf der Erde übrig. Da wurde ihnen bewusst, dass sie sich vor tausend Jahren lieber mit der Frage hätten auseinandersetzen sollen, wie die Erde, ihre Systeme und die Menschen integer zu machen seien. Diese Anstrengung wäre es wert gewesen, zumal der Auftrag Gottes ja auch war, die Schöpfung zu bewahren, also  $P = K'$ . Alles andere wäre nachrangig gewesen. So ihre späte Erkenntnis.

Als Adam und Eva wieder zu Gott in den Himmel kamen, schilderten sie Gott, was sie erlebten, und Gott schrieb unter Mithilfe von Karl Popper ein weiteres Kapitel im Baum der Erkenntnis über Integrität, um zu erreichen, dass ihm dieses Drama mit der Erde nicht noch ein zweites Mal passiere. Und wenn die Vier nicht gestorben sind, dann leben sie heute noch.

## 10. Nach dem Märchen eine halb ernst zu nehmende Verschwörungstheorie

So wie das Märchen eine fiktive Erzählung über die Klimakatastrophe ist, soll die folgende Verschwörungstheorie ebenso als rein fiktiv verstanden werden.

Förster (AH16-01, 2016, S. 230ff) zeigt bei der Diskussion verschiedener Produzenten-Renten auch die Rolle einer „Security“-Rente. Am Beispiel des militärisch-industrielle Komplexes soll dies kurz angedeutet werden. Sicherheits-kompetente Politiker, die per Funktion oder Interesse dem militärisch-industriellen Komplex nahe stehen, können wie das Orakel von Delphi eine gefährliche politisch-militärische Sicherheitslage, ganz im Sinne der sie wählenden Bürger, fiktiv in die Welt setzen, um so zu sicherheitstechnischen Investitionen des Landes zu kommen. Dabei können sie mit Blick auf die Geschichte ganz sicher sein, dass es irgendwo auf der Welt eine politisch-militärische Gegenreaktion gibt, die ebenfalls von Sicherheits-kompetenten Politikern in die Welt gesetzt wird, was ihre eigene Unsicherheitsanalyse bestätigt. Dieser Gedanke lässt sich auch auf die Frage nach den zu erwartenden Risiken und Gefahren, die von der Naturzerstörungskatastrophe ausgehen können, anwenden. Der 2. und der 3. Akt im obigen Drama stellt das Szenario dar, in dem die Security-Rente wirksam wird. Wie aber wird sie wirksam? Dies ist die folgende Verschwörungstheorie.

Im 2. Akt existieren die Risiken und potentiellen Schäden der Korrektur der Überwertung des Natursystems. Diese trifft vor allem die wirtschaftlich hochentwickelten Staaten. Im 3. Akt dagegen trifft die Klimakatastrophe vor allem die unterentwickelten Staaten, deren Human Kapital global auf Wanderschaft geht. Diese Wanderschaft wiederum bedroht die hochentwickelten Staaten. Ob dieses Drama heute und in Zukunft der Realität entspricht und entsprechen wird, weiß heute Niemand. Aber die Security-Rente lebt von der Voraussicht Tobin'scher Risiken und Knight'scher Unsicherheiten durch die Anbieter adäquater Sicherheits-Produkte. Im Fall des Klimadramas sind dies aber keine Produkte im engen ökonomischen Sinn, sondern politische Produkte im weiteren Sinn.

Im 3. Akt des Dramas werden auch und vor allem Revolutionen stattfinden, die das Konzept der liberalen resp. libertären Demokratien in ernste Gefahr bringen. Im Guardian vom 15. Februar 2018 erschien ein Bericht über „Why Silicon Valley billionaires are prepping for the apocalypse in New Zealand. How an extreme libertarian tract predicting the collapse of liberal democracies – written by Jacob Rees-Mogg's father – inspired the likes of Peter Thiel to buy property across the Pacific.“ Der Tenor ist, dass die superreichen Eliten vor allem aus dem angelsächsischen „Weltreich“ sich heute schon vorsorglich Rückzugsgebiete sichern, die als weitgehend sicher gegen Bedrohungen gemäß 2. und 3. Akt des Dramas gelten können, zumindest wie es die Anbieter der Security-Produkte sehen.

Was könnte die Strategie sein? Es ist interessant, dass die in dieser Verschwörung involvierten Staaten entweder echte oder quasi Inseln sind. UK, Australien und Neuseeland können sich als echte Inseln mehr oder weniger erfolgreich gegen die Wanderungsbewegung des globalen Human Kapitals im 3. Akt zur Wehr setzen. USA stellt mit Canada eine Quasi-Insel dar, wenn die Abschottung nach Mexiko gelingt. Damit haben diese Länder, die einmal wichtige Teile des ehemaligen Britischen Weltreiches mit der englischen Sprache als „Muttersprache“ waren, beste Voraussetzungen, sich gegen die Bedrohungen des 3. Aktes zu wehren. Hinzu kommt, dass diese Länder in Klimazonen sind, die voraussichtlich durch die Bedrohungen des 4. Aktes, nämlich die zunehmende Lebensfeindlichkeit der Umwelt, vergleichsweise resistenter sind als ein großer Teil der restlichen Landmassen des Planeten.

Diese Länder als einen neuen „De-Facto-Kontinent“, Anglo-Saxony, zu bezeichnen, liegt diesem Gedankengang nahe. Es ist das Anglo-Saxony-Empire 2.0, was nicht zufällig eine hohe Ähnlichkeit mit dem Bild von Kirkpatrick (1979) hat (siehe dazu auch Dahrendorf, 2007, S. 137f). Die Triebkraft, die hinter der Schaffung dieses Empire 2.0 liegt, ist im 2. Akt des Dramas zu sehen. Dieses Reich will sich mit aller Kraft gegen die Korrektur der Überbewertung des Natursystems wehren, so wie es sich auch gerne gegen die Überbewertung der verbrieften wertlosen Hypothekenkredite 2008 gewehrt hätte. Die Schäden der Finanzkrise 2008 waren eine ernste Mahnung an die Prinzipale, dass eine Korrektur einer massiven Überbewertung große Schäden anrichten kann, obwohl es ja auch bei der Korrektur der Überbewertung Gewinner gibt.

Wenn also die ganze Welt davon spricht, den Klimawandel, koste es was es wolle, aufzuhalten, entwickeln bestimmte Teile dieser Welt ihre Strategien auf der Basis der Voraussicht der Anbieter der politischen Security-Produkte. Ob Trump oder Brexit, dies sind wahrscheinlich nur die Vorboten dessen, was zu erwarten ist. Es geht wie immer in der Geschichte um große Einflusssphären. Die muslimische Welt wird gemäß dem Motto „der Feind meines Feindes ist mein Freund“ behandelt, so dass es nahe liegt, die arabische Welt mit Saudi-Arabien als Anker mit nahezu unendlichen Ölreserven als Freund und die persische Welt mit Iran als Anker als Feind zu betrachten. Europa, die EU, soll darin nur Russland auf Abstand halten, wozu es ein aufgerüstetes Europa braucht. China spielt darin keine Rolle. Russland aber ist die einzige alternative „Insel“ auf dem Planeten, die durch ihre Größe und Lage über verschiedene Klimazonen ideal vorbereitet sein kann für das kommende Drama. Die Strategie des Empire 2.0 muss sich somit neben der Bildung und Stabilisierung des Empires 2.0 auf Russland konzentrieren. Ob dies im Empire allen so klar ist, ist offen. Russland aber hat sicher auch eine Ahnung, wie es sich im Drama verhalten muss, um zu überleben.

Ob man so weit gehen kann, zu sagen, dass es um die zukünftige Weltherrschaft geht, mag dahingestellt sein. Aber die Forderung nach einer Weltregierung als Voraussetzung für die Lösung des globalen Umweltdesasters durch Integrität im Wirt-

schafts- und Gesellschafts-/Politiksystems deutet zumindest darauf hin, dass es um die Weltherrschaft gehen könnte, entweder um den Planeten zu retten oder um die eigene Anglo-Saxony-Haut zu retten. Noam Chomsky (2016) jedenfalls stellt die Frage, wer die Welt beherrscht. Und vielleicht gibt es ja auch in Zukunft einen zweiten Karl Popper, der nach dem zu erwartenden Zusammenbruch des anfänglich erfolgreichen Empire 2.0 abermals die „Offene Gesellschaft und ihre Feinde“ schreibt.

## Ergebnis von Teil I: K'-Modell

Das Gesamtsystem des Planeten besteht einerseits aus dem Natursystem mit einer per se Integrität, das auch den Menschen in seiner körperlichen Natur, wie z. B. Gesundheit, beinhaltet, so dass Naturzerstörung auch darin bestehen kann, die Gesundheit der Menschen zu zerstören. Andererseits gehört zum Gesamtsystem des Planeten das globale Wirtschaftssystem einerseits und das globale Gesellschafts-/Politiksystem andererseits. Die Überlegungen zeigen, dass Letztere unvollständig sind und keine Integrität aufweisen, wie Jensen sie versteht. Das heute sich abzeichnende Drama der Umwelt- und Klimakatastrophe verlangt einen Paradigmenwechsel in der Art und Weise, wie die Menschheit mit dem Natursystem umgeht und es nutzt. Es sind nicht in erster Linie die Konsumenten, die Verzicht üben müssen, sondern es sind die Produzenten, die die Naturreserven optimal allozieren müssen. Durch  $P = K'$  werden die Konsumenten implizit zum Verzicht gezwungen.

Das Prinzip ist aus der mikroökonomischen Theorie bekannt. Produzenten müssen nach der Regel  $P = K'$  handeln, wobei  $K'$  im Sinne von Vickrey zu verstehen und anzuwenden ist. Dann kann man das Natursystem auch dem Kapitalismus überlassen, da er bei Anwendung der integeren Regeln am besten mit einem wertvollen Kapitalstock umgehen kann, wenn der Kapitalismus im Sinne von Konstitutionsökonomien wie Eucken, Vanberg, Buchanan und Tullock politisch und gesellschaftlich gesteuert und geregelt wird. Die damit zusammenhängende Korrektur der Überbewertung der Naturreserven jedoch verursacht immense Kosten für die Menschheit heute, die aber vernachlässigbar sind im Vergleich zu den Kosten, die der Menschheit entstehen, wenn die Korrektur der Überbewertung unterlassen wird. Dieses Drama, in dem wir uns heute noch im 1. Akt befinden, steht der Menschheit bevor. Nur ein wissenschaftlicher Paradigmenwechsel in der Ökonomie, wie ihn Jensen bezüglich der Rolle von Integrität in der Theory of Finance einfordert, kann hier Einhalt gebieten.

Neben der Integrität des Wirtschaftssystems ist die Integrität des Gesellschafts-/Politiksystems unabdingbar. Alle Mitglieder der freien Gesellschaft, ob in ihrer Rolle als Politiker, Journalist, Jurist, Wissenschaftler und Wähler, müssen eine politische Berufsethik ausüben, wie sie von Weber, Rawls, Mill, Buchanan, Tullock, Vanberg, Dahrendorf und anderen postuliert und oben beschrieben wurde. Nur so sind alle Mitglieder der Gesellschaft auch dazu zu überzeugen, dass der von der globalen

Gesellschaft/Politik initiierte Paradigmenwechsel Legitimität besitzt und für Alle weltweit superior und gerecht ist.

Eine These dieses Essays lautet, dass wegen der hohen Kosten der Korrektur der Überbewertung der globalen Allmende-Ressourcen, die auch aus immensen Opportunitätskosten entgangener Profite resultieren, Entscheidungen für die Korrektur der Überbewertung der Naturreserven auch durch Korruption massiv behindert und letztendlich auch verhindert werden könnten. Diese Neigung für Korruption in diesem Kontext wird vor allem dadurch unterstützt, dass im Prozess der Korrektur der Überbewertung der globalen Allmende-Ressourcen immens werthaltige Projekte auf Seite der Korrektur einerseits und enorme Projektwerte auf Seite der Verlierer durch die Korrektur der Überbewertung auf dem Spiel stehen. Förster (AH16-05, 2016) zeigt, dass die Neigung zur Korruption dann besonders hoch ist, wenn die damit zu beeinflussenden Projekte ausgesprochen hochwertig sind, was zu hohen Benefits aus der Korruption führt. Dies kann für den Klima-Zusammenhang als gültig angesehen werden. Damit stellen diese Formen der Korruption einen zentralen Bestandteil der Nicht-Integrität des Wirtschafts- und Gesellschafts-/Politiksystems dar mit der Folge der Zerstörung der Natur durch die nicht-integere Wirtschaft, Gesellschaft und Politik.

Nachfolgend sollen zwei innovative Ansätze skizziert werden, die Teil eines erfolgreichen Paradigmenwechsels in der ökonomischen Nutzung der globalen Allmende-Ressourcen darstellen können, ohne die ansonsten umfangreichen anderen notwendigen Maßnahmen zur Bekämpfung der respektiven Korruption im Rahmen der Zerstörung der globalen Allmende-Ressourcen außer Acht zu lassen.

Der 1. Exkurs beschäftigt sich mit der Digitalisierung der Welt. Lust und Last der Digitalisierung sind heute in den politischen und gesellschaftlichen Diskussionen allgegenwärtig. Dies ist hier nicht der Ort, diese Diskussion aufzunehmen und zu vertiefen. Was hier interessiert, ist die Möglichkeit, künstliche Intelligenz nicht für selbstfahrende Autos (benötigen wir dies?), sondern um Dinge transparent zu machen, die ohne diese Technik unsichtbar bleiben. Nach Jensen ist Integrität und somit auch Nichtintegrität unsichtbar. Förster (AH13-01, 2013) zeigt, wie man mittels der Kombination ökonomischer theoretischer Modell unterstützt mit künstlicher Intelligenz die Integrität der Manager von Aktiengesellschaften gegenüber ihren Aktionären messen und bewerten kann. Enron und WorldCom stellen exemplarisch den Anwendungsfall dar. Diesen Grundgedanken kann man auch für die Korruption anwenden. Förster (AH13-01, 2013) zeigt die Problematik des Strafrechts, Korruption zu verfolgen. Dies liegt an der Unsichtbarkeit der Korruption für Außenstehende. Die Erfahrungen nicht zuletzt auch in den Fällen Enron und WorldCom zeigen, dass das einzige wirksame Mittel zur Bekämpfung der Korruption Whistle Blowing ist. Die Erfahrung zeigt aber auch, dass die Kosten für den Whistle Blower so hoch sind, dass es nur in Ausnahmefällen Whistle Blower gibt.



Der Ansatzpunkt ist, künstliche Intelligenz in Form künstlicher Whistle Blower zum großen Nutzen der Gesellschaft einzusetzen. Förster (KWB16-03-1/2/3/4, 2016) beschreibt im Detail ein ökonomisches Modell, das Basis für einen künstlichen Whistle Blower darstellt. Dieser Ansatz hat gegenüber menschlichen Whistle Blower den Vorteil, dass die Kosten des Whistle Blowing sehr gering sind, so dass die Methode umfangreich eingesetzt werden kann.

Die Botschaft an dieser Stelle ist, dass die Welt Künstliche Intelligenz vor allem für die Lösung der großen Probleme der Menschheit einsetzen sollte und nicht um z.B. demokratische Wahlen ungerechtfertigt und gesetzeswidrig zu manipulieren. Die Probleme der Menschheit, insbesondere die kommende Klimakatastrophe, sind zu gewaltig, als dass man die neuen Technologien nicht speziell dafür entwickeln, weiterentwickeln und auch einsetzen sollte.

Der 2. Exkurs beschäftigt sich mit einem historisch interessanten Vergleich des Zeitalters des Absolutismus im Vergleich zu heutigen offenen Gesellschaften, ausgeführt von North, Wallis and Weingast (2009).

North, Wallis und Weingast haben in ihrem Werk über „Violence and Social Order“ implizit auch eine Theorie über die Rolle der Korruption bei der Entwicklung von staatlichen Ordnungsprinzipien entwickelt. Bei der Unterscheidung zwischen „natural states“ und „open access order“ rekurrieren die Autoren auf das bekannte Bild unterentwickelter Länder mit teilweise vordemokratischen politischen Strukturen und westlicher Industriestaaten mit freier Marktwirtschaft und demokratischen politischen Strukturen. Kern der Theorie der Autoren ist die Frage, wie Gewalt und deren Beherrschung sich in Strukturen und Ordnungsprinzipien des respektiven Staates niederschlagen. In Natural states herrscht latent Gewalt durch korrupte Beziehungen zwischen wirtschaftlichen und politischen Eliten. Es herrschen personelle Beziehungen zwischen Personen der Eliten. Der Preis für Gewaltverzicht, wobei Gewalt dazu dient, sich Renten anzueignen, sind gegenseitig gegebene Privilegien, also auch Renten. Das Instrument ist Korruption. Open access order ist nach Sicht der Autoren gekennzeichnet durch unpersönliche Beziehungen, insbesondere in Form von juristischen Personen wie Firmen im wirtschaftlichen Bereich und Parteien und Organisationen im politischen Bereich. Während im natural state der persönliche Zugang zu Renten limitiert ist, ist der unpersönliche Zugang zu wirtschaftlichen und politischen Einheiten zum Zweck der Schaffung von Renten für Jeden im Prinzip offen. Was im natural state die Korruption ist in der open access order der Wettbewerb.

Wichtig im Kontext der Globalisierung ist die Aussage der Autoren, dass wir heute global gesehen zu 15% in open access order und zu 85% in natural states leben, wobei die Autoren dies nicht dahingehend näher präzisiert haben, ob es auch in Staaten mit open access order zu einem nicht unbeträchtlichen Teil noch wirksame Strukturen der natural states gibt. Für die weiteren Überlegungen sollen zwei Szenarien gelten: a) In 15% der Staaten herrschen zu 100% open access order-Strukturen,

b) in den open access states existieren in nicht unbeträchtlichem Umfang auch natural state-Strukturen.

Zur Verdeutlichung der Sicht der Autoren folgendes Zitat: „Natural states are not sick. Natural states have their own logic; they are not dysfunctional. Although they are less robust to shocks than open access orders, they generate internal forces that provide for two of the basic tasks of all societies: stability and order. Natural states may appear to be corrupt according to the norms and values of open access orders, but that corruption is an inherent part of the operation of the social order.” (S. 269) Wenn aber, wie die Autoren verdeutlichen, die Entwicklung von natural states, also Staaten mit Korruption, zu open access order, also Staaten ohne Korruption, ein langwieriger Prozess ist, dann ist die Globalisierung c.p. zum kurzfristigen Scheitern verurteilt. Für das Szenario a) stellt sich die Frage, wie open access order-Staaten mit korrupten natural states Handel betreiben können mit dem Ziel, die natural states zu open access Staaten zu machen. Nur ökonomischer Zwang zwingt natural states dazu, den mühsamen Weg zur open access order zu gehen. Wenn aber die heutige Globalisierung die natural states ökonomisch und politisch stabilisiert, bleibt der 15/85-Zustand bestehen. Die Globalisierung versagt politisch.

Im Szenario b) verstärkt sich diese These dramatisch. Wenn in open access order-Staaten nach wie vor wirtschaftliche und politische Eliten über Korruption ihre Renten verteilen, dann werden diese ‚natural states-Eliten‘ in den open access order-Staaten die unterentwickelten natural states so nutzen, dass nicht nur die Eliten der natural states die Renten über Korruption unter sich verteilen, sondern dass auch die Eliten der open access-Staaten durch Korruption Renten aus den natural states ziehen. Ein Zitat der Autoren deutet dies an. „In situations like this, it is not surprising that external actors who come into a natural state, like foreign governments, international donors, and nongovernmental organizations, may find it in their interest to strengthen one faction within the dominant coalition in order to create a partner to deal with.“ (S. 268) Fügt man der Vollständigkeit noch „Companies“ in die Liste der „external actors“ des Zitats ein, dann ergibt sich ein interessantes Bild. Korruption, die nach Ansicht der Autoren in natural states normal, erlaubt und sogar notwendig ist, ist somit auch erlaubt, normal und sogar notwendig zwischen Akteuren der open access order-Staaten und Akteuren der natural states. Dies könnte eine Begründung dafür sein, dass wirtschaftliche und politische Eliten und Akteure der open access order-Staaten, wie supranationale Organisationen, wie die Weltbank, der IMF etc., gar nicht daran interessiert sind, dass Korruption in den natural states bekämpft wird als Voraussetzung für eine gelingende Globalisierung. Diese Schlussfolgerung stimmt mit den Erfahrungen des Gründers von Transparency International, Peter Eigen, überein. Die Autoren bestätigen damit theoretisch, was praktische Erfahrung ist. Der Schluss daraus kann somit nur sein: Will man Korruption weltweit bekämpfen, muss sie zuallererst in den open access order-Staaten bekämpft werden.

Eine These drängt sich bei dieser Betrachtung auf. Korruption in natural states in der Geschichte erfolgte überwiegend und notgedrungen wegen fehlender Alternativen in Form von Land mit ansässiger Bauernbevölkerung. Heute findet Korruption vor allem in Form liquider und global akzeptierter Finanztitel statt. Während aber die heutigen liquiden Finanztitel aus Korruption überwiegend so investiert werden, dass sie vor allem die Naturzerstörung verstärken, konnten die Naturwerte inklusive ihrer Bewirtschaftung, die in den natural states als Korruptionsgaben fungierten, nur dann einen langfristig hohen Ertrag abwerfen, wenn sie naturschonend gemäß der Verfassung der Allmende nach Ostrom genutzt wurden. Dies sollte man bei der Wertung der alten mit der neuen Zeit zugunsten der neuen Zeit nicht vergessen. Ein bisschen mehr Bescheidenheit täte uns heute beim Blick in die Geschichte auch gut.

## Teil II: Nicht-erneuerbare Natur-Subsysteme

### Natur-Subsystem 1: Atmosphäre und Klimawandel

#### 1. Sinn: Das grüne Paradoxon

Sinn hat sich umfangreich über Fragen des Ressourcenverbrauchs und des Klimawandels in der Literatur geäußert. In „Das grüne Paradoxon: Warum man das Angebot bei der Klimapolitik nicht vergessen darf“ (2008) legt er theoretisch ausführlich dar, wie eine erfolgreiche Klimapolitik auszusehen hätte. Seine Überlegungen sollen mit dem K'-Modell konfrontiert werden.

Sinn analysiert das Klimawandelproblem anhand des Rohöls als Hauptverursacher der CO<sub>2</sub>-Emission, die die Klimaerwärmung verursacht. Sein Fokus liegt auf dem Markt für Rohöl resp. deren Raffinaden und Substituten. Schränkt man durch Klimapolitik lediglich die Nachfrageseite dieses Marktes ein, so sein Hauptkritikpunkt, hat man „die Rechnung ohne den Wirt gemacht“ (S. 7). Anhand einer einfachen Marktgraphik zeigt er, dass wenn ein *preisunelastisches Angebot an Öl* auf eine durch klimapolitische Maßnahmen reduzierte Nachfrage nach Öl trifft, keine Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emission zu erwarten ist, da ein durch eine feste Angebotsmenge verursachter starker Rückgang des Marktpreises für Öl zu einer Erhöhung der Nachfrage führt, wenn die Nachfrage eine ausreichend hohe Preiselastizität aufweist.

Aber selbst, wenn die Klimapolitik in Ländern, in denen die Bevölkerung bezüglich des Klimawandels hochsensibilisiert ist, Sinn spricht von den „Grünen Ländern“, erreicht, dass sich die Nachfrage nach Öl durch eine starke Preissenkung nicht erhöht, treten die restlichen „unsensiblen“ Länder in die Presche und erhöhen ihre preiselastische Nachfrage nach Öl deutlich, wenn die Marktpreise für Öl durch ein preisunelastisches Angebot an Öl deutlich sinken sollten. Damit aber bewirkten die klimapolitischen Maßnahmen, die die Nachfrage nach Öl und damit die CO<sub>2</sub>-Emission reduzieren sollten, ceteris paribus keine Verbesserung des Klimas, da der Rohölverbrauch stabil bliebe.

Sinn schließt über eine differenzierte Analyse des Zusammenhangs zwischen den Kohlenstoffreserven resp. gesamten Ressourcen unseres Planeten und der CO<sub>2</sub>-Tragfähigkeit der Atmosphäre unseres Planeten, dass man die Angebotsseite des Kohlenstoffmarktes in die klimapolitischen Überlegungen und Maßnahmen einbeziehen muss und sich nicht nur auf die Nachfrageseite konzentrieren darf. Zwei zentrale Fragen stellen sich demnach die Besitzer von Kohlenstoff-Ressourcen: „Erstens müssen die Ressourcenbesitzer entscheiden, welchen Anteil ihrer Bestände sie langfristig überhaupt fördern wollen, und zweitens müssen sie sich klar darüber werden, wie sie die Fördermengen über die Zeit verteilen wollen. Durch beide Entscheidungen wird der Angebotsstrom an fossilen Brennstoffen bestimmt, der den CO<sub>2</sub>-

Ausstoß und demzufolge die Geschwindigkeit des Klimawandels festlegt.“ (S. 18) Und dabei zeigt Sinn sehr schön, dass es in der heutigen Situation des Planeten nicht darauf ankommt, ob wir alle Ressourcen an Kohlenstoff des Planeten verbrauchen, sondern in welcher Geschwindigkeit wir heute und in naher Zukunft Kohlenstoff zu CO<sub>2</sub> umwandeln. Diese Frage der Geschwindigkeit, so Sinn, ist aber abhängig davon, wie schnell die Ressourcenbesitzer ihre Kohlenstoff-Ressourcen fördern und vermarkten. Deshalb ist das ökonomische Kalkül der Anbieter an Kohlenstoff, ob Öl, Kohle oder Gas, für die Klimapolitik nach Sinn so entscheidend.

Folgendes Zitat verdeutlicht den Grundgedanken von Sinn: „Das intertemporale Allokationsproblem der Ressourcenbesitzer ist ein Problem der Portfoliooptimierung, ähnlich wie bei einem Investmentbanker. Die Ressourcenbesitzer, also die Eigentümer der Lagerstätten an Kohle, Öl und Gas, stehen vor der Alternative, ihr Vermögen als Ressource im Boden zu belassen oder die Lagerstätten abzubauen und die entstehenden Gewinne am Kapitalmarkt anzulegen. Da die fossilen Brennstoffe mit fortschreitender Extraktion immer knapper werden, steigt ihr Marktpreis immer weiter an und die unberührten Lagerstätten gewinnen immer mehr an Wert: Die Lagerstätten erzielen eine Rendite in Form laufender Wertzuwächse. Auf der anderen Seite lockt die Kapitalmarktrendite, wenn man extrahiert. Ähnlich wie es Investmentbanker tun, werden kluge Ressourcenbesitzer ihr Vermögen so zwischen einer Anlage über und unter dem Boden aufteilen, dass die Gesamtrendite des Vermögens maximiert wird. Sie werden die Extraktion in die Zukunft verlagern, wenn der Wertzuwachs der Lagerstätten über dem Kapitalmarktzins liegt. Und sie werden ihre heutigen Fördermengen vergrößern, wenn der Wertzuwachs der Lagerstätten kleiner als der Kapitalmarktzins ist.“ (S. 22) Was dieses Zitat schon an dieser Stelle zeigt, ist, dass der Grundgedanke des Natursystems als Realkapitalstock, wie im K'-Modell angenommen, durch Sinn bestätigt wird. Die Frage ist nur, wie man ökonomisch rational mit einem Realkapitalstock umgehen muss. Im K'-Modell wird gefordert  $P = K'$ . Was Sinn fordert, zeigen seine weiteren Überlegungen.

Sinn baut auf der sogenannten Hotelling-Regel auf. Danach ist der Abbaupfad dann ökonomisch und damit gesellschaftlich optimal, wenn alle Marktpreise der Ressource in allen Zukunftsperioden  $t$ , abdiskontiert mit dem Kapitalmarktzinssatz auf  $t=0$ , dem Marktpreis der Ressource in  $t=0$  entspricht. Ein zu schneller Abbau senkt den heutigen Preis c.p. und erhöht die zukünftigen Preise und vice versa, was die Optimalität verletzt. Werden Extraktionskosten in die Überlegung einbezogen, dann müssen die Marktpreise der Ressourcen vor Prüfung der Optimalitätsbedingung um die Extraktionskosten reduziert werden. Dies impliziert unter anderem auch, dass bei einem Ressourcenbestand, der zur Neige geht, der Abbau der Ressource ökonomisch rational verringert wird. Wenn aber die Annahme besteht, dass es noch unendlich viele unentdeckte Ressourcen gibt, dann greift dieser Mechanismus zur Reduzierung der Ölproduktion nicht wirklich.

Bevor Sinn auf die maßgeblichen klimapolitischen Maßnahmen eingeht, die seiner Meinung nach zu einem grünen Paradoxon führen, fragt er, was die Optimalität der Hotelling-Regel und damit die „gesellschaftliche Optimalität“ eines friktionsfreien Ölmarktes stört, was die Annahme impliziert, dass ein friktionsfreier ökonomisch optimal funktionierender Ölmarkt per se auch gesellschaftlich optimal ist, was ja eine Grundannahme der liberalen Ökonomie sein sollte.

Einen Punkt stellen unsichere Eigentumsrechte an Ölressourcen dar. Sinn nennt vor allem die Ölressourcen im mittleren Osten. Politische Risiken für die „Eigentümer“ durch mögliche Umstürze in ihren Ländern, entweder durch Revolutionen oder durch ausländische Eingriffe in die politischen Gegebenheiten in den jeweiligen Ländern, führen dazu, dass zukünftige Erträge aus zukünftigen Ölförderungen mit hohen Risikoprämien versehen werden, was in der Hotelling-Formel dazu führt, dass die heutige Ölförderung massiv ausgedehnt wird. „Die unsicheren Eigentumsrechte an den Ölfeldern führen nämlich dazu, dass die Ressourceneigner wenig Interesse an einer konservativen Extraktionspolitik haben, weil sie stets befürchten müssen, dass ihre Nachkommen oder ihr Clans die Macht verlieren, bevor sie in der Lage sind, das Öl zu extrahieren. Möglicherweise wird eine Revolution ein rivalisierendes Regime an die Macht bringen, möglicherweise wird eine demokratische Revolution die regierende Klasse des Landes hinweg spülen. Angesichts dieser Unsicherheiten ist es vorteilhafter, das Öl so schnell wie möglich zu extrahieren und die Einnahmen auf einem Schweizer Bankkonto zu deponieren. ... Mit anderen Worten: Unsichere Eigentumsrechte implizieren, dass Wertzuwächse in Höhe des Zinssatzes nicht mehr ausreichen, die Ressourcenbesitzer für einen Aufschub der Extraktion zu kompensieren. Stattdessen muss der Extraktionspfad mit einer höheren Extraktionsrate beginnen, die dann im Zeitablauf schneller schrumpft, so dass der jährliche Wertzuwachs für die Lagerstätten hoch genug ist, neben dem Zins auch noch das Enteignungsrisiko zu kompensieren. Das wiederum bedeutet, dass die Marktkräfte keinen Extraktionspfad erzeugen, der dem Kriterium der intertemporalen Pareto-Optimalität genügt.“ (S. 27)

Sollte die Gefahr für Potentaten im nahen und mittleren Osten darin bestehen, dass sich Demokratie dort durchsetzen sollte, so zeigt das Argument von Sinn, dass damit dem Klima ein großer Schaden zugefügt werden würde. Aber: ‚Was für ein Argument. Man muss also, um das Klima zu retten, Demokratie verhindern.‘ Es zeigt, dass man zum Schutze des Klimas sich nicht auf einen nach der Hotelling-Regel optimalen funktionierenden Ölmarkt verlassen sollte.

Dies bestätigt Sinn auch durch sein Argument zum Einfluss des Treibhauseffektes auf die Pareto-Optimalität des Ölmarktes. „Dass man versuchen sollte, die Extraktion zu verlangsamen, gilt umso mehr, als der Treibhaus-Effekt bereits für sich genom-

men impliziert, dass selbst Märkte mit perfekten Eigentumsrechten die fossilen Treibstoffe zu schnell extrahieren.“ (S. 28) Es sind die zu erwartenden Kosten in der Zukunft für alle Menschen, die nicht Eigentümer von Ölressourcen sind, durch den Treibhauseffekt und den dadurch ausgelösten massiven Klimawandel. Diese externen Effekte müssten aber heute in die Rechnung der Hotelling-Formel eingehen, was dazu führen würde, die heutige Extraktion von Öl zu reduzieren zum Schutz des Klimas. Interessant an dieser Argumentation ist, dass Sinn zum zweiten Mal das Bild des Kapitalstocks ins Spiel bringt. Er nennt in diesem Zusammenhang zwar den CO<sub>2</sub>-Ausstoß als Antimaterie des Öl-Kapitalstocks. Bezüglich des K'-Modells jedoch müsste Sinn besser von der Atmosphäre als zweitem Kapitalstock sprechen. Würde der Treibhauseffekt also, so Sinn, unabhängig davon, ob als Antimaterie des Öl-Kapitalstocks oder als Extraktion von gesunder Atmosphäre aus dem Atmosphären-Kapitalstock, mit den Treibhauseffekten resp. den Kosten der externen Effekten in die Rechnung der Öl-Produzenten gemäß Hotelling eingehen, würden diese die Extraktion freiwillig reduzieren. Das aber heißt, dass der ökonomisch optimale Öl-Markt dann auch gesellschaftlich optimal ist, wenn bei der Extraktion von Öl alle Kostenbestandteile in die Kalkulation des Ölproduzenten eingehen. Damit kommt man der Forderung nach  $P = K'$  schon sehr nahe, ohne die Frage zu beantworten, wie hoch die Kosten z.B. des Treibhauseffektes tatsächlich sind.

Als Zwischenstand der Sinn'schen Überlegungen kann, weit interpretiert, festgehalten werden, dass ein ökonomisch optimaler Markt, was selbstverständlich Kartelle wie das OPEC-Kartell ausschließt, dann gesellschaftlich optimal ist, wenn die Produzenten alle Kosten in ihre Kosten- und Preiskalkulation einbeziehen, also auch  $P = K'$ . Ob bei Sinn dabei gemäß Vickrey die Grenzkosten auch die Kosten der Ersetzung des extrahierten Teils des Kapitalstocks, also die Abschreibungen auf den Kapitalstock resp. die Nettoinvestition in den Kapitalstock, beinhalten, muss in Frage gestellt, muss aber gemäß dem K'-Modell gefordert werden. Fairerweise kann man diesen Mangel Sinn nicht vorwerfen, da er von einem preisunelastischen Rohölangebot der Ressourcen-Besitzer annahmegemäß ausgeht.

Das Paradoxon tritt nach Sinn dann ein, wenn die Ressourcenbesitzer erwarten, dass die Marktpreise ihrer Ressourcen durch politische Maßnahmen in der Zukunft stärker und zunehmend belastet werden als in der Gegenwart. Dann erhöhen die Ressourcenbesitzer ihre Extraktion heute, um der höheren Belastung in der Zukunft partiell zu entgehen. Werden durch politische Maßnahmen die Marktpreise der Ressource heute und in Zukunft gleich belastet, ändert sich der dynamische Extraktionspfad zwar im Niveau aber nicht im Timing. Damit deutet Sinn an, wie sich das Bild ändert, wenn man bei der Analyse von klimapolitischen Maßnahmen, die an der preisabhängigen Nachfrage nach Öl ansetzen, auf eine Analyse der Angebotsseite wechselt. Nur eine konstante Wertsteuer auf die Extraktion sofort und für die Zukunft kann den Treibhauseffekt durch die Verbrennung der Ressource reduzieren. Dies gilt

jedoch nur, wenn davon alle globalen Extraktionen in gleicher Weise davon betroffen sind. Das aber deutet auf die Forderung des  $K'$ -Modells nach einer Weltregierung.

Das grüne Paradoxon tritt somit ein, wenn eine umweltkritische Politik dem Markt nicht versichern kann, dass ihre politischen Maßnahmen, die sie heute ergreifen will, in der Zukunft nicht verschärft werden. Angesichts des Fortschreitens des Klimawandels kann jedoch nicht davon ausgegangen werden, dass der Markt eine solche Versicherung ernst nimmt. Somit führt jede grüne Umweltpolitik dazu, dass die Ressourcenbesitzer heute ihren Extraktionspfad verstärken, was den Klimawandel verstärkt. Ein Paradoxon einer gut gemeinten Umweltpolitik, so Sinn.

Auch die Einführung eines Handels von Emissionszertifikaten z.B. in der EU und anderen ausgewählten Ländern führt zu einem grünen Paradoxon. Hierbei allerdings ändert Sinn die Annahmen seines Modells, indem er zwischen sogenannten Grünen Ländern, die einen Emissionshandel verlangen, und dem Rest der Länder ohne Emissionshandel unterscheidet. In diesem Fall zahlen europäische Verbraucher einen um den Zertifikatspreis höheren Ölpreis und reduzieren ihren Ölverbrauch entsprechend, während die nichteuropäischen Verbraucher ein höheres Angebot zu niedrigeren Preisen auf ihren Märkten vorfinden, was sie dazu bringt, ihre Nachfrage zu erhöhen. Global gesehen ändert ein partieller Zertifikatshandel an der  $CO_2$ -Emission c.p. nichts.

Aus dieser Analyse leitet Sinn klimapolitische Maßnahmen ab, die dem grünen Paradoxon aus dem Weg gehen. Er diskutiert eine Wertsteuer auf extrahierte und zum Verbrauch angebotene Mengen an Kohlenstoffen. Ob diese Steuer im Satz konstant oder zeitlich abnehmend sein sollte, was aus den Überlegungen zur Hotelling-Regel durchaus zur Frage steht, lässt er offen. Diese Steuer kann als eine Form der im  $K'$ -Modell geforderte Vickrey'sche Grenzkosten-Kalkulation fungieren. Sie kann dafür stehen, auch wenn sie von Sinn so nicht gemeint ist, dass durch Extraktion der Kapitalstock verringert wird, was kalkulatorisch mit entsprechenden Abschreibungen und Reinvestitionen zu behandeln wäre. Die Extraktionssteuern im Preis  $P$  wäre so etwas wie  $K'$ . Somit stimmt hier die Überlegung von Sinn im Prinzip mit dem  $K'$ -Modell überein.

Auch die Subventionierung nicht extrahierter Ölmengen, quasi als negative Steuer, wird betrachtet. Aber alle diese Vorschläge münden letztendlich in folgenden Problemen: Es muss global einheitlich sein. Dies erfordert eine Weltregierung gemäß  $K'$ -Modell. Die gewählten Sätze müssen stabil sein. Dies ist einerseits wenig glaubwürdig, andererseits müssen die Sätze aber auch rein konzeptionell veränderten Bedingungen angepasst werden, um effizient zu funktionieren, was dem Stabilitätssatz konzeptimmanent widerspricht. Damit ist mit großer Sicherheit anzunehmen, dass das Paradoxon auf jeden Fall eintritt und der Klimawandel beschleunigt wird.



Im Modell von Sinn auf Basis von Hotelling führt das Paradoxon dazu, dass die Ressourcenbesitzer ihre Extraktion verstärken und die Erträge am globalen Kapitalmarkt anlegen, da sie dort auf Zeit eine höhere Rendite erwirtschaften können als mit den Ressourcen im Boden. Sinn schlägt deshalb vor, die Erträge der Ressourcenbesitzer auf den Kapitalmärkten an der Quelle zu besteuern oder ihnen ihre Investitionen ganz zu enteignen. Hier spricht Sinn insbesondere von Steueroasen. Diesen Vorschlag kann man mit unterschiedlichen Gegenargumenten ad absurdum führen. Ein Argument ist, dass die Regierungen dieser Welt bereit und fähig wären, die weltweite Korruption zu unterbinden. Da es sich bei den betroffenen Größenordnungen um immense Beträge handelt, ist Korruption per se vorhanden und nicht auszurotten (siehe Förster, 2016-05).

Bleibt das Modell des Zertifikate-Handels. Hier, so sein Modell, bräuchte es einen globalen Zwang zum Kauf von Emissionszertifikaten. Dies entspräche einem globalen Monopson, das zu einer globalen Reduktion der Nachfrage nach Öl führte. Dies entspricht einer Forderung des K'-Modells, wenn man von der Angebots-Nachfrage-Betrachtung auf die Zwei-Kapitalstock-Betrachtung wechselt. Im K'-Modell ist die Atmosphäre der zweite Kapitalstock neben den Kohlestoff-Ressourcen. Die Verschmutzung der Atmosphäre durch CO<sub>2</sub> reduziert den Bestand an intakter Atmosphäre. In den Grenzkosten der Verschmutzer könnte über einen entsprechenden Preis der Zertifikate so etwas wie die Kosten der Tilgung der Verschmutzung und somit der Abschreibung auf den Kapitalstock „Atmosphäre“ eingeführt werden. Damit stimmt Sinn an dieser Stelle im Grundsatz mit dem K'-Modell überein. Allerdings ist auch hier darauf zu achten, dass dieser Handel einerseits global wirkt und dass es nicht zu lange andauernden Ankündigungseffekten des Emissionshandels kommt, da sonst auch hier das Paradoxon wirken würde.

In den Gedanken des Emissionshandels passen auch die beiden letzten Argumente bei Sinn. Die Speicherung von CO<sub>2</sub> außerhalb der Atmosphäre. Diese Kosten müssten auf die Verschmutzer umgelegt werden, da sie genau dem Vickrey'schen Grenzkostenargument entsprächen. Wer dem Kapitalstock ‚Atmosphäre‘ gesunde Teile entnimmt, muss für die Wiederherstellung gesunder Teile aufkommen oder auf die Entnahme gesunder Teile verzichten, z.B. durch Speicherung von CO<sub>2</sub> außerhalb der Atmosphäre. Auch das Thema der Wiederaufforstung entspricht diesem Gedanken. Eine Wiederaufforstung im Ausmaß der Entnahme gesunder Teile der Atmosphäre entspricht der Rückgabe gesunder Teile an die Atmosphäre. Auch diese Kosten sind Teil der Grenzkosten der Verschmutzung der Atmosphäre und sind den Verschmutzern anzulasten.

Auf den Punkt gebracht empfiehlt Sinn globale einheitliche Maßnahmen ohne lange Vorankündigungen. „Viele UmweltökonomInnen empfehlen ein neues Kyoto-Protokoll

mit bindenden Mengenbeschränkungen, das durch einen weltweiten Handel mit Emissionszertifikaten ergänzt wird und an dem alle Länder teilnehmen. Auch diese Empfehlung kann man unterschreiben, denn ein wirklich lückenloses Monopson könnte die Mengen diktieren und brauchte sich nicht mehr auf Preissignale zu verlassen. Das Problem entsteht nur, wenn die Politik graduell vorgeht und im Laufe der Zeit immer mehr Länder zu einer Beschränkung ihres Verbrauchs fossiler Brennstoffe veranlassen will. Ein solches Vorgehen würde einen mit fortschreitender Zeit immer stärker werdenden komparativen Preissenkungseffekt erzeugen, was eine Beschleunigung der Extraktion wahrscheinlich macht. Leider ist genau dies der Ansatz, den die EU derzeit verfolgt. Sie geht, wie sie meint, mit gutem Beispiel voran und versucht dann, andere Länder mit ins Boot zu holen. Nach der Analyse dieses Beitrags muss befürchtet werden, dass ein solcher Ansatz den Klimawandel eher noch beschleunigt. (S. 45)

Damit zielt dies auf zwei Punkte des K'-Modells. Es ist in Bezug auf den Klimawandel eine „Weltregierung“ erforderlich, um die richtigen Regeln als Integritätssubstitute zu schaffen. Der Ankündigungseffekt, der zum Paradoxon führt, ist in unserer heutigen Welt nicht zu vermeiden. In Verbindung mit Lobbyismus und Korruption zwischen Politik und Wirtschaft ergibt sich ein schönes Beispiel für den 2. Akt in obigem Drama. Die Korrektur der Überbewertung des Natursystems, die allen sehr weh tut, wird dadurch aufgeschoben oder ganz unterbunden. Der 2. Akt dauert somit immer länger, was einem unendlichen ‚grünen Paradoxon‘ entspräche. In diesem 2. Akt, und das lernt man von Sinn, wird nicht nur die Korrektur der Überbewertung unterschlagen, sondern es ergibt sich sogar eine Beschleunigung der Überbewertung durch eine Beschleunigung der Naturzerstörung durch das Paradoxon. Das aber wird die Dramatik des 3. Akt des Dramas entsprechend verschärfen. Man kann im 2. Akt  $P = K'$  durchführen. Wenn man aber erst im 3. Akt  $P = K'$  realisiert, sind die Grenzkosten deutlich höher als im 2. Akt.

Ein Grundproblem aller klimapolitischen Maßnahmen, so z.B. auch eines funktionierenden Monopsons, stellt nach Sinn ein preisunelastisches Angebot der Ressourcenbesitzer dar. „Trotz der enttäuschenden Resultate einer Nachfragepolitik nach bisherigem Muster könnte man schließlich versuchen, alle Länder in das Emissionshandelssystem zu integrieren, um so ein opportunistisches Verhalten der nicht partizipierenden Länder zu verhindern. Ein wirklich lückenloses Handelssystem, eine Art Super-Kyoto, das die Verbraucherländer zu einem weltumspannenden Monopson zusammenschließt, würde natürlich die Mengen diktieren können, weil es den Preismechanismus bei den Angebotsentscheidungen der Ressourcenbesitzer aushebeln könnte. Es käme faktisch zur Enteignung der heutigen Ressourceneigner, weil niemand Kohlenstoff ohne Bezugsschein kaufen könnte. Die fossilen Brennstoffe der Erde würden einer Zentralverwaltungswirtschaft unterworfen, die das der Welt insgesamt zur Verfügung stehende Angebot in jeder Periode festlegt. ... Für den Erfolg

eines weltumspannenden Monopsons müsste freilich zudem sichergestellt sein, dass die Politiker als wohlwollende Machthaber agieren, die ihre Dispositionen tatsächlich zum Nutzen der Menschheit treffen. Jahrzehnte der Public-Choice-Forschung haben bezüglich solcher Annahmen zu einer gewissen Ernüchterung geführt. Die Schrecken real existierender Zentralverwaltungswirtschaften sitzen uns allen noch in den Gliedern. Dennoch wird die Menschheit vermutlich gezwungen sein, diesen Weg zu wählen, denn der Treibhauseffekt ist nun mal die bei weitem größte Externalität, mit der sie es bislang zu tun hatte. Dem Stern-Bericht muss man in dieser Frage Recht geben. Ein rasch aufgebautes, weltumspannendes Monopson, das die Verteilung der Mengen auf die Verbraucherländer dem Allokationsmechanismus des Zertifikatehandels unterwirft, ist vermutlich das kleinere Übel.“ (S. 41f)

Ein preisunelastisches Angebot, das man gemäß Sinn und Hotelling nur mit einer sinkenden Steuer auf Rohölextraktionen politisch steuern kann, stellt somit die größte Herausforderung für eine funktionierende globale Klimapolitik dar. Denn ein preisunelastisches Angebot, das vor allem auch auf einem Kartell der erdölproduzierenden Länder fußt, impliziert, dass die Rohölproduzenten an einer Lösung des Klimawandels nicht interessiert sind. Klimapolitische Analysen und Empfehlungen der wissenschaftlichen Klimaökonomie, die Preisunelastizität des Angebots als Annahme in ihren Modellen unterstellen, sind somit für die Lösung des Klimaproblems wertlos, wenn sie nicht auch die Frage, wie der Preisunelastizität beizukommen ist, beantworten oder zumindest problematisieren. Bezugnehmend auf das  $K'$ -Modell kann man letztendlich nur die Forderung aufstellen, dass  $K'$  bezüglich der Atmosphäre und der Ressourcenbestände progressiv auszugestalten ist, so dass eine massiv sinkende Nachfrage letztendlich auch die Ölproduzenten zwingt, ihre Extraktion einzuschränken, da die Gewinnmargen so stark unter Druck geraten, dass Rohöl-Extraktion nicht mehr profitabel ist. Dies entspräche als Ultima Ratio einer Mengenbegrenzung des Rohölangebotes unter der Annahme eines preisunelastischen Angebotes gemäß der Hotelling-Regel.

Dass die Korrektur der Überbewertung des Natursystems zu massiven Preiserhöhungen von Naturprodukten führt, kann nicht überraschen. Dies aber sind die „Schmerzen“, die die Korrektur der Fehlbewertung auslösen und die zu ertragen sind. Ohne diese „Schmerzen“ kann der 2. Akt des Dramas nicht erfolgreich beendet werden. Sinn äußert sich an anderer Stelle dazu. „So vorteilhaft die beschriebene Regel für eine optimale Steuer aus theoretischer Sicht erscheinen muss, so schwierig wird es sein, sie politisch durchzusetzen. Immerhin verlangt sie ja eine drastische gegenwärtige Steigerung des Ölpreises zur Drosselung des Verbrauchs. Die öffentliche Diskussion zu den in den letzten Jahren vorgenommenen Ölpreiserhöhungen zeigt in aller Klarheit, wie wenig die Einsicht in die intertemporalen Aspekte des Ressourcenproblems verbreitet ist. Zudem kann man von Politikern mit einem Zeithorizont von maximal vier, fünf Jahren nicht erwarten, dass sie sich mit dem Problem des langfris-

tig effizienten Ressourcenverzehr befassen. Aus diesen Hemmnissen jedoch den Schluss zu ziehen, es sei das beste, den Kopf in den Sand zu stecken und sich jedweder Politikempfehlungen zu enthalten, wie es so manch ein Vertreter der positiven Theorie der Politik zu tun pflegt, wäre nach Meinung des Verfassers verfehlt. Wenn nicht von Seiten der Wissenschaft mehr Rationalität in die Debatte gebracht wird, von wem dann?“ (Sinn, 1982, S. 100)

Damit aber wird das K'-Modell vollständig bestätigt. Nur wenn das globale Wirtschaftssystem und das globale Politik-/Gesellschaftssystem Integrität haben, kann ein langfristig stabiles Zusammenleben mit dem Natursystem gelingen. Die Kriterien für die Integrität von Wirtschaft, Politik und Gesellschaft sind im K'-Modell aufgeführt. Sollten Politikwissenschaftler und Politikökonomien darauf antworten, dass diese so definierte Integrität niemals erreichbar ist, dann kann man dies nur zur Kenntnis nehmen, muss aber daraus folgern, dass somit unser Klima nicht zu retten sei.

Das Modell von Sinn leidet unter der Annahme eines preisunelastischen Ölangebotes der ölproduzierenden Länder. Das K'-Modell mit progressiven Werten für K' für den Kapitalstock der Ölressourcen und den Kapitalstock der gesunden Atmosphäre kann Wege aufzeigen, wie Klimapolitik auch unter den Bedingungen eines preisunelastischen kartellierten Angebotes an Rohöl dennoch wirksam ist, um den Klimawandel zu bremsen und die Überbewertung des 2. Aktes zu korrigieren, früh genug, um die Kosten der Korrektur der Überbewertung begrenzen zu können. Um in diesem Sinne nach weiteren Lösungsansätzen zu suchen, sollen theoretische klimaökonomische Modelle in der umfangreichen Klima-Literatur gesucht werden, die nicht mit der Annahme eines preisunelastischen Ölangebotes operieren.

## 2. Stern und seine Kritiker

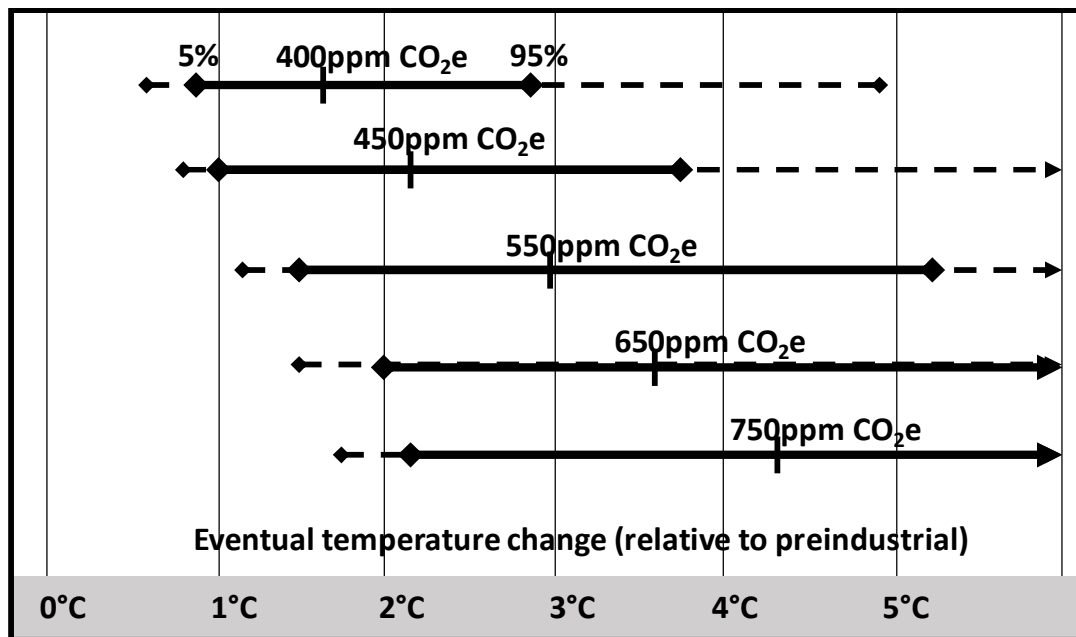
Der Stern-Report (englisch *Stern Review on the Economics of Climate Change*) ist ein am 30. Oktober 2006 veröffentlichter Bericht des ehemaligen Weltbank-Chefökonomien und jetzigen Leiters des volkswirtschaftlichen Dienstes der britischen Regierung Nicholas Stern. Der im Auftrag der britischen Regierung erstellte rund 650 Seiten starke Bericht untersucht insbesondere die wirtschaftlichen Folgen der globalen Erwärmung. Eine ausführliche Darstellung, neben dem Originalreport von 2006, findet sich in Stern (2008, 2013a, 2013b).

In Paper 1 (Stern, 2013a) werden unter dem Titel „Science“ die wissenschaftlichen Erkenntnisse über den Einfluss der CO<sub>2</sub>-Emission in die Atmosphäre durch die Verbrennung von Kohle, Öl und Gas auf das Klima des Planeten untersucht. Inwieweit die zu erwartenden Klimaveränderungen für die heutige Generation und vor allem für zukünftige Generationen ein ernstes Problem darstellen, dem sich die heutige Menschheit heute stellen muss, ist Teil der philosophischen Betrachtungen unter

dem Titel „Philosophy“. Stern zeigt anschaulich, dass ein „Business as usual“-Ansatz (BAU) zu Klimaveränderungen führen wird, wie sie die Menschheit in ihrer Geschichte noch nie erlebt hat. Die Natur, so die Aussage im K'-Modell, lässt sich nicht bestechen, hat Integrität und reagiert auf die CO<sub>2</sub>-Anreicherung in der Atmosphäre konsequent. Der Mensch als Wirtschaftssubjekt und als Politiksubjekt muss sich ändern. Er muss integer in der Nutzung der Natur werden, um zukünftiges Leben der Menschen auf diesem Planeten als lebenswert zu erhalten.

In Paper 2 (Stern, 2013b) werden unter dem Titel „Economics and Ethics of Intertemporal Values and Discounting“ vor allem intertemporale Zusammenhänge methodisch untersucht, um zu erkennen, wie der Trade Off zwischen heutigen Investitionen in CO<sub>2</sub>-Reduktions-Technologien und zukünftigen Schäden für zukünftige Generationen im BAU-Ansatz zu bewerten ist. An dieser Stelle vor allem haben sich die Gegner resp. Leugner des Klimawandels mit methodischen Einwänden engagiert, die Stern aber im Detail ausräumt. Unter dem Titel „Politics: Economics and Ethics of Equity amongst People and Nations“ geht es vor allem um Fragen des intratemporalen politischen Kampfes gegen den Klimawandel. Insbesondere die politische Auseinandersetzung zwischen den westlichen Industriestaaten, die ja für das heutige CO<sub>2</sub>-Niveau in der Atmosphäre verantwortlich sind, und die Entwicklungsländer, die bisher noch wenig zur CO<sub>2</sub>-Anreicherung der Atmosphäre beigetragen haben, aber auch die Frage der unterschiedlichen Schadenswirkungen zwischen Arm und Reich, sowohl zwischen den Staaten als auch zwischen den Gesellschaftsschichten in den respektiven Staaten, zwingt die Weltgemeinschaft, nicht nur effiziente politische Maßnahmen zu finden und durchzusetzen, sondern auch politisch gerechte Maßnahmen zu realisieren, um die Weltgemeinschaft in toto dafür zu gewinnen, gemäß dem „Calculus of Consent“ nach Buchanan/Tullock (1997).

Die Dramatik des Klimawandels lässt sich vorab, bevor auf die Argumentation von Stern im Detail eingegangen wird, folgendermaßen schildern. „However, the risks look potentially immense. To illustrate: we now (2013) have concentrations around 445 parts per million (ppm) CO<sub>2</sub>e. As a world, we are adding at a rate of over 3ppm per annum, a rate which was 0.5ppm per annum 70 years ago. That rate is rising; thus with unmanaged climate change the 445 could grow to around 750 or much more in a century. Some climate models suggest a median temperature increase over the next one or two centuries in the region of 4°C or warmer, with substantial probabilities of well above 4°C.“ (S. 6) Seit 2006 stieg der ppm von 430 auf 445 ppm in 2013, also um 3 ppm pro Jahr. Extrapoliert man dies bis 2050, bedeutet dies ein Anstieg auf 556 ppm. Die nachfolgende Graphik (Stern, 2008, S. 5) zeigt, mit welchem Temperaturanstieg in 2050 dann zu rechnen ist, wenn kein dramatischer Rückgang der CO<sub>2</sub>-Emission erreicht werden kann.



Damit wäre schon in 2050 mit einem Temperaturanstieg von 3°C zu rechnen. Stern ist sich dieser Dramatik voll bewusst und versucht in seinen Studien, ein Bewusstsein für die drohenden Gefahren des Klimawandels zu schaffen und Maßnahmen zu empfehlen, die dieses Szenario zu vermeiden helfen sollen. Welche hohen Anforderungen an effiziente Maßnahmen zu stellen sind, beschreibt Stern: „... the emissions reductions which are necessary to achieve a 50-50 chance of holding to a 2 degrees centigrade increase relative to the 19<sup>th</sup> century. Global emissions have to be cut from around 50 billion tonnes CO<sub>2</sub>e per annum now to below 35 in 2030 and well below 20 in 2050 – a factor of 2<sup>1/2</sup> between now and 2050. That means, assuming population moves from around 7 billion now, to 8 billion in 2030, to 9 billion in 2050, global emissions per capita should diminish from around 7 tonnes CO<sub>2</sub>e p.a. now, to around 4 in 2030 to around 2 in 2050. Thus if there are not many people below 2 in 2050 there cannot be many above – the average is the average. Emissions per unit of output will have to fall by a factor of about 3 X 2<sup>1/2</sup>, or 7 to 8, if global output grows by a factor of 3 in the next 40 years (a global growth rate average of 2.8% p.a.). That is surely an energy-industrial revolution. The scale of change is such that no major sector can be left out, neither can any major country or group. It should be seen as a revolution involving radical change in how energy is used, and in the patterns of, both production and consumption.“ (Paper 2, S. 38) Seine Argumentation soll nun etwas detaillierter dargestellt werden.

In Paper 1, Part 1: „The Science and the Scale of Risks“ stellt Stern seine wissenschaftlichen Erkenntnisse bezüglich Ursachen und Wirkungen des Klimawandels vor. Diese Kausalkette zwischen Ursache und Wirkung unterteilt er in 5 Schritte. „The problem of emissions and anthropogenic climate change starts with people and ends with people. The logic, to keep it very simple (and thus ignore some subtleties), is, in

five steps, as follows: (i) people emit more greenhouse gases, as a flow, than the planet can absorb; (ii) stocks or concentrations therefore rise; (iii) more infra-red energy from the surface of the earth is prevented from passing out through the atmosphere and global temperatures increase; (iv) the local and regional climates and weather patterns change; (v) these changes have impacts on the lives and livelihoods of people. The impacts operate in large measure through water, or its absence, in some shape or form: storms, floods and inundations, droughts and desertification, sea-level rise. Changing temperatures and growing seasons also affect people directly.” (S. 4)

Klimaerwärmung entsteht laut der Darstellung bei Stern dadurch, dass die Oszillation der Moleküle des sogenannten „greenhouse gas“ mit ihrer spezifischen Wellenlänge resp. Frequenz im Konflikt liegt mit infraroter Energie. Letztere ist aber die vom Planeten abgestrahlte Wärme durch die Atmosphäre in den Weltraum. Dadurch wird Wärme zurückgehalten und die Atmosphäre des Planeten erwärmt sich. Dieser Zusammenhang wurde schon 1820 und in den späteren Jahren von Wissenschaftlern entdeckt und aufgedeckt. Der Hauptverursacher dieses Effektes ist dabei CO<sub>2</sub>, Carbon Dioxide, das, einmal in der Atmosphäre, dort bis zu 1000 Jahren stabil verbleibt.

Dieser direkte Effekt der Erwärmung durch CO<sub>2</sub> wird durch Feedbacks in der Atmosphäre und der Erdoberfläche verstärkt. Einmal bildet sich durch die Erwärmung mehr Wasserdampf, der ebenfalls ein Greenhouse Gas darstellt. Zum anderen schmelzen Eisflächen an den Polen oder auf Gletschern, die einen starken Spiegeleffekt haben und Sonnenstrahlen zurückspiegeln. Hinzu kommen weitere Effekte wie das Auftauen von Permafrost, was weiteres Greenhouse Gas in Form von Methan freisetzt.

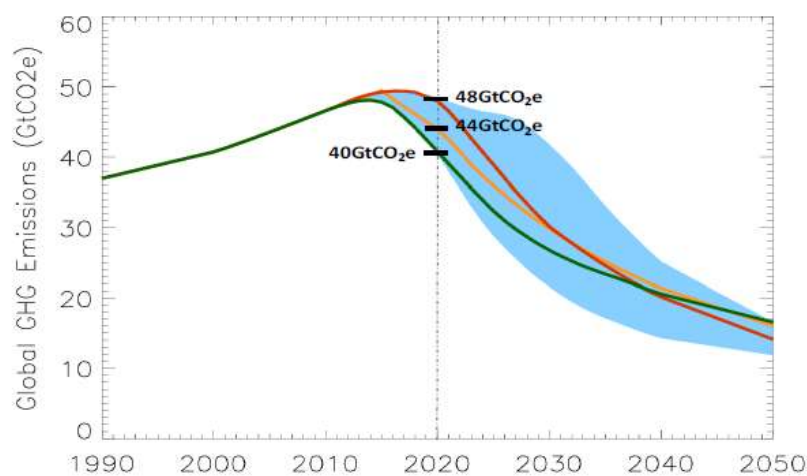
In Zahlen ausgedrückt zeigt die wissenschaftliche Analyse: „To illustrate: we now (2013) have concentrations around 445 parts per million (ppm) CO<sub>2</sub>e. As a world, we are adding at a rate of over 3ppm per annum, a rate which was 0.5ppm per annum 70 years ago. That rate is rising; thus with unmanaged climate change the 445 could grow to around 750 or much more in a century. Some climate models suggest a median temperature increase over the next one or two centuries in the region of 4°C or warmer, with substantial probabilities of well above 4°C.“ (S. 6) Wie dramatisch spürbare Temperaturerhöhungen sein werden, zeigt ein Vergleich mit einer Zeit vor 35 Millionen Jahren, in der der CO<sub>2</sub> Gehalt über 750 ppm CO<sub>2</sub>e und der Temperaturanstieg über 4° C lag. Damals lag der Meeresspiegel 70 Meter über dem heutigen Niveau.

Was eine Klimaerwärmung über 3°C für das Leben auf diesem Planeten bedeuten kann, skizziert Stern nur andeutungsweise, da uns Menschen die respektiven Erfahrungen über derartige Lebensbedingungen komplett fehlen. „At 4°C and upwards we are also likely to see the necessity for huge movements of population – some areas now comfortable will probably be deserts, others probably inundated, and others

probably subject to hurricanes. Monsoons in Asia, crucial to the occupation and location of so many, are likely to change radically and so, too, are patterns and flows of rivers. Many of the features that explain where we are living would likely be redrawn. Mass movements of population, probably in the hundreds of millions, possibly billions, would likely result in severe and extended conflict.“ (S. 7) Dies entspricht dem 3. Akt des Dramas im K'-Modell. Stern verbindet dieses Szenario mit einem „Business as Usual“-Szenario, wenn also die Dynamik der CO<sub>2</sub>-bedingten Klimaerwärmung nicht aufgehalten wird.

Die Klima-Wissenschaft postuliert, dass eine Erwärmung über 2°C auch zu weiteren Verstärkungseffekten führt, so dass das 2°C-Ziel unbedingt einzuhalten wäre. „The reasoning includes the concern that beyond these levels positive feedback effects, such as the possible collapse of the Amazon forest, thus releasing the carbon stored in the trees, the changing structure of oceans and their absorptive capacity, and the emission of vast amounts of methane from a thawing permafrost become more likely and, could set off unstable or run-away effects.“ (S. 8f) Daraus leitet die wissenschaftliche Analyse nach Stern einen Pfad der Reduktion der Emission von CO<sub>2</sub> ab, der eine wohlbegründete Chance liefert, das 2°C zu erreichen und zu erhalten. Dies zeigt Stern (S. 10) in folgender Graphik:

Figure 1: Paths for global annual emissions that lead to a reasonable chance of a temperature rise of no more than 2°C.



Note: the shaded area represents the range of emissions paths that are consistent with a reasonable (50-50) chance of the 2°C goal and the three lines show specific paths within this range.

Source: Based on Bowen and Ranger (2009).

Dies bestätigt die These der Überbewertung des Natursystems im 1. Akt des Dramas im K'-Modell. Es deutet aber auch an, wie groß die Neigung im 2. Akt des Dramas ist, dies zu leugnen, um die hohen Kosten der Korrektur der Überwertung nicht tragen zu müssen. Stern geht in seinem Paper auch auf diesen Aspekt ein. „Readers who are interested in how the appearance of controversy has been manufactured when there is broad scientific agreement both that the basics of the scientific processes at work



are understood and that the risks may be very large and with substantial probabilities, may wish to consult two recent books: "Merchants of Doubt" by Oreskes and Conway and "Doubt is their Product" by Michaels. *Inter alia*, they draw analogies with supporting evidence, between the assault by vested interests on the scientific analysis and demonstration of links connecting smoking and health, and the assault on the science of climate change. Indeed, some of the same people have been involved in both assaults: the book titles reflect an internal email from the tobacco industry in their attempt to undermine the evidence on tobacco and health: "doubt is our product". (S. 12) (Als kleiner Exkurs lässt sich daraus auch ableiten, dass es nicht nur Security-Güter gibt, die ergiebige Renten schaffen, sondern auch Doubt-Güter.)

Diese Analyse als Popper'sche „Wahrheit“ postuliert, bedeutet, dass Fragen zu analysieren und ansatzweise zu beantworten sind, wie sich die Menschheit heute verhalten und entscheiden sollte und muss. Dies behandelt Stern in Paper 1 Part 2: Ethical Perspectives“. Dabei differenziert er zwischen Ansätzen der Moral-Philosophie und Ansätzen bezüglich politik-ökonomischer Theorien über Freiheit, Recht und Gerechtigkeit.

Unter den relevanten Moralphilosophen steht Kant zuvorderst. Sein kategorischer Imperativ fordert, dass man nichts tut, was man nicht will, dass es ein anderer auch tut. Stern tut sich etwas schwer damit, da diese Kategorie eher den Fall betrachtet, wenn Zwei sich direkt oder indirekt begegnen. Der Klimawandel jedoch handelt von der „Begegnung“ von Generation, die zum Teil noch gar nicht leben. Die direkte oder indirekte Reziprozität des kategorischen Imperativs ist darin nicht gegeben. Trotzdem gilt nach Stern der Imperativ auch für das Drama des Klimawandels. „Nevertheless, it is hard to avoid the suggestion that a universal law that allowed each person to emit as much as she or he chooses, including at the levels we see in, e.g. the USA (around 20 tonnes per capita CO<sub>2</sub>e), would be disastrous for the climate. In that case, total emissions would be currently around 150 billion tonnes, compared with the 50 billion we see now and the less than 20 billion we need to see by 2050 to avoid dangerous climate change (defined as a 50-50 chance of holding below 2°C). Thus a Kantian conclusion could be that individuals should radically reduce their emissions.“ (S. 14)

Nach Kant betrachtet Stern zwei wichtige kontrakttheoretisch-orientierte Gesellschaftsphilosophen, Rousseau und Rawls. Hier stellt er Schwächen in der Anwendung eines respektiven Gesellschaftsvertrages fest, da heute noch nicht bekannt ist, wer Teil der Gesellschaft sein wird und wer quasi den Gesellschaftsvertrag unterschreibt. Da springt Rawls ein mit seinem „Veil of Ignorance“. Er besagt, dass eine Entscheidung getroffen werden muss, ohne zu wissen, wer der Entscheider ist, sowohl heute als auch in der Zukunft. Der Entscheider entscheidet als Mensch per se, egal wann, wo und als wen er lebt. Hinzu kommt, dass Rawls auch eine geringe Zeitpräferenz unterstellt, so dass die Interessen zukünftiger Generationen gelten. Ergebnis der Gesellschaftsvertragstheorie: CO<sub>2</sub>-Emissionen sind heute und in Zu-

kunft radikal zu reduzieren im Sinne zukünftiger Generationen. Rawls und Rousseau stellen auch ein Kernelement des Politik-/Gesellschaftssystems im K'-Modell dar.

Versucht man, potentiell erforderliches Verhalten der Menschheit heute zur Vermeidung des Klima-Dramas auf Basis von „common-sense“ oder „everyday behaviour“ zu ergründen, so versagt die ethische Analyse nach Stern vollkommen, da die Menschen in ihrer evolutorischen Entwicklung keinerlei psychologische oder praktische Mechanismen haben entwickeln können, da sie in ihrer Geschichte noch keine derart dramatische Klimasituation erleben konnten, aus der sie hätten lernen können.

Selbst wenn moralphilosophische individualistische Überlegungen dazu führen, dass sich ein Individuum heute verpflichtet fühlt, selbst durch eigenes Verhalten etwas gegen den Klimawandel zu tun, ist politisch und somit gesellschaftsbezogen noch nichts gewonnen. Stern geht deshalb auf politik-philosophische Überlegungen bezüglich Freiheit, Recht und Gerechtigkeit in der Gesellschaft ein.

Die Frage der Freiheit der Menschen angesichts des zu erwartenden Klimadramas spielt eine große Rolle in der Argumentation von Stern. „Perhaps the most widely discussed of these perspectives in political philosophy is the treatment by Isaiah Berlin of negative and positive liberties. To assert the importance of negative liberty is to assert that the state or other individuals or groups should not constrain or place obstacles in the way of key liberties such as the exercise of a vote or whom to choose as a partner. Its relevance to climate change is reflected in Berlin's famous remark "total liberty for wolves is death to the lambs" (Berlin, 1990): our emissions now potentially place severe limitations on the lives and liberties (for example where people can live) of those living later; indeed, our actions can affect who may perish and who may exist. Positive liberty concerns the ability to realize individual potential and thus concerns the presence or absence of constraints.“ (S. 18) Damit spricht Stern die Lebenschancen der Menschen an, die auch gemäß des K'-Modells und der Definition von Freiheit als Lebenschancen nach Dahrendorf durch den Klimawandel massiv eingeschränkt werden können, den Menschen also Freiheit nimmt. Auch wird hier durch Stern der Aspekt der „Grenzen der Freiheit“ (Buchanan, 1984) angesprochen. Das Thema „Recht“ kommt bei Stern sehr kurz. Er führt es in das Thema „Gerechtigkeit“ als eine Frage der Integrität des Politik-/Gesellschaftssystems, gemäß der Theorie der Gerechtigkeit von Rawls.

Zwar geben individualtheoretische und gesellschaftstheoretische Moral- resp. Politik-Philosophien Anhaltspunkte bezüglich des erforderlichen Verhaltens und Entscheidens der Menschheit heute in Anbetracht der dramatischen Folgen des Klimawandels für zukünftige Generationen, so Stern. Aber um daraus dringenden Handlungs-zwang heute abzuleiten, scheinen diese Überlegungen zwar notwendig aber nicht hinreichend zu sein. In der Ökonomie werden Frage des Nutzens des Einen verbunden mit dem Schaden des Anderen unter dem Paradigma der Pareto-Optimalität behandelt. „If my actions damage the prospects of others and I consider in choosing my

actions only my own welfare then I will push the damaging action “too far” in the following sense. I push it to the point where on the margin the net benefit to me is zero (e.g. the benefit to me on the margin is just equal to the price I pay or the costs I incur for the last unit). Then a small reduction in that activity has zero net marginal effect on my welfare but increases the welfare of the people damaged by the activities. Thus, a small reduction in the activity results in a Pareto improvement, in the sense that one person is better off and none is worse off. The state of affairs without the corrective action to reduce the activity on the margin is described as “Pareto inefficient” in the sense that it is possible to make someone better off without making anyone worse off. The damage to others from the activity is the externality and the misallocation or inefficiency reflects the failure of the market to signal the damage. I have argued elsewhere (Stern Review, page 27) that the emissions of GHGs and climate change represents the biggest market failure the world has seen because of the potential magnitude of the damage for so many people and the involvement of almost all in causing the externality.“ (S. 22f) Das Marktsystem ist an dieser Stelle nicht Pareto-optimal. Dies liegt, so Stern daran, dass der Klimawandel kein marginales Problem der Wirtschaft resp. der Gesellschaft ist. Die bestehenden Optimierungsmechanismen unserer heutigen Systeme können deshalb das Klimaproblem nicht endogen lösen. „In this context climate change impacts are non-marginal, there are many relevant market imperfections, the future path depends strongly on our actions, market rates of interest are poor guides (see Paper 2) and there are many important unpriced effects. These are the reasons we have described the standard approaches as misleading. We turn now to a set of issues which are often or usually excluded from standard approaches, but which may loom large for climate change.“ (S. 24)

Stern führt nun den Begriff der Nachhaltigkeit („Sustainability“) als Beurteilungskriterium für das Verhalten der heutigen Generationen ein. „There are many who would wish to argue or assert that this generation has an obligation to provide for "sustainability" formally defined as enabling the next generation to be no worse off than ourselves, in such a way that the same can also be true of subsequent generations in relation to their. They may make a mess of their own decisions but we should leave them with opportunities no worse than we had.“ (S. 24)

Eine Möglichkeit, Nachhaltigkeit zu definieren, besteht darin, die herrschenden und existierenden Kapitalbestände ganz generell für die nachfolgenden Generationen zu erhalten. „One way of assessing whether sustainability has been made possible by this generation is to look at the set of capital goods passed on (built, created, environmental, natural, human, social, etc.) to see whether they can sustain standards of well-being no worse than our own.“ (S. 24) Diese breite Definition kann auch eingengt werden. „The broad definition of sustainability is sometimes made tighter, for example via notions of stewardship, in terms of specific aspects of our natural environment or biodiversity, which should be left to future generations as we find them

ourselves, or indeed we should try to restore to what we know they were prior to our damage. The creation of national parks is in this spirit.“ (S. 25) Diese Definition der Nachhaltigkeit aber entspricht der Forderung nach  $P = K'$  im  $K'$ -Modell. Und dass diese Sicht der Nachhaltigkeit Konsequenzen für das Politik-/Gesellschaftssystem hat, wie es im  $K'$ -Modell beschrieben und gefordert wird, zeigt Stern: „Sustainability could be seen as a part of virtue ethics which views a behaviour which recognizes and acts on the idea of sustainability as part of the make-up of a virtuous citizen, just as an individual or society might feel that it is right or virtuous to educate children, or create human capital for them similar or better than our own. Or it might be seen as part of a social contract with future generations...“ (S. 25)

Ein nicht zu vernachlässigendes Argument bei aller Euphorie über Moralthorie und Philosophie ist nach Stern ein einfaches Betrachten möglicher Lebensbedrohungen in zukünftigen Generationen, die man nicht theoretisch oder methodisch wegargumentieren kann. „One key application of the above discussion of ethical perspectives is population: climate change can, and does, kill people, either directly or through the conflict it can cause. It can also prevent people from coming into existence, such as the 'lost children' of those who might be killed or otherwise die prematurely. And these premature deaths are likely to be very unpleasant, e.g. from conflict, starvation, dehydration, inundation, etc. The scale of the potential consequences means that those, including economists, who think about policy cannot avoid the issues.“ (S. 25f)

Insgesamt scheint Stern damit postulieren zu wollen, dass es notwendige und hinreichende Gründe für die heutige Menschheit gibt, den Klimawandel anzugehen und in seinen Folgen für zukünftige Generationen maßgeblich zu entschärfen. Dies zeigt er in seinem letzten Kapitel in Paper 1 Part 2 „2.6 Putting the science and ethics together: framing the economic analysis“. Hier fasst Stern seine Ergebnisse so zusammen: „This is not the place to provide a full strategic discussion – see Stern, 2009 and 2012 for greater detail – and the argument is sketched only briefly. Our focus here is on one basic and fundamental conclusion: the strategic analysis, notwithstanding scientific uncertainties and a range of philosophical perspectives, points to a powerful case for strong and urgent action to create a path for emissions which can radically reduce the probability of average surface temperature increases of 4°C and above. Recall that we have not seen 3°C on the planet for around 3 million years and 4°C for perhaps 10-30 million years. They are way outside human experience and they appear to carry major risk of movement of people so large as to create severe and extended conflict. Such conflict would unlikely be of a temporary nature since the cause of the movement of people would likely continue and intensify. Given that inaction or weak action could result in the creation of immense risks in the lifetime of those alive today, I would suggest that most of the ethical positions would point to the basic conclusion proposed.“ (S. 38f)

Um diesen BAU-Pfad zu vermeiden, sieht Stern Investitionen heute in Verfahren der Vermeidung der CO<sub>2</sub>-Emission. „Whilst there is inevitably substantial uncertainty in such estimates, given the importance of intrinsic uncertainty in the processes and the long period involved, the necessary investments might be 1-3% of GDP over 2 or 3 decades and would yield returns in terms of discovery of new methods, energy security, energy efficiency, safety, clean air, biodiversity and so on way beyond the fundamental reduction in the grave risks of climate change.“ (S. 39) Diesen heutigen Anforderungen stellt Stern den Nutzen gegenüber, der darin liegt, dass zukünftige Generationen keinen Schaden durch das Klimadrama zu erleiden haben. „Finally, in this part of the paper I should note the relation between the formulation presented here and that of the Stern Review. That Review is sometimes summarized as saying that the cost of action is much less than the cost of inaction, and that for a 1% annual cost of action in terms of GDP, there would be a return to saved damages of 5-20% of GDP per annum, averaged over space, time and possible outcomes.“ (S. 40)

Stern schließt das Paper 1 mit der Aussage, dass die wissenschaftlichen Erkenntnisse und die tiefen Überlegungen über ethisch moralischen Fragen der Beziehung der heutigen Generationen, die den Klimawandel verursachen, und den zukünftigen Generationen, die das Klimadrama erleiden müssen, wenn die Menschen heute nicht fundamental vom ‚Business as Usual‘-Pfad abweichen, die richtige Politik erfordern.

Zwei Fragen stehen als Herausforderung für Paper 2 von Stern (2013):

1. Wie muss man entscheiden zwischen heutigen Investitionen (als Beispiel 1% des Sozialproduktes) und zukünftigen Schäden des Klimawandels (als Beispiel 5-20% des Sozialproduktes)? Es geht um den *inter-generationalen Ausgleich* von Kosten und Nutzen.
2. Wie muss man entscheiden, wer für die heutigen Aufwendungen zur Vermeidung des Klimawandels (als Beispiel 1% des Sozialproduktes) aufzukommen hat. Es geht um den *intra-temporalen Ausgleich* zwischen entwickelten und Entwicklungs-Ländern sowie zwischen Arm und Reich in den respektiven Gesellschaften.

Mit der Frage 1 beschäftigt Stern in Paper 2 Part 1 „Economics“. Im Kern wird über den richtigen Diskontierungsfaktor gestritten. Kurz gesagt: Kritiker von Stern wollen einen Diskontierungsfaktor von z.B. 6%, wie er häufig z.B. bei Fragen der Bewertung von Unternehmensteilen am Markt für Unternehmensübernahmen verwendet wird. Stern argumentiert folgerichtig, dass im Falle des Klimawandels nur ein Diskontierungsfaktor von 0% angemessen ist. Dieser Streit zieht sich über 30 Seiten des Papers.

Mit der Frage 2 beschäftigt sich Stern in Paper 2 Part 2 „Politics“. Es geht vor allem um die Verteilung der erforderlichen Aufwendungen zur Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen weltweit. Die Entwicklungsländer argumentieren, dass für den heute schon hohen Bestand an CO<sub>2</sub> in der Atmosphäre alleine die Industrieländer verantwortlich sind, die größten Schäden aber vor allem in den Entwicklungsländern zu erwarten sind. Dies legt eine klare Zuordnung der Aufwendungen in die Industriestaaten nahe. Dieser Streit, insbesondere nach der Kündigung des Paris-Vertrages durch Trump, ist politisch sehr schwierig zu lösen. Ohne eine Lösung aber werden die erforderlichen Maßnahmen gebremst, ohne auf die Bremswirkungen in den Industriestaaten, wie sie im 2. Akt des Dramas beschrieben sind, hier einzugehen.

Es herrscht also Streit zwischen Ökonomen und Streit zwischen den Ländern der Weltgemeinschaft über die Frage, ob und wie der Klimawandel heute bekämpft werden soll. Aus Sicht des K'-Modells liegt die Ursache über die ungelösten Streitpunkte im methodologischen Ansatz von Stern und fairerweise auch weiterer Klima-Ökonomen. Was die Schwächen des methodologischen Ansatzes von Stern sind und welche Schlüsse daraus für eine effiziente Klimapolitik der Weltgemeinschaft zu ziehen sind, soll nun geprüft werden.

Die Atmosphäre des Planeten ‚Erde‘ ist ein Gemeingut, ein Global Common. Wie das Wirtschaftssystem einerseits und das Politik-/Gesellschaftssystem andererseits der Menschheit heute mit diesem Gut umgeht, hängt maßgeblich von den ökonomischen Eigenschaften dieses Gutes ab. Eine Möglichkeit der Beschreibung der Atmosphäre als Gut liegt in der Definition als meritorisches Gut. Meritorische Güter zeichnen sich durch alternative Charakteristiken aus: eine zu geringe Zeitpräferenz der Gutseigentümer, mangelnde Informationen resp. beschränkte Rationalität der Gutseigentümer bei der Nutzung des Gutes und externe Effekte. Solange ein meritorisches Gut sich in einem engen ökonomischen Rahmen von Ort, Zeit und Nutzer befindet, kann man das Schicksal dieses Gutes den direkt Betroffenen überlassen. Die Atmosphäre und das Weltklima aber sind zu wichtig für die gesamte Menschheit heute und morgen, als es der Obhut eines jeden Einzelnen zu überlassen. Jeder Einzelne nutzt dieses Gut hochgradig suboptimal, da es ein meritorisches Gut ist. Wie aber kann man erreichen, dass die Nutzung dieses Gutes durch jeden Einzelnen im Sinne der Gemeinschaft, der Commons, erfolgt?

Man kommt in dieser Frage nur weiter, wenn man das Thema in den Theorie-Bereich von Eigentum („Property“) und Eigentumsrechten („Property Rights“) verlagert. Barzel (1997) beginnt seine theoretischen Ausführungen über Property Rights mit einer Differenzierung, die harmlos klingt für die Standardfälle, mit denen Property Rights in der theoretischen Ökonomie diskutiert werden, die aber im Kontext Zerstörung der Atmosphäre und Erzeugung eines Klimadramas zentral zu werden scheinen. Barzel trennt

- *Legal Rights*: Sie legen auf Basis eines staatlichen Rechtssystems fest, wer Eigentümer eines Gutes ist.
- *Economic Rights*: Sie legen fest, was ein legal berechtigter Nutzer des Gutes auf Basis eines staatlichen Rechtssystems mit diesem Gut tun und lassen darf.

Damit lässt sich schließen, dass alle Commons des Natursystems, ob dies die Atmosphäre oder andere natürliche Ressourcen sind, nie einen legalen Eigentümer bekommen, auch wenn das Souveränitäts-Konzept der Staaten gemäß UN den Staaten exklusiven Zugang zu ihren Natur-Ressourcen auf ihrem Staatsgebiet zubilligt, was man angesichts langer Flussverläufe über mehrere Länder mit Recht in Frage stellen kann. Der theoretische Schluss daraus muss sein, dass im Prinzip Natur-Ressourcen, also auch die Atmosphäre, keinen spezifischen Eigentümer, sondern nur die gesamte Menschheit heute und in alle Ewigkeit als Eigentümer hat. In ökonomischen Kategorien gedacht, führt das dazu, zwischen Eigentümern als Prinzipale und Nutzern als Agenten der Prinzipale zu unterscheiden. Die Prinzipale schließen einen Nutzungsvertrag mit den Agenten. In Bezug auf die politik-philosophischen Überlegungen von Stern ist das der Gesellschaftsvertrag laut Rousseau resp. Rawls, in dem geregelt werden muss, welche Property Rights der Nutzer hat und welche nicht.

Da Eigentümer der natürlichen Ressourcen die Menschheit heute und in Zukunft ist, gibt es nur eine Regel, die aus Sicht der Menschheit als Prinzipal integer ist. Der Agent muss bei Entnahme von Ressourcen, ob Ressourcen wie Öl oder eine gesunde Atmosphäre, für Ersatz der Ressource sorgen, um den Bestand des natürlichen Kapitals, der für die Menschheit zur Verfügung steht, (die Bewahrung der Schöpfung gemäß Gottes Auftrag) zu sichern. Im  $K'$ -Modell lautet diese Regel  $P = K'$ . Dies ist die Verfassung der Allmende, da die Verfassung der Allmende laut Ostrom auch dazu führen kann, dass sich die beiden Nutzer der Gemeindewiese auch darüber einigen könnten, gemeinsam die Wiese zu übernutzen, was ihnen einen größeren Ertrag brächte, die Gemeinde aber über Generationen hinweg schädigen würde. Wie diese Reinvestition in den natürlichen Kapitalbestand technisch konkret auszusehen hätte, sei hier nicht gefragt. Entscheidend ist, dass die Marktpreise diesen Akt der Reinvestition in Form der erforderlichen Abschreibungen beinhalten, so dass alle Kalkulationen in allen Wirtschaftssystemen des Planeten mit integeren Kosten stattfinden würden. Dies ist der Effekt der Überbewertung der Natur-Ressourcen, wie sie im 1. Akt des Dramas im  $K'$ -Modell beschrieben ist. Nur die Berücksichtigung aller Kosten der Naturnutzung führt zur Korrektur der Überbewertung im 2. Akt.

Für den inter-generationalen Ausgleich zwischen den Generationen führt  $P = K'$  dazu, dass es keine verkürzte Zeitpräferenz der heutigen Generationen und keine ex-

ternen Effekte für zukünftige Generationen gibt.  $P = K'$  löst das Problem des meritorischen Commons-Gutes. Das  $K'$ -Modell löst den Streit zwischen den Ökonomen bezüglich der Diskontierungsrate, da es im  $K'$ -Modell keinen Vergleich zwischen heute und Zukunft gibt. Die Frage, wie bezüglich des heute schon bestehenden Bestandes an CO<sub>2</sub> in der Atmosphäre der intra-temporale Streit zwischen den Ländern gelöst wird, zeigt ebenfalls das  $K'$ -Modell. Die bisherigen Nutzer, also die Industrieländer, müssen die kompletten Reinvestitionen in den Kapitalstock ‚Atmosphäre‘ gemäß ihrer vergangenen Nutzung ausgleichen.

Um das Bild komplett zu machen. Nur wenn das Wirtschaftssystem Integrität durch  $P = K'$  und das Politik-/Gesellschaftssystem Integrität durch die Rawls'sche Gerechtigkeit und die Dahrendorf'sche Freiheit durch Lebenschancen bekommen, kann das Problem des Klimawandels und das zu erwartende Klimadrama konsistent gelöst werden. Allerdings fordert auch dieser Ansatz, so wie alle anderen Ansätze zur Lösung des Klimaproblems, eine globale Institution, die die erforderlichen Regeln resp. politischen Maßnahmen findet und auch durchsetzt. Ob dies eine Weltregierung oder ein Weltgerichtshof ist, sei dahingestellt.

Damit aber sind die ökonomisch und politisch interessanten Ausführungen Sterns im Paper 2 obsolet geworden. Wer aber sorgt dann dafür, dass Maßnahmen unternommen werden, dass es nicht zum Klima-Drama kommt, wenn nicht die Politik und die Weltgemeinschaft? Es ist im Sinne des Ordoliberalismus der Markt. Der Staat legt  $K'$  als Regel fest. Die Entdeckungsfunktion des Marktes gemäß Hayek findet schneller als Politiker und politische Organisationen die richtigen Maßnahmen und wird Techniken entwickeln, die zu einer immer weiteren Rücknahme der CO<sub>2</sub>-Emissionen führen, so dass die Kostenbelastung der globalen Wirtschaftssysteme durch  $P = K'$  sukzessive zurückgeht, was implizit bedeutet, dass die Verschmutzung der Atmosphäre unterbleibt und das Klima-Drama ausbleibt.

Das  $K'$ -Modell fordert, um den Klimawandel aufzuhalten, zwei Stellgrößen.

- a) Bei der CO<sub>2</sub>-Emission wird die Atmosphäre als Erster Kapitalstock definiert, der durch  $P = K'$  erhalten bleibt. Nutzungsrechte hat nur der Agent, der bei der Nutzung die Regel  $P = K'$  einhält.
- b) Bevor CO<sub>2</sub> in die Atmosphäre gelangen kann, müssen Kohlenstoffe in Form von Öl, Kohle, Methan, Gas etc. aus den Ressourcenbeständen des Planeten gefördert werden. Hier sind die Kohlenstoff-Ressourcen der Zweite Kapitalstock, der durch  $P = K'$  für zukünftige Generationen erhalten werden soll. Im strengen Sinn des Wortes kann dies durch Auffindung neuer bisher unbekannter Ressourcen-Lager geschehen. Damit diese Regel  $P = K'$  auch dann effizient wirken kann, genügt schon die Anrechnung kalkulierter  $K'$ , damit die An-



reize für Minderförderung resp. für Suche nach neuen Lagerstätten ausreichend vorhanden sind.

Im nächsten Kapitel soll  $K'$  für die CO<sub>2</sub>-Emission diskutiert werden. Im übernächsten Kapitel geht es um  $K'$  der Kohlenstoff-Förderung.

### 3. Politik der CO<sub>2</sub>-Emissionsrechte

Stern (2008) diskutiert in seinen „Economics of Climate Change“ in Teil III. „Policy Instruments“, mit welchen Maßnahmen dem Klima-Wandel beizukommen ist, um nicht in die Falle des ‚Business as Usual‘ (BAU) mit 750 ppm und über 6°C zu fallen. „At the heart of good policy will be a price for GHGs—this is a classic and sound approach to externalities and is crucial for an incentive structure both to reduce GHG emissions and to keep costs of abatement down. Indeed, in a world without any other imperfections, it would be a sufficient instrument for optimal policy. But it will not be enough in our world, given the risks, urgency, inertia in decision making, difficulty of providing clear and credible future price signals in an international framework, market imperfections, unrepresented consumers, and serious concerns about equity. A second plank of policy will have to embrace technology and accelerate its development. Third, policy should take account of information and transactions costs, particularly in relation to energy efficiency. Fourth, it should provide an international framework to help with combating deforestation, which is subject to a number of market failures. And fifth, policy should have a strong international focus, to promote collaboration, take account of equity, and reduce global costs.“ (S. 23f)

Stern, aber auch eine Vielzahl von Literatur über die Bekämpfung des Klima-Wandels, stellen vor allem Preis-orientierte Mechanismen in den Vordergrund. Stern betrachtet die Bepreisung der CO<sub>2</sub>-Emission unter dem Gesichtspunkt der Bepreisung von Externalitäten. Ob dieser unisono in der Literatur verbreitete Externalitäten-Ansatz, der diametral zum Ansatz der Reinvestition in den Kapitalstock ‚Atmosphäre‘ durch Kalkulation von adäquaten Abschreibungen gemäß  $P = K'$  im  $K'$ -Modell steht, in seinen Konsequenzen bezüglich des richtigen Preises für die CO<sub>2</sub>-Emission zu völlig anderen Ergebnissen führt wie das  $K'$ -Modell, sei vorerst dahingestellt. Grundsätzlich wird in beiden Ansätzen ein Preis für die schädliche CO<sub>2</sub>-Emission in die Atmosphäre resp. für die Entnahme von CO<sub>2</sub>-freier Atmosphäre in adäquatem Umfang verlangt. Dies als gemeinsamer Ansatzpunkt.

Stern nennt drei Ansätze, CO<sub>2</sub>-Emissionen zu bepreisen: „Pricing an externality can be done in a number of ways. First, there is carbon taxation; second, carbon trading on the basis of trade in rights to emit which are allocated or auctioned; and third, implicit pricing via regulations and standards which insist on constraints on actions or technologies which involve extra cost but which imply reductions in emissions. Each

of the three has different advantages and disadvantages and all three are likely to be used.“ (S. 24)

1. Steuern als impliziter Preis für CO<sub>2</sub>-Emissionen haben laut Stern den Vorteil, dass sie in ihrer Höhe und technischen Ausgestaltung von nationalen Regierungen für den nationalen Geltungsbereich entschieden und erhoben werden können. Hinzu kommt, dass eine nationale CO<sub>2</sub>-Steuer im nationalen Steuersystem mit anderen Steuern, wie z.B. der Einkommenssteuer, kombiniert werden können, um Akzeptanz in der Bevölkerung zu erreichen. Hinzu kommt, dass Steuern direkt auf CO<sub>2</sub>-Emissionen zwar die Messung von CO<sub>2</sub>-Emissionen erfordern würde, eine direkte Besteuerung von z.B. Ölprodukten, Kohle oder anderen fossilen Brennstoffen jedoch eine gute Approximation für die zu erwartenden CO<sub>2</sub>-Emissionen darstellt, ohne die tatsächlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen ermitteln zu müssen. Der Nachteil von Steuern liegt in den Risiken politischer Entscheidungsprozesse und wechselnder Mehrheiten in den Parlamenten, die die Frage der Entscheidungssicherheiten der betroffenen Wirtschaft in den Vordergrund spielt.
2. Handelbare CO<sub>2</sub>-Emissionsmengen stellen dagegen ein Instrument mit großer Sicherheit über die verfügbaren Emissionsrechte und damit über die erlaubten Mengen an CO<sub>2</sub>-Emissionen dar. Ziel muss laut Stern sein, dass Emissionsrechte gehandelt werden, so dass es einen Preis für definierte Mengen an CO<sub>2</sub>-Emissionen gibt. Dieser Handel sollte global stattfinden, so dass es global gesehen einheitliche Preise für CO<sub>2</sub>-Emissionen gibt. Diese Preise geben Anreize für Investitionen in CO<sub>2</sub>-Reduktionen in den Produktionsprozessen der Wirtschaft und Gesellschaft, insbesondere in den entwickelten Industrieländern.
3. „Regulation and standards can give greater certainty to industry. This can accelerate responses and allow the exploitation of economies of scale: lead-free petrol and catalytic converters are probably good examples. Misguided regulation, on the other hand, could reduce emissions in very costly ways. Again urgency points to a role for regulation/standards, and careful economic analysis can keep costs down.“ (S. 25)

Stern bettet seine Vorschläge in einen globalen Kontext. Entscheidend ist im globalen Maßstab die Festlegung der CO<sub>2</sub>-Reduktionsziele, ohne die es keine rationale Politik zur effizienten Bekämpfung des Klimawandels gibt. Während 2008 die Atmosphäre bereits mit 430 ppm belastet ist und jedes Jahr weitere 3 ppm hinzukommen, so dass es 2013 bereits 450 ppm sind, muss das Ziel nach Stern auf einer endgültigen Stabilisierung der CO<sub>2</sub>-Belastung der Atmosphäre bei 500ppm sein. Dieses Ziel impliziert, dass die heute ‚üblichen‘ Belastungen bis 2050 um 60-80% vor allem in den großen CO<sub>2</sub>-Belastungs-Ländern zu reduzieren sind.

Ein wichtiger Teil der theoretischen resp. politischen Diskussion über die einzuschlagenden und zu realisierenden Maßnahmen zur Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen ist die Verteilung der Verantwortlichkeiten vor allem zwischen reichen alten Industrieländern und armen Entwicklungsländern. Unter dem Stichwort „Equity“ wird die Auseinandersetzung auf globaler Ebene in den respektiven Klimagipfeln von den armen Entwicklungsländern so geführt, dass der heutige Zustand der Verschmutzung der Atmosphäre mit heute 450 ppm zu einem hohen Anteil nicht den Entwicklungsländern, sondern den reichen Industrieländern anzulasten sei. Sollte bei der Diskussion z.B. über einen globalen Preis für eine Mengeneinheit an CO<sub>2</sub>-Emission oder über gleichermaßen hohe Reduktionsziele für alle Länder keine Differenzierung zwischen Entwicklungsländern und Industrieländern vorgenommen, ist eine kooperative Einbindung der Entwicklungsländer, unter denen heute schon Ländern mit beachtlichem CO<sub>2</sub>-Ausstoß sind, nicht erreichbar. Stern sieht dies als großes Problem, für das er keine überzeugende Antwort bereithält. „If we take any particular good, it will generally be true that rich people consume more than poor people. That is simply an expression of their being richer. In the case of the reservoir, or the “contents of the atmosphere,” it is hard to think of an argument as to why rich people should have more of this shared resource than poor people. They are not exchanging their labor for somebody else’s and they are not consuming the proceeds of their own land, or some natural resource that lies beneath it. I do not have any special “correct” answer to the challenge of understanding equity here, but it is a challenge we cannot avoid discussing. Any global deal will have to involve some implicit or explicit understanding over the sharing of this “reservoir.” (S. 30)

Stern beendet seine Überlegungen mit einem Appell an die Menschheit und die global und national politisch Verantwortlichen zu handeln, auch wenn nicht alle der vielfältigen Fragen zur vollen Zufriedenheit beantwortet werden können. „It is dangerous, in my view, for us as economists to seem to advocate weak policy and procrastination and delay under the banner of “more research to do” or “let’s wait and see.” The former argument is always true but we have the urgent challenge of giving good advice now, based on what we currently understand. And the latter, in my view, is misguided—waiting will take us into territory that we can now see is probably very dangerous and from which it will be very difficult to reverse. Acting now will give us, at fairly modest cost, a cleaner world and environment, even if, as seems very improbable, the vast majority of climate scientists have got it wrong. If we conclude that whatever the merits of the argument, it is all too difficult to make and implement policy, then we should at least be clear about the great magnitude of the risks of moving to concentrations of 650ppm CO<sub>2</sub>e or more, which are the likely consequences of no, weak, or delayed action.“ (S. 33)

Stern hat die möglichen Lösungsansätze und die zentralen Kernprobleme aufgezeigt. Es zeigt sich schon heute, dass das Konzept des Emissionshandels eine eindeutige

Präferenz aufweist. Offen ist konzeptionell auch weiterhin, wie Alle angemessen an der Lösung des Klimaproblems teilzunehmen haben, da es ansonsten wegen des globalen Charakters des Problems nicht zu einer effizienten Bekämpfung des Klimawandels kommen kann. Das Problem der Global Commons wartet auf eine Lösung. Das Equity-Problem muss ebenfalls gelöst werden. Damit aber wandert der Problembereich vom naturwissenschaftlichen, über den ökonomischen in den politischen Bereich der Triade von Natur, Wirtschaft und Gesellschaft. Es sei an dieser Stelle die These formuliert, dass sich die Klima-Literatur einen zu engen Horizont in der polit-ökonomischen Betrachtung auferlegt hat. Es hat keinen Sinn, die Diskussion in den politischen resp. gesellschaftlichen Teil zu verlagern, wenn es im ökonomischen Bereich noch keinen adäquaten Lösungsansatz gibt. Dies zeigt die Diskussion bei Aldy.

Aldy (2017) diskutiert „The Political Economy of Carbon Pricing Policy Design“. Dabei stellt er zu Recht fest, dass aus ökonomischer Sicht, „carbon tax“ und „carbon trading“ grundsätzlich und dann zu gleichen Ergebnissen führen, wenn beide Verfahren zu gleichen „Preisen“ für eine Einheit CO<sub>2</sub>-Emission führen. Unterscheiden werden sich die beiden Verfahren jedoch in der Art und Weise der Einbindung in die respektiven nationalen und internationalen Politiken. Dies diskutiert Aldy intensiv als Polit-Ökonomie der Carbon Bepreisung. Dieser Status der Diskussion zeigt sich klar in den beiden folgenden Zitaten bei Aldy.

- Zur *Ökonomie* des Carbon Pricing sagt Aldy: „Policymakers may use carbon pricing as a mechanism for implementing an economically efficient policy — one that maximizes net social benefits — or as a means for cost-effectively attaining goals set by a process that reflects more than an accounting of monetized benefits and costs. For example, an economically efficient carbon tax would be set equal to the marginal benefits of emission reduction (which could be approximated by the social cost of carbon; and would increase over time). Likewise, emission caps under a cap-and-trade program could be set such that the expected marginal costs (i.e., allowance prices) would equal the expected marginal benefits of reducing CO<sub>2</sub>.“ (S. 3)
- Zur *Politik* des Carbon Pricing sagt Aldy: „In practice, governments have set their climate-change goals that reflect a broader set of environmental, energy, political, and other economic considerations than represented in a standard benefit-cost analysis. For example, many countries' emission mitigation pledges under the 2015 Paris Agreement would likely result in mitigation efforts and costs that deviate from the expected benefits of emission reductions, at least as measured by the social cost of carbon. The mitigation pledges are complicated functions of domestic politics and international relations. The process of translating voluntary national goals to domestic mitigation policies must also go through a political economy process.“ (S. 3)

Damit liegt der Schwerpunkt der Analyse von Aldy auf der politischen Ebene. Anstatt darauf näher einzugehen, ist seine Ökonomie des Carbon Pricing fundamental zu kritisieren. Er spricht von „social cost of carbon“, die laut Aldy den „marginal benefits of emission reduction“ entsprechen. Eine Erhöhung des CO<sub>2</sub>-Bestandes in der Atmosphäre um eine Mengeneinheit verursacht Klima-Schäden für die Weltgesellschaft, seine „social cost of carbon“. Reduziere man jedoch den CO<sub>2</sub>-Bestand in der Atmosphäre um eine Mengeneinheit CO<sub>2</sub>, so würden in gleichem Umfang „marginal benefits of carbon reduction“ entstehen. Dies gelte sowohl bei carbon tax als auch bei carbon trading, wenn sowohl der Steuersatz auf eine Mengeneinheit CO<sub>2</sub> als auch der Handelspreis für eine Mengeneinheit CO<sub>2</sub> den zu erwartenden „marginal costs“ resp. den zu erwartenden „marginal benefits of reducing CO<sub>2</sub>“ entspräche.

Dass die marginalen Kosten einer zusätzlichen Mengeneinheit CO<sub>2</sub>-Emission und die marginalen Benefits einer Mengeneinheit weniger CO<sub>2</sub>-Emission identisch sind, ist eine Tautologie. Sie besagt also nichts bezüglich der Richtigkeit resp. Optimalität des ökonomischen Ansatzes. Und dass dabei der Preis für eine Menge CO<sub>2</sub> diesen Größen entspricht, resultiert aus einem Kurzschluss aus der allgemeinen Theorie externer Effekte, wenn der Ertrag aus dem CO<sub>2</sub>-Preis den durch die externen Effekte Geschädigten zukommt. Diesem Bild ist zweifach zu widersprechen. Einmal geht es um die Frage, wer geschädigt ist resp. wird. Das verwendete Bild, das der Coase'schen Theorie entstammt, unterstellt, dass es eine klare Zuordnung zwischen Aktion und externen Effekten gibt, am besten zum gleichen Zeitpunkt. Beim Klimawandel aber liegen die externen Effekte bei zukünftigen Generationen über Jahrhunderte hinweg. Hier kommt es also darauf an, die Schadenshöhe auf den heutigen Tag zu berechnen. Selbst wenn es gelänge, die zu erwartenden Schäden in Geldeinheiten in der Zukunft zu ermitteln, wären diese Werte auf den heutigen Tag zu rechnen. Stern (2013) hat sich intensiv mit der Kritik (siehe dazu auch Ackermann, 2007) insbesondere von Nordhaus an seinen Annahmen über den Diskontfaktor auseinandergesetzt. Die Kritiker kommen auf einen Diskontsatz von 6%, Stern dagegen unterstellt einen Diskontsatz von 0% und postuliert, dass dieser Satz bei Berücksichtigung der Risiken und Unsicherheiten bezüglich des Eintritts der Klimaschäden in naher und ferner Zukunft sogar negativ werden müsste. Damit aber wird dem Kalkül von Aldy der Boden entzogen. Die marginalen Kosten resp. Nutzen einer Mengeneinheit CO<sub>2</sub>, die in bzw. nicht in die Atmosphäre emittiert werden, sind reine Phantasie-Zahlen. Darauf eine empirische Ermittlung konkreter Steuersätze oder Handelspreise vorzunehmen, ist theoretischer, ökonomischer und empirischer Nonsense. Nicht umsonst zitiert Stern auch Rawls (1975), der in seinem Gerechtigkeitskonzept verlangt, dass die Zeitpräferenz bei politischen resp. kollektiven Entscheidungen großen Ausmaßes niedrig sein muss, um der zukünftigen Generation Gerechtigkeit widerfahren lassen zu können. Damit aber sind die polit-ökonomischen Überlegungen von Aldy zur Lösung des Klima-Problems durch Tax oder Carbon-Trading-Preise konzeptionell wertlos, da er nicht einmal auf den Streit zwischen Stern und Nordhaus explizit eingeht.

Eine weitere Kritik an Aldy ist erforderlich. Die empirischen Erfahrungen über Carbon Trading Systems zeigen, dass die am Markt realisierten Preise für eine Mengeneinheit von CO<sub>2</sub>-Emissions-Rechten von vielen Faktoren abhängen, die die marginalen sozialen Grenzkosten der CO<sub>2</sub>-Emission resp. die marginalen sozialen Nutzen einer eingesparten Mengeneinheit an CO<sub>2</sub>-Emission durch die realisierten Preise in keins-ter Weise repräsentieren könnten. Somit stellt ein theoretisches Modell des Carbon-Tradings keine Möglichkeit dar, eine theoretisch optimale Allokation bezüglich der CO<sub>2</sub>-Emission zu realisieren.

Wenn aber das auch von Aldy präferierte marginal-analytische Konzept zur Bekämpfung des Klimawandels ungeeignet ist, ist dem ein alternatives Konzept gegenüber zu stellen. Es ist das Realkapitalstock-analytische K'-Modell mit der Forderung nach  $P = K'$ . Und erste Überlegungen zu möglichen Größenordnungen von K', wie z.B. 100\$/t bis zu über 200\$/t CO<sub>2</sub>-Emission, ordnen dem Preis für eine Mengeneinheit von CO<sub>2</sub>-Emission eine ökonomisch sinnvolle Funktion zu, wie nachfolgend Diermann zitierend aufgezeigt wird. Dies kann den Preisen der Carbon Trading Systemen nicht zuerkannt werden. Eine mögliche Kritik am K'-Konzept, dass dies zu horrenden Kosten der CO<sub>2</sub>-Produktion führen würde, die die Weltwirtschaft nicht verkraften könne, ist mit dem Hinweis zu kontern, dass auch das Marginalkonzept, richtig angewandt, ebenfalls zu gravierenden Kostenbelastungen führen müsste. Außerdem muss ganz generell gesagt werden, dass das Ziel sei, den Klimawandel abzuwenden, egal was dies heute koste, denn die Kosten des BAU-Ansatzes seien ungleich höher. Ökonomisch sei somit jede Bekämpfung des Klimawandels sozial optimal, koste es was es wolle. Eine Wahl hätte die Menschheit 1850 vielleicht gehabt, aber nicht mehr heute.

Unterstellt, das K'-Konzept würde einen ökonomisch optimalen Bewertungsansatz für eine Carbon-Steuer resp. einen Carbon-Preis pro Mengeneinheit CO<sub>2</sub> liefern, der sehr hoch erschiene, wäre es unabdingbar, dieses Konzept polit-ökonomisch in einen globalen Maßstab einzuordnen. Es geht dabei also um den wohlbekanntem Streit zwischen armen Entwicklungsländern und reichen Industrieländern bezüglich der zu tragenden Lasten der CO<sub>2</sub>-Reduktion. Zu dieser Frage hat sich eine Literatur über sogenannte „Climate Clubs“ entwickelt, die hierzu einen wertvollen Beitrag leisten kann.

Nordhaus (2015) hat dazu „Climate Clubs: Overcoming Free-riding in International Climate Policy“ geschrieben. „Subject to many deep uncertainties, scientists and economists have developed an extensive understanding of the science, technologies, and policies involved in climate change and reducing emissions. Much analysis of the impact of national policies such as cap-and-trade or carbon taxes, along with regulatory options, has been undertaken. Notwithstanding this progress, it has up to

now proven difficult to induce countries to join in an international agreement with significant reductions in emissions. The fundamental reason is the strong incentives for free-riding in current International climate agreements. *Free-riding* occurs when a party receives the Benefits of a public good without contributing to the costs. In the case of the international climate-change policy, countries have an incentive to rely on the emissions reductions of others without taking proportionate domestic abatement. To this is added temporal free-riding when the present generation benefits from enjoying the consumption benefits of high carbon emissions, while future generations pay for those emissions in lower consumption or a degraded environment. The result of free-riding is the failure of the only significant international climate treaty, the Kyoto Protocol, and the difficulties of forging effective follow-up regimes. While free-riding is pervasive, it is particularly difficult to overcome for global public goods. Global public goods differ from national market failures because no mechanisms—either market or governmental—can deal with them effectively. Arrangements to secure an international climate treaty are hampered by the Westphalian dilemma. The 1648 Treaty of Westphalia established the central principles of modern international law. First, nations are sovereign and have the fundamental right of political self-determination; second, states are legally equal; and third, states are free to manage their internal affairs without the intervention of other states. The current Westphalian system requires that countries consent to joining international agreements, and all agreements are therefore essentially voluntary (Treaty of Vienna 1969, article 34).“ (S. 1339f)

Diese Club-Idee, die auf Buchanan (1965) fußt, hat große Ähnlichkeiten mit Olsons (1985) „Logik des kollektiven Handelns“. Im Kontext des Klima-Wandels erweitern die Autoren den Club-Gedanken um die Frage, wie man Nichtclub-Mitglieder durch Strafen dazu anregen kann, Mitglied des Clubs zu werden. Beim Golfclub bestehen die Strafen darin, Nichtmitgliedern das Bespielen des Club-Golfkurses zu verbieten, so dass ein hoher Anreiz besteht, Mitglied des Golfclubs zu werden, um auf der Golf-Anlage des Clubs spielen zu können. Nordhaus übernimmt den Gedanken der Strafen für Nichtmitglieder des Climate Clubs, um das Problem des Free Ridings der kostenintensiven Maßnahmen der Clubmitglieder zur Reduktion des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes zu beheben. Der Klimawandel kann durch CO<sub>2</sub>-Reduktionen nur dann gelöst werden, wenn alle CO<sub>2</sub>-Emittenten am Ziel des Climate Clubs partizipieren und auch entsprechende Maßnahmen unternehmen. Dabei muss jedes potentielle Mitglied des Climate Clubs ein Optimum zwischen Kosten der CO<sub>2</sub>-Reduktion des Clubs, den Kosten der Bepreisung der CO<sub>2</sub>-Emissions-Einheiten durch den Club und den Vorteilen des Free Ridings finden. Free Riding aber bedeutet, de facto die Vorteile eines Club-Mitgliedes zu genießen ohne die Kosten der Club-Mitgliedschaft tragen zu müssen. Der Climate Club führt deshalb eine Strafe dafür ein, wenn ein potentielles Club-Mitglied nicht Club-Mitglied sein will, aber de facto die Vorteile genießen kann. Die Strafen bestehen aus Zöllen und Tarifen im Handel des Nichtmitglied-Landes mit den Ländern des Climate Clubs. Unterstellt, große entwickelte Länder sind im Climate

Club, so können spürbare Zölle und Tarife im Handel mit diesen Ländern zu einer empfindlichen Belastung des Außenhandels des respektiven Landes sein. Die Vorstellung besteht, dass diese Zölle und Tarife dann aufgehoben werden, wenn das Land Mitglied im Climate Club wird. (Gedanke an den Brexit und das Verhalten Trumps im Zoll-Streit mit China, der EU und anderen Ländern, auch wenn es in diesem Zusammenhang nicht nur aber auch um den Klimawandel und weitere Fragen des Naturschutzes und Entwicklung von unterentwickelten Regionen geht, liegen nahe.)

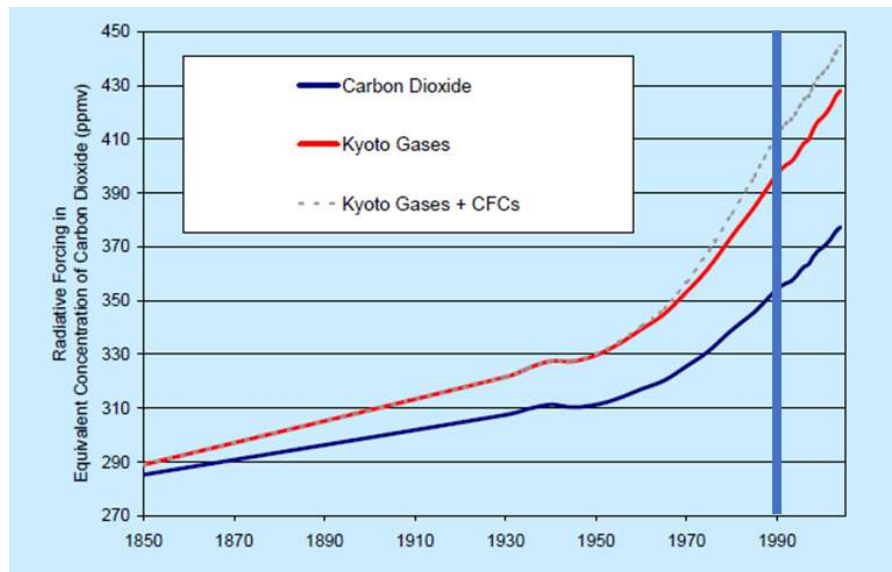
Nordhaus hat auf Basis seines empirischen Simulationsmodells zum Klimawandel, eine Version des multiregionalen DICE-RICE Modells zur Klimaanalyse, die erforderlichen Modellparameter eingestellt, so vor allem die Preise von CO<sub>2</sub>-Mengeneinheiten, wie sie im Emissionshandel oder durch Steuersätze denkbar sind, sowie die Sätze für Zölle und Tarife im Außenhandel als Strafen für Nichtmitglieder. „One major result is to confirm that a regime without trade sanctions will dissipate to the low-abatement, non-cooperative (NC) equilibrium. This is true starting from a random selection of participating countries. More interestingly, starting from the Kyoto coalition (Annex I countries as defined by the Kyoto treaty) with no sanctions, the coalition always degenerates to the NC structure with minimal abatement. ... A surprising result is that the Climate Club structure generates stable coalitions for virtually all sets of parameters. A few regimes produce quasi-stable coalitions with similar numbers of participants. ... A next set of results concerns the impact of different Climate Club parameters on the participation structure. The participation rate and the average global carbon price rise with the tariff rate. For the lowest target carbon prices (\$12.5 and \$25 per ton), full participation and efficiency are achieved with relatively low tariffs (2 percent or more). However, as the target carbon price rises, it becomes increasingly difficult to attain the cooperative equilibrium. For a \$50 per ton target carbon price, the Club can attain 90+ percent efficiency with a tariff rate of 5 percent or more. However, for a target carbon price of \$100 per ton, it is difficult to induce more than the non-cooperative level of abatement.“ (S. 1367) Damit zeigt die Simulation von Nordhaus, dass das Climate Club-Modell enge Grenzen in der Anwendung hat, wenn es erforderlich sein muss, den Preis für eine CO<sub>2</sub>-Mengeneinheit z.B. auf 100\$ erhöhen zu müssen.

Dies ermöglicht, den Ansatz des Climate Clubs angesichts der Überlegungen zum K'-Modell zu problematisieren, denn dieser Ansatz scheint zumindest in den Simulationen von Nordhaus nur dann zu funktionieren, wenn der CO<sub>2</sub>-Preis lediglich zwischen 20\$ und 50\$ pro Mengeneinheit schwankt. Erfordert aber der Kapitalstockanalytische Ansatz des K'-Modells einen deutlich höheren CO<sub>2</sub>-Preis pro Mengeneinheit, versagt das Climate Club-Modell in der Version von Nordhaus. Dabei kann der Climate Club-Ansatz dazu genutzt werden, den Streit zwischen armen Entwicklungsländern und reichen Industrieländern so zu lösen, dass es auch ohne Strafen



für Nichtmitglieder zu einer effizienten Mitgliedschaft auf globaler Ebene für die effiziente Bekämpfung des Klimawandels kommen kann. Es geht darum, dass die reichen Industrieländer Integrität bezüglich der erforderlichen Reduktion von CO<sub>2</sub> gegenüber den armen Entwicklungsländern zeigen.

Folgende Grundüberlegungen sind dazu erforderlich. In seinem „Stern Review: The Economics of Climate Change“ zeigt Stern (2007, S. 4) die Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Belastung der Atmosphäre seit 1850. Dies zeigt folgende Abbildung:



Danach gab es eine kontinuierliche Belastung bis zum 2. Weltkrieg. Die Zerstörungen von Industrien durch die Kriegshandlungen zeigen sich in einer Abflachung der CO<sub>2</sub>-Belastungen. Danach stieg die CO<sub>2</sub>-Belastung progressiv durch einen weltweiten wirtschaftlichen Wachstumsschub. Eine weitere kurze Abflachung ergab sich Anfang der 90er Jahre durch den Zusammenbruch des Kommunismus. Die danach erfolgenden Wachstumsanreize in den respektiven Ländern durch die Einführung kapitalistischer Produktionsformen beschleunigten die weitere Belastung der Atmosphäre durch CO<sub>2</sub>. Insgesamt ergab sich zwischen 1850 und 2007, dem Zeitpunkt des Stern-Reports, eine Zunahme der CO<sub>2</sub>-Belastung der Atmosphäre um 140 ppm (Kyoto-Gase). Es lässt sich postulieren, dass die ersten 40 ppm nach 1850 zu 100% den alten Industriestaaten zuzurechnen sind. Rechnet man die nächsten 60 ppm bis zur Wendezeit zu 80% den westlichen Industriestaaten zu und lastet den westlichen Industriestaaten von den verbleibenden 40 ppm 60% zu, so kommt man insgesamt auf eine CO<sub>2</sub>-Belastung der Atmosphäre durch die westlichen Industriestaaten von 112 ppm von 140 ppm, also 80% der heutigen CO<sub>2</sub>-Belastung der Atmosphäre durch Kyoto-Gase (Stand 2007: 430 ppm).

Damit aber ergibt sich ein neues Bild bei der Frage, wie Climate Clubs anreizkompatibel zu konstruieren seien. Stellt man Integrität als Effizienzfaktor ersten Ranges in

der Zusammenarbeit von Partnern in den Vordergrund und nicht Strafen, so sollten die westlichen Industrienationen die Verantwortung für 112 ppm der 140 ppm, die die Welt in die heutige prekäre Lage der zu erwartenden Klimaerwärmung gebracht haben, übernehmen und dafür sorgen, dass gemäß des Kapitalstock-analytischen  $K'$ -Modells diese kritische Menge an  $\text{CO}_2$  in der Atmosphäre neutralisiert werden. 80% der Kosten der Bekämpfung des Klimawandels sollten also von den westlichen Industriestaaten im ersten Schritt übernommen werden. Das wäre der Climate Club des ersten Schritts. Damit würden die westlichen Industriestaaten Integrität besitzen und ihr implizit gegebenes Wort auf den Klimakonferenzen, dass sie Verantwortung für die von ihnen verursachten  $\text{CO}_2$ -Belastungen der Atmosphäre übernehmen, halten und ihr Wort ehren, indem sie für den von ihnen angerichteten Schaden in Form der Verschmutzung der Atmosphäre mit 112 ppm aufkommen würden. Solange die westlichen Industriestaaten diese Integrität durch Wort-geben, durch Wort-halten resp. durch Wort-ehren nicht besitzen, kann von den Entwicklungsländern heute kein Entgegenkommen erwartet werden resp. wären Forderungen an die Entwicklungsländer, mehr Verantwortung bei der Bekämpfung des Klimawandels zu übernehmen, unverantwortlich. Dies ist der politische Teil des  $K'$ -Modells auf Basis des Kapitalstock-analytischen ökonomischen Teils des  $K'$ -Modells, der eine Bepreisung einer Mengeneinheit  $\text{CO}_2$  in der Atmosphäre mit  $P = K'$  fordert.

Stellt sich nach wie vor die Frage, wie eine Mengeneinheit  $\text{CO}_2$ -Emission zu bepreisen ist, wenn man das  $K'$ -Modell unterstellt mit  $P=K'$ . Kann z.B. ein Carbon Trading auf Märkten für Emissionsrechte, wie sie mittlerweile mehrfach zu Preisen von 5\$/t bis zu 20\$/t global existieren, zu einem Marktpreis  $P = K'$  gemäß  $K'$ -Modell kommen, um das Klima-Problem anreizkompatibel und effizient zu bekämpfen?

Diermann (2017) berichtet im Spiegel von einem Verfahren,  $\text{CO}_2$  aus der Atmosphäre zu ziehen und als  $\text{CO}_2$ -Gas weiter zu verwenden, wie z.B. um synthetische Kraftstoffe zu produzieren. „Das eigentliche Potenzial der Technologie liegt jedoch ganz woanders: Sie könnte helfen, den Klimawandel einzudämmen, indem sie Treibhausgas-Emissionen tilgt. Wird das Kohlendioxid dauerhaft in großen Mengen aus der Umwelt entfernt, wäre es sogar möglich, den  $\text{CO}_2$ -Gehalt der Atmosphäre zu reduzieren.“ (Diermann, 2017)

Diermann berichtet von Entwicklungen, die es ermöglichen, herausgefiltertes  $\text{CO}_2$  zu binden und zu entsorgen. „Doch wohin mit dem Kohlendioxid aus der Luft? Immerhin muss das flüchtige Gas so entsorgt werden, dass es für alle Zeiten von der Umwelt abgeschlossen bleibt. Ein internationales Forscherteam unter Beteiligung von Clime-works, des isländischen Energieversorgers Reykjavík Energy, des französischen Forschungsinstituts CNRS und weiterer Partner ist überzeugt, dafür jetzt eine Lösung gefunden zu haben. ... Die Experten haben kürzlich im Südwesten Islands damit begonnen, Wasser mit Kohlendioxid zu versetzen und 700 Meter in die Tiefe zu pumpen. Der Untergrund besteht aus porösem Basaltgestein, das große Mengen an

Magnesium, Kalzium und Eisen enthält. ... In Kontakt mit den Mineralien beginnt das Kohlendioxid, aus dem im Wasser Kohlensäure entstanden ist, quasi zu versteinern. Es entstehen sogenannte Karbonate. "Der Prozess ist innerhalb von maximal zwei Jahren abgeschlossen", sagt der Geowissenschaftler Martin Stute von der Columbia University in New York, der seit vielen Jahren zu diesem Thema forscht. ... Einmal zu Stein geworden, bleibt der Klimakiller auf ewig in diesem Zustand. "Unter natürlichen Bedingungen ist es praktisch ausgeschlossen, dass sich das Kohlendioxid jemals wieder löst. Daher ist das Konzept sehr sicher", erklärt der Wissenschaftler.“ (Diermann, 2017)

Nach Meinung der Wissenschaftler ließen sich somit alleine in Island auf Grund seiner Basaltgesteinsvorkommen ca. 400Gt CO<sub>2</sub> endlagern, was gemäß den aktuell ca. 40Gt CO<sub>2</sub>-Emissionen global pro Jahr ausreichend Lagermöglichkeiten auch für eine deutliche Reduzierung der schon in der Atmosphäre gebundenen CO<sub>2</sub>-Emissionen schaffen würde. „Bleibt allerdings die Frage, wie die dauerhafte Entfernung des Kohlendioxids aus der Atmosphäre finanziert werden könnte. Das Verfahren ist teuer: Allein die CO<sub>2</sub>-Abscheidung kostet mehrere Hundert Euro pro Tonne, wie Erfahrungen mit der Anlage in der Schweiz zeigen. ... Zwar erwartet Climeworks, dass die Kosten mit der Weiterentwicklung der Technologie und einer Skalierung der Anlagenfertigung auf etwa hundert Euro pro Tonne fallen werden. Doch das sind immer noch 15 Mal mehr als CO<sub>2</sub>-Emissionszertifikate derzeit kosten.“ (Diermann, 2017). Schrader (2018) berichtet im Spiegel 2018 über weitere Verfahren zur Bindung von CO<sub>2</sub>, das der Atmosphäre entzogen wird. Auch Geden (2018) spricht von der unabdingbaren Notwendigkeit, nicht nur CO<sub>2</sub>-Vermeidung sondern auch CO<sub>2</sub>-Extraktion aus der Atmosphäre stärker in das Instrumentarium zur Bekämpfung des Klimawandels aufzunehmen.

Damit ergibt sich eine erste Vorstellung, welche Dimensionen  $P = K'$  haben müsste, um die Bedingung der kapitalanalytischen Optimierung der Atmosphäre gemäß  $K'$ -Modell zu erfüllen. Sollten es 100\$/t bis mehrere 100\$/t CO<sub>2</sub> sein, um eine Tonne CO<sub>2</sub>-Emission aus der Atmosphäre zu entziehen und zu entsorgen, so wären gemäß der Idee des Climate Clubs der westlichen Industrieländer Kostenansätze erkennbar, die ökonomisch durch die reichen Länder unabdingbar zu realisieren seien angesichts der von Stern errechneten und geschätzten Kosten der zu erwartenden Schäden für die nächsten und zukünftigen Generationen. Auf dem Spiel stünden pro Jahr global Kosten von 4.000 Mrd. \$ bei einem globalen Ausstoß von 40Gt CO<sub>2</sub> und einem Preis von 100\$/t CO<sub>2</sub>. Sollte der Climate Club der westlichen Industrieländer ihre früheren „Sünden“ seit 1850 wiedergutmachen wollen, so würde dies zu einer Rechnung gemäß obigen Beispiels über die Verantwortlichkeit der westlichen Industriestaaten seit 1850 von ca. 80 Bill. \$ führen.

Eine weitere Möglichkeit, in der Atmosphäre gebundenes CO<sub>2</sub> zu extrahieren und zu binden, besteht in der Erhöhung des Waldbestandes auf dem Planeten. Hier findet

sich in der Literatur der Hinweis, dass es einer Neuaufforstung c.p. in der Größe von Irland pro Jahr bedürfe, um die Anreicherung der Atmosphäre von 3 ppm durchschnittlich global pro Jahr zu binden, wobei c.p. hieße, dass sonst keine Waldflächen global vernichtet werden dürften, was angesichts der Entwicklung im Amazonas und den Regenwäldern im südostasiatischen subtropischen Bereich unrealistisch sei. Zu der Frage der Waldflächen im K'-Modell soll später im Detail in Form eines Wald-Kapitalstocks des Planeten im Sinne des Kapitalstock-analytischen K'-Modells eingegangen werden.

Damit kann postuliert werden, dass im Kapitalstock-analytischen K'-Modell ein Preis für die Emission einer Mengeneinheit CO<sub>2</sub> in die Atmosphäre grob geschätzt bei 100\$/t CO<sub>2</sub> bis mehrere 100\$/t CO<sub>2</sub> liegen muss. Wie aber muss erreicht werden, dass diese notwendigen Preise auch tatsächlich durch die Klimapolitik durchgesetzt werden? Eine Möglichkeit ist, eine CO<sub>2</sub>-Steuer in dieser Höhe global anzusetzen. Eine andere Möglichkeit ist, Carbon-Trading-Systeme so zu konstruieren, dass auf den Carbon-Märkten CO<sub>2</sub>-Mengeneinheiten zu Preise zwischen 100\$/t und mehreren 100\$/t erreicht und durchgesetzt werden.

Bevor auf die vorliegende Literatur über Systeme des Emissionshandels näher eingegangen wird, um die Frage weiter zu verfolgen, ob diese Systeme einen Beitrag zur Lösung des Klima-Problems im Sinne des K'-Modells leisten können, muss zuvor nochmals eine methodologische Klarstellung erfolgen. Im K'-Modell bestehen die sozialen Kosten der CO<sub>2</sub>-Emission in den gewaltigen Schäden der Klimaerwärmung heute und für zukünftige Generationen. Der soziale Nutzen einer Reduzierung von CO<sub>2</sub>-Emissionen besteht in der Verringerung der Schäden heute und in Zukunft durch die Klimaerwärmung, ob dies nun marginal oder durchschnittlich betrachtet wird. Dabei wird einer Einheit CO<sub>2</sub>-Emission der marginale soziale Schaden zuzurechnen sein. Es scheint nun so zu sein, dass die theoretische Diskussion über verschiedenen Verfahren der Bepreisung von einer Einheit CO<sub>2</sub>-Emission von einer anderen Definition der sozialen Kosten und des sozialen Nutzens ausgeht. Dies soll anhand Aldy (2017) und Fees/Seeliger (2013) gezeigt werden.

Der Verdacht liegt nahe, dass es ein Missverständnis gibt bezüglich dessen, was der externe Effekt der CO<sub>2</sub>-Emission eigentlich ist. Die Carbon Pricing Policy-Literatur scheint den externen Effekt darin zu sehen, dass CO<sub>2</sub> in die Atmosphäre geleitet wird, deren Verhinderung  $y$  kosten würde. Das K'-Modell geht davon aus, dass der externe Effekt darin besteht, dass jede CO<sub>2</sub>-Emission zu einer Klimaerwärmung von  $z$ °C und damit zu einer Schädigung der Menschen global heute und in Zukunft von  $x$  führt. Wäre  $x=0$ , so müsste man nicht über externe Effekte im ökonomischen Sinn sprechen, weder in der Definition der Carbon Pricing Policy-Literatur auch mit  $y>0$  noch in der Definition des K'-Modells wegen  $x=0$ . Der methodische Unterschied zwischen beiden Ansätzen besteht in den Dimensionen von  $x$  und  $y$ . Während  $y=10$ \$/t betragen kann, liegen die Beträge für  $x$  weit höher, nämlich geschätzt zwi-

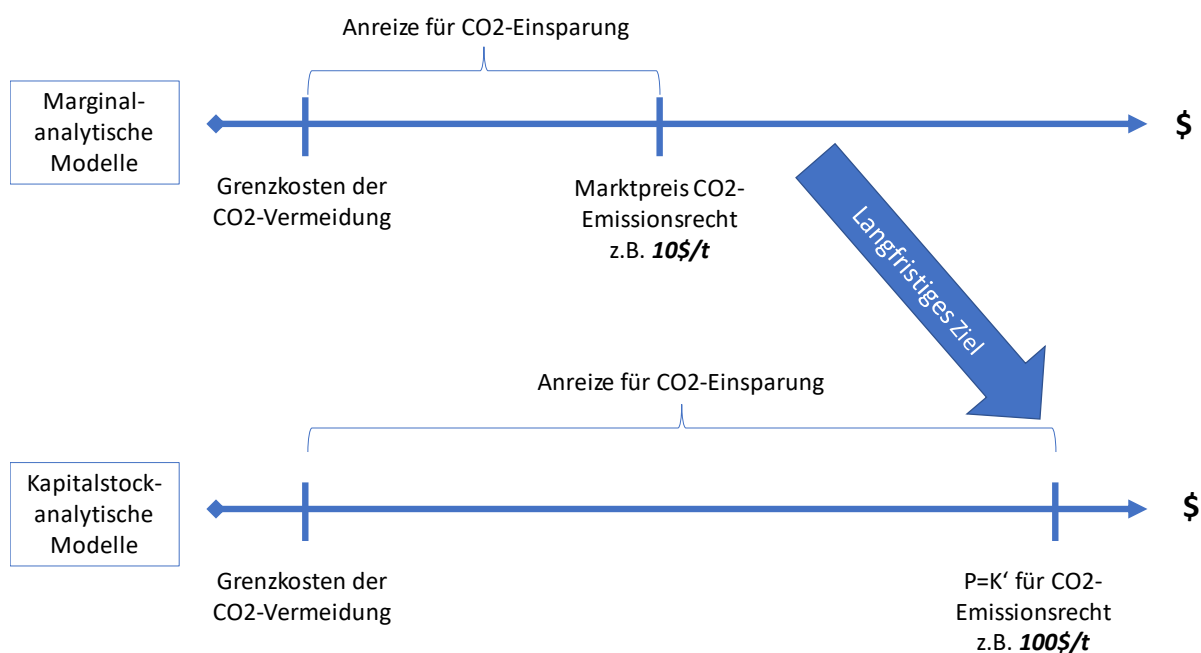
schen  $x=100-300\$/t$  für die nachträgliche Extraktion der emittierten CO<sub>2</sub>-Mengeinheit aus der Atmosphäre, was dem  $P = K'$ -Ansatz entspricht, und den Schäden für die Menschen bei einer Klimaerwärmung von  $z^\circ\text{C}$ , die Stern mit 20-30% des Weltsozialproduktes bei einer Klimaerwärmung um  $4-6^\circ\text{C}$  annimmt. Wäre  $z=0$  und damit  $x=0$  müsste man auch im  $K'$ -Modell nicht über externe Effekte sprechen.

Wie leichtfertig mit der wissenschaftlichen Sprache gearbeitet werden kann, zeigen Zitate aus Aldy und Stern/Seeliger. „Policymakers may use carbon pricing as a mechanism for implementing an economically efficient policy — one that maximizes net social benefits — or as a means for cost-effectively attaining goals set by a process that reflects more than an accounting of monetized benefits and costs. For example, an economically efficient carbon tax would be set equal to the marginal benefits of emission reduction (which could be approximated by the social cost of carbon) and would increase over time (Aldy et al. 2010). Likewise, emission caps under a cap-and-trade program could be set such that the expected marginal costs (i.e., allowance prices) would equal the expected marginal benefits of reducing CO<sub>2</sub>.“ (Aldy, S. 3) Geht es Aldy um das Problem, a) eine kostenminimale Schadstoffvermeidung zu erreichen oder b) um eine kostenminimale Klimaerwärmungsschadensvermeidung für heutige und zukünftige Generationen? In dem Fall a) muss sich der Preis für eine CO<sub>2</sub>-Mengeinheit an den Kosten orientieren, die entstehen, wenn man technisch vermeiden will, dass eine Einheit CO<sub>2</sub> emittiert wird. Im Fall b) liegt der Preis zwischen den Kosten, eine CO<sub>2</sub>-Einheit aus der Atmosphäre zu entfernen, und den Schäden, die eine Einheit CO<sub>2</sub> in der Atmosphäre den Menschen heute und in Zukunft auferlegt.

Ähnlich verwirrend geht es bei Feess/Seeliger zu. „Ebenso wie Abgaben ermöglichen auch Zertifikate völlig unabhängig von der Kenntnis der (aggregierten) Kostenfunktion der Schadstoffvermeidung eine kosteneffiziente Internalisierung externer Effekte.“ (S. 121) „Hinsichtlich der Pareto-Effizienz gelten für Zertifikate die gleichen Voraussetzungen wie für Preislösungen – ein Pareto-Optimum wird über Mengelösungen genau dann erreicht, wenn die Umweltbehörde gerade so viele Zertifikate ausgibt, dass der Zertifikatspreis dem Grenznutzen entspricht, der durch die Verbesserung der Umweltqualität erzielt wird.“ (S. 123) Hier muss gefragt werden, ob die beiden Autoren wirklich den Grenznutzen einer vermiedenen Klimaerwärmung und damit der zu erwartenden Kosten der Menschheit heute und in Zukunft durch die Klimaerwärmung meinen oder lediglich die Vermeidung einer CO<sub>2</sub>-Mengeinheit-Emission durch technischen Aufwand. Man kann die vermuteten Unterschiede zwischen den marginal-analytischen Methoden der Literatur und der kapitalstockanalytischen Methode des  $K'$ -Modells so definieren:

- Marginalanalytisch geht es um die kostenminimale Einhaltung der politisch festgelegten Mengenbegrenzung an CO<sub>2</sub>-Emissionen, ob über eine Carbon Tax als „Preislösung“ oder über Carbon Trading als „Mengelösung“.

- Kapitalstock-analytisch geht es dem K'-Modell um die kostenminimale Bewahrung des Kapitalstocks CO2-freier Atmosphäre. Dabei muss eine „Preislösung“ gefunden werden, die sicherstellt, dass nur das CO2 emittiert wird, das wieder aus der Atmosphäre recycled werden kann und auch tatsächlich wird, so dass der Kapitalstock der gesunden Atmosphäre erhalten wird. Dies wird durch  $P = K'$  erreicht. Die Einnahmen durch die Preissetzung, angenommen durch den Staat, werden direkt zur Extraktion der CO2-Mengeneinheit aus der Atmosphäre genutzt. Deshalb muss der Preis P pro CO2-Mengeneinheit gleich den Kosten der Extraktion einer CO2-Mengeneinheit  $K'$  entsprechen. Dies würde die Anreize zur Investition in Verfahren der Vermeidung von CO2-Emissionen gravierend erhöhen, wie die folgende Graphik zeigt.



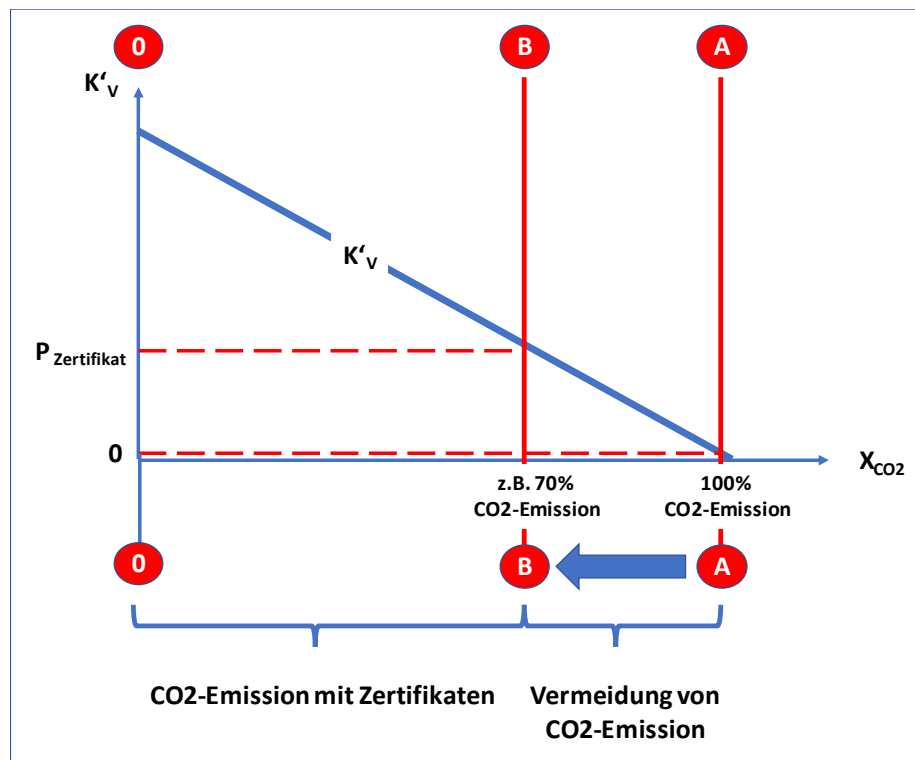
Im K'-Modell würde der Kapitalstock der sauberen Atmosphäre durch a) Extraktion von CO<sub>2</sub>, das schon in die Atmosphäre emittiert ist, oder durch b) Vermeidung von CO<sub>2</sub>-Emission in die Atmosphäre erhalten bleiben. Man kann beide Ansätze zusammenbringen, indem man das Klima-Wandel-Modell dynamisiert. Kurzfristig dürfte das Carbon Trading-Modell zu einer Verringerung der CO<sub>2</sub>-Emissionen führen, wenn es optimal ausgestaltet wird. Dies genügt aber langfristig zur Bekämpfung des Klimawandels nicht. Langfristig muss erreicht werden, dass nicht nur weniger CO<sub>2</sub> emittiert wird, sondern dass die Atmosphäre überhaupt nicht mehr mit CO<sub>2</sub> belastet wird. Deshalb muss das Ziel der Maßnahmen im Kapitalstock-analytischen K'-Modell liegen. Die endgültige wirksame Konzeption der Bekämpfung des Klimawandels liegt somit bei  $P = K'$  des K'-Modells. So wie durch technischen Fortschritt die Kosten der Vermeidung von CO<sub>2</sub>-Emissionen sinken, so werden ebenso durch technischen Fortschritt die Kosten der Extraktion von CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre sinken. Aber nur

wenn das  $K'$ -Modell ernsthaft in die politische Erwägung gezogen wird, wird der Anstoß für die Entwicklung effizienter technischer Verfahren zur Extraktion von CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre gegeben. Am  $K'$ -Modell kommt man somit nicht vorbei und je früher man das  $K'$ -Modell ernst nimmt und in politischen Maßnahmen global umsetzt, desto erfolgreicher kann der Kampf der Menschheit gegen den Klimawandel erfolgen. Denn Klimawandel heißt: Der Planet und somit die Menschheit sind schon mitten drin.

Ob das  $K'$ -Modell auch durch Carbon Trading Verfahren realisiert werden kann, soll durch die Diskussion der Literatur über Carbon Trading-Verfahren klären.

#### 4. Carbon Trading Systeme

Schon mit der Verabschiedung des Kyoto-Protokolls 1997 wurden CO<sub>2</sub>-Emissionsrechte-Zertifikate-Handelssysteme empfohlen und in verschiedenen Ländern implementiert. Während die verschiedenen Systeme im Detail unterschiedliche Ausprägungen haben, lassen sie sich auf wenige Grundprinzipien zusammenfassen. Eine knappe aber ausreichende Darstellung liefert Feess/Seeliger (2013) in Kapitel 6 „Zertifikate“. Die folgende Graphik verdeutlicht die Kernelemente eines Handelssystems für CO<sub>2</sub>-Emissionsrechte-Zertifikate.



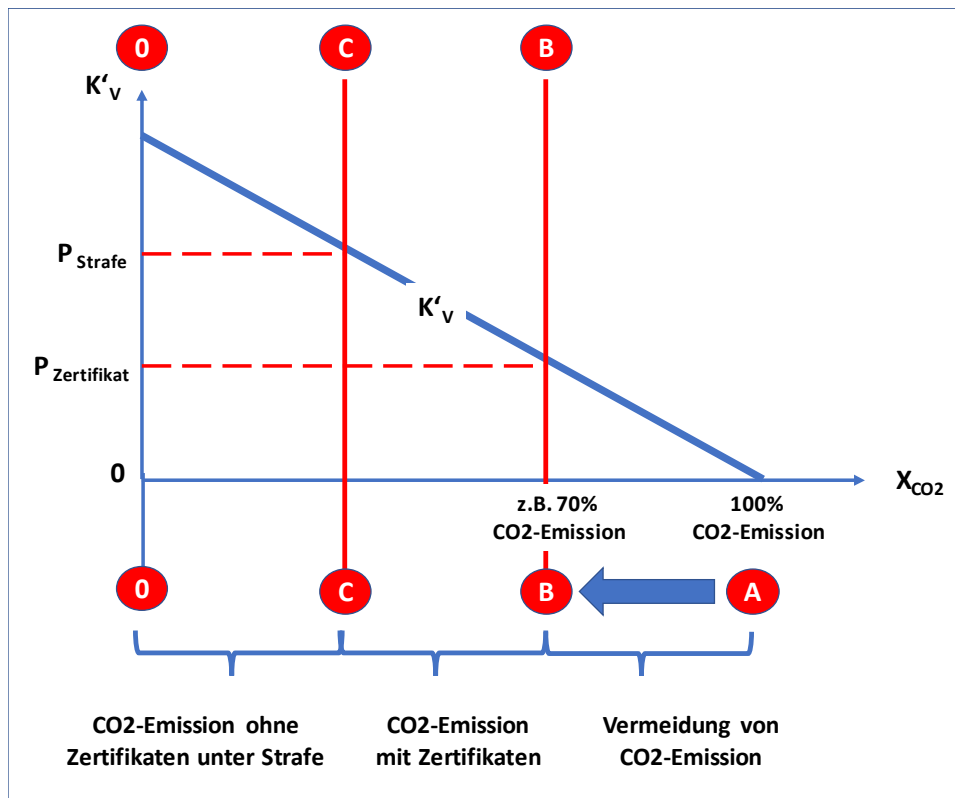
Die Gerade  $K'_v$  stellt die Grenzkosten der Vermeidung einer Mengeneinheit CO<sub>2</sub>-Emission aller CO<sub>2</sub>-Emittenten absteigend sortiert dar. Der CO<sub>2</sub>-Emittent in  $0$  weist

die höchsten Grenzkosten der CO<sub>2</sub>-Vermeidung auf. Die Grenzkosten der CO<sub>2</sub>-Vermeidung in A zeigt den CO<sub>2</sub>-Emittenten mit  $K'_v = 0$ . In A wird unterstellt, dass CO<sub>2</sub>-Emissions-Zertifikate nach dem sogenannten Grandfathering-Verfahren ausgegeben werden. Danach erhält jeder CO<sub>2</sub>-Emittent so viele Zertifikate, wie er zur Emission der CO<sub>2</sub> benötigt. Der Preis der Zertifikate ist demnach  $P_{\text{Zertifikate}} = 0$ . 100% der CO<sub>2</sub>-Emission geschieht auf Basis von Emissionsrechten, die durch die ausgegebenen Zertifikate vergeben werden.

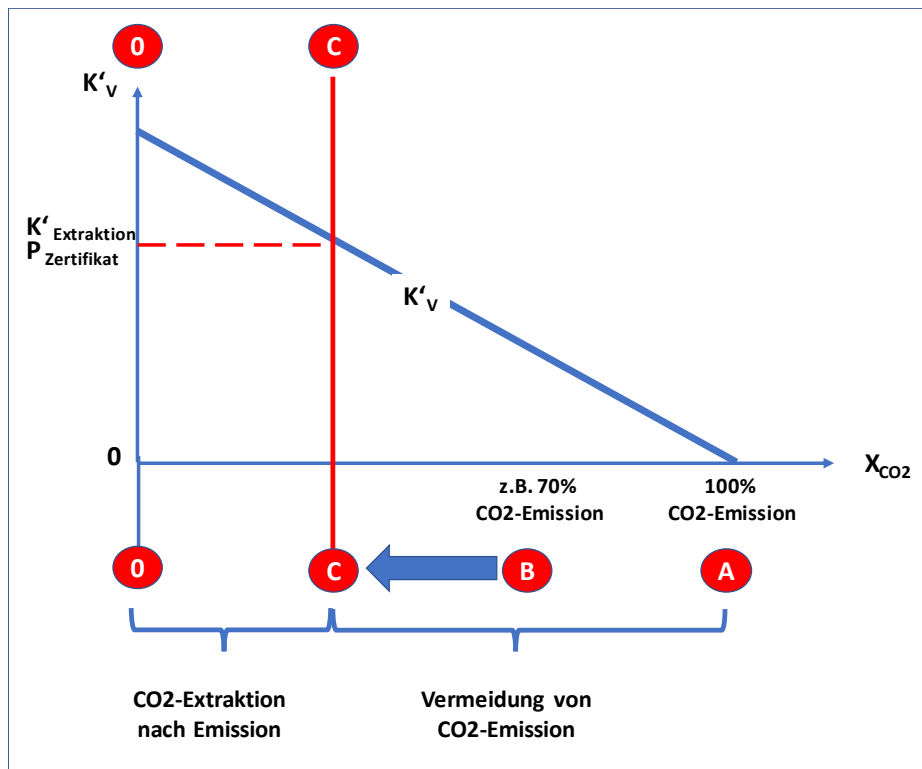
In einem nächsten Schritt reduziert die ausgebende Stelle die Anzahl der Zertifikate auf z.B. 70% des gesamten CO<sub>2</sub>-Emissionsvolumens. Dies zeigt der Punkt B. Da der Markt für Zertifikate annahmegemäß ein vollkommener Markt sein soll, werden nun Zertifikate je nach den jeweiligen Grenzkosten der CO<sub>2</sub>-Vermeidung  $K'_v$  zwischen den CO<sub>2</sub>-Emittenten gehandelt. Emittenten mit niedrigen Grenzkosten der CO<sub>2</sub>-Vermeidung benötigen die Zertifikate nicht mehr, da es für sie kostengünstiger ist, CO<sub>2</sub>-Emission zu vermeiden, da ihre Grenzkosten der CO<sub>2</sub>-Vermeidung  $K'_v$  geringer sind als der Preis der Zertifikate, alles gerechnet pro Mengeneinheit CO<sub>2</sub>. Der Preis der Zertifikate erhöht sich von 0 auf  $P_{\text{Zertifikate}}$  gemäß obiger Graphik. Das 100% Volumen an CO<sub>2</sub>, das potentiell emittiert wird, teilt sich nun auf in 70% CO<sub>2</sub>-Emissionen auf Basis von Emissionsrechten durch Zertifikate und 30% CO<sub>2</sub>-Vermeidung durch Anwendung von Verfahren, CO<sub>2</sub>-Emission zu vermeiden. Soweit der „Standard“-CO<sub>2</sub>-Emissionsrechte-Zertifikate-Handel.

In nächsten Modellfall wird ein unvollkommener Zertifikate-Markt unterstellt, in dem Zertifikate gehortet werden und notwendige Preisveränderungen durch Marktmacht, z.B. durch Monopson, verhindert werden. Dies führt dazu, dass einige CO<sub>2</sub>-Emittenten keine Zertifikate erwerben können, da die Liquidität des Marktes fehlt. Dies kann zusätzlich daran liegen, dass die ausgebende Stelle die Anzahl der Zertifikate weiter verringert. Im Konzept des Zertifikate-Handels wird für den Fall, dass CO<sub>2</sub>-Emittenten CO<sub>2</sub> emittieren, auch wenn sie nicht im Besitz von Zertifikaten sind und wegen besonders hoher Grenzkosten der CO<sub>2</sub>-Vermeidung auf die technische CO<sub>2</sub>-Vermeidung verzichten, hohe Strafzahlungen pro Mengeneinheit CO<sub>2</sub>-Emission eingefordert. Diesen Fall zeigt die folgende Graphik.





Damit ändert sich, was die Emission von CO<sub>2</sub> anbelangt, gegenüber dem vorigen Bild, nichts, bis auf die Tatsache, dass die Emittenten zwischen **O** und **C** CO<sub>2</sub> emittieren unter hohen Strafzahlungen. Dieser Zustand ist aber nicht stabil. Unterstellt man nun, dass die Strafen  $P_{\text{Strafen}}$  den Grenzkosten der Extraktion von CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre  $K'_{\text{Extraktion}}$  entsprechen, so wie oben diskutiert, so können mittels der Strafzahlungen die Kosten für die Extraktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der Atmosphäre zwischen **O** und **C**, die unter den Strafzahlungen stattfinden, erhoben und damit die emittierten CO<sub>2</sub> auch tatsächlich technisch extrahiert werden. Unterstellt sei zusätzlich, dass die ausgebende Stelle die ausgegebenen Zertifikate auf ein Niveau entwertet, was grundsätzlich Teil der CO<sub>2</sub>-Emissionsrechte-Zertifikate-Handelssysteme ist, das in der Graphik einer Bewegung von **B** auf **C** entspräche. Dies zeigt folgende Graphik.

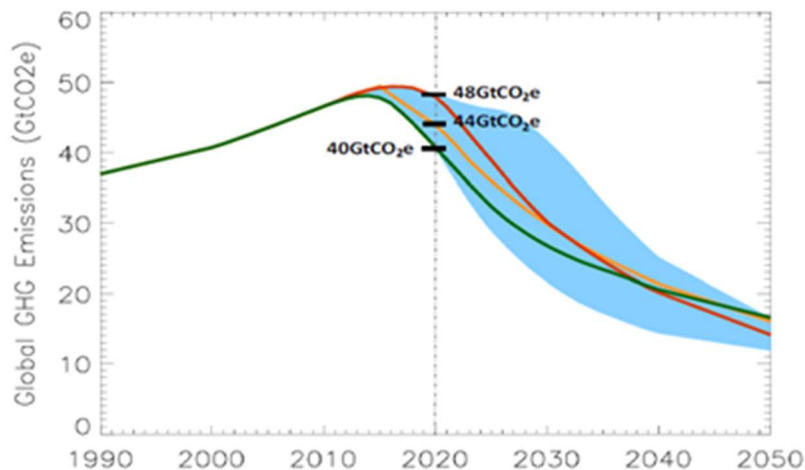


Damit würden die CO<sub>2</sub>-Emissionen auf null zurückgehen, da einerseits ein Großteil der CO<sub>2</sub>-Emissionen zwischen A und C vermieden würden, da die Grenzkosten der CO<sub>2</sub>-Vermeidung unter dem nun hohen Zertifikatspreis  $P_{\text{Zertifikat}}$  lägen, und da andererseits die restlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen nachträglich aus der Atmosphäre extrahiert werden würden, da der Zertifikatspreis  $P_{\text{Zertifikat}}$  die Kosten der Extraktion  $K'_{\text{Extraktion}}$  vollständig abdecken würde. Dies entspricht genau dem  $K'$ -Modell mit  $P = K'$ . Das ursprüngliche Ziel des Zertifikatehandels, nur noch CO<sub>2</sub>-Emissionen mit Zertifikaten zuzulassen, verändert sich zu dem Ziel, keine CO<sub>2</sub>-Emissionen mehr zuzulassen, ob mit oder ohne Zertifikate. Dies liegt an der Kombination des Verfahrens des Zertifikatehandels mit dem Verfahren der CO<sub>2</sub>-Extraktion aus der Atmosphäre. Zertifikatehandel einerseits und CO<sub>2</sub>-Extraktion gemäß  $K'$ -Modell andererseits sind somit keine alternativen Modelle, den Klimawandel zu bekämpfen, bei denen man sich für ein Modell entscheiden muss, sondern sie sind komplementär. Der Beginn ist mit dem Zertifikate-Handel gemacht. Dieses Modell muss nun in Richtung des  $K'$ -Modells mit der Extraktion von CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre weiterentwickelt werden.

Abschließend zeigt sich, wie sich Innovationen zur Vermeidung von CO<sub>2</sub>-Emissionen  $I_v$  und Innovationen bezüglich der Extraktion von CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre  $I_E$  auf das Ergebnis der CO<sub>2</sub>-Emissionen auswirken. Dies zeigt folgende Graphik.



Figure 1: Paths for global annual emissions that lead to a reasonable chance of a temperature rise of no more than 2°C.



Note: the shaded area represents the range of emissions paths that are consistent with a reasonable (50-50) chance of the 2°C goal and the three lines show specific paths within this range.

Source: Based on Bowen and Ranger (2009).

Diese starken Reduktionen der jährlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen weltweit sind nicht nur durch die CO<sub>2</sub>-Vermeidung zu erreichen. Sieht man die jährliche Emission von z.B. 20Gt CO<sub>2</sub> im Jahre 2050, so erreicht man diesen Wert, auch wenn die Bruttoemission größer als 20Gt CO<sub>2</sub> ist, wenn man gleichzeitig entsprechende CO<sub>2</sub>-Mengen aus der Atmosphäre extrahiert, so dass man zu einer Nettoemission von 20Gt CO<sub>2</sub> kommt. Auch Gerden postuliert, dass es wahrscheinlich nicht genügt, CO<sub>2</sub>-Emissionen lediglich zu vermeiden, was unabdingbar ist, sondern dass auch CO<sub>2</sub>-Mengen unabdingbar aus der Atmosphäre extrahiert werden müssen. Dies entspricht dem Zertifikate-Handels-Modell kombiniert mit dem K'-Modell.

## 5. Ergebnis: Natur-Subsystem 1 – Atmosphäre

Die theoretischen Überlegungen zeigen, dass eine erfolgreiche Bekämpfung des Klimawandels und die Bewahrung einer gesunden Atmosphäre für zukünftige Generationen nur möglich sind, wenn die aus dem K'-Modell abgeleiteten politischen Maßnahmen global umgesetzt werden. Dabei, so zeigen die wissenschaftlichen Erkenntnisse über den Klimawandel, hat die Menschheit nur noch wenige Jahrzehnte Zeit, um das Schlimmste für den Fortbestand der Menschheit zu vermeiden.

Die gute Nachricht ist, dass das einzige erfolgversprechende Verfahren Kapitalismus-konform ist, nämlich bei der Nutzung eines Realkapitalstocks in der Produktion für eine ausreichende Abschreibung und daraus abgeleitet eine ausreichende Re-Investition in den Realkapitalstock vorzunehmen, um den Realkapitalstock für zukünftige Produktionszwecke zukünftiger Generationen zu erhalten. Man muss dem

Kapitalismus nur noch beibringen, dass der Realkapitalstock „Atmosphäre“ für die kapitalistische Produktion unabdingbar ist und dass es dazu gemäß Rawls einer sehr geringen Zeitpräferenz bedarf. Wenn der Kapitalismus das lernt, dann hat das kapitalistische Wirtschafts-System Integrität bezüglich seiner Behandlung der Atmosphäre. Wenn er das nicht lernt, fehlt ihm Integrität und man muss für zukünftige Generationen schwarzsehen.

Hinzu kommt, dass die Atmosphäre und somit das Weltklima ein globales Commons-Gut ist. Dies erfordert von den nationalen Politik-/Gesellschafts-Systemen, dass sie eine globale Sicht bei der Entwicklung und der Realisierung der K'-Modell-adäquaten politischen Maßnahmen einnehmen. Überrascht sollten die nationalen Politik-/Gesellschafts-Systeme vom Commons-Charakter der Atmosphäre nicht sein, da sie ja schon viel Erfahrung mit der Beherrschung von nationalen Commons-Gütern haben, die sie durch ihre Rechtsordnung resp. durch Integritätssubstitute heute schon recht gut ordnen. Das Einzige was sich ändert, ist, dass es nun nicht nur nationale, sondern globale Commons-Güter sind. Nur wenn Politik und Gesellschaft Gerechtigkeit im Sinne von Rawls walten lassen und den Veil of Ignorance verbinden mit einer geringen Zeitpräferenz, haben Politik und Gesellschaft weltweit Integrität bezüglich ihrer Behandlung der Atmosphäre.

Die globalen Wirtschaftssysteme und die globalen Politik-/Gesellschafts-Systeme benötigen somit Integrität in der Behandlung des Realkapitalstocks ‚Atmosphäre‘.

## 6. Nachtrag: Globales Carbon Trading

Das Klima ist ein globales Commons-Gut. Will man den Klima-Wandel auf Basis des K'-Modells lösen, so muss dies global geschehen, quasi mit Hilfe einer Weltregierung.

Oben konnte gezeigt werden, dass durch Integrität des Wirtschaftssystems bezüglich der Behandlung des Realkapitalstocks „Atmosphäre“ der Klimawandel im Prinzip verhindert werden kann. Erforderlich ist, dass die Atmosphäre realkapitalstock-analytisch optimal durch  $P = K'$  erhalten werden kann. Damit kann somit ein Problem 1 als gelöst angesehen werden. Bleibt ein Problem 2, die Lösung des Problems im globalen Maßstab. Hierzu soll der Nachtrag dienen. Die Lösung des Problems 1 kann Hilfestellung geben für die Lösung des Problems 2.

Problem 1 besteht darin, dass die Verfahren des Carbon Tradings zwar marginalanalytisch ein Optimum erzielen können, dieses Optimum jedoch nicht der Erhaltung der Atmosphäre dient. Ist die Erhaltung des Realkapitalstocks „Atmosphäre“ das Ziel, so ist die marginalanalytische Methode ungeeignet. Im Kontrast dazu kann nur die Realkapitalstock-analytische Methode zur optimalen Erhaltung der Atmosphäre dienen.

Beide Modelle, marginalanalytisch resp. Realkapitalstock-analytisch, sind so gesehen konkurrierende Modelle. Das Problem des Realkapitalstock-analytischen Modells ist, dass es nicht in einem Schritt implementiert werden kann. Dieses Dilemma, dass ein realisierbares Modell (marginalanalytisch) das Problem nicht löst und ein konkurrierendes Modell (Realkapitalstock-analytisch) das Problem theoretisch zwar löst, aber nicht unvermittelt implementiert werden kann, wird dadurch gelöst, dass man aus konkurrierenden Modellen komplementäre Modelle macht. Man beginnt mit dem marginalanalytischen Modell des Carbon Tradings und wandelt es mit der Zeit in das Realkapitalstock-analytische Modell um, indem die zulässigen CO<sub>2</sub>-Emissionsmengen so sukzessive reduziert werden, dass der Carbon Price in die Höhe der Grenzkosten der CO<sub>2</sub>-Extraktion steigt, nicht zuletzt mit Hilfe der Strafhöhen für Emissionen ohne Zertifikate.

Bleibt das Problem 2, die Lösung im globalen Maßstab. Ostrom (2009) stellt darin unmissverständlich fest, dass die „Verfassung der Allmende“, die auf der Gemeindefunktioniert, im globalen Maßstab nicht funktioniert, obwohl das Klimaproblem nur global gelöst werden kann. Um daraus keine unlösbares Dilemma a la „Prisoners Dilemma“ entstehen zu lassen, wofür es aber ausreichend Argumente gibt, empfiehlt sie einen polyzentrischen Ansatz, in dem auf verschiedenen Ebenen, von lokal, zu regional, zu national bis zu global, klimaschützende Maßnahmen unternommen werden, die a) eine Art Vernetzung untereinander vornehmen und b) politische, gesellschaftliche und ökonomische Zentren, wie Regierungen, Firmen, NGOs etc., die gemäß dem „Free Riding“-Prinzip nichts gegen die Klimaschädigung unternehmen, dazu angeregt werden, doch im polyzentrischen Konzert der Klimaschützer mitzuwirken. Ostrom nennt sehr viele Beispiele und Möglichkeiten. Ein Kernelement für diesen polyzentrischen Ansatz stellt jedoch laut Ostrom das Vertrauen in die Ernsthaftigkeit der Klimamaßnahmen zwischen den Zentren dar, ohne das es weder zur Vernetzung noch zur Erweiterung des Netzes kommen kann. Folgende Zitate zeigen dies: „For future analyses of how individuals relate to natural resources at multiple scales, the conventional theory of collective action needs revision based on a behavioral theory of human action and a recognition of the importance of context in affecting levels of trust and reciprocity of those involved. ... The capability of those involved to gain a reputation for being trustworthy and reciprocating the efforts of others to cooperate with their own cooperation turns out to be a central characteristic of settings where moderate to high levels of cooperation are sustained. ... To achieve its objects, any policy that tries to improve levels of collective action to overcome social dilemmas must enhance the level of trust by participants that others are complying with the policy or else many will seek ways of avoiding compliance.“ (S. 10f) “Trust that governmental officials are objective, effective, and fair is more important in enabling a governmental policy to work than reliance on force.“ (S. 13)

Die Lösung des Prisoners Dilemma kann, wenn die Parteien miteinander kommunizieren, nur in der Integrität eines Jeden bestehen, dass Jeder sein Wort gibt, hält oder ehrt. Hier geht es vor allem im Kontext Klimawandel darum, dass die neuen Industrieländer und die Entwicklungsländer Vertrauen in die alten Industrieländer haben, dass Letztere ihren angemessenen Beitrag zu Klimaschutz leisten, bevor Andere übermäßig belastet werden. Nimmt man das Bild der Climate Clubs von oben, so geht es darum, durch Integrität und nicht durch Strafen für den Beitritt zum Climate Club zu werben.

Ein zweiter Gedanke ist erforderlich. Da eine Weltregierung nicht zu erwarten ist, geht es darum, alle Klimapolitiken auf dem Planeten zu vernetzen, um zu einer mächtigen globalen Klimapolitik zu kommen. Green (2017) warnt darin, nicht einfach nur die verschiedenen Systeme des Carbon Tradings, die es mittlerweile auf der Welt gibt, technisch zu verlinken und dann zu glauben, dass es ein globales effizientes Carbon Trading System gäbe. Sie prophezeit, dass dies nicht zu weniger, sondern eher zu mehr CO<sub>2</sub>-Emissionen führen würde, da es durch Lücken, Inkonsistenzen und Widersprüchen in den Regularien zu Schlupflöchern käme, die nicht beherrschbar wären. Deshalb schlägt sie mit weiteren Autoren in Green u.a. (2014) vor, dass in der Top Down Sicht auf politischen und institutionellen Ebenen eine Homogenisierung zumindest von den entscheidenden Regularien zwischen den Carbon-Trading-Systemen, die vernetzt werden sollen, erreicht wird. Dann kann auf der Bottom-Up Ebene an der technischen und markttechnischen Verlinkung der verschiedenen Systeme gearbeitet werden.

Auch hier stehen sich also zwei konkurrierende Modelle gegenüber: die Weltregierung, die als einzige in der Lage wäre, die Klimapolitik global erfolgreich durchführen zu können, also ein global uni-zentristisches Modell, und die vielen lokalen und nationalen poly-zentristischen Teillösungen, die existieren und lokal erfolgreich der CO<sub>2</sub>-Minderung dienen, die aber untereinander vor allem am Prisoners Dilemma leiden und so nicht zusammen kommen, um global erfolgreich zu wirken.

Oben wurden die sogenannten Climate-Clubs diskutiert. Dabei wurde die Idee generiert, dass die alten Industrieländer, die zu einem extrem hohen Anteil an der heute schon bestehenden CO<sub>2</sub>-Belastung der Atmosphäre beteiligt waren, einen Climate Club gründen. Darin sollten sie alle technischen Verfahren heute schon nutzen, um CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre zu extrahieren, um so a) die Dramatik des Klimawandels zu entschärfen und b) das Vertrauen der neuen Industrieländer und der Entwicklungsländer zu gewinnen, dass Letztere fair in den Prozess der globalen Klimawandels-Bekämpfung eingebunden werden. Damit würden die alten Industrieländer Integrität zeigen und Vertrauen in den neuen Industrieländern und den Entwicklungsländern gewinnen gemäß Ostrom-Modell. In diesem ersten Climate Club der alten Industrieländer könnten Top Down die erforderlichen globalen Regularien für einen

globalen Carbon-Handel festgelegt werden, also nach Green u.a. (2014) der Top-Down Ansatz, um die ausufernde Komplexität eines einfachen Verlinkens verschiedener Carbon-Handels-Systeme nach Green (2017) zu verhindern. Auch hier liegt somit die Lösung in der Verbindung konkurrierender Modelle, Weltregierung vs. lokale, nationale Lösungen, zu zwei komplementären Modelle, ein partielles Top Down Modell zur Harmonisierung durch den Climate Club mit dem Ziel, Vertrauen und Integrität zu schaffen, und die Verlinkung und die Gewinnung lokaler und nationaler Zentren der neuen Industrieländer und der Entwicklungsländer für den Climate Club Bottom Up zu erreichen.

Entscheidend ist, dass alle alten Industrieländer quasi als eine Ersatz-Weltregierung sich selbst in die Pflicht nehmen und eine globale politische Harmonisierung der erforderlichen Regularien mit einem Realkapitalstock-analytischen Ansatz gemäß  $P = K'$  schaffen und damit beginnen, ihre Altlasten gemäß  $P = K'$  abzuarbeiten und dadurch weltweites Vertrauen und Integrität aufzubauen, ohne das es nicht gelingen wird, die neuen Industrieländer und die Entwicklungsländer so einzubinden, dass es tatsächlich zu der erforderlichen und unabdingbaren globalen Klimawandels-Bekämpfung kommt, und zwar bald.

Soweit das Natur-Subsystem 1: Atmosphäre und Klima. Weltpolitisch sind ein methodologischer Paradigmenwechsel und ein adäquater Politikwechsel erforderlich, um die Klimakatastrophe abzuwenden zum Wohle aller zukünftigen Generationen, denen wir heute verpflichtet sind.



## Natur-Subsystem 2: Terrestrische Rohstoff-Ressourcen

### 1. Einführung

Beim Thema Klimawandel werden in der Politik, der Presse und der wissenschaftlichen Literatur auch die Kohlenstoff-Extraktionen betrachtet, um den Klimawandel zu bekämpfen. Dieser Ansatz wird hier nicht verfolgt. Die Bekämpfung des Klimawandels geschieht in diesem Essay nur durch die Behandlung der Atmosphäre als ein Realkapitalstock, der genutzt aber auch bewahrt werden muss. Deshalb der Realkapital-analytische Ansatz des  $K'$ -Modells mit  $P = K'$ . Die Kohlenstoff-Ressourcen sind ein weiterer davon unabhängiger Realkapitalstock, den es zu nutzen und für zukünftige Generationen zu erhalten gilt. Dies ist das Thema, nicht nur bezüglich der Kohlenstoff-Ressourcen, sondern aller terrestrische mineralen Rohstoff-Ressourcen.

Seit den Veröffentlichungen des Club of Rome unter Meadow 1972 hat sich eine umfangreiche Literatur mit dem Thema „sustainability and exhaustible resources“ entwickelt, die auch unter dem Spezialaspekt „intergenerational justice“ geführt wird. Grundsätzlich kann gesagt werden, dass sich diese Fragen auf alle Natur-Subsysteme beziehen. Naheliegender Weise hat sich die Wissenschaft der Naturökonomie angesichts der Warnungen des Club of Rome auf erschöpfbare Ressourcen, wie Öl, Kohle oder andere terrestrische minerale Rohstoffe, konzentriert. Dies legt nahe, das Thema der erschöpfbaren Ressourcen unter dem Gesichtspunkt der intergenerationalen Gerechtigkeit im Kontext „Natur-Subsystem 2: Terrestrische Rohstoff-Ressourcen“ detailliert zu behandeln.

### 2. Hotelling-Regel und Solow-Regel

Den Anfang der Diskussion über erschöpfbare Ressourcen in der Naturökonomie hat aber schon weit vor dem Club of Rome 1972 Hotelling 1931 gemacht. Solow hat 1974 die Diskussion vom Schwerpunkt der Betrachtung des Marktes für erschöpfliche Ressourcen, das im Fokus von Hotelling stand, auf die Frage der intergenerationalen Gerechtigkeit verlegt, was die Diskussion 1972 um den Club of Rome und der Prognose der Grenzen des Wachstums und der respektiven Folgen für nachkommende Generationen nahelegte. Diese Fragen der Naturökonomie haben eine breite Literatur über das Thema der erschöpflichen Ressourcen hervorgebracht, die zu überblicken ein eigenes Studium erfordern würde. Für die weiteren Überlegungen in diesem Essay soll deshalb auf eine überschaubare Darstellung bei Sinn (2008) zurückgegriffen werden und ein längeres Zitat als erschöpfende Darstellung der bekannten „Hotelling Regel“ und der „Solow Regel“ benutzt werden.

## „Das Portfolio-Problem der Ressourcenanbieter

Das intertemporale Allokationsproblem der Ressourcenbesitzer ist ein Problem der Portfoliooptimierung, ähnlich wie bei einem Investmentbanker. Die Ressourcenbesitzer, also die Eigentümer der Lagerstätten an Kohle, Öl und Gas, stehen vor der Alternative, ihr Vermögen als Ressource im Boden zu belassen oder die Lagerstätten abzubauen und die entstehenden Gewinne am Kapitalmarkt anzulegen. Da die fossilen Brennstoffe mit fortschreitender Extraktion immer knapper werden, steigt ihr Marktpreis immer weiter an und die unberührten Lagerstätten gewinnen immer mehr an Wert: Die Lagerstätten erzielen eine Rendite in Form laufender Wertzuwächse. Auf der anderen Seite lockt die Kapitalmarktrendite, wenn man extrahiert. Ähnlich wie es Investmentbanker tun, werden kluge Ressourcenbesitzer ihr Vermögen so zwischen einer Anlage über und unter dem Bodenaufteilen, dass die Gesamtrendite des Vermögens maximiert wird. Sie werden die Extraktion in die Zukunft verlagern, wenn der Wertzuwachs der Lagerstätten über dem Kapitalmarktzins liegt. Und sie werden ihre heutigen Fördermengen vergrößern, wenn der Wertzuwachs der Lagerstätten kleiner als der Kapitalmarktzins ist.

Da alle Ressourcenbesitzer diesem einfachen Entscheidungsprinzip folgen, muss sich der Preis der (extrahierten) fossilen Brennstoffe so entwickeln, dass der Wertzuwachs der im Boden belassenen Lagerbestände der Kapitalmarktrendite gleicht. Bieten die Kapitalmärkte die attraktiveren Bedingungen, weil der gegenwärtige Energiepreis hoch und der erwartete zukünftige Preis niedrig ist, werden sich die meisten Ressourcenbesitzer entschließen, die Extraktion in der Gegenwart zu Lasten der Zukunft auszudehnen. Dadurch fallen die gegenwärtigen Energiepreise, doch steigen die zukünftigen, was die Attraktivität der sofortigen Extraktion verringert. Umgekehrt ist es, wenn der erwartete Wertzuwachs der Lagerbestände die Kapitalmarktrendite übersteigt. Das ist der Fall, wenn der gegenwärtige Ressourcenpreis im Vergleich zum zukünftigen Preis niedrig ist. Die Ressourcenbesitzer entscheiden sich nun, die Extraktion auf die Zukunft zu verschieben, um die Wertzuwächse auf diese Weise auszunutzen. Doch indem sie das tun, erhöhen sie die aktuellen und senken sie die zukünftigen Preise, was den laufenden Wertzuwachs der Lagerbestände verringert und der Verschiebung die Attraktivität wieder nimmt. Im Gleichgewicht sind die Unternehmen indifferent zwischen einer Verschiebung der Extraktion und der sofortigen Kapitalmarktinvestition. Es wird dann ein Abbaupfad realisiert, bei dem die Rendite der Lagerbestände der Kapitalmarktrendite gleicht. Diese Regel gilt ganz allgemein, unabhängig davon, ob es Abbaukosten gibt und wovon diese Kosten im Einzelnen abhängen.

Im einfachsten theoretischen Fall ohne Extraktionskosten impliziert die Portfolio-Regel, dass der Preis der extrahierten Ressource mit einer Rate steigt, die dem Zinssatz entspricht, denn der Preis der extrahierten Ressource gleicht dann dem

Preis der Ressource im Lager. Diese Implikation nennt man die Hotelling-Regel, genannt nach der grundlegenden Arbeit von Hotelling (1931) zum Verhalten von Ressourcenbesitzern.

### **Das Pareto-Optimum ohne Treibhauseffekt**

Die Hotelling-Regel ist ein Stück positive Theorie, denn sie versucht zu beschreiben, wie Märkte tatsächlich funktionieren. Interessanterweise entspricht aber diese Regel genau der normativen Extraktionsregel, die von Solow (1974) und Stiglitz (1974) hergeleitet wurde (für den Fall ohne Extraktionskosten und Treibhausexternalität). Solow und Stiglitz betrachten das Portfolio-Problem aus der Perspektive der Gesellschaft statt aus der Perspektive des einzelnen Unternehmens. Die Gesellschaft hat zwei Möglichkeiten, Konsummöglichkeiten auf zukünftige Generationen zu übertragen. Sie kann natürliches Kapital in Form von Bodenschätzen vererben. Oder sie kann mittels der extrahierten Ressource Sachkapital produzieren und dieses dann vererben.

Die Vererbung einer zusätzlichen Einheit Sachkapitals hat den Vorteil, dass eine Rendite in Form der Grenzproduktivität des Kapitals entsteht. Das Kapital steht nicht nur zukünftigen Generationen selbst zur Verfügung, sondern erwirtschaftet bis dahin ein zusätzliches Sozialprodukt, das ebenfalls von diesen Generationen konsumiert werden kann.

Die Vererbung einer zusätzlichen Ressourceneinheit im Boden liefert zwar keine direkt damit vergleichbare Rendite. Sie kann aber den Vorteil haben, dass sich die Grenzproduktivität der extrahierten Ressource bei der Güterproduktion durch Abwarten steigern lässt, weil Brennstoffe immer knapper werden. Je knapper ein Produktionsfaktor ist, desto höher ist der Grenzbeitrag zur Produktion, den er zu leisten vermag. Die Wachstumsrate der Grenzproduktivität der extrahierten natürlichen Ressource verkörpert einen gesellschaftlichen Vorteil einer Konservierungsstrategie, der mit dem Vorteil der Kapitalbildung vergleichbar ist.

Die aus gesellschaftlicher Sicht optimale Verteilung des Vermögens zwischen dem Sachkapital auf dem Boden und dem Kohlenstoff im Boden ist dann gewährleistet, wenn beide Vorteile gleich hoch sind, wenn also die Wachstumsrate der Grenzproduktivität der geförderten Ressource genauso groß ist wie die Grenzproduktivität des Kapitals (nicht: wie die Wachstumsrate der Grenzproduktivität des Kapitals). Ist diese Bedingung, die man Solow- Stiglitz-Effizienzbedingung nennt, erfüllt, so herrscht ein inter-temporales Pareto-Optimum in dem Sinne, dass es nicht möglich ist, durch die Änderung des Abbaupfades zukünftige Generationen mit einem höheren Lebensstandard auszustatten, ohne dabei gegenwärtige Generationen schlechter zu stellen. Die Effizienzbedingung ist das normative Pendant zu der positiven Hotelling-Regel,

da im Marktgleichgewicht das Grenzprodukt der extrahierten Ressource ihrem Preis und das Grenzprodukt des Sachkapitals dem Zinssatz gleicht.

Man kann sowohl die Hotelling-Regel als auch die Solow-Stiglitz-Effizienzbedingung auf den Fall von Extraktionskosten erweitern. Da die Lagerstätten der fossilen Energieträger nicht gleich gut zugänglich sind, entstehen bei ihrer Förderung unterschiedlich hohe Stückkosten der Extraktion und Exploration. Üblicherweise beuten die Firmen die Lagerstätten mit den geringsten Stückkosten zuerst aus. Erst im Anschluss daran, wenn die Ressource knapper wird und die Käufer bereit sind, höhere Preise zu zahlen, explorieren sie die Lagerstätten mit höheren Stückkosten. Somit sind die Stückkosten der Extraktion umso höher, je kleiner der Restbestand in den Lagern ist.

Durch die Abhängigkeit der Stückkosten vom restlichen Ressourcenbestand wird das inter-temporale Marktgleichgewicht, wie es oben diskutiert wurde, modifiziert. Die Regel, dass der Wertzuwachs der Ressource in Situ dem Kapitalmarktzins gleicht, wird jetzt in die Bedingung transformiert, dass der Kapitalmarktzins dem Preisanstieg relativ zum Preis nach Abzug der Stückkosten der Extraktion gleicht. In ähnlicher Weise (ohne die Schäden des Klimawandels zu berücksichtigen) verändert sich die Bedingung für ein inter-temporales Pareto-Optimum. Pareto-Optimalität erfordert jetzt, wie in Sinn (1981) gezeigt wurde, dass der Abbaupfad so gewählt wird, dass die Zunahme des Grenzprodukts der Ressource in Relation zu diesem Grenzprodukt abzüglich der Stückkosten der Extraktion genauso groß ist wie die Grenzproduktivität des Sachkapitals. Auch die modifizierte Hotelling-Regel stimmt mit der modifizierten Solow-Stiglitz-Effizienzbedingung überein, weil die Grenzproduktivität des Kapitals dem Zins und die Grenzproduktivität der Ressource ihrem Marktpreis entspricht. Somit wählen die Märkte im Prinzip auch dann einen Pareto-optimalen Extraktionspfad, wenn es bestandsabhängige Extraktionskosten gibt (was angesichts der Hauptsätze der Wohlfahrtstheorie nicht verwunderlich ist). Soweit jedenfalls die neoklassische Theorie unter sehr idealisierenden Annahmen.“ (S. 22 – 25)

Diese Darstellung belegt, dass die theoretische Modellierung der Ökonomie von erschöpflichen Ressourcen einen klar Realkapitalstock-analytischen Ansatz verfolgt. „Mineral Wealth“, wie Hotelling erschöpfliche Ressourcen auch bezeichnet, sind ein Realkapitalstock der Menschheit, wobei durch die Bindung an Grund und Boden und das Souveränitätsprinzip der UNO die gemeinten erschöpflichen Ressourcen stets im konkreten Besitz von Öffentlichen Souveränitäten und/oder Privaten Entitäten ist. Das impliziert, dass es privatwirtschaftlich organisierte Märkte für erschöpfliche Ressourcen gibt, auf denen es stets einen Preis für eine Einheit extrahierter Ressourcen gibt. Dies ist das Thema von Hotelling. Gleichzeitig sind erschöpfliche Ressourcen wichtige Einsatzfaktoren der gesamtwirtschaftlichen Produktionsfunktion neben von Menschen erzeugten Kapitalbestände sowie Arbeit. Damit wird unterstellt, dass ein Substitutionsverhältnis zwischen Ressourcen-Kapital und ökonomischem Kapital be-

steht. Dies ist Thema von Solow. Erschöpfen sich die Ressourcen im Lauf der Zeit, kann durch zusätzliche Investitionen in das ökonomische Kapital und einer Substitutionselastizität von 1 das Konsumniveau pro Kopf erhalten bleiben, so dass zukünftige Generationen trotz Erschöpfung der Ressourcen ihre Wohlfahrt erhalten können. Diese Solow-Regel oder in einer Abwandlung als „Hartwick-Regel“ gewährleistet die Generationengerechtigkeit.

Entscheidend ist, dass Generationengerechtigkeit daran gemessen wird, ob das Konsumniveau zwischen den Generationen gehalten wird. Es wird nicht danach gefragt, ob zukünftige Generationen einen vergleichbaren Ressourcen-Kapitalstock zur Verfügung haben, den sie nach ihrem Gusto nutzen können. Das Solow-Modell funktioniert auch noch, wenn alle Mineral Wealth auf null gegangen ist.

Damit stellt sich die Frage nach dem Prinzip der Gerechtigkeit zwischen den Generationen. Ist es der Konsum oder ist es die Erhaltung der Mineral Resources? Hier stellt sich die Frage nach den Property Rights an Mineral Resources. Folgende These soll postuliert werden: Natur-Subsysteme sind Common Goods. Eigentumsrechte an Mineral Goods können somit in einer staatlichen Souveränität nur durch staatliche Rechte eingeräumt werden. Diese Rechte aber können nur Nutzungsrechte unter klar festgelegten Bedingungen sein. Eine vollständige Extraktion von erschöpfbaren Ressourcen kann dabei unter dem Gesichtspunkt der Gerechtigkeit zwischen den Generationen nicht Teil der Nutzungsrechte sein. Dies wird in der Literatur so nicht formuliert, da einerseits die Hotelling-Regel unterstellt, dass die Extraktion der Ressourcen bei zunehmender Knappheit der Ressourcen kapitalanalytisch in die Zukunft verlagert wird, und da andererseits die Solow-Regel unterstellt, dass das Konsumniveau auch dann gehalten werden kann, wenn alle Mineral Resources vollständig ausgebeutet sind, „while building up the capital stock, until we live on the Death Star.“

Obwohl kapitalanalytisch argumentiert wird, ist diese Argumentation kapitalanalytisch nicht konsequent. Bei der Nutzung ökonomischen Kapitals in der Wirtschaft wird die Abnutzung des Kapitals durch Abschreibungen und Reinvestitionen kompensiert, um die Kosten resp. Grenzkosten der Produktion verursachungsgerecht auszuweisen, um ein systemkonformes Marktergebnis zu erhalten. Damit ergibt sich eine klare Forderung nach dem  $K'$ -Modell. Jede Extraktion von Mineral Resources muss mit Kosten der gleichwertigen Reinvestition in den Ressourcenbestand belastet werden. Reinvestition kann zweierlei heißen: a) Entdeckung neuer respektiver Ressourcenbestände, b) Entwicklung effizienter Substitutionsgüter, auch Backstop genannt.

### 3. $P = K'$ bei Mineral Resources

Interessanterweise kann das Hotelling-Modell für die Argumentation bezüglich des  $K'$ -Modells verwendet werden, wenn man die häufig benutzte Annahme, dass die

Mineral Resources in der Modell-Zeit nicht erschöpft wird, aufgibt. Dies zeigt Khanna (2003).

„ This paper presents an overview of the key economic results associated with the use of non-renewable resources. The basic Hotelling model of resource depletion is discussed, followed by several extensions. The fundamental result is that scarcity rent rises at the discount rate, and that, at equilibrium, marginal benefits from extraction must equal the marginal economic cost. If marginal extraction cost is determined by the remaining stock of the resource, then the result is that the scarcity rent rises at the discount rate less the percentage increase in marginal cost caused by the marginal reduction in remaining reserves. The versatility of the Hotelling model is clearly brought out in the various qualitatively distinct outcomes possible for the equilibrium production and price trajectories. Production may be monotonically increasing, decreasing, or inverted u-shaped. ... The equilibrium price trajectory is determined by the interaction between the marginal extraction cost and the scarcity rent. Typically, it is increasing throughout the production horizon. However, if the marginal cost is declining rapidly, it may exceed the scarcity rent in the early part of the production horizon and price will decline. Eventually, however, it must rise as scarcity rent rises sharply. The results obtained under the Hotelling model are robust to the assumption of market structure – both monopoly and perfect competition yield qualitatively similar outcomes, though, of course, the price and quantity paths are different.” (Summary)

Die Autorin stellt das Hotelling-Modell in seinen Annahmen graphisch dar. Dies zeigt folgende Abbildung (Kap. 2):

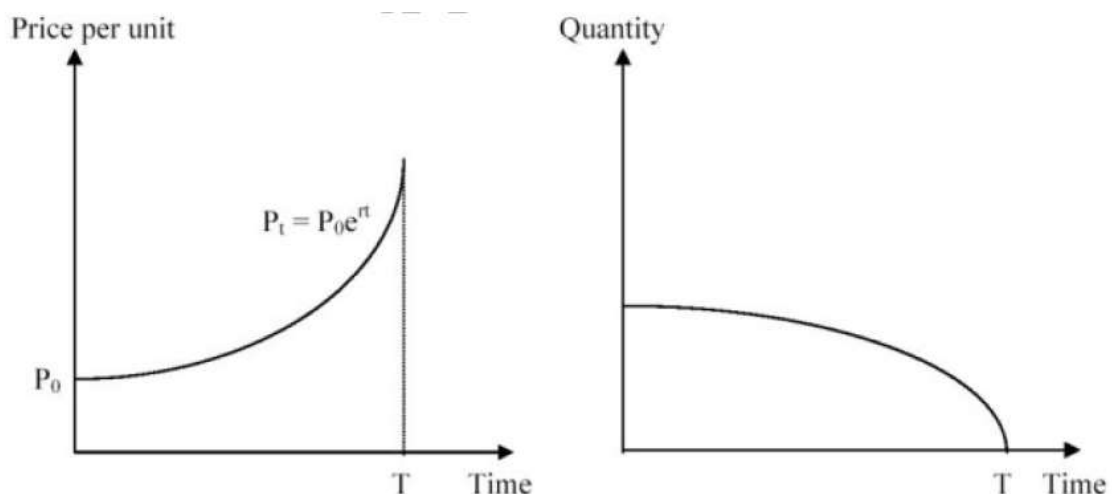


Figure 1: Equilibrium Price and Quantity Trajectories for a Non-Renewable Resource

Das Hotelling-Modell zeigt Modell-immanent einen Anstieg des Marktpreises der Ressource mit einem Prozentsatz  $r$ , bis der Ressourcen-Stock zum Zeitpunkt  $T$  kom-

plett ausgebeutet ist. „It can be shown that by following the above production trajectory the resource owner maximizes the present value of the flow of revenues from extraction over the time horizon from the present through the exhaustion of the resource. It can also be shown that the same production trajectory maximizes the discounted sum of producers' and consumers' surplus in a competitive market and is, therefore, Pareto optimal.“ (Kap. 2)

Der Grundgedanke, dass eine Möglichkeit besteht, dass ein zur Neige gehenden Ressourcen-Stock durch neue Ressourcen-Funde ersetzt werden kann, wie es im K'-Modell gefordert wird, zeigt die Autorin graphisch. Dies zeigt folgende Graphik (Kap. 3.3):

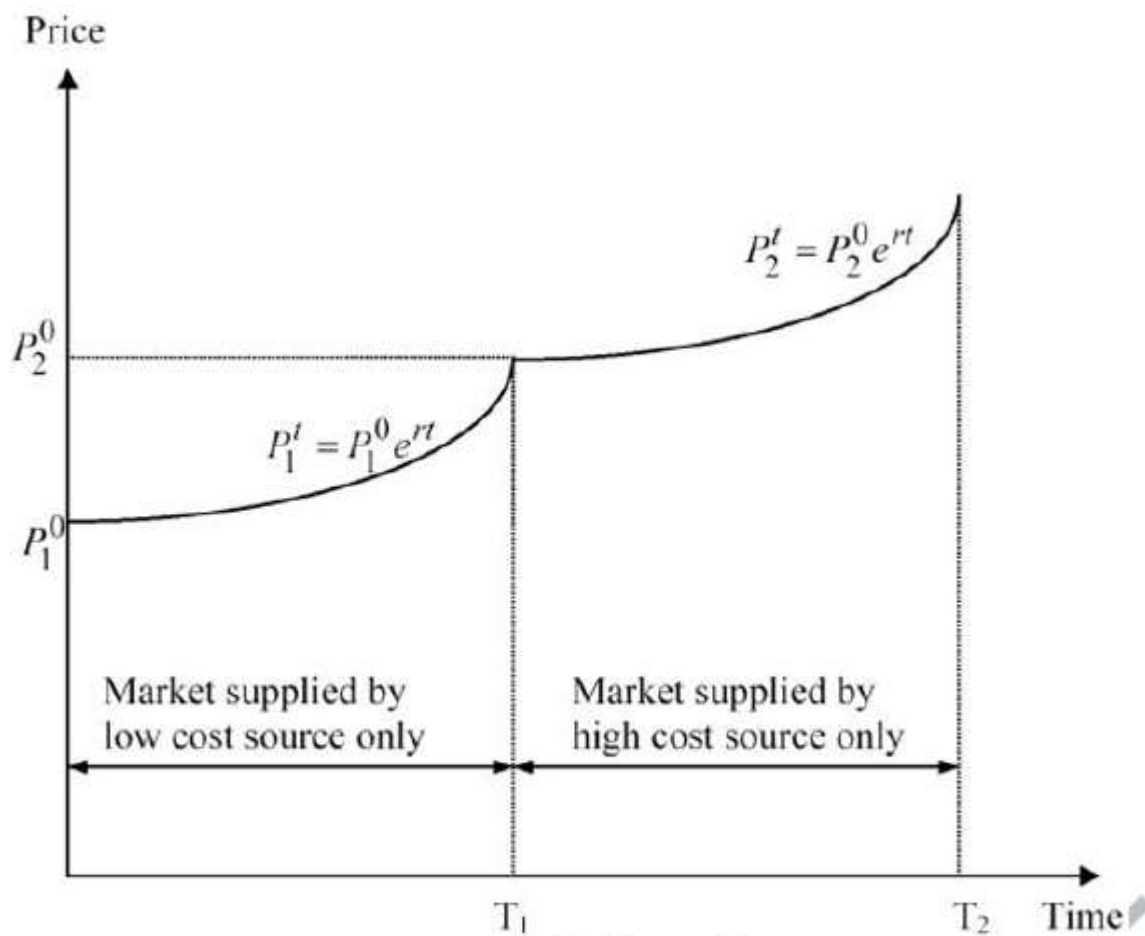


Figure 3: Equilibrium Price Trajectory with Multiple Sources

„The net price would rise at the interest rate until it is exactly equal to the net price for the second, high cost source. At this point, the low-cost resource is completely depleted and the high cost source supplies the entire market. Scarcity rent would rise again at the interest rate till the second resource is exhausted as well. This succes-

sion of equilibrium price trajectories is shown in Figure 3, where P1 and P2 indicate the net price of the resource from the first and second sources, respectively, and T1 and T2 indicate the exhaustion of the two sources. “ (Kap. 3.3) Die Funde neuer Ressourcen-Bestände kann die Ausbeutung bestehender Ressourcen-Bestände kompensieren.

Stehen keine alternativen neuen Ressourcen-Bestände zur Verfügung, entweder weil die Suchkosten zu hoch sind oder weil es keine alternativen Ressourcen-Bestände in Reichweite existieren, können perfekte Substitute zu den zur Neige gehenden Ressourcen-Bestände einspringen. Dies zeigt die Autorin in Kap. 3.4 „Backstop Resources“ durch folgende Abbildung:

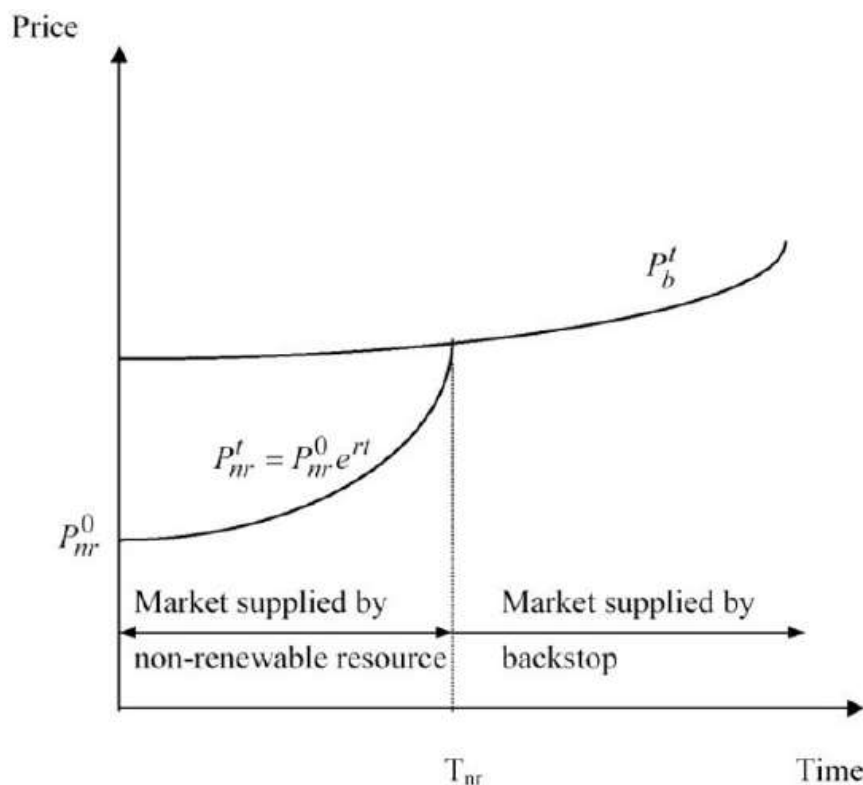


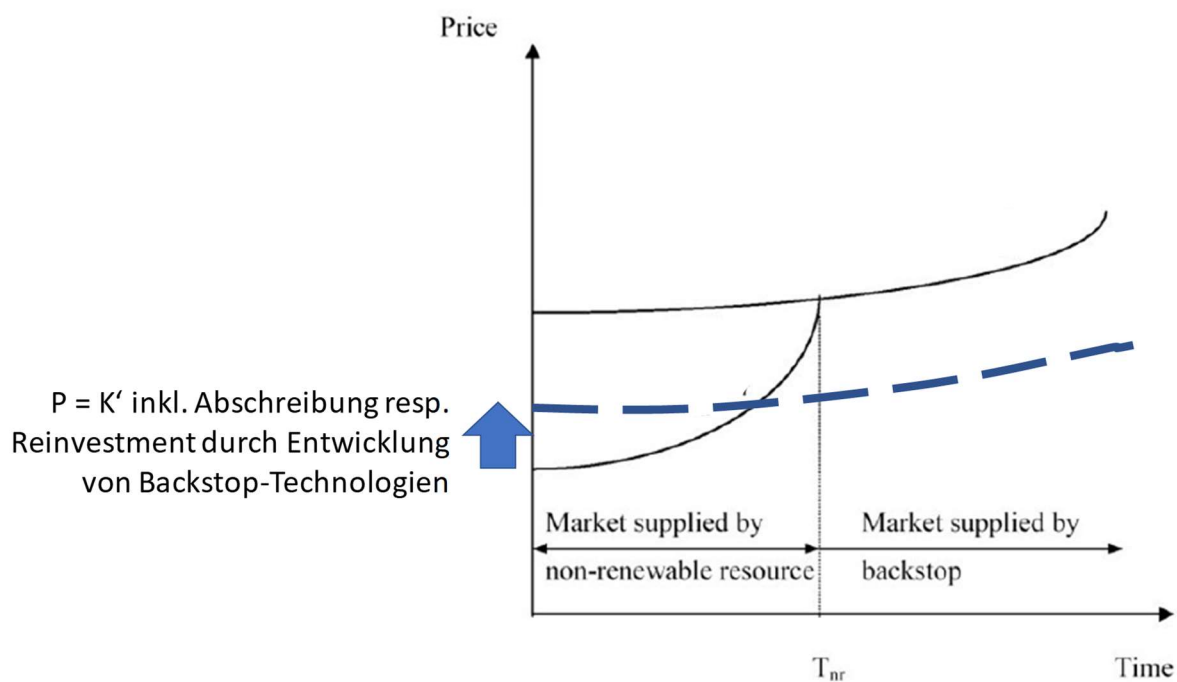
Figure 4: Impact of Backstop Resource

Geht der bestehende Ressourcen-Bestand mit einem ansteigenden Marktpreis zur Neige, kann ab einem bestimmten Marktpreis die Backstop-Ressource einspringen. „It is entirely possible that the price of the backstop is rising slowly. As long as the backstop price is rising slower than the interest rate, then the price trajectories for the non-renewable resource and the backstop will intersect at some point. At that point, the price of the backstop will become the ceiling for the price of the non-renewable resource and the latter resource will be completely depleted. From that point on, the market will be completely supplied by the backstop. Figure 4 shows the intersection of the price trajectories for the non-renewable and backstop resources, where  $P_{nr}$



indicates the price of the non-renewable resource,  $P_b$  indicates the price of the backstop, and  $T_{nr}$  indicates the depletion of the non-renewable resource.“ (Kap. 3.4)

Die Frage ist, inwieweit das  $K'$ -Modell die Charakteristik des Hotelling-Modells gemäß Khanna ändert. Am Beispiel des Backstop-Modells zeigt sich, dass die Forderung nach  $P = K'$ , also die Kostenbelastung einer extrahierten Einheit der Ressource mit den Kosten der Entwicklung von Backstop-Technologien, zu einer Verbesserung der Allokation, da die Entwicklung von Backstop-Technologien früher anreizkompatibel angestoßen wird. Dies zeigt folgende Graphik:



Durch die Einbindung von Grenzkosten der Findung neuer Ressourcen bzw. der Entwicklung von Backstop-Technologien bei jeder Extraktion einer Einheit der bestehenden Ressource kann der Markt anreizkompatibel frühzeitig an der Entwicklung von Backstop-Technologien arbeiten. Dies bedeutet zwar, dass die Marktpreise der Ressource höher sind. A la long jedoch findet eine frühere Substitution der bestehenden Ressource statt mit der Aussicht, dass die langfristige Preisentwicklung moderater ausfällt und Ressourcen resp. Ressourcen-Substitute auf ewig zur Verfügung stehen. Das Marktergebnis mit  $P = K'$ , also mit Abschreibung und Reinvestition, ist besser als ohne Reinvestition resp. Abschreibung, obwohl beide Lösungen für sich genommen Pareto optimal sind.

#### 4. Ergebnis

Charakterisiert man das Hotelling-Modell als ein rein marginalanalytisches Modell und das  $K'$ -Modell als Realkapitalstock-analytisches Modell, so zeigt sich wie beim Thema Klimawandel, dass das marginalanalytische Modell durch die Erweiterung um

die Forderung nach  $P = K'$  gemäß  $K'$ -Modell weiter verbessert werden kann. Wenn Mineral Ressourcen ein Kapitalstock sind, müssen sie wie ein Kapitalstock ökonomisch behandelt werden. Ein Kapitalstock, der genutzt und somit abgenutzt wird, muss in der Kostenrechnung stets mit seinen Abschreibungen und Reinvestitionen eingehen. Dies vermeidet die Literatur über „exhaustible resources“. Das  $K'$ -Modell fordert dies und zeigt, dass die Nutzung von erschöpfbaren Ressourcen spürbar verbessert werden. Dies vor allem auch im Hinblick auf die inter-generationale Gerechtigkeit, da der Bestand durch  $P = K'$  nie vollständig verschwindet, entweder dadurch dass neue Ressourcen gefunden werden oder dass Ressourcen-Substitute entwickelt werden, so dass zukünftige Generationen mit dem gleichen Ressourcenbestand rechnen können, wie die heutige Generation, und damit machen kann, was sie für richtig halten, und sich nicht mit einem „gleichen“ Konsumniveau abspeisen lassen müssen.

Wichtig ist auch die Klarstellung, dass insbesondere bezüglich der Kohlenrohstoffe als Mineral Wealth im  $K'$ -Modell eine strikte Trennung zwischen dem Problem des Klimawandels durch Verbrennung von Kohlenrohstoffen und Emission von  $\text{CO}_2$  in die Atmosphäre und der Ausbeutung der mineralen Kohlenrohstoffen existiert. Es handelt sich um zwei verschiedene Natur-Subsysteme als Realkapitalstock. Die Atmosphäre als Kapitalstock ist Natur-Subsystem 1. Sie wird durch Prinzipien  $P = K'$  geregelt, wie oben dargestellt. Die Kohlenrohstoffe in der Erde sind ein davon unabhängiger Realkapitalstock, der mit eigenen Prinzipien optimiert wird gemäß dem  $K'$ -Modell. Das  $K'$ -Modell für die Mineralien gilt somit nicht nur für Kohlenrohstoffe in der Erde, sondern für alle Mineralien, die auf dem Planeten existieren und vom Menschen ökonomisch genutzt werden, wie z.B. alle erforderlichen mineralen Rohstoffe, die für die Produktion und Nutzung elektrisch getriebener Mobilwerkzeuge und deren Batterien, was heute bei aller Euphorie über Elektrofahrzeuge weltweit etwas in den Hintergrund gedrängt zu sein scheint. Es sind die erschöpfbaren Ressourcen, die über Jahrmillionen entstanden sind und vom Menschen erst seit wenigen Jahrhunderten genutzt und abgebaut werden.

## Natur-Subsystem 3: Weltmeere

Rückblickend auf das Kapitel „Natur-Subsystem 1: Atmosphäre“ ist es sinnvoll, das vorliegende Kapitel mit folgenden Gedanken einzuleiten:

- Wenn man über die Weltmeere als Natur-Subsystem sprechen will, muss man über Plastik als durch den Menschen verarbeiteten Kohlenstoff sprechen, so wie man, wenn man über die Atmosphäre resp. Klima als Natur-Subsystem sprechen will, man über CO<sub>2</sub> als durch den Menschen verbrannten Kohlenstoff sprechen muss.
- Was das durch den Menschen produzierte CO<sub>2</sub> für die Erd-Atmosphäre ist, ist das vom Menschen produzierte Plastik für die vom Menschen genutzten terrestrischen und maritimen Erd-Oberflächen. Beides, CO<sub>2</sub> und Plastik, kommt aus dem vom Menschen ausgebeuteten Kohlenstoff.
- Der seit ca. 200 Jahren in industriellem Ausmaß verbrannte Kohlenstoff hat in seiner Form als CO<sub>2</sub> mittlerweile ein höchst akutes Problem in Form der Klimaerwärmung im Natur-Subsystem der Atmosphäre verursacht.
- Der erst seit ca. 50 Jahren in zunehmend industriellem Ausmaß zu Plastik umgewandelte Kohlenstoff verursacht mittlerweile ein zunehmend ernst zunehmendes Problem in den Weltmeeren in Form einer anorganischen, organisch nicht abbaubaren Verschmutzung des gesamten Natur-Subsystem „Weltmeer“ mit allen seinen natürlichen Bestandteilen, wie z.B. der maritimen Nahrungskette vom Plankton bis zur maritimen Ernährung der Menschen.

### 1. Business as Usual

Eine umfangreiche populärwissenschaftliche Literatur beschreibt die derzeitige Verschmutzung der Weltmeere. Seilnacht zeigt die Komplexität der negativen Einflüsse des menschlichen Produktions- und Konsumverhaltens auf die Weltmeere. Insgesamt 12 Faktoren führen zur Zerstörung des Meers:

1. Erdöl
2. Düngemittel
3. Abwasser
4. Abfälle inkl. Plastik
5. Schwermetalle
6. Dünnsäure
7. Chlorierte Kohlenwasserstoffe
8. Radioaktive Stoffe
9. Temperaturerhöhung
10. Massentourismus
11. Jagd

## 12. Militär

Seilnacht kommt zu dem ernüchternden Ergebnis: „Das Zusammenwirken dieser Faktoren kann im Lauf der Zeit zu einem Gau im Meer führen. Es wäre ein Irrtum, zu glauben, dass die immensen Wassermengen der Ozeane eine beliebige Menge der schädlichen Stoffe verkraften und abbauen könnten. Eine Vernichtung des pflanzlichen Planktons in den Weltmeeren würde beispielsweise die Zerstörung des wichtigsten Sauerstoffproduzenten für die Atmosphäre und für den Menschen bedeuten.“ (Seilnacht)

Stellvertretend für alle von Seilnacht genannten Stoffe, die die Meere durch den Menschen verschmutzen, soll nachfolgend, ohne damit eine Bewertung bezüglich der Schädlichkeit der verschiedenen Stoffe zu implizieren, die Überschwemmung der Weltmeere mit Plastik im Vordergrund der weiteren Überlegungen liegen. Ausgangsbasis der Überlegungen ist eine Veröffentlichung des World Economic Forum (2016) mit dem Titel „The New Plastics Economy, Rethinking the future of plastics“.

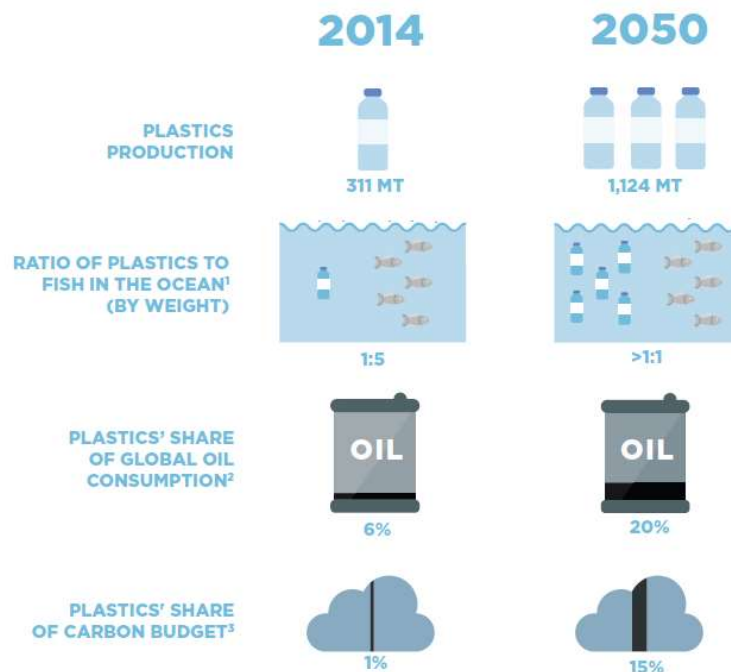
Die Autoren beziehen explizit die großen ökonomischen Vorteile von Plastik in ihre Überlegungen ein. „Today, imagining a world without plastics is nearly impossible. Plastics are increasingly used across the economy, serving as a key enabler for sectors as diverse as packaging, construction, transportation, healthcare and electronics. Plastics now make up roughly 15% of a car by weight and about 50% of the Boeing Dreamliner. ... Plastics have brought massive economic benefits to these sectors, thanks to their combination of low cost, versatility, durability and high strength-to-weight ratio. The success of plastics is reflected in the exponential growth in their production over the past half-century. Since 1964, plastics production has increased twenty-fold, reaching 311 million tonnes in 2014, the equivalent of more than 900 Empire State Buildings. Plastics production is expected to double again in 20 years and almost quadruple by 2050. Plastic packaging – the focus of this report – is plastics' largest application, representing 26% of the total volume. As packaging materials, plastics are especially inexpensive, lightweight and high performing. Plastic packaging can also benefit the environment: its low weight reduces fuel consumption in transportation, and its barrier properties keep food fresh longer, reducing food waste.“ (S. 10)

Entscheidend ist die Dynamik der Plastik-Produktion von 15 Mega-Tonnen in 1960 bis zu 311 Mega-Tonnen in 2014. Die Frage ist, wie effizient die Wiederverwendung und das Recycling schon verwendeten Plastiks ist, da dies die Messlatte ist, die angibt, wie groß das Potential für die Verschmutzung der Weltmeere mit Plastik ist. „Today, 95% of plastic packaging material value or \$80–120 billion annually is lost to the economy after a short first use. More than 40 years after the launch of the well-known recycling symbol, only 14% of plastic packaging is collected for recycling.

When additional value losses in sorting and reprocessing are factored in, only 5% of material value is retained for a subsequent use. Plastics that do get recycled are mostly recycled into lower-value applications that are not again recyclable after use. The recycling rate for plastics in general is even lower than for plastic packaging, and both are far below the global recycling rates for paper (58%)<sup>12</sup> and iron and steel (70–90%). ... Furthermore, an overwhelming 72% of plastic packaging is not recovered at all: 40% is land filled, and 32% leaks out of the collection system – that is, either it is not collected at all, or it is collected but then illegally dumped or mismanaged.” (S. 12)

Die Dramatik für die Weltmeere aber auch für weitere Umweltbelastungen durch Plastik zeigen die Autoren in ihrer Figure 5 (S. 14). Dies zeigt folgende Graphik:

Figure 5: Forecast of Plastics Volume Growth, Externalities and Oil Consumption in a Business-As-Usual Scenario



Dies zeigt, dass die Plastik-Produktion sowohl CO<sub>2</sub> emittiert und als Rohstoff einen hohen Anteil der weltweiten Ölförderung beansprucht. In diesen beiden Komponenten kann die Plastik-Produktion durch die beiden Modell-Bestandteile aus den Kapiteln „Natur-Subsystem 1: Atmosphäre“ und „Natur-Subsystem 2: Minerale Ressourcen“ Integritäts-konform behandelt werden. Offen bleibt somit für das Kapitel „Natur-Subsystem 3: Weltmeere“ die Verschmutzung der Weltmeere mit Plastik. Für die Zukunft bis 20150 ist nicht nur in der Produktion von Plastik, sondern auch im Ausmaß der Meeresverschmutzung durch Plastik eine große Dynamik zu erwarten. „At least 8 million tonnes of plastics leak into the ocean each year – which is equivalent to dumping the contents of one garbage truck into the ocean per minute. If no action is taken, this will increase to two per minute by 2030 and four per minute by 2050. Es-

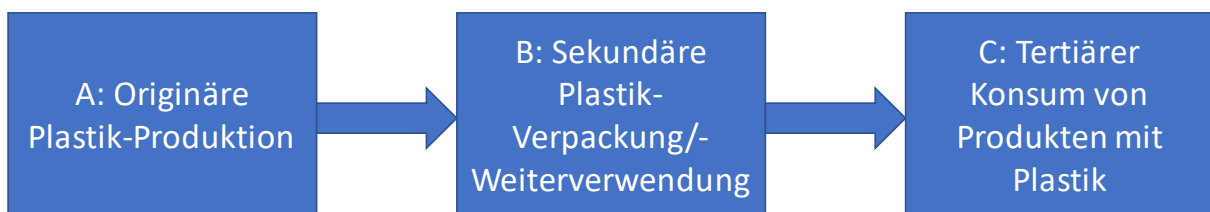
timates and expert interviews suggest that packaging represents the major share of the leakage. Not only is packaging the largest application of plastics with 26% of volumes, its small size and low residual value also makes it especially prone to leakage. One indicative data point is that plastic packaging comprises more than 62% of all items (including non-plastics) collected in international coastal clean-up operations.

Plastics can remain in the ocean for hundreds of years in their original form and even longer in small particles, which means that the amount of plastic in the ocean cumulates over time. The best research currently available estimates that there are over 150 million tonnes of plastic waste in the ocean today. Without significant action, there may be more plastic than fish in the ocean, by weight, by 2050.” (S. 14)

Die Autoren gehen im Detail auf aktuelle und potentielle Opportunitäten ein, das Drama für die Weltmeere beim „Business as Usual“ zu verhindern. Dies führt zu Überlegungen, wie auf Basis des K'-Modells das Plastik-Problem der Weltmeere gelöst werden kann.

## 2. K'-Modell

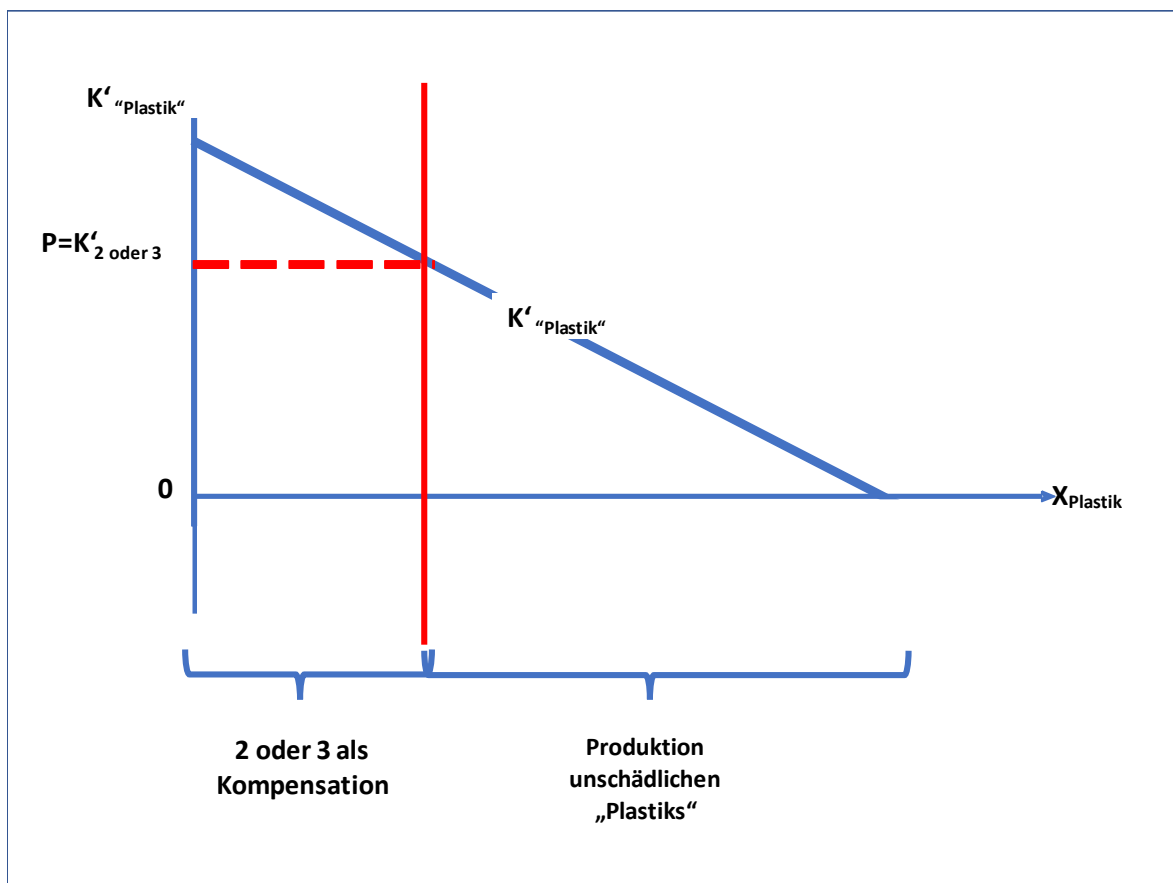
Der Grundgedanke entspricht der Argumentation beim Klimawandel. Es geht dort nicht in erster Linie um die Atmosphäre, sondern um die CO<sub>2</sub>-Emission, die ökonomisch optimal und integer gesteuert werden muss. So auch hier. Es geht hier nicht um die Weltmeere, sondern um die Plastik-Produktion und Plastik-Verwendung. Während es bei der CO<sub>2</sub>-Emission darum geht, die CO<sub>2</sub>-Produktion durch Verbrennung von Kohlenrohstoffen zu reduzieren, egal, wo diese Verbrennung stattfindet, liegt das Problem bei Plastik komplizierter. Plastik wird produziert. An dieser Stelle müssen Anreize geschaffen werden, dass weniger Plastik produziert wird. Plastik wird aber im Unterschied zu emittierten CO<sub>2</sub> in der Wertschöpfungskette weiterverarbeitet und weiter verwendet. Auch an dieser Stelle müssen Anreize geschaffen werden, dass Plastik in der Wertschöpfungskette nicht mehr oder weniger verwendet wird. Dies führt zu folgendem Schema:



Im K'-Modell wird der Konsument nicht in die Verantwortung zur Lösung des Problems angesehen. Der Konsument konsumiert, was der Markt ihm bietet. Das Problem liegt in der Produktion und der Weiterverwendung in der nachfolgenden Wertschöpfungskette. Die Frage ist, was in der Wertschöpfungskette, also in A und in B, getan werden kann, um die Plastik-Schwemme zu verhindern.

1. Produktion und Verwendung von organischem unschädlichem „Plastik“. Mit „Plastik“ in Anführungszeichen soll suggeriert werden, dass der innovative Stoff rückstandslos und ohne negative Effekte sowohl im Meer als auch auf Land sehr schnell verrottet.
2. Schädliches Plastik im Umlauf extrahieren und anschließend a) unschädlich vernichten, b) recyceln oder c) weiterverwenden. Damit reduziert sich das Potential des im Umlauf befindlichen Plastiks, das potentiell zur Meeresbelastung führen kann.
3. Schädliches Plastik aus der Umwelt extrahieren und a) unschädlich vernichten, b) recyceln oder c) weiterverwenden. Damit reduziert sich das Potential der schon verursachten Umweltverschmutzung.

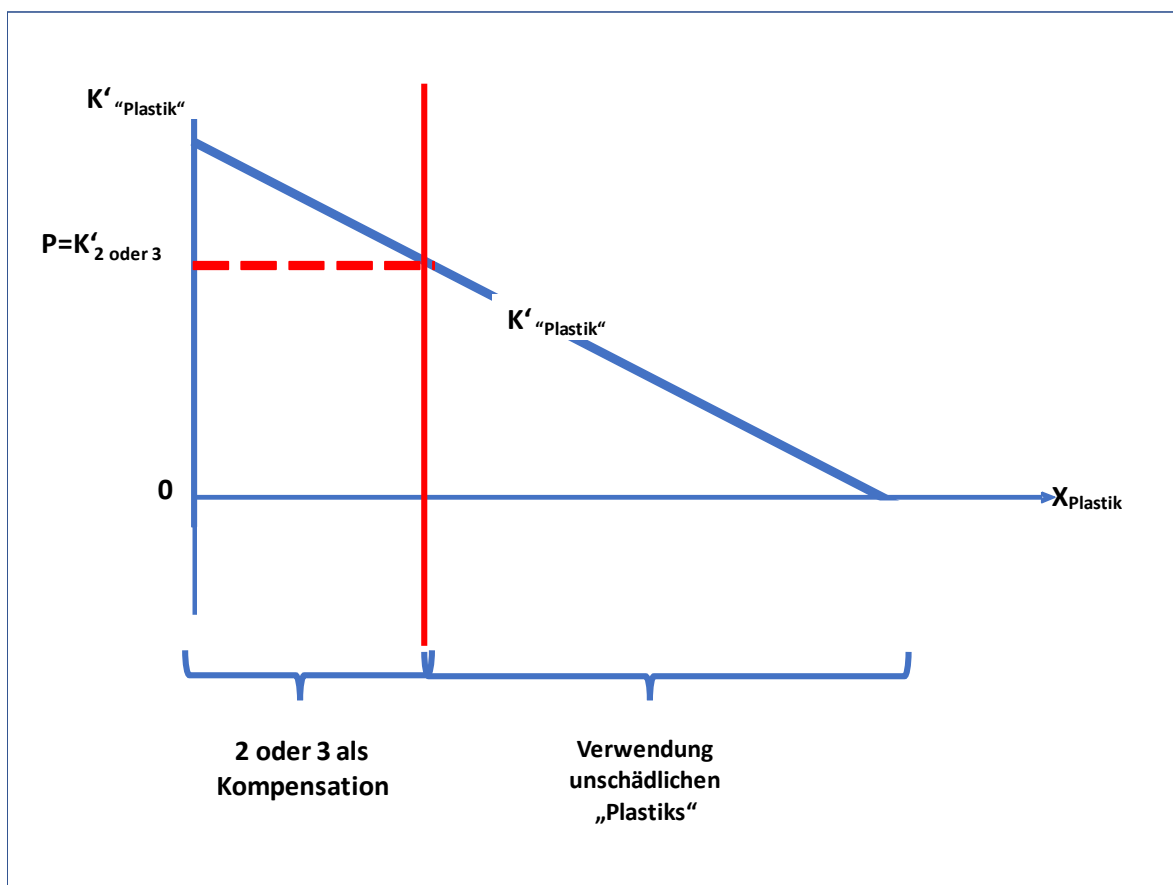
Für die Produzenten von Plastik ergibt sich bei der Annahme von Strafzahlungen für die Produktion von schädlichem Plastik folgende ökonomische Entscheidungssituation:



Die Gerade  $K'_{\text{Plastik}}$  stellt die Grenzkosten für die Plastik-Produzenten A dar, unschädliches „Plastik“ zu produzieren. Wird politisch die Strafzahlung für die Produktion von schädlichem Plastik auf  $P = K'_{2 \text{ oder } 3}$  gesetzt, was den Grenzkosten für die Ex-

traktion von schädlichem Plastik im Umlauf resp. in der Umwelt entspricht, werden alle Produzenten mit geringeren  $K'$  unschädliches „Plastik“ produzieren. Plastik-Produzenten mit höheren  $K'$  müssen Strafzahlungen akzeptieren, die die Kosten für 2 oder 3 decken. Diese Kosten können dann verwendet werden, dass Dritte die Aufgaben übernehmen, schädliches Plastik aus dem Umlauf oder aus der Umwelt zu nehmen. Damit werden Anreize für Plastik-Produzenten gesetzt, innovativ zu sein, um unschädliches „Plastik“ zu produzieren.

Für die Weiterverwender von Plastik ergeben sich analoge Überlegungen. Dies zeigt folgende Abbildung:



Die Gerade  $K' \text{ „Plastik“}$  stellt die Grenzkosten für die Plastik-Verwender B dar, unschädliches „Plastik“ zu verwenden. Wird politisch die Strafzahlung für die Verwendung von schädlichem Plastik auf  $P = K'_{2 \text{ oder } 3}$  gesetzt, was den Grenzkosten für die Extraktion von schädlichem Plastik im Umlauf resp. in der Umwelt entspricht, werden alle Verwender mit geringeren  $K'$  unschädliches „Plastik“ verwenden. Plastik-Verwender mit höheren  $K'$  müssen Strafzahlungen akzeptieren, die die Kosten für 2 oder 3 decken. Diese Kosten können dann verwendet werden, dass Dritte die Aufgaben übernehmen, schädliches Plastik aus dem Umlauf oder aus der Umwelt zu nehmen. Damit

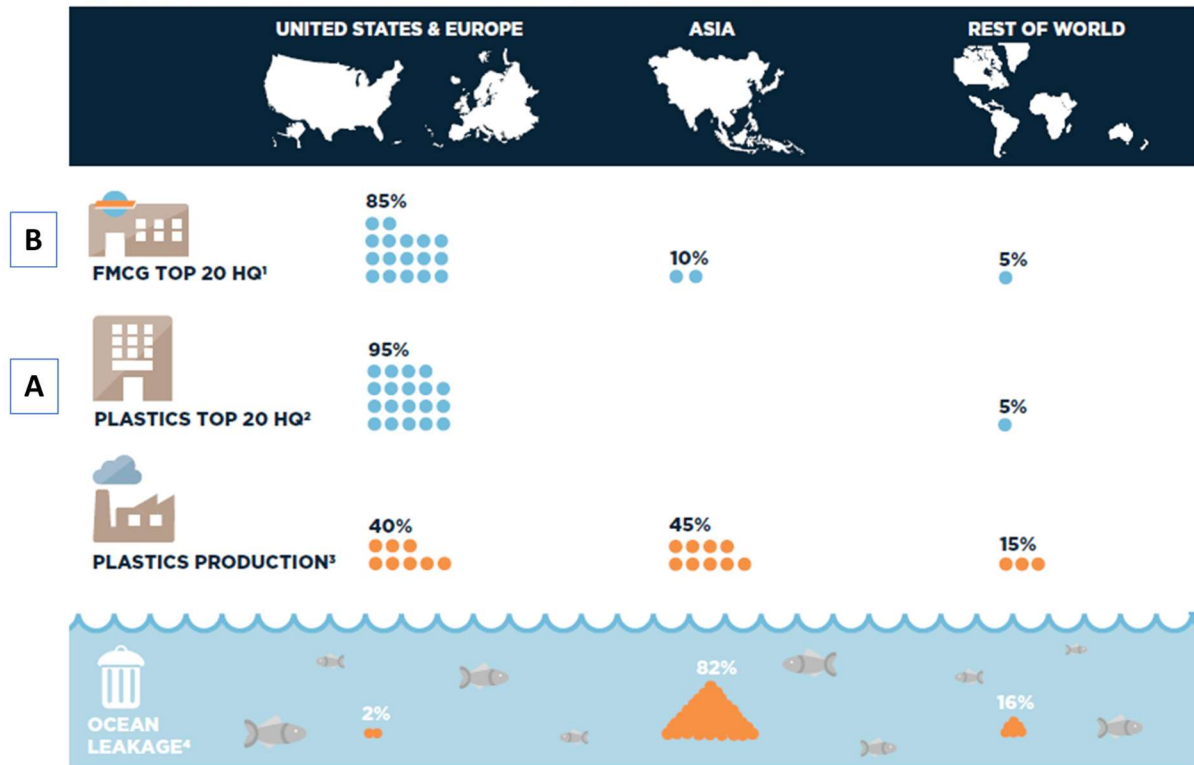


werden Anreize für Plastik-Verwender gesetzt, innovativ zu sein, um unschädliches „Plastik“ zu verwenden.

### 3. Globale Lösung

Der K'-Ansatz  $P = K'$  kann lokal, regional oder national angewandt werden. Da aber die Weltmeere wie die Atmosphäre Global Commons sind, kann die effektive Lösung nur global funktionieren. Dazu ist die Figure 8 im WEF-Dokument sehr hilfreich:

Figure 8: Distribution of Plastics Headquarters, Production and Leakage



Danach sitzen 95% der HQ der Plastik-Produzenten A und 85% der HQ der Plastik-Verwender B in den westlichen Industriestaaten. 40% der Produktion des schädlichen Plastiks findet ebenfalls in den westlichen Industriestaaten statt. Damit liegen die strategischen Entscheidungen im Kontext des K'-Modells in den westlichen Industriestaaten, auch wenn der Großteil der Meeresverschmutzung in den Entwicklungsländern liegt. Die Extraktion von Plastik im Umlauf resp. die Extraktion von Plastik aus der Umwelt muss somit vor allem in den Entwicklungsländern stattfinden, bezahlen müssen dies Plastik-Produzenten und Plastik-Verwender in den westlichen Industriestaaten.

Im Unterschied zum Kapitel „Natur-Subsystem 1: Atmosphäre“ ist hier die Initiation von effizienten Aktivitäten auf globalem Maßstab deutlich in Richtung der westlichen Industriestaaten. Diese müssen nicht auf die Entwicklungsländer warten resp. diese

dazu zu motivieren, am Plastik-Club teilzunehmen. Die westlichen Industriestaaten sind somit alleine dafür verantwortlich, dass der Plastik-Bestand in den Weltmeeren so hoch ist, und dass alles dafür zu tun ist, dass der Business as Usual-Fall in Zukunft nicht eintritt.

#### 4. Nachbetrachtung

Wie oben schon aufgeführt, sind die Gefahren für die Weltmeere durch die Menschheit weit größer als Plastik im Meer. Einmal zeigen sich gravierende Rückwirkungen von der CO<sub>2</sub>-Emission in die Atmosphäre und damit der Klimaerwärmung auf die Meere. Werden die Meere durch die Klimaerwärmung ebenfalls wärmer, sind sie weniger in der Lage als effiziente Senken für überschüssiges CO<sub>2</sub> zu fungieren. Dies wiederum verstärkt den Klimateffekt der CO<sub>2</sub>-Emission in die Atmosphäre. Hinzu kommt, dass das Meerwasser durch den höheren CO<sub>2</sub>-Gehalt an zunehmender Übersäuerung leiden wird. Wissenschaftliche Untersuchungen sehen diese Effekte heute insbesondere im Südpolarmeer. Die Prognosen lauten, dass bei einem Anstieg des CO<sub>2</sub>-Gehaltes in der Atmosphäre über 450 ppm der Prozess der Übersäuerung der Weltmeere dramatische Ausmaße annehmen wird. Die Überlegungen im Kapitel „Natur-Subsystem 1: Atmosphäre“ haben aber schon gezeigt, dass in 2008 ein Niveau von 450 ppm erreicht wurde, das bis 2018 vermutlich schon auf 480 ppm gestiegen ist, nämlich 3 ppm pro Jahr. Der Effekt der Übersäuerung der Meere liegt vor allem darin, dass alle mineralischen und lebenden Kalkformen, ob Kalkriffe oder Muscheln und Plankton, nicht mehr in der Lage sein werden, Kalk zu bilden. Eine wichtige Nische in den Weltmeeren, die lebensnotwendig für alles Leben im Meer ist, droht zu verschwinden mit dramatischen Folgen auch für die Menschheit am Ende der maritimen Nahrungskette. Hier zeigen sich deutliche Folgen der Klimaerwärmung.

Weitere konkrete Gefahren für die Weltmeere liegen in den Zugängen, entweder über Flüsse oder direkt in küstennahen Regionen, von mehr oder weniger toxischen Stoffen aus der Umgebung menschlicher Aktivitäten. Ob dies toxische Rückstände sind aus der Landwirtschaft durch die Verwendung z. B. von Pestiziden, ob dies toxische Rückstände aus industrieller Produktion sind, ob dies Öl ist, das durch die Schifffahrt oder die Ölförderung im Meer ins Meer fließt, ob dies toxische Rückstände aus dem Abbau von Mineralien wie Kupfer sind, ob dies Rückstände aus dem normalen Konsumverhalten der Menschen in Form von Partikeln durch den Reifenabrieb von PKWs und LKWs sind, ob dies ungeklärte Abwasser sind, oder ob dies sogar radioaktive Stoffe sind, die im Meer einfach entsorgt wurden. Die Belastung der Weltmeere durch die Menschheit hat beängstigende Ausmaße angenommen und wird in Rückkopplung mit der Klimaerwärmung noch verstärkt.

Aber anders als die Klimaerwärmung, die von den Menschen schon in den heutigen Ansätzen direkt gespürt wird, ob durch Hitze, Trockenheit oder Überflutungen, sind die Zerstörungen der Weltmeere für die Menschen, die nicht direkt von den Früchten des Meeres leben, die heute schon massiv unter der Verschmutzung der Meere beeinträchtigt werden, noch nicht gravierend in deren täglicher Lebensführung spürbar. Plastik im Meer ist insbesondere für Touristen störend, um es etwas sarkastisch auszudrücken, aber gerade auch diese Touristen tragen mit ihren Sonnenkremen, die kleine Plastikpartikel enthalten, mit zur Plastikbelastung der Meere bei. Die Weltmeere sind somit in der Prioritätenliste der Öffentlichkeit an unterer Stelle, zumal die physikalischen und chemischen Prozesse, die das Drama im Meer produzieren, dem Alltagsverstand nicht zugänglich sind.

Ein weiterer Gedanke drängt sich auf nach der Betrachtung der CO<sub>2</sub>-Emission durch Verbrennung von Kohlenstoff zur höheren Effizienz des Transports von Menschen und Gütern, der Extraktion der Weltreserven an Kohlenstoff und der Umwandlung von Kohlenstoffen in nicht verrottbares Plastik zur höheren Effizienz von z.B. von Verpackungen und damit zu deren Gewichtsreduzierung. Die Ökonomen ordnen der Globalisierung den maßgeblichen Grund für Reduzierung der globalen Armut in den letzten Jahrzehnten. In der gleichen Zeit hat die Nutzung von Kohlenstoff weltweit zugenommen, ohne die die Globalisierung gar nicht hätte stattfinden können. Die These lautet: Der zunehmende Reichtum der Menschheit resultiert aus der Ausschöpfung der verfügbaren Kohlenstoffe. „Kostenlose“ Energie hat die Menschen reich gemacht, allerdings auf Kosten der Natursysteme, deren Zerstörung nicht in der Kostenrechnung der Menschheit erscheint. Die Nutzung der „kostenlosen“ Energie zu  $K' = 0$  ist nicht im Sinne des Natursystems. Das Wirtschafts- und das Gesellschaftssystem hat somit keine Integrität. Nur bei  $P = K'$  ist eine integre Nutzung der Natur möglich, allerdings zu Lasten des kurzfristigen Wohlstandes der Menschheit und zum Nutzen der Naturerhaltung und des langfristigen Wohlstandes auch für zukünftige Generationen.

Damit zeigt sich aus den bisherigen Überlegungen zumindest in der Philosophie des  $K'$ -Modells, dass nur die Integrität des Wirtschaftssystems zur Verbesserung der Entwicklung der Welt beitragen kann. Hat z.B. das World Economic Forum die selbstgestellte Aufgabe, maßgeblich zur Verbesserung der Welt beizutragen, dann sollte man dieses Forum umbenennen in „World Integrity Forum“, um damit das adäquate Programm dieser Institution zu postulieren.

Wiederholt muss an dieser Stelle nochmals ein Kerngedanke des  $K'$ -Modells, wonach es nicht der Weltkonsument in erster Linie ist, der den Planeten retten muss, sondern die Weltproduzenten. Der Kohlenstoff steht den Weltproduzenten abzüglich Förderkosten nicht kostenlos zur Verfügung. Die ökonomisch nutzbaren Natursysteme stellen Realkapitalstocks dar, für die bei deren Nutzung Abschreibungen resp.

Reinvestitionen anfallen, so wie bei von Menschen gemachten Kapitalstocks. Nur dies ist Wirtschaft mit Integrität. Wenn die Weltproduzenten diese Integritätsregel einhalten, müssen sie keine politischen Eingriffe in ihre Entscheidungsgewalt befürchten. Die Welt-Natur-Ressourcen können auch mit einem „astreinen“ Kapitalismus, allerdings nur mit Integrität, erhalten werden.

### Teil III: Erneuerbare Natur-Subsysteme

Während im Teil II Natur-Subsysteme betrachtet werden, die nicht aus sich resp. auf natürlichem Wege sich selbst erneuern, wenn sie durch den Menschen genutzt werden, sind die Natur-Subsysteme in Teil III erneuerbare Natur-Ressourcen, wie sie vor allem durch Ostrom im Rahmen ihrer „Verfassung der Allmende“ diskutiert werden. Dies hat fundamentale Konsequenzen für die Behandlung dieser Natur-Subsysteme im Rahmen des K'-Modells.

Das K'-Modell in Teil I verlangt bei der Nutzung von Natur-Subsystemen, die Abnutzung der Ressourcen durch adäquate Abschreibungen resp. Reinvestitionen in der ökonomischen Kostenrechnung zu berücksichtigen, da ansonsten die Naturnutzung zu Nullkosten im Wirtschaftssystem zu gravierenden Fehlallokationen führt. Die Zerstörung der Natur-Ressourcen durch die Menschheit, auf die aber die Menschheit heute und in Zukunft unabdingbar angewiesen ist, ist die Folge. Das Wirtschaftssystem hat somit keine Integrität in der Nutzung der Natur-Ressourcen. Die Forderung lautet demnach:

$$P = K'$$

Was heißt dies nun für die Nutzung erneuerbarer Natur-Subsysteme? Ostrom hat die Bedingungen für eine Naturnutzung mit Integrität formuliert. Die beiden Nutzer einer Gemeindewiese müssen übereinkommen, dass sie die Gemeindewiese nur in dem Maße nutzen, in dem die Gemeindewiese sich selbst in angemessener Zeit wieder selbst regenerieren kann. Der Realkapitalstock „Gemeindewiese“ bleibt somit als Natur-Ressourcen heute und für die Zukunft erhalten und ökonomisch nutzbar.

Um das K'-Modell für erneuerbare Natur-Ressourcen nutzen zu können, ist seine Bedingung  $P = K'$  nun umzuformulieren:

$$P = K' = K'_{\text{Betrieb}} + K'_{\text{Abschr./Reinv.}}$$

Danach sieht die Wirtschaftssystem-konforme Kostenrechnung eines Natur-Ressourcen-Nutzers auf einem Markt mit vollständiger Konkurrenz die gedankliche Trennung der Betriebskosten einerseits und die Abschreibungen auf den Realkapitalstock andererseits vor. Werden nun erneuerbare Ressourcen nach Ostrom nur in dem Maße genutzt, dass sie sich selbst wieder erneuern können, heißt dies:

$$K'_{\text{Abschr./Reinv.}} = 0$$

Der Nutzer erneuerbarer Natur-Ressourcen muss keine Abschreibungen, bedingt durch seine Nutzung, anrechnen, da sich die Natur-Ressourcen von selbst wieder

erneuern. Dies wird nach Ostrom erreicht, wenn sich die Nutzer der Gemeindewiese quasi in einer „Verfassung der Allmende“ darüber einigen und ihr Wort auch einhalten, also Integrität haben, die Gemeindewiese nicht zum eigenen Profit stärker zu nutzen, als sich die Gemeindewiese selbst in angemessener Zeit von selbst wieder erholen kann. Wird jedoch die Gemeindewiese von einem oder beiden Nutzern stärker genutzt, um einen kurzfristigen höheren Gewinn zu erzielen, dann müssten sie dies als eine Abschreibung auf die Gemeindewiese in die Gewinnrechnung einbeziehen und somit ihren Gewinn wieder reduzieren. Dies würde bedeuten:

$$K' \text{ Abschr./Reinv.} > 0$$

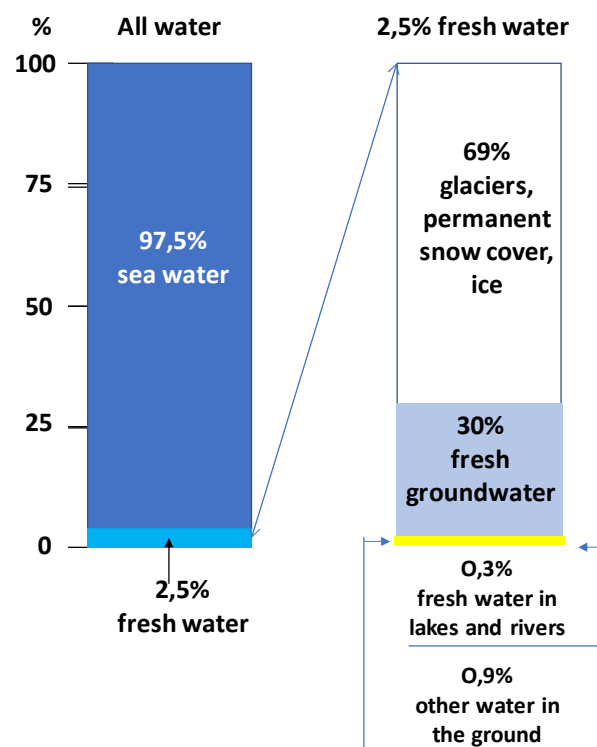
Damit kommt man also wieder in Richtung nicht-erneuerbarer Ressourcen. Während bei nicht-erneuerbarer Ressourcen in Teil II grundsätzlich von einer Abnutzung der Ressourcen ausgegangen werden muss, entscheidet sich diese Frage bei erneuerbarer Ressourcen von der jeweiligen „Verfassung der Allmende“. Wenn also erneuerbare Ressourcen übergenutzt werden und keine Reinvestitionen in die übergenutzte Ressource stattfindet, findet eine Abnutzung der Ressource statt, was dazu führt, dass diese Ressource stetig in immer geringerem Umfang den Menschen zur Nutzung zur Verfügung steht, bis auch sie verschwunden ist, obwohl sie eine sich selbst erneuerbare Ressource ist.

Das K'-Modell in enger Verbindung zu Ostrom und zu ihrer „Verfassung der Allmende“ stellt auch für die erneuerbaren Ressourcen in Teil III klare Kriterien der integren Nutzung der Natur durch die Menschheit auf. Die These liegt nahe, dass in all den Fällen, die nachfolgend zu diskutieren sind, in denen erneuerbare Ressourcen verschwinden, das Kriterium des K'-Modells massiv verletzt wird und dass nur durch die Einhaltung des K'-Modell-Kriteriums erneuerbare Ressourcen für die Menschheit erhalten und in Zukunft nutzbar bleiben.

Ein zweiter fundamentaler Unterschied zwischen nicht-erneuerbaren Ressourcen in Teil II und erneuerbaren Ressourcen in Teil III liegt nicht am Unterschied zwischen erneuerbar vs. nicht-erneuerbar, sondern ist Natur-bedingt. Es ist der Unterschied zwischen Global Commons in Teil II und lokalen resp. überregionalen Commons in Teil III. Süßwasser, Wälder und landwirtschaftliche Flächen sind regional abgegrenzte Natur-Subsysteme, die aber keine Bindung an politische Grenzen haben. Somit gehen sie über die Ostrom'sche Gemeindewiese hinaus. Ein Abkommen über die effiziente und integere Nutzung muss somit meist zwischen verschiedenen politischen Einheiten geschlossen werden, verlangt aber keine Weltregierung wie z.B. das Klima. Ob damit die Lösung der respektiven Probleme der Übernutzung derartiger Natur-Subsysteme einfacher ist, lässt sich bezweifeln. Die folgenden Überlegungen sollen darauf im Detail eingehen.

## Natur-Subsystem 4: Süßwasser-Ressourcen

Die Diskussion über die Süßwasser-Problematik teilt sich in der Literatur auf in die Quellen-Seite, wie Grundwasser, Flüsse und Seen, und Verwendungs-Seite, wie Trinkwasser, Sanitation, Landwirtschaft und Produktion (virtual water). Konsistent mit dem K'-Modell sind die Süßwasser-Quellen zu betrachten. Sie sind die erneuerbaren Wasser-Ressourcen im Unterschied zu den nicht-erneuerbaren Wasser-Ressourcen, die Weltmeere, die oben als Natur-Subsystem 3 behandelt sind. Um die integriere Nutzung der erneuerbaren Süßwasser-Ressourcen geht es. Welche Bedeutung dabei jeweils das Grundwasser einerseits und das Oberflächenwasser andererseits hat, zeigt anschaulich eine Graphik bei Johansson/Sellberg (2005, S. 6):



Entscheidend dabei ist, dass lediglich 0,3% des Süßwassers direkt als Oberflächen-Wasser nutzbar ist. Viel bedeutender für die Versorgung der Weltbevölkerung mit Süßwasser und für die Wasser-Nutzung in der Landwirtschaft, um die Weltbevölkerung mit Nahrungsmitteln zu versorgen, ist das Grundwasser des Planeten, das 30% der Süßwasser-Reserven ausmacht. Nahezu 70% des Süßwassers ist in Eis und Schnee gebunden und kann entsprechend auch nur sehr eingeschränkt durch die Menschen direkt genutzt werden.

## 1. Grundwasser

Die Autoren in Johansson/Sellberg machen im einleitenden Kapitel „Groundwater – a precious resource“ die kritische Lage der Grundwasser-Reserven für die Menschheit klar. „The more the earth’s population grows, the greater is the pressure on water resources. In many areas, surface water of sufficiently good quality for use as drinking water is no longer available in sufficient quantities. In these places, people are increasingly dependent on groundwater. But what happens when groundwater is also threatened by contamination and scarcity? The availability of fresh water will be one of the most serious resource and environmental issues for a long time to come. So far we have mostly discussed surface water. But surface water is only a very small part of fresh water on earth. Almost all fresh water in liquid form is stored in groundwater reservoirs. It is now found that this hidden and valuable resource is also threatened by contamination and over traction. When we most need it, it might be too late. We must therefore quickly learn how it can best be managed.” (S. 5)

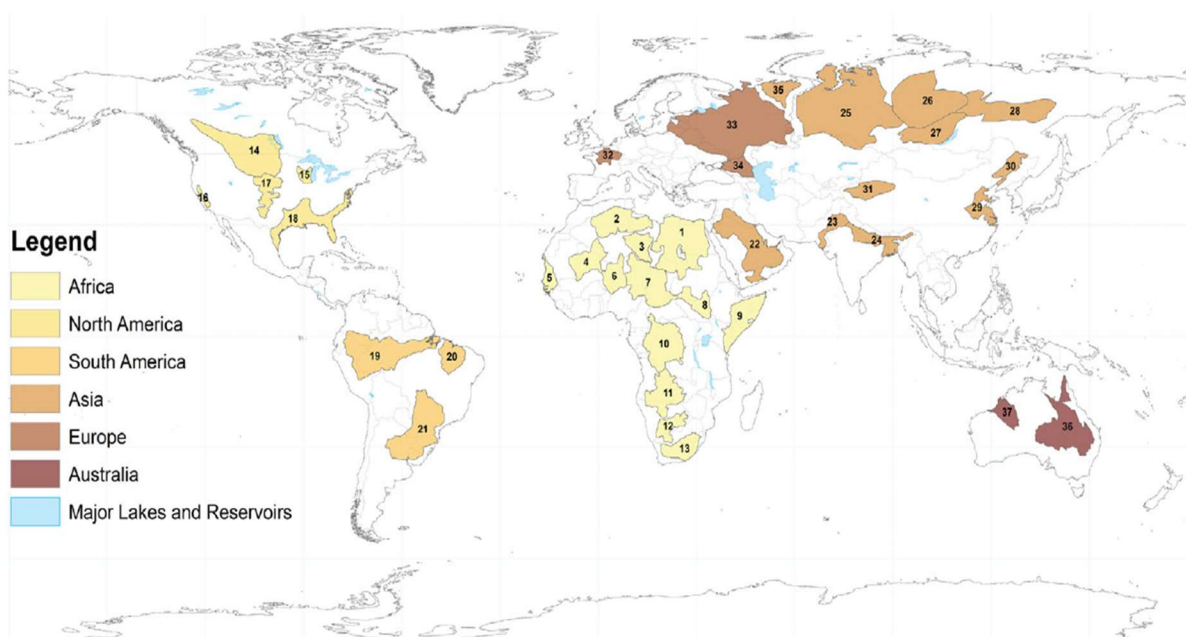
Nach allgemein anerkannten Statistiken sind heute ca. 2 Milliarden Menschen, also ca. 30% der Menschheit, abhängig von Grundwasser für ihre Bedürfnisse, Süßwasser zu sich zu nehmen. Hinzu kommt, dass die Landwirtschaft weltweit für ca. zwei Drittel des Süßwasser-Verbrauchs verantwortlich ist. Und diese Rate wächst im selben Maße, wie Oberflächen-Süßwasser in Flüssen und Seen durch Austrocknung oder durch Verseuchung unnutzbar wird. Damit steigt die Wichtigkeit von Grundwasser überproportional zum Wachstum der Weltbevölkerung. Die Frage ist somit, wie es um die Grundwasser-Bestände auf dem Planeten aussieht und wie die Menschheit ökonomisch damit umgeht, um auch für die zukünftigen Generationen ausreichend Süßwasser zur Verfügung zu stellen.

Eine detaillierte Studie über den Zustand der größten und damit wichtigsten Grundwasser-Reservoirs des Planeten stammt von dem Autoren-Kollektiv Richey /Thomas / Lo / Reager/Famiglietti/Voss/Swenson/Rodell (2015). „Groundwater is an increasingly important water supply source globally. Understanding the amount of groundwater used versus the volume available is crucial to evaluate future water availability. We present a groundwater stress assessment to quantify the relationship between groundwater use and availability in the world’s 37 largest aquifer systems. We quantify stress according to a ratio of groundwater use to availability, which we call the Renewable Groundwater Stress ratio. The impact of quantifying groundwater use based on nationally reported groundwater withdrawal statistics is compared to a novel approach to quantify use based on remote sensing observations from the Gravity Recovery and Climate Experiment (GRACE) satellite mission. Four characteristic stress regimes are defined: Overstressed, Variable Stress, Human-dominated Stress, and Unstressed. The regimes are a function of the sign of use (positive or negative) and the sign of groundwater availability, defined as mean annual recharge. The ability to



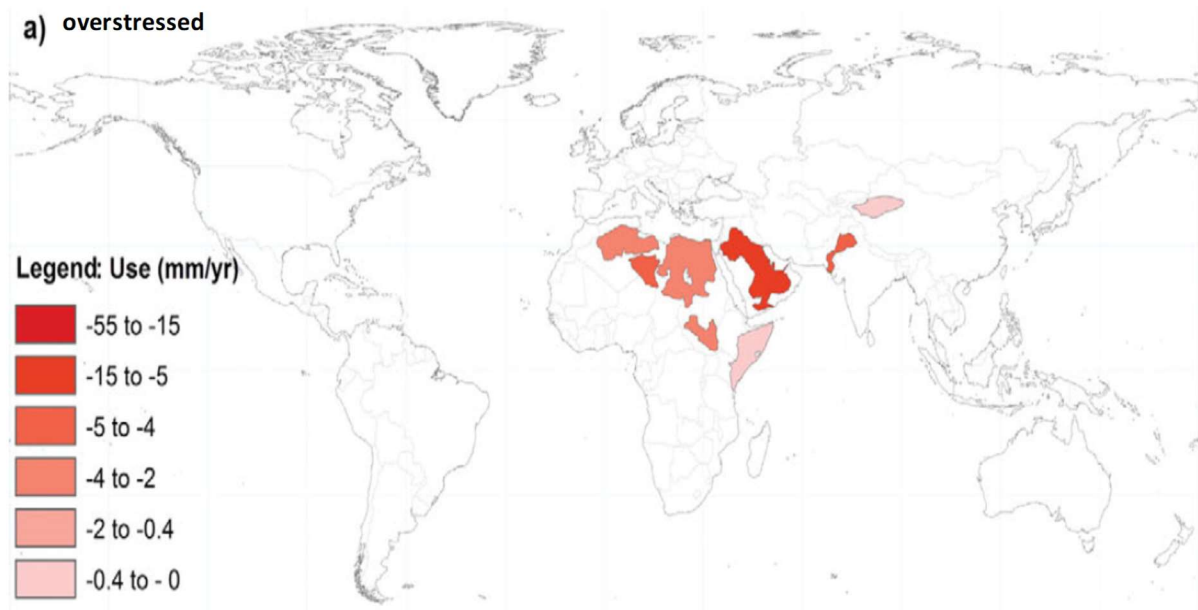
mitigate and adapt to stressed conditions, where use exceeds sustainable water availability, is a function of economic capacity and land use patterns. Therefore, we qualitatively explore the relationship between stress and anthropogenic biomes. We find that estimates of groundwater stress based on withdrawal statistics are unable to capture the range of characteristic stress regimes, especially in regions dominated by sparsely populated biome types with limited cropland. GRACE-based estimates of use and stress can holistically quantify the impact of groundwater use on stress, resulting in both greater magnitudes of stress and more variability of stress between regions.” (Abstract, S. 5217)

Die folgende Abbildung (S. 5219) zeigt die untersuchten Grundwasser-Speicher („groundwater aquifers“).



Durch die NASA-Analysen, genannt GRACE, können die Speicher danach differenziert werden, ob sie im Zeitablauf im Volumen zu- oder abnehmen. Dies wird ergänzt durch Werte über Verfügbarkeit und deren Abnahme („capillary fluxes“) oder Zunahme („recharging“) durch menschliches Verhalten resp. natürliche Oberflächen-Reaktionen, wie z.B. Landwirtschaft, Wälder etc. Auf dieser Basis berechnen die Autoren einen Stressfaktor für jeden der 37 betrachteten Grundwasser-Speicher.

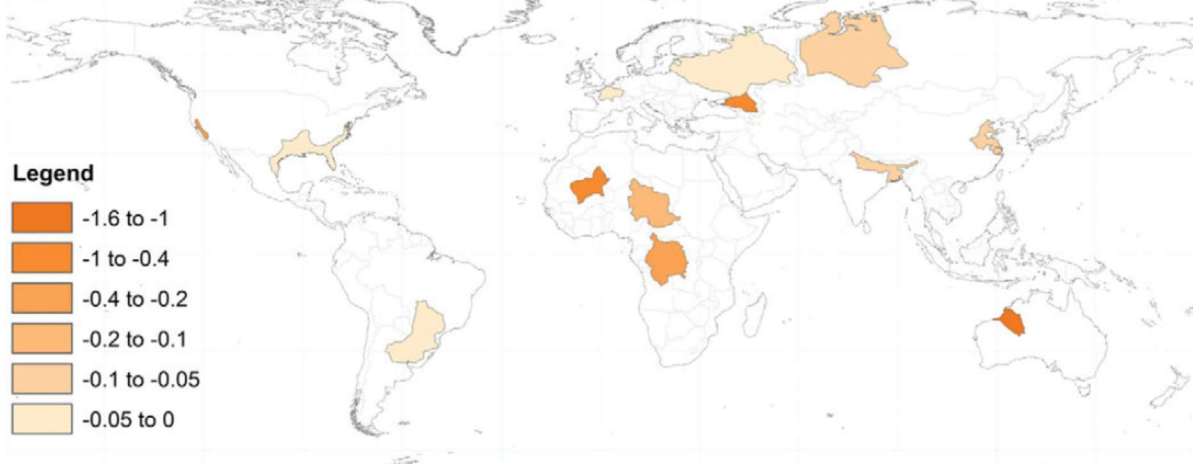
„Overstressed aquifers“ sind vor allem zu finden im nordafrikanischen und arabischen Bereich. Dies zeigt folgende Abbildung (S. 5230):



„There are eight Overstressed aquifers ... Estimates of both use and availability are negative in the Overstressed regime. Negative recharge predominantly occurs in semiarid to arid regions ... The most Overstressed aquifer systems ... are the Arabian and the Murzuk-Djado Basin (Nr. 3) ... where the depletion rates are the highest with no available recharge. The most Overstressed aquifer ... is the Indus. All of the aquifers that are Overstressed ... are dominated by a mixture of rangeland and cropland, although rangeland is the main biome in six of the eight overstressed aquifers. The Indus is the only exception where high population and irrigation demand result in the second highest rate ... .”(S. 5229f)

Die Mehrzahl der Grundwasser-Bassins werden als „variable stressed“ bezeichnet, in denen es vor allem mehr oder weniger ausreichende variable natürliche Zuflüsse zu den Grundwasser-Speichern gibt. Diese Charakteristik soll sagen, dass diese Speicher zwar an Volumen über die Zeit verlieren, dass aber der Verlust in der Zeit variieren kann. Diese Speicher zeigt folgende Abbildung:

**b) Variable stress: Hohe menschliche Extraktion, beschränkte natürliche Recharge**



„The majority of the study aquifers follow the Variable Stress regime ... , where there is potential for recharge to offset use. The aquifers in the Variable Stress category are predominately cropland with some villages and dense settlements. ... The Central Valley is the only extremely stressed aquifer ..., indicating more water is being extracted than is recharging the system. The Central Valley is dominated by populated irrigated cropland, which drives the third highest rate of use ... .” (S. 5230f)

Die Autoren definieren 3 Grundwasser-Speicher als „Human-Dominated variable stress“. Diese zeigt folgende Abbildung:

**c) Human dominated variable stress: Gute Rückführung, aber deutliche menschliche Nutzung,**



„There are three aquifers that are Overstressed ..., but are estimated to be in the Human-dominated Variable stress category ... due to gaining trends in groundwater storage anomalies. In this case, capillary fluxes are believed to be dominant in removing groundwater from storage through natural processes. However, human practices are likely artificially increasing the amount of recharge entering the system such

that groundwater storage changes ... are increasing. The positive ... trend could also be influenced by a wet period toward the end of the study period that has not manifested in recharge yet due a lag in between surface wet periods and recharge. In the Ogallala Aquifer (Aquifer #17, "Ogallala"), irrigation for agriculture is likely increasing the amount of water available for recharge through return flow." (S. 5230)

Ungefährdete (unstressed") Grundwasser-Speicher zeigt folgende Abbildung:

**d) Unstressed: Zwar menschliche Nutzung aber hohe natürliche Rückführung**

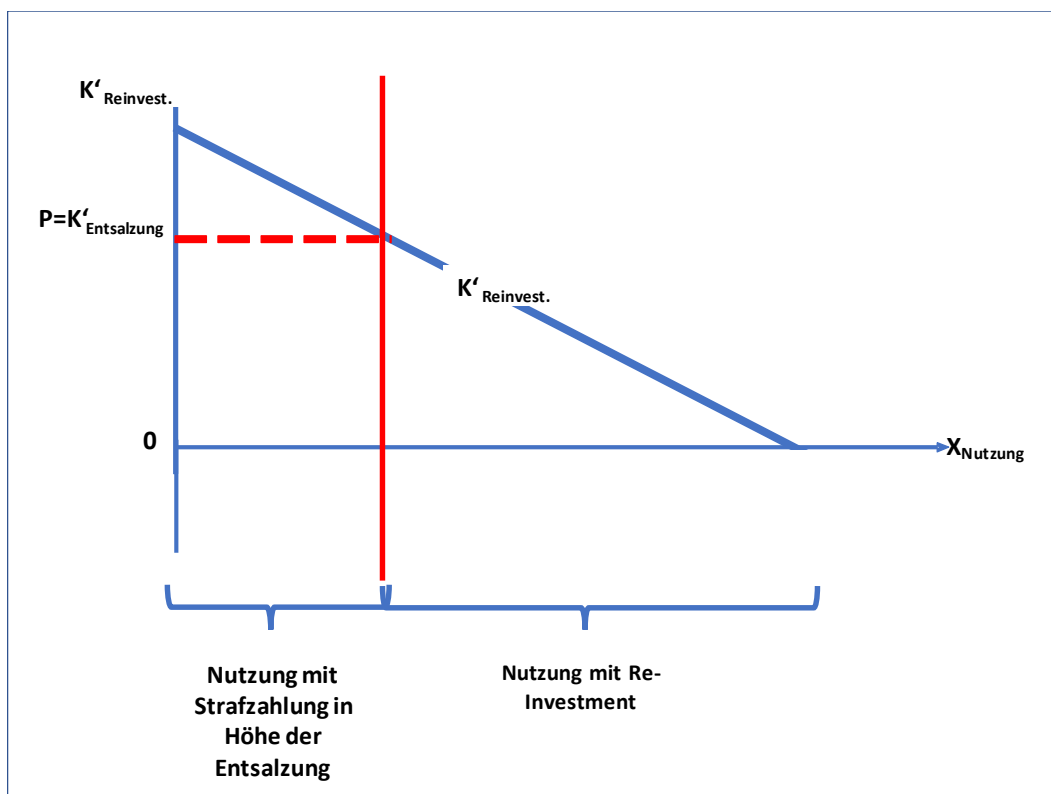


„There are 13 unstressed aquifers in this category. Overall, the unstressed aquifer systems are mainly in remote forested areas and rainfed regions. The unstressed systems have very limited irrigated area.“ (S. 5231)

Die Studie zeigt auf, welche Faktoren, wie menschliche Entnahme, natürlicher Wasserzugang zum Speicher, die Biosphäre über den Speichern, wie Wald, Landwirtschaft etc. den jeweiligen Stress eines Grundwasser-Speichers ausmachten und was möglicherweise politisch, technisch und ökonomisch zu tun sei, um den Menschen in denen jeweiligen Regionen Zugang zu Trinkwasser zu geben. „The study implications extend to an improved ability to distribute aid to regions currently identified as experiencing varying levels of water stress with a greater understanding of the driving land cover factors behind such stress. The results highlight regions that may be vulnerable to tipping points toward higher levels of stress driven by a range of factors including land cover, for example, through conversion to intensified agriculture, or population pressures that increase demand.“ (S. 5232)

Bezogen auf das K'-Modell der integren Nutzung der natürlichen, hier der erneuerbaren, Süßwasser-Ressourcen in Form von Grundwasser-Speichern stellt sich die Frage, wie die Forderung nach  $P = K'$  erfüllt werden kann und muss, damit der Bestand an Grund-Süßwasser auch für zukünftige Generationen erhalten wird.

- „Unstressed“ Grundwasserspeicher können ohne Einschränkung genutzt werden mit  $P = K'_{\text{Betrieb}}$ . Grenzkosten für den Ersatz des entnommenen Süßwassers aus dem Grundwasser-Speicher sind nicht erforderlich, da die Natur selbst für den Ersatz resp. das Reinvestment sorgt. Dies gilt solange, bis aus dem Zustand des „Unstressed“ ein Zustand des „Stressed“ wird.
- „Human Dominated Variable Stressed“ Grundwasserspeicher zeichnen sich zwar durch eine hohe Stabilität des Niveaus des Grundwasser-Speichers aus. Sie sind jedoch durch ineffizientes Wasser-Management durch die respektiven Betreiber des Speichers potentiell gefährdet. Damit ist eine Regelung mit Grenzkosten  $P = K'_{\text{Betrieb}}$  generell nicht möglich. Man könnte die Frage des Reinvestments davon abhängig machen, ob der respektive Wasser-Speicher nachhaltig den Zustand des „Stressed“ erreicht.
- Sowohl die „Variable Stressed“ als auch die „Stressed“ Wasser-Grundspeicher zeichnen sich durch eine nachhaltige Reduzierung ihres Volumens aus. Ihre Nutzung muss somit die Forderung nach  $P = K'_{\text{Betrieb}} + K'_{\text{Reinvest.}}$  erfüllen. Dies zeigt folgende Graphik:



Die Ökonomie für Stressed Grundwasser-Speicher zeigt die Grenzkosten des Re-Investments  $K'_{\text{Reinvest.}}$  von Wasser in den Grund-Speicher. Betreiber, die geringe Re-Investment-Kosten haben, nutzen das Grundwasser und reinvestieren die gleiche Menge an Süßwasser in den Grundspeicher. Betreiber, die keine technischen Fazilitäten für ein Reinvestment von Süßwasser haben, müssen eine Strafzahlung in Höhe

der technisch möglichen Reinvestition von Süßwasser. Aus heutiger Sicht kann dies nur über die Entsalzung von Meerwasser und die Speicherung des dadurch gewonnenen Süßwassers in den respektiven Grundwasserspeicher geschehen. Die vom Betreiber gezahlte Strafzahlung  $P=K'$  Entsalzung wird genutzt, um die entsprechende Menge Meerwasser zu entsalzen und in den Grundspeicher zurück zu geben.

Mit der Entsalzung von Meerwasser, das über 97% der Wassermengen des Planeten ausmachen und somit potentiell unendliche Mengen von potentiell Süßwasser darstellt, ist eine technisch und ökonomisch sinnvolle Reinvestitionstechnik verfügbar. Damit ist das  $K'$ -Modell bezüglich des Grund-Süßwassers anwendbar und unabdingbar. Regionen mit „Overstressed“ Grundwasser-Speicher, wie z.B. die Arabische Halbinsel, nutzen die Entsalzungstechnik heute schon in großem Ausmaße. Die Golfstaaten produzieren danach täglich 20 Millionen Kubikmeter Trinkwasser aus Meerwasser. Israel produziert heute und in Zukunft zwischen 75% bis zu 100% des Trinkwassers aus dem Meer. Technisch und ökonomisch ist somit das  $K'$ -Modell im Fall des Grund-Süßwassers anwendbar. Die Nutzung des Grundwassers mit gleichzeitiger Reinvestition des entnommenen Wassers ist möglich und unabdingbar.

## 2. Oberflächen-Süßwasser

Oberflächen-Süßwasser des Planeten kann unterteilt werden in:

1. International fließende Gewässer in Form von Mega-Flüssen.
2. National fließende Gewässer in Form kleiner und mittelgroßer Flüsse.
3. Lokale stehende Gewässer-Areale in Form von Seen.

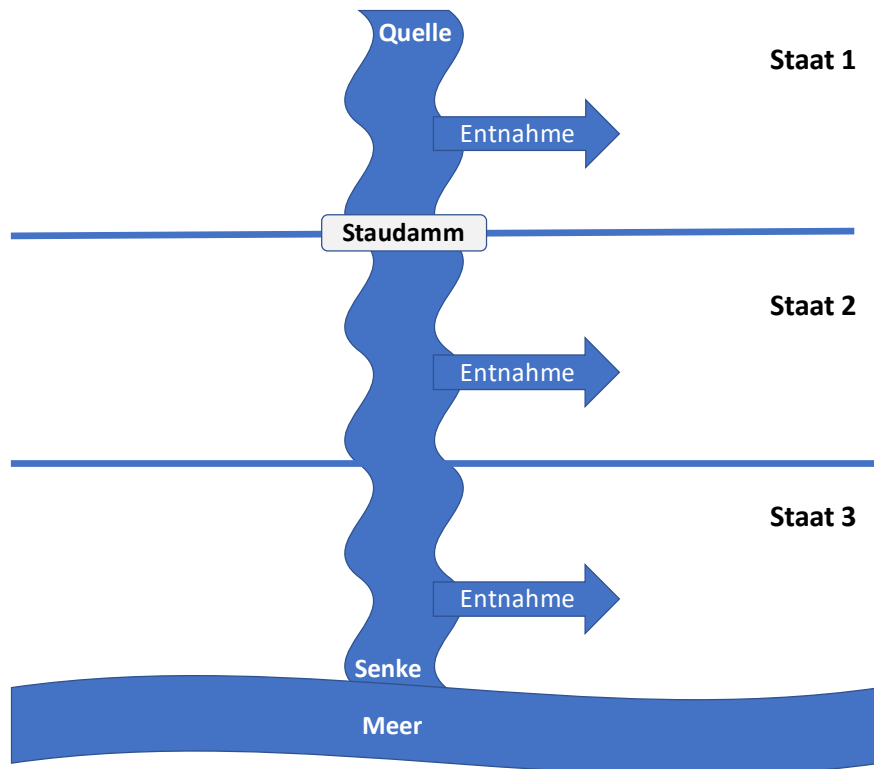
Grundsätzlich ist das Oberflächen-Süßwasser in allen drei Formen im Unterschied zum Grundwasser eine erneuerbare Ressource. Nutzen die Menschen diese Ressource über das Maß der natürlichen Erneuerbarkeit hinaus, werden die Ressourcen an Oberflächen-Süßwasser nachhaltig reduziert, so dass sich lokale, nationale oder internationale Süßwasser-Mangelsituationen ergeben können mit dramatischen Folgen für die davon betroffenen Menschen. Die Frage stellt sich, wie ein integriertes Wirtschaftssystem funktionieren muss, damit die erneuerbaren Oberflächen-Süßwasser-Ressourcen nachhaltig auch für zukünftige Generationen erhalten bleiben. Gibt das  $K'$ -Modell Antworten auf diese Frage?

### 2.1 International fließende Gewässer in Form von Mega-Flüssen.

Wenn heute in der Wissenschaft und der allgemein-politischen Diskussion von der Bedrohung von wichtigen Lebensadern für die Menschen auf dem Planeten gesprochen wird, sind vor allem die Mega-Flüsse auf unserer Erde gemeint, wie der Nil, Euphrat und Tigris, Ganges, Jangtse, Indus u.a. Diese Flüsse sind so mächtig und

erstrecken sich über tausende Kilometer, dass sie jeweils für die Wasserversorgung mehrerer souveräner Staaten und deren Menschen genutzt und unabdingbar sind.

Die folgende Graphik soll die ökonomische Grundproblematik dieser Flüsse aufzeigen:



Lässt man im ersten Schritt den Staat 2 außer Betracht, zeigt sich eine interessante spieltheoretische Situation. Im Beispiel der Ostrom'schen Gemeindewiese, die durch zwei Nutzer genutzt wird, die das Prisoner's Dilemma durch Verhandlung lösen, so dass die Erneuerbarkeit der Gemeindewiese erhalten bleibt, liegt hier keine Spielsituation mit zwei Spielern vor, da die „Spiel“-Aktivitäten der beiden Staaten 1 und 3 zu unterschiedlichen Zeitpunkten an verschiedenen Orten stattfinden. Wenn Staat 1 zu viel entnimmt, profitiert Staat 1 und leidet später Staat 3. Staat 3 dagegen kann beliebig viel entnehmen, da der Rest des Flusses lediglich ins Meer fließt. Staat 3 hat unter keinen Umständen ein Interesse, seine Entnahmen zu reduzieren, zumal davon Staat 1 keinerlei Vorteile hat. Die Verfassung der Allmende funktioniert hier also nicht. Staat 3 kann also Staat 1 nicht zu einer Verringerung der Entnahme ermuntern mit dem Versprechen, selbst auch weniger zu entnehmen, da Staat 1 davon nichts spürt. Das Wasser fließt nicht zurück.

Hier liegt also ein Fall externer Effekte vor, die Staat 1 bei Staat 3 verursacht. Coase hat dafür zentrale Überlegungen der ökonomischen Wissenschaft bereitgestellt. Es geht um Verhandlungen zwischen den beiden Staaten, wer für den Schaden des ex-

ternen Effektes aufzukommen hat, wenn es die politische Lage ermöglicht, ernste Verhandlungen zwischen den beiden Staaten zu führen. Zwei Lösungen gibt es:

- i. Staat 1 kommt für den Schaden in Staat 3 auf.
- ii. Staat 3 zahlt Staat 1 eine Entschädigung dafür, dass Staat 1 darauf verzichtet, eine Über-Entnahme vorzunehmen.

Coase unterstellt, dass bei Transaktionskosten der Verhandlungen von Null, beide Varianten zum gleichen optimalen Ergebnis führen.

- Interessant ist, dass der Fall i dem  $K'$ -Modell entspricht. Staat 1 reinvestiert seine Überentnahme gemäß  $P = K'$ , indem er die Meerwasserentsalzung im Staat 3 in der entsprechenden Menge bezahlt. Die im Staat 1 zu viel entnommene Menge an Süßwasser wird im Staat 3 wieder reinvestiert durch den, der zu viel Wasser entnimmt. Das Volumen der Süßwasser-Ressource bleibt somit erhalten. Dies ist das  $K'$ -Modell.
- Der Fall ii dagegen verlangt von Staat 1 die Rücknahme der Überentnahme und Staat 3 kommt für den Schaden in Staat 1 auf, der durch die Rücknahme der Überentnahme entsteht. Auch hier bleibt das Volumen der Süßwasser-Ressource erhalten.
- Denkbar ist eine Kombination beider Lösungen. Staat 1 halbiert seine Überentnahme und Staat 3 deckt die halbierte Überentnahme durch die Meerwasserentsalzung selbst. Auch hier ist das  $K'$ -Modell gewahrt und die erneuerbaren Ressourcen werden erhalten. Finden keine Verhandlungen statt, egal ob mit Lösung i oder ii, kann der Ressourcen-Bestand nicht erhalten werden und das  $K'$ -Modell wird verletzt. Diese ökonomische Nutzung der Ressource hat somit keine Integrität des Wirtschaftssystems.

Ein eindrucksvolles Beispiel dieses Modell-Szenariums stellt der Nil dar. Im Weltspiegel der ARD vom 26.11.17 berichten die Autoren über die „Bedrohung der Lebensader Nil“ für Ägypten. Dabei nimmt Ägypten die Rolle des Staates 3 in der obigen Graphik ein. Als überwiegend trockenes Land ist Ägypten zu 95% auf Nilwasser angewiesen, insbesondere auch für die ägyptische Landwirtschaft entlang des Nils seit Jahrtausend. Ein Staudamm-Bau in Äthiopien, der Staat 1 in der obigen Graphik, gefährdet die Süßwasser-Versorgung durch den Nil für Ägypten dramatisch, zumindest für die Zeit, bis der äthiopische Stausee vollgelaufen ist, was bis zu 7 Jahren dauern kann. Danach ist Ägypten nicht mehr in der Lage während dieser Zeit, die Felder ausreichend zu bewässern, was dazu führt, dass salzhaltiges Grundwasser nach oben gedrückt wird, was den Boden für eine lange Zeit massiv schädigt. Was dies aber für eine in naher Zukunft in Ägypten stark zunehmende Bevölkerung bedeutet, ist abzusehen. Was der Nil in der Vergangenheit für die Jahrtausende alte Kultur Ägyptens war, eine Lebensader, wird nicht mehr nachhaltig für die Zukunft sein. Damit aber ist die Forderung des  $K'$ -Modells einerseits resp. die Lösung des



Coase-Problems bezüglich externer Effekte andererseits oder eine Kombination beider Modelle unabdingbar.

Was für den Nil gilt, so auch umfangreiche Analysen vor allem populärwissenschaftlicher Art, gilt für andere internationale Mega-Ströme in anderen sehr trockenen Regionen des Planeten, wie z.B. Euphrat und Tigris zwischen Türkei, Syrien und Irak, aber auch zwischen China und Indien und in Südostasien. Das Grundproblem, wie oben mit Staat 1 und Staat 3 beschrieben, ist schwierig zu lösen. Nimmt man nun den Staat 2 in die Betrachtung, wird es noch komplizierter. Ihm bleibt nur die Coase-Lösung, indem er Staat 1 dafür bezahlt, dass er auf die Mehrentnahme verzichtet. Entsalzung von Meerwasser stellt für ihn keine Lösung dar. Er ist also in einer sehr ungünstigen Verhandlungsposition gegenüber Staat 1.

## 2.2 National fließende Gewässer in Form kleinerer und mittelgroßer Flüsse.

Der entscheidende Unterschied zu transnationalen Flüssen liegt in der Tatsache, dass es sich hier um ein rein national zu lösendes Problem handelt. Auch hier treten externe Effekte auf, wenn ein Wasser-Nutzer im Oberlauf mehr Wasser entnimmt als aus natürliche Weise nachkommt. Alle Wasser-Nutzer im Unterlauf leiden unter einer Wasserknappheit und erleiden Kosten durch die externen Effekte. Zwar sind die Betroffenen im Prinzip auch in der Lage, gemäß dem Coase-Theorem miteinander zu verhandeln, wer die Kosten der externen Effekte zu tragen hat. Wenn es aber nicht zu diesen Verhandlungen kommt, sind kollektive Entscheidungen zur Lösung des Problems der externen Effekte zu treffen. Dies spricht Buchanan/Tullock (1997) an, die zeigen, wie kollektive Entscheidungen bei privaten externen Effekten zu treffen sind. Dabei sind Entscheidungsregeln zu folgen, die sicherstellen, dass die Kosten der kollektiven Entscheidung geringer sind als die Kosten der externen Effekte. Eine Politik mit integeren Politikern muss und wird eine optimale Entscheidung treffen und durchsetzen. Dazu muss aber das Politik-/Gesellschaftssystem Integrität, wie im K'-Modell beschrieben, aufweisen.

## 2.3 Lokale stehende Gewässer-Areale in Form von Seen.

Unterstellt, es handelt sich um eine überschaubare Anzahl von Nutzern des Seewassers, kann man davon ausgehen, dass sich die Nutzer gemäß der Ostrom'schen Verfassung der Allmende auf eine Nutzungsquote einigen, die den Bestand an nutzbarem Süßwasser auch für zukünftige Generation sichert. Ansonsten kann und muss das Problem national durch kollektive Entscheidungen gemäß Buchanan/Tullock gelöst werden.

Dass eine Lösung, entweder über die Verfassung der Allmende oder über kollektive Entscheidungen, nicht per se in allen Fällen der potentiellen Übernutzung des Süß-

wasser-Reservoirs in Seen als gegeben angesehen werden kann, zeigt als ein Beispiel der Aral-See in Russland.

## Natur-Subsystem 5: Die Regenwälder des Planeten

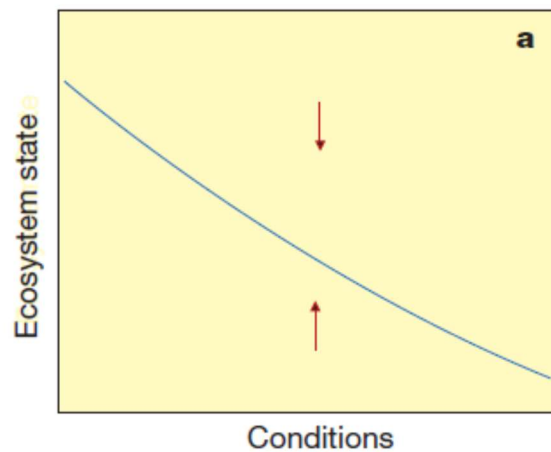
Die Regenwälder des Planeten sind eine Mischung aus globalen und lokalen Ressourcen.

- Globale Relevanz haben Regenwälder in ihrer Funktion, CO<sub>2</sub> binden zu können, das somit nicht in die Atmosphäre entweicht. Diese Funktion muss jedoch differenziert betrachtet werden. Wälder, sowohl typische Nutzwälder in Europa als auch vor allem auch die Regenwälder, sind sowohl CO<sub>2</sub>-Senken, binden also CO<sub>2</sub> in der Atmosphäre und entziehen somit der Atmosphäre CO<sub>2</sub>, als auch CO<sub>2</sub>-Quellen, wenn diese Wälder gerodet, brandgerodet oder abgeholzt werden. Ein natürlich wachsender Regenwald stellt eine CO<sub>2</sub>-Senke dar. Ein schrumpfender Wald ist Quelle von CO<sub>2</sub>, das in die Atmosphäre entweicht. Ein Wald im Gleichgewicht bindet das schon in ihm gespeicherte CO<sub>2</sub>, lässt aber kein CO<sub>2</sub> entweichen und kann auch kein CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre zusätzlich ziehen. Diese Zusammenhänge zeigen anschaulich Fischlin u.a. (2006).

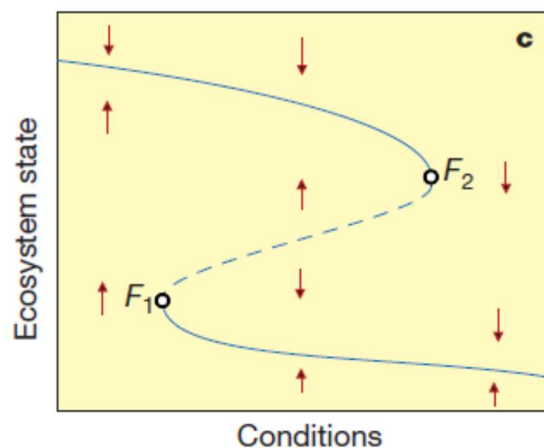
Die entscheidende Botschaft daraus ist, dass ein Regenwald, der vom Menschen in Ruhe gelassen wird, im Gleichgewicht ist oder weiterwächst, so dass er viel CO<sub>2</sub> aus der Vergangenheit bindet oder sogar aktuelles CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre ziehen kann, so dass dadurch der CO<sub>2</sub>-Gehalt der Atmosphäre sinkt. Ein Regenwald, der vom Menschen massiv reduziert wird, um ihn alternativ zu verwenden, wächst nicht mehr und fällt als CO<sub>2</sub>-Senke aus. Die Zerstörung der Flora insbesondere durch Feuer setzt das darin bisher gebundene CO<sub>2</sub> frei und erhöht dadurch den CO<sub>2</sub>-Gehalt der Atmosphäre. Der Regenwald wird zur CO<sub>2</sub>-Quelle.

- Lokale Relevanz hat der Regenwald als Ressource für Holz, Früchte, Wildbestand und vor allem als Garant für einen Natur-endogenen Süßwasserkreislauf durch hohe Niederschläge, die durch Verdunstung von Oberflächenwasser im Regenwald „gefüttert“ werden. Dieser Süßwasserkreislauf stellt aber für viele Menschen der Region eine unersetzliche Ressource dar, wobei durch die Größe der Regenwälder bedingt eine Regenwald-Region mehrere Nationen mit Millionen Einwohnern bedeuten kann. Wird dieser Süßwasserkreislauf durch die Zerstörung des Regenwaldes unterbrochen, entstehen statt des Regenwaldes Savannen, die keinen Süßwasserkreislauf mehr schaffen können. Millionen Menschen werden Trockenheit und Süßwasserknappheit erfahren. Der Nutzen des Regenwaldes in Form von Holz, Waldfrüchten und Wildtiere resp. Fische geht in der Savanne ebenfalls verloren.

Eine zentrale Bedeutung bei der Diskussion der Regenwälder als Natur-Subsysteme ist ein Prozess, der in der Literatur als „Tipping Point“ bezeichnet wird. Scheffer u.a. (2001) diskutieren den Tipping Point an Hand eines theoretischen Modells. „All ecosystems are exposed to gradual changes in climate, nutrient loading, habitat fragmentation or biotic exploitation. Nature is usually assumed to respond to gradual change in a smooth way. However, studies on lakes, coral reefs, oceans, forests and arid lands have shown that smooth change can be interrupted by sudden drastic switches to a contrasting state. Although diverse events can trigger such shifts, recent studies show that a loss of resilience usually paves the way for a switch to an alternative state. This suggests that strategies for sustainable management of such ecosystems should focus on maintaining resilience.“ (S. 591) Natursysteme passen sich danach den Veränderungen ihrer Rahmenparameter, wie z.B. Klima, Jahreszeiten, Wetter etc. sukzessive an, indem sie einen neuen Zustand annehmen. Je nach Rahmenparameter „wandert“ ein Natursystem zwischen verschiedenen Zuständen hin und her, ohne seine Grundstruktur zu ändern oder sogar zu verlassen. Die Autoren suggerieren dies mit folgender Graphik (S. 592):



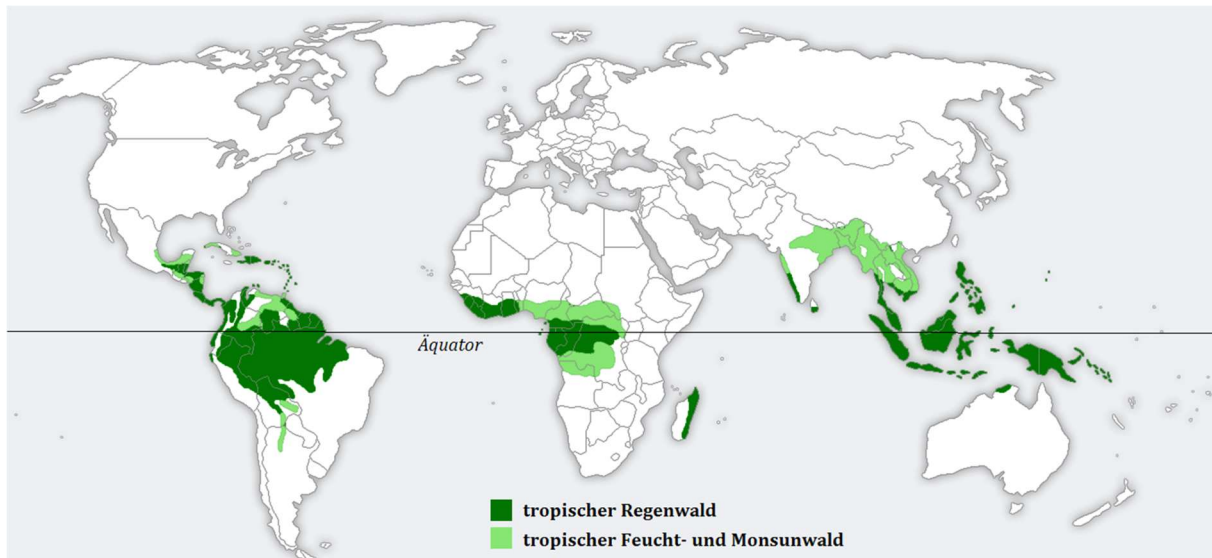
Die Linie steht für die unterschiedlichen Zustände des Natursystems. Sie sind mehr oder weniger linear in ihrer Dynamik. Davon abweichend können Natursysteme jedoch eine „gefaltete“ Entwicklungskurve aufweisen. Dies zeigt folgende Graphik (S. 592):



Befindet sich das Natursystem z.B. im Zustand  $F_2$ , kann eine marginale Veränderung der Rahmenparameter dazu führen, dass das Natursystem in den Zustand  $F_1$  springt und vice versa. Das vice versa stellt jedoch eine modellbedingte theoretische Möglichkeit dar, was aber dem Grundgedanken des Tipping Point widerspricht. Springt das Natursystem von  $F_2$  auf  $F_1$ , bleibt das System in dem neuen völlig anderen Naturzustand. Damit sind drei Phasen relevant. Die Phase 2 zwischen  $F_2$  und  $F_1$  ist nur flüchtig, während die Phasen verbunden mit  $F_1$  (Phase 1) und  $F_2$  (Phase 3) stabil sind. Entscheidend ist, dass sich die Phasen 1 und 3 fundamental bezüglich des Naturzustandes unterscheiden. Es handelt sich um zwei grundsätzlich unterschiedliche Natursysteme. Deshalb ist eine Rückkehr von Phase 3 zu Phase 1 nicht möglich.

Die Autoren betrachten verschiedene Natursysteme, unter anderem Wälder. „Many studies indicate that woodlands and a grassy open landscape can be alternative stable states. Landscapes can be kept open by herbivores (often in combination with fires) because seedlings of woody plants, unlike adult trees, are easily eliminated by herbivores. Conversely, woodlands, once established, are stable because adult trees cannot be destroyed by herbivores and shading reduces grass cover so that fires can not spread. Well analyzed examples are African woodland dynamics in Botswana and Tanzania, where regeneration of woodlands occurred for a few decades from the 1890s because of low herbivore numbers due to a combination of rinderpest epidemic and elephant hunting. Once established, these woodlands could not be eliminated by grazers. However, the current destruction of woodlands by humans and high densities of elephants is probably irreversible in these regions unless herbivore numbers are again reduced (which is unlikely given the focus of the national parks' policy on attracting tourists). ... In dry areas, conditions in the absence of cover by adult trees may be too desiccating to allow the seedlings to survive, even in the absence of herbivores, implying a more severe irreversibility of woodland loss, as illustrated by matoral woodlands in the drier parts of Mediterranean central Chile. This implies that only rare combinations of wet years and repressed herbivore populations may allow recovery of these diverse woodlands, which once covered extensive areas. Another case of irreversible loss of trees is that of cloud forests. Condensation of water from clouds in the canopy supplies moisture for a rich ecosystem. If the trees are cut, this water input stops and the resulting conditions can be too dry for recovery of the forest.” (S. 593)

Franklin/Pindyck (2017) untersuchen empirisch Regenwälder in Bezug auf deren Tipping Point und die möglichen Folgen der zunehmenden Zerstörung der Regenwälder weltweit. Dass die Bedeutung der Regenwälder eine globale Dimension haben, zeigt die Verbreitung der Regenwälder unseres Planeten.



„Recent work has suggested that tropical forest and savanna represent alternative stable states, which are subject to drastic switches at tipping points, in response to changes in rainfall patterns and other drivers. Deforestation cost studies have ignored the likelihood and possible economic impact of a forest-savanna critical transition, therefore underestimating the true social cost of deforestation. We explore the implications of a forest-savanna critical transition and propose an alternative framework for calculating the economic value of a standing tropical forest. Our framework is based on an average incremental cost method, as opposed to currently used marginal cost methods, for the design of optimal land-use policy or payments for ecosystem services. We apply this framework to the calculation of the social cost of deforestation of the Amazon rainforest.” (S. 1, Abstract)

Die Autoren betrachten den größten Regenwald des Planeten, den Amazonas Regenwald. Wie oben schon erwähnt, ist entscheidend, dass der Amazonas Regenwald durch seinen Natur-endogenen Regen selbststabil ist. Er produziert quasi den Regen den er braucht, selbst. Ohne Einfluss des Menschen, wobei der Klimawandel auch ein Menschen-Einfluss ist, bleibt der Amazonas Regenwald in seinem ursprünglichen stabilen Naturzustand. Eben in Phase 1 bei Scheffer u.a.

Der ökonomische Wert (TEV) des Amazonas Regenwald kann aus mehreren Faktoren errechnet werden.

„TEV = Direct use value + Indirect use value + Option value + Existence value

- The direct use value of a standing tropical forest stems from sustainable harvesting of timber and non-timber products, such as nuts, fruits and latex, and from ecotourism.

- The indirect use value depends on the ecological functions performed by the forest, such as water recycling, soil and watershed protection, fire prevention, and carbon storage. Estimates of the indirect use values linked to water recycling, erosion control and watershed protection are rarely made, due to the lack of evidence of the ecological impact of a few hectares of deforestation. Estimates of the indirect use value linked to carbon storage are based on the estimates of net carbon emissions per hectare cleared, and cost of additional ton of carbon released into the atmosphere (i.e., marginal cost of carbon).
- The option value refers to uncertain benefits that can be realized at some point in the future and reflects the willingness to preserve an option for the potential future use of the forest. Most studies estimate only the option value of biodiversity prospecting, based on the prospects of forest biodiversity yielding new drugs, and their future medicinal benefits.
- The existence value is unrelated to both current and optional use and arises because people are willing to pay for the existence of an environmental asset without ever directly using it. The existence value includes the value that society is willing to pay to secure the survival and wellbeing of other species.“ (S. 3)

Diese Nutzenkomponenten sind lokal resp. regional öffentlich, privat und global „The range of ecosystem services and benefits provided by the Amazon rainforest can be classified as private, local/regional public, and global. Private benefits are always local and include, for example, the profits derived from timber and non-timber products that can be harvested from the forest. Local and regional public benefits include water recycling, nutrient recycling, fire control, erosion control and watershed protection. Global benefits include, for example, carbon storage and biodiversity protection.“ (S. 4)

Die Autoren schätzen auf Basis verschiedener empirischer Studien den Wert eines Hektars des Amazonas Regenwaldes, der verloren geht, wenn er vollständig gerodet wird. Dies zeigt folgende Tabelle:

	Present value (in 2016 dollars)
<b>DIRECT USE VALUE</b>	
Timber products	1,478
Non-timber products	18
Ecotourism	273
<b>Total</b>	<b>1,769</b>
<b>INDIRECT USE VALUE<sup>(1)</sup></b>	
Carbon storage	996
Water recycling	0
Nutrient recycling	0
Protection against fires	589
Watershed protection	0
<b>Total</b>	<b>1,584</b>
<b>OPTION VALUE</b>	
Bioprospection	32
<b>Total</b>	<b>32</b>
<b>EXISTENCE VALUE</b>	
Existence value	54
<b>Total</b>	<b>54</b>
<b>Grand Total (PV<sub>D</sub>)</b>	<b>3,439</b>

Die Autoren kommen zu dem Schluss, dass wenn man auf Basis dieser Schätzung eine ökonomisch effiziente Entscheidung darüber treffen wollte, ob man einen Hektar Regenwald roden und alternativ nutzen sollte, alternative Nutzungen meist einen deutlich höheren Ertrag bringen würden als die Grenzkosten des Verlustes eines Hektars Regenwald. „Deforestation cost studies have shown that, at current deforestation levels, the foregone economic benefits due to deforestation are much lower than the future economic benefits of alternative land uses.” (S. 6)

An dieser Stelle bringen die Autoren den Tipping Point in die Überlegungen ein, wonach die bis hier durchgeführte Grenzkostenkalkulation nicht ökonomisch effizient d.h. nicht integer sei, da sie davon ausgeht, dass das respektive Natursystem Regenwald keinen Tipping Point kennt. Sie widerspricht auch dem K'-Modell, da sie nicht die Reinvestition in einen neuen Hektar Regenwald als Abschreibung auf die Zerstörung eines Hektars Regenwald vorsieht. Die Annahme dieser Rechnung ist, dass durch die Rodung eines Hektars Regenwald die stabile selbsterhaltende Situation des Regenwaldes, also Phase 1 im Modell von Scheffer u.a. resp. eine lineare und nicht eine gefaltete Entwicklungskurve, nicht beeinträchtigt wird. Hat das Natursystem aber einen Tipping Point, dann wäre diese Rechnung im Modell der Autoren der Fall der Nicht-Integrität.



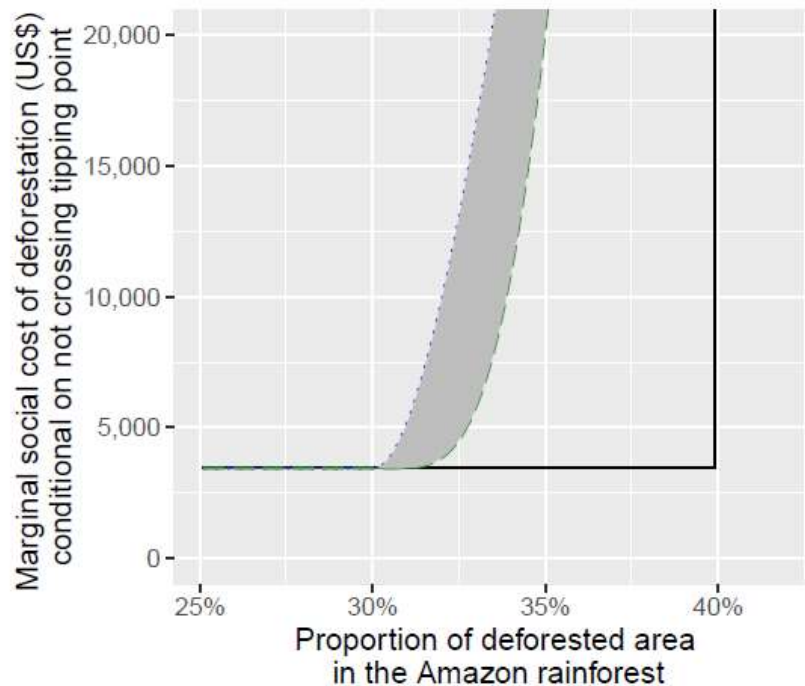
Je mehr Hektar gemäß der Grenzkosten-Rechnung der Autoren gerodet werden, umso näher kommt man an den Tipping Point heran. Rodet man den Tipping-Point-Grenz-Hektar, so verliert man nicht nur den direkten Nutzen dieses Hektars, sondern, wenn der gesamte Regenwald zur Savanne wird, den Nutzen aller übrigen Hektare des gesamten Regenwaldes abzüglich des Nutzens der Savanne.

Die Autoren schätzen nun die Grenzkosten der Rodung eines am Tipping Point gelegenen Hektars Regenwald. Die Kosten steigen von 3.439 \$ auf 17.782 \$, wobei der direkte Nutzen der Savanne mit eingerechnet wird. Hauptverantwortlich für diese Kostensteigerung ist vor allem die verminderte Fähigkeit, Carbon zu speichern und den unabdingbaren endogenen Süßwasser-Kreislauf aufrechtzuerhalten. Das Modell würde somit dazu führen, dass alternative Nutzungen des Hektars einen geringeren Nutzen stiften würden, so dass die Fremdnutzung des Tipping Point-Grenz-Hektars unterbliebe. Dies ist die gute Nachricht. Die schlechte Nachricht ist aber, dass dies nur für den Tipping Point-Grenz-Hektar gilt, wenn also der Tipping Point fast erreicht ist und eine Zerstörung des Regenwaldes auch dann nicht mehr zu verhindern wäre, auch wenn der Tipping Point Grenz-Hektar nicht gerodet würde.

Will man das Modell der Autoren dazu verwenden, den Regenwald mit Integrität unter Vermeidung des Tipping Point zu nutzen, also ihn direkt zu nutzen und/oder in nur bescheidenem Maße alternativ zu nutzen, dann ist eine alternative Nutzung bis zum Tipping Point unbedingt zu vermeiden, denn der Tipping Point ist das Ende des Regenwaldes. Was folgt, ist die Savanne.

Die Autoren führen in ihr Modell eine Wahrscheinlichkeitsverteilung über die „Resilienz“, also die Robustheit des Regenwaldes gegen ein Abkippen in den Zustand der Savanne, ein. Es ist die Wahrscheinlichkeit eines Tipping Points. Geht die Resilienz auf null, ist der Tipping Point erreicht. Man muss also bei der Rodung eines Hektars darauf achten, dass die Wahrscheinlichkeit, dass der Tipping Point erreicht wird, noch nahe null ist. Solange diese Wahrscheinlichkeit gering ist, kann der Regenwald bedenkenlos nach der 3.439 \$-Regel alternativ genutzt werden. Geht aber die Wahrscheinlichkeit deutlich über null, muss die 3.439 \$-Regel geändert werden in die 17.782 \$-Regel.

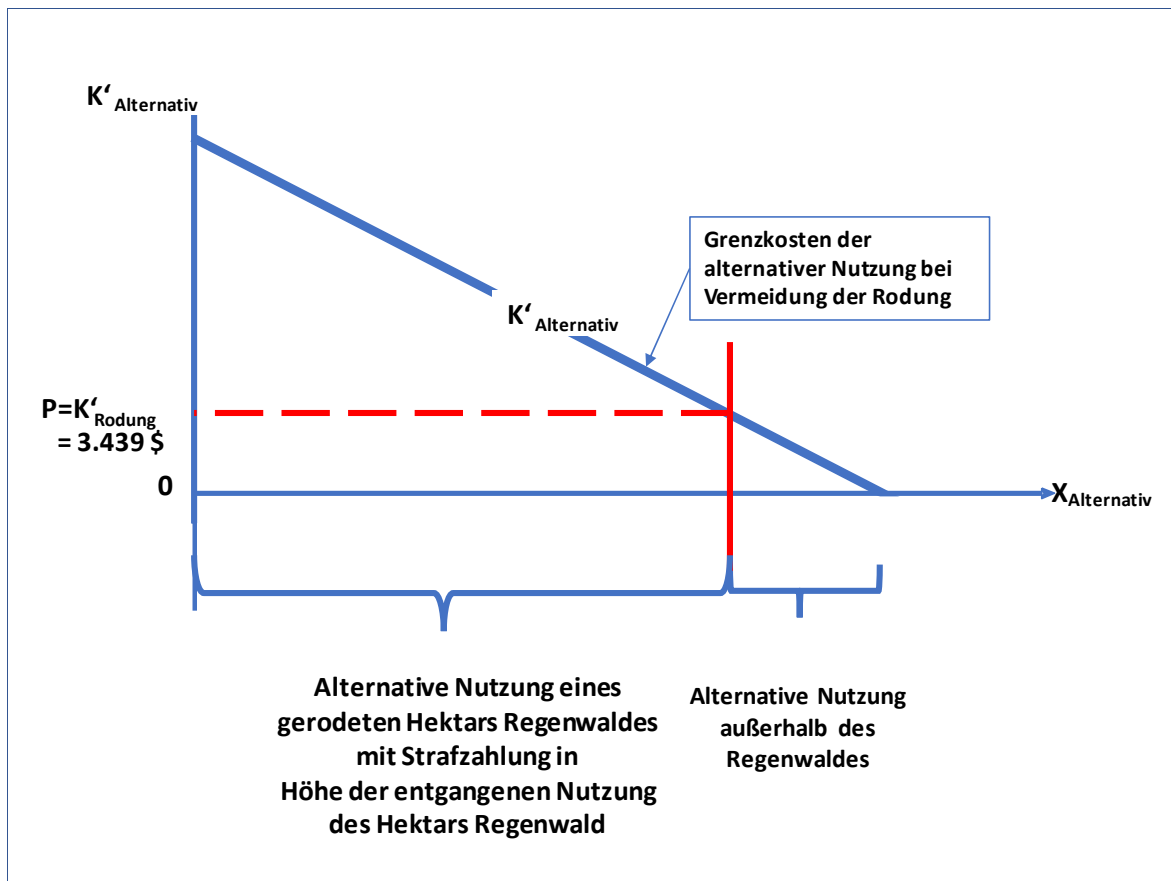
Je länger die Entforstung anhält, desto größer wird die Wahrscheinlichkeit des Tipping Points. Empirische Studien weltweit nennen eine Entforstung des Regenwaldes von 40% als Tipping Point, an dem der Regenwald in einen neuen Zustand kippt. Zwischen 30% und 40% nimmt die Wahrscheinlichkeit des Tipping Points stark zu, was die Grenzkosten der Entforstung eines Hektars Regenwald weiter erhöht. Den Zusammenhang zwischen der Rodungsrate und den Grenzkosten der Rodung zeigen die Autoren mit folgender Graphik:



Die Graphik zeigt: Berücksichtigt man die Wahrscheinlichkeit der Resilienz und damit die Wahrscheinlichkeit des Tipping Points nicht und wartet bis zur Erreichung des Tipping Points bei 40% Entforstung, indem man bis dahin nur die 3.439 \$-Regel anwendet, schnellen die „wahren“ Grenzkosten ins Unendliche.

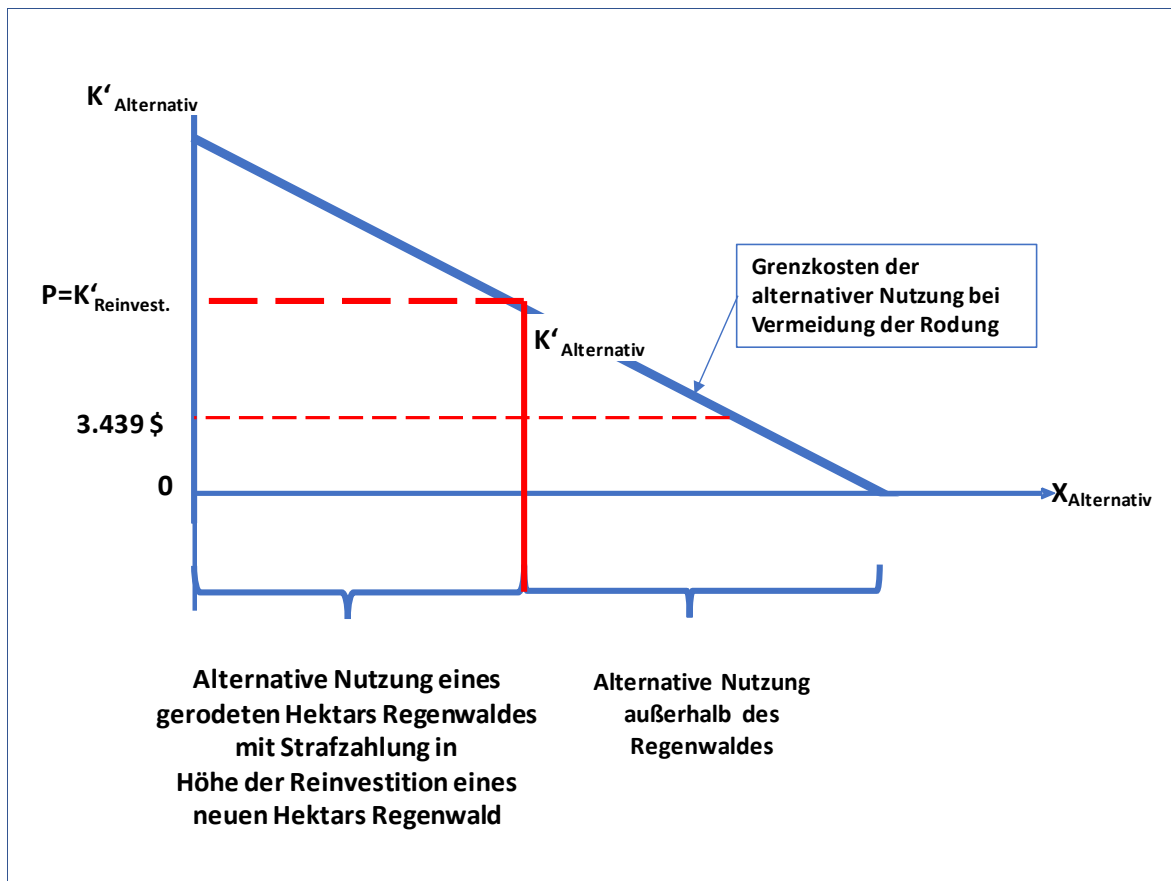
Was heißt dies für das K'-Modell? Hierzu sind drei Phasen zu unterscheiden:

1. Phase: Der erste Hektar des Regenwaldes wird gerodet. Die 3.439 \$-Regel wird angewandt. Dies zeigt folgende Abbildung:



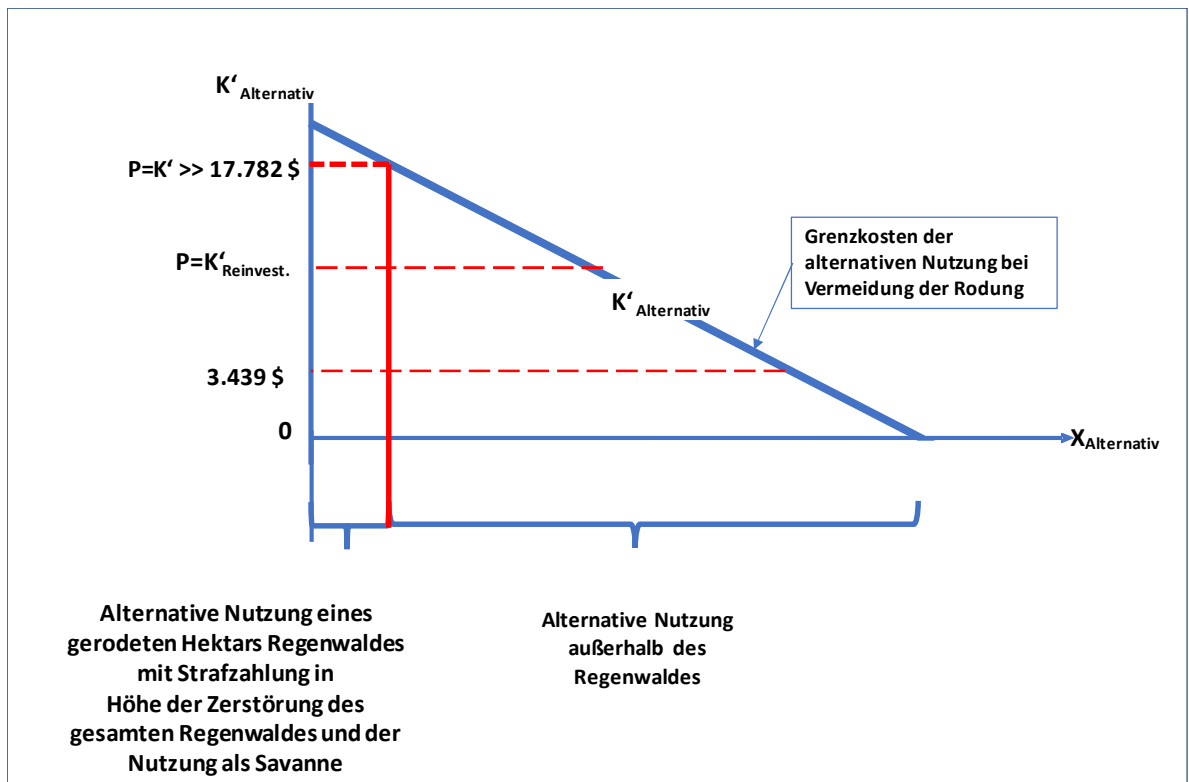
Da annahmegemäß der Nutzen einer alternativen Nutzung eines Hektars gerodeten Regenwaldes über den Grenzkosten  $K' = 3.439 \$$  liegt, wird es in diesem Modell zu einer zunehmenden Rodung des Regenwaldes und einer alternativen Nutzung kommen.

2. Phase: Dynamik der Rodung hält unvermindert an. Das  $K'$ -Modell verlangt nun die Reinvestition durch Aufforstung eines neuen Hektars Regenwald als Ersatz für den gerodeten Hektar Regenwald. Dies zeigt folgende Abbildung:



Werden die Grenzkosten gemäß  $K'$ -Modell auf die Höhe der Grenzkosten der Reinvestition in einen neu angelegten Hektar Regenwald als Ersatz des gerodeten Hektars Regenwald gesetzt, werden mehr alternative Nutzungen außerhalb des Regenwaldes zu beobachten sein. Dies immer nur gemäß des theoretischen  $K'$ -Modells. Sollten die realen Grenzkosten der Neuanlage eines Hektars Regenwald sehr hoch sein und die verfügbare Fläche für eine alternative Nutzung außerhalb des Regenwaldes nicht zur Verfügung stehen, wirkt  $P = K'$  gemäß  $K'$ -Modell restriktiv für die Rodung einerseits und die alternative Nutzung andererseits. Der Regenwald wird geschützt, allerdings gibt es auch keine alternative Nutzung.

3. Phase: Die Wahrscheinlichkeit für den Tipping Point geht spürbar über null. Der Tipping Point ist noch nicht erreicht, was einer Rodungsquote von ca. 30% in der Graphik der beiden Autoren entspricht. Nun sind die Grenzkosten eines wahrscheinlichen Tipping Points in das  $K'$ -Modell einzubauen. Dies zeigt folgende Graphik:



Die Dynamik der erforderlichen Grenzkosten, auch in der Form von Strafzahlungen der Rodung eines Hektars Regenwald, muss so sein, dass der faktische Tipping Point sicher nicht erreicht wird, auch nicht bedingt durch den zunehmenden Klimawandel. Eine alternative Nutzung kann diese hohen Grenzkosten der Rodung des Regenwaldes nicht erwirtschaften, so dass der Anreiz für eine alternative Nutzung entfällt und der Regenwald aus diesem Grund geschützt ist.

Damit wird das  $K'$ -Modell für Natur-Subsysteme mit Tipping Points, wie z.B. die Regenwälder des Planeten, erweitert um die Grenzkosten des Zustandes des Natursystems nach dem Tipping Point, also die Grenzkosten der Zerstörung des Natursystems. Sollten die Grenzkosten der Reinvestition eines Hektars, also  $P = K'$ , nicht genügen, die Zerstörung des Natursystems zu verhindern, sind in  $P = K'$  eben auch die Grenzkosten der Zerstörung des gesamten Natursystems einzubeziehen.

Andere Beispiele für Natursysteme mit Tipping Points sind Korallenriffe, Tier-Populationen, Biodiversität und weitere Natursysteme, deren Dynamik durch den Einfluss des Menschen die Menschheit noch gar nicht erfasst hat.

Die Autoren schließen ihre Überlegungen mit einem Vorbehalt. „A final caveat: Our focus has been the appropriate method for calculating the social cost of deforestation. For that purpose, most of the data employed in the calculations were drawn from other studies, some of which related to other tropical forests besides or in addition to

the Amazon rainforest. A more robust cost study would require a thorough assessment of the input data used in this model.” (S. 23) Diese vorliegenden Überlegungen in dem vorliegenden Essay zur Anwendung des K'-Modells für den Fall der Regenwälder sollen ebenfalls mit einem Vorbehalt beendet werden. Der Artikel von Franklin/Pindyck erwies sich in seiner formalen und inhaltlichen Detaillierung als nahezu ebenso undurchdringlich wie ein tropischer Regenwald für einen Fußgänger. Will man aber in einem Regenwald zu Fuß weiterkommen, braucht man eine Machete und kräftige Schläge ins Unterholz, ohne auf die vielen Feinheiten und Details des Regenwaldes zu achten. So ist auch die Darstellung des Modells der beiden Autoren wie mit der Machete aus dem feinsinnigen und detaillierten Argumentationsfluss „herausgehauen“. Für Details empfiehlt sich somit ein empathisches und feinsinniges Studium des Originalartikels von Franklin/Pindyck.

## Natur-Subsystem 6: Terrestrische Eco-Systeme

### 1. Einleitung

Nach der Diskussion der Süßwasser-Ressourcen als Natur-Subsystem 4 und den Wäldern, insbesondere den Regenwäldern, als Natur-Subsystem 5 sind die terrestrischen Eco-Systeme des Planeten als letztes Natur-Subsystem in der Kategorie der erneuerbaren Natur-Systeme zu diskutieren. Es kommt wahrscheinlich der „Wahrheit“ über die Rolle der Natur für Wirtschaft und Gesellschaft, also für die Menschheit heute und in Zukunft schlechthin, sehr nahe, wenn man postuliert, dass von den erneuerbaren Ressourcen des Planeten die terrestrischen Eco-Systeme in Verbindung mit den Süßwasser-Ressourcen am wichtigsten für das Überleben der Menschheit sind. Neben den maritimen Nahrungsmitteln sind es vor allem die Natur-Assets der terrestrischen Eco-Systeme, die die erforderliche Ernährung für die Weltgesellschaft liefern.

Die „Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES), deren Sekretariat in Bonn sitzt, hat sich mit den Problemen der terrestrischen Eco-Systeme auf dem Planeten, also Europa/Zentral-Asien, Afrika, Amerika, Asien/Pazifik, wissenschaftlich auseinandergesetzt und auf Basis von eigenen und fremden Studien weitreichende Empfehlungen für die nachhaltige Erhaltung der terrestrischen Eco-Systeme des Planeten ausgearbeitet. In IPBES (2018) fassen die Autoren die Ergebnisse zusammen. „Land degradation is a pervasive, systemic phenomenon: it occurs in all parts of the terrestrial world and can take many forms. Combating land degradation and restoring degraded land is an urgent priority to protect the biodiversity and ecosystem services vital to all life on Earth and to ensure human well-being.“ (S. 18) Zentral sind folgende Definitionen: “For the purposes of this assessment, “LAND DEGRADATION” is defined as the many human-caused processes that drive the decline or loss in biodiversity, ecosystem functions or ecosystem services in any terrestrial and associated aquatic ecosystems. “DEGRADED LAND” is defined as the state of land which results from the persistent decline or loss in biodiversity and ecosystem functions and services that cannot fully recover unaided within decadal time scales. “Degraded land” takes many forms: in some cases, all biodiversity, ecosystem functions and services are adversely affected; in others, only some aspects are negatively affected while others have been increased. Transforming natural ecosystems into human-oriented production ecosystems—for instance agriculture or managed forests—often creates benefits to society but simultaneously can result in losses of biodiversity and some ecosystem services. Valuing and balancing these trade-offs is a challenge for society as a whole. “RESTORATION” is defined as any intentional activity that initiates or accelerates the recovery of an ecosystem from a degraded state. “REHABILITATION” is used to refer to restoration ac-

tivities that may fall short of fully restoring the biotic community to its pre-degradation state. “ (S. 18)

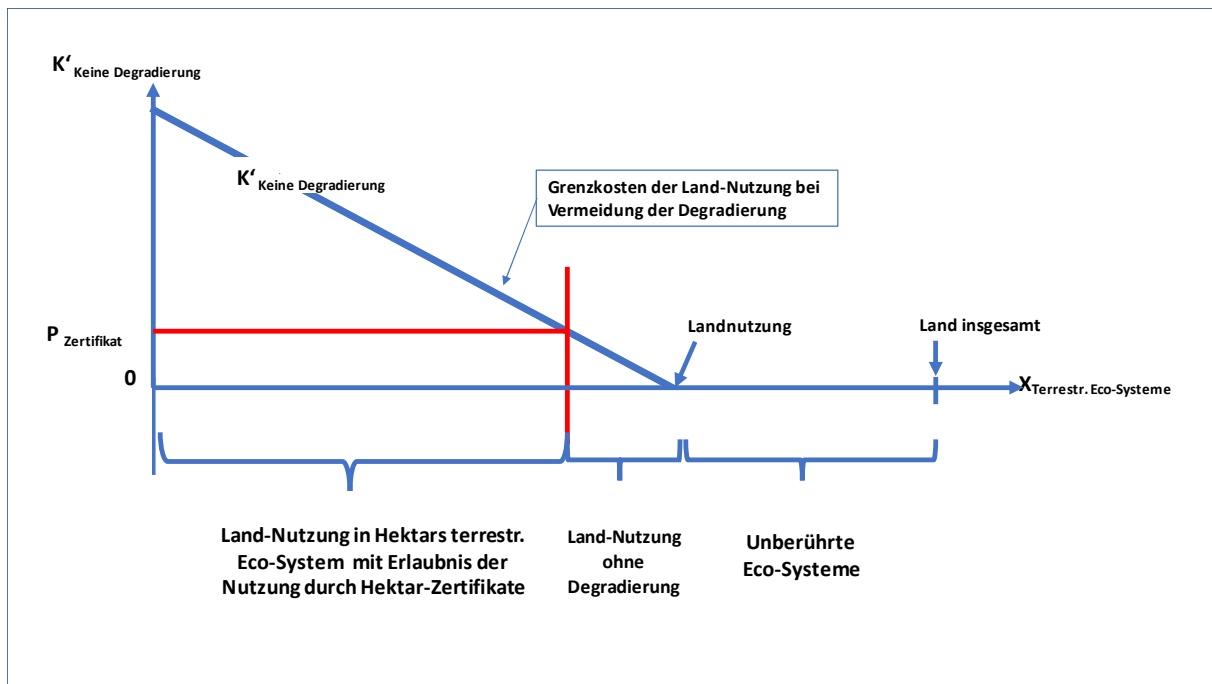
Die Dramatik der Degradierung von terrestrischen Eco-Systemen zum Schaden der Menschheit heute und vor allem in der Zukunft zeigt folgendes Zitat aus dem Bericht von IPBES (S. 18f): „Less than one quarter of the Earth’s land surface remains free from substantial human impacts. Transformation and degradation of various types and intensity are causing predominantly negative impacts on biodiversity and ecosystem functions on the other three quarters. ... By 2050, it is estimated that less than 10 per cent of the Earth’s land surface will remain substantially free of direct human impact. Most of this remnant will be found in deserts, mountainous areas, tundra and polar systems that are unsuitable for human use or settlement.” (S. 18f) Das heißt, dass in absehbarer Zukunft keine unberührten Eco-Systeme als Reserven zur Verfügung stehen, sollten die schon vom Menschen genutzten terrestrischen Flächen bis zur Unbrauchbarkeit degradiert worden sein. So wie es beim Natur-Subsystem 1 ‚Atmosphäre‘ darum geht, dieses Asset in einem Zustand langfristig zu halten, so dass Leben auf dem Planeten möglich ist, so ist es unabdingbar, das Natur-Subsystem 6 ‚Terrestrische Eco-Systeme‘ in einem Zustand langfristig zu halten, dass Leben auf diesem Planeten möglich ist. Beides ist massiv in Gefahr. Oben ist die Ökonomie des K‘-Modells herangezogen worden, wie man das Natur-Subsystem 1 erhalten kann und muss. In diesem Kapitel geht es darum, ob das K‘-Modell ebenfalls die erforderliche Ökonomie dafür gibt, das Natur-Subsystem 6 ‚Terrestrische Eco-Systeme‘ zu erhalten.

## 2. K‘-Modell und terrestrische Eco-Systeme

Eine entscheidende Modifikation des K‘-Modells im Vergleich zu den Natur-Subsystemen 1 – 5 ist, dass es sich beim Natur-Subsysteme 6 ‚Terrestrische Eco-Systeme‘ nicht um eine lokal, national, regional oder globale Ressource handelt, sondern um eine lokale, nationale, regionale und globale Ressource. Diese Ressource wird durch die globalen Märkte global genutzt, ihre Begrenzung resp. Degradierung aber wirkt sich lokal, national, regional aus. Dies muss sich im K‘-Modell entsprechend zeigen.

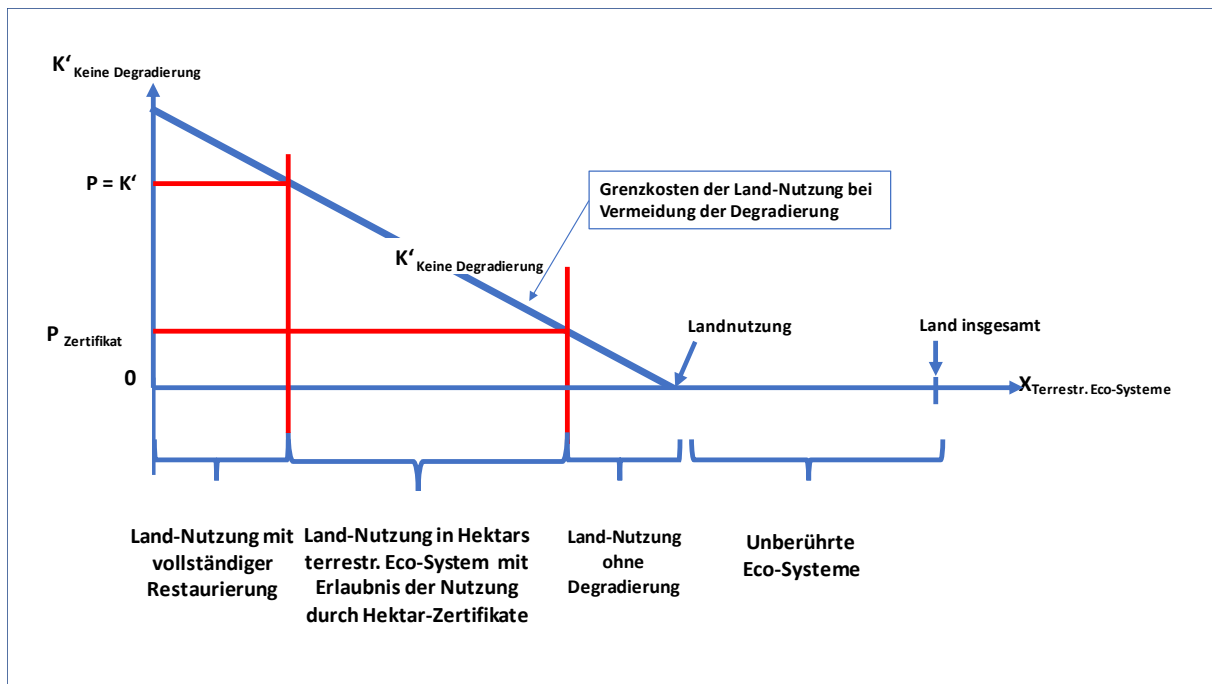
Folgende Graphik stellt den Einstieg in das K‘-Modell für terrestrische Eco-Systeme dar:





Unterstellt als Modellprämisse, dass nur Hektars mit behördlicher Erlaubnis über Zertifikate landwirtschaftlich genutzt werden dürfen, so können landwirtschaftliche Betriebe mit hoher Innovation, Produktivität und guter Restaurierungsfähigkeit ihre Landnutzung mit geringer Intensität auch ohne Zertifikat betreiben. Sie liegen auf der Kurve  $K'$  Keine Degradierung im unteren  $K'$ -Bereich. Alle anderen Betriebe benötigen für ihre Intensität der Landnutzung, die Potentiale der Land-Degradierung aufweisen, ein Zertifikat pro Hektar. Die Zertifikat-Idee soll das Degradierungstempo so abschwächen, dass es im Blick auf die noch ungenutzte Landfläche in den ‚unberührten Eco-Systemen‘ langfristig nicht zu einem Tipping Point lokal, national, regional kommt.

Besteht die Gefahr der zunehmenden Degradierung von Eco-Systemen, so muss die Anzahl der Zertifikate reduziert werden. Diejenigen Betriebe, die keine Zertifikate besitzen, müssen pro intensiv genutztem Hektar Land einen anderen Hektar Land restaurieren, also in seinen ursprünglichen Zustand zurückbringen. Dies ist  $P = K'$ . Jeder potentiell zerstörte Hektar Land muss durch einen „gesunden“ Hektar Land ersetzt werden, so dass der Kapitalstock der nicht-degradierten terrestrischen Eco-Systeme erhalten bleibt. Dies zeigt folgende Abbildung.



Wer Land degradiert, muss ein restauriertes Land als Ersatz zur Verfügung stellen zu Grenzkosten  $P = K'$  gemäß  $K'$ -Modell. Je weniger Zertifikate zur Verfügung gestellt werden, umso mehr Betriebe müssen ihre Kalkulation auf  $P = K'$  umstellen. Dadurch wird der Bestand an nicht-degradierten Eco-Systemen stabil gehalten und die Kostenrechnung der Betriebe enthält den Preis für die Erhaltung von nicht-degradierten terrestrischen Eco-Systemen. Dieser Preis geht auf die Weltmärkte der auf diesem Land angebaute Produkte und landet beim Letztverbraucher. Der Konsument bezahlt die Rechnung, die anfällt, wenn die Betriebe lokal vor Ort alles tun, damit das Land nicht degradiert, oder er verzichtet auf den respektiven Konsum, was ebenfalls die Degradierung von Land vermeidet.

Damit aber kommt man zu einem sehr wichtigen weiteren Bestandteil des  $K'$ -Modells. Es ist die Entdeckungsfunktion des Wettbewerbs nach Hayek, die über die freien Marktpreise funktioniert, die alle Grenzkosten der Produktion enthalten müssen, wenn das Marktsystem Integrität haben will. Die Verbraucher, die nichts über die lokalen Bedingungen der Produktion wissen und auch nicht wissen wollen, und die auch nicht die Probleme der Degradierung kennen und auch keine Degradierung wollen, entscheiden sich über die Preise. Wenn die Preise hoch sind, reduzieren sie ihre Nachfrage oder die Konsumenten finanzieren über die Preise die Restaurierung degradierten Landes. Die Entdeckungsfunktion des Wettbewerbs sorgt somit dafür, dass neue Produktionsverfahren entwickelt werden, die eine geringere Degradierungsgefahr beinhalten, so dass dort die Produktionskosten niedriger sein können. Wenn aber die Zerstörung der Eco-Systeme im Preis nicht enthalten ist, kann der Markt nicht dafür sorgen, dass es keine Degradierung gibt. Das Marktsystem ist nicht integer organisiert.

Hinzu kommt, dass es auf lokalen Ebenen unterschiedliche Fähigkeiten bezüglich der Degradierung-schonenden Produktionsverfahren gibt. Konkurrieren die Produkte auf den Märkten, so werden die besseren Fähigkeiten der Degradierung-schonenden Produktion sich verbreiten. Dies ist die Fähigkeit von Märkten, breit verstreutes Wissen und Informationen optimal zu nutzen. Auch diese Informationsfunktion des Marktes basiert auf Hayek.

Damit liegt die Relevanz des K'-Modells auf der Produktionsebene. Je nach Eco-System bedeutet dies räumlich eine lokale, nationale, regionale, überregionale ökonomische Optimierung der Produktion durch den Menschen auf/in terrestrischen Eco-Systemen. Terrestrische Eco-Systeme, die ohne Einfluss des Menschen sich selbst erhalten würden, deren Früchte die Menschen ernten könnten, werden vom Menschen alternativ genutzt mit der Gefahr der Degradierung, was sowohl die Eco-System-endogenen natürlichen Services für die Menschen zerstört, als auch die alternative Nutzung durch den Menschen zunehmend unmöglich macht. Degradierete Eco-Systeme haben keinen Nutzen mehr für die Menschen vor allem im lokalen, nationalen, regionalen oder überregionalen Nutzungsbereich resp. Produktionsbereich.

Damit muss auch der Tenor im K'-Modell, wonach es einer Weltregierung bedarf, um die natürlichen Ressourcen zu erhalten, modifiziert werden. Diese These ist gültig für die nicht-erneuerbaren Ressourcen, da diese insgesamt für die Menschheit des Planeten von Nutzen sind, wie z.B. die Atmosphäre im Kontext des Klimawandels, die Weltmeere als globale Ressource und die mineralen Rohstoff-Ressourcen. Erneuerbare Natursysteme, wie das Grundsüßwasser, das Oberflächen-Süßwasser und die terrestrischen Eco-Systeme, dagegen sind lokale, regionale, nationale oder überregionale Ressourcen, deren ökonomisch optimale Nutzung nur dort geregelt werden kann, wo die Natur-Nutzer und Natur-Produkt-Produzenten beheimatet sind. Die Weltregierung resp. Weltorganisationen können diesen Schutzprozess begleiten und unterstützen, aber die im K'-Modell geforderte Weltregierung, unabhängig davon ob es sie je gibt oder nicht, kann dort nichts bewirken. Die Ressourcen des Planeten auch für die kommenden Gesellschaften zu erhalten, ist ganz generell ein ökonomisches, ein politisches und ein gesellschaftliches Problem, aber es muss ökonomisch, politisch und gesellschaftlich konkret auf allen Ebenen der Weltgesellschaft erfolgen. Auf all diesen Ebenen muss das K'-Modell Anwendung finden.

### 3. IPBES: Land Degradation and Restoration

Vor dem Hintergrund dieser Erweiterungen des K'-Modells für terrestrische Eco-Systeme soll nun der Report von IPBES über die Degradierung der weltweiten terrestrischen Eco-Systemen betrachtet und dargestellt werden. Die Frage lautet: Kann das K'-Modell das Problem der Degradierung von lebensnotwendigen Land-

Ressourcen weltweit nachhaltig so lösen, dass der Bestand an für die Menschen effizienten Eco-Systemen für die Ernährung der Weltbevölkerung heute und auch für alle Zukunft gesichert ist?

Der Report von IPBES hat einen Teil, der die „Key Messages“ darstellt, und einen umfangreicheren Teil, der den „Background to the Key Messages“ zur Verfügung stellt.

## § Key Messages

*A. Land degradation is a pervasive, systemic phenomenon: it occurs in all parts of the terrestrial world and can take many forms. (S. 10)*

In diesem Kapitel stellen die Autoren den herrschenden Istzustand terrestrischer Eco-Systeme des Planeten dar. „Currently, degradation of the Earth’s land surface through human activities is negatively impacting the well-being of at least 3.2 billion people.“ (S. 10) Damit stellt sich die Degradierung von terrestrischen Eco-Systemen als eine ernste Bedrohung von ca. der Hälfte der Erdbevölkerung dar. Die Ursachen liegen dabei eindeutig im Verhalten der Menschen in der ökonomischen Nutzung der Eco-Systeme. „The main direct drivers of land degradation and associated biodiversity loss are expansion of crop and grazing lands into native vegetation, unsustainable agricultural and forestry practices, climate change, and, in specific areas, urban expansion, infrastructure development and extractive industry.“ (S. 10) Welche globalen ökonomischen Kräfte hinter den direkten lokalen Drivers stecken, zeigen die Autoren erst in den Background-Informationen. Es sind, das sei hier vorgezogen, vor allem die Konsumgewohnheiten der Menschen in den Industriestaaten.

Sehr früh erklären die Autoren, wie langfristig ökonomisch und gesellschaftlich wichtig es ist, bei der Nutzung des Landes durch die Menschen auch stets darauf zu achten, dass das Gleichgewicht zwischen unberührter Natur und nicht-degradiertem Land erhalten bleibt. „Land degradation contributes to the decline and eventual extinction of species and the loss of ecosystem services to humanity, making avoidance, reduction and reversal of land degradation essential for human well-being. Short-term gains from unsustainable land management often turn into long-term losses, making the initial avoidance of land degradation an optimal and cost-effective strategy.“ (S. 10) Kurzfristig mag es einen Gewinn versprechen, Land zu übernutzen und nicht für Ersatz zu sorgen, langfristig aber ist der Verlust weit höher als der kurzfristige Nutzen. Damit sprechen die Autoren den Kern des K'-Modells an, wonach ein Wirtschaften mit Integrität langfristig von großem Nutzen ist, was aber  $P = K'$  verlangt, den Ersatz von abgenutztem Natur-Kapital.

Wird dieser Philosophie jedoch nicht gefolgt, so die Autoren, sind gravierende Schäden für die Menschheit zu erwarten. „Timely action to avoid, reduce and reverse land

degradation can increase food and water security, can contribute substantially to the adaptation and mitigation of climate change and could contribute to the avoidance of conflict and migration. This is especially important considering the projected 4 billion people that will be living in drylands in 2050. ... Land degradation and climate change are likely to force 50 to 700 million people to migrate by 2050." (S. 10) Das Grundproblem aus dieser Erkenntnis ist, dass darin nicht die Dynamik eines ‚Business as Usual‘ erkennbar ist. „The area of non-degraded land is progressively shrinking at the global scale, while land requirements for a range of competing uses continue to grow.” (S. 10) Nicht nur der Anteil nicht-degradierten Landes sinkt durch die fehlende Restaurierung, sondern die Ansprüche an Land durch Wachstum der Bevölkerung und Wachstum des Pro-Kopf-Konsums steigen zusätzlich. Diese Zwangssituation verschärft das Problem der Land-Degradation. Handeln gemäß dem K'-Modell mit Restaurierung degradierten Landes und Bepreisung der Restaurierung resp. der Schäden bei Unterlassung der Restaurierung ist somit danach unabdingbar.

*B. Unless urgent and concerted action is taken, land degradation will worsen in the face of population growth, unprecedented consumption, an increasingly globalized economy and climate change.*

Hier stellen die Autoren den Fall des ‚Business as Usual‘ dar, wenn sich an der ökonomischen, politischen und gesellschaftlichen Behandlung des Land Degradation-Problems in Zukunft nichts ändert. Die Gefahr eines ‚Business as Usual‘ sehen die Autoren aus zwei Gründen. Einmal ist es das fehlende Bewusstsein weltweit für die Land-Degradation. Es ist vor allem die Trennung zwischen der Güterproduktion, die zur Land-Degradation führt, und die respektive Güterkonsumtion. Vor allem die räumliche und zeitliche Trennung zwischen der Güterproduktion in den Entwicklungsländern, die am meisten von der Land-Degradation betroffen sind, und der Güterkonsumtion in den reichen Industrieländern sorgt für das fehlende Bewusstsein. „The full impact of consumption choices on land degradation worldwide is not often visible due to the distances that can separate many consumers and producers. Land degradation is often the result of social, political, industrial and economic changes in other parts of the world, with effects that may involve a lag of months or years. These disconnections mean that many of the actors who benefit from the overexploitation of natural resources are among the least affected by the direct negative impacts of land degradation, and therefore have the least incentive to take action.” (S. 13)

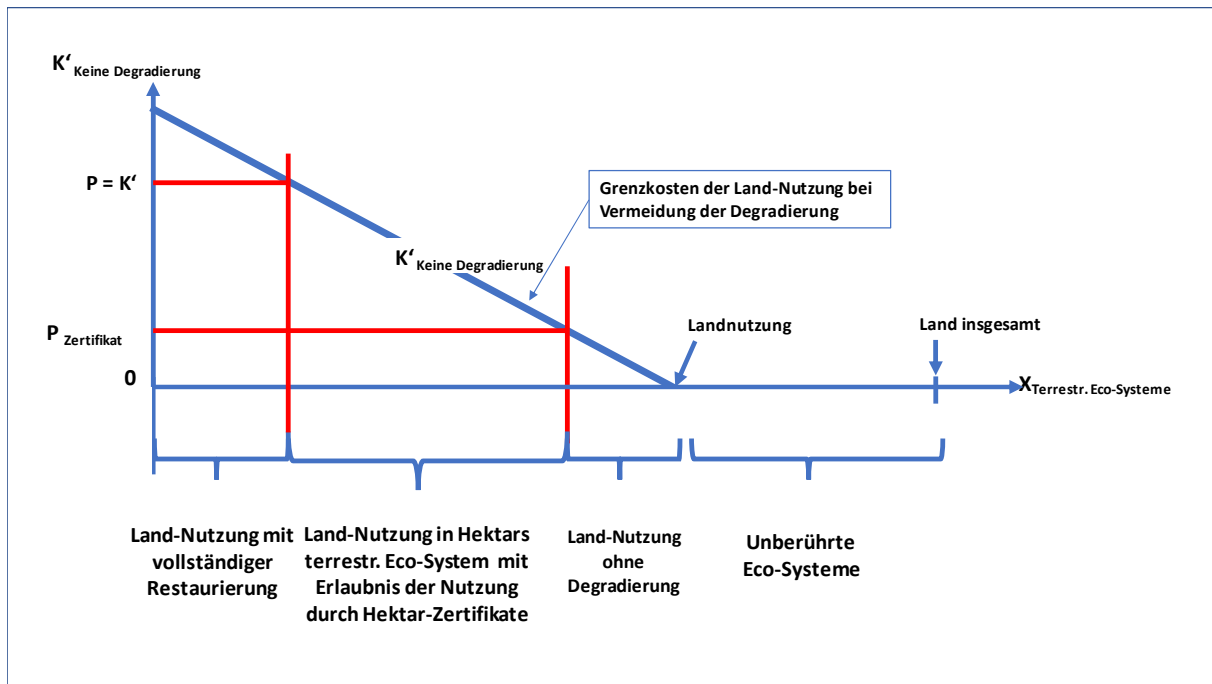
Dies wird, wie oben schon angedeutet, verstärkt durch ökonomische Faktoren. „High consumption lifestyles in more developed economies, combined with rising consumption in developing and emerging economies, are the dominant factors driving land degradation globally. The ultimate driver of land degradation is high and rising per capita consumption, amplified by continued population growth in many parts of the

world. Increases in consumption often follow the opening up of new economic opportunities that lower the costs of land-based resources for consumers, leading to a rise in demand. New economic opportunities often arise from increased access to growing regional and global markets, and from technological developments, which increase production capacity.” (S. 13) Und genau diese Konsumtion im Westen ist es, die der Main Driver der Land Degradation ist. „Rapid expansion and unsustainable management of croplands and grazing lands is the most extensive global direct driver of land degradation. Croplands and grazing lands now cover more than one third of the Earth’s land surface, with recent clearance of native habitats, including forests, being concentrated in some of the most species-rich ecosystems on the planet. Intensified land-management systems have greatly increased crop and livestock yields in many areas of the world, but, when inappropriately managed, can result in high levels of land degradation, including soil erosion, fertility loss, excessive ground and surface water extraction, salinization, and eutrophication of aquatic systems. Increasing demand for food and biofuels will likely lead to a continued increase in nutrient and chemical inputs and a shift towards industrialized livestock production systems, with pesticide and fertilizer use expected to double by 2050.” (S. 14) Damit “schreit” die Analyse nach einer Lösung, die Produktion und Konsumtion direkt verbinden. Das K'-Modell verbindet mit  $P = K'$  die Produktion mit dem Konsum, der einen entsprechend hohen Preis zahlen muss. Nur wenn die Kosten der Restaurierung degradierten Landes oder der Vermeidung der Degradierung in den Endpreis eingehen, kann der globale Markt dazu beitragen, dass die Land-Degradation ein Ende findet.

*C. The implementation of known, proven actions to combat land degradation and hereby transform the lives of millions of people across the planet will become more difficult and costly over time. An urgent step change in effort is needed to prevent irreversible land degradation and accelerate the implementation of restoration measures.*

Bei der Diskussion von möglichen Maßnahmen gegen die Land-Degradation schimmert so etwas wie ein Tipping Point durch, wie er in Bezug auf die Zerstörung der Regenwälder von entscheidender Bedeutung ist. Die Autoren sprechen verschiedene multilateral Vereinbarungen an, die das Ziel haben, den möglichen Tipping Point für die verschiedenen terrestrischen Eco-Systeme des Planeten zu vermeiden. „Existing multilateral environmental agreements provide a platform of unprecedented scope and ambition for action to avoid and reduce land degradation and promote restoration. The United Nations Convention to Combat Desertification in Those Countries Experiencing Serious Drought and/or Desertification, Particularly in Africa, the United Nations Framework Convention on Climate Change, the Convention on Biological Diversity, the Convention on Wetlands of International Importance especially as Waterfowl Habitat (Ramsar Convention), the 2030 Agenda for Sustainable Development and its Sustainable Development Goals and other agreements all have provisions to avoid, reduce and reverse land degradation.” However, greater commitment and ef-

fective cooperation in using and implementing these established mechanisms at the national and local levels are vital to enable these major international agreements to create a world with no net land degradation, no loss of biodiversity and improved human well-being.” (S. 14) Was aber heißt dies für die Anwendung des K'-Modells auf der relevanten Ebene? Dies soll an der nochmals wiederholt gezeigten Abbildung gezeigt werden:



Damit die erforderlichen Informationen und Maßnahmen-Ansätze der globalen Institutionen auch auf der relevante Ebene Anwendung finden, müssen sie auf der relevanten lokalen, nationalen, regionalen, überregionalen Ebene bei und durch die Produzenten gemäß des K'-Modells Eingang in deren Entscheidungen finden. Dabei geht es theoretisch um die Punkte:

- Land insgesamt
- Landnutzung
- $K'$  Keine Degradierung
- $P_{\text{Zertifikat}}$  als Preis für die alternative Nutzung
- $P = K'$  als Preis für die Restaurierung eines degradierten Hektars Land

Erst wenn die Modell-Daten gemäß den relevanten lokalen Bedingungen real ermittelt sind, kann den lokalen Produzenten eine Produktionsentscheidung ermöglicht werden, die sicherstellt, dass der Bestand an nicht-degradierten terrestrischen Eco-Systemen in der Region stabil vor allem für die Zukunft bleibt. „More relevant, credible and accessible information is needed to allow decision makers, land managers, and purchasers of goods to improve the long-term stewardship of land and sustaina-

bility of natural resource use.” (S. 14) Hinzu kommt, dass die Modell-Parameter durch Innovationen so verbessert werden, dass die Kosten der Vermeidung resp. der Restauration der Land-Degradation verringert werden können, zum Nutzen der lokalen Produzenten und der globalen Konsumenten. Auch hierzu sind die wissenschaftlichen Erkenntnisse der globalen Institutionen in Verbindung mit dem indigenen lokalen Traditionswissen erforderlich. „Success in these goals is highly dependent on creating enabling conditions for more sustainable land management, which include policies that confer and protect individual and collective land tenure and property rights, in accordance with national legislation at the appropriate level, empower indigenous peoples and local communities, and recognize the role of indigenous and local knowledge and practices for sustainable land management. Efforts are also needed to improve institutional competencies at the national and international levels.” (S. 14f) Die Lokalisierung und Optimierung des K'-Modells pro spezifischem individuellem terrestrischen Eco-System sind ein entscheidender Punkt in der Strategie und Politik der Erhaltung der Terrestrischen Eco-Systeme des Planeten.

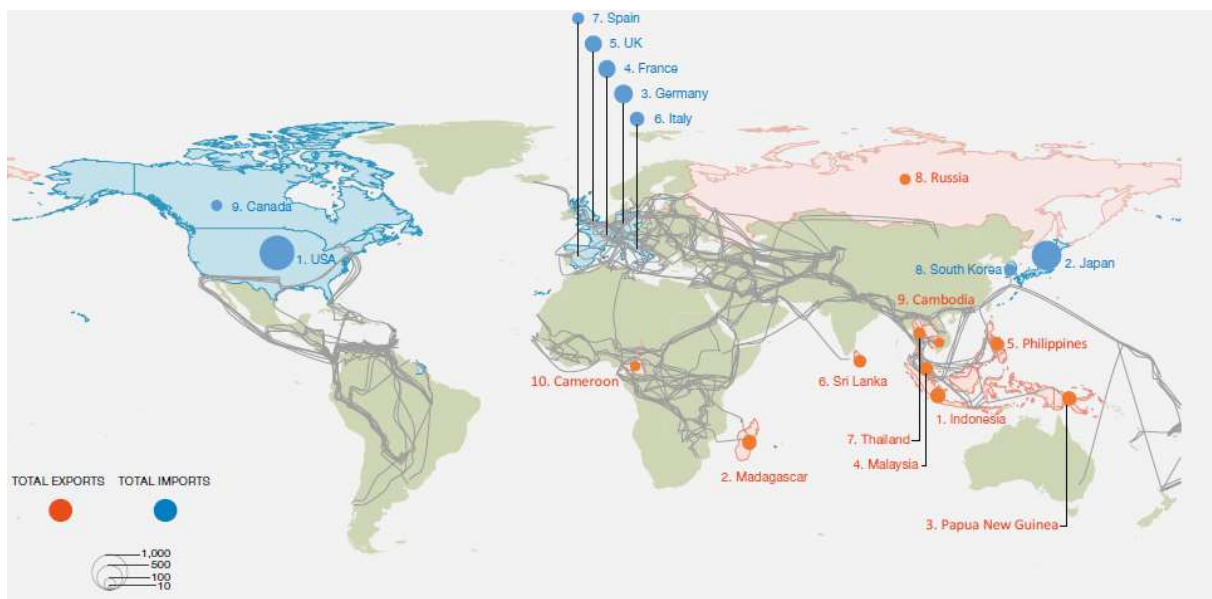
Folgende Zitat zeigt, dass die Autoren den Kern des K'-Modells, nämlich  $P = K'$ , nicht explizit erkennen und in ihre Empfehlungen einbauen. „Eliminating perverse incentives that promote degradation and devising positive incentives that reward the adoption of sustainable land management practices are required to avoid, reduce and reverse land degradation. Positive incentives for sustainable land management could include strengthened regulations that ensure that the environmental, social and economic costs of unsustainable land use and production practices are reflected in prices. Perverse incentives include subsidies that reward unsustainable land use and production. Voluntary or regulation-based incentive mechanisms for safeguarding biodiversity and ecosystem services can help avoid, reduce and reverse land degradation. Such mechanisms include both market and non-market based approaches.” (S. 15) Entscheidend ist, dass die lokalen Produzenten die Reinvestitionen in die terrestrischen Eco-Systeme in ihrer Kostenkalkulation und damit ihrer Preiskalkulation einbeziehen. Damit sind c.p. die richtigen Anreize bis hin zu den globalen Konsumenten gegeben. Wie oben gesagt, sind auch Anreize zur Nutzung besten objektiven Wissens hinsichtlich optimaler Nutzung des Landes unter Wahrung der optimalen Nicht-Degradierung des Landes erforderlich. Hier sind die lokalen politischen Strukturen gefordert, unterstützt durch die globalen Institutionen, die sich dem Schutz der terrestrischen Eco-Systeme verschrieben haben. „Landscape-wide approaches that integrate the development of agricultural, forest, energy, water and infrastructure agendas, all informed by the best available knowledge and experience, are required to avoid, reduce and reverse land degradation.” (S. 15)

## § Background to the Key Messages

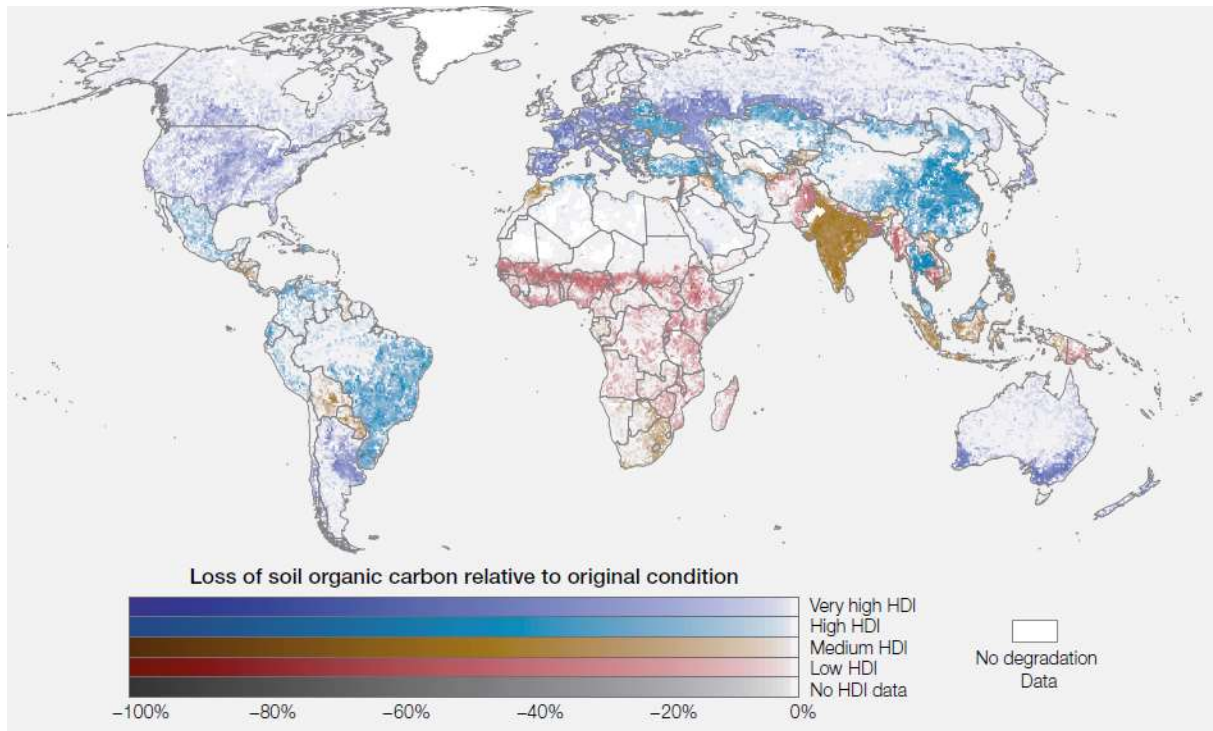
In den Background-Informationen ist eine Fülle von zusätzlichen Informationen erhalten. Ein interessantes Zitat zeigt nochmals die Bedeutung des Kernansatzes des K'-



Modells. „The increasing separation and spatial disconnection between consumers and the ecosystems that produce the food and other commodities they depend upon has resulted in a growing lack of awareness and understanding of the implications of consumption choices for land degradation by these. The prices of most internationally traded land-based commodities do not reflect the environmental and social externalities associated with the production, transportation and processing of those commodities. Internalizing and appropriately regulating the environmental and social costs of traded commodities, while also avoiding market distortions, such as protectionist policies and subsidies, that prevent a more accurate reflection of the environmental and social costs of traded commodities, could help boost demand for low-impact products. However, incentives to encourage the production of more sustainably produced land-based commodities are often low or non-existent, as retail, consumer goods and trading companies often operate with low margins and are reluctant to lose market share.” (S. 30) Es sind genau die Entdeckungsfunktion und die Informationsnutzungsfunktion des Marktes, die das K'-Modell an dieser Stelle zur Wirkung bringt. Dieses Modell bringt die voneinander weit entfernten Produzenten und Konsumenten ‚an einen Tisch‘, um zu entscheiden, welche Produkte gewünscht und unter der Bedingung der Erhaltung der terrestrischen Eco-Systeme auch produziert werden können. Die folgende Abbildung (IPBES, 2018, S. 30) zeigt die Verteilung der Produzenten und Konsumenten in der Welt.



Ein weiteres Bild (IPBES, 2018, S. 26) zeigt, dass die Land-Degradation die Menschen unterschiedlich trifft, was die These, dass die Land-Degradation zu massiven sozialen Unruhen und zu gewaltigen Migrationsströmen führt, bestätigt.



Vor allem die Probleme der Sub-Sahara-Staaten und die dadurch ausgelösten Migrationsströme dürften insbesondere Europa treffen. Aber auch Nordamerika in Bezug auf Mittel- und Südamerika und Indien sowie andere sichere und reiche Länder und Kontinente der Erde in Bezug auf China und Süd-Ost-Asien werden von Migrationsströmen betroffen sein.

## Teil IV: Lebensalternativen

Die entscheidende Frage ist, wie sich das in diesem Essay dargestellte Verhältnis zwischen der Natur des Planeten einerseits, die als System mit Integrität definiert wird, und der Wirtschaft, der Politik und der Gesellschaft auf dem Planeten andererseits, die als Systeme mit fraglicher Integrität definiert werden, langfristig auswirken wird. Wie hinterlassen wir, die Menschheit heute, die Natur unseren Enkeln und Urenkeln und deren Enkeln und Urenkeln. Die wissenschaftliche Literatur über die globalen Bedrohungen von Klima, Weltmeeren, Süßwasser und Eco-Systeme durch den Menschen betrachtet meist maximal einen Zeitraum bis 2050 resp. 2100. Die Urenkel unserer Urenkel aber werden bis 2200 leben. Ist der Planet dann noch bewohnbar? Und wenn er bewohnbar ist, gibt es darauf noch genügend minerale Bodenschätze und nutzbare Naturräume? Nachfolgende Überlegungen zu verschiedenen Szenarien sollen diese Frage etwas näher umreißen.

### 1. Integrität des Wirtschaftssystems durch $P = K'$

Die Diskussion über die verschiedenen Natursysteme in diesem Essay haben die Rolle der nachhaltigen Nutzung der Natursysteme durch den Menschen durch die Reinvestition in genutztes Natur-Kapital gemäß der Grenzkosten-Theorie von Vickrey gezeigt. Es ist das Verhalten des integeren Unternehmers, der bei Abnutzung seiner Maschinen stets Abschreibungen darauf vornimmt und diese wieder in seinen Maschinenpark reinvestiert. Durch die Einbeziehung dieser Abschreibungen in seine Kostenrechnung und damit seine Preiskalkulation bezahlt der Konsument die Abnutzung. Wird der Preis für den Konsumenten wegen hoher Abschreibungen auf Abnutzung zu hoch, verweigert er den Kauf. Dies zwingt den Unternehmer, seine Produktionsprozesse so zu ändern, dass bei gleichem Output weniger Realkapital abgenutzt wird. Der Hayek'sche Marktprozess der Entdeckungsfunktion und der Informationsnutzung schafft diese Anpassung und Optimierung durch spontane und anonyme Wettbewerbsverfahren der Katallaxie. Der Erfolg der kapitalistischen Marktwirtschaft weltweit in den letzten 100 Jahren beweist die hohe Funktionsfähigkeit dieses Prinzips. Ein Wirtschaftssystem, das so funktioniert, hat definitionsgemäß Integrität, da es so funktioniert wie es angedacht ist resp. angedacht sein könnte. Sein Design entspricht der Art und Weise der Nutzung des Systems der kapitalistischen freien Marktwirtschaft.

Die Überlegungen in diesem Essay darüber, wie der Mensch im Rahmen seines Wirtschaftens mit dem Kapitalstock der Natur umgeht, legt die Vermutung nahe, dass das Wirtschaftssystem an dieser Stelle keine Integrität hat. Nach Jensen gilt aber: „Integrity. Without It Nothing Works“. Es fehlt bei der Naturnutzung die Kalkulation der Abschreibung in den Marktpreisen und die erforderliche Reinvestition in den Kapitalstock Natur. Das  $K'$ -Modell stellt dies theoretisch klar dar. Nur seine Anwendung

wird dazu führen können, dass die Urenkel unserer Urenkel noch eine lebenswerte Umwelt und ausreichend Naturressourcen zum Leben vorfinden werden.

Dabei stellt sich heute jedoch ein Zusatzproblem. Im Kapitel Natur-Subsystem 1 ‚Atmosphäre-Klima‘ wurde postuliert, dass die Anreicherung der Atmosphäre mit CO<sub>2</sub> heute schon ein Niveau erreicht hat, das kaum mehr Spielraum offen lässt für eine weitere deutliche Anreicherung. Die Anwendung des K'-Modells vom heutigen Tag an in Bezug auf die zukünftige CO<sub>2</sub>-Belastung der Atmosphäre führe nicht dazu, die schon bisherige CO<sub>2</sub>-Belastung der Atmosphäre durch die Industriestaaten in den letzten 100 Jahren zu reduzieren. Aber auch die bisher schon erfolgte CO<sub>2</sub>-Belastung der Atmosphäre müsste reduziert werden, um den Klima-Wandel sicher zu vermeiden. So wurde die Idee geboren, um die Staaten der Erde zu einem gemeinsamen Vorgehen gegen den Klimawandel gemäß K'-Modell zu motivieren, dass die Industriestaaten einen Klima-Club gründen sollten und gemeinsam die bisherigen CO<sub>2</sub>-Belastung in der Atmosphäre durch technische Verfahren zu neutralisieren. Dies würde die heutigen Entwicklungsländer, die keine CO<sub>2</sub>-Belastung der Atmosphäre in der Vergangenheit zu verantworten haben, die aber auch einen großen Teil der CO<sub>2</sub>-Belastung heute und in der Zukunft produzieren, motivieren, in den Klima-Club einzutreten, um gemeinsam als Weltgemeinschaft der weiteren CO<sub>2</sub>-Belastung zu begegnen. Dieser Gedanke, der vor allem im Thema Klimawandel und CO<sub>2</sub>-Belastung der Atmosphäre grundlegend ist, kann auch auf alle weiteren Natur-Subsysteme ausgedehnt werden, insbesondere wenn es sogenannte Tipping Points gibt. Zu erwartende Tipping Points können nur sicher vermieden werden, wenn auch schon geschehene Natur-Kapital-Vernichtungen wieder rückgängig gemacht werden durch Restaurierungen. Die ex post Abschreibungen auf das schon abgenutzte Natur-Kapital und deren nachträgliche Reinvestition muss in einem Anfangsprozess des „Klima“-Klubs vorgenommen werden, wenn das K'-Modell weltweit für alle Natur-Subsysteme im Sinne eines Konsenses der Weltgemeinschaft eingeführt werden sollte. Dies entspricht einem wichtigen Grundgedanken bei Buchanan/Tullock „The Calculus of Consent“, in dem vor einer kollektiven Entscheidung zum Nutzen Aller die Anfangsausstattung Aller auf ein Niveau gebracht werden muss, bei dem eine kollektive Entscheidung möglich und ökonomisch richtig wird. Es geht um die Start-Gerechtigkeit eines Prozesses, in dem es ohne kollektive Entscheidungen keinen effizienten Prozess der Lösung eines kollektiven Problems gibt.

Der Gedanke des Klima-Clubs und der Startgerechtigkeit gemäß Buchanan/Tullock „calculus of consent“, so wie er im Teil Natur-Subsystem 1 „Klima, Atmosphäre“ beschrieben ist, kann und muss somit für alle Natur-Subsysteme Anwendung finden. Dieser Gedanke ist somit eine unabdingbare Weiterentwicklung des K'-Modells. Dieses so erweiterte K'-Modell garantiert, dass die Natur-Subsysteme des Planeten auch für unsere Urenkel und deren Urenkel erhalten bleibt, so dass deren Leben auf dem Planeten so weitergeführt werden kann, wie wir heute leben.

## 2. Globale Migration

Insbesondere die Übernutzung der terrestrischen Eco-Systeme durch lokale Produzenten, um Produkte für die reichen Industriestaaten zu produzieren, führt zur Vernichtung der lokalen Lebensgrundlagen insbesondere in Entwicklungsländern. Dies, so IPBES, kann zu Migrationsströmen von 50 bis 700 Millionen Menschen bis 2050 (IPBES, 2018, S. 10) führen. Wenn also das erweiterte K'-Modell nicht weltweit angewandt wird, wird sich eine andere Lebensalternative weltweit ergeben. Millionen Migranten, z.B. aus den Sub-Sahara-Ländern Richtung Europa, werden die westliche Industriestaaten und das Leben der dortigen Menschen massiv beeinflussen. Eine gewaltige Veränderung der Lebensalternativen für die Ansässigen und die Migranten. Wie muss man Migration nun ökonomisch beurteilen? Dazu einige theoretische Überlegungen.

### *Einführung*

Weltweite Migration kann man ökonomisch nicht ausreichend beschreiben, wenn man nicht auch die Frage der Bildung des globalen Human Kapitals insbesondere in den „Quellen“-Staaten der Migration mit einbezieht. Bildungsmärkte und Gütermärkte in globalen Marktsystemen stehen vermutlich insofern im Sinne des Arrow-Debreu-Gleichgewichts-Modell unvollständig zueinander, als dass es eine gravierende Zeitinkonsistenz gibt zwischen der Befriedigung von Konsumwünschen und erforderlichen Bildungsinvestitionen. Nicht zuletzt die Inkonsistenz zwischen Zinsniveau und Zeitpräferenz, die aus der Scheininnovation „Liquidität“ der Zentralbanken zur „Heilung“ von Unvollständigkeits resp. von Knight'sche Risiken resultiert, trägt zu diesem Phänomen bei. Gerade in globalem Maßstab und angesichts einer Zunahme der Weltbevölkerung auf 9-10 Mrd. Menschen insbesondere in Entwicklungsländern ist die Frage der Ökonomie des globalen Human Kapitals im globalen Marktsystem von zentraler Bedeutung.

Förster (2016-01) diskutiert Globalisierung und Globales Human Kapital auf Basis eines globalen Arrow-Gleichgewichts-Marktsystems. Die wichtigsten Erkenntnisse daraus sollen nachfolgend insbesondere im Hinblick auf die zu erwartende globale Migration, die insbesondere bei fehlender Integrität des Wirtschaftssystems gegenüber den Natur-Subsystemen des Planeten zu erwarten sind, diskutiert werden. Die Frage ist, ob die Ökonomie des Globalen Human Kapitals das Szenario der globalen Migration als eine der möglichen Lebensalternativen für die Menschheit in naher und ferner Zukunft begründen kann.

Die Erkenntnisse aus Förster (2016-01): Fehlende Integrität und verbreitete Korruption insbesondere in den „Quellen“-Staaten der Migration führt zu einer Verschlechterung der lokalen Marktsysteme durch zunehmende Unvollständigkeit. Jensen spricht vom Paradigmenwechsel in der Ökonomie durch Einbeziehung des positiven öko-

nomischen Modells „Integrität“. Wegen des Performance-Paradoxons der Integrität und des „Veil of Invisibility“ der Integrität ist ein Paradigmenwechsel in der Bildungsökonomie weltweit erforderlich, um das Performance-Paradoxon aufzulösen. Nur so kommt man einem optimalen lokalen Marktsystem im Sinne des Arrow-Modells näher.

Die Frage ergibt sich, welche Anforderungen an die lokalen Marktsysteme und das globale Marktsystem angesichts der Entwicklung des globalen Human Kapitals in Zukunft zu stellen sind.

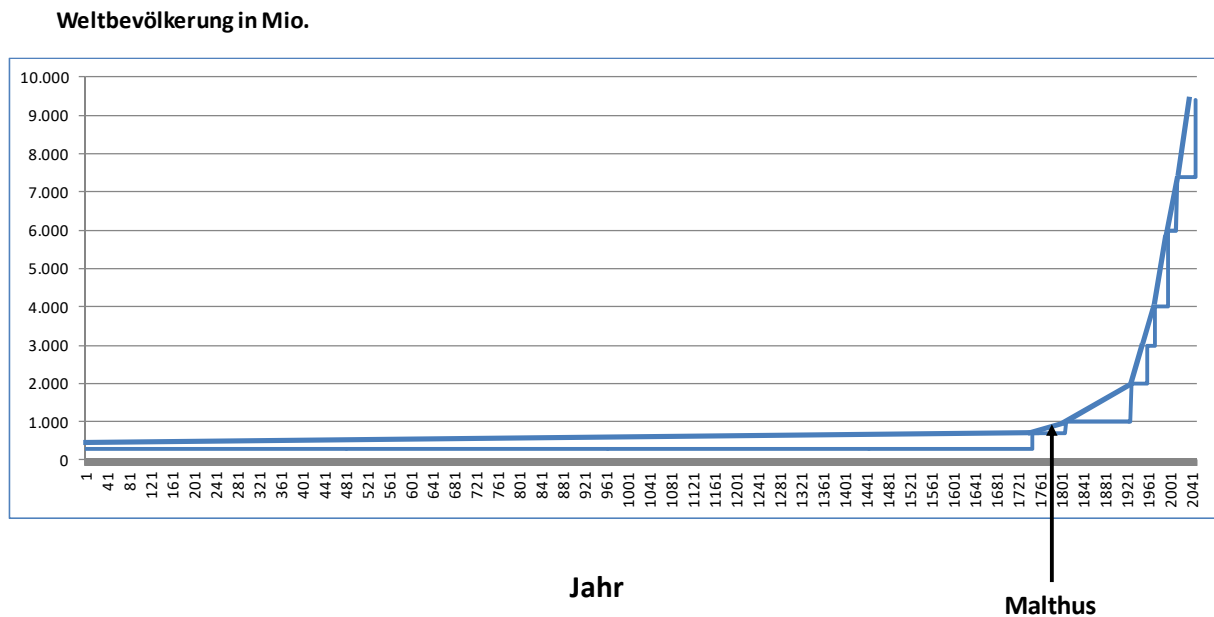
### *Die Bevölkerungsbombe*

Die in der ökonomischen Literatur herausragenden Überlegungen zur Bevölkerungsentwicklung stammen von Malthus. „Malthus veröffentlichte 1798 seine Spekulationen in einem Traktat mit dem Titel *Ein Essay über das Prinzip der Bevölkerung*. Trotz des wissenschaftlich klingenden Titels war dies die ursprüngliche „Bevölkerungsbombe“. Es enthielt keine Vorstellungen über explodierendes Kriegsmaterial (diese waren unserem weniger vornehmen Zeitalter vorbehalten), aber wie seine modernen Apologeten erregte es große öffentliche Besorgnis, da das Bild einer nahen bevorstehenden Katastrophe durch das unkontrollierte Wachstum der Anzahl der Menschen gezeichnet wurde. Ein solches Schicksal, behauptete Malthus, könne nur durch strenge, ja sogar gnadenlose Maßnahmen vermieden werden. Das Problem war seiner Ansicht nach, dass die Todesrate in England stark absank. Vor dem Aufkommen moderner Hygiene- und medizinischer Mittel starben jährlich, grob gesagt, 40 von tausend Leuten. Doch indem sich die industrielle Revolution ausbreitete, brachte sie bessere Unterkünfte und Ernährung für die Armen mit sich und bot öffentlichen Behörden die Mittel, Maßnahmen zur öffentlichen allgemeinen Gesundheit und Hygiene zu ergreifen. Die Todesrate war auf 30 pro tausend zurückgegangen und fiel noch immer. Malthus schlug folgende Maßnahmen vor:

„Die Anzahl der Bevölkerung muss auf einem gewünschten Niveau gehalten werden. Alle Kinder, die über ein wünschenswertes Maß zur Erhaltung der Bevölkerung hinaus geboren werden, müssen notwendigerweise sterben, bis durch den Tod Erwachsener Platz für sie frei wird. ... Aus diesem Grund ... sollten wir die Tätigkeit der Natur, diese Sterblichkeit herzustellen, erleichtern, anstatt uns dumm und vergebens um ihre Erschwerung zu bemühen; und wenn wir uns vor den häufigen und entsetzlichen Hungersnöten fürchten, sollten wir die anderen Formen der Zerstörung unermüdlich fördern, die wir der Natur abverlangen. Anstatt den Armen Sauberkeit zu empfehlen, sollten wir entgegengesetzte Gewohnheiten fördern. In unseren Städten sollten wir die Straßen enger machen, mehr Leute in die Häuser pferchen und uns um die Rückkehr der Pest bemühen. Auf dem Land sollten wir unsere Dörfer in der Nähe abgestandener Tümpel bauen und besonders zu Siedlungen in sumpfigem und ungesundem Umfeld ermutigen. Doch vor allem sollten wir spezifische Heilmittel gegen

verheerende Krankheiten verwerfen (d. h. ablehnen); und jene wohlwollenden, aber sehr törichten Menschen aufhalten, die meinten, sie hätten der Menschheit einen Dienst erwiesen, indem sie Programme zur totalen Ausrottung besonderer Funktionsstörungen entwickelten.““ (Mosher, 2004, S. 1ff)

Die nachfolgende Abbildung zeigt schematisch die Entwicklung der Weltbevölkerung seit der neuen Zeitrechnung:



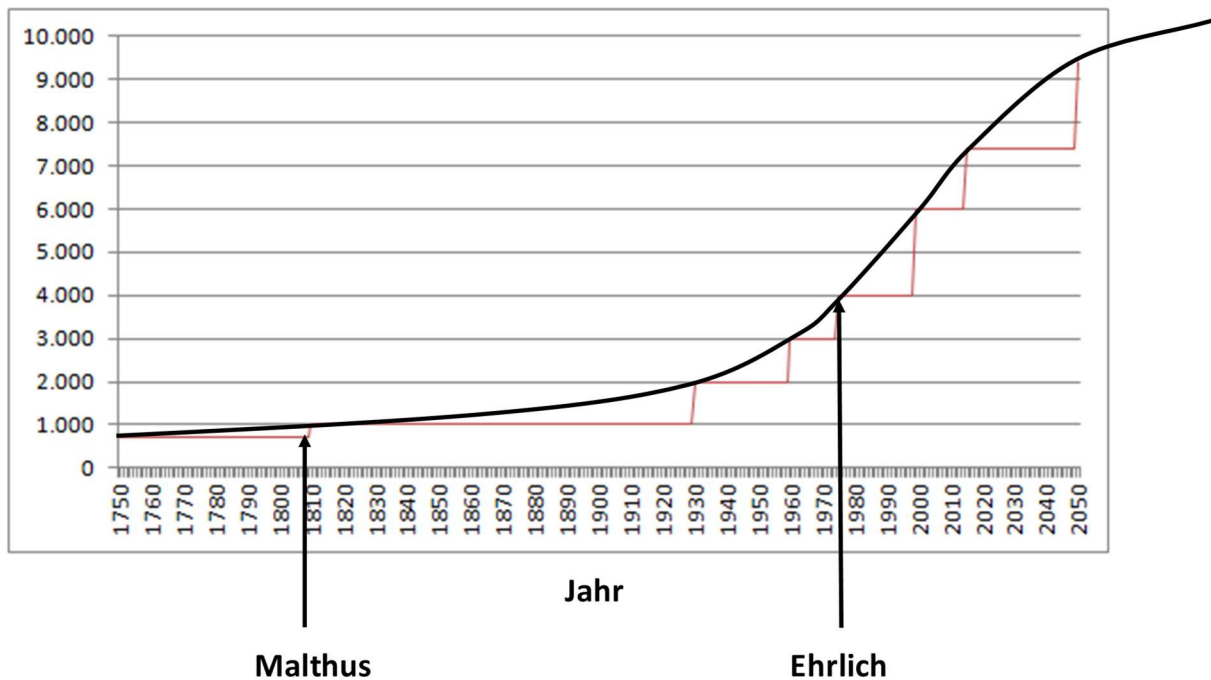
Zu Malthus' Zeiten war die erste Milliarde noch nicht erreicht. Trotzdem sah er die Grenzen des Bevölkerungswachstums in der Begrenzung der Ernährung der wachsenden Bevölkerung als schon erreicht, was angesichts der als Bevölkerungsexplosion empfundenen Entwicklung die radikalen Maßnahmenempfehlungen erklärt.

Die zweite Bevölkerungsbombe erschien in der Literatur 1971 durch Paul Ehrlich. „Ehrlichs Buch stellte das Bevölkerungswachstum als eine unmittelbar bevorstehende Katastrophe dar, auf dem Einband symbolisiert durch „die Bombe“ mit brennender Zündschnur, kurz vor der Explosion.<sup>1</sup> Ehrlich prognostizierte, dass die erreichten Lebensstandards im Westen und weltweit schon innerhalb zweier Jahrzehnte kollabieren würden, da das Bevölkerungswachstum das Wirtschaftswachstum gefährlich schnell zu überholen drohe, „die DNA stärker sei als das BSP“. Die Tücke liege in der „Natur“ des exponentiellen Wachstums: Die Weltbevölkerung hatte sich innerhalb eines Jahrhunderts auf drei Milliarden Menschen verdoppelt und nahm mit einer Rate zu, die eine weitere Verdopplung binnen einer Generation befürchten ließ. Anknüpfend an Rechen- und Bedrohungsszenarien, die in Europa seit Malthus' „Essay on the Principle of Population“ von 1798 kursierten, wies Ehrlich darauf hin, dass die „Verdoppelungszeit“ sich auf nur noch 37 Jahre verkürzt habe. Ehrlich sah die (westlichen) Gesellschaften am *Ende* eines exponentiellen Wachstumsprozesses ange-

langt, dessen Grenze nun sehr unvermittelt erreicht sei. „Offenkundig“, mahnte er, „impliziert eine lange Geschichte exponentiellen Wachstums nicht unbedingt eine lange Zukunft.““ (Höhler, 2006, S. 461)

Den Standpunkt Ehrlichs zeigt folgende Abbildung:

**Weltbevölkerung in Mio.**



Während Malthus das Ende des Bevölkerungswachstums beim Niveau von 1 Mrd. Menschen sah, formulierte Ehrlicher seine Thesen über die Bevölkerungsbombe bei einem Niveau von 4 Mrd. Menschen. Neueste Schätzungen internationaler Organisationen schwanken bis 2050 zwischen 9,4 Mrd. und 10 Mrd. Menschen, wobei die Szenario-Prognosen auch zwischen weiterem Wachstum, Wachstumsstopp und Reduzierung der Weltbevölkerung schwanken.

Was heißt dies im Kontext der lokalen und des globalen Marktsystems, seiner Optimalität und seiner Unvollständigkeit? Die These sei erlaubt: Solange das weitere Bevölkerungswachstum homogen über den Planeten erfolgt und der Planet in der Lage ist, die weiterwachsende Bevölkerung angemessen zu ernähren, was angesichts der Bevölkerungsentwicklung seit der neuen Zeitrechnung als gewährleistet angenommen werden kann, dürfte sich durch das Wachstum der Weltbevölkerung c. p. an der Unvollständigkeit des globalen Marktsystems nichts ändern. Die Unvollständigkeit des globalen Marktsystems wird durch das so definierte Wachstum der Weltbevölkerung c.p. nicht bzw. nicht deutlich größer.



Eine Veröffentlichung aus dem Jahre 1999 (Liedtke/Karge/Ehrlich, 1999) zeigt jedoch die Unterschiedlichkeiten im Bevölkerungswachstum der verschiedenen Kontinente auf. „Der arme Süden wächst schneller als der reiche Norden. Während 1950 noch 32 Prozent der Menschen in den Industrienationen des Nordens lebten, waren es 1990 nur noch 25 Prozent. Bis 2025 wird dieser Anteil sogar auf 15 Prozent sinken. Doch es wäre falsch, sämtliche Entwicklungsländer über einen Kamm zu scheren. Die Staaten Asiens, Lateinamerikas und Afrikas unterscheiden sich in ihrer Entwicklung ganz erheblich voneinander. Selbst innerhalb desselben Kontinents ist die Situation in einzelnen Ländern oft sehr unterschiedlich - und wird vor allem von politischen Gegebenheiten beeinflusst.

Das Bevölkerungswachstum hat sich insgesamt verlangsamt: Die Zunahme liegt in den letzten Jahren dieses Jahrhunderts bei nur noch 1,33 Prozent, errechneten UN-Experten in einer 1998 veröffentlichten Studie. Bereits vor zwei Jahren hatten die Vereinten Nationen ihre Bevölkerungsprognosen für das nächste Jahrhundert revidiert. Derzeit wird für 2050 eine Weltbevölkerung von etwa 9,4 Milliarden erwartet, fast eine halbe Milliarde weniger als in der vorausgegangenen Schätzung.

Doch diese Tendenz gilt nicht überall. Während in armen Regionen Lateinamerikas und Asiens die durchschnittliche Kinderzahl durch Familienplanungsprogramme um 43 beziehungsweise 42 Prozent gesunken ist, hat sich in Afrika südlich der Sahara fast nichts geändert. Hier wächst die Bevölkerung nach wie vor besonders schnell. 1998 lag die Zunahme dort bei 2,5 Prozent, während sie in Asien (ohne China) nur 1,8 Prozent betrug.“

Damit verlagert sich der Großteil des Bevölkerungswachstums bis 2050 auf Afrika. Dies bedeutet aber, dass sich der globale Ereignisraum des globalen Arrow-Modells fundamental ändert, so dass sich c. p. die Unvollständigkeit des globalen Marktsystems alleine durch das Wachstum der Weltbevölkerung dramatisch verschlechtert. Die 10 Mrd. Menschen ab 2050 müssen somit mit einem fundamental unvollständigen globalen Marktsystem auskommen. Um diese 10 Mrd. Menschen geht es. Damit aber wird das globale Human Kapital vor neuen Herausforderungen stehen, ihr globales Marktsystem strukturell zu verbessern.

### *Geopolitische Knight'sche Risiken: ein Szenario*

In Förster (2016-01) wird ein axiomatisches Prognosemodell über die möglichen Völkerwanderungen der Zukunft entwickelt, jedoch nur insoweit, dass Szenario-hafte Aussagen darüber getroffen werden können, ob Wanderungen des globalen Human Kapitals zu dramatisch zunehmender Unvollständigkeit des globalen Marktsystems führen werden. Jedoch nicht in dem Sinne, dass das Modell Völkerwanderungen geographisch und politisch prognostizieren soll.

Um Modelle der „Economic Theory of International Migration“ mit Annahmen über geo-politische Veränderungen resp. Rahmenbedingungen, die starken Einfluss auf die Migrationsprognosen der Modelle haben können, zu versorgen, sollen nachfolgend Szenarien über geopolitische Knight'sche Risiken als Modellannahmen aufgezeigt werden, ohne deren Eintreten weder deterministisch noch stochastisch prognostizieren zu wollen.

Kern der Szenarien sind fehlende Integrität und verbreitete Korruption auf allen politischen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Ebenen global, national, lokal.

1. Der Klimawandel und die quantitativen und qualitativen Zerstörungen der Natur-Ressourcen durch die Menschheit stellen ein gravierendes Knight'sche Risiko dar. Diese werden zu gewaltigen Wanderungsbewegungen des globalen Human Kapitals führen und das globale Marktsystem fundamental unvollständig machen. Fehlende Integrität hat einen extrem hohen Einfluss darauf, wie die Menschheit sich auf Maßnahmen gegen den Klimawandel verständigt. Korruption führt zusätzlich dazu, dass beschlossene Maßnahmen gegen den Klimawandel nicht durchgeführt werden.
2. Das Ende der Geschichte tritt nicht ein, so wie dies nach dem Fall der Berliner Mauer prognostiziert wurde. Die globalen Machtblöcke sind nicht verschwunden. Neue Machtblöcke sind zu den alten hinzugetreten. Da aber unversöhnliche Machtblöcke sich abschotten, ob regional oder ideologisch, werden Wanderungsbewegungen zwischen den Machtblöcken nicht verhindert, sondern geradezu erzeugt und erzwungen.
3. Neben den neuen geopolitischen Machtblöcken sind geopolitische Auseinandersetzungen im Gange, in denen die geopolitische Machtfrage erst noch „geklärt“ werden soll. Das Paradebeispiel ist die Auseinandersetzung zwischen Sunniten und Schiiten, die zu kriegerischen Auseinandersetzungen zwischen hochgerüsteten Staaten im Nahen Osten führen. Hinzu kommt die kriegerische Ausbreitung des Islam vor allem in Afrika, dem Kontinent, der das höchste Bevölkerungswachstum aufweist, aber auch in anderen Regionen des Planeten.
4. Neben dem Klimawandel, der Ergebnis ökonomisch gesellschaftlicher Prozesse ist, dürfte der globale militärische Komplex eine dramatische Rolle spielen, ebenfalls als Ergebnis ökonomisch gesellschaftlicher Prozesse. Fehlende Integrität und Korruption auf allen Ebenen in allen Regionen führen dazu, dass militärische Güter neuester Technologie zu jeder Zeit an jedem Ort des Planeten in großem Umfang zur Verfügung stehen. Und neben dem Klimawandel ist die Militarisierung von Politik und Gesellschaften der stärkste Faktor, der Menschen dazu bewegt, auf die Wanderschaft zu gehen.
5. Ein weiterer geopolitischer Faktor kann zu einer Zunahme der Unvollständigkeit des globalen Marktsystems führen: Es ist die Digitalisierung und das Internet. Geopolitisch ist dabei relevant, dass Spionage aus geopolitischen, glo-

bal wirtschaftlichen oder ideologischen Gründen zu fehlender Integrität in globalem Maßstab führt. Dies wird in ihrer destruktiven Wirkung auf das globale Marktsystem noch verstärkt durch propagandistische Falschmeldungen und Verleumdungen, die den Zustandsraum und den Ereignisbaum des Marktsystems unsicherer und inferior machen. Das Marktsystem wird unvollständiger.

6. Durch Korruption entsteht ein weiterer Faktor, der Einfluss auf die Wanderungsbewegungen des globalen Human Kapitals hat. Es ist die Kluft zwischen arm und reich. Gupta/Davoodi/Alonso-Terme (1998) zeigen den empirischen Zusammenhang zwischen Korruption einerseits und Armut sowie Ungleichheit andererseits. Armut erzeugt Korruption in den unteren Schichten, weil diese anders „nicht über die Runden kommen“, und Korruption in den oberen Schichten, weil diese alles tun, um ihren Status nicht zu verlieren („closing the ranks“). Vor allem die Korruption in den oberen Schichten aber verstärkt den Armutsprozess in den unteren Schichten, die politisch alles versuchen, ihren Status zu verbessern, was die oberen Schichten durch Korruption zu verhindern suchen.

Insgesamt zeigt sich, dass geopolitische Knight'sche Risiken das interdependente Zusammenspiel der ca. 250 nationalen Marktsysteme mit den globalen Teilmarktsystemen stören, indem sie die Unvollständigkeiten dramatisch erhöhen, was Auswirkungen auf die Wanderungsbewegungen des globalen Human Kapitals haben wird. Kern dieser Entwicklungsmöglichkeiten sind fehlende Integrität und Korruption auf allen Ebenen, geographisch, politisch, ökonomisch und gesellschaftlich, sowie die fehlende Legitimität, die daraus resultiert.

### *Wanderungen des Human Kapitals: ein theoretischer Überblick*

Bei der Wanderung des Human Kapitals über Grenzen hinweg geht es um Migration von Arbeitskräften und Flüchtlingen.

### *Economic theory of international migration*

Borjas (1989) untersucht theoretisch die Allokation des Human Kapitals über internationale Grenzen hinweg. „In this framework, the economic approach to the theory of immigration addresses three questions:

1. What factors determine the direction, size and composition of the immigrant flow? That is, given any initial sorting of the population across countries, international differences in income opportunities, political conditions and immigration policies imply that incentives exist for some individuals to migrate to other countries. An economic theory of migration must provide some insights into which way the flows go, how large the flows are and which kinds of individuals become immigrants.

2. How do immigrants adapt to the host country? After migration takes place, immigrants find themselves in a foreign (and sometimes hostile) environment. A learning process about the host country's cultural, political and economic characteristics begins to take place and the immigrant begins to "assimilate." An economic theory of migration should describe the process by which this type of assimilation takes place and describe which factors make it more likely for successful assimilation to take place.
3. What is the impact of immigration on the economies of the sending and receiving countries? The large migration flows that occur across international boundaries will lead to significant changes in economic conditions in both the source and host countries. A theory of immigration should describe the adjustments that take place in the various labor markets as the flows occur." (S. 457f)

Kern der Überlegungen von Borjas ist der „Immigration Market“. „The key idea guiding recent theoretical research in the economics of immigration is that there exists an "immigration market" sorting immigrants across potential host countries. Individuals residing in any source country consider the possibility of remaining there or of migrating to a number of potential host countries. Individuals make the migration decision by considering the values of the various alternatives, and choosing the option that best suits them given the financial and legal constraints that regulate the international migration process.“ (S. 460)

„This approach to the economics of immigration makes it very clear that both host and source countries can have a major impact on the number and composition of the immigrant flow by altering immigration policies. Similarly, changes in the levels of economic activity in the various countries will also have a major impact on the size and composition of the immigrant flow since these changes basically alter the nature of the "offer" made by competing countries to potential migrants. It will be seen that this approach leads to a very clear and empirically testable categorization of the types of immigrant flows that arise in a world where individuals search for the "best" country.“(S. 461)

Das Modell stellt die „Earnings“-Funktionen eines potentiellen Migranten in seinem „Source Country“ (Land 0) und einem potentiellen „Host Country“ (Land 1) in den Mittelpunkt der Überlegungen. Aus mathematischen Vereinfachungsgründen werden die Earnings logarithmisch gemessen, da die Earnings-Verteilung ansonsten extrem rechts schief verläuft. Damit erhält man eine Normalverteilung, die mathematisch einfach zu bewerkstelligen ist. Die beiden Earnings-Funktionen lauten:

$$\log w_0 = X\delta_0 + \varepsilon_0$$

$$\log w_1 = X\delta_1 + \varepsilon_1$$

Diese Funktionen sagen, dass Migrationsverhalten bestimmt ist durch einen Vergleich der Lebenseinkommen zwischen potentiellen Ländern.

Entscheidend ist nun die Unterscheidung von  $X$  und  $\varepsilon$ . „ $X$  is a vector of observable demographic characteristics (such as education and age) and  $\varepsilon$  is a random variable which is assumed to be normally distributed with mean zero and variance  $\sigma^2$ . In addition, the disturbance  $\varepsilon$  is assumed to be uncorrelated with the socioeconomic variables  $X$ . It is useful to interpret  $\varepsilon$  as the component of earnings associated with unobserved "ability" or "luck" among individuals with the same observable skills (i.e., with similar demographic variables  $X$ ). (S. 462)

Ein Ergebnis zur Frage 1 lautet: „Individuals with a certain level of schooling are more likely to migrate the higher the rate of return to schooling in the host country relative to the rate of return to schooling in the source country. There is a sense in which these theoretical predictions are unsatisfactory. They simply are too obvious. The insight that, given the assumption that individuals are income-maximizers, persons migrate away from low income areas to high income areas when mobility costs are low is tautological.“ (S. 465)

Um aus dieser Tautologie-Falle herauszukommen, unterscheidet der Autor zwischen „Selection in Observed Characteristics“ und „Selection in Unobserved Characteristics“. Bezüglich der beobachtbaren Charakteristiken, im Modell ist es Bildung, ist das Ergebnis modellimmanent trivial. „Put succinctly, educated persons migrate to the country that values educated labor the most. Therefore, international labor flows are no different from the flows of goods implied by international trade theory. Workers, like goods, flow to the country that is willing to pay the most for them.“ (S. 466) Das Ergebnis ist intuitiv einleuchtend.

Interessant wird es jedoch bei der Betrachtung der Wirkung der unbeobachtbaren Charakteristiken. Dafür definiert der Autor zwei neue Variablen,  $Q_0$  und  $Q_1$ , die den relativen Wert dieser Charakteristiken in den beiden Ländern wiedergeben. „The variables  $Q_0$  and  $Q_1$  measure the labor market skills of the migrant flow across the two countries in terms of the unobserved characteristics of the immigrant pool. Note that if persons who emigrated from the source country are of "average" unmeasured skills or ability, one would expect that  $Q_0=0$ . In addition, if these immigrants have an ability level equal to that of the native population in the host country, one would expect that  $Q_1=0$ . Non-zero values of  $Q_0$  and  $Q_1$ , therefore, indicate the extent to which the self-selection of the immigrant pool leads to a foreign born population that is not of average unmeasured skills.“ (S. 467)

Der Autor unterscheidet drei Fälle:

1. Positive Selection:  $Q_0 > 0$  und  $Q_1 > 0$

Positive Selektion existiert, wenn Immigranten überdurchschnittliche Fähigkeiten sowohl hinsichtlich ihres Ursprungs- als auch ihres Ziellandes aufweisen. Die Frage stellt sich aber dann, warum in diesem Fall Immigration stattfindet? „Intuitively, this occurs because the source country, in a sense, is "taxing" high ability workers and "insuring" low ability workers against poor labor market outcomes. These taxes and subsidies are, of course, reflected in the fact that the host country's income distribution has more inequality than the source country's income distribution. Since high income workers benefit relatively more than low income workers from migration to the host country, a "brain drain" is generated. The host country, with its greater degree of inequality in earnings opportunities, becomes a magnet for persons who are likely to do well in the labor market.“ (S. 468) Damit kann das Modell den weltweit zu beobachtenden „Brain Drain“ erklären.

2. Negative Selection:  $Q_0 < 0$  und  $Q_1 < 0$

Negative Selektion existiert, wenn Immigranten unterdurchschnittliche Fähigkeiten sowohl hinsichtlich ihres Ursprungs- als auch ihres Ziellandes aufweisen. Die Frage stellt sich aber dann ebenfalls, warum in diesem Fall Immigration stattfindet? „Negative selection arises when the host country "taxes" high-income workers relatively more than the source country and provides better insurance for low income workers against poor labor market outcomes. This opportunity set leads to large incentives for low ability persons to migrate since they can improve their situation in the host country. Conversely, high ability persons have lower incentives to migrate since income opportunities in the home country are relatively good.“ (S. 468f) Damit kann das Modell eine Tendenz zum Wohlfahrtsstaat, z.B. Skandinavien, erklären.

3. Refugee Sorting:  $Q_0 < 0$  und  $Q_1 > 0$

Diese Art von Selektion existiert, wenn Immigranten unterdurchschnittliche Fähigkeiten hinsichtlich ihres Ursprungs- aber überdurchschnittliche Fähigkeiten hinsichtlich ihres Ziellandes aufweisen. Hier stellt sich die Frage nicht, warum in diesem Fall Immigration stattfindet. Interessant ist jedoch, welche konkreten Konstellationen zwischen zwei Ländern diese Bedingungen erfüllen. Der Autor zitiert zeitkonsistent den Fall der Machtübernahme durch Kommunisten in einer Gesellschaft mit praktizierter Marktwirtschaft. „The change from a market economy to a Communist system is often accompanied by structural changes in the income distribution and by confiscation of entrepreneurial assets and redistribution to other persons. In essence, the income distribution in the source country becomes a mirror image of its pre-revolution income

distribution - persons who did well prior to the political upheavals see their assets vanish and given to persons who were not able to perform well in a market economy. The model thus predicts that immigrants from such systems will be in the lower tail of the "revolutionary" income distribution, but will outperform the average worker in the host country since the immigrant has characteristics that are well suited for the market economy in the host country." (S. 469)

Überträgt man das Refugee-Modell in die heutige Zeit, so ist es geeignet, den relativen Grad der Korruption und der fehlenden Legitimität und Integrität in einem Land als Grund für Migration zu erklären. Jensen schreibt der Integrität eine hohe Performancewirkung zu. Diese aber kann in einem Land mit einem hohen Grad an Korruption und fehlender Legitimität und Integrität nicht wirksam genutzt werden. Erst eine Migration in ein Land mit relativ wenig Korruption und einem relativ hohen Maß an Legitimität und Integrität, insbesondere der politischen und wirtschaftlichen Eliten, kann dies „Fähigkeiten“ wirtschaftlich nutzbar machen.

Damit zeigt dieses Modell Mehreres. Korrupte wandern nicht aus einem korrupten Land aus. Dies tun nur Integere. Damit wird aber ein Land immer korrupter. Und das lokale Marktsystem wird immer unvollständiger, was den Migrations-Druck im Land weiter erhöht. In diesem Sinne ist Migration ein Mittel, unvollständige korrupte Marktsysteme vollständiger zu machen. Sie ist quasi eine orthogonale Kontraktinnovation, die die Ereignisbäume des Arrow-Modells so verändern, dass der Zustandsraum vollständiger mit dem Marktsystem zusammenpasst. Und in diesem Sinne verhindern Länder, die aus Gründen der Refugee Selection als Host-Länder ausgewählt werden, die aber „ihre Grenzen dicht machen“, diese für eine Vervollständigung des globalen Marktsystems erforderlichen Kontraktinnovationen. Sie zerstören ebenso wie die korrupten Länder die relative Vollständigkeit des globalen Marktsystems. Man kann sogar so weit gehen, die These aufzustellen, dass erst die Globalisierung aus lokalen Marktsystemen ein globales Marktsystem kreierte hat, das durch Korruption und fehlende Legitimität und Integrität von Ländern einerseits und durch Verhinderung anderer Länder von Immigration aus diesen Ländern andererseits das globale Marktsystem unvollständiger wird. Der Analogieschluss auf die zwei Seiten eines Zahlungsbilanzungleichgewichts und der Verantwortlichkeit bezüglich seiner Beseitigung sei hier erlaubt.

Konfrontiert man nun die theoretischen Überlegungen von Borjas mit den Szenarien über mögliche globale Knight'sche Risiken, so zeigt sich, dass in diesen Szenarien Migration und insbesondere die Borjas'schen „Refugee Selection“ nicht absondern dramatisch zunehmen wird. Die Frage ist, ob die ökonomische Theorie der Migration durch das Borjas-Modell in toto abgehandelt ist oder ob andere Theorie-Ansätze unabdingbar zu betrachten sind.

## *Theories and Typologies of Migration*

King (2012) hat in einem umfangreichen Working Paper die Theorie-Ansätze in der Migrations-Literatur gegenübergestellt. Ein kurzer Bezug auf seine Darstellung soll uns in die Lage versetzen, die wichtigsten Erkenntnisse für unsere Fragen zu nutzen, ohne alle Theorie-Ansätze im Detail zitieren zu müssen.

King nennt die Zahl der Menschen, die auf Wanderschaft sind. Die UN spricht von 214 Millionen internationalen Migranten 2010. Dies erscheint viel, entspricht aber lediglich nur 3 Prozent der Weltbevölkerung. So gesehen ist also nicht von einer globalen Völkerwanderung, sondern eher von einem „immobility paradox“ die Rede. „The immobility paradox raises a further set of questions. Why has such a large proportion of the world’s population not migrated? Is it because they do not want to, or do not have the need to? Is it because their ‘moorings’ are holding them firmly in place – their family ties, jobs, culture, familiarity and simply feeling ‘at home’? Or could it be that many millions would want to migrate, but are prevented from doing so, either by their own poverty which isolates them (they do not have a passport, and/or cannot pay for the ticket to travel) or because of the political and institutional barriers to their movement? It is one of the ironies of globalization that whilst goods, capital, knowledge, entrepreneurship and the media are free to flow across borders, labor, that other crucial factor of production, is not. In fact, on the whole people are less free to migrate now than they were a hundred years ago.“ (King, S. 5)

Traditionell stehen neoklassische ökonomische Migrationsmodelle, insbesondere in Form von push-pull Theorien, im Vordergrund der Migrationstheorie. Borjas’ Modell des „international migration market“ stellt nach King eine der neuesten Entwicklungen dieser Modellkategorie dar. „Critical commentary on the neoclassical approach has been extensive. On the one side it is recognized that this theoretical stance has its own internal logic and elegant simplicity. On the other hand, the determinism, functionalism and ahistoricism of this approach rendered it, in some critics’ eyes, unworkable and remote from a migration reality which was itself changing in the post-oil-crisis years of the late 1970s and beyond. ... the Achilles heel of neoclassical theory was its failure to explain, first, why so few people actually migrate, despite the apparent incentives to do so; and second, why some countries have high rates of out-migration whilst others, with the same structural economic conditions, have very low rates. Its manifest failures – to consider personal, family or socio-cultural factors; to acknowledge a political reality of multiple barriers to international movement; to pay attention to the varied histories of colonialism that linked certain countries together and not others; and to take on board the systemic structuring of the world economy in terms of dependency and underdevelopment – all encouraged scholars to look for other theoretical frameworks. These developed in several fields and directions, lead-



ing to a period of theoretical fragmentation as Marxist political economy, historical developmentalism, systems theory and the 'new economics' of migration all jostled for attention in the 1970s and 1980s." (King, S. 14)

### *Transition and development of mobility*

King nennt Zelinsky (1971), der Hypothesen über die Veränderung der Mobilität in der Welt ins Zentrum seiner Migrationstheorie stellte. „The key statement undergirding Zelinsky's model is that 'there are definite patterned regularities in the growth of personal mobility through space-time during recent history, and these regularities comprise an essential component of the modernization process' (Zelinsky, 1971: 221-222). These migration and mobility patterns were expressed through a five-stage model, based on the historical experience of Europe:

1. Pre-modern traditional society: very limited migration, only local movements related, e.g., to marriage or to marketing agricultural produce.
2. Early transitional society: mass rural-urban migration; emigration to attractive foreign destinations for settlement and colonization.
3. Late transitional society: slackening of both rural-urban migration and emigration; growth in various kinds of circulation, e.g. commuting.
4. Advanced society: rural-urban replaced by inter-urban migration, mass immigration of low-skilled workers from less developed countries; international circulation of high-skilled migrants and professionals; intense internal circulation, both economic and pleasure related.
5. Future super-advanced society: better communication and delivery systems may lead to a decline in some forms of human circulation; internal migration is inter- or intra-urban; continued immigration of low-skilled labor from less developed countries; possibility of strict controls over immigration.“ (King, S. 15)

Dieses reiche Bild der Migration im historischen Zeitverlauf, so erkenntnisbringend es auch sein mag, wird von Zelinsky selbst kritisiert. „Zelinsky later acknowledged the shortcomings of his model and in a frank reappraisal ditched modernization theory and instead invoked dependency theory to affirm that migration patterns in the less developed world are contingent on the decisions and policies of governments and large corporations in the rich countries.“ (King, S. 15f)

### *Historical-structural models*

Die Gruppe der Migrationstheorien unter dem obigen Label haben ihren methodologischen Ursprung in einer eher Marxistischen Interpretation des Kapitalismus in der Weltwirtschaft.

Der „dual labor market“-Ansatz sieht vor allem die Migration in Pull-Faktoren der Host-Länder. „It is the structural power of demand for certain types of cheap and flexible labor that is the dominant force. This is linked to the presence in advanced industrialized countries of a *dual labor market*: a primary labor market of secure, well-paid jobs for native workers; and a secondary labor market of low-skill, low-wage, insecure and generally unpleasant jobs in factories and the service sector, filled mainly by migrant workers because such jobs are shunned by local workers.“ (King, S. 16) Dieser Ansatz sieht seine Begründung vor allem in der Phase der globalen industriellen Massenproduktion.

Bezogen auf die heutige Zeit der post-industriellen Globalisierung hat sich der „global city“-Ansatz entwickelt. „The primary engine of growth of global cities in the post-industrial era has been the clustering there of corporate headquarters, financial centers and related producer services. London and New York are the archetypes. The social and income structure of such cities takes on an hour-glass shape, with ‘bulges’ of high-income and very low-income inhabitants, the latter geared to serve the needs of the former. Working in restaurants and hotels, cleaning offices and houses, taking care of children and the elderly: these are the low-end jobs mainly undertaken by immigrants from poor countries.“ (King, S. 17)

Beide Pull-Theorien kulminieren in der neo-marxistischen „dependency school“ Theorie der Migration. „Whereas the neoclassical model sees migration as self-correcting, leading to a new equilibrium where migration no longer occurs because wage rates are equalized, neo-Marxist dependency theory argues that migration is self-perpetuating, reproducing inequality through the mechanism of *cumulative causation*. ... This process dislocates millions of people in poor countries from their traditional way of life: they either migrate to urban areas within their own countries or are involved in international migration in search of the means of survival.“ (King, S. 17f)

Die „historical-structure“-Theorien münden in die „world systems“-Theorie. „In its colonial guise this world capitalist system reached its apogee around 1900; since the postwar era of decolonization it has been driven by neo-colonialism and corporate capitalism. Nevertheless, the colonial imprint on these international population flows remains strong because of pre-existing colonial-era ties between past colonial powers and their former colonies, creating transport and communication infrastructures, administrative links, and linguistic and cultural commonalities ... classified countries according to their positioning within the global market economy: the dominant capitalist powers (North America, Europe, Japan, Australia and New Zealand) constituted the ‘core’, upon which the poor countries in the ‘periphery’ were entirely dependent through asymmetric ties of trade, capital penetration and migration. A ‘semi-periphery’ consisted of countries intermediate in terms of their wealth and interdependent status within this ‘new international division of labor’.“ (King, S. 18)

Die „historical-structure“-Theorien unterliegen ebenfalls der Kritik. So unterstellen sie implizit, dass Migration nur eine rein passive Reaktion auf Aktivitäten der globalen Kapitalakkumulation sei. „First, migration flows are not all channeled along the pathways of capital penetration. Migration develops in ways that are much more spontaneous, patterned by geographies of perceived opportunity as they pop up in different parts of the world. Second, the agency of migrants is denied. Of course, very many millions of migrants are exploited, brutalized, overworked and underpaid; but others make progress, succeed, and prosper, as evidenced by the many successful ethnic business specialisms in North American and elsewhere. Third, surprisingly little attention has been paid, by all the models reviewed thus far, to the role of the State in patterning migration flows.“ (King, S. 19) Dies deutet darauf hin, dass den historischen Theorie-Ansätzen eine gemeinsame ökonomische Erklärungsgrundlage fehlt.

Dem versucht der „systems approach“ zu begegnen. „The attraction of a system approach is that it enables the conceptualization of migration to move beyond a linear, unidirectional, push-pull movement to an emphasis on migration as circular, multi-causal and interdependent, with the effects of change in one part of the system being traceable through the rest of the system. Hence systems can be self-feeding (like chain migration), self-regulating (correcting themselves in response to a ‘shock’ to the system) or self-modifying (e.g. shifting to a different destination when one is blocked off).“ (King, S. 20) Diesem Ansatz wird vorgeworfen, dass er zu sehr auf System-Typen schaut und die individuellen Aspekte der Migration übersieht, was sich bei der Frage nach empirischer Analyse negativ bemerkbar machen würde.

Dem versucht der „migration networks“-Ansatz zu begegnen. „The importance of networks for migration can hardly be overstated... [they] rank amongst the most important explanatory factors for migration. In a nutshell, migrant networks are sets of interpersonal ties that connect migrants, non-migrants and former migrants in webs of kinship, friendship and shared origin. They can be considered a form of social capital stretched across migrant space, and therefore facilitate the likelihood of international movement because they provide information which lowers the costs and risks of migration.“ (King, S. 21) Der wesentliche Beitrag dieses Ansatzes zur Migrations-Theorie liegt vor allem darin, dass er eine Dynamisierung der Theorie ermöglicht, was es erlaubt, neben den Gründen für Migration auch die Nachhaltigkeit und Verteilung der Migration in Raum und Zeit zu erklären. Kritik ist jedoch angebracht, als die Rolle von Netzwerken der Migranten, die zur Migrationserklärung herangezogen werden, auch lediglich als Migrationstechnik interpretiert werden kann. Netzwerke erleichtern resp. ermöglichen Migration. These: Fehlten Migrationsgründe, so würden c.p. Netzwerke keine Migration auslösen. Auch eine eher dunkle Seite von Migranten-Netzwerken soll nicht unerwähnt bleiben. „A final perspective highlights networks’ darker side. In this context, ... draws attention to the phenomenon of

smuggling and trafficking networks, halfway between social networks and (criminal) business networks for transporting migrants across borders, and subsequently (in the case of trafficking) exploiting them by holding them in a bonded and indebted state, notably sex-work.“ (King, S. 22)

### *The ‘New Economics of Labour Migration’*

„Combining family decision-making with neoclassical orthodoxy, the so-called ‘new economics’ of migration has made a major impact on the theorization of migration since the 1980s.“ (King, S. 22) Zwei wesentliche Erkenntnisse bietet dieser Ansatz: Zum einen trifft die Migrationsentscheidung nicht eine einzelne Person, sondern verschiedene Personen eines Haushaltes. Zum Zweiten ist die Migrationsentscheidung nicht nur abhängig vom erwarteten Einkommen, sondern berücksichtigt auch Einkommens-Diversifikation und Risikoaversion. „Taking these two perspectives together, it can be seen that families and households are in an appropriate position to control risks to their economic well-being by diversifying their income-earning and livelihood resources into a ‘portfolio’ of different activities, spreading their labor resources over space and time. Different family members can thus be allocated to different tasks: one or more on the farm, another perhaps engaged in internal migration and others in international migration. One of the key benefits of international migration to a wage-labor destination is that some of the income earned can be sent back in the form of remittances. This monetary return can be used to hedge against other activities failing, to cover the basic costs of everyday life (food, clothing, children’s education etc.), or to invest in some new project such as a house, land or small business.“ (King, S. 23)

Gerade die Überlegung der Risiko-Aversion und –Diversifikation gibt einen Hinweis auf einen Arrow-Modell-Ansatz. Es geht um die Frage der Vollständigkeit der individuellen Marktsysteme im Rahmen der lokalen, nationalen und globalen Marktsysteme. Migranten haben das Ziel, ihre individuellen Marktsysteme zu vervollständigen. Dies stellt, so eine behutsame Interpretation der hier kurz angerissenen Migrations-Theorien, einen gemeinsamen fundamentalen ökonomischen Kern jeder Erklärung internationaler Migration dar. Dies erfüllt auch die Kritik von King an allen Theorien, „that, particularly in this neoliberal age, migration is produced and patterned by decisions taken in government offices, in military headquarters, and in corporate boardrooms.“ (S. 28) Gerade diese Aspekte sind konstituierende Faktoren hinsichtlich zukünftige Zustandsräume, Ereignisbäume und Vollständigkeit des Kontraktmaterials.

Konfrontiert man nun abschließend die Migrations-Theorien mit den Szenarien der geopolitischen Knight’schen Risiken, so zeigt sich, dass alles dafür spricht, dass Migration weiter anhält und in ihrer Struktur variabel bleibt. Was heißt dies nun in einer Gleichgewichtstheorie der Migration?

## *Integrität und Marktsystem als Erklärung von Migration*

Zwei Ansätze des letzten Kapitels sollen hier die Richtung geben.

1. Borjas: Seine Refugee Selection zeigt, dass Integrierte aus einem korrupten Land flüchten, so wie marktwirtschaftlich Orientierte dem Kommunismus entflohen sind. Damit kommt es auf das relative Maß an Integrität, Legitimität und Korruption in den jeweiligen Ländern an, wenn man Migrationsströme erklären will.
2. King: Der Network-Ansatz macht deutlich, dass unvollständige individuelle Marktsysteme gemieden und vollständigere Marktsysteme gesucht werden. Damit kommt es auf die Vollständigkeit lokaler Marktsysteme an, wenn man Migrationsströme erklären will.

Eine Reihe geopolitischer Knight'scher Risiken resultieren in zunehmender Korruption sowie reduzierter Integrität und Legitimität. Damit führen diese geopolitischen Risiken c.p. zu einer weiteren Marktsystem-Unvollständigkeit, die Migranten durch Migration heilen wollen. Stemmen sich aber potentielle Host-Länder gegen Immigration, kann eine Heilung der Marktsystem-Unvollständigkeiten durch Migration nicht gelingen. Die Migration findet somit inferior statt, was die Marktsystem-Unvollständigkeiten noch erhöht und weitere Migrationspotentiale weckt.

Ein weiterer zentraler Punkt ist die Zeitinkonsistenz zwischen Bildungsmärkten und Gütermärkten im globalen Maßstab. Borjas hat von beobachtbaren und unbeobachtbaren Fähigkeiten potentieller Migranten gesprochen. Bildung steht dabei als Faktor im Zentrum. Wenn diese Marktsystem-Unvollständigkeit nicht durch Maßnahmen geheilt wird, findet Migration, insbesondere „negative selection“ nach Borjas, statt und bei zunehmender Weltbevölkerung in Afrika dramatisch zunehmend statt.

Hinzu kommt das geopolitische Risiko des Klimawandels. Der kommende Klimawandel führt zur Zerstörung von relativen Vollständigkeiten lokaler Marktsysteme und löst dadurch neue Migrationsströme aus. Diese können den Anteil der Menschen, die auf der Wanderung sind, spürbar über 3% erhöhen. In Verbindung mit der Zeitinkonsistenz zwischen globalen Bildungsmärkten und Gütermärkten kann dieses geopolitische Risiko unter Umständen zu echten Migrations-Katastrophen führen. Auch hier gilt, dass die Weigerung von Host-Ländern, Immigration zuzulassen, zu dramatischen Unvollständigkeiten des globalen Marktsystems führt.

Zur Integritäts-Theorie der Migration, in Analogie zu Jensen, und der Marktsystem-Theorie der Migration, in Analogie zur Arrow, kommt nach Borjas der Aspekt der Migrationskosten hinzu, hier insbesondere die Migrationskosten, die sich technologisch dramatisch in den letzten Jahren verändert haben. Die Rede ist von Transportkosten und Informationskosten. Dies führt in Analogie zu den von Thünen'schen Kreisen,

dass sich der Radius der Migrationsbewegungen dramatisch verändert. Kein potentielles Host-Land ist in Zukunft allein durch geographische Distanz davor geschützt, Ziel von Migration zu werden. Migration wird nun im wahrsten Sinn des Wortes ein globales Phänomen.

Nicht zu vernachlässigen ist die globale Digitalisierung. Nicht nur dass die Informationskosten dadurch dramatisch sinken, sondern die Integrität der Information kann nicht mehr gewährleistet werden, da Falschinformationen von verlässlichen Informationen nicht zu unterscheiden sind. Falschinformationen können machtpolitisch und zur Unterstützung von Korruption und fehlender Integrität auf der politischen oder der wirtschaftlichen Ebene eingesetzt werden. Dies eröffnet die Möglichkeit für weitere Knight'sche geopolitische Risiken, die nur schwer durch Maßnahmen zur Heilung von Marktsystem-Unvollständigkeiten bewältigt werden können. Migration aber wirkt in derartigen Fällen von Falschinformation nicht mehr Marktsystem-Unvollständigkeitsheilend sondern Marktsystem-Unvollständigkeitsverstärkend.

Zusammenfassend zeigen sich folgende Punkte als relevant:

- Zentrale Bedeutung von Klimawandel und Zerstörung der Natur-Kapitalbestände durch die Menschheit.
- Zunahme der geopolitischen Knight'schen Risiken.
- Die Definition der Souveränitätsrechte durch die UN-Charta verliert ihren realen Bezug.
- Die Zeitinkonsistenz zwischen globalen Bildungsmärkten und Gütermärkten nimmt zu.

Das globale Marktsystem wird unvollständiger. Es wird den Anforderungen der steigenden Weltbevölkerung und der Zunahme der geopolitischen Knight'schen Risiken nicht mehr annähernd gerecht. Das Nicht-Einmischungsprinzip der UN-Charta trägt nicht dazu bei, das globale Marktsystem zukunftsfähig zu machen, um dem globalen Human Kapital der Zukunft gerecht zu werden. Geld in Form von Entwicklungshilfe und anderer Formen hilft lokal, wenn überhaupt. Jedoch verhindert zu viel Liquidität die Entwicklung von Innovationen, die die Unvollständigkeit des globalen Marktsystems partiell heilen können. Die stille Hoffnung der westlichen Industrieländer, dass nur genügend finanzielle Hilfe dazu führt, die Menschen in ihren Ländern zu halten, wird sich nicht erfüllen, wenn nicht die lokalen Marktsysteme dadurch vollständiger und zeitkonsistenter werden und wenn nicht Korruption verschwindet und Integrität und Legitimität das Maß der politischen und wirtschaftlichen Eliten wird.

Damit ist eine weitere Lebensalternative auf dem Planeten, die Migrations-„Katastrophe“, theoretisch ökonomisch beschrieben, die dann eintritt, wenn die Ausbeutung der Natur-Subsysteme insbesondere aber nicht nur durch die westlichen

Industriestaaten weiter anhält. Hinzu kommt, so die Überlegungen der Migrationstheorien im Kontext eines globalen Arrow'schen Marktsystems, dass es auch darauf ankommt, einen globalen Bildungsmarkt zu etablieren, der dazu führen muss, dass die Menschen, deren Lebensgrundlagen gemäß den Überlegungen in diesem Essay zerstört werden, durch Bildung neuer Lebensgrundlagen vor Ort gewinnen und dafür nicht den Weg der Migration gehen müssen. Schlussfolgerung: Nur das erweiterte K'-Modell plus einem globalen Bildungsmarkt kann dieses Szenario verhindern.

### 3. Ein terrestrisches Manifest

Bruno Latour hat „Das terrestrische Manifest“ geschrieben. Im ersten Kapitel stellt er die Kernidee dar, die ihn zu seinem Postulat des „terrestrischen Manifests“ führt. Die Kernidee des Autors ist zufälligerweise inhaltlich mit dem Drama in 4 Akten und der Verschwörungstheorie in Teil I eng verbunden. Es geht nach Latour darum, dass es eine spezifische historische Konstellation gibt, die bestimmend für die Entwicklung der Menschheit in den letzten 50 Jahren, heute und vor allem in Zukunft ist. Drei Phänomene charakterisieren diese spezifische historische Konstellation:

- Globalisierung verbunden mit Deregulierung
- Explosion der Ungleichheiten weltweit
- Systematische Leugnung der Klimaveränderungen

Treiber dieser Entwicklung sind laut Latour die globalen Eliten, bestehend aus einem gewichtigen Teil der führenden Klassen. Deren strategisches Handeln führe dazu, dass der Platz auf dem Planeten nicht mehr ausreiche, allen Menschen Anteil an den Ressourcen des Planeten zu gewähren, so dass die Eliten ihre strategische Richtung darauf richteten, ihren eigenen und nur ihren eigenen Platz zu sichern, koste es für die Menschheit, was es wolle. Dabei spielt die Frage der Klimaveränderung eine zentrale Rolle in diesem Bild der historischen Konstellation, in der wir uns heute befinden, so Latour. Dieses Bild hat eine hohe Übereinstimmung mit dem Drama in 4 Akten und der Verschwörungstheorie in Teil I.

Ein Zitat aus dem ersten Kapitel von Latour soll den Gedanken weiter konkretisieren: „Die hier vorgebrachte Hypothese lautet: Man versteht nichts von den seit fünfzig Jahren vertretenen politischen Positionen, wenn man die Klimafrage und deren Leugnung nicht ins Zentrum rückt. Ohne den Gedanken, dass wir in ein Neues Klimaregime eingetreten sind, kann man weder die Explosion der Ungleichheiten, das Ausmaß der Deregulierung, die Kritik an der Globalisierung noch, vor allem, das panische Verlangen nach einer Rückkehr zu den früheren Schutzmaßnahmen des Nationalstaates – was, sehr zu Unrecht, als „Aufstieg des Populismus“ bezeichnet wird – verstehen.“ (S. 10) Diese politischen Bewegungen zwischen Globalisierung ganz generell und Lokalisierung ganz generell wird, so ist der Autor zu verstehen,

von der Klimaveränderung verursacht und deren Leugnung getrieben. Wenn man unter „Klima“, so der Autor, alles versteht, was nach heutiger Kenntnis die Lebensgrundlagen der Menschheit sind, und unter „Klima“-Veränderung die Veränderungen in allen Bereichen der Lebensgrundlagen der Menschheit versteht, dann kann man das Bild des Autors auch unter dem Titel „Machen wir den Planeten integer. Ein Essay über Natur, Wirtschaft und Politik“ diskutieren, der Titel des vorliegenden Essays. Es geht um die gesamten Lebensgrundlagen der Menschheit, die in Gefahr sind. Und es geht darum, wer sich den Löwenanteil an diesen Lebensgrundlagen nimmt, so dass Andere weniger von diesen Lebensgrundlagen abbekommen. Dieses Bild aber kann nur konsistent sein, wenn man auch gleichzeitig eine Globalisierung auf Basis einer beispiellosen Deregulierung einerseits sowie eine dramatische Zunahme der Ungleichheit in der Verteilung der Lebensgrundlagen unter den Menschen andererseits in das Bild aufnimmt, so wie der Autor Latour.

„Klima“ wird somit nachfolgend verstanden als alle natürlichen Kapitalien des Planeten, die die Lebensgrundlagen der Menschen darstellen. Es sind somit:

- Nicht-erneuerbare Ressourcen, wie Atmosphäre/Klima, terrestrische Rohstoffen, Weltmeere
- Erneuerbare Ressourcen, wie Süßwasser als Grundwasser resp. Oberflächenwasser, Wälder insbesondere Regenwälder, terrestrische Eco-Systeme insbesondere Boden

Sie werden genutzt und durch Übernutzung massiv abgenutzt, wobei sich hierbei die Frage der Ungleichheit resp. der Verteilung und die Dramatik der Abnutzung stellt, die dazu führt, dass der bisherige Weg für die Menschheit so unverändert nicht weiter gehen kann. Das meint Latour, wenn er davon spricht, dass die relevanten globalen Eliten erkennen, dass es nicht mehr genügend Platz auf dem Planeten geben wird, so dass sich die Eliten ihren Platz suchen werden und sich um den Rest nicht mehr kümmern.

Einen weiteren interessanten Aspekt führt Latour in sein Bild ein. Es ist der Schritt von der aus Sicht der Menschheit exogenen Natur zur aus der Sicht der Menschheit endogenen Natur. Dies muss man im Sinne eines Paradigmenwechsels verstehen. Bei exogener Natur konnte der Mensch die Natur zur eigenen Bedürfnisbefriedigung nutzen, ohne dass die Natur ihre Konstellation, ihre Struktur und ihre Leistungsfähigkeit für den Menschen dadurch veränderte. Der Mensch musste sich keine Gedanken machen bezüglich seiner Naturnutzung. Eine endogene Natur dagegen reagiert auf die Nutzung durch den Menschen mit Gegenmaßnahmen und verändert sich so, dass der Mensch seine Nutzung daraufhin ändern oder sogar massiv einstellen muss. Bei einer exogenen Natur kann sich der Mensch seinen Platz auf dem Planeten suchen und einnehmen, wie es ihm behagt. Bei endogener Natur dagegen kann



es sein, dass der Mensch keinen Platz mehr findet, auf dem er sich sicher und behaglich einrichten kann. Es kommt zum strategischen Kampf um die Plätze der Menschen in der Natur. Latour stellt dabei eine Globalisierungsstrategie einerseits und eine Lokalisierungsstrategie andererseits fest. In älterer soziologischer Schreibweise kann auch politisch „links“ von politisch „rechts“ unterschieden werden. Bei exogener Natur konnte man klar die Strategien, z.B. links vs. rechts resp. Globalisierung vs. Lokalisierung, inhaltlich zuordnen. Bei endogener Natur dagegen versagen die politischen Richtungen als Menschheitsstrategien.

Dieses neue Paradigma der allgemeinen Heimatlosigkeit nagt auch an der bisherigen Sicherheit der Menschen in ihren Staaten als Souveränitäten. „Das Neue Klimaregime fegt seit Langem schon über alle Grenzen hinweg und setzt uns allen Stürmen aus. Und gegen diese Invasoren sind unsere Mauern machtlos. Wenn wir unsere Zugehörigkeiten und Identitäten verteidigen wollen, müssen wir auch diese form- und staatenlosen Migranten identifizieren, die da heißen: Klima, Bodenerosion, Umweltverschmutzung, Ressourcenknappheit, Habitat Zerstörung. Selbst wenn ihr die Grenzen vor den zweibeinigen Flüchtlingen dicht macht, die anderen werdet ihr nicht aufhalten können. „Ist denn niemand mehr Herr im eigenen Haus?“ Nein, in der Tat. Weder die Souveränität der Staaten noch die Undurchlässigkeit der Grenzen sind noch in der Lage, Politik zu ersetzen. „Aber dann ist ja alles offen; dann müssen wir draußen leben, vollkommen schutzlos, von Sturmwinden gebeutelt, vermischt mit allen, gezwungen, um alles zu kämpfen, ohne irgendwelche Sicherheiten, müssen pausenlos den Ort wechseln, auf jede Identität, allen Komfort verzichten? Wer kann denn so leben?“ Niemand, ganz richtig. Kein Vogel, keine Zelle, kein Migrant und kein Kapitalist. Selbst Diogenes hat Anrecht auf eine Tonne, der Nomade auf sein Zelt, der Flüchtling auf sein Asyl.“ (S. 18f)

Solange die Natur exogen war, also die letzten Jahrtausende, seit es den Menschen gibt, funktionierte die Globalisierungs- und die Lokalisierungsstrategie. Man kann auch sagen, dass die Differenzierung in rechte und linke Politik effizient war, da sie jeweils gemäß deren Ideologie funktionieren konnte bei exogener Natur. Auch die Progressisten einerseits und die Reaktionäre andererseits, wie Latour sie nennt, konnten gemäß ihren Zielen effizient agieren. Dies ändert sich heute durch die Endogenisierung der Natur. Weder eine reine Globalisierung noch eine reine Lokalisierung funktioniert mehr, wird aber fälschlicherweise als einzige Möglichkeit der strategischen Ausrichtung der Politik verstärkt betrieben, um die Probleme, die durch die endogene Natur entstehen, scheinbar lösen zu können. Gleiches gilt heute auch für rechte und linke Politik. Nach Latour haben nur die Parteien der ökologischen Bewegung ihren Kopf in die richtige Richtung gedreht, ohne genau zu wissen, wie sie sich konkret aufstellen sollten.

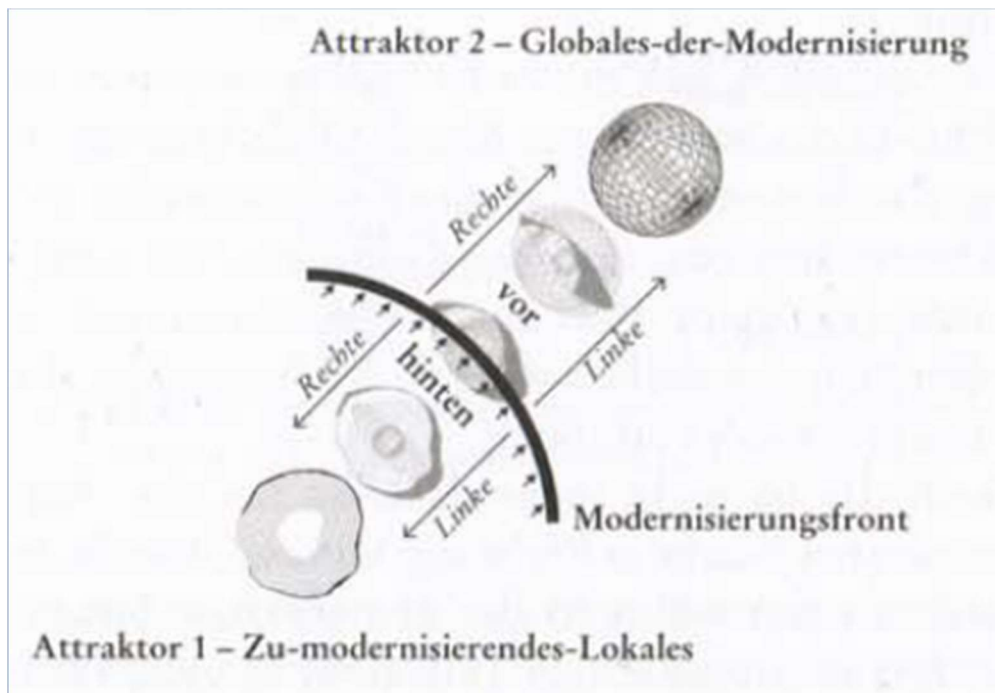
Latour führt nun zwei neue Begriffe ein. Er spricht von der Minus-Globalisierung und der Minus-Lokalisierung. Der Terminus Minus meint dabei, dass die jeweilige Sicht sehr eingeschränkt sei. Minus-Globalisierung betrieben danach die oben schon eingeführten Eliten, die sich gegen die endogene Natur wandten, indem sie nur die ökonomische Globalisierung mittels weitgehender Deregulierung betrieben. Diese Strategien haben sich bis heute in die Modernisierungsstrategie und in der Folge in die Digitalisierungsstrategie gewandelt. Darin sehen diese Agenten die Lösung aller Probleme, die auf uns zukommen. Die Minus-Lokalen dagegen wenden sich gegen diese Progressiven, indem sie sich auf das Lokale beschränken und eine weitschweifendere Sicht verweigern. Man kann dies auch als Populismus bezeichnen. Die Lösung der Probleme der „Klima“-Veränderung liegt danach in der Abschottung nach außen. Nach Latour sind die beiden Ausrichtungen, die Minus-Globalisierung und die Minus-Lokalisierung, strenge Gegensätze. Deshalb ist auch eine Einigung der beiden Seiten über das richtige Vorgehen angesichts der „Klima“-Veränderung nicht möglich und logisch ausgeschlossen, was wir heute hautnah auch erleben.

Dem setzt Latour die Plus-Globalisierung und die Plus-Lokalisierung entgegen. Plus-Globalisierer sehen das Globale der Welt, aber auch das Lokale der Welt. Die Plus-Lokalisierer sehen vor allem die lokalen Effekte der globalen „Klima“-Veränderung, die sowohl global als auch lokal ist. Damit man also die „Klima“-Veränderungen versteht und richtig darauf reagiert resp. agiert, muss man beide Sichten haben, die der Plus-Globalisierung als auch der Plus-Lokalisierung. Beide Sichten sind Komplemente und können nicht voneinander getrennt werden. Sie sind wie Siamesische Zwillinge. Die Tragik heute jedoch, so Latour, sei, dass dies von keiner Seite so gesehen wird und dass vor allem die treibenden und politisch wie ökonomisch einflussreichsten Kräfte sich der Erkenntnis widersetzen und sich vor allem als Modernisierer und Digitalisierer im globalen Maßstab ihren Platz in der Welt sichern, ohne zu fragen, wo die Anderen ihren Platz einnehmen könnten.

Diese Dilemma-Situation zeigt auch folgendes Zitat. „Die ‚Reaktionäre‘ täuschen sich zweifellos über die Globalisierung, aber die ‚Progressisten‘ täuschen sich nicht weniger in dem, was die ‚Reaktionäre‘ an ihren Sitten und Gebräuchen festhalten lässt. ... Unterscheiden wir folglich ähnlich wie bei Globalisierung ein Minus-Lokales und ein Plus-Lokales. Letzten Endes zählt allein, nicht ob jemand für oder gegen die Globalisierung, für oder gegen das Lokale ist, sondern ob es ihm gelingt, die größtmögliche Zahl an Alternativen der Zugehörigkeit zur Welt zu erfassen, daran festzuhalten und sie zu lieben.“ (S. 24) Es geht also darum, für Jeden auch in Zeiten der endogenen Natur Jedem einen und seinen Platz in der Welt zu geben.

„Wir müssen und mit etwas auseinandersetzen, was buchstäblich ein Problem der Dimension, des Maßstabs und des Unterkommens ist: Der Planet ist für den Globus der Globalisierung viel zu eng und viel zu beschränkt; er ist zu groß, viel zu groß, zu

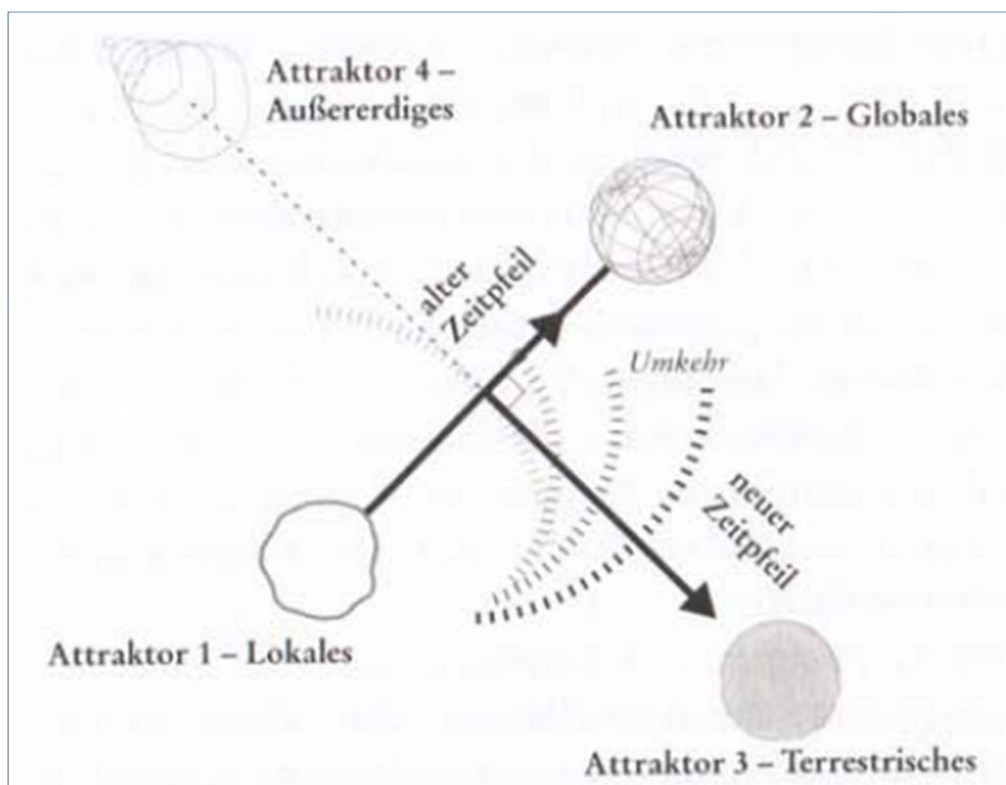
aktiv, zu komplex, als dass er sich in den engen Grenzen irgendeiner Lokalität einpferchen ließe. Wir alle werden zweifach überschwemmt: vom Allzugroßen wie vom Allzukleinen. ... Und auf einmal hat keiner mehr eine Antwort auf die Frage: Wie finden wir einen bewohnbaren Boden? Weder der Anhänger der Globalisierung (Plus- wie Minus-) noch der Verfechter des Lokalen (Plus- wie Minus-). Wir wissen nicht mehr, wo wir hingehen, wie wir wohnen und mit wem wir zusammenleben sollen. Was können wir tun, um einen Platz zu finden? Wie uns orientieren?“ (S. 25) Es fehlt somit an der richtigen Ideologie und Strategie im Zeitalter der endogenen Natur. Latour führt zur Veranschaulichung des Grundproblems ein Schema ein. Dies zeigt folgende Abbildung (S. 39):



Die zwei Attraktoren zeigen die Zielrichtungen der Progressiven und der Reaktionäre. Die derzeitige Strategie der Modernisierung als vermeintliche Lösung der Probleme der „Klima“-Veränderung und der endogenen Natur geht vom Lokalen weg zum Globalen. Interessant dabei ist, dass diese Fehleinschätzung sowohl für die Minus-Lokalisierer/Globalisierer als auch für die Plus-Lokalisierer/Globalisierer gilt. Erstere scheitern durch die beschränkte Sicht. Letztere scheitern durch die Einengung auf ihre jeweilige Sicht, ohne das Andere mitberücksichtigen zu wollen. Die Komplementarität fehlt bei Letzteren. Die Lösung, so Latour, liegt nicht einem eindimensionalen Vektor. Und diese Aussage gälte auch für die Auseinandersetzungen zwischen Rechten und Linken. Die Lösung auf diesem Vektor finden zu wollen, werde dem neuen Paradigma der endogenen Natur nicht gerecht, da diese Lösungen keine Antworten auf die „Klima“-Veränderungen böten.

Diesem Bild fügt Latour eine weitere Variation an, die besagt, dass die Eliten nicht nur eine bedenkenlose Modernisierung, sondern auch eine eigenartige Neigung zum Außerirdigen, also weg vom Planeten mit der endogenen Natur, entwickelten. Sie verfolgen die Strategie der Welträume, um von der „Klima“-Veränderung abzulenken und dabei auch ökonomisch massiv zu profitieren. Parallelen zum Drama in 4 Akten in Teil I sind klar zu erkennen.

Wenn aber die alten Attraktoren im neuen Paradigma nicht mehr relevant sind, so fragt Latour nach einem neuen Attraktor, den Attraktor Weltraum völlig außeracht lassend, der der Menschheit ein Leben auf dem Planeten der Zukunft erlaube und Jedem ein Territorium zum Leben gibt. Man muss die Frage neu stellen: Um was geht es der Politik im neuen Zeitalter? Latour nennt es das Terrestrische. Dieses liege nicht auf dem alten Vektor, sondern weiche in eine andere Richtung aus, wie seine Abbildung (S. 52) zeigt.



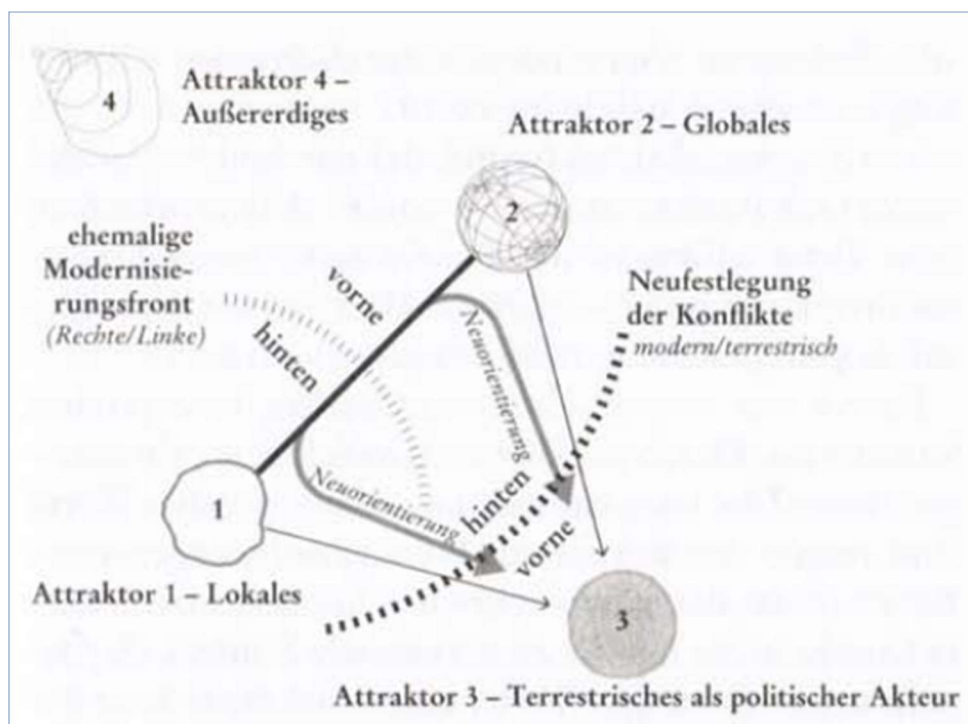
Es geht um das Terrestrische, was dem Menschen auf dem Planeten bleibt, um durch adäquate Politik auf dem Planeten mit seiner endogenen Natur und den „Klima“-Veränderungen leben zu können.

Terrestrisch wird dabei *nicht* definiert als

- Globus
- Lokales
- Weltraum
- Modernisierung
- Digitalisierung
- Etc.

Es ist die endogene Natur auf dem Planeten, die für den Menschen alleine unabhängig ist. Es sind astronomisch betrachtet wenige Kilometer, die wie Zwiebelringe um den Planeten liegen. Es ist die Atmosphäre, der Boden, die Landflächen, die Wälder, insbesondere die Regenwälder, das Oberflächen-Süßwasser, die Ozeane, darunter die Rohstoffe, das Grundsüßwasser, die terrestrischen Eco-Systeme. Es sind alle die Natur-Kapitalien, die oben in Teil II der nicht-erneuerbaren Ressourcen und in Teil III der erneuerbaren Ressourcen diskutiert werden.

Latour geht ausführlich auf die derzeitigen nationalen und globalen politischen Strömungen ein, um herauszufinden, ob und wie diese Strömungen dazu gebracht werden können, nicht zu den Attraktoren 1 und 2, sondern zum Attraktor 3, dem Terrestrischen, hinzustreben. Er verlangt eine Neuorientierung der politischen Kräfte, wie seine Abbildung (S. 62) zeigt.



Die Zielstellung der politischen Akteure, lokal, national, global, muss das Terrestrische sein. Die fast philosophischen Ableitungen dieses Ergebnisses sind überzeugend. Sie sagen aber nicht, wie konkret eine terrestrische Politik auszusehen habe.

Hier wird nun die Brücke zu dem erweiterten K'-Modell zu schlagen sein. Interessanterweise kritisiert Latour vor allem die Ökonomie, die nicht nur nicht zum Terrestrischen kommen könne, sondern die uns vor allem „den ganzen Schlamassel eingebrockt habe“. Dem kann einerseits zugestimmt werden, aber dem muss ganz entschieden widersprochen werden. Eine Wirtschaft ohne Integrität ist es gewesen und ist es auch heute noch, die die Natur-Kapitalien zerstört, und die dazu geführt hat, dass die Natur endogen geworden ist und wir nicht mehr damit zurande kommen. Dies ist das Ergebnis, wenn die Naturkapitalien nicht wie Kapitalien allgemein behandelt werden. Wenn die Kapitalien abgenutzt werden, ohne diese Abnutzung in die Kostenrechnung aufzunehmen und nicht dafür zu sorgen, dass adäquate Reinvestitionen vorgenommen werden. Genau dies ist die Kritik des K'-Modells am nicht-integrierten Wirtschaftssystem und am nicht-integrierten Politik-/Gesellschaftssystem. Will man das Terrestrische erhalten, muss die terrestrische Politik Einfluss auf die Politik so nehmen, dass diese Einfluss so auf das Wirtschaftssystem ausübt, dass das Wirtschaftssystem Natur-Kapitalien nur noch nutzen darf, wenn es sich gemäß K'-Modell verhält. Das ist konkrete terrestrische Politik unabhängig ob durchgeführt von Progressiven, Reaktionären, Linke, Rechten, Grünen, Eliten, Modernisten, Globalisierer, Lokalisierer. Verhalten gemäß K'-Modell lässt die Menschen mit der endogenen Natur leben und diese soweit wie noch möglich erhalten für die zukünftigen Generationen, die ebenfalls einen Platz benötigen im Zeitalter der „Klima“-Veränderung.  $P = K'$  ist terrestrische Politik, ob lokal, regional, national oder global. Nur so kann auch der Elite, die ihren Blick auf Modernisierung, Digitalisierung, Welt-raum etc. richtet, die richtige Politik entgegengestellt werden.

Es ist das erweiterte K'-Modell erforderlich:  $P = K'$ , Ostrom lokal wo angemessen, Coase regional wo angemessen, Buchanan/Tullock wo Clubs zu gründen sind, Bildung des globalen Human Kapitals. Für dieses Programm können sich alle Parteien stark machen und müssen nicht ihre „Gegner“ bekämpfen, wenn diese sich ebenfalls dem Terrestrischen widmen. Damit aber Demokratie weiterhin im Dienste des Terrestrischen funktioniert, muss das Gesellschafts-/Politiksystem Integrität so bekommen, wie Förster es beschreibt (2017-02). Nur so werden Wirtschaft, Politik und Gesellschaft terrestrisch wirken können. Ob dafür, wie in Teil I eine Weltregierung erforderlich ist, sei hier dahingestellt. Was aber definitiv klar ist, ist, dass terrestrische Politik nur auf allen Ebenen, lokal, regional, national, überregional und global durchgeführt und erfolgreich sein wird. Latour stellt dabei den Europäischen Kontinent in die Frontlinie im Kampf für eine terrestrische Politik, insbesondere gegen die angelsächsische Verschwörung, die sich der Leugnung des „Klima“-Wandels zum eigenen Nut-

zen und zum Schaden der restlichen Menschheit schuldig machen wird, so wie im Drama in 4 Akten und in der Verschwörungstheorie in Teil I postuliert.

Damit stellt das Terrestrische Manifest von Latour eine ideale Ergänzung zum erweiterten K'-Modell in diesem Essay dar. Dieses Manifest ergänzt das erweiterte K'-Modell um die Gedanken

- Endogene Natur
- Einordnung der politischen Kräfte
- Verbindung der politischen Kräfte
- Definition des Terrestrischen
- Indirekte Bestätigung des erweiterten K'-Modells
- Erkenntnis der Kräfte, die die „Klima“-Veränderung leugnen
- Rolle von Europa als Verursacher der „Klima“-Veränderung und als Anker für eine terrestrische Politik, auch ohne die britischen Angelsachsen

Was aber die grundlegende Rolle der Ökonomie anbelangt, so kann unser erweitertes K'-Modell auch im Gegenzug dem terrestrischen Manifest etwas beibringen. Nur eine Wirtschaft ohne Integrität ist so, wie es Latour mit Recht kritisiert. Hat aber das Wirtschaftssystem und das Politik-/Gesellschaftssystem Integrität, kann nur ein integrierteres Wirtschaftssystem eine terrestrische Politik ermöglichen. Es bedarf nicht nur zur luxuriösen Konsumbefriedigung, sondern eben vor allem zur Erhaltung der Naturkapitalien eines effizienten kapitalistischen freien Marktsystems, das die Hayek'schen Funktionen der Entdeckung und der Informationsverbreitung zwischen lokal und global erfüllt. Dies ist das Wirtschaftssystem mit Integrität gemäß dem erweiterten K'-Modells.

#### 4. Die Welt ohne uns

Weisman (2007) hat eine Fantasie, „Die Welt ohne uns“, darüber geschrieben, wie sich die Erde ohne uns Menschen entwickeln würde. Dieser Gedanke passt in die Darstellung des Zusammenspiels zwischen der Natur mit ihren Subsystemen und dem Menschen mit seinen Systemen, wie sie oben in den Teilen I – III und den Überlegungen von Latour erfolgte.

Mit einem Augenzwinkern kann man das Märchen und das Drama in 4 Akten aus Teil I an „Die Welt ohne uns“ anknüpfen und die Frage stellen, was Natursysteme, die durch die Menschheit über den globalen Tipping Point gebracht werden, so dass die Lebensgrundlagen des Terrestrischen für die Menschen verschwinden und menschliches Leben nicht mehr möglich ist, nun ohne die Menschheit an ihrer Seite „machen“. Bleiben sie im zerstörten Zustand oder regenerieren sie sich von selbst? Diese Frage ist ernsthaft nicht in Bezug auf das Märchen und das Drama in 4 Akten interessant, sondern vor allem methodologisch in Bezug auf das K'-Modell zu stellen.

Sollten sich das Terrestrische, die Natur-Subsysteme, die Natur-Kapitalien, so die Annahme, ohne den Menschen wieder aus dem zerstörten Zustand so regenerieren, dass sie wieder zu vollem natürlichem Eigen-Leben zurückkehren, stellte sich die Frage, nach welchen Prinzipien, Verfahren, Regeln und Integrität dies möglich ist. Die These, die damit verbunden ist, lautet, dass die Natur-Subsysteme sich deshalb wieder regenerieren und somit Integrität aufweisen, weil sie im übertragenen Sinn gemäß dem K'-Modell agieren. Sie lassen allen „Bewohnern“ i.w.S. der Eco-Systeme stets immer genügend Natur-Kapitalien zur Verfügung, dass sie existieren können. Sie treiben sich nicht gegenseitig über die jeweiligen Tipping Points. Sie verhalten sich also nicht wie die nicht-integere Menschheit, sondern haben Integrität gemäß „P = K'“.

Sollte sich diese These bestätigen und bewähren im fiktiven Szenarium „Welt ohne uns“, ließe sich die Schlussfolgerung ziehen, dass das K'-Modell ein erfolgreiches Naturgesetz ist, dem die Menschheit heute zuwiderhandelt, wenn es um die Ausbeutung resp. Nutzung der Natur-Kapitalien geht. Dies wäre für die Theorie der Ordnung der Wirtschaft eine große Herausforderung, da nun z.B. auch im Ordo-Liberalismus das Thema der „Klima“-Veränderungen im Sinne Latours anzusiedeln sei.

Dabei käme es zu der fast grotesken Situation, dass die Ordnungstheorie von der Natur zu lernen hätte, wie die Ordnung der Wirtschaft sich gegenüber der Natur optimal, effizient und integer aufzustellen hätte. Natur und Hayek'sche Katallaxie stünden somit methodologisch auf der gleichen Stufe, wobei es die Natur ist, von der die Ordnungstheorie nur lernen könnte. Und, um in diesen Gedanken weiter zu gehen, die Natur wäre der stärkste „Anhänger“ und „Unterstützer“ des Systems der freien



kapitalistischen Marktwirtschaft resp. der Hayek'schen Katallaxie. Die Natur selbst würde den „Beweis“ liefern, dass Hayek Recht hatte, wenn er nur nicht die Integrität vergessen hätte. Und Popper würde genüsslich schmunzeln, da das Ende der Menschheit auf dem Planeten die Hayek'sche Hypothese der Katallaxie ohne Integrität widerlegt hätte und da die Natur eine bessere Hypothese lieferte, die die Menschheit, wenn es sie noch gäbe, nun auszuprobieren hätte, eine Katallaxie mit Integrität.

Im Vorspiel schildert Weisman die Geschichte resp. Geschicke der Zápara Ecuadors, ein Urwaldstamm im Amazonasgebiet. „Während der Rest der Menschheit mit großen Schritten ins neue Jahrtausend stürmte, waren die Zápara noch kaum in der Steinzeit angekommen. Wie die Klammeraffen, die sie als ihre Ahnen ansahen, nutzten die Zápara die Bäume als Lebensraum: Mit Lianen banden sie die Palmstämme zusammen, die Dächer aus geflochtenen Palmwedeln trugen. Bis zur Einführung der Manioks waren Palmherzen ihr wichtigstes Gemüse gewesen. Ihren Eiweißbedarf deckten sie, indem sie mit Netzen auf Fischfang gingen oder Tapire, Nabelschweine, Wachteln und Hokkos, eine südamerikanische Vogelart, mit Bambuspfeilen und Blasrohren jagten. ... Das tun sie heute noch, doch gibt es kaum noch Wild. Als Ana Marías Großeltern jung waren, sagt sie, habe der Wald sie mühelos ernährt, obwohl die Zápara damals einer der größten Stämme im Amazonasgebiet waren. Rund 200 000 Stammesmitglieder lebten in Dörfern an den benachbarten Flüssen. Dann geschah etwas in einem fernen Land und nichts in ihrer Welt – oder der irgendeines anderen Menschen – war mehr wie vorher. ... Henry Ford hatte mit der Erfindung des Fließbandes die Massenproduktion von Automobilen möglich gemacht und damit die Nachfrage nach luftgefüllten Schläuchen und Reifen derart angekurbelt, dass profitorientierte Weiße jeden schiffbaren Strom Amazoniens auf der Suche nach Gummibäumen und potenziellen Arbeitskräften befuhren. In Ecuador halfen ihnen dabei die Hochland-Kichwas, die einst von spanischen Missionaren bekehrt worden waren und nun die heidnischen Zápara aus der Tiefebene an Bäume ketteten und zur Arbeit zwangen, bis sie an Erschöpfung starben, während sie die Zápara-Frauen und -Mädchen wie Vieh behandelten, vergewaltigten und ermordeten.“ (S. 10f)

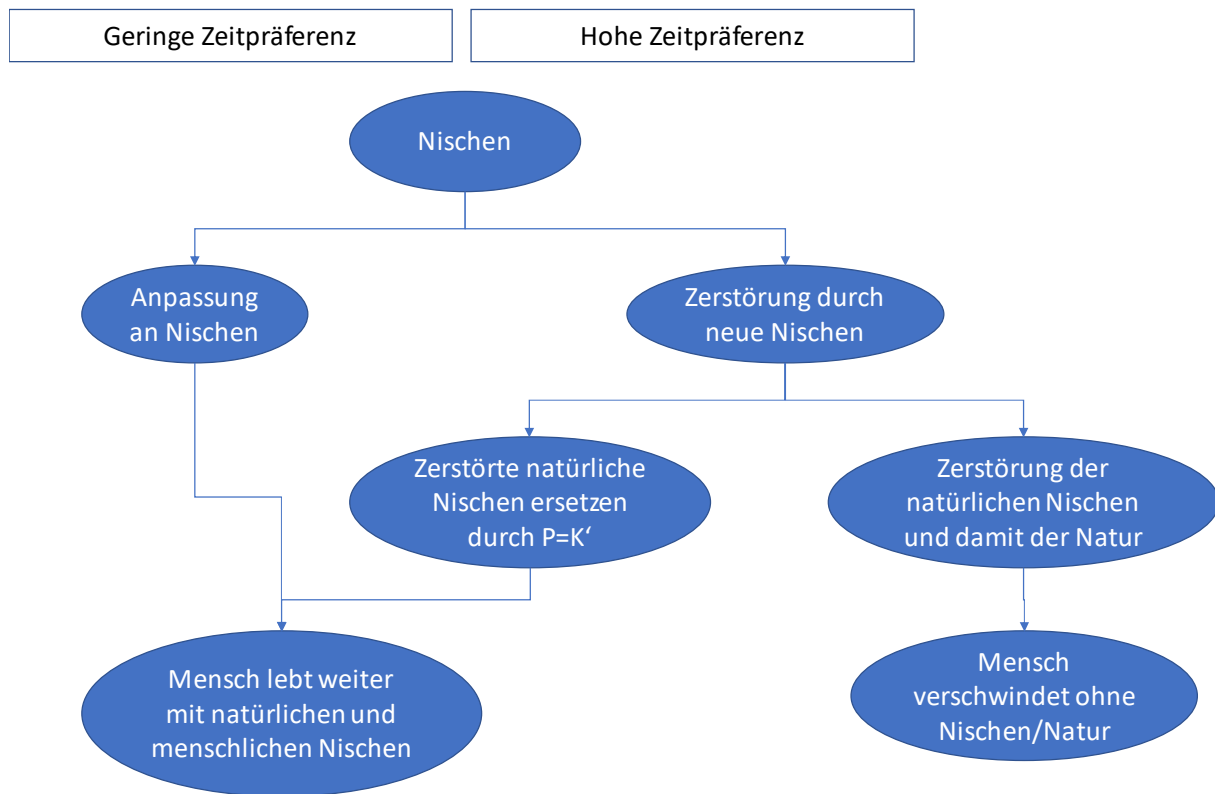
Ohne diese Geschichte unter moralischen Gesichtspunkten zu beurteilen, gibt sie einen erstaunlichen Einblick in das Verhältnis zwischen dem System der Natur-Kapitalien und dem System der Wirtschaft und Gesellschaft der Menschen. Dies erlaubt, die These vom Beginn dieses Kapitels weiter anzureichern.

Beide Systeme, die Natur und die Wirtschaft des Menschen, verlaufen in der Zeit nach den Prinzipien der Evolution. Nach Schumpeter entwickelt sich die Wirtschaft nach dem Prinzip der „Schöpferischen Zerstörung“. Das Neue zerstört das Alte. Altes und Neues können nicht nebeneinander bestehen, zumindest nicht längerfristig. Dies soll als Minus-Evolution bezeichnet werden. Die Natursysteme entwickeln sich nach dem Prinzip des „Survival of the Fittest“. Dies bedeutet nicht, dass das Neue das Alte

zerstört, sondern dass das Neue eine neue Nische besetzt, die vorher unbesetzt war. Das Neue ist besser als das Alte an die respektive Nische angepasst. Dies soll Plus-Evolution genannt werden, da es eine Anreicherung der Lebens-Vielfalt bedeutet. Damit aber sind die beiden Entwicklungsprinzipien von Natur und Wirtschaft des Menschen konträre Prinzipien. Auch in einer weiteren Beziehung sind die beiden Prinzipien konträr zueinander. Es geht um die Zeitpräferenz. Während die evolutorischen Prozessschritte in der Natur mit einer Zeitpräferenz von nahe null vor sich gehen, finden die evolutorischen Prozessschritte der Schöpferischen Zerstörung unter hohem Zeitdruck wegen einer hohen Zeitpräferenz der Menschen statt.

Was bedeutet dieses Bild in Bezug auf das respektive Verhältnis zwischen Natur und Mensch? These: Anfänglich lebte der Mensch in der Natur in seinen Nischen, an die er sich anpasst. Es bestand Endogenität des Menschen im Natursystem. Der Mensch war Teil der Natur und verhielt sich auch wie die Natur. Irgendwann begann der Mensch, sich aus der Natur zu exogenisieren. Die Natur wurde aus Sicht des Menschen etwas Exogenes, das genutzt werden kann. Der Mensch begann nun, sich seine Nischen in der Natur selbst zu suchen und sie sich nach eigenem Gutdünken zu gestalten. Er verhielt sich nicht mehr wie das Natursystem, sondern er begann, sich seine Nischen selbst zu bauen. In diesem Prozess jedoch zerstörte er viele andere Nischen, die er nicht benötigte, die aber im Wege waren beim Bau seiner eigenen Nischen. Dies kann als Schöpferische Zerstörung bezeichnet werden. Und dieser Prozess des Nischenbaus hatte nicht die Zeitpräferenz von null der Natur, sondern die hohe Zeitpräferenz des Neuen Menschen. In unserer Neuzeit kam dann der Punkt, an dem sich die Natur selbst in das System der Menschen endogenisierte und sich den Menschen zurück in das Natursystem zurückholte. Dies wurde bei Latur als Endogenität der Natur aus Sicht des Menschen bezeichnet. Ab diesem Zeitpunkt kann die Natur dem Menschen nicht mehr die uneingeschränkten Möglichkeiten bieten, sich seine eigenen Nischen nach seinen Wünschen zu bauen. Die Natur zeigt dem Menschen seine Grenzen auf.

Schlussfolgerung: Der Mensch kann in der Natur leben und sich die in der Natur gegebenen Nischen zum Überleben suchen. Er kann aber auch eigene Nischen nach seinen Vorstellungen bauen, muss allerdings darauf achten, dass er nicht die Grenzen der Natur überschreitet, so dass er die erforderlichen Opportunitäten in der Natur nach wie vor vorfindet für seine neuen Nischen. Dies aber bedeutet im Bild des K'-Modells, dass der Mensch die natürlichen Nischen, die er zerstört beim Bau seiner eigenen nicht-natürlichen Nischen, wieder ersetzt. Tut er dies nicht, wird die natürliche Evolution massiv gestört und die Lebensvielfalt der natürlichen Evolution wird massiv reduziert, was dem Menschen seine Lebensgrundlagen und damit seine Nischen-Wahlmöglichkeiten nimmt. Diese Wahlmöglichkeiten des Menschen zeigt folgende Abbildung:



Wenn der Mensch nicht im vollen Einklang mit der Natur leben will, wie es z.B. die Eingeborenen-Stämme im Amazonasgebiet bis heute tun resp. zumindest versuchen, dann muss er entweder gemäß K'-Modell handeln oder er wird bei Zuweiderhandlung seine Lebensgrundlagen durch Zerstörung der natürlichen Nischen im Natursystem verlieren, wodurch er endogener Bestandteil einer zerstörten Natur wird und mit dem Vorlieb nehmen muss, was ihm die zerstörte Natur noch zubilligt.

An dieser Stelle setzt Weisman an: Wenn der Mensch nur noch ein irrelevanter endogener Teil der Natur ist, so ist es in der Fiktion von Weisman methodologisch sinnvoll, die weitere Geschichte des Planeten unter der Prämisse zu erzählen, dass der Mensch von heute auf morgen nicht mehr da sei.

In den Kapiteln 2 und 3 zeigt Weisman an Hand eines einzelnen von Menschen verlassenen Hauses und der von den Menschen verlassenen Stadt New York City, wie sich die Natur die vom Menschen erbeuteten unnatürlichen Nischen wieder zurückholt. Man kann fast auch von einer „Inversen Schöpferischen Zerstörung“ sprechen. Im Unterschied zur „Menschlichen Schöpferischen Zerstörung“ geschieht die „Inverse Schöpferische Zerstörung“ jedoch mit einer sehr geringen Zeitpräferenz. Die Natur ersetzt dabei die vom Menschen zerstörten natürlichen Nischen durch neue natürliche Nischen. Man kann sagen, dass die Natur das nachholt, was der Mensch gemäß K'-Modell hätte tun müssen, nämlich bei Zerstörung von Eco-Systemen als Ersatz neue Eco-Systeme zu kreieren, aber nicht getan hat, was zeigt, dass er keine Integrität hat. Nur die Reinvestition in die Natur-Systeme erhält die Natur-Systeme, wenn

der Mensch Teile der Natur-Systeme zerstört. Die Natur reinvestiert, wenn der Mensch nicht mehr da ist. Damit bestätigt die Natur, so die These abgeleitet aus der Fiktion von Weisman, die These des K'-Modells. Die Natur arbeitet nach dem K'-Modell und ein kapitalistisches Marktsystem mit Integrität muss somit wie die Natur ebenfalls nach dem K'-Modell operieren. Die bisher exogenen künstlichen menschlichen Nischen werden renaturalisiert und dadurch reendogenisiert. Die Natur selbst sorgt dafür, dass die Natur-Realkapitalbestände erhalten bleiben. Sie operiert wie der Unternehmer mit Integrität und Weitsicht. Und sollte in weiter Zukunft wieder Menschen auf den Planeten kommen, fänden sie Dank der Reinvestitionen der Natur ein Natursystem in Hülle und Fülle vor, wie die ersten Menschen es auch vorfanden. Wenn das kein Beweis für das K'-Modell ist.

In Kapitel 4 „Die Welt unmittelbar vor uns: Ein zwischeneiszeitliches Intermezzo“ schildert Weisman den Planeten in der Eiszeit und zwischen den Eiszeiten, wonach sich die Natur nach Eiszeiten wieder vollständig erneuert hat. Dies ergänzt das Bild des K'-Modells um eine weitere Variante. Nicht nur die Gefahr der Klimaerwärmung und die Menschen-gemachte Verwüstung des Planeten bedrohen die Lebensgrundlagen der Menschheit, sondern das genaue Gegenteil, eine mögliche Eiszeit.

Bei 500-600 ppm CO<sub>2</sub>e in der Atmosphäre bis 2100 kann es über die nächsten 100.000 Jahre keine Eiszeit mehr geben, die der heutigen Menschheit ein Leben auf dem Planeten unmöglich machen würde. Aber auch ohne Eiszeit kann es bei 500-600 ppm CO<sub>2</sub>e kein Leben auf dem Planeten geben. Wenn die Menschheit bei 435 ppm CO<sub>2</sub>e durch Anwendung des K'-Modells bliebe, könnten die lebensfeindlichen Verwüstungen der Erde vermieden werden, allerdings mit dem Risiko, dass eine neue Eiszeit im natürlichen Rhythmus kommen kann. Aber daran denken wir verständlicherweise heute nicht, da dies wahrscheinlich noch lange hin ist und wir dafür auch nicht die Verantwortung tragen müssten. Dies scheint ein Dilemma zu sein, aus dem es auch unter Anwendung des K'-Modells a la long keinen Ausweg zu geben scheint. Da die Menschen-gemachte Verwüstung des Planeten in Reichweite der Urenkel unserer Urenkel zu liegen scheint, die Alternative, eine Eiszeit, aber voraussichtlich erst in 10.000 bis 20.000 Jahren, vermag die Frage der Eiszeit insbesondere bei unserer hohen Zeitpräferenz nicht in unser Bewusstsein eindringen. Der Mensch hat ein Dilemma, das er zu entscheiden hat gemäß K'-Modell. Die Natur aber hat kein Dilemma, da sie sich sowohl nach einer Eiszeit als auch nach der Menschen-gemachten Verwüstung des Planeten wieder vollständig erneuern wird. Zum K'-Modell gibt es somit für die Menschheit heute keine Alternative, trotz des damit einhergehenden Dilemmas.

In den Kapiteln 5 (Die untergegangene Arche), 6 (Das afrikanische Paradox), 7 (Was zerfällt) und 8 (Was bleibt) konfrontiert Weisman den Leser mit vier unterschiedlichen Geschichten des Kampfes zwischen der Natur und dem Menschen. Diese Geschich-

ten suggerieren eine weitere Erweiterung des K'-Modells. Es sind die Darwin'schen Nischen, mit denen man diesen Kampf auch beschreiben kann. Die Natur bietet Flora und Fauna, also ihren Bewohnern, Nischen mit hoher Redundanz und Mannigfaltigkeit. Der Mensch baut sich eigene Nischen mit geringer Redundanz, quasi Mono-Nischen. In Kapitel 5, Nordamerika, haben die frühen Menschen durch ihre Art der Nutzung der Natur dazu geführt, dass der Großteil der dort heimischen Fauna verschwand. Der Natur ist es somit dort nicht gelungen, ihre eigenen Nischen zu erhalten oder neue Nischen zu finden, um mehr oder weniger unverändert weiter zu leben. Deshalb die untergegangene Arche. In Afrika dagegen, konnte die Natur neue Nischen finden und den Einfluss der Menschen auf die Natur kompensieren. Die Fauna konnte sich in neue Nischen verlagern und überleben. Zum afrikanischen Paradox wird diese Geschichte dadurch, dass eine bestimmte Affenart einem Virus eine Nische gab und ihn im Körper als Host akzeptierte, ohne dass es diesen Affen geschadet hat. Dieser Virus konnte durch Verzehr dieses Affenfleisches auf den Menschen übertragen werden, der tödlich für den Menschen wurde. Es ist der Aids Virus. Die Natur versucht also, ihre Nischen zurückzuerobern. Deshalb das afrikanische Paradox.

Zwei völlig andere Geschichten finden sich in Kapitel 7 und 8. In Kapitel 7 geht es um eine menschliche Ansiedlung, Hotel mit weiteren Gebäuden am Strand, im Grenzgebiet zwischen dem türkischen und dem griechischen Teil der Insel Zypern. Diese Ansiedlung wurde Opfer der politischen Zweiteilung Zyperns 1974. Sie blieb im Niemandsland des umstrittenen Grenzgebietes und war für Jahre völlig ungenutzt den Unbillen der Natur ausgesetzt. Die Natur eroberte sich das Menschenwerk, indem sie ihre Nischen dort in einer ungeheuren Vielfalt positionierte. Und durch die verfügbaren Nischen konnte sich sehr schnell Flora und Fauna dort verbreiten. In Kapitel 8 geht es um Ansiedlungen in der Türkei, einmal um sehr alte und sehr neue Gebäude in Istanbul sowie in anderen Regionen der Türkei. Während laut Weisman die schon Jahrtausend alten menschlichen Bauten dem Angriff der Natur, wenn der Mensch nicht da sei, weiterhin noch sehr lang dem Angriff der Natur standhalten würde, so wie die uralten und schon seit tausenden von Jahren vom Menschen verlassenen Bauten es bis heute gezeigt haben, würden die neuzeitlichen Bauten sehr schnell in die Hände der Natur geraten und Host von unendliche vielen neuen Nischen bieten, so dass die Natur diese in ihr System der Nischen mit hoher Redundanz vereinnahmen würde.

Was lernt man daraus für das K'-Modell? Im K'-Modell wird gefordert, dass wenn der Mensch Teile der Natur durch alternative Nutzung zerstört, er diese Abnutzung als Abschreibung kalkuliert und Reinvestitionen vornimmt, um den Bestand der Natur-Kapitalien zu erhalten. Dieses „Gesetz“ muss nun umformuliert werden. Wenn der Mensch Naturnischen zerstört und durch neue menschliche Mono-Nischen ersetzt, muss er gemäß  $P = K'$  neue multiple Nischen schaffen und zwar mit hoher Redun-

danz und geringer Zeitpräferenz und nicht nur andere Mono-Nischen. Nur dann bleibt der Bestand der Natur-Kapitalien erhalten. Man kann dieses „Gesetz“ auch etwas sarkastisch formulieren. Wenn die Menschen so intelligent sind, Naturnischen zu zerstören, was die Natur eher nicht tut, und sich ihre eigenen Mono-Nischen bauen, dann sollten sie auch so intelligent sein, neue multiple Naturnischen zu bauen, in sie zu reinvestieren. Das Eine geht nicht ohne das Andere a la long. Das ist das Gesetz des K'-Modells.

In Kapitel 9 und 10 kommt Weisman auf ein Grundthema zu sprechen: Die Rolle der Zeit und damit der Zeitpräferenz. Hayek hat als Kernaussage, wie Regeln des Verhaltens in menschlichen Gesellschaften entstehen, die These, dass Regeln Ergebnis menschlichen Verhaltens aber nicht menschlichen Entwurfs seien, also Ergebnis der sozialen Evolution und nicht menschlicher Intelligenz. Die Natur und somit die Prinzipien der natürlichen Evolution auf Basis multipler Nischen mit hoher Redundanz resultieren vor allem aus der Zeitpräferenz von null. Das zeigt sich bei Weisman in den beiden Kapiteln 9 und 10.

In Kapitel 9 geht es um Polymere, unser heutiges Plastik in den unterschiedlichsten Formen. Interessant ist, dass Plastik natürlich abbaubar ist, was dem heutigen Stand der Wirtschaft widerspricht, wonach das Plastik, das die Menschheit heute produziert, die Natursysteme über Tausende von Jahren belasten wird. Weisman nennt zwei Arten des natürlichen Abbaus von Plastik:

- Durch Mikroorganismen. Diese gibt es zwar heute noch nicht. Aber die natürliche Evolution wird es in den nächsten 100.000 Jahren sicherlich schaffen, Mikroorganismen hervorzubringen, die mit Leidenschaft Plastik „fressen“ und in natürliche Stoffe verwandeln.
- Rückverwandlung in Kohle oder Öl. Sollten diese Mikroorganismen in dieser Zeit nicht entstehen, so wird die Natur in einem geologischen Zeitrahmen, also Jahrtausenden, so wie mit allen Kohlenstoff-enthaltenden Naturstoffen Plastik, d.h. Polymere, durch hohen Druck unterirdisch wieder zu Kohle oder Öl verwandeln.

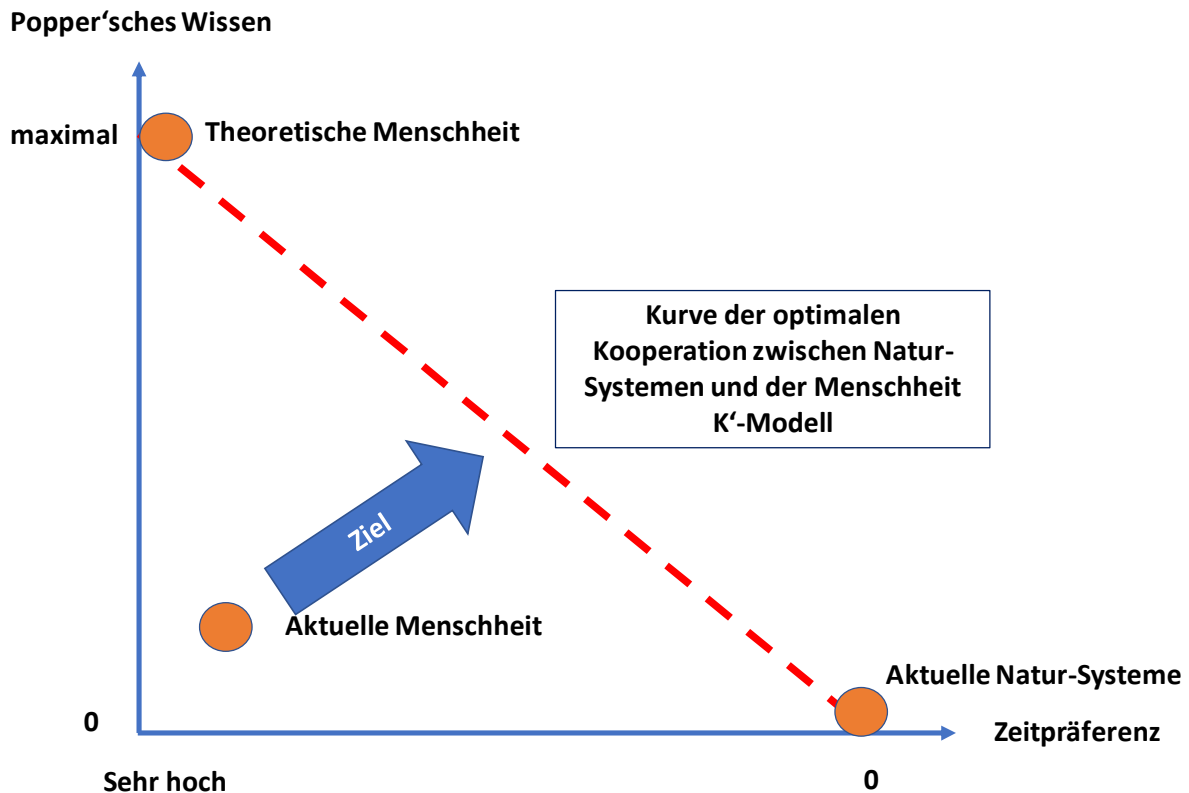
Bis dahin werden Polymere unsere Nahrungsmittelkette vom Meer aus vernichten. Der Natur ist dies egal. Wir aber zerstören viele wichtige Nischen in der Natur und werden dafür a la long bestraft.

In Kapitel 10 diskutiert Weisman die „unnatürlichste aller irdischen Landschaften“ auf diesem Planeten, die „Texas Petroleum Patch“ in, um und unter Houston Texas, ein Gebiet, in das nach Weisman Cleveland, Boston, Pittsburgh, Denver und Washington hineinpassen würde. Danach besteht dieses größte Industriegebiet des Planeten aus Öl-technischen Anlagen, nicht zuletzt um Autoreifen für Milliarden Autos zu produzie-

ren und sie nach Verwendung als nicht-verrottbaren Abfall in und unter den Anlagen zu lagern. Selbst diese Anlage wird nach Weisman die Natur wieder zurückholen, was jenseits jeder menschlichen Vorstellungskraft liegt. Das impliziert, dass der Mensch gar nicht so stark die Natur zerstören kann, als dass die Natur sich dies wieder zurückholt. Die Natur ist somit stärker als der Mensch durch ihre multiplen Nischen mit hoher Redundanz, eine Zeitpräferenz von null und die dadurch ermöglichte Evolution.

Beide Beispiele zeigen, dass die Zeitpräferenz eine große Rolle spielt. Es mag sein, dass die menschlichen Urvölker in Tausenden von Jahren evolutiv effiziente Regeln entwickelt haben, da sie eine sehr geringe Zeitpräferenz aufwiesen, und sich somit auch optimal an die Natur anpassten, ohne diese zu zerstören. Sie fanden und füllten Nischen gemäß Hayek. Die heutige Menschheit dagegen nutzt ihr Popper'sches Wissen und erhöht gleichzeitig ihre Zeitpräferenz. Das Ergebnis ist die Zerstörung der natürlichen Lebensbedingungen. Aber die Natur kann dem gelassen zusehen. Sie wird sogar für die restlose Beseitigung der Polymere sorgen, wenn auch erst in 100.000 Jahren, oder sie wird die Polymere recyceln zu Öl und Kohle, wo sie ursprünglich auch herkamen, wenn auch erst in Jahrillionen.

Damit aber die Menschheit in der ihr zur Verfügung stehenden Lebensspanne mit der Natur doch einigermaßen in Frieden leben kann, was sie unabdingbar zum Leben muss, ist noch unendlich viel Platz und Raum für neues Popper'sches Wissen, auch wenn die Leugner der „Klima“-Veränderung dies a priori als „Fake News“ bezeichnen sollten. Denn der Mensch hat nur die Wahl zwischen neuem Popper'schem Wissen einerseits und natürlicher Evolution auf Basis einer Zeitpräferenz von null andererseits. Wir müssen uns entscheiden. Dies bedeutet, dass das K'-Modell bestes Popper'sches Wissen unabdingbar verlangt. Es ist ein klassischer Trade Off zwischen Popper'schem Wissen und Zeitpräferenz. Dies zeigt schematisch folgende Abbildung:



In Kapitel 11 diskutiert Weisman die Wälder, ihre Entwicklung unter dem Einfluss der Menschen und ihre mögliche Weiterentwicklung, wenn der Mensch nicht mehr da sei. Wälder, Böden, landwirtschaftliche Flächen, Mikroben, Flora und Fauna im Zeitverlauf der letzten 10.000 Jahren waren und sind Gegenstand der Erkenntnisbemühungen von Wissenschaftlern weltweit. Ein längeres Zitat von Weisman zeigt die Erkenntnisse daraus und was die Menschheit heute und in Zukunft aus diesem Wissen schließen sollte. Alles Popper'sche Wissen heutiger Wissenschaftler aber auch der Urvölker z.B. im Amazonasgebiet sind zu nutzen. „In den sechziger Jahren stellte der britische Atmosphärenforscher, Chemiker und Meeresbiologe James Lovelock seine Gaia-Hypothese vor, der zufolge sich die Erde wie ein Superorganismus verhält, das heißt, ihre Böden, ihre Atmosphäre und ihre Meere bilden ein Zirkulationssystem, das durch Flora und Fauna reguliert wird. Heute, so Lovelock, leide der Planet unter hohem Fieber, verursacht durch den ‚Virus Mensch‘. Er schlägt vor, wir sollten das wichtigste Menschheitswissen schriftlich niederlegen (auf möglichst haltbarem Papier, wie er hinzufügt), für die Überlebenden, die sich während der nächsten tausend Jahren in den Polarregionen verkriechen werden, den letzten bewohnbaren Flecken in einer völlig überheizten Welt, bis das Meer so viel Kohlenstoff recycelt habe, dass sich annähernd ein Gleichgewicht wiederhergestellt habe.

In diesem Falle wären die klugen Erkenntnisse jener namenlosen Amazonasbauern dick unterstrichen festzuhalten, damit wir die Landwirtschaft das nächste Mal etwas anders angehen. (Vielleicht gibt es eine Chance: Norwegen archiviert jetzt auf einer



Insel in der Arktis Samenproben der weltweit vorhandenen Varietäten von Erntepflanzen, in der Hoffnung, dass sie dort die schrecklichen Katastrophen andernorts überleben könnten).

Falls das nicht der Fall sein und falls keine Menschen zurückkehren sollten, um die Äcker zu bestellen und das Vieh zu hegen und zu pflegen, bemächtigt sich der Wald des Landes. Weideland, das ausreichend Regen bekommt, bewirbt neue Gäste – oder alte, wenn einige neue Spielarten der Elefanten- und Faultierfamilie die Erden bevölkern. Andere Gegenden jedoch, weniger vom Glück begünstigt, verwandeln sich in eine neue Sahara. Der amerikanische Südwesten zum Beispiel war bis 1880 mit hüfthohem Gras bedeckt, als sich sein Rinderbestand von einer halben Million Tiere plötzlich versechsfachte, doch jetzt sehen sich New Mexiko und Arizona von einer nie dagewesenen Trockenheit bedroht, da das Land einen Großteil seiner Wasserhaltekapazität verloren hat. Diese Gebiete müssen vermutlich noch warten.

Doch auch die Sahara selbst war einst mit Flüssen und Teichen bedeckt. Mit Geduld – leider nicht der Geduld der Menschheit – wird sie es wieder sein.“ (S. 234f)

Diese Schilderung in die Zukunft von Weisman gibt alle die Aspekte des K'-Modells wider, die für die Menschheit lebensnotwendig sind. Popper'sches Wissen, mit der Natur so umgehen, dass sie erhalten bleibt und nicht wie heute, dass sie zerstört wird, und die Rolle der unendlichen Nischen der Natur mit ihrer Vielfalt und hohen Redundanz, die dazu führen, dass die Natur sich unter allen Umständen erhält, egal wie der Mensch die Natur hinterlassen haben wird, sollte er vom Planeten verschwinden.

In den restlichen Kapiteln beschreibt Weisman, wie sich die Natur all die großartigen Errungenschaften der Menschen, wie z.B. Panamakanal, Kriegs-„Denkmäler“, Atomkraft-Anlagen etc., zurückholt, wenn die Welt ohne uns ist.

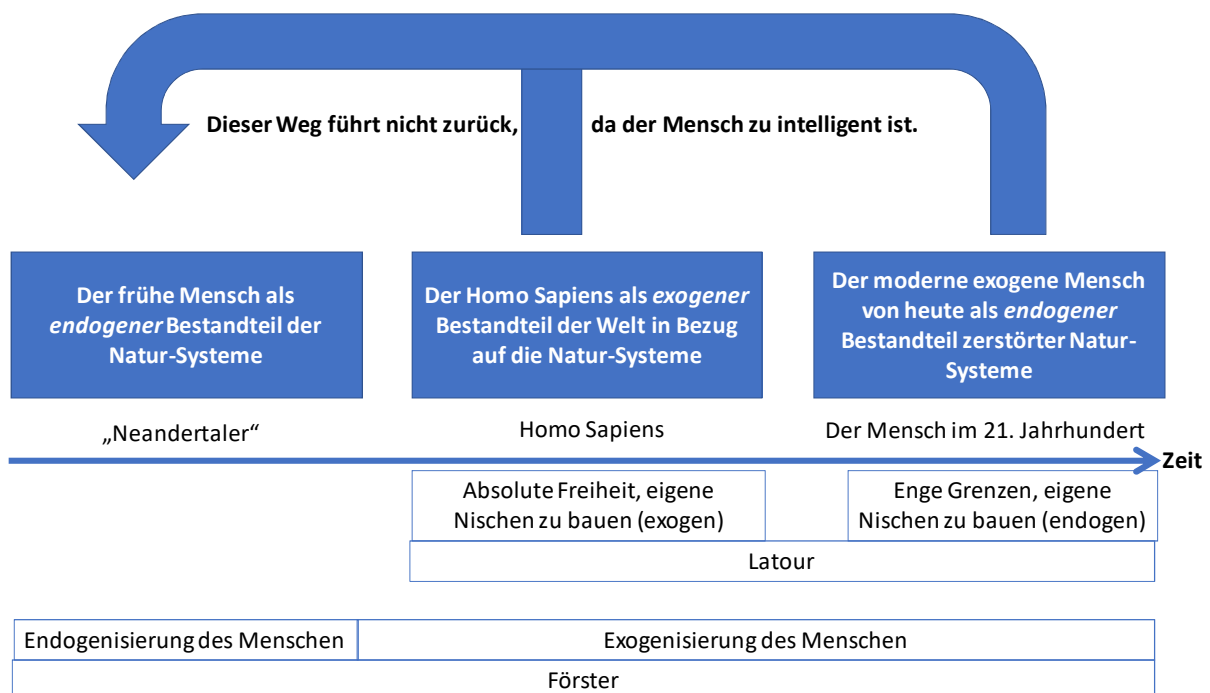
Abschließend sollen zwei Zitate von Weisman ein Resümee ziehen. „So ziemlich die einzige Möglichkeit, das drohende Unheil abzuwenden, besteht darin, abgesehen vom freiwilligen weltweiten Aussterben, zu beweisen, dass es wirklich Intelligenz ist, die uns von anderen Arten unterscheidet. ... Die intelligente Lösung würde voraussetzen, dass wir den Mut und die Weisheit besitzen, unser Wissen auf die Wirklichkeit anzuwenden. Das wäre in gewisser Weise schmerzlich und traurig, aber nicht verhängnisvoll: Man müsste durchsetzen, dass fortan jede Frau auf dem Planeten nur ein Kind bekommen dürfte.“ (S. 358f)

„Die Menschheit in ihrer Gesamtheit ist unzähligen anderen Arten zu Dank verpflichtet. Ohne sie könnten wir nicht existieren. So einfach ist das. Wir können es uns nicht leisten, sie zu vernachlässigen – so wenig wie wir die Erde vernachlässigen dürfen,

die uns alle hervorbringt und am Leben erhält. Die Erde könnte ohne uns sein, aber wir nicht ohne sie.“ (S. 372)

Damit wird das Popper'sche Wissen, das zentral im K'-Modell steht, herausgefordert. Das Popper'sche Wissen ist eine Funktion der Intelligenz der Menschen c.p. Dieses Popper'sche Wissen steht jedoch im Trade Off mit der Zeitpräferenz, denn Wissen zu kreieren, dauert länger als Konsumwünsche zu befriedigen, und in Konflikt mit der „Bounded Rationality“ der Menschen nach Simon. Die Intelligenz der Menschen wird vermutlich nie so hoch sein, unsere hohe Zeitpräferenz zu kompensieren und das Richtige zur Erhaltung der Natur c.p. zu tun. Wenn dies aber der Fall ist, ist die Menschheit auf Basis der ihr zur Verfügung stehenden Intelligenz nicht zu retten. Weisman bietet ein Substitut für die erforderliche aber nicht vorhandene sehr geringe Zeitpräferenz der Menschen und ihrer doch sehr beschränkten Rationalität: Die Reduzierung der Menschheit von derzeit 7 Mrd. und absehbar 10 Mrd. auf 1,5 Mrd. in 100 Jahren. Damit würde die Menschheit sich wie ihre Urahnen wieder als endogener Part der Natur in die Gesetze und der darin enthaltenen Integrität der Natur einlinken. Sie würde sich damit automatisch gemäß des K'-Modells verhalten, da kein Kapitalstock der Natur-Subsysteme verbraucht werden würde, ohne dafür zu sorgen, dass Reinvestitionen stattfinden, dann eben durch die natürliche Erneuerbarkeit der Natur. Die Menschheit könnte dann weitere entwicklungsgeschichtlich lange Zeiträume überleben.

Dieses Bild der Endogenisierung und Exogenisierung des Menschen in Bezug auf die Natur, wie es Latour meint und wie es Förster meint, zeigt schematisch folgende Abbildung:



## 5. Harari: Eine kurze Geschichte der Menschheit

Im Klappentext steht eine kurze Beschreibung des Themas von Harari. „Vor 100.000 Jahren war der Homo Sapiens (der weise Mensch) noch ein unbedeutendes Tier, das unauffällig in einem abgelegenen Winkel des afrikanischen Kontinents lebte. Unsere Vorfahren teilten sich den Planeten mit mindestens fünf weiteren menschlichen Spezies, und die Rolle, die sie im Ökosystem spielten, war nicht größer als die von Gorillas, Libellen oder Quallen. Vor 70.000 Jahren dann vollzog sich ein mysteriöser und rascher Wandel mit dem Homo Sapiens, und es war vor allem die Beschaffenheit seines Gehirns, seine Sprache und seine einzigartige Fähigkeit zur Kooperation, die ihn zum Beherrscher und zur Bedrohung des Planeten werden ließ. Bis heute hat sich diese Vorherrschaft stetig zugespitzt: Der Mensch hat die Fähigkeit zu schöpferischem und zu zerstörerischem Handeln wie kein anderes Lebewesen. Und die Menschheit steht an einem Punkt, an dem sie entscheiden muss, welchen Weg sie von hier aus gehen will.“ (Klappentexte)

Im 2. Kapitel „Der Baum der Erkenntnis“ beschreibt der Autor mit dem Begriff der ‚kognitiven Revolution‘, dass der Homo Sapiens zwischen 70.000 und 45.000 Jahren vor unserer Zeit eine intellektuelle Evolution durchgemacht haben muss, indem er quasi ‚vom Baum der Erkenntnis‘ gegessen haben muss. Diese kognitive Revolution bewirkte, dass sich der Mensch, genauer der Homo Sapiens und nicht die anderen fünf Menschenrassen, von seinen bisherigen natürlichen Nischen trennte und somit eine Exogenisierung vom Natursystem vornahm. „Nach der kognitiven Revolution war der Homo Sapiens daher in der Lage, sein Verhalten schnell um- und auf neue Bedürfnisse einzustellen. Damit wechselte er auf die Überholspur der kulturellen Evolution und konnte am Stau der genetischen Evolution vorüberrasen.“ (S. 49) Dies implizierte:

1. Der Mensch verlässt seine natürlichen Nischen → Exogenisierung
2. Er erhöht massiv und in zunehmendem Maße seine Zeitpräferenz, die nicht mehr durch die natürliche Evolution bestimmt wird.

Die Frage stellt sich, ob der Homo Sapiens auch wirklich verstanden hat, was 1. und 2. mit allen Konsequenzen bedeuteten? Denn ab diesem Zeitpunkt der kognitiven Revolution verlor er seine „natürliche a priori Integrität“, da wie im Märchen in Teil I der Baum der Erkenntnis Integrität nicht lehrte. Entscheidend aber war und ist bis heute, dass der Homo Sapiens nur eine „Bounded Rationality“ erworben hatte. Dies aber führt bei allem, was der Mensch tut und produziert, zur Unvollständigkeit, die nur durch Integrität zu heilen ist (siehe zum Zusammenhang zwischen Unvollständigkeit und Integrität Förster, „Transaktionskosten, Unvollständigkeit, Integrität, Leadership“, Working Paper WP16-20, erhältlich auf [www.integrity-art.de](http://www.integrity-art.de)). Da aber der Mensch seine natürliche a priori Integrität verlor, trat an seine Stelle eine nur „be-

grenzt rationale Integrität“, die eine Spannweite von Null-Integrität bis Voll-Integrität hat.

Dies hatte und hat gravierende Auswirkungen auf das Verhältnis zwischen Mensch und Natur. „Seit der kognitiven Revolution haben wir Sapiens keine natürliche Lebensweise mehr. Wir können lediglich aus einer verwirrenden Vielfalt von kulturellen Möglichkeiten wählen.“ (Harari, S. 64) Dies bedeutet also die vollständige Exogenisierung des Menschen aus der Natur auf Basis einer begrenzten Rationalität und ohne die natürliche a priori Integrität. Die Natursysteme haben per se Integrität und die frühen Menschen vor dem Homo Sapiens besaßen die „natürliche a priori Integrität“. Der Homo Sapiens und alle Menschen der letzten 45.000 Jahre nach ihm, also auch wir, jedoch haben zwar eine hohe Intelligenz, die aber letztendlich auch nur eine begrenzte Rationalität ist, aber wir haben nicht mehr die natürliche a priori Integrität, mit der wir die Begrenzungen unseres Intellekts gutmachen könnten. Der Mensch hat nur eine begrenzte rationale Integrität im Unterschied zur natürlichen a priori Integrität der Natur der ausgestorbenen Urmenschen.

Das Märchen in Teil I ist also kein Märchen, sondern eine ernst zu nehmende Hypothese über die Geschichte der Menschheit, nur dass im Unterschied zu Harari dort Gott als Synonym für die kognitive Revolution des Menschen steht. Dass in beiden Geschichten der Baum der Erkenntnis Integrität nicht lehrte, bringt beide Geschichten wieder zusammen.

Die methodologisch interessante Frage ist: Lebten die Urmenschen resp. der Ur-Homo-Sapiens gemäß K'-Modell? Diese Frage muss mit Ja beantwortet werden aus zwei Gründen:

1. Die jeweiligen Gruppen und Stämme zogen immer dann weiter, wenn ihre Natur unergiebig wurde. So konnte sich die Natur wieder von selbst regenerieren, was  $P=K'$  bedeutet.
2. Und die jeweiligen Gruppen und Stämme betrieben eine Bevölkerungspolitik der Begrenzung der Größe der Gruppen und der Stämme durch Geburtenkontrolle und teilweise auch Euthanasie, so dass die Gruppen und Stämme nie ein Maß überschritten, das sie zum Verlassen ihrer Nische veranlasst hätte.

Dies waren die ersten Homo Sapiens, die noch viel von der natürlichen a priori Integrität inne hatten.

Die nächste Generation des Homo Sapiens vor ca. 45.000 Jahren war intellektuell viel weiter als ihre Vorfahren, so dass sie erstmals in der Lage waren, z.B. als erste Menschen nach Australien zu gelangen. Die höhere Intelligenz, die sie zu diesem Projekt befähigte, hatte aber auch weitere Folgen, nachdem sie Australien erreichten. Das Erste, was der intelligentere Homo Sapiens dort anrichtete, war die Zerstörung der bis dato dort herrschenden biologischen Vielfalt. „Die Erde bestand aus mehreren Ökosystemen mit ihren ganz eigenen Tier- und Pflanzenwelten. Der Homo Sapiens

sollte dieser biologischen Vielfalt ein Ende bereiten.“ (S. 85) Danach zerstörten sie in Australien alles, was sie dort an spezifischer Fauna vorfanden. „Von den 24 australischen Tierarten, die über 50 Kilogramm wogen, starben 23 aus. Auch eine ganze Reihe kleinerer Arten wurde ausgelöscht. Sämtliche Nahrungsketten des australischen Ökosystems wurden zerrissen und neu geordnet. Es handelte sich um die drastischste Veränderung des australischen Ökosystems in vielen Jahrmillionen.“ (S. 88) Die höhere Intelligenz ohne eine daran angepasste rationale Integrität und die vernachlässigte natürliche a priori Integrität verursachte etwas, was der weniger intelligente Homo Sapiens mit seiner natürlichen a priori Integrität nie getan hätte. Es ist die Einstellung „Nach mir die Sintflut“ oder der Schritt von einer Zeitpräferenz von Null auf eine sehr hohe Zeitpräferenz.

Ganz analog zu Australien verlief die Expedition des intelligenten Homo Sapiens vor ca. 14.000 Jahren nach Nordamerika und später auf die Inseln im Pazifik. Harari nennt dies die Zerstörung der Arche Noahs. „Wenn wir die massiven Artensterben in Australien und Amerika zusammennehmen und die Arten hinzuzählen, die der Homo Sapiens auf seinem Weg durch Afrika, Europa und Asien ausgerottet hat (die anderen Menschenarten nicht zu vergessen), dann stellen wir fest, dass der weise Mensch die größte Katastrophe war, von der die Tier- und Pflanzenwelt der Erde je heimgesucht wurde. Am härtesten traf es die Megafauna: Zu Beginn der kognitiven Revolution lebten auf dem gesamten Planeten rund 200 Säugetierarten, deren Angehörige über 50 Kilogramm wogen. Zu Beginn der landwirtschaftlichen Revolution waren es nur noch etwa 100. Der Homo Sapiens hatte die Hälfte aller Großsäuger der Erde ausgerottet, noch ehe er das Rad, die Schrift und Waffen aus Metall erfunden hatte.“ (S. 96) Noch unbehelligt davon waren die großen Meerestiere.

Harari zeichnet in seiner Geschichte nun ab 10.000 Jahre vor unserer Zeit das Bild der Landwirtschaftlichen Revolution als „Der größte Betrug der Geschichte“, ab dem der Homo Sapiens endgültig seine natürliche a priori Integrität niedergelegt hatte und seine Exogenisierung aus dem Natursystem vollzog. Theoretisch hätte er ab da rational gemäß dem K'-Modell operieren müssen, um eine rationale Integrität gegenüber den Natursystemen zu praktizieren, was er aber praktisch nicht tat.

Wie sah die landwirtschaftliche Revolution vor 10.000 Jahren aus? Die Menschen hörten auf zu sammeln und zu jagen, sondern sie begannen, Samen zu sähen, Pflanzen zu bewässern, Unkraut zu jäten und die Schafe auf saftige Weiden zu bringen. Aber: „Die Jäger und Sammler ernährten sich gesünder, arbeiteten weniger, gingen interessanten Tätigkeiten nach und litten weniger unter Hunger und Krankheiten. Mit der landwirtschaftlichen Revolution nahm zwar die Gesamtmenge der verfügbaren Nahrung zu, doch die größere Menge an Nahrungsmitteln bedeutete keineswegs eine bessere Ernährung oder mehr Freizeit. Im Gegenteil, die Folgen waren eine Bevölkerungsexplosion und die Entstehung einer verwöhnten Elite. Im Durchschnitt arbeiteten die Bauern mehr als die Jäger und Sammler und bekamen zum Dank eine ärmere Kost. Die landwirtschaftliche Revolution war der größte Betrug der

Geschichte. Aber wer hat diesen Betrug zu verantworten? Es waren weder Könige noch Priester oder Händler. Die Schuldigen waren eine Handvoll Pflanzenarten, zum Beispiel Weizen, Reis und Kartoffeln. In Wirklichkeit waren es die Pflanzen, die den Homo Sapiens domestizierten, nicht umgekehrt.“ (S. 104f)

Sowohl die „Natur“ des Weizenanbaus durch den Menschen als auch die „Natur“ der Viehhaltung durch den Menschen in der aufkommenden landwirtschaftlichen Revolution hatte mit der Natur, wie sie noch von den weniger intelligenten Homo Sapiens in den Zeitspanne davor genutzt wurde, nichts mehr gemein. Die landwirtschaftliche Revolution führte zu einer ungeahnten Zunahme an verfügbaren Lebensmitteln, was zu einer rapide und ungebremst wachsenden Bevölkerung führte. Nach Harari jedoch führte dieser „Sieg der höheren Intelligenz“ zu einer Degeneration der Natur und somit zur potentiellen Zerstörung der Natur. Während davor die Natur inklusive der Menschen die natürliche a priori Integrität besaßen und damit auch automatisch gemäß dem K'-Modell operierten, verschwand dieses Prinzip in der entnaturalisierten Landwirtschaft und somit das Prinzip der natürlichen a priori Integrität und dem „Segen“ des K'-Modells.

Harari postuliert somit, dass dieser „Sieg der höheren Intelligenz“, weiter verfolgt bis heute, kein Sieg sondern eine massive Fehlkalkulation der Homo Sapiens war, denn sie führte zu Entwicklungen, die sich die Ur-Jäger und Ur-Sammler, hätte man sie vor die Wahl gestellt, kategorisch abgelehnt und als massive Verschlechterung ihrer Lebensbedingungen bezeichnet hätten, also kein „Sieg der höheren Intelligenz in eine strahlende Zukunft“. Die landwirtschaftliche Revolution führte erstmals in der Menschheits-Geschichte zu Formen der Lagerhaltung durch den Homo Sapiens und somit zu erstem „Privateigentum“ mit allen gesellschaftlichen Folgen im Zusammenleben des Homo Sapiens.

Damit kann im Jahr 10.000 ein Zwischen-Resümee gezogen werden. Die kognitive Revolution führte über die Eroberung der Welt durch den Homo Sapiens zur landwirtschaftlichen Revolution. Damit wurden drei Faktoren für die Entwicklung der letzten 10.000 Jahre bis heute bestimmend:

1. Ungebremstes Bevölkerungswachstum
2. Die Bildung von Privateigentum
3. Die Verbreitung der Sesshaftigkeit

Damit unterschied sich und unterscheidet sich weiterhin der Homo Sapiens nach 10.000 Jahren diametral von seinen Ahnen und Urahnen, dem Jäger und Sammler in den 10-Tausenden Jahren zuvor. Der neue Homo Sapiens, also auch wir, verlor seine natürliche a priori Integrität gegenüber den ihn umgebenden Natursysteme. Eine rationale Integrität als Ersatz wurde von der kognitiven Revolution nicht mitgeliefert und konnte sich in den letzten 10.000 Jahren evolutorisch aber auch nicht entwickeln, weil die Zeit dafür wahrscheinlich zu kurz war und weil der Homo Sapiens nur

eine „Bounded Rationality“ von der kognitiven Revolution mitbekam und auch weiterhin nur besitzt. Und alles, was der moderne Homo Sapiens dann in Bezug auf die Natursysteme anrichtete, verlief und verläuft auch heute noch nach den gleichen Prinzipien. Sie zeigen eines: Der „Sieg der kognitiven Revolution und der landwirtschaftlichen Revolution mit dem Ziel einer strahlenden Zukunft für alle Menschen“ stellt sich somit nach Harari als „Betrug am Jahr-Millionen alten Homo Sapiens“ dar. Der vermeintliche Segen der kognitiven Revolution des Homo Sapiens entpuppt sich als Fluch, aus dem einfachen Grund, weil die hohe Intelligenz sich als unvollständig und begrenzt herausgestellt hat, die nur mit Integrität „funktionieren“ kann, um ein Segen zu sein. Ohne Integrität wird die begrenzte Intelligenz des Homo Sapiens zum Fluch für die Natursysteme inklusive der eigenen Rasse des Homo Sapiens.

Wie sich dies auswirkt auf die Natur und die Menschen, davon handeln die restliche 383 Seiten von Harari. Es wird spannend.

In Teil 2 beschreibt der Autor nach der kognitiven Revolution die landwirtschaftliche Revolution. Durch die Entwicklung der Landwirtschaft als Lebensgrundlage des moderneren Homo Sapiens begann er, sich einfache Behausungen zu bauen in Reichweite seiner Landwirtschaft. Seine ganze Aufmerksamkeit lenkte er weg von der endlosen Weite der Natursysteme hin auf sein „Haus“ und die darin enthaltenen und darum gelegenen persönlichen Habseligkeiten. Dadurch veränderte sich auch seine Psyche sukzessive. „Die Sorge um die Zukunft hing nicht nur mit dem Rhythmus der Jahreszeiten zusammen, sondern mit der ganz grundsätzlichen Unsicherheit der Landwirtschaft. Da in den meisten Dörfern nur eine sehr begrenzte Zahl von Pflanzen angebaut und Tiere gezüchtet wurde, waren sie den Gefahren von Dürre, Überschwemmung oder Krankheit ausgesetzt. Die Bauern mussten jedes Jahr mehr produzieren, als sie benötigten, um sich Vorräte anlegen zu können. Ohne diese Vorräte würden sie in Jahren mit schlechten Ernten nicht überleben. Und dass diese mageren Jahre früher oder später kommen würden, war sicher. Ein Bauer, der sich der Illusion hingab, dass es nur fette Jahre geben würde, überlebte nicht lange.“ (S. 129) Dies aber implizierte, dass der Bauer Vorräte anlegen, eine Lagerhaltung organisieren und für die Zukunft planen musste.

Damit aber war für die Bauern der landwirtschaftlichen Revolution die Welt nicht in Ordnung. „Die Sorgen und Belastungen der bäuerlichen Existenz hatten weitreichende Konsequenzen. Sie waren die eigentliche Antriebskraft für die Schaffung einer unüberschaubaren Vielfalt von politischen und gesellschaftlichen Systemen. Leider gelang es den fleißigen Bauern nie, ihren Traum von der wirtschaftlichen Sicherheit durch harte Arbeit wahr zu machen. Überall machten sich Herrscher und Eliten breit, die den Bauern ihre Überschüsse wegnahmen und ihnen gerade genug zum Überleben ließen. ... Die geraubten Lebensmittel wurden der Treibstoff der Geschichte und der Zivilisation. Sie waren es, die Politik, Kriege, Kunst und Philosophie antrieben und Paläste, Festungen, Monumente und Tempel errichteten.“ (S. 130f) Es entstand

eine Ordnung, in der Bauern nur ein Teil davon waren. Diese Ordnung wurde zur „Ordnung der Gesellschaft“, wie sie davor noch nirgends existierte.

Der moderne Homo Sapiens unterschied sich z.B. vom Neandertaler dadurch, dass er kooperierte. Diese Kooperationsfähigkeit war es dann, die es dem modernen Homo Sapiens ermöglichte, eine „Ordnung der Gesellschaft“ zu schaffen. „Diese Kooperationsnetzwerke – angefangen von Mesopotamien über die Qin-Dynastie bis zum Römischen Reich – waren „erfundene Ordnungen“. Die gesellschaftlichen Normen, die sie zusammenhielten, hatten ihren Ursprung weder in angeborenen Instinkten noch in persönlichen Bekanntschaften, sondern in gemeinsamen Glaubensvorstellungen und Mythen.“ (S. 134) Diese Ordnungen waren keine instinktiven Ordnungen auf Basis einer natürlichen a priori Integrität, sondern erfundene Ordnungen auf Basis der beschränkten Rationalität des modernen Homo Sapiens ohne Integrität.

Der Unterschied zwischen natürlicher Ordnung und erfundener Ordnung war zentral für die Geschichte der Menschheit geworden. „Eine natürliche Ordnung ist eine stabile Ordnung. Die Schwerkraft wird nicht mit einem Mal aufhören zu existieren, nur weil wir nicht mehr an sie glauben. Im Gegensatz dazu läuft eine erfundene Ordnung ständig Gefahr, in sich zusammenzufallen wie ein Kartenhaus, weil sie auf Mythen gebaut ist, und weil Mythen verschwinden, wenn niemand mehr an sie glaubt.“ (S. 141) Eine natürliche Ordnung ist so gesehen eine „vollständige Ordnung“ die über Jahr-Millionen in der Evolution entstanden ist. Im Verhältnis zu den Natursystemen garantiert sie eine natürliche a priori Integrität gemäß dem K'-Modell, was zur Erhaltung der Natursystem unabdingbar war und nach wie vor ist. Der moderne Homo Sapiens dagegen hat mit seiner begrenzten Rationalität innerhalb von wenigen Tausend Jahren eine Ordnung erfunden, die keine in-build Integrität hat, also eine unvollständige Ordnung war. Mythen und Glaube sind darin Substitute für die begrenzte Rationalität. Sie aber reichten und reichen bei weitem nicht aus, die Natursysteme gemäß dem K'-Modell zu nutzen. Dem modernen Homo Sapiens fehlt der Verstand, mit den Natursystemen so umzugehen, wie dies seine Ur-Ur-Vorfahren taten.

Damit die Ordnung von einer Generation zur Nächsten übermittelt und weitergegeben werden konnte, erfand der Mensch Schrift und Zahlen. Nur so konnte in den folgenden sehr großen Gesellschaften die respektive Ordnung erhalten werden. Diese Mythen wurden somit dokumentiert und als „Wahrheiten“ weitergegeben. Dies führte als Nebeneffekt auch dazu, dass die Gesellschaften der „erfundenen Ordnungen“ zu Klassengesellschaften wurden. „Die meisten gesellschaftlichen und politischen Hierarchien haben keinerlei logische und biologische Grundlage – sie haben ihren Ausgangspunkt in einem zufälligen Ereignis und werden durch Mythen untermauert.“ (S. 180)

Diese erfundenen Ordnungen führten dann zu einer frühen Globalisierung, die durch Edelmetalle, Träume vom Weltreich und Religion resp. Rassismus getrieben wurde. Dabei zeigt sich klar: Die erfundenen Ordnungen auf Basis der begrenzten Rationa-



lität und der fehlenden Integrität hatten alles andere im Sinn als die Erhaltung der Natursysteme. Im Gegenteil.

In Teil 4 diskutiert Harari in ausführlicher Länge nach der kognitiven Revolution und der landwirtschaftlichen Revolution die wissenschaftliche Revolution. Vor 1500 diente das Wissen dem Machterhalt der Eliten. Nach 1500 diente das wissenschaftliche Popper'sche Wissen der ungeahnten Ausdehnung der Macht der Menschen i.w.S. und gar nicht dem Erhalt der Natursysteme inklusive Mensch. Die Wissenschaft sollte alleine dazu dienen, aus der Ausbeutung der Natursysteme neue „Kräfte“ hervorzuholen, die wirtschaftlich genutzt werden konnten und zu neuen Forschungsanstrengungen führten. Somit entstand ein Kreislauf der zunehmenden Naturausbeutung durch die wissenschaftliche Forschung.

Man konnte darin schon früh erkennen: Die Menschheit baut sich ihre eigenen Nischen auf Kosten der Natursysteme, nicht mittels Evolution, sondern mittels Bounded Rationality und hoher Zeitpräferenz. Integrität kommt darin nicht vor. Innerhalb der Nische der Menschheit, bauen sich Menschheits-Subsysteme mit Macht und Gewalt ihre eigenen Nischen auf Kosten der Nischen anderer Menschheits-Subsysteme, indem sie durch wissenschaftliche Forschung Ressourcen-Kapitalien kreierten, die es ihnen ermöglichten, Imperien zu bauen. Das bedeutete, dass Menschheits-Subsysteme, die eine Nische haben, die integer mit Natur-Subsystemen ist, von mächtigeren Menschheits-Subsystemen verdrängt werden. Zusätzliche dient die wissenschaftliche Forschung dazu, die Schäden zu „heilen“, die die Natur-Subsysteme den Menschen in ihren Nischen zufügt, wenn die Menschen ihre für sie relevanten Natur-Subsysteme schädigen, also die Endogenisierung des Menschen gemäß Latour. Dies führte dazu, dass die Menschen am eigenen Leib nicht wirklich erfahren können, dass ihre Schäden daher kommen, dass sie Fehler in der Behandlung ihrer Natur-Subsystemen begehen und sie statt dessen besser ihre Natur-Subsysteme besser behandeln sollten, als an den eigenen Schäden herumzudoktern.

Das zeigt sich sehr schön bei den „wissenschaftlichen Eroberungen“ von Australien, Indien, Südamerika, Neuseeland, Tasmanien, Amerika etc. durch die Europäer. „Mit ihren kolonialen Abenteuern bereiteten die Europäer der Geschichte der isolierten Völker und Kulturen ein Ende und fügten die Welt zu einer einzigen Gesellschaft zusammen.“ (S. 353) Es war das hohe wissenschaftliche Wissen der „Bounded Rationality“ ohne Integrität, das zur Eroberung und Zerstörung vieler Völker in der Welt führte. „Die modernen Wissenschaften und Imperien wurden angetrieben von dem nagenden Gefühl, dass hinter dem Horizont vielleicht irgendetwas Wichtiges auf sie warten könnte – etwas, das man erforschen und beherrschen musste. Doch die Verbindung zwischen Wissenschaft und Imperium ging noch weiter. Denn nicht nur der Antrieb war derselbe, auch die Praxis der Imperialisten und Wissenschaftler war eng miteinander verknüpft. Für die meisten Europäer war der Aufbau eines Imperiums ein wissenschaftliches Projekt, und der Aufbau einer wissenschaftlichen Disziplin war umgekehrt ein imperiales Projekt.“ (S. 364)

Interessant sind die Ausführungen des Autors über den Kapitalismus und konkret Adam Smith. Dies sei nur kurz erwähnt. „Ein entscheidender Faktor der modernen kapitalistischen Wirtschaft ist die Geburt einer neuen Ethik, nach der Gewinne wieder in die Produktion gesteckt werden. Eine Fabrik erzielt Gewinne, diese Gewinne werden in die Fabrik zurück investiert, was wiederum für neue Gewinne sorgt, die erneut in die Fabrik gesteckt werden, was die Gewinne weiter steigen lässt, und so weiter bis zum jüngsten Tag. ... In der neuen kapitalistischen Religion lautet das erste und wichtigste Gebot: „Du sollst die Gewinne aus der Produktion in die Steigerung der Produktion investieren.“ (S. 382) Wenn damit auch gemeint ist, dass durch die Rückinvestition der Gewinne auch damit die Abschreibungen auf das genutzte Kapital ersetzt werden, ist genau das K'-Modell gemeint. Warum aber kam der kapitalistische Homo Sapiens nicht auf die Idee, sein erstes Gebot auch auf die von ihm genutzten Natur-Realkapitalien anzuwenden? Weil er eine „Bounded Rationality“ hat ohne die natürliche a priori Integrität. So einfach ist das.

Auch sehr schön ist die Darstellung des Autors über das Verhalten der mittelalterlichen Adeligen, was ja bekanntlich Adam Smith dazu brachte, von der „Unsichtbaren Hand“ zu sprechen, was die Ökonomen seit Samuelson falsch verstanden haben. „Daher lebten die mittelalterlichen Adeligen nach einer Ethik der Großzügigkeit und des Geltungskonsums, Sie gaben ihre Einnahmen für Turniere, Bankette, Paläste und Kriege oder für Wohltätigkeiten und den Bau von Kathedralen aus. Nur wenige versuchten, ihre Gewinne zu investieren, um die Erträge ihrer Landgüter zu steigern, bessere Weizensorten zu züchten oder neue Märkte zu erschließen.“ (S. 383) Und bei diesen Festivitäten fiel eben auch genügend noch genießbarer Abfall für das untere Volk ab, „wie von einer Unsichtbaren Hand geleitet“, so die Ironie Smiths.

Die Exogenisierung der Menschheit von den relevanten Natur-Systemen zeigt sich in folgendem Zitat: „Die industrielle Revolution eröffnete ungeahnte Möglichkeiten der Energieumwandlung und der Warenproduktion und befreite die Menschheit weitgehend aus der Abhängigkeit von ihrer Umwelt. Die Menschen rodeten Wälder, legten Sümpfe trocken, zähmten Flüsse, fluteten Täler, verlegten Hunderttausende Kilometer Eisenbahnschienen und ließen Riesenstädte in den Himmel wachsen. Doch während der Homo Sapiens seine Umwelt nach seinen Bedürfnissen gestaltete, wurden zahllose Lebensräume zerstört und ungezählte Arten ausgerottet. Unser einstmalig blauer und grüner Planet verwandelt sich in eine Mischung aus Einkaufszentrum und städtischer Müllkippe.“ (S. 427)

„Umweltzerstörung sollte nicht mit Rohstoffknappheit verwechselt werden. Wie wir im vorigen Kapitel gesehen haben, stehen der Menschheit immer mehr Ressourcen zur Verfügung, und das wird sich vermutlich auch in Zukunft nicht ändern. Die Rohstoffsituation ist also vermutlich kein Grund für Weltuntergangsszenarien. Die Furcht vor der Umweltzerstörung ist dagegen umso berechtigter. In Zukunft könnte der Homo Sapiens in Ressourcen schwimmen, während die meisten natürlichen Lebensräume vernichtet und die meisten Tier- und Pflanzenarten ausgestorben sind. ... Die Um-

weltprobleme könnten auch das Überleben des Homo Sapiens selbst gefährden. Die Erderwärmung, die schmelzenden Polkappen, der Anstieg der Meeresspiegel und die verbreitete Verschmutzung von Luft und Wasser könnten die Lebensbedingungen auf der Erde dramatisch verschlechtern, und in Zukunft könnte ein sich aufschaukelnder Wettlauf zwischen den menschlichen Möglichkeiten und den von Menschen verschuldeten Naturkatastrophen entstehen. Wenn wir unsere Macht nutzen, um die Naturgewalten zu bändigen und das Ökosystem nach unseren Wünschen und Vorstellungen zu manipulieren, kann dies immer mehr unbeabsichtigte und gefährliche Nebenwirkungen mit sich bringen. Diese lassen sich vermutlich nur durch noch drastischere Eingriffe in das Ökosystem kontrollieren, was wiederum noch schlimmeres Chaos verursacht. ... Viele sprechen von einer „Zerstörung der Natur“. In Wirklichkeit handelt es sich jedoch nur um eine Veränderung. Die Natur selbst lässt sich nicht zerstören. Vor 65 Millionen Jahren löschte ein Meteorit die Dinosaurier aus, doch gleichzeitig machte er den Weg für die Säugetiere frei. Heute löscht die Menschheit zahlreiche Arten aus und könnte sich sogar selbst ein Grab schaufeln, doch anderen Arten kommt dies sehr entgegen. Ratten und Kakerlaken erleben beispielsweise ein Goldenes Zeitalter. Dies zähen Lebewesen würden selbst unter den rauchenden Trümmern des nuklearen Holocaust hervorkriechen und ihre DNA weitergeben. Vielleicht werden intelligente Ratten in 65 Millionen Jahren voller Dankbarkeit auf die Verheerungen zurückblicken, die wir Menschen heute anrichten, genau wie wir heute auf den Meteoriten zurückblicken, der die Dinosaurier ausradierte.“ (S. 428f) Dieses Zitat zeigt, dass es weniger die Rohstoffe sind, die knapp werden könnten, sondern dass es die Umweltzerstörungen sind, wie Atmosphäre, Grundwasser, Meere, Oberflächensüßwasser, Landflächen, die der Mensch zum Überleben braucht. Rohstoffe können durch neue Technologien ersetzt werden. Der Mensch kann die Natur nicht zerstören, sondern die durch den Menschen veränderte Natur zerstört den Menschen.

Die Frage „Was wollen wir wollen?“ muss beantwortet werden. Hier kommt die „Bounded Rationality“ des Menschen mit seiner fehlenden natürlichen a priori Integrität zum Tragen. „Wir sind Self-made-Götter, die nur noch den Gesetzen der Physik gehorchen und niemandem Rechenschaft schuldig sind. Und so richten wir unter unseren Mitlebewesen und der Umwelt Chaos und Vernichtung an, interessieren uns nur für unsere eigenen Annehmlichkeiten und unsere Unterhaltung und finden doch nie Zufriedenheit. ... Gibt es etwas Gefährlicheres als unzufriedene und verantwortungslose Götter, die nicht wissen, was sie wollen?“ (S. 507f) Die aufkommenden Religionen versuchten, die fehlende Integrität in die begrenzte Rationalität einzubringen. Dies hat sicherlich partiell und temporär gewirkt. Aber der globale Kapitalismus hat die Religionen verdrängt. Es gibt keine Integrität der Menschen gegenüber den Natur-Systemen. Obwohl der Kapitalismus eine eingebaute Integrität im K'-Modell hat, abgenutzte Kapitalgüter zu reinvestieren, hat er nicht gelernt, dass dies auch gegenüber den Natur-Realkapitalien gelten muss. Das müsste die Menschheit der Zukunft jedoch tun und nicht nur Roboter bauen, die keine Natur benötigen.

## 6. Rights to Nature

Dieses Buch aus dem Jahre 1996, herausgegeben von Hanna/Folke/Mäler, ist eine wissenschaftliche Auseinandersetzung über die Frage, wie der moderne Mensch heute mit den existierenden Natursystemen so leben kann, dass er sie nicht zum eigenen Nachteil zerstört. In Bezug auf die Argumentation im vorliegenden Essay mit dem K'-Modell im Zentrum der Überlegungen ist es die Geschichte der Re-Endogenisierung des Homo Sapiens in die Natur-Systeme analog zum „Neandertaler“, nachdem er vor tausenden von Jahren sich aus der Natur exogenisiert hat. Das Buch stellt die Fülle der ökonomischen Theorie von 1969 und davor bezüglich Property Rights, Institutionen, Tragedy of the Commons und Organisation einerseits und den Strukturen und Funktionen ökologischer Systeme andererseits dar, also bestes Popper'sches Wissen zur damaligen Zeit. Sollow bringt dies auf dem Deckblatt zum Ausdruck. „Since the beginnings of fishery economics and ‚The Tragedy of the Commons‘ we have known that achieving sound environmental and ecological policy would require a rethinking of property rights. This book takes that idea seriously and considers the range of social institutions that have evolved, and could evolve, to deal with the economy's relations with natural resources. It could be the beginning of a fascinating new field of study.“ (Rückumschlag)

Das Buch gibt eine Aufbruchsstimmung wider, das damals schon uneingeschränkt erkennbare Problem der Übernutzung der Natur-Ressourcen durch den Menschen durch konsistente wissenschaftliche Methoden zu verstehen und ansatzweise auch zu lösen. Dieser Geist zeigt sich gleich zu Beginn im Vorwort Kenneth J. Arrow. Danach stellen freie Gütermärkte ein effizientes System zur Verfügung, um knappe Ressourcen effizient zu nutzen und nicht zu übernutzen, sowie freie Kapitalmärkte ein effizientes System zur Verfügung, um den intertemporalen Ressourcenverbrauch zu optimieren, also auch Ressourcen für die Zukunft zu erhalten. „Though the story is clear enough and has certainly worked in part, there is abundant evidence that the private property system is frequently not working as it is supposed to. Indeed, with regard to many branches of life, the very idea of property in the ordinary sense is practically and conceptually difficult. Fish and wild animals are mobile; they do not well accord with ordinary property concepts, for they cannot be identified with property rights defined, for example, by locality. They fall to some extent into the category of free-access goods, and both theory and practice show the dangers of overutilization. The nineteenth century showed the possibilities of extinction of some aquatic mammals and near-extinction of others, such as sea-otters. These extinctions were not even in the long-run interests of the human predators, let alone of human beings as a whole, even if one granted no rights to the animals themselves.“ (S. XIIIff) Arrow er-

kennt, dass das Problem der Nachhaltigkeit der Natursysteme für die Menschen heute und in Zukunft nicht durch ökonomische Systeme von Property Rights, wie differenziert und an die Natursysteme angepasst sie auch sein mögen, gelöst werden könne. Aber genau diesen Versuch macht das Buch mit seinen Autoren. Im Kapitel 1 strukturieren die Herausgeber Hanna/Folke/Mäler die vier Teile des Buches. Insgesamt 13 Fachartikel diskutieren „Ecological, Economic, Cultural, and Political principles of Institutions for the Environment“. Diese Fülle von ökonomischen und ökologischen Theorieansätzen kann hier jedoch nicht kondensiert wiedergegeben werden. In der Folge soll deshalb eine eigene Konklusion über das Buch wiedergegeben und einige Sonderaspekte, die für das K'-Modell von Bedeutung sind, genannt werden.

Eine wichtige Erkenntnis insbesondere aus Harari ist, dass die kognitive Revolution des Homo Sapiens dazu geführt hat, dass sich der Homo Sapiens aus dem Natursystem exogenisiert hat. Er ist nicht mehr Teil des Natursystems und nutzt es aber nach wie vor, nun aber als exogener Spieler mit eigenen Regeln, die er sich auf Basis seiner begrenzten Rationalität und seiner fehlenden natürlichen a priori Integrität gegeben hat. Seine Regeln sind nicht mehr die Regeln des Natursystems, insbesondere was seine extrem hohe Zeitpräferenz anbelangt, die ihn aus dem Spiel der Evolution entlassen hat. Das Buch „Rights to Nature“ versucht jedoch, das Rad der Geschichte zurückzudrehen und den Homo Sapiens wieder in das Natursystem zu endogenisieren wie zu Zeiten des „Neandertalers“, indem Strukturen und Funktionen des Natursystems und Strukturen und Funktionen der Wirtschafts- und Gesellschaftssysteme homogenisiert werden, wie und ob das auch immer möglich sei.

Der Lösungsansatz ist, ohne die entsprechenden Termini zu verwenden, die Endogenisierung des Menschen in das Natursystem gemäß dem Neandertaler, so dass der Mensch aufhört, die Natur durch sein Verhalten zu zerstören, was er ja über Millionen Jahre ja auch nicht getan hat, als er noch endogener Teil des Natursystems war. Aus Sicht der bisherigen Überlegungen im vorliegenden Essay ist dem jedoch eine klare Absage zu erteilen. Man kann es auch so ausdrücken: Der Geist ist aus der Flasche und kann nicht wieder zurückgebracht werden. Insbesondere ist der Homo Sapiens trotz seiner „Bounded Rationality“ zu intelligent für die Endogenisierung. Er ist aber leider auch nicht intelligent genug, insbesondere wegen seiner fehlenden Integrität, um als Exogener das Problem einfach lösen zu können. Wenn diese Charakterisierung des Ansatzes des Buches stimmt, dann ist es trotz seiner Fülle an Popper'schen Wissens ungeeignet, das Problem „Mensch-Natur“ grundsätzlich zu lösen.

Was sehr schön ist, ist, dass das Buch den Grundgedanken des Realkapitalstocks „Natur“, der auch Kern des K'-Modells ist, vertritt. Allerdings fehlt darin eine Differenzierung zwischen Realkapitalgütern eines Unternehmers und den Natur-Realkapitalgütern. Realkapitalgüter im Besitz eines Unternehmers werden von diesem in der Produktion genutzt und in Höhe der Abschreibungen wieder in den Kapitalstock reinvestiert. Der Kurzschluss, dass dieser Unternehmer gleich verfährt bei

der Nutzung von Natur-Realkapital, ist falsch. Der Unternehmer hat ein Eigeninteresse daran, seinen Realkapitalstock in der Zeit zu erhalten, um seine Produktionskapazität in der Zeit zu erhalten. Dieses Eigeninteresse fehlt bei Natur-Realkapital. Es gibt keine absoluten Property Rights an der Natur. Die Property Rights an der Natur sind lediglich in der Form von Leihe, Miete, Leasing auf Zeit vorhanden. Letztere zeichnen sich dadurch aus, dass der Unternehmer nach Rückgabe der geliehenen Realkapitalgüter am quantitativen und qualitativen Zustand des Kapitalgutes kein Interesse mehr hat. Die Anreize für das Reinvestment in den Natur-Realkapitalstock fehlen. Sie müssten durch explizite Property Duties definiert sein, was aber im ganzen Buch nicht vorkommt, was ein Mangel der dargestellten ökonomischen Property Rights Literatur ist. Damit fehlt der Kerngedanke des K'-Modells der Reinvestition in den Natur-Realkapitalstock.

Der zentrale Gedanke des K'-Modells, dass die räumlich und zeitlich verteilten und getrennten Naturnutzer und Naturproduktkonsumenten direkt durch das K'-Modell miteinander verbunden sind, findet im gesamten Buch ebenfalls nicht statt. Bei diesem Kerngedanken des K'-Modells kommt es somit nicht unbedingt darauf an, dass der abgenutzte Teil eine Natur-Subsystems 1:1 reinvestiert wird, sondern dass der Konsument einen deutlich höheren Preis zu bezahlen hat, so dass er seine Konsumneigung automatisch zum Nutzen der Natur anpasst.  $P = K'$  führt zur Stabilisierung des Natur-Realkapitalstocks für die Zukunft durch a) Reinvestition und b) durch preisbedingten Konsumverzicht. Gerade dieser Teil des K'-Modell ist zentral, da die Appelle an die Konsumenten in der Welt wenig wirksam sind in der Masse, das freie Marktsystem jedoch gerade durch die Hayek'schen Informations- und Preissignale des Marktes automatisch zu Verhaltensänderung führt. Und wenn durch  $P = K'$  nicht unbedingt sich das Konsumverhalten ändert, so können die Schumpeter'schen Unternehmer zu neuen Ressourcen als Realkapital kommen, was ebenfalls die Natursysteme schont. Aber für Beides braucht man die richtigen Preise. Daraus lässt sich somit als Quintessenz des Buches sagen: Man sollte nicht versuchen, den Homo Sapiens wieder in das Natursystem analog dem Neandertaler zu endogenisieren, sondern man sollte ihn auffordern, exogen zu bleiben und den Kapitalismus und die Prinzipien der Hayek'schen Katallaxie ernst zu nehmen und auch anzuwenden. Das wäre eben die Integrität, die der Natur hilft.

## 7. Zusammenfassung der Lebensalternativen

Welche Lebensalternativen zeigt die diskutierte Literatur und wie sind sie im Kontext des K'-Modells zu bewerten?

Das terrestrische Manifest:

- Die Menschheit sollte ihre Anstrengungen weg von Globalisierung und Kosmos auf den terrestrischen Teil unseres Planeten lenken und politische Ideo-

logien wie Progressivismus vs. Konservatismus oder Rechts vs. Links überwinden und gemeinsam den terrestrischen Fokus als den einzig richtigen Fokus einnehmen. Ob die Menschheit die Intelligenz und erforderliche Integrität dazu aufbringen kann, ist offen. Integrität der Wirtschaft und der Gesellschaft gegenüber den Natursystemen wäre das terrestrische Manifest als weiterer Teil des K'-Modells.

Die Welt ohne uns:

- Dass der Planet ohne den Homo Sapiens weiter existiert und durch die Evolution immer wieder neues Leben hervorbringen und unter Umständen in Jahr-Millionen einen neuen Homo Sapiens schaffen könnte, ist offensichtlich. Unsere Verantwortung für die Natur geht somit nur so weit, dass der Homo Sapiens nachhaltig für zukünftige menschliche Zeiträume des Homo Sapiens lebensermöglichende Lebensbedingungen vorfindet. Was nach dem Homo Sapiens kommt, muss uns nicht interessieren. Insoweit ist unsere Aufgabe zwar schwierig aber in kosmologischer Dimension überschaubar. Wir müssen nur an uns denken, die Menschheit heute und in Zukunft. Ob die Instrumente der Ein-Kind-Politik, wie von Weisman postuliert, das Problem lösen? Theoretisch ja, wenn wir noch 100 Jahre Zeit haben.

Die kurze Geschichte der Menschheit:

- Der Homo Sapiens ist zu intelligent für eine retrospektive Endogenisierung der Menschheit in die Natursysteme gemäß dem Neandertaler. Er ist aber nicht intelligent genug, wegen seiner Bounded Rationality, in der Exogenität so zu leben, dass die Lebensbedingungen des Planeten ein Leben des Homo Sapiens in zukünftigen menschlichen Zeiträumen ermöglichen. Nur durch Integrität des Homo Sapiens gegenüber den Natursystemen, wie sie im K'-Modell definiert ist, kann der Homo Sapiens die Unvollständigkeit seiner Rationalität tendenziell heilen, was das Problem der Menschheit mit der durch sie verursachten Zerstörung der Natursysteme lösen kann.

Property to Nature

- Der Versuch der Ökonomen und der Ökologen, die Menschheit dadurch in die Natursysteme gemäß dem Neandertaler zu endogenisieren, indem Funktionen, Institutionen und Regeln von Wirtschaft und Gesellschaft mit Funktionen, „Institutionen“ und Regeln der evolutorischen Natursysteme zu harmonisieren und zu synchronisieren, scheitert an der Bounded Rationality des Homo Sapiens. Der Mensch ist zu intelligent für die Endogenisierung und nicht intelligent genug für die Exogenisierung. Nur Integrität gemäß K'-Modell löst das Problem im Kern und nur im Kern. Wie die Regeln des K'-Modells organisatorisch

und politisch umgesetzt werden können, ist eine weitere aber im vorliegenden Essay unbeantwortete Frage.



## Konklusionen

Das K'-Modell zusammengefasst lautet: Der Mensch nutzt Natur-Subsysteme, ob nicht-erneuerbare Systeme wie Atmosphäre, Mineral-Rohstoffe, Ozeane oder erneuerbare Systeme wie Grundwasser, Oberflächen-Süßwasser, Regenwälder resp. Wälder, terrestrische Eco-Systeme wie landwirtschaftliche Flächen. Bei der Nutzung erfahren die Natur-Subsysteme eine Abnutzung, die der naturnutzende Mensch, der „Produzent“, über Abschreibungen und Reinvestitionen kompensieren muss, damit der respektive Natur-Realkapitalstock trotz Nutzung für die Nachwelt erhalten bleibt. Der Produzent muss die Grenzkosten  $K'$  der Nutzung der Natur-Subsysteme gemäß Vickrey kalkulieren, also reinvestieren resp. den Verlust an Natur-Realkapitalstock wieder auffüllen. Naturprodukte der Produzenten werden in lokalen, regionalen, nationalen und globalen ökonomischen Wertschöpfungsketten zu Produkten für den lokalen, regionalen, nationalen oder globalen „Konsumenten“ verwandelt. Der Kern des K'-Modells postuliert, dass die Endpreise für den „Konsumenten“ die Abschreibungen auf die Natur-Subsysteme des „Produzenten“ enthalten müssen:  $P = K'$ . Damit wird die Übernutzung der Natur durch die richtigen Preissignale bewertet und geht in Konsum- und Investitionsentscheidungen auch über globale Wertschöpfungsketten hinweg ein. Nur so kann die heutige Überbewertung der Natur im Drama in 4 Akten korrigiert werden, auch wenn dies sehr weh tut. Dies gilt vor allem für alle sogenannten „Global Pools“.

Lokale Commons sind im K'-Modell nach wie vor über eine Verfassung der Allmende nach Ostrom allozierbar. Regionale Commons, wie große Flüsse und Seen, sind gemäß Coase'scher externer Effekte durch Verhandlungen zwischen den Betroffenen zu allozieren. Nationale Commons sind über Verfahren des „Calculus of Consent“ nach Buchanan/Tullock zu allozieren.

Bei globalen Commons, vor allem der Atmosphäre und dem Klimawandel, sind sogenannte Klima-Klubs erforderlich, die die bisher aufgelaufenen CO<sub>2</sub>-Emissionen in der Atmosphäre zeitlich zuerst ökonomisch effizient gemäß K'-Modell ökonomisch effizient allozieren müssen durch die alten Industrienationen, bevor heutige CO<sub>2</sub>-Emittenten in den Entwicklungsländern und den jungen Industriestaaten in die ökonomische Allozierung der Atmosphäre gemäß dem K'-Modell einbezogen werden, was dem Prinzip der intra-temporalen Equity-Forderung entspricht. Dies entspricht dem Gedanken der Anfangs-Gerechtigkeit gemäß Buchanan/Tullock „calculus of consent“.

Ein entscheidender Parallelansatz des K'-Modells bezieht sich auf die globale Migration des globalen Human Kapitals, das nur durch Human Kapital-Bildung in die Erhaltung der Natursysteme gemäß K'-Modell einbezogen werden kann (Förster, AH16-01). Die größte Diskrepanz zwischen Mensch und Natur ist die unterschiedliche Zeit-

präferenz. Die Natur hat eine Zeitpräferenz von Null. Der Mensch hat dagegen eine sehr hohe Zeitpräferenz. Dieses Dilemma kann der Mensch nur durch hohes Popper'sches Wissen lösen. Dabei muss er sein Popper'sches Wissen auf das Terrestrische des Planeten gemäß Latour konzentrieren, da nur dieser Teil des Planeten relevant ist. Wissen über den Mars und den Ursprung des Kosmos löst unser Problem der absoluten Zerstörung der Natur-Systeme des Planeten nicht.

Viele Ökologen und engagierte Naturschützer sehen einen unlösbaren Konflikt zwischen der Natur und unserem kapitalistischen Wirtschaftssystem. Das K'-Modell zeigt, dass nur durch konsequente Anwendung kapitalistischer Buchführungsprinzipien, Ziele der Gewinnmaximierung und Nutzung von freien Marktpreisen die Natur erhalten werden kann. Wir sollten also den Kapitalismus nicht aufgeben (gegen was?), sondern einen Kapitalismus mit Integrität gegenüber den Natur-Systemen praktizieren. Ressourcenverbrauch muss fair und richtig bewertet und bezahlt werden. Dann kann der Kapitalismus resp. die Ordo-liberale Ordnung sein Versprechen der Integrität halten, dass er resp. sie das System ist, das am besten und am sparsamsten mit knappen Ressourcen, also auch mit den Ressourcen der Natur-Systeme, umgehen kann.

Dies entspricht in vollem Umfange dem Modell von Robé, der von „true full cost accounting“ der global agierenden Firmen spricht, mit dem Ordo-liberale Wirtschaftssysteme das Problem des Natur-Ressourcen-Verbrauchs, der zum Klimawandel führen wird, in den Griff bekommen können, und dies global. Vielleicht kann das K'-Modell Bruno Latour helfen, den Konflikt zwischen Progressiven und Konservativen resp. Rechten und Linken in eine enge Kooperation mit dem Ziel umzuwandeln, die Natur-Systeme auch für die Urenkel unserer Urenkel zu erhalten und darüber hinaus. Ein Versuch ist es sicherlich wert.

### **Nachtrag: Hayek zur Frage der Erhaltung der lebendigen Natur**

In seiner Verfassung der Freiheit (1991) spricht Hayek im XXIII Kapitel: „Landwirtschaft und Naturschätze“ über die Fragen der Erhaltung der lebendigen Natur, also ein Thema, das zur Grundfrage des vorliegenden Essays, wie der Mensch mit seinen Systemen der Wirtschaft, der Politik und der Gesellschaft mit dem Natursystem umgeht, passt. Dabei diskutiert er, wie der Homo Ökonomikus mit den Naturvorkommen pfleglich aber ökonomisch sinnvoll umgehen sollte. Dazu ein längeres Zitat von Hayek. „Solche Vorkommen teilen mit den meisten Kapitalarten der Gesellschaft die Eigenschaft, dass sie erschöpfbar sind, und wenn wir unser Einkommen erhalten oder vergrößern wollen, müssen wir jedes Vorkommen, das aufgebraucht wird, durch ein neues ersetzen können, das zumindest einen gleichen Beitrag zum künftigen Einkommen bringt. Das heißt jedoch nicht, dass es in seiner Art erhalten oder durch ein anderes derselben Art ersetzt werden muss, oder auch nur, dass der Gesamtbestand an Naturvorkommen erhalten bleiben soll. Sowohl vom sozialen als

auch vom individuellen Standpunkt stellt jedes Naturvorkommen gerade nur einen Einzelelement unserer Gesamtausstattung mit erschöpfbaren Produktionskräften dar, und unser Problem ist nicht, diesen Bestand in seiner besonderen Form zu erhalten, sondern immer, ihn in einer Form zu erhalten, die den günstigsten Beitrag zum Gesamteinkommen bringen wird. Das Vorhandensein aufbrauchbarer Produktionskräfte bedeutet bloß, dass, solange sie vorhalten, ihr jeweiliger Beitrag zu unserem Einkommen uns helfen wird, neue zu schaffen, die uns ebenso wieder in der Zukunft helfen werden. Das wird normalerweise nicht heißen, dass wir jedes Vorkommen durch eines von derselben Art ersetzen sollen. Eine der Überlegungen, die wir im Gedächtnis behalten müssen, ist, dass mit dem Knapperwerden einer Art Naturgut auch die von diesem abhängigen Produkte in der Zukunft knapper werden. Der vorhersehbare Anstieg der Produktpreise als Folge der zunehmenden Knappheit eines Naturvorkommens wird tatsächlich einer der Faktoren sein, die das Ausmaß bestimmen, in dem für die Erhaltung dieser Art Vorkommen investiert werden wird. ... Das Wesentliche ist vielleicht kurz so am besten ausgedrückt: Jede Konservierung von natürlichen Vorkommen stellt eine Investition dar und sollte nach genau denselben Kriterien beurteilt werden wie jede andere Investition. In den natürlichen Vorkommen als solchen liegt nichts, das sie zu einem erwünschteren Gegenstand für Investitionen machen würde als von Menschen geschaffene Ausrüstung oder menschliche Fähigkeiten; und so lange die Gesellschaft die Erschöpfung bestimmter Vorkommen voraussieht und ihre Investitionen so einrichtet, dass ihr Gesamteinkommen so groß ist, wie mit den für Investitionen verfügbaren Mitteln möglich ist, gibt es keinen weiteren wirtschaftlichen Grund für die Erhaltung irgend einer Vorkommensart.“ (S. 459f)

Die gute Nachricht dieses Zitats ist, dass Hayek im Grundsatz hier das K'-Modell beschreibt und wie das K'-Modell die Natur als Realkapitalstock sieht und ökonomisch behandelt. Die schlechte Nachricht ist, dass ihm dabei ein schwerwiegender Fehler unterlaufen ist. Er lässt einmal die begrenzte Rationalität der Menschen und ihre fehlende Integrität bei Commons außer Acht. Seine Bedingung, dass „die Gesellschaft die Erschöpfung bestimmter Vorkommen voraussieht“, ist nicht gegeben. Zum Zweiten kennt er nicht die besonderen Bedingungen der verschiedenen Natur-Subsysteme, die teilweise einen Tipping Point aufweisen, demzufolge das respektive Natur-Subsystem nach dem Tipping Point völlig wertlos wird, so dass Investitionen in die Erhaltung des respektiven Natur-Subsystem nichts mehr erbringen. Beides zusammen verlangt somit ein anderes Kriterium als die Knappheit eines Vorkommens. Wann ist ein Vorkommen knapp? Was man Hayek ebenfalls vorwerfen kann, ist, dass er keinen Gedanken an die inter-generationale Equity verschwendet mit dem Argument, dass ja unsere Vorfahren auch nicht an uns gedacht haben. Das ist verzeihbar, wenn die Natur-Ressourcen nicht knapp sind aber nicht in Situationen, wie wir sie heute auf dem Planeten sehen und erwarten müssen. Das ganze vorliegende Essay handelt nur davon. Korrigiert man die Fehler Hayeks, dann landet man mit seiner Argumentation genau beim K'-Modell.

## Nachtrag: Wir haben 2 Klimawandel

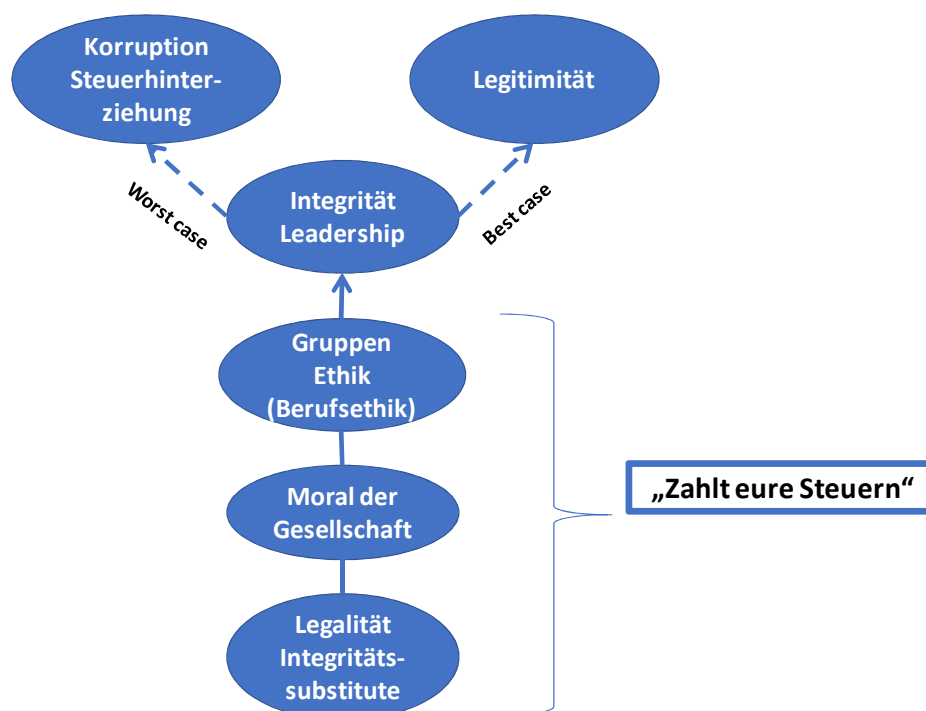
Wir haben oben Al Gore folgendermaßen zitiert: Al Gore ist mit seinem Kampf gegen den Klimawandel durch seine „unbequeme Wahrheit“ in Erinnerung aller kritisch an der Klimaproblematik Interessierten. Auf einer aktuellen Gedenkveranstaltung für die Opfer der Lynchjustiz in den USA hat er sich erneut zum Thema (Guardian, 27.04.2018) geäußert. „The most vulnerable to the damage and suffering would be poor and older Americans, infants and children, and African Americans, who live in large numbers in urban areas where the heat island effect intensifies rising climatic temperatures. Almost eight out of 10 African Americans live within 30 miles of a coal-burning plant, are three times more likely to die of airborne pollution than the overall population of the US, and black children suffer twice the levels of asthma with 10 times the level of asthmatic deaths, Gore said.“ Damit spricht Gore bezüglich des Dramas der Umweltzerstörung den 3. Akt an, in dem es darum geht, wer den direkten Schaden zu erleiden hat, wenn es nicht gelingt, die Umweltzerstörung zu stoppen oder die Überbewertung der Natur zu korrigieren. Es sind die direkten Kosten der nichtlebenswerten Umwelt wie verschmutzte Luft oder verseuchtes Wasser. Es trifft vor allem Menschen in Abhängigkeit ihres Status in der Einkommens- und Vermögensverteilung.

Damit sind der 2. Akt und der 3. Akt des Klima-Dramas angesprochen. Die Korrektur der Überbewertung der Natur-Systeme durch das globale K'-Modell im 2. Akt erhöht die Kosten für Alle. Diese immensen Kostensteigerungen treffen vor allem die von Al Gore angesprochenen Bevölkerungsschichten in den reichen Ländern und die überwiegende armen Bevölkerungsschichten in den Entwicklungsländern. Gelingt die Korrektur der Überbewertung der Natursysteme nicht, so trifft die Menschheit der 3. Akt des Dramas. Die Kosten und Belastungen für die Menschheit wird noch höher sein als im 2. Akt. Auch gilt Al Gore, wobei das Drama für diese Menschen und Länder deutlich größer sein wird. Hier wird es in wesentlich stärkerem Umfang als im 2. Akt zu globalen Migrationsströmen kommen, da die betroffenen Menschen wie Wasser dahin strömen, wo es erträglicher für sie sein wird als zu Hause. Mauern werden sie nicht aufhalten.

Das führt uns zu folgender These: Wir haben es nicht nur mit einem Klimawandel zu tun, sondern mit zwei Klimawandel. Was heißt dies? Der erste Klimawandel ist uns bekannt. Das natürliche Klima wird wärmer durch die Nutzung der natürlichen Ressourcen ohne Integrität, wie oben breit diskutiert. Es ist in der Literatur, auch in der populären Literatur und in den Medien ein diskutiertes Bild, dass die globale illegale Steuerhinterziehung resp. die globale politisch problematische Steuervermeidung im

Gesamtvolumen genügen würde, in den meisten Entwicklungsländern die wichtigsten Migrationsgründe beheben zu können. Auch die Korruptionsliteratur (siehe Förster, 2016-05) nennt auf Basis empirischer Analysen, dass z.B. für Afrika das Volumen an Korruptionsgeldern, das missbraucht wird und zum großen Teil wieder auf Off Shore Plätzen landet, deutlich höher ist als die gesamte Entwicklungshilfe und die ausländischen Direktinvestitionen in diesen Ländern. Damit lässt sich ein zweiter Klimawandel definieren.

Korruption und Steuerhinterziehung sind gravierende und im Volumen zunehmende Verhaltensweisen, denen die Integrität fehlt. Dies zeigt folgende Abbildung:



Fehlende Integrität, ob Korruption oder Steuerhinterziehung, führt dazu, dass sich die Entwicklungswelt nicht entwickeln kann. Einmal führt nationale Korruption in den Entwicklungsländern dazu, dass die Effizienz der nationalen Politik, Verwaltung und Wirtschaft massiv leidet, so dass sich das respektive Entwicklungsland nicht selbst entwickeln kann. Zusätzlich werden Entwicklungsgelder der Industrieländern, ob als Entwicklungshilfe oder als Direktinvestitionen, missbraucht, so dass diese ebenfalls nicht zur weiteren Entwicklung führen können. Deshalb wird die Entwicklungswelt die Opfer des 1. Klimawandels zu tragen haben, auch, und das ist die Tragik, die hohen Kosten der Korrektur der Überbewertung der Natur-Systeme. Also wenn die Menschheit es schafft, laut K'-Modell den 1. Klimawandel zu bekämpfen und zu verhindern, ist selbst dieser „Erfolg“ tragisch für viele Menschen, die die hohen Kosten der Korrektur der Überbewertung der Natursysteme im 2. Akt des Dramas tragen müssen, so dass die Migrationstragik auch dann nicht zu verhindern ist, wenn wir den Klimawandel verhindern können. Damit lautet die These zum Klimawandel 2:

**Das gesellschaftliche Klima wird kälter durch die ökonomische Nutzung der globalen gesellschaftlichen Ressourcen ohne Integrität bedingt durch nationale/global Korruption und nationale/globale Steuerhinterziehung.**

Die Schlussfolgerung daraus ist, dass der „reiche“ Teil der globalen Menschheit, ob dies die Industrieländer insgesamt oder die politischen und wirtschaftlichen Eliten in den Entwicklungsländern sind, den gesellschaftlichen Klimawandel als Erstes bekämpfen muss, in dem sie Integrität gegenüber den nationalen/globalen gesellschaftlichen Ressourcen anwendet, indem Korruption und Steuerhinterziehung national/global erfolgreich bekämpft wird. Dann erst sind die Voraussetzungen gegeben, die Belastungen aus der Korrektur der Überbewertung der Natur-Systeme gemäß K'-Modell der Menschheit aufzuladen. Eine Bekämpfung des natürlichen Klimawandels ist unvollständig ohne eine Bekämpfung des gesellschaftlichen Klimawandels. Sollte der geneigte Leser bisher den Eindruck haben, dass eine Bekämpfung des natürlichen Klimawandels gemäß K'-Modell zu nicht akzeptablen Belastungen der Menschen führte, so dass eine Akzeptanz des K'-Modells in Frage zu stellen sei, so muss spätestens hier der Leser enttäuscht werden. Es ist viel schlimmer. Es muss zuerst oder gleichzeitig auch der gesellschaftliche Klimawandel massiv bekämpft werden, was zu weiteren Belastungen für bestimmte gesellschaftliche Schichten führt. Aber die Alternative dazu wäre der 3. Akt des Dramas. Hier jedoch sind die Belastungen für Alle noch viel größer. Der „reiche“ Teil der Menschheit hat also die Wahl. Beide Klimawandel bekämpfen oder dem natürlichen Klimawandel seinen „natürlichen“ Lauf zu lassen. Was sagt der Ordo-Liberalismus dazu? Was sagt eine linke Politik dazu? Was sagen die Libertären, die anscheinend wieder auf dem Vormarsch sind, dazu? Was sagen die Klimaleugner dazu? Klimawandel ist nicht nur etwas für Naturwissenschaftler. Klimawandel ist Gesellschaftswissenschaft und Gesellschaftspolitik mit großer Dringlichkeit und höchsten Ansprüchen an effiziente Lösungen. Gesellschaftswissenschaftler und Gesellschaftspolitiker können diese Aufgaben nur mit Integrität meistern, wie Förster (2017-02) zeigt.

## Literatur

- Ackerman, F.* (2007): Debating Climate Change: The Stern Review vs. Its Critics, 2007.
- Aldy, J. E.* (2017): The Political Economy of Carbon Pricing Policy Design, Harvard Project on Climate Agreements, Discussion Paper, ES 17-7, 2017.
- ARD, Das Erste, Weltspiegel* (2017): Ägypten: Bedrohte Lebensader Nil, 26.11.2017, 19,20 Uhr, erhältlich unter <http://www.daserste.de/information/politik-weltgeschehen/weltspiegel/sendung/aegypten-lebensader-nil-100.html>.
- Arnott, R., Arrow, K., Atkinson, A. and Drèze, J.* (eds.) (1996): Public Economics, Selected Papers by William Vickrey, Cambridge, 1996.
- Arrow, K. J.* (1983): Collected Papers of Kenneth J. Arrow, Volume 2, General Equilibrium, Cambridge, 1983.
- Axelrod, R.* (1987): Die Evolution der Kooperation, München, 1987.
- Barzel, Y.* (1997): Economic Analysis of Property Rights, Cambridge, 1997.
- Borjas, G. J.* (1989): Economic Theory and International Migration, The International Migration Review, Vol. 23, No. 3, 1989, 457 – 485.
- Brennan, G. and Buchanan, J. M.* (1993): Die Begründung von Regeln, Tübingen, 1993).
- Buchanan, J. M.* (1965): An Economic Theory of Clubs, *Economica*, NS 32 (0), 1965, 1 – 14.
- Buchanan, J. M.* (1984): Die Grenzen der Freiheit, Tübingen, 1984.
- Buchanan, J. M. and Tullock, G.* (1997): the calculus of consent, Logical Foundations of Constitutional Democracy, Michigan, 1997.
- Chomsky, N.* (2016): Wer beherrscht die Welt? Die globalen Verwerfungen der amerikanischen Politik, Berlin, 2016.
- Dahrendorf, R.* (1979): Lebenschancen, Anläufe zur sozialen und politischen Theorie, Frankfurt, 1979).

- Dahrendorf, R. (2007): Auf der Suche nach einer neuen Ordnung, Vorlesungen zur Politik der Freiheit im 21. Jahrhundert, München, 2007.*
- Debreu, G. (1987): Theory of Value, An Axiomatic Analysis of Economic Equilibrium, London, 1987.*
- Diermann, R. (2017): Forscherteam macht Kohlendioxid zu Stein. Pilotanlage auf Island, Spiegel, 2017. (<http://www.spiegel.de/wissenschaft/technik/island-forscherteam-macht-kohlendioxid-zu-stein-a-1174652.html>)*
- Eucken, W. (1940): Die Grundlagen der Nationalökonomie, Jena, 1940.*
- Feess, E. und Seeliger, A. (2013): Umweltökonomie und Umweltpolitik, München, 2013.*
- Fischlin, A., Buchter, B., Matile, L., Hofer, P. und Taverna, R. (2006): CO2-Senken und -Quellen in der Waldwirtschaft – Anrechnung im Rahmen des Kyoto-Protokolls. Umwelt-Wissen Nr. 0602, Bundesamt für Umwelt, Bern, 2006.*
- Förster, G. (2013-01): Messung und Bewertung der Manager-Integrität. Ein Essay angewandter Corporate Finance Theory, Abhandlung AH 13-01, in: [www.integrity-art.de](http://www.integrity-art.de), 2013.*
- Förster, G. (2015-01): Machen wir den Planeten integer, Band I: Ein Essay über Freiheit, Gerechtigkeit, Allokation, Ordnung, Abhandlung AH 15-01, in: [www.integrity-art.de](http://www.integrity-art.de), 2015.*
- Förster, G. (2016-01): Machen wir den Planeten integer, Band II: Ein Essay über Globalisierung und globales Human Kapital, Abhandlung AH 16-01, in: [www.integrity-art.de](http://www.integrity-art.de), 2016.*
- Förster, G. (2016-02): Transaktionskosten und Unvollständigkeit, A New Model of Integrity and Leadership, Abhandlung LS16-02, in: [www.integrity-art.de](http://www.integrity-art.de), 2016.*
- Förster, G. (2016-03-1): Rational Whistle Blower Prototypes, Buch 1: Grundlagen, Ergebnisse und Literatur, Abhandlung KWB16-03-1, in: [www.integrity-art.de](http://www.integrity-art.de), 2016.*
- Förster, G. (2016-03-2): Rational Whistle Blower Prototypes, Buch 2: Identity I: Out-of-Integrity-Benefit, Abhandlung KWB16-03-2, in: [www.integrity-art.de](http://www.integrity-art.de), 2016.*
- Förster, G. (2016-03-3): Rational Whistle Blower Prototypes, Buch 3: Identity II: Out-of-Integrity-Behavior, Abhandlung KWB16-03-3, in: [www.integrity-art.de](http://www.integrity-art.de), 2016.*



- Förster, G.* (2016-03-4): Rational Whistle Blower Prototypes, Buch 4: Identity III: Out-of-Integrity-“Observation”, Abhandlung KWB16-03-4, in: [www.integrity-art.de](http://www.integrity-art.de), 2016.
- Förster, G.* (2016-05): Korruption, Ein Einführung aus ökonomischer Sicht, Abhandlung AH 16-05, in: [www.integrity-art.de](http://www.integrity-art.de), 2016.
- Förster, G.* (2017-02): Machen wir den Planeten integer, Band III: Ein Essay über Gesellschaft, Demokratie, Verfassung und Politik, Abhandlung AH 17-02, in: [www.integrity-art.de](http://www.integrity-art.de), 2017.
- Franklin, S. L. Jr. and Pindyck, R. S.* (2017): Tropical Forests, Tipping Points, and the Social Cost of Deforestation, NBER Working Paper Series, Working Paper 23272.
- Geden, O.* (2018): Weniger Autofahren reicht nicht mehr, ZEIT Online, 13.6.2018, (<https://www.zeit.de/wirtschaft/2018-06/klimawandel-treibhausgase-negative-co2-emissionen>)
- Green, J.* (2017): Don't link carbon markets, Nature, Vol. 543, 23 March 2017, 484 – 486.
- Green, J., Sterner, Th. and Wagner, G.* (2014): A balance of bottom-up and top-down in linking climate policies, in: Nature Climate Change, Vol. 4, December 2014.
- Gupta, S., Davoodi, H. and Alonso-Terme, R.* (1998): Does Corruption Affect Income Inequality and Poverty? IMF Working Paper, WP/98/76, 1998.
- Habermas, J.* (1973): Legitimationsprobleme im Spätkapitalismus, Frankfurt, 1973.
- Hanna, S., Folke, C. and Maier, K.-G.* (1996): Rights to Nature, Ecological, Economic, Cultural, and Political Principles of Institutions for the Environment, 1996.
- Hayek, F. A. v.* (1969): Freiburger Studien, Tübingen, 1969.
- Hayek, F. A. v.* (1991): Die Verfassung der Freiheit, Tübingen, 1991.
- Höhler, S.* (2006): Die Wissenschaft von der “Überbevölkerung”, Paul Ehrlichs “Bevölkerungsbombe” als Fanal für die 1970er-Jahre, Zeithistorische Forschungen/Studies of Contemporary History 3, 2006, 460 – 464.
- Hotelling, H.* (1931): The Economics of Exhaustible Resources, The Journal of Political Economy, Vol. 39, No. 2. 1931, 137 – 175.
- IPBES* (2018): Summary for policymakers of the assessment report on land degradation and restoration of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodi-

iversity and Ecosystems Services, R. Scholes, u. a., IPBES secretariat Bonn Germany, 2018.

*Jensen, M. C. (2004): Agency Costs of Overvalued Equity, ECGI Working Paper Series in Finance, Working Paper No 39/2004, 2004.*

*Jensen, M. C. (2010): Integrity: Without It Nothing Works, Harvard NOM Research Paper No 10-042, 2010.*

*Johansson, B. and Sellberg, B. (eds.) (2005): Groundwater under Threat, The Swedish Research Council Formas, 2005.*

*Khanna, N. (2003), On the Economics of Non-Renewable Resources, in Economics Interactions with other Disciplines. (Ed. John M. Gowdy), in Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS), Developed under the Auspices of the UNESCO, Eolss Publishers, Oxford, 2003.*

*King, R. (2012): Theories and Typologies of Migration: An Overview and a Primer, Willy Brandt Series of Working Papers in International Migration and Ethic Relations, 3/12, 2012.*

*Kirkpatrick, J. (1979): Dictatorships & Double Standards, Commentary Magazine, Vol. 68, No. 5, November 1979, pp. 34 – 45.*

*Lamb, R. D. (2014): Rethinking Legitimacy and Illegitimacy, CSIS, 2014.*

*Latour, B. (2018): Das terrestrische Manifest, Berlin, 2018.*

*Luhmann, N. (2015): Die Gesellschaft der Gesellschaft, Frankfurt, 2015.*

*Mill, J. S. (1987): Über Freiheit, Frankfurt, 1987.*

*Mosher, S. W. (2004): Die malthusianische Täuschung, Die Ursprünge der Bevölkerungskontrolle, Schriftenreihe der Aktion Leben e. V., Nr. 17, 2004.*

*Nordhaus, W. (2015): Climate Clubs: Overcoming Free-riding in International Climate Policy, American Economic Review, 2015, 105(4), 1339 – 1370.*

*North, D. C., Wallis, J. J. and Weingast, B. R. (2009): Violence and Social Orders, A Conceptual Framework for Interpreting Recorded Human History, Cambridge, 2009.*

*Olson, M. (1985): Die Logik des kollektiven Handelns, Tübingen, 1985.*

*Ostrom, E. (1999): Die Verfassung der Allmende, Tübingen, 1998.*

*Ostrom, E. (2009): A Polycentric Approach for Coping with Climate Change, The World Bank, Policy Research Working Paper 5095, 2009.*

- Popper, K.* (2003): Die offene Gesellschaft und ihre Feinde, Band I Der Zauber Platons, Tübingen, 2003.
- Rawls, J.* (1975): Eine Theorie der Gerechtigkeit, Frankfurt, 1975.
- Rawls, J.* (1998): Politischer Liberalismus, Frankfurt, 1998.
- Richey, A.S., Thomas, B.F., Lo, M.-H., Reager, J.T., Famiglietti, J.S., Voss, K., Swenson, S. and Rodell, M.* (2015): Quantifying renewable groundwater stress with GRACE, *Water Resources Research*, 51, 5217 – 5238, 2015.
- Robé, J.-P.* (2020): Property, Power and Politics, Why We Need to Rethink the World Power System, Bristol, 2020.
- Rousseau, J.-J.* (2011): Vom Gesellschaftsvertrag, Stuttgart, 2011.
- Scheffer, M., Carpenter, S., Foley, J. A., Folke, C. and Walker, B.* (2001): Catastrophic shifts in ecosystems, *Nature*, Vol 413, October 2001.
- Scherr, A. L. and Jensen, M. C.* (2007): A New Model of Leadership, Harvard NOM Research Paper No, 06-10, 2007.
- Schrader, C.* (2018): So wollen Forscher die Erde kühlen. CO2-Einlagerungen, Spiegel, 2018. ([www.spiegel.de/wissenschaft/natur/klimawandel-so-wollen-forscher-die-erde-kuehlen-a-1209513.html](http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/klimawandel-so-wollen-forscher-die-erde-kuehlen-a-1209513.html))
- Seilnacht, T.:* Die Verschmutzung der Meere, [www.seilnacht.com/](http://www.seilnacht.com/Lexikon/Mee-re.htm) Lexikon/ Meere.htm.
- Sinn, H.-W.* (1982): Absatzsteuer, Ölförderung und Allmende Problem, in: Siebert, H. (Hrsg.): Reaktionen auf Energiepreisssteigerungen, Frankfurt, 1982, S. 83 – 103.
- Sinn, H.-W.* (2008): Das grüne Paradoxon: Warum man das Angebot bei der Klimapolitik nicht vergessen darf, Ifo Working Paper No. 54, 2008.
- Stern, N.* (2007): The Economics of Climate Change: The Stern Review, Cambridge, 2007.
- Stern, N.* (2008): The Economics of Climate Change, *American Economic Review: Papers & Proceedings*, 2008, 98: 2, 1 – 37.
- Stern, N.* (2013a): Ethics, Equity and the Economics of Climate Change, Paper 1: Science and Philosophy, London School of Economics, 2013.
- Stern, N.* (2013b): Ethics, Equity and the Economics of Climate Change, Paper 2: Economics and Politics, Centre for Climate Change Economics and Policy, Working Paper No. 97b, 2013.

*Vanberg, V.* (1994): Kulturelle Evolution und die Gestaltung von Regeln, Tübingen, 1994.

*Weber, M.* (1992): Politik als Beruf, Stuttgart, 1992.

*Weber, M.* (1995): Wissenschaft als Beruf, Stuttgart, 1995.

*Weisman, A.* (2007): Die Welt ohne uns. Eine Reise über eine entvölkerte Erde, München, 2007.

*World Economic Forum* (2016): The New Plastics Economy, Rethinking the future of plastics, World Economic Forum, Industry Agenda, 2016.

*Zelinsky, W.* (1971): The Hypothesis of the Mobility Transition, *Geographical Review*, 61(2), 219-249.