

Die österreichischen Reduktionsziele für Treibhausgas-Emissionen von Toronto bis Kyoto

Die prinzipielle Problematik der österreichischen Klimapolitik liegt in der Tatsache, dass Österreich international sich zu sehr anspruchsvollen Reduktionszielen verpflichtet, für diese selbstgesteckten Ziele aber bisher nur völlig ungenügende Maßnahmen umgesetzt hat. Dies gilt für das Toronto-Ziel, das vor der Kyoto-Konferenz angebotene Reduktionsziel und das im EU-Rahmen zugesagte nunmehrige Kyoto-Ziel.

Schlüsselworte: CO₂-Kommission, Toronto-Ziel, Kyoto-Konferenz, Klimapolitik

Der Start: Neue Institutionen für die österreichische Klimapolitik Die Österreichische CO₂-Kommission (ACC)

Es ist nun ein Jahrzehnt her, dass der damalige Ministerrat, zuerst „kenntnisnehmend“, nach einigen Monaten „zustimmend“ zur Kenntnis nahm, dass die antragstellende Umweltministerin Frau Dr. Flemming eine Kommission zur Beratung der Bundesregierung in Fragen der Klimaproblematik und der Verminderung der Treibhausgasemissionen bestellen möchte. Der Mai 1990 war die Geburtsstunde des unter der Bezeichnung CO₂-Kommission (Austrian CO₂ Commission, ACC) bekannt gewordenen Gremiums, das aus Wissenschaftlern österreichischer Universitäten, den Umweltsprechern der im Parlament vertretenen Parteien, akademischen Vertretern der Sozialpartner sowie einem Vertreter von Greenpeace gebildet wurde. Es war dies das österreichische Analogon zur deutschen Enquetekommission.

Aufgabe der CO₂-Kommission war es, die Bundesregierung in Klimafragen, im besonderen bei der Erreichung des sogenannten

Austrian Reduction Targets for Greenhouse Gas Emissions from Toronto to Kyoto

The Austrian climate change policy suffers from the problem that it has agreed to meet ambitious targets but has done little to implement measures enabling it to achieve those targets. This holds true for the Toronto target, for the goals agreed upon before the Kyoto-conference, as well as for the Kyoto-target itself.

Keywords: CO₂-Commission, Toronto-Target, Kyoto-Conference, Climate Policy

Toronto-Zieles – Reduktion der CO₂-Emissionen um 20 % bis 2005, bezogen auf 1988 – zu beraten.

Eine der ersten Arbeiten war eine Aufstellung jener nationalen Maßnahmen, deren Umsetzung ein Erreichen des Torontozieles ermöglichen würde. In ihrem ersten Jahresbericht für das Jahr 1991 (ACC 1992) wies die Kommission darauf hin, dass auf Grund des zu erwartenden steigenden Energiebedarfes (Energieprognose des WIFO 1990) auch mit einer Steigerung der pyrogenen CO₂-Emissionen gerechnet werden muss und sprach Empfehlungen für ein Aktionsprogramm zur Emissionsreduktion aus. Die sieben Punkte dieses Programms haben auch heute ihre Gültigkeit nicht verloren. Die Kommission stellte fest, dass das Torontoziel für Österreich mit der konsequenten Anwendung des vorhandenen Standes der Technik erreichbar wäre, wenn die dafür notwendigen rechtlichen und lenkenden Maßnahmen in der zeitlich notwendigen Abstimmung ergriffen werden.

Die Kommission hatte ein jährliches Forschungs- und Arbeitsbudget aus Mitteln des Umweltressorts. Das Sekretariat wurde



finanziell, personell und räumlich von der NÖ. Akademie für Umwelt und Energie im Schloss Laxenburg zur Verfügung gestellt und zusätzlich aus deren Mittel das Forschungsbudget der Kommission um 10 % erhöht sowie der Literaturbedarf der Kommission erfüllt.

Das Interministerielle Komitee Klima (IMK Klima)

1991 wurde das Interministerielle „Komitee zur Koordinierung von Maßnahmen zum Schutz des globalen Klimas“ (IMK Klima) eingerichtet, das vornehmlich die Aufgabe hatte, die Ergebnisse und Empfehlungen der CO₂-Kommission unter Berücksichtigung der verzweigten Kompetenzstruktur für die einzelnen Ministerien zu strategischen Arbeitsprogrammen zu formulieren und interministeriell zu koordinieren. Dass dieser Arbeit mancherorts nur eine Alibifunktion beigegeben wurde, ist daraus ersichtlich, dass das Finanzministerium als eines der Schlüsselministerien über lange Zeit keinen Vertreter zu den Sitzungen des IMK entsandte.

Die ersten klimapolitischen Strategien und Umsetzungsdefizite

CO₂-Kommission und IMK, wechselweise in deren Sitzungen vertreten, erarbeiteten für die Bundesregierung eine klimapolitische Strategie, deren konsequente und ohne zeitlichen Verzug begonnene Umsetzung das Erreichen der Größenordnung der angekündigten Emissionsreduktion möglich gemacht hätte. Der Text des Stückes „Treibhausgasreduktion in Österreich“ lag somit für die Akteure Bund und Länder vor, nur – um es wiederholt zu sagen – „spün tan sas net!“

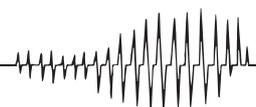
Zur Orientierung der Öffentlichkeit im besonderen jedoch für die Legislative legte die Kommission jährlich einen Arbeitsbericht vor (ACC 1992, 1993, 1994, 1995). Diese Berichte informierten über den Trend der CO₂-Emissionen im abgelaufenen Jahr und enthielten neben der Veröffentlichung der jeweils abgeschlossenen Forschungsarbeiten auch eine kritische Darstellung der

im vergangenen Jahr erfolgten – korrekter gesagt, der unterlassenen – legislativen und normativen Maßnahmen. So musste bereits im Jahresbericht 1992 festgestellt werden, dass durch das Ausbleiben notwendiger gesetzlicher und lenkender Maßnahmen in Bund und Ländern das Toronto-Ziel – im Gegensatz zur offiziellen Aussage des Ministeriums – nicht zu erreichen sein wird.

Diese Warnung wurde auch im Jahresbericht 1993 ausgesprochen: *„Zusammenfassend muss festgestellt werden, dass die 1993 in Österreich von Bundesregierung, Parlament, den Landesregierungen und Gemeinden unternommenen Ansätze zur Verminderung der CO₂-Emissionen um vieles zu schwach sind, um das Toronto-Ziel zu erreichen. Je länger die Qualität der Ansätze ungenügend bleibt, umso schärfere Maßnahmen müssten in der zweiten Hälfte der neunziger Jahre ergriffen werden. Sollte ein weiteres Jahr ohne signifikante und substantiell gehaltvolle Maßnahmen verstreichen, muss damit gerechnet werden, das Toronto-Ziel zu verfehlen“* (Österreichische CO₂-Kommission 1994). Von den Medien allgemein bekannt gemacht führte dies bei Bund und Ländern jedoch nicht zu entsprechenden Aktivitäten.

Die von höchster Stelle stets vorgetragene Versicherung, dass das Toronto-Ziel erreicht werden würde, hatte auch angesichts der Tatsache, dass der diesbezügliche Entwurf eines § 15a-Vertrages zwischen Bund und Ländern ab März 1993 über mehrere Jahre ergebnislos verhandelt worden war, keine reale politische Basis. Beispiele für Versäumnisse, die sich negativ auf die Treibhausgasreduktion auswirkten, waren auch:

- Für die Novellierung der in den Bauordnungen der Länder enthaltenen Vorschriften für den zulässigen Wärmebedarf von Häusern ließ man die besonders bauintensiven Jahre 1990 bis 1995, in welchen jeweils mehr als 50.000 Wohneinheiten errichtet wurden, nutzlos verstreichen. Das Gleiche gilt für die energietechnische Sanierung von Altbauten. Gerade dieser Bereich stellt das größte Eins-



parungspotential dar (Cerveny et al. 1993, Abele et al. 2000). Damit verbunden wären eine Schonung fossiler Ressourcen und eine finanzielle Entlastung der Energieimporte.

- Fernwärme, im besonderen wenn sie aus Abwärme von thermischen Kraftwerken, Abfallverbrennungsanlagen oder Industriekesselanlagen gespeist wird, ist nicht nur die Nutzung von andernfalls verloren gehender Wärme, somit THG-Emissionen reduzierend, sondern verringert auch die Emissionen aus dem Hausbrand. Hausbrand ist in Österreich die stärkste Quelle für Dioxin/Furan-Emissionen. Angesichts dieser Umstände ist es unverständlich, dass nach dem Auslaufen des Fernwärmeförderungsgesetzes 1993 bis heute keine Nachfolgeregelung erfolgt ist.

- Ein weiterer Punkt betrifft die Treibhausgase CH_4 und N_2O . Das Umweltbundesamt (UBA) erstellt neben den Klimaberichten auch die jährlichen Emissionsbilanzen unter Beachtung der vom IPCC vorgegebenen Matrix bezüglich der Aufgliederung in Emissionsquellen (Ritter et al. 1999). Das UBA kann dabei nur mit vorhandenen oder unmittelbar beschaffbaren Daten arbeiten. Für CH_4 und N_2O sind jedoch für etliche Emissionsbereiche die Daten nur durch näherungsweise Abschätzung vorhanden. Gleiches gilt für Hochrechnungen der Emissionen dieser Gase für die Zeit der kommenden Jahre bis zum Kyoto-Zeitraum 2008 bis 2012. Gänzlich fehlen quantifizierende Pläne zur Reduktion dieser Gase, wie sie in anderen EU-Staaten, z.B. den Niederlanden, Deutschland oder Schweden von Regierungsstellen ausgearbeitet vorliegen. Ansätze der CO_2 -Kommission für CH_4 (Akademie für Umwelt und Energie 1994) und des Klimabeirates für N_2O (Hackl und Schleicher 2000) konnten bis heute nicht weitergeführt werden.

Die Einbindung in die Klimapolitik der EU

1995 wurde Österreich Mitglied der Europäischen Union und damit auch in die Klimapolitik der EU eingebunden. Damit wurde das

Stabilisierungsziel der EU, die gemeinsamen CO_2 -Emissionen bis 2000 auf der Basis von 1990 zu stabilisieren, auch für Österreich verpflichtend. In den vorbereitenden Sitzungen für CoP 3 im November 1997 in Kyoto einigten sich die Mitgliedsstaaten darauf, in die Konferenz mit einem Reduktionsanbot von 20 % bis 2010 unter Einschluss von CH_4 und N_2O , einzutreten, wobei innerhalb der EU unterschiedliche nationale Beiträge die unterschiedliche Situation in den einzelnen Staaten berücksichtigen sollten. Österreich hatte sich in diesem Rahmen bereit erklärt, eine Reduktion von 25 % zu erzielen. Im Finale der Kyoto-Konferenz übernahm die EU für die Gemeinschaft ein Reduktionsziel von 8 % als Mittelwert für den Zeitraum 2008 bis 2012, worin im Zuge der internen Aufteilung Österreich eine nationale Reduktion von 13 % übernahm.

Die Diskrepanz zwischen Ambitionen und Realisationen

Die prinzipielle Problematik der österreichischen Klimapolitik liegt in der Tatsache, dass Österreich international sich zu sehr anspruchsvollen Reduktionszielen verpflichtet, für diese selbstgesteckten Ziele aber bisher nur völlig ungenügende Maßnahmen umgesetzt hat. Dies gilt für das Toronto-Ziel, das vor der Kyoto-Konferenz angebotene Reduktionsziel und das im EU-Rahmen zugesagte nunmehrige Kyoto-Ziel (siehe Tabelle 1). 1999 betrug die CO_2 -Emission Österreichs 65,78 Mio. t die Summe aus CO_2 , CH_4 und N_2O 77,60 Mio. t $\text{CO}_2\text{equ.}$, die Gesamtemission 79,22 Mio. t $\text{CO}_2\text{ equ.}$ (Ritter et al. 2001).

Eine Bilanz über die vergangenen zehn Jahre muss auch die Position der Wirtschaft und der Industrie kritisch beleuchten. Mit Recht konnte von dieser Seite kritisiert werden, dass die von den staatlichen Stellen erstellten Programme – besser Szenarien – top-down Szenarien waren, die ohne substanziellen Kontakt mit den Zielgruppen formuliert



Tab.1: Reduktionsziele Österreichs

Bezeichnung	THG	Reduktion %	Basis		Ziel		Reduktionsmenge	
			Jahr	Menge	Jahr	Menge	1)	2)
			Mio. t CO ₂ equ.					
Toronto-Ziel	CO ₂	20	1988	57,21	2005	45,77	11,44	22,23
Stabilitätsziel der EU	CO ₂	0	1990	62,13	2000	62,13	0,0	4,47
Kyoto-Anbot	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	25	1990	76,17	2010	57,13	19,04	24,87
Kyoto-Ziel	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O HFC, PFC, SF ₆	13	1990 bis 1995	76,17 ³⁾	2008 bis 2012	66,27	9,90	16,0

1) unter der Annahme, dass bis zum zeitlichen Ziel keine Zunahme des Energieverbrauches erfolgt
 2) unter der Annahme, dass bis zum zeitlichen Ziel der Energieverbrauch gemäß BAU steigen wird
 3) ohne Berücksichtigung von HFC, PFC, SF₆

worden waren. Dem ist entgegenzuhalten, dass seitens der Wirtschaft und der Industrie kein substantielles Angebot zur Erarbeitung und Umsetzung von Reduktionsprogrammen gemacht worden war. Ein solches Angebot hätte selbstverständlich auch die für seine Realisierung notwendigen politischen Voraussetzungen enthalten müssen.

In der ersten Hälfte der Neunziger Jahre, als sich die Bundesregierung verbal dem Toronto-Ziel verpflichtet fühlte, mag in manchen Entscheidungsstellen der Wirtschaft, aber auch von Bund und Ländern, nicht nur die Klimaänderung per se sondern die Notwendigkeit des praktischen Vollzugs von Reduktionsmaßnahmen in Zweifel gezogen worden sein. Dies auch vor dem Hintergrund, dass das Toronto-Ziel völkerrechtlich oder in anderer rechtlicher Form nicht verankert war.

Die Klimaschutzpolitik nach dem Kyoto-Protokoll

Seit der Welt-Gipfelkonferenz 1992 in Rio, spätestens seit CoP 3 1997 in Kyoto ist jedoch die rechtliche Verbindlichkeit eines internationalen Klimavertrages, i.e. des Kyoto-Protokolls, voraussichtlich ab 2002 so gut wie bestehend, auch dann, wenn die USA aus dem Vertrag aussteigen und zunächst nicht ratifizieren werden. Im Kyoto-Protokoll sind jedoch für die Entwicklungsländer keine

Tab. 2: CO₂-Emissionen der Annex I Staaten

EU der 15	24,2 %
Russland	17,4 %
Japan	8,5 %
Polen	3,0 %
EU Aspiranten und baltische Staat	3,4 %
Summe	56,5 %

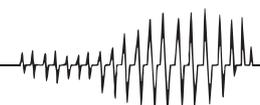
Quelle: Grubb (2000)

quantifizierte Reduktionsziele enthalten. Das Kyoto-Protokoll tritt in Kraft wenn 55 Länder die auch für 55 % der CO₂-Emissionen der Annex I Staaten verantwortlich sind, ratifiziert haben. Von den Annex I Staaten werden die EU, 6 der G8 Staaten sowie die meisten der EIT (Economy in transition)-Länder unterzeichnen. Das würde, wie Tabelle 2 zeigt, für ein Inkrafttreten genügen.

Die Ergebnisse der Kompromisskonferenz in Bonn im Juli 2001, v.a. die Anrechenbarkeit von Senken u.a. für Russland und Japan, das mehr als die Hälfte seines nationalen Reduktionszieles mit Senken erreichen will, sind unter dem Bemühen zu sehen diese beiden Länder, möglichst auch Australien und Kanada für die Ratifizierung zu gewinnen.

Die Aktivitäten des Österreichischen Klimabeirates (ACCC)

Mit Beginn 1996 wurde die CO₂-Kommission in den Österreichischen Klimabeirat (Austrian Council on Climate Change,



ACCC) des BM für Umwelt, Jugend und Familie umgewandelt und als rein wissenschaftlich zusammengesetztes Gremium weitergeführt. Der Klimabeirat war jedoch nicht mehr mit einem Forschungsbudget ausgestattet, auch war es nicht mehr möglich die jährliche Pressekonferenz des Gremiums abzuhalten, damit die Situation bezüglich des (Nicht-) Erreichens von Emissionsreduktionszielen sowie fehlender Maßnahmen von Bund und Ländern öffentlich darzulegen und die Öffentlichkeit stärker zu sensibilisieren. Gerade dies ist aber eine wichtige Voraussetzung für politische Entscheidungen. Der Österreichische Klimabeirat koordinierte jedoch die bisher umfangreichsten Konzepte für nationale Klimastrategien, zusammengefasst im Toronto-Technologieprogramm (1998) und im Kyoto-Paket (1998). Beide Programme betonen den innovativen Zusatznutzen von klimapolitischen Strategien für die österreichische Wirtschaft.

Nach Auslaufen der zweiten Funktionsperiode im Jänner 2001 ist der Klimabeirat nicht in eine 3. Funktionsperiode eingetreten, da die derzeit gebotenen Arbeitsbedingungen eine sinnvolle Arbeit nicht ermöglichen. Die Kommission „Reinhaltung der Luft“ der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, die bereits 1993 eine umfangreiche Dokumentation „Anthropogene Klimaänderung“ (ÖAW 1993) erarbeitet hatte, wird nun in einer Arbeitsgruppe „Klimawandel“ sich mit diesem Thema befassen.

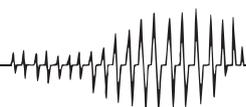
Ansätze für Umsetzungsstrategien

Vorbereitungen für eine nationale Klimastrategie

Im September 1998 erhielt die Österreichische Kommunalkredit (ÖKK) den ministeriellen Auftrag, innerhalb von 5 Monaten einen Bericht über Situation und mögliche Reduktionspotentiale zur Erreichung des nationalen Kyoto-Zieles zu erarbeiten. Die Frist für die Vorlage des Berichtes, der – neuerli-

cher Ansatz – als Grundlage der österreichischen Klimapolitik u.a. für die Berichte an die EU dienen sollte, war unrealistisch kurz. Diese zeitliche Vorgabe wirkte sich auf das Arbeitskonzept nachhaltig aus, konnte auch nicht eingehalten werden. Der schließlich im Jänner 2000 vorgelegte Bericht (ÖKK 1999) ist zweifellos ein hilfreicher aktueller Bericht, hat aber einige Mängel. Die noch im Zwischenbericht vom Sommer enthaltene Gliederung der Reduktionspotentiale in Maßnahmen mit leichter, mittelschwerer und schwerer Umsetzbarkeit war nicht mehr enthalten. Durch das Fehlen einer solchen Klassifikation wurde den politischen Adressaten eine Information über wahrscheinlich erreichbare und kaum erreichbare Reduktionen nicht mehr mitgeliefert. Ein weiterer Mangel ist das Fehlen eines Ansatzes für die Land- und Forstwirtschaft. Dies ist umso mehr bedauerlich als diese Gruppe mit 42 % Anteil an 2. Stelle der CH₄ Emittenten und bei N₂O mit 44 % an 1. Stelle steht.

Eine der möglichen Vorgangsweisen für die Umsetzung eines kooperativ erarbeiteten und vollziehbaren Reduktionsplanes sind die Long Term Agreements (LTA). Im Sommer 1998 hat im Wiener Haus der Industrie die Europäische Konferenz über industrielle Energieeffizienz stattgefunden, in deren Rahmen über Anwendung und Erfolg von LTA in anderen Ländern der EU berichtet worden ist (Autorenkollektiv 1998). Der Klimabeirat hat im Herbst des selben Jahres die Aufnahme solcher Gespräche für LTA empfohlen, leider ohne Erfolg. Die österreichische Industrie zeigt wenig Interesse an freiwilligen Vereinbarungen über Emissionsreduktionen, da ihr möglicher Vertragspartner, der Staat, in eine solche Vereinbarung derzeit nichts einbringen kann, was für die Industrie als Anreiz dienen könnte. In UK wurde im April 2001 eine Energiesteuer eingeführt. Wenn Unternehmen im Wege von LTA Energie-/Emissionseinsparungen dokumentieren, so können diese Unternehmen bis zu 80 % von dieser Steuer befreit werden (Meacher 2000).



Welche Rolle können die Kyoto-Mechanismen erfüllen?

In der EU für 1999 bilanzierend ergibt sich, dass seit 1990 die Summe der Treibhausgase – vor allem bedingt durch UK und Deutschland – um 4 % verringert werden konnte (Delbeke 2001).

Aus heutiger Sicht muss angenommen werden, dass das Kyoto-Ziel trotz der zu erwartenden Ratifizierung und Inkraftsetzung des Protokolls, innerhalb der EU nur von Großbritannien, Luxemburg und Deutschland erreicht werden wird. Für die übrigen Staaten, einschließlich Österreich, wird das jeweilige nationale Reduktionsausmaß nur zu einem Teil durch nationale Maßnahmen abgedeckt werden können. Der nicht durch eigene Anstrengungen zu realisierende Anteil wird durch die im Kyoto-Protokoll vorgesehenen flexiblen Mechanismen – die sogenannten Kyoto-Mechanismen – abgedeckt werden müssen. Für JI (Joint Implementation) und CDM (Clean Development-Management) hat man in Österreich, im Gegensatz zu anderen Staaten, noch kein merkliches Interesse gezeigt. Die Niederlande haben seit 1997 in einem ersten Pilot-Programm für JI 45 Projekte in 9 zentral- und osteuropäischen Staaten und etwa 20 Projekte in Entwicklungsländern gestartet – alle vom Staat finanziert – um Erfahrungen zu sammeln und Verbindungen zu knüpfen (Blanson-Henkemans 2001). Sind JI und CDM mit einem volkswirtschaftlichen Gewinn für Österreich verbunden, so ist dies beim dritten Instrument, Emissionshandel, nicht der Fall. Zertifikate über vermiedene Emissionen in einem Staat können von einem anderen Staat zur Abdeckung seines Reduktionsdefizits erworben werden. Ein solcher Vorgang ist ein reines „Papiergeschäft“, wobei die zu bezahlenden Beträge keinen volkswirtschaftlichen Gewinn, sondern eine Belastung bedeuten. Durch das Negieren des Kyoto-Protokolls seitens der USA und damit das Fortfallen eines hohen quantitativen Reduktionsbedarfes wird der Preis pro Tonnen CO₂ im Emissions-

handel allerdings stark sinken und Werte um 10 US \$ oder darunter erwarten lassen.

Aktuelle klimapolitische Entscheidungen

Prinzipiell ist es zu begrüßen, dass in einem Ministerratsvortrag vom 7. September 2000 das Umwelt- und das Finanzministerium gemeinsam nun von einer jährlichen Anreizfinanzierung von 1,25 Mrd. Schilling gesprochen haben. Finanzielle Anreize, wie Subventionen oder steuerliche Erleichterungen führen meist erst nach Jahren zu den angestrebten Emissionsreduktionseffekten und benötigen daher frühzeitig Kalkularbeit und Rechtssicherheit. Über das Aufbringen dieser Mittel wurde jedoch bis heute keine Einigung erzielt.

In einer solchen Situation sind alle Möglichkeiten zu nützen, die ökologische Maßnahmen simultan mit der Reduzierung von THG-Emissionen und ökonomischen Vorteilen verbinden. Ein bedauerliches Beispiel für das Negieren einer solchen Möglichkeit ist im Elektrizitätswirtschafts- und -organisationsgesetz (EIWOG) 2000 enthalten. Bezüglich erneuerbarer Energie wird betont, dass im Einklang mit den Prinzipien der EU-Energiepolitik (Weißbuch „Erneuerbare Energie“, EC 1997) gehandelt wird. In § 32 wird die Steigerung der Stromerzeugung aus erneuerbarer Energie bis 1.10.2007 auf mindestens 4 % vorgeschrieben. Dazu wird im § 40 festgelegt: *„Anlagen die auf Basis von Müll oder Klärschlamm betrieben werden, sind jedenfalls nicht als Ökoanlagen anzuerkennen.“* Dies steht nicht nur mit den naturwissenschaftlichen Tatsachen in Widerspruch, sondern auch im eindeutigen Widerspruch zum zitierten EU Weißbuch „Erneuerbare Energie“, das sehr wohl den organischen Anteil des Mülls als Biomasse i.e. erneuerbare Energie definiert: *„Biomass is a widespread resource as it includes in addition to woody biomass ... manures as well as the organic fraction of municipal solid waste or source, separated household waste and sewage sludge.“* Es wäre zielorientierter gewesen dem EU-Weiß-



buch zu entsprechen und den biogenen Anteil des Abfalls als erneuerbaren Energieträger anzuerkennen. In Verbindung damit wäre auch der vorgeschriebene Anteil der erneuerbaren Energie an der Stromerzeugung höher als 4 % ansetzbar gewesen.

Im Ministerrat vom 7. September 2000 wurden von der Bundesregierung 3 Punkte zur Klimapolitik beschlossen:

1. Die Erreichung des Kyoto-Zieles ist eine der wichtigsten Aufgaben unseres Landes.
2. In der laufenden Legislaturperiode müssen die Voraussetzungen hierfür geschaffen werden.
3. Die Bundesregierung verpflichtet sich noch in diesem Jahr eine mit Ländern und Gemeinden abgestimmte Klimaschutzstrategie zur Umsetzung vorzubereiten.

Zu diesen drei Punkten ist anzumerken:

Zu Punkt 1: Bereits im Energiebericht 1990 erklärte sich die Bundesregierung dem Torontoziel verpflichtet und führte im Energiebericht 1993 aus: *„Die befürchteten Risiken eines globalen Klimawechsels erfordern eine Fortsetzung und Intensivierung der weltweiten Zusammenarbeit und die rasche Umsetzung von CO₂-reduzierenden Maßnahmen im eigenen Wirkungsbe- reich“*. (BMWA 1993) Seither sind sieben Jahre vergangen, die CO₂-Emissionen sind seit damals um rund 11 % gestiegen.

Zu Punkt 2: Es wird nur das Schaffen von Voraussetzungen, nicht das Umsetzen von Maßnahmen beschlossen. Die Zielperiode des Kyoto-Protokolls 2008 bis 2012 bedeutet, dass in Österreich zumindest drei Legislaturperioden bis dahin verstreichen werden. Nach den jahrelangen Vorarbeiten und Bemühungen in Bezug auf Toronto-, EU-Stabilisierungs- und nun Kyoto-Ziel ist leider versäumt worden ein operatives Etappenziel mit Arbeitsprogramm – zu erreichen mit Ablauf dieser Legislaturperiode – zu formulieren. Auf Basis des von der CO₂-Kommission 1991 empfohlenen Maß-

nahmenpaketes, der Studie der EVA von 1993 (Cerveny et al. 1993), dem Toronto-Technologieprogramm und dem Kyoto-Paket des Klimabeirates (Österreichischer Klimabeirat 1998b) und schließlich des Maßnahmenberichtes der ÖKK wäre ein solches Etappenziel zu formulieren möglich und strategisch notwendig gewesen.

Zu Punkt 3: Mehr als ein Jahr nach dieser Verpflichtung ist die Umsetzung dieser Strategie noch immer nicht Realität.

Nach 5 Jahren CO₂-Kommission und zwei Arbeitsperioden des Klimabeirates ist die wissenschaftliche Beratung der Bundesregierung und der zuständigen Ministerien zur Klimaproblematik seit Beginn 2000 zum Erliegen gekommen. Desgleichen hat man noch in der vergangenen Legislaturperiode den Wissenschaftlichen Beirat für Umweltfragen nach mehr als 25 Jahren erfolgreicher Tätigkeit sanft entschlafen lassen. Interdisziplinäre wissenschaftliche Beratung? Nein, danke!

Wenige Tage vor der CoP 7 in Marrakesch, 10 Jahre nachdem eine österreichische Bundesregierung in ihrem Energiebericht sich dem Klimaziel verpflichtet erklärt hatte, ist eine gemeinsam vertretene Klimastrategie der gesamten Bundesregierung nicht existent, eine rechtswirksame Vereinbarung mit den Bundesländern nicht in Umsetzung, Wirtschaft und Industrie in abwartender Haltung. Jedes weitere Jahr, jedes weitere Monat, die ungenutzt vergehen, macht die Problemlösung schwieriger und teurer. Wir hören von den Vorteilen eines ausgeglichenen nationalen Budgets. Diese Feststellung gilt nicht nur im finanziellen Bereich; sie hat die gleiche Gültigkeit im ökologischen. Jahrzehntelang haben wir unsere Treibhausgas-Konten überzogen und müssen nun wieder verträgliche Bilanzen erreichen. Das Kyoto-Protokoll ist nur der erste, aber der entscheidende Schritt in diese Richtung.



Zusammenfassung

In der Kyoto-Konferenz übernahm die EU für die Gemeinschaft ein Reduktionsziel von 8 % als Mittelwert für den Zeitraum 2008 bis 2012, worin im Zuge der EU-internen Aufteilung Österreich eine nationale Reduktion von 13 % übernahm.

Die prinzipielle Problematik der österreichischen Klimapolitik liegt in der Tatsache, dass Österreich international sich zu sehr anspruchsvollen Reduktionszielen verpflichtet, für diese selbstgesteckten Ziele aber bisher nur völlig ungenügende Maßnahmen umgesetzt hat. Aus heutiger Sicht muss angenommen werden, dass das Kyoto-Ziel trotz der zu erwartenden Ratifizierung und Inkraftsetzung des Protokolls, innerhalb des EU-Bereiches nur von Großbritannien, Luxemburg und wahrscheinlich Deutschland erreicht werden wird. Für die übrigen Staaten, einschließlich Österreich, wird das jeweilige nationale Reduktionsausmaß nur zu einem Teil durch nationale Maßnahmen abgedeckt werden können. Von der Bundesregierung wurde nun erstmals ein konkreter Förderungsbetrag für klimarelevante Vorhaben von jährlich 1,25 Mrd. Schilling genannt. Da die Zielperiode des Kyoto-Protokolls 2008 bis 2012 bedeutet, dass in Österreich zumindest drei Legislaturperioden bis dahin verstreichen werden, wäre es jetzt sinnvoll und notwendig, nach den jahrelangen Vorarbeiten ein konkretes Etappenziel mit Arbeitsprogramm – zu erreichen mit Ablauf der Legislaturperiode – zu formulieren.

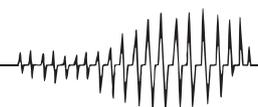
Albert E. Hackl

Jg. 1928, Studium der Technischen Chemie, Gas und Feuerungstechnik in Wien. Em. Vorstand des Instituts für Verfahrenstechnik, Brennstofftechnologie und Umwelttechnik der TU Wien; Gründungsvorsitzender der CO₂-Kommission; Mitglied des Klimabeirates (während seines Bestehens); Zivilingenieur f. Gas und Feuerungstechnik.

E-Mail: kanzlei.dr.hackl@aon.at

Literatur

- Abele, H. Cerveny, M., Schleicher, S., Weber, K. (Hg.) (2000):** Reform der Wohnbauförderung. Service Fachverlag, Wien
- ACC, Österreichische CO₂-Kommission (1992, 1993, 1994, 1995):** Jahresberichte. NORKA-Verlag, Wien
- Akademie für Umwelt und Energie (1994):** CH₄-Emissionen in Österreich. BM für Umwelt, Jugend und Familie, NORKA-Verlag, Laxenburg
- Autorenkollektiv (1998):** Long Term Agreements. Proceedings European Conference on Industrial Energy Efficiency, Vienna, Session 4, pp. 297
- Blanson-Henkemans, M. (2001):** The Dutch Climate Cooperation with Economies in Transition; Proceedings "Delivering Kyoto". Chatham House Conference, London Oktober 2001
- BMwA, Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten (1993):** Energiebericht der Österreichischen Bundesregierung. BMwA, Wien
- Cerveny, M., Heindler, M., Jöchlinger, A. (1993):** Strategien zur Reduktion der CO₂-Emissionen. E.V.A., Wien
- Delbake, J. (2001):** Delivering Kyoto: Can Europe do it? Proceedings "Delivering Kyoto", Chatham House Conference, London, Oktober 2001
- Grubb, M. (2000):** The Kyoto Protocol-Prospects and Issues for entry into force by 2002. Proceedings "The Kyoto-Protocol", Chatham House Conference, London
- EC, European Commission (1997):** Energy for the future: Renewable Sources of Energy. („Weißbuch Erneuerbare Energie“) European Commission, Brussels
- Hackl, A., Schleicher, S. (Hg.) (2000):** Lachgasemissionen und Klimaschutz. Service Fachverlag, Wien
- Meacher, M. (2000):** Kyoto Address. Proceedings "The Kyoto-Protocol", Chatham House Conference, London
- ÖAW, Österreichische Akademie der Wissenschaften (1993):** Bestandsaufnahme Anthropogene Klimaänderungen: Mögliche Auswirkungen auf Österreich – mögliche Maßnahmen in Österreich, Dokumentation, Verlag der Österreichische Akademie der Wissenschaften, Wien
- ÖKK, Österreichische Kommunalkredit AG (1999):** Kyoto-Optionen-Analyse. Ö. Kommunalkredit AG, Wien
- Österreichischer Klimabeirat (1998a):** Das Toronto-Technologieprogramm. Maßnahmen, Effekte und gesamtwirtschaftliche Kosten eines Technologieprogramms zur Erreichung des Toronto-Emissionsziels für CO₂ in Österreich und die vergleichbaren EU-Strategien. BMUJF und Österreichischer Klimabeirat, Wien
- Österreichischer Klimabeirat (1998b):** Das Kyoto-Paket, wirtschaftliche Innovation durch Klimaschutz. BMUJF und Österreichischer Klimabeirat, Wien
- Ritter M. et al. (2001):** Austria's National Inventory Report 2001. UBA-BE 190, Wien
- Schleicher, S., Kratena, K., Radunsky, K. (2000):** Die österreichischen CO₂-Bilanz 1998. BMUJF und Österreichischer Klimabeirat, Wien



Die Inhalte und die Konsequenzen des Kyoto-Protokolls für die Politik

Das Kyoto-Protokoll zur UN Klima-Rahmenkonvention wurde 1997 verhandelt und unterzeichnet. Es tritt in Kraft, wenn zumindest 55 Staaten das Protokoll ratifiziert haben und dadurch zumindest 55 % der Treibhausgasemissionen des Jahres 1990 der Annex I Länder erfasst sind. Die herausragendsten Ergebnisse des Kyoto-Protokolls sind die Festlegung verbindlicher Emissionsziele und die Einführung flexibler Instrumente (Joint Implementation, Clean Development Mechanism and Emission Trading).

Mit der Fortsetzung der CoP 6 in Bonn ist eine Ratifizierung des Kyoto-Protokolls näher gerückt. Mit oder ohne Ratifizierung stellt der Klimaschutz die nationale Politik vor große Herausforderungen.

Schlüsselworte: UN-Klima-Rahmenkonvention, Flexible Instrumente, Emissions-senken, Technologietransfer, Emissionsziele, CoP 6

Der Weg zum Kyoto-Protokoll

Eine Analyse der Inhalte und der Auswirkungen des Kyoto-Protokolls kann nicht unabhängig von den wissenschaftlichen Erkenntnissen zum Klimawandel¹ sowie der UN Klima-Rahmenkonvention vorgenommen werden. Bevor auf die Inhalte des Kyoto-Protokolls eingegangen wird, werden daher die Rahmenbedingungen für das Zustandekommen dieses Dokuments kurz beschrieben.

Seit mehreren Dekaden beschäftigen sich Wissenschaftler mit den Auswirkungen anthropogenen Handelns auf das Klima. Noch vor 15 Jahren galt es als sehr umstritten, dass menschliches Handeln zum Treibhauseffekt beitragen kann. Trotz weiterhin bestehender Unsicherheiten über die genauen Auswirkungen des Klimawandels gilt

The Contents and the Consequences of the Kyoto-Protocol for Politics

The Kyoto-Protocol, as an extension to the UN Climate Convention, was negotiated and signed in 1998. It will come into effect if at least 55 countries which account for 55 % of the 1990 greenhouse gas emissions of Annex I countries have ratified the protocol. The most outstanding results of the Kyoto-Protocol are the binding commitment on the level of greenhouse gas emissions and the introduction of flexible instruments (Joint Implementation, Clean Development Mechanism and Emission Trading).

With the resumed CoP 6 in Bonn a ratification of the Kyoto-Protocol seems more likely. With or without ratification, national climate policy remains an important issue.

Keywords: UN Climate Convention, Flexible Instruments, Emission Sinks, Technology Transfer, Emission Targets, CoP 6

es nunmehr weitgehend als unbestritten, dass die Emissionen von Treibhausgasen einen Beitrag zum globalen Temperaturanstieg leisten.

Das Intergovernmental Panel on Climate Change

Ganz wesentlich zum Verständnis und zur wissenschaftlichen Untermauerung dieser Erkenntnisse hat das Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) beigetragen. Das IPCC wurde im Jahr 1988 gegründet, zum damaligen Zeitpunkt mit einem starken Fokus auf die Industrieländer. Im Laufe der Zeit dehnte sich die Mitwirkung der Länder in diesem Gremium auf eine globale Ebene aus. Die Aufgabe des IPCC liegt in der wissenschaftlichen Untersuchung und Beurtei-

¹ Siehe H. Kromp-Kolb „Was wir über den globalen Klimawandel wissen“ in diesem Heft.



lung des Treibhauseffekts sowie der daraus ableitbaren Beratung von Regierungen. Die Experten für das IPCC werden von den Regierungen nominiert (Grubb et al. 1999).

1990 hat das IPCC seinen ersten Bericht vorgelegt, in dem es das Ansteigen der Konzentration von CO₂ und anderen Treibhausgasen in der Atmosphäre auf menschliches Handeln zurückführt (IPCC 1990). Eine weitere Schlussfolgerung in diesem Bericht ist, dass die Zunahme in der Treibhausgaskonzentration in der Folge zu einem Ansteigen der globalen Temperatur führt. Mit diesem ersten Bericht des IPCC wurde eine grundlegende Basis für Verhandlungen auf internationaler politischer Ebene geschaffen, die schließlich zur Aushandlung und Unterzeichnung der UN Klima-Rahmenkonvention (UNFCCC) im Jahr 1992 am Rio Earth Summit führten. Bis zum Juli 1998 haben 175 Länder die Klima-Rahmenkonvention ratifiziert (UNFCCC²).

Die UN Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)

Die UNFCCC stellt einen Meilenstein und die Basis für die weiteren Verhandlungen und Politikmaßnahmen zur Begrenzung des Klimawandels auf internationaler Ebene dar. Das grundlegende Ziel der UNFCCC ist *„the stabilisation of greenhouse gas concentrations in the atmosphere at a level that would prevent dangerous anthropogenic interference with the climate system. Such a level should be achieved within a time frame sufficient to allow ecosystems to adapt naturally to climate change, to ensure that food production is not threatened and to enable economic development to proceed in a sustainable manner“* (UNFCCC, Article 2).

Die Formulierung des Ziels stellt auf eine Stabilisierung der Treibhausgaskonzentration ab, d.h. es wird bereits ein Anstieg der

Treibhausgaskonzentration durch menschliches Handeln angenommen. Die zeitliche Dimension, in der diese Stabilisierung zu erfolgen hat, wird nur vage formuliert.

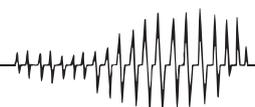
Auch wenn die Formulierung des übergeordneten Ziels der UN Klima-Rahmenkonvention auf den ersten Blick relativ allgemein erscheint, stellt das Zustandekommen und die Formulierung der Leitlinien und Verpflichtungen einen wichtigen Fortschritt für eine globale Klimapolitik dar, wenn man bedenkt, dass der Ausgangspunkt der Verhandlungen durch weit divergierende Interessen gekennzeichnet war.

Die Leitlinien

In Artikel 3 sind die Leitlinien für die Erreichung des Ziels der Klimaschutzkonvention formuliert (UNFCCC):

- Prinzip der (intergenerationalen) **Gerechtigkeit** – Klimaschutz soll zum Nutzen der heutigen aber auch der zukünftigen Generationen beitragen. Unter dem Gerechtigkeitsaspekt wird auch die führende Rolle der entwickelten Länder hervorgehoben, die sie in Hinblick auf Klimaschutzmaßnahmen wahrnehmen sollen, entsprechend ihrem größeren Beitrag zu den Emissionen.
- In einem weiteren Punkt wird auf die spezifischen **Bedürfnisse der Entwicklungsländer** eingegangen. Insbesondere sollte Bedacht auf jene Länder genommen werden, die durch den Klimawandel überdurchschnittlich negativ betroffen wären.
- Das **Vorsorgeprinzip** soll sicherstellen, dass nicht aufgrund mangelhafter wissenschaftlicher Erkenntnisse bezüglich der genauen Auswirkungen eines Temperaturanstiegs klimapolitische Maßnahmen ausgesetzt werden. Bei der Durchführung von klimapolitischen Maßnahmen soll auf die Kosteneffizienz sowie auf die jeweiligen sozioökonomischen Bedingungen Bedacht genommen werden.

² Der Text der Klima-Rahmenkonvention kann z.B. unter <http://www.unfccc.int> abgerufen werden. Unter dieser Internetadresse finden sich eine Reihe weiterer Dokumente und Links zum Kyoto-Protokoll und zur Klima-Rahmenkonvention.



■ Das Prinzip einer **Nachhaltigen Entwicklung** soll sicherstellen, dass die Maßnahmen den spezifischen Bedingungen in den jeweiligen Ländern entsprechen und in Entwicklungsprogramme eingebunden sind.

■ Schließlich sind die Maßnahmen in ein **offenes Welthandelssystem** einzubinden, das eine Nachhaltige Entwicklung für alle Vertragsparteien sicherstellen soll. Das soll v.a. Entwicklungsländern erleichtern, Maßnahmen gegen den Klimawandel zu setzen. Klimaschutzmaßnahmen dürfen nicht zu diskriminierenden Handelsrestriktionen führen.

Mit diesen Leitlinien wird die tragende Rolle der entwickelten Länder klar herausgestrichen sowie insgesamt die ernsthafte Auseinandersetzung mit dem Klimawandel dokumentiert.

Die Verpflichtungen

Neben den in Artikel 3 angeführten Prinzipien sind in Artikel 4 die konkreten Verpflichtungen, die sich aus der Klima-Rahmenkonvention für die Vertragsparteien ergeben, angegeben:

■ Bestandsaufnahme, Publikation und periodisches Update der Klimagasemissionen nach Emissionsquellen sowie nach Emissionssenkungen.³

■ Formulierung, Implementierung und Publikation von nationalen Klimaschutzprogrammen bzw. von Anpassungsmaßnahmen an veränderte Klimaverhältnisse sowie Umsetzung eines nachhaltigen Managements von Ressourcen.

■ Technologieförderung und -kooperation sowie Technologietransfer.

■ Berücksichtigung des Klimawandels in relevanten Politikbereichen, wobei bei der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen auf die Wechselwirkungen zwischen Ökonomie, Umweltqualität und Gesundheit zu achten ist.

■ Kooperation im Austausch von Informationen und wissenschaftlichen Erkenntnis-

sen, bei der Ausbildung und der Schaffung von öffentlichem Bewusstsein.

■ Austausch von Implementierungsmaßnahmen und Informationen bei den Treffen der Vertragsstaaten (CoP).

Absatz 2 von Artikel 4 unterstreicht noch einmal die führende Rolle der entwickelten Länder im Klimaschutz und verpflichtet sie zur Umsetzung von Maßnahmen, die zu einer Reduktion ihrer Klimagasen führen. Als Zielsetzung wurde eine Reduktion der Emissionen im Jahr 2000 auf das Niveau von 1990 formuliert, jedoch ohne rechtliche Verbindlichkeit. Die Entwicklungen in der Zwischenzeit zeigen, dass dieses Ziel deutlich verfehlt wurde. Als Beispiel ist in Tabelle 1 die Entwicklung der energiebedingten CO₂-Emissionen in Österreich dargestellt. Wie die Daten zeigen, wurde nicht einmal eine Trendumkehr erreicht, geschweige denn eine Annäherung an die Emissionsmengen im Jahr 1990.

Die Organe

Das oberste Organ der Klima-Rahmenkonvention ist die Vertragsstaatenkonferenz (Conference of the Parties, CoP). Sie ist für die Überprüfung und das Monitoring der nationalen Klimaschutzprogramme, sowie der Aufzeichnung und Messung der Emissionen zuständig. Die CoP kann zusätzlich zur Klima-Rahmenkonvention neue Ver-

Tab. 1: Energiebedingte CO₂-Emissionen aggregierter Wirtschaftsbereiche in Österreich

Wirtschaftsbereich	1990	1999	1999/1990
	CO ₂ -Emissionen in 1000 t		Veränderung in %
Land- und Forstwirtschaft, Fischerei und Fischzucht	1.693	2.103	24,3
Produzierender Bereich	34.186	35.324	3,3
Dienstleistungen ohne Verkehrssektor, Öffentliche Verwaltung	3.598	4.287	19,2
Wirtschaftssektor Verkehr	1.497	2.723	81,9
Private Haushalte	14.580	16.010	9,8
Exterritoriale Organisationen und Körperschaften	0	13	
Insgesamt	55.553	60.461	8,8

Quelle: Energiebilanz 1990, 1999, Statistik Österreich; eigene Berechnungen.

³ Darunter ist die Absorption von CO₂ in Ökosystemen zu verstehen, z.B. durch Aufforstung.



pflichtungen vereinbaren bzw. Protokolle zur Klima-Rahmenkonvention verabschieden, wie es beim Kyoto-Protokoll der Fall war. Die CoP wird in ihren Entscheidungen unterstützt von den sogenannten Subsidiary Bodies, die zu wichtigen technischen und politischen Themen vorbereitende Arbeiten machen. Die Klima-Rahmenkonvention trat mit 21. März 1994 in Kraft, seit diesem Zeitpunkt gab es sieben Konferenzen⁴ der Vertragsparteien, mit den wohl weitreichendsten Ergebnissen bei der dritten Vertragsstaatenkonferenz 1997 in Kyoto.

Das Kyoto-Protokoll von 1997

Im Dezember 1997 fand in Kyoto die dritte Konferenz der 158 Vertragsstaaten (CoP 3) des Rahmenübereinkommens der Vereinten Nationen über den Klimawandel statt. Im Rahmen dieser Konferenz wurde ein

Protokoll verfasst, das verbindliche Emissionsziele (Assigned Amounts) von treibhauswirksamen Gasen für 38 Industriestaaten (im wesentlichen die Annex I Staaten⁵ der Klima-Rahmenkonvention) für die Periode 2008 bis 2012 festlegt. Diese Emissionsziele werden völkerrechtlich verbindlich, sofern das Kyoto-Protokoll ratifiziert wird.

Die Reduktionsziele

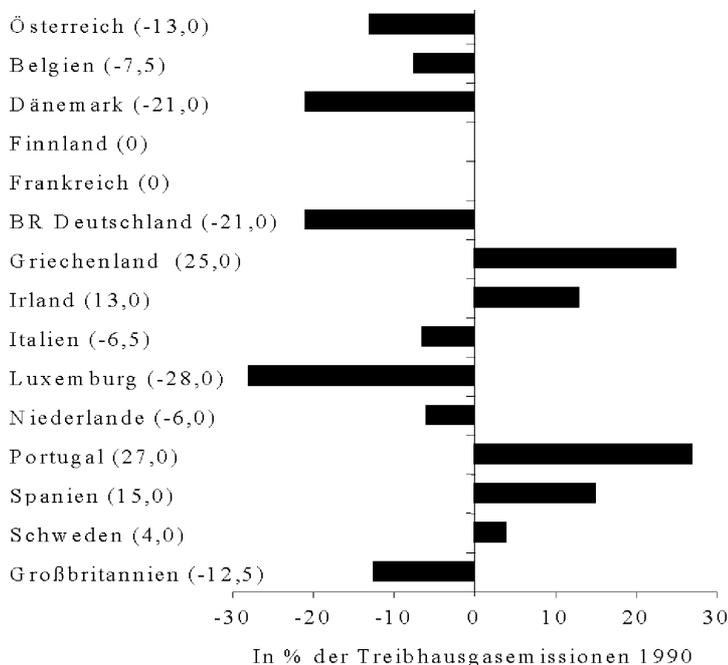
Das Ziel ist die Reduktion der Treibhausgasemissionen um 5,2 % im Vergleich zum Basisjahr 1990, ein Wert, der allerdings für das globale Klimaproblem kaum merkbare positive Auswirkungen hat. Die EU hat sich zu einer Verringerung der Emissionen um insgesamt 8 % verpflichtet, wobei der Beitrag der einzelnen Mitgliedsstaaten in einer „Burden-Sharing“ Vereinbarung festgelegt wurde⁶. Entsprechend dieser Vereinbarung muss Österreich in der Zielperiode seine Treibhausgasemissionen um 13 % gegenüber 1990 reduzieren. Abbildung 1 listet die Verpflichtungen der einzelnen EU-Länder gemäß der internen Vereinbarung auf.

Die Unterzeichnung des Kyoto-Protokolls hat große Erwartungen hinsichtlich einer Verringerung der anthropogenen Auswirkungen auf den Klimawandel geweckt. Die herausragende Besonderheit dieser Vereinbarung ist, dass verbindliche Emissionsziele für einzelne Länder festgelegt wurden. Damit wurden erstmals konkrete Schritte gesetzt um das in der UN Klima-Rahmenkonvention formulierte Ziel einer Reduktion der Emissionsmengen zu erreichen. Das Kyoto-Protokoll stellt somit einen verbindlichen Rahmen für die globale Klimapolitik der nächsten Jahrzehnte dar.

Die Inhalte

Zusammenfassend lassen sich die wichtigen Punkte des Kyoto-Protokolls wie folgt darstellen:

Abb. 1: Reduktionserfordernisse nach der internen EU-Vereinbarung

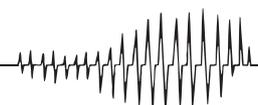


Quelle: Rat der Europäischen Union (1998)

⁴ Siehe Glossar.

⁵ Die Annex I Staaten sind jene Industriestaaten, die sich gemäß der UNFCCC zu treibhausgasreduzierenden Maßnahmen verpflichtet haben.

⁶ Die Emissionszielwerte für die einzelnen EU-Länder wurden beim Umweltrat im Juni 1998 ausgehandelt.



- Fixe Emissionsziele für die Gruppe der Annex I Staaten. Das heißt, insgesamt müssen die Emissionen dieser Länder in der Zielperiode 2008-2012 um 5,2 % unter dem Niveau von 1990 liegen.
- Die Emissionsziele wurden für die Annex I Staaten individuell festgelegt.
- Die Liste der treibhausrelevanten Gase wurde neben CO₂, Methan und N₂O um die Gase HFCs, PFCs und SF₆ ausgeweitet.
- Als emissionsreduzierende Maßnahmen wurden auch Kohlenstoffsenken aufgenommen (z.B. Aufforstungen).
- Und schließlich wurden neben der Festlegung der Reduktionsziele für die Annex I Länder die sogenannten Kyoto-Mechanismen⁷ (auch flexible Mechanismen genannt) zur Erreichung dieser Ziele angeführt. Diese marktmäßigen Instrumente basieren auf der Idee, Optionen zur Emissionsreduktion zu möglichst geringen Kosten durch Investitionen in anderen Ländern und einen Transfer von Ressourcen realisieren zu können. Eine auf Kostenüberlegungen allein basierende Argumentation ist jedoch unvollständig, wenn nicht auch die Vorteile aus den im In- und Ausland getätigten Reduktionsmaßnahmen evaluiert werden.

Die Kyoto-Mechanismen

Während der Verhandlungen in Kyoto und auch nachdem das Protokoll unterzeichnet war, wurde den Kyoto-Mechanismen große Aufmerksamkeit geschenkt. Galt die Aufmerksamkeit während CoP 3 stärker der unterschiedlichen Auffassung, insbesondere zwischen den USA und den EU-Staaten, ob die Emissionsreduktionen in erster Linie durch nationale Maßnahmen, oder durch die Ausnutzung der Kyoto-Mechanismen zu erreichen sind, konzentrierte sich die Diskussion nach CoP 3 stark auf die Umsetzung und die Festlegung der Regeln für die Kyoto-Mechanismen.

Die Klärung der Frage bis zu welchem Ausmaß die Kyoto-Mechanismen zur Erreichung der Emissionsziele eingesetzt werden dürfen, stellte sich als schwieriges Verhandlungsthema in den Nachfolgekonferenzen zu Kyoto dar. Der Standpunkt der USA war – bevor sie sich aus den Verhandlungen von CoP 6, Teil II⁸ in Bonn zurück zogen – die Unterschiede in den Vermeidungskosten zwischen den Ländern maximal auszunutzen und dementsprechend die nationalen Verpflichtungen durch internationale Aktivitäten zu erreichen. Die EU hingegen favorisierte die Idee einer Plafondierung des Anteils (etwa 50 %), den Kyoto-Mechanismen an den Reduktionsverpflichtungen erreichen dürfen und setzt nach wie vor stärker auf nationale Reduktionsmaßnahmen. Das „Bonn Agreement“ auf der CoP 6, Teil II im Juli 2001 spricht von einem „signifikanten“ Anteil an nationalen Reduktionsmaßnahmen, ist also weniger strikt als eine verbindliche Vereinbarung, wie dies von der EU bevorzugt wurde.

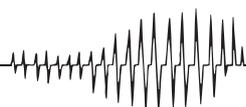
Die projektbezogenen Mechanismen

Die beiden Instrumente Joint Implementation und Emission Trading sind auf die Annex I Staaten beschränkt, für die verbindliche Emissionsziele festgelegt wurden. Der Clean Development Mechanism zeichnet sich hingegen dadurch aus, dass auch Entwicklungsländer in den Klimaschutzprozess aktiv eingebunden werden sollen.

Jl Projekte ermöglichen es einem Annex I Land Emissionsreduktionskredite zu erwerben, wenn es in einem anderen Annex I Land ein Projekt umsetzt, das zu Emissionsersparungen führt. Diese Emissionsreduktionskredite können dann auf die Verpflichtungen aus dem Kyoto-Protokoll für das investierende Land angerechnet werden. Das Land, das ein Jl-Projekt finanziert, kann

⁷ Emission Trading (ET), Joint Implementation (JI), Clean Development Mechanism (CDM), siehe auch Glossar

⁸ Im November 2000 fand in Den Haag die 6. Vertragsstaatenkonferenz statt, die ohne Einigung zu Ende ging. Es wurde jedoch vereinbart die CoP 6 fortzusetzen. Im Juli 2001 trafen sich die Vertragsstaaten zur CoP 6, Teil II in Bonn.



durch die Ausnutzung geringerer Vermeidungskosten seine Kyoto-Verpflichtung zu geringeren Kosten erreichen, während der Anreiz für das Partnerland etwa im Technologietransfer liegen könnte.

Die gleiche Motivation, nämlich die Ausnutzung geringerer Vermeidungskosten, ist auch bei CDM Projekten gegeben. Für die Partnerländer von CDM Projekten, also Länder die keine bindenden Emissionsziele haben, sind solche Projekte einerseits aus dem Blickwinkel möglicher Technologietransfers interessant, andererseits stellt dieser Mechanismus aber eine Möglichkeit dar, aktiv in den Prozess des Klimaschutzes eingebunden zu werden.

Für beide Mechanismen stellt die Festlegung der Baselines – also wie sich die Emissionen in den Partnerländern ohne Durchführung von JI und CDM Projekten entwickeln würden – eine Herausforderung dar. Das heißt, man muss abschätzen, welchen konkreten Beitrag die Projekte zur Reduktion der Treibhausgase in den Partnerländern leisten.

Emissions Trading

Dem ET wird in der politischen und wissenschaftlichen Diskussion die größte Aufmerksamkeit geschenkt. Durch die im Kyoto-Protokoll festgelegten maximalen Emissionsmengen ist die Menge an Lizenzen festgelegt. ET erlaubt den Handel von Emissionsrechten zwischen den Annex I Ländern. Wieder steht das Kostenminimierungsargument im Vordergrund. Länder oder Unternehmen, die geringe Vermeidungskosten haben, werden ihre Reduktionsverpflichtung übererfüllen und können die dadurch frei werdenden Emissionsrechte an andere Parteien verkaufen, die höhere Reduktionskosten haben. Emissionsrechte werden so zu einem Handelsgut. ET ist im Kyoto-Protokoll als internationales Instrument verstanden, es kann aber auch als

nationales Instrument eingeführt werden, wie dies bereits in einigen EU-Ländern⁹ angestrebt wird. Die EU diskutiert zur Zeit ein ET, das auf die Mitgliedsländer beschränkt ist. Die Intention ist, noch vor der Zielperiode 2008-2012 dieses als Pilotprojekt zu installieren, um frühzeitig Erfahrungen mit dem Handel von Emissionsrechten zu erzielen. Der kritische Punkt in Zusammenhang mit diesem Instrument liegt weniger darin, auf welcher Ebene es eingeführt wird, als vielmehr in der klaren Festlegung von Richtlinien für den Handel, eines effektiven Monitoring, und der Verifizierung der Emissionsreduktionen sowie in der Einführung eines glaubhaften Sanktionsmechanismus.

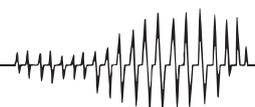
Wird das Kyoto-Protokoll umgesetzt?

Das Kyoto-Protokoll tritt in Kraft, wenn zumindest 55 Staaten das Protokoll ratifiziert haben und dadurch zumindest 55 % der Treibhausgasemissionen des Jahres 1990 der Annex I Länder erfasst sind. Bis August 2001 haben 39 Länder das Kyoto-Protokoll ratifiziert, jedoch kein westliches Industrieland.

Im Vorfeld wurde CoP 6 (November 2000) eine entscheidende Rolle für die Ratifizierung des Kyoto-Protokolls im Jahr 2002 beigemessen. Die Zielsetzung der CoP 6 war eine Spezifizierung des in vielen Bereichen vage formulierten Kyoto-Protokolls.

Die hohen Erwartungen an die CoP 6 wurden nicht erfüllt. Die Konferenz endete ohne Einigung, wurde jedoch im Juli 2001 in Bonn fortgesetzt. Ein wichtiger – wenn auch nicht der einzige – Punkt, der zum Scheitern von CoP 6, Teil I geführt hat, war die Nichteinigung zwischen den USA und der EU bezüglich der Anrechenbarkeit von Emissionsensenken. Auch wenn es in der Berichterstattung und der Analyse von CoP 6, Teil I eine starke Ausrichtung auf die Ver-

⁹ Dänemark hat seit Jänner 2001 ein nationales ET für den Elektrizitätssektor; UK steht kurz vor der Einführung eines ET Systems.



handlungspositionen der EU und den USA gegeben hat, darf nicht vergessen werden, dass für eine Ratifizierung des Kyoto-Protokolls auch die Zustimmung der Entwicklungsländer notwendig ist. Mit dem Rückzug der USA von den Inhalten des Kyoto-Protokolls waren die Erfolgsaussichten für die Fortsetzung der Vertragsstaatenkonferenz in Bonn mit zusätzlichen Unsicherheiten behaftet.

Mit den enttäuschenden Ergebnissen in Den Haag im Hintergrund wurde das „Bonn Agreement“ im Juli 2001 als Erfolg und wichtiger Schritt für eine Ratifizierung des Kyoto-Protokolls gesehen. Insbesondere in Hinblick auf die Anrechnung von Senken konnten die divergierenden Positionen ausgeräumt werden. Auch über die Anrechnung von „Credits“ aus den flexiblen Mechanismen wurde weitgehend Einigung erzielt¹⁰.

Österreichs Anstrengungen zur Ratifizierung des Kyoto-Protokolls

Die Unsicherheiten bezüglich der Ratifizierung des Kyoto-Protokolls sind mit der CoP 6, Teil II deutlich geringer geworden. Umso mehr sollten insbesondere die industrialisierten Länder nicht davon abgehen, nationale Anstrengungen zur Reduktion der anthropogenen Treibhausgasemissionen zu unternehmen. Diese Verpflichtung lässt sich letztlich auch aus der UN-Klima-Rahmenkonvention ableiten.

Österreich setzt in seinen Vorschlägen zur Klimapolitik, wie sie auch im Entwurf des BMLFUW vom Juli 2000 (BMLFUW 2000) formuliert sind, stark auf die Förderungsschiene, die durch ordnungsrechtliche Maßnahmen und ökonomische Instrumente ergänzt werden sollte. Auch auf die Ge-

nerierung von Emissionskrediten aus Projekten im Ausland wird große Hoffnung gesetzt. Aus umweltökonomischer Sicht sollten andere anreizorientierten Instrumente wie Umweltsteuern, aber auch ein nationales ET¹¹ einen größeren Stellenwert einnehmen. Wie Tabelle 1 zeigt, hat Österreich den steigenden Trend der CO₂-Emissionen, um nur das wichtigste Treibhausgas in Österreich anzuführen, nicht gebrochen. Daraus erwächst eine große Herausforderung für die österreichische Klimapolitik, wenn die Ratifizierung des Kyoto-Protokolls angestrebt wird. Eine starke Ausrichtung der Klimapolitik auf Förderinstrumentarien vermittelt den Eindruck, dass Klimaschutz eine kostspielige Verpflichtung ist, die zudem die öffentlichen Haushalte belastet. Eine stärkere Einbindung anreizorientierter ökonomischer Instrumente in eine nationale Klimapolitik könnte zusätzlich potenzielle Win-Win-Strategien eröffnen, die insbesondere in einer mittelfristigen Betrachtungsweise der heimischen Wirtschaft first-mover advantages und damit eine Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit erschließen könnten.¹²

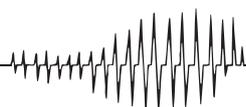
In der Ministerratsvorlage des Bundesministeriums für Finanzen und des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft vom 7. September 2000 (BMLFUW und BMF 2000) werden neben den öffentlichen Fördermitteln (insbesondere im Bereich der Raumwärme) auch die ökonomischen Instrumente stärker in den Vordergrund gerückt. Dazu zählen die preislichen Vorhaben im Verkehrssektor aber auch die Umsetzung eines nationalen Emissionshandels.

Die Realisierung des österreichischen Reduktionsziels erfordert sicherlich mannigfal-

¹⁰ In diesem Punkt musste insbesondere die EU Zugeständnisse machen. Hingegen konnte die EU die Anrechnung von Atomkraftwerken als Projekte im Rahmen der flexiblen Mechanismen verhindern. Weitere Konkretisierungen noch offener Verhandlungspunkte erfolgten auf der CoP 7 im November 2001 in Marokko.

¹¹ Zu den Gestaltungselementen eines ET Systems sowie den österreichischen Rahmenbedingungen siehe Kletzan et al. (2000).

¹² Siehe auch R. Mestel „Die europäische Chance: Selbständig nach Kyoto“ in diesem Heft.



tige Maßnahmen und einen Instrumentenmix, wie dies in der Ministerratsvorlage angeführt ist. Ob die heimische Klimapolitik erfolgreich sein wird, hängt zu einem hohen Maße davon ab, wie glaubwürdig die politische Verbindlichkeit in Hinblick auf das Reduktionsziel kommuniziert wird, bzw. wie rasch konkrete Schritte gesetzt werden. Dies schließt nicht zuletzt die Verabschiedung der österreichischen Klimastrategie ein.

Literatur

BMLFUW und BMF, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und Bundesministerium für Finanzen (2000): Bericht über den Stand sowie die Weiterentwicklung der österreichischen Klima-Strategie. Wien

BMLFUW, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2000): Strategie Österreichs zur Erreichung des Kyoto-Zieles. Klima-Strategie 2000-2008/2012, Wien

Buchner, B.K. (2001): What Really Happened in The Hague?, Report on the CoP 6, Part I, 13-25 November 2000, The Hague. FEEM, Venice

Europäische Kommission (2000): Grünbuch zum Handel mit Treibhausgasemissionen in der Europäischen Union. Brüssel

Grubb, M., **Vrolijk**, Ch., **Brack**, D. (1999): The Kyoto Protocol. A Guide and Assessment. Earthscan Publications Ltd, London

IISD, International Institute for Sustainable Development (2000): Earth Negotiations Bulletin. Vol. 12, N° 151, www.iisd.ca/climate/sb13/

IISD, International Institute for Sustainable Development (2001): Earth Negotiations Bulletin. Vol. 12, N° 176, www.iisd.ca/climate/cop6bis/

IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change (1990): Climate Change: the IPCC Scientific Assessment, Cambridge University Press, Cambridge UK

Kletzan, D., **Köppl**, A., **Buchner**, B. (2000): Ein Erstantatz für ein nationales CO₂-Emission-Trading-System. Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung, Wien

Klima-Rahmenkonvention: <http://www.unfccc.int>

Montini, M. (2000): Italian Policies and Measures to Respond to Climate Change. Fondazione Eni Enrico Mattei, Milano

Rat der Europäischen Union (1998): Schlussfolgerungen des Umweltrates. Brüssel

Statistik Österreich (1998): Energiebilanz 1990. Wien

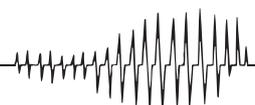
UNFCCC: A brief Introduction to the UN Framework Convention on Climate Change. www.iisd.ca/climate/fcccintro.html

UN, United Nations (1992): United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). UNFCCC, Secretariat Bonn. www.unfccc.de/resource/conv/

Angela Köppl

Jg. 1960, Studium der Volkswirtschaft in Wien. Umweltreferentin am Österreichischen Institut für Wirtschaftsforschung.

E-mail: Angela.Koeppl@wifo.ac.at



Energie und Klima, die globalen Storylines

Der mit dem weltweit ständig steigenden Energieverbrauch gekoppelte Klimawandel stellt eine Bedrohung für Mensch und Umwelt dar. Anhand verschiedener Szenarien wird dargestellt, dass die Kohlenstoffemissionen in den nächsten 100 Jahren nur durch massive Nachhaltigkeitsstrategien auf das Niveau von 1990 zurückgeführt werden können. Es wird aber gezeigt, dass solche innovative Strategien neben der Senkung des Energieverbrauchs noch andere positive Effekte aufweisen, so dass sie als Win-Win-Strategien anzusehen sind.

Schlüsselworte: Langfristige Energieszenarien, Kyoto-Protokoll, Aktive Technologiepolitik, Innovative Kooperationen

Klimawandel als Spiegel des Energiesystems

Die Schlüsselrolle von Energie

Als eine der wichtigsten Einflussgrößen für wirtschaftliche und soziale Weiterentwicklung ist Energie seit jeher eng mit dem Wohlbefinden der Menschen verbunden. Im besonderen vor 1970 war Wirtschaftswachstum immer durch einen korrespondierenden Anstieg in der Energienachfrage begleitet. Als direkte Antwort auf die steigenden Ölpreise wurde in den industrialisierten Ländern eine Entkopplung von Wirtschaftswachstum und Wachstum der Energienachfrage durchgesetzt, wobei ein besseres Energiemanagement durch Restrukturierungen und energieeffiziente Technologien ausschlaggebend war. Entwicklungsländer sind hingegen immer noch in einem frühem Stadium der wirtschaftlichen Entwicklung und haben daher höhere Wachstumsraten, die Entkoppelung gestaltet sich aufgrund der viel engeren Verbindung zwischen Wirtschaftswachstum und Energieverbrauch viel schwieriger.

Energy and Climate – the Global Storylines

Climate change, connected with the continuous rise in global energy-use, poses a threat to humankind and the environment. A range of different scenarios shows that carbon emissions can only be reduced to the 1990 level over the next 100 years by sustainability strategies. Moreover, such innovative strategies are also shown to have many positive effects beyond energy reduction; they are clear win-win-strategies.

Keywords: Long-term Energy Scenarios, Kyoto-Protocol, Active Technology Policies, Innovative Cooperations

Energie im Third Assessment Report des IPCC¹

Trotz aller Fortschritte in Richtung sinkender Energieintensität (energiesparender technischer Fortschritt) ist der Energieverbrauch ständig angestiegen, die globale Nachfrage nach Energie wird aller Voraussicht nach (speziell aufgrund des Aufholens der Entwicklungsländer) weiterhin in einem außerordentlichem Maße wachsen. Die Konsequenzen dieser Entwicklung hinsichtlich Schadstoffemissionen und Umweltbeeinträchtigung werden immer deutlicher. Ein besonderes Problem liegt in der Tatsache, dass der Großteil an Energie aus fossilen Energieträgern gewonnen wird. Der Einsatz dieser Form von Energie wirkt sich negativ auf die Qualität des Grundwassers, der Luft, des Landes und der Ökosysteme aus. Die Nebenwirkungen dieses Energieverbrauchs bedingen einen Anstieg der Treibhausgase, welche langfristig den Klimawandel herbeiführen. Diese Wechselwirkung wird auch durch den kürzlich fer-

¹ Zu einer kurzen Beschreibung des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) siehe A. Köppl „Die Inhalte und die Konsequenzen des Kyoto-Protokolls für die Politik“ in diesem Heft.



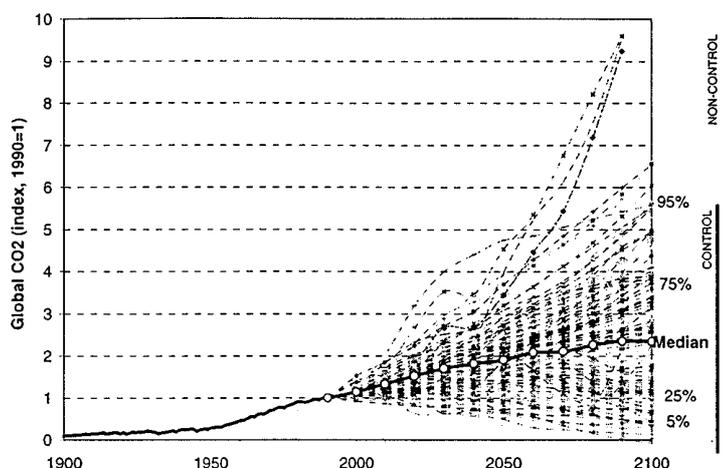
tiggestellten Third Assessment Report des IPCC (2001) bestätigt. Der Bericht stellt die umfassendste Studie dar, die je im Bereich des globalen Klimawandels erstellt wurde, und zieht aus einem sich verdichtendem Netz an Beobachtungen die Schlussfolgerung eines „kollektiven Bildes einer sich erwärmenden Welt“. Im besonderen wird in dieser Prognose das Ausmaß des bisher vorhergesagten globalen Temperaturanstieges von 1-3,5°C auf 1,4-5,8°C (Zeitraum 1990-2100) beinahe verdoppelt, was andeutet, dass das Klima sich schneller als erwartet ändert. Der Grund dafür wird im hohen Anstieg der Treibhausgase gesehen. Diese Entwicklung wurde laut der Analyse zu drei Viertel durch den Verbrauch fossiler Energie, und zu einem Viertel durch Abholzung verursacht. Als Konsequenz des beschleunigten Temperaturanstieges wird eine nahe Zukunft gezeichnet, in der Millionen Menschen durch die Auswirkungen des Klimawandels ihre Lebensräume verlassen müssen.

Die Suche nach nachhaltigen Energiestrategien

Trotz dieser Probleme sind die Energiedienstleistungen essentiell für die Wirtschaft und das Wohlbefinden der Men-

schen. Infolgedessen muss die Energiezukunft in eine neue, nachhaltige Perspektive gerückt werden, um die wachsende Energienachfrage in einer Art erfüllen zu können, die die Umwelt und somit auch die Menschheit vor unwiderruflichen Schäden schützt. Das steigende Niveau an energieinduzierten Umweltbeeinträchtigungen in sowohl industrialisierten als auch sich in Entwicklung befindlichen Nationen hat zur Einsicht geführt, dass verbesserte Energieoptionen für eine nachhaltige Entwicklung vonnöten sind. Das primäre Ziel ist hierbei, den ökonomischen Nettonutzen (die Wohlfahrt) aus der Energieentwicklung zu maximieren und gleichzeitig den Bestand an ökonomischen, ökologischen und soziokulturellen Assets für die zukünftigen Generationen aufrechtzuerhalten sowie die Sicherheit zu bieten, dass die Grundbedürfnisse aller befriedigt werden können. Umwelt- und soziale Bedenken sind daher früh in die regionalen und sektoralen Planungsstufen einzubinden, um eine nachhaltige Entwicklung des Energiesektors zu bewirken und mit Hilfe von Multicriteria-Analysen Win-Win-Optionen zu entdecken, in denen sowohl die Menschen als auch die Umwelt profitieren.

Abb. 1: Globale CO₂-Emissionen von 1900 bis 2100 in 400 Energieszenarien.



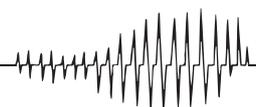
Der Wert von 1990, als die energetisch bedingten CO₂-Emissionen rund sechs GtC ausmachten, ist auf eins normiert.

Quelle: Nakicenovic et al. (1998)

Die IIASA-WEC Energieszenarien

Langfristige Energieszenarien: Die Gestaltbarkeit der Energiezukunft

Die umfangreichste Dokumentation über langfristige Energieszenarien wurde vom International Institute for Applied System Analysis (IIASA) in Laxenburg erstellt. Rund 400 solcher Szenarien wurden von Morita und Lee (Nakicenovic et al. 1998) ausgewertet. Einen Einblick in die Spannweite dieser Szenarien gibt Abbildung 1, in der die resultierenden CO₂-Emissionen (in GtC=Gigatonne Carbon) bis zum Jahr 2100 ausgewiesen werden. Die breite Variation reflektiert vor allem unterschiedliche Annahmen über Technologien, energiepoliti-



sche Präferenzen, Bevölkerungsentwicklung und Wirtschaftsstrukturen. Zwei Schlussfolgerungen können aus der Fülle dieser Szenarien gezogen werden:

1. Die Notwendigkeit, durch die Wahl der Energietechnologien die Energieintensität zu reduzieren und
2. Die Notwendigkeit, den Übergang zu nicht-fossilen Energieträgern einzuleiten.

Die Annahmen für die sechs IIASA-WEC Szenarien

Gemeinsam mit dem World Energy Council (WEC) hat IIASA in sechs Szenarien die grundsätzlichen Optionen für die Gestaltung unserer Energiesysteme entwickelt. Für die A-Szenarien wurde ein massiver technischer Fortschritt mit hohem konventionellen Wirtschaftswachstum unterstellt. Die C-Szenarien basieren auf intensiven Nachhaltigkeitsstrategien, markiert durch steuerliche Anreize zur Reduktion CO₂-intensiver Wirtschaftsstrukturen, entsprechende Technologieprogramme und internationale Kooperationen zur Verbreitung dieser Technologien. Zwischen diesen beiden Szenarien liegt das B-Szenario, das weitgehend bestehende Strukturen fort-schreibt. Für die A-Variante gibt es noch die Subsznarien mit Schwerpunkt Öl und Gas (A1), mit Schwerpunkt Kohle (A2) oder mit Schwerpunkt Kernenergie (A3). Für die bezüglich der Technologie und der Geopolitik optimistische C-Variante wird in C1 der Ausstieg aus der konventionellen Kernenergie unterstellt und in C2 eine neue Kern-energie-technologie angenommen².

Energieverbrauch und CO₂-Emissionen in den sechs IIASA-WEC Szenarien

Es bestehen enorme Unterschiede in den drei Basis-Szenarien bezüglich des jeweils aus den Annahmen resultierenden Energieverbrauchs: Die A-Szenarien erwarten bis 2100 einen Anstieg gegenüber 1990 um

den Faktor 5, das B-Szenario um den Faktor 4 und die C-Szenarien um den Faktor 2,3. Nur die Strategien der C-Szenarien werden in der Lage sein, die Kohlenstoffemissionen im Laufe der nächsten hundert Jahre wieder auf das Niveau von 1990 zurückzuführen und die Konzentration bei ca. 450 ppmv (= parts per million by volume) zu stabilisieren, einem Wert, der jedoch noch immer 50 % über dem präindustriellen Niveau liegt.

Das Kyoto-Protokoll als Auflockerungsübung

Wie relevant ist das Kyoto-Protokoll?

Im Kyoto-Protokoll vom Dezember 1997 verpflichteten sich die Industriestaaten zu einer Reduktion von sechs Treibhausgasen um 5,2 % in der Zielperiode 2008 bis 2012 gegenüber dem Basiswert von 1990. Angesichts der in den Energieszenarien A1, A2 und B erwarteten Anstiege bedeutet das doch für die meisten Staaten – wie auch Österreich – einen tatsächlichen Reduktionsbedarf von einem Fünftel bis zu einem Viertel der aktuellen Treibhausgasemissionen.

Vor allem die C-Szenarien sollten die Vorgaben des Kyoto-Protokolls leicht erfüllen. Allerdings wurden einige Transformationsländer, wie die Nachfolgestaaten der früheren Sowjetunion, im Kyoto-Protokoll mit Emissionsrechten ausgestattet, die wegen des wirtschaftlichen Niedergangs dieser Staaten in den neunziger Jahren möglicherweise nicht voll ausgenutzt werden und von den restlichen Partnern des Protokolls erworben werden können, wodurch die tatsächlichen Emissionen das im Kyoto-Protokoll vorgesehene Limit legal überschreiten könnten.

Das bereits tot geglaubte Kyoto-Protokoll hat im Rahmen der CoP 6, Teil II in Bonn im Juli 2001 wieder neuen Auftrieb bekom-

² Siehe auch M. Heindler und G. Benke „Nuclear Energy and Kyoto-Protocol in Perspective“ in diesem Heft.



men, als es trotz Absage der USA zu einer Einigung der restlichen Annex B Länder kam. Diese Einigung wurde vor allem durch die Zugeständnisse der EU ermöglicht. Der Weg für die Ratifizierung und Umsetzung des Kyoto-Protokolls scheint daher geebnet zu sein, wodurch ein wichtiges Signal in Richtung einer nachhaltigeren Zukunft gesetzt werden könnte.

Das Kyoto-Protokoll als Technologie-Impuls für eine nachhaltige Wirtschaft

Grundsätzlich hätte das Kyoto-Protokoll – auch in seiner jetzigen Form – das Potential, einen globalen Technologieimpuls in Richtung nachhaltiger Wirtschaftsstrukturen auszulösen. Zwei Prioritäten wären dabei zu beachten:

1. Aktive Technologiepolitik: Obwohl sich dieser Politikbereich als einer der letzten verbliebenen nationalen Gestaltungsräume herauskristallisiert, sind darin nur wenige Aktivitäten sichtbar. Welche Optionen sich dabei auftun, zeigen z.B. die bisherigen Erfahrungen mit der Photovoltaik. Die Kosten in Yen pro Watt installierter Kapazität fielen zwischen 1973 und 1995 fast um den Faktor 50. Erforderlich dafür waren Investitionen im Ausmaß von rund 2,5 Mrd. US \$, davon ca. 20 % in Forschung und Entwicklung, der Rest in Anlagen.

2. Innovative Kooperationen: Das Kyoto-Protokoll selbst zeigt mit den sogenannten Kyoto-Mechanismen neue Kooperationsmöglichkeiten zwischen den globalen Wirtschaftspartnern auf, um die Diffusion von nachhaltigen Technologien zu beschleunigen. Neben dem internationalen Emissionshandel ist im Kyoto-Protokoll die Möglichkeit enthalten, projektbezogene Aktivitäten zur Senkung der Treibhausgase durchzuführen. Diese Projekte können sowohl Partnerschaften mit Entwicklungsländern

als auch mit EITs³ beinhalten und ermöglichen den Annex B Staaten, durch Investitionen in derartige Projekte günstigere Emissionsreduktionen umzusetzen. In gleichem Ausmaß sind neue Partnerschaften auf nationaler Ebene gefordert, beispielsweise um die derzeitigen Energie- oder Verkehrssysteme durch dienstleistungsorientierte Strukturen zu ersetzen.

Einige Schlussfolgerungen

Was zu tun wäre

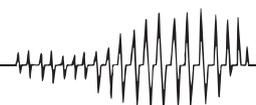
Um die Treibhausgasemissionen in der Atmosphäre zu stabilisieren und somit den Klimawandel aufzuhalten, sind signifikante technologische, institutionelle und kulturelle Änderungen notwendig. Da es unwahrscheinlich scheint, alle damit im Zusammenhang stehenden Probleme gleichzeitig in Angriff nehmen zu können, sollte man zumindest in dem Bereich beginnen, in dem die Lösungen bereits vorhanden sind. In diesem Sinne bietet sich der Energiesektor als der ideale Anfangspunkt zur Herbeiführung einer nachhaltigen Entwicklung an. Der Grund dafür ist, dass er einerseits wesentlich für die Konzentration der Treibhausgase verantwortlich ist und andererseits viele „no regrets“ Optionen zur Verfügung hat, welche kostengünstig eine gleichzeitige Senkung des Energieverbrauchs und der Umweltbeeinträchtigungen ermöglichen.

Die neuen Strukturen

Eine neue Energieperspektive sollte vor allem auf die Attraktivität neuer Strukturen aufmerksam machen. Eine zentrale Rolle nehmen folgende zwei Bereiche ein:

■ **Energieeffizienz:** Durch die Verbesserung der Energieeffizienz und Senkung der Energieintensität können viele Bereiche im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung erneuert werden. Energieeffiziente Technolo-

³ EITs = Economies in transition; sich in der Entwicklung befindenden Länder sind z.B. Polen, Russland, etc. Im speziellen sind es diejenigen Volkswirtschaften, die sich in einem Stadium zwischen den Entwicklungsländern und den Industrieländern befinden



gien, die gleichzeitig den Wohnkomfort verbessern, können den Energieverbrauch im Wohnsektor wesentlich senken. Eine besonderes Potential hat die Energieeffizienz sowohl im Verkehrs- als auch im Industriebereich. Eine gesteigerte Energieeffizienz in Kombination mit einem Verkehrsmanagement, welches sich auf die Bereitstellung von Dienstleistungen konzentriert, kann diesen Sektor in Richtung einer Senkung der Treibhausgasemissionen herausführen. Ein Beispiel mit großen Zukunftsaussichten stellt hierbei die Brennstoffzelle⁴ dar. Der Einsatz energieeffizienter Technologien ist in der Industrie ebenfalls zu verstärken, da sich beispielsweise im Bereich der Kraft-Wärme-Kopplung bereits beachtliche Erfolge hinsichtlich Energie- und Emissionseinsparungen gezeigt haben. Mit Hilfe von Demand Side Management⁵, Labelling von energieeffizienter Ausstattung und Information ist die Bedeutung von Energieeffizienz auch den Konsumenten näher zubringen.

■ **Erneuerbare Energieträger:** Das zweite Standbein einer nachhaltigen Energiezukunft befindet sich bei den erneuerbaren Energieträgern. Verschiedenste Studien zeigen das enorme Potential erneuerbarer Energiequellen auf, welches durch immer verbesserte/innovativere Technologien genutzt werden kann. Der Einsatz erneuerbarer Energie hat vielfältige Vorteile, von der Reduktion von Treibhausgasen und anderen Schadstoffen bis zur Senkung der Auslandsabhängigkeit, da diese Energiequellen (natürlich in unterschiedlichem Ausmaß) in allen Länder vorhanden sind. Der Umstieg von fossiler auf nicht-fossile Energie kann auf verschiedene Weise vollzogen werden, die Techniken zur Nutzung von Biomasse,

Photovoltaik, Wind- und Wasserkraft sowie Geothermie werden ständig verfeinert und hinsichtlich ihrem Preis-Leistungsverhältnis verbessert.⁶

Die neuen Strategien

Um diese Ziele zu erreichen, ist die Umsetzung neuer Strategien notwendig.

Um eine erfolgreiche Strategie für den Energiebereich zu entwickeln, die reale Umsetzungschancen hat, sind die Sicherstellung der Versorgung sowie die Bedenken der Industrie zu berücksichtigen. Aus diesem Grund ist es eine logische Konsequenz, nach kosteneffizienten Lösungen zu suchen, die gleichzeitig den Vorteil verringerter Umweltbeeinträchtigungen haben. Nuklearenergie stellt aufgrund der zu hohen Risiken – sowohl für Mensch als auch für Umwelt – keine Lösung dar.⁷

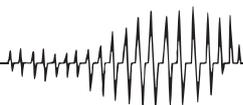
Energieeffizienz und erneuerbare Energiequellen sollten in jedem Fall einen wichtigen Platz in der zukünftigen Energiestrategie einnehmen, da sie die Umwelt am wenigsten beeinträchtigen, gleichzeitig zur Versorgungssicherheit beitragen und zusätzlich auch eine Chance für innovative Unternehmen im Rahmen der Liberalisierung des Energiemarktes darstellen. Sie sind somit die idealen „No regrets“ Optionen (besonders wichtig angesichts der Unsicherheit der zeitlichen Entwicklung des Klimawandels), die Umwelt- und Energiepolitik mit minimalen Konflikten integrieren können. Um den erneuerbaren Energieträgern eine wirkliche Chance zu geben, sind im Rahmen der Liberalisierung gut durchdachte Institutionen und regulierende Rahmenbedingungen notwendig. Die Politik spielt mit regulatorischen und fiskalen

⁴ siehe auch H. Aubauer „Das Energiesparpotential des Verkehrs“ in Wissenschaft & Umwelt INTERDISZIPLINÄR 3, 2001, „Verkehr und Mobilität“.

⁵ Demand side management (DSM) Programme bestehen aus der Planung, der Umsetzung und der Überwachung von Aktivitäten seitens der Elektrizitätsunternehmen, die auf eine Änderung sowohl des Niveaus als auch des Musters des Energieverbrauches der Konsumenten abzielen.

⁶ Siehe auch V. Lauber „Politik und die Zukunft erneuerbarer Energie“ in Wissenschaft & Umwelt INTERDISZIPLINÄR 2, 2000, „Energie und Gesellschaft“

⁷ Siehe auch M. Heindler und G. Benke „Nuclear Energy and Kyoto Protocol in Perspective“ in diesem Heft.



Maßnahmen eine richtungsweisende Rolle auf dem Weg in eine nachhaltige Zukunft.

Im besonderen sind folgende zwei Strategien zu verfolgen:

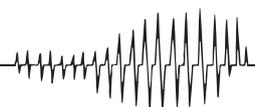
1. Technologiepolitik: Verschiedene Studien zeigen auf, dass technischer Wandel der Schlüssel für eine Energie-Zukunft ist, die gleichzeitig die Erfordernisse der Wirtschaft und der Umwelt berücksichtigt. Zur Forcierung innovativer Technologien ist aus diesem Grund eine aktive Technologiepolitik notwendig, die Anreize für energiesparenden technischen Fortschritt setzt und als Antwort auf Marktbedingungen und Erwartungen Investitionen in Forschung und Entwicklung sowie Learning-by-Doing induziert. Umwelt- und Energiepolitik können bei dieser Strategie kombiniert werden, da z.B. Maßnahmen zur Senkung von Emissionen oder zur Schaffung eines Marktes für Cleaner Technology voraussichtlich in technologischen Verbesserungen resultieren, die gleichzeitig die Produktions-Kosten senken. Darüber hinaus bestätigen jüngere Studien, dass die Entwicklung von „sauberen“ Energietechnologien Risiken reduzieren kann.⁸ Technischer Wandel kann nicht nur das Wirtschaftswachstum in Gang halten, sondern gleichzeitig Umweltprobleme reduzieren und speziell Lösungsansätze für langfristige und großräumige Probleme wie den Klimawandel bieten. Eine aktive Technologiepolitik stellt aus diesem Grund einen wichtigen Ansatzpunkt für eine erfolgreiche Energiestrategie dar.

2. Innovative Kooperationen: Mit Energie im Zusammenhang stehende Umwelt- und soziale Bedenken können nur effizient aus dem Weg geräumt werden, wenn die Kooperation unter Industrienationen sowie die globale Kooperation zwischen Industrienationen und der Dritten Welt ansteigt. Die wirtschaftliche Situation von Entwick-

lungsländer befindet sich in einem frühen Stadium, weshalb dem wirtschaftlichen Wachstum eine hohe Priorität eingeräumt wird. Zur Aufrechterhaltung dieser Entwicklung müssen sie eine ständig wachsende Energienachfrage erfüllen, die sich aber, u.a. aufgrund der Treibhausgasemissionen, negativ auf die Umwelt auswirkt. Gleichzeitig haben Entwicklungsländer begrenzte Mittel, um globale Umweltprobleme zu bewältigen, sind aber im größten Ausmaß von deren Folgen betroffen. Diese Umweltkatastrophen behindern darüber hinaus das Wirtschaftswachstums. Als Lösung aus diesem Dilemma bieten sich internationale Ressourcentransfers an. Ohne erhöhte Flüsse an technischen und finanziellen Mitteln aus der industrialisierten Welt ist der Weg zur einer globalen nachhaltigeren Entwicklung extrem beeinträchtigt. Innovative Kooperationen können beispielsweise im Rahmen der sogenannten Kyoto-Mechanismen stattfinden, durch Internationalen Emissionshandel oder projektbezogene Kooperationen wie die Joint Implementation (JI) oder die Clean Development Mechanism (CDM).

Es gibt viele Hinweise aus der ökonomischen Theorie, dass kooperative Ansätze nicht-kooperativen Lösungen und Business-As-Usual (BAU) Situationen überlegen sind, und zwar sowohl hinsichtlich der Reduktion von Treibhausgasen als auch der Wohlfahrtsverbesserung in allen beteiligten Ländern. Stärkeres Augenmerk auf innovative Formen von Kooperation ist daher eine weitere zukunftsweisende Strategie, die gleichzeitig den wichtigen Bereich der Dritten Welt einbindet. Um eine derartige globale Kooperation zu realisieren, muss allerdings zunächst ein effektives institutionelles Rahmenwerk geschaffen werden.

⁸ Derartige Risiken können einerseits entstehen, wenn die Energieversorgung aufgrund des Mangels an alternativen Energiequellen von Lieferanten in politisch unsicheren Gebieten abhängig ist; andererseits können z.B. Elektrizitätskraftwerken basierend auf Erdgas oder Nuklearenergie ungeahnte Bedrohungen darstellen.



Der hohe Zusatznutzen von innovativen Energiestrategien

Im Third Assessment Report des IPCC (2001) wird erstmals ein anderer Aspekt einer solchen innovativen Energiepolitik hervorgehoben, nämlich der hohe Zusatznutzen von klimaschonenden Energiestrategien. Weniger Abhängigkeit von hohen Energieflüssen, vor allem fossiler Art, bringen verschiedenste zusätzliche Vorteile, die bei der Auswahl der Energiestrategie berücksichtigt werden müssten, etwa positive Gesundheitseffekte als Folge verringerte Luftschadstoffe, weniger Stauprobleme auf den Strassen, ein höherer Wohnkomfort, und viele Chancen für die globale Wettbewerbsfähigkeit einer Wirtschaft.

In diesem Sinn ist eine Koordination und Integration energiepolitischer Maßnahmen in allen Politikbereichen anzustreben, wobei Zukunftssicherung im Sinne von Nachhaltigkeit eine besonders brauchbare Messlatte und Orientierungshilfe sein könnte. Folglich sollte Energiepolitik weit über die Liberalisierung der Energiemärkte hinausgehen, da eine auf Technologiepolitik und innovative Kooperationen abzielende Strategie vielfältige Vorteile hinsichtlich der Reduktion von Energieverbrauch (und daher von Treibhausgasemissionen) bei gleichzeitiger Steigerung von nationaler und internationaler Wettbewerbsfähigkeit bringen kann. Die Vorbedingungen für die Implementierung einer solchen Strategie sind in Form von ausreichenden erneuerbaren und Niedrig-CO₂-Energiequellen sowie Technologieoptionen bereits vorhanden.

Die Lösung von ökonomischen und ökologischen Problemen im Bereich von Energiepolitik könnte daher in einer kombinierten Energie- und Klimaschutz-Strategie liegen, die durch Konzentration auf technischen Fortschritt gleichzeitig eine Erhöhung der Produktivität und eine Senkung der Energieflüsse anstrebt. Diese Strategie beinhaltet das Potential von ökonomischen Nettogewinnen, und zwar bereits bevor die Nutzen aus dem vermiedenen Klimarisiken und -schäden einbezogen werden. Das hat zur Folge, dass

Wirtschaft und Umwelt von einer integrierten Energiepolitik profitieren können.

Die Implementierung dieser auf Nachhaltigkeit gerichteten Strategie erfordert allerdings ein Überdenken der derzeitigen institutionellen und regulatorischen Strukturen. Die aktuelle Handhabung der Energiemärkte verhindert, dass die energiepolitischen Zielsetzungen in ihrem wahren Umfang wahrgenommen werden. Um eine Harmonisierung der Energiemärkte mit den erwünschten auf Nachhaltigkeit basierenden energiepolitischen Zielsetzungen zu bewirken, sind entsprechende Änderungen sowohl der institutionellen als auch der regulatorischen Rahmenbedingungen notwendig.

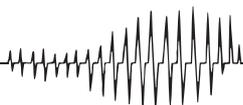
Literatur

- Carraro, C., Siniscalco, D. (1994):** Environmental Policy Reconsidered: The Role of Technological Innovation. *European Economic Review* 38, Amsterdam, pp 545-54
- Grübler, A. (1998):** Technology and Global Change. Cambridge University Press, Cambridge, UK
- IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change (2001):** Climate Change 2001 – Third Assessment Report. Cambridge University Press, Cambridge UK
- Krause, F., Koomey, J., Olivier, D. (1999):** Cutting Carbon Emissions While Making Money. International Project for Sustainable Energy Paths (IPSEP), El Cerrito, Ca (www.ipsep.org)
- McDonald, A. (2000):** Climate Change and World Energy. Interim Report IR-00-006. IIASA, Laxenburg
- Nakicenovic, N., Vectors, N., Morita, T. (1998):** Emissions Scenarios Database and Review of Scenarios. Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change, Vol. 3, Nos. 2-4, pp. 95-120
- UN, United Nations (1992):** United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). UNFCCC, Secretariat Bonn (www.unfccc.de/resource/conv/)
- UN, United Nations (1997):** Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change. UNFCCC Secretariat, Bonn. (www.unfccc.de/resource/docs/convkp/kpeng.html).

Barbara K. Buchner

Jg. 1974, Studium der Umweltsystemwissenschaften mit Fachschwerpunkt Volkswirtschaft in Graz. Young Researcher (Junior Forscher) an der Forschungsorganisation Fondazione Eni Enrico Mattei (FEEM) in Venedig, Forschungsbereich: Umweltökonomik und -politik.

E-mail: buchner.barbara@feem.it



Zukunft der Energieversorgung

Energie wird selbst von Naturwissenschaftlern, die den Begriff aus ihrem Wissenschaftsverständnis heraus ganz anders definieren, vorwiegend als wirtschaftlicher Faktor gesehen, zumindest war dies so in der lebhaft geführten Diskussion zwischen kompetenten Fachleuten am Podium und im Publikum:

In heute dominierten gesellschaftlichen Vorstellungen ist Energie mit dem materiellen Wohlstand eng verknüpft. Die Perspektive freiwilliger oder unfreiwilliger Einschränkungen des Energieangebots erzeugt Ängste und das Bedürfnis gegenzusteuern. Das Ende der fossilen Energieversorgung scheint langfristig gewiss und – zumindest aus klimatologischer Sicht – durchaus begrüßenswert. Wie bald massive Preissteigerungen beim Erdöl das nahe Ende ankündigen, ist weniger wichtig als die Frage, wie und wie sehr diese Verteuerung das Alltagsleben beeinflusst: *„Was funktioniert alles nicht mehr, wenn das Erdöl teurer wird?“*

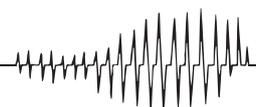
Die Alternative „Energiedienstleistung“ wird in der Diskussion nur kurz gestreift. (Effizienzsteigerungen und ihre Sinnhaftigkeit stehen in dieser Expertenrunde außer Streit.) Biomasse für Energieerzeugung wird wegen des Nahrungsbedarfes der steigenden Weltbevölkerung als weiterer Knappheitsfaktor beschrieben. Ausführlicher werden die Technologien von Photovoltaik und Windenergie besprochen. Sie bieten auch nach der Ansicht Mancher durch kurze Bauzeiten viel raschere Umsetzungsmöglichkeiten als Kernkraftwerke. Dennoch herrscht – wohl aufgrund negativer Erfahrungen der Vergangenheit – eine gewisse Besorgnis, dass die Erdölverknappung der Atomlobby eine willkommene Ausrede bietet.

Alternative Energietechnologien sind durchaus ausgereift. Finanzielle Direkt-Förderungen werden für die Phase der Markteinführung und ersten Positionierungen für unabdingbar, langfristig aber für nicht notwendig erachtet. Bei der zu erwartenden Erdölverteuerung ist der Marktpreis ausreichend, die Wirtschaftlichkeit dieser Energieformen zu sichern. Aber selbst die Befürworter der Liberalisierung (hier war die Meinung durchaus nicht einhellig) rufen zusätzlich nach politischen Maßnahmen, wie gezielter Forschungsförderung für alternative Energieformen und v.a. dem Abbau institutioneller Hürden. Eine gewisse Ambivalenz zwischen dem Vertrauen, dass sich die „guten“ Kräfte Photovoltaik und Wind am Markt quasi von selbst durchsetzen und dem Misstrauen in die durch die Globalisierung entfesselten Marktmächte war bei einzelnen Rednern spürbar.

Auch zur sozialen Abfederung der Folgen der Energieverteuerung ist Handlungsbedarf der Politik gegeben. Es wurden schon die verschiedensten Modelle entworfen und zum Teil in anderen Ländern bereits erprobt. Auch wenn nicht alle Auswirkungen der Preiserhöhung eines Ausgleichs bedürfen (Pendler mit dem eigenen Auto), ist die soziale Komponente nicht zu vernachlässigen.

Die Diskussion hat die Wichtigkeit und Vielschichtigkeit der für die Zukunft so entscheidenden Fragen der Energieversorgung aufgezeigt und mag man die Perspektiven optimistisch oder pessimistisch sehen, *„es zahlt sich aus, darüber nachzudenken, zu diskutieren, zu streiten, zu forschen und umzusetzen, denn es hat sich viel getan, aber wir sind noch lange nicht bei der Weisheit letztem Schluss“* (P. Weish).

Podiumsdiskussion zu „Wissenschaft & Umwelt INTERDISZIPLINÄR 2/2000, Energie und Gesellschaft“ am 2.10.2000 im Haus Wien Energie; mit den Autoren: Hubert Fechner, André Gzásó, Helmut Haberl, Volkmar Lauber, Wolfgang Wieser, Peter Weish; Moderation: Reinhold Christian
Bericht: Elsa Aiginger



Die europäische Chance: Selbständig nach Kyoto¹

Auch die Europäische Union hat Klimaschutzpolitik lange Zeit als eine potentielle Last für die Wirtschaft betrachtet. Eine Reihe von Studien, am prominentesten jene des International Project for Sustainable Energy Paths (IPSEP) bilden die Basis für eine völlig konträre Argumentation: Europa könnte sich durch eine eigenständige Klimapolitik beachtliche wirtschaftliche Vorteile sichern.

Schlüsselworte: EU-Energiepolitik, Energiesteuern, Energieeffizienz, Erneuerbare Energie, Wirtschaftlicher Nutzen

Studien zur Klimaschutzpolitik

Innovative wirtschaftliche Impulse durch Klimaschutz – mit dieser Thematik beschäftigt sich spätestens seit der 3. Vertragsstaatenkonferenz des Rahmenübereinkommens über Klimaänderungen in Kyoto (CoP 3) eine zunehmende Zahl an Studien. Während in den Anfangsjahren der Diskussion über einen menschlichen Einfluss auf das globale Klima dessen Vermeidung stets mit hohen monetären Kosten in Verbindung gebracht wurde, zeigt sich mittlerweile, dass die Interessen des Klimaschutzes nicht nur kompatibel, sondern in vielen Fällen sogar deckungsgleich mit anderen wirtschaftspolitischen Interessen sind und diese fördern.

Die Gestaltungsmöglichkeiten für die EU-Energiepolitik

Kern- und zugleich Ausgangspunkt derartiger Überlegungen ist die Frage der künftigen Gestaltung der Energiepolitik, global wie lokal betrachtet. Die Erreichung klima-

The European Opportunity: Our Independent Path to Kyoto

The European Union was caught for some time by the argument that climate change policies might burden the economy. The turning point was initiated by a number of studies, in particular one by the International Project for Sustainable Energy Paths (IPSEP), which explain why Europe could reap substantial economic benefits by climate change policies that focus on innovative technology impulses.

Keywords: EC-Energy Policies, Energy Taxes, Energy Efficiency, Renewable Energy, Economic Profit

politischer Zielsetzungen (Reduktion treibhauswirksamer Gase) setzt demnach voraus, dass einerseits der Wirkungsgrad der Umwandlungskette von Primär- zur Endenergie gesteigert, und andererseits der Endenergieeinsatz verringert wird. Beide Schritte lösen indes wirtschaftliche Impulse in Form technischer wie technologischer Innovationen aus, die der Wettbewerbsfähigkeit und dem Wohlstand der Wirtschaft dienen.

Gerade die Europäische Union und ihre Mitgliedsstaaten hegen ob der starken Abhängigkeit von Einfuhren konventioneller Energieträger aus anderen Bereichen der Erde großes Interesse an derartigen Überlegungen. Das Energie-Direktorat der Europäischen Kommission (DG XVII) veröffentlichte im Frühjahr 1996 eine Studie, in der für die EU für das Jahr 2020 ein Abhängigkeitsgrad von Energieeinfuhren von 70 % (bei Erdgas) bis 90 % (bei Erdöl) prognostiziert wird, sollte sich an der derzeit

¹ Ergebnisse der IPSEP-Studie von Krause et al. (1999).

Das International Project for Sustainable Energy Paths (IPSEP) ist eine in Kalifornien ansässige private Forschungseinrichtung mit Mitgliedern in den USA und Europa. Im Mittelpunkt der Arbeiten von IPSEP stehen wirtschaftspolitische Fragestellungen zu den Auswirkungen klimaschutzwirksamer Maßnahmen auf die Wettbewerbsfähigkeit und den Wohlstand der Wirtschaft.



praktizierten Energiepolitik im EU-Raum nichts verändern (EC 1996). Folglich stellt die Versorgungssicherheit eine der zentralsten energiepolitischen Herausforderungen für die Union in der Zukunft dar.

Das IPSEP-Szenario für die EU: Ohne Kyoto-Mechanismen nach Kyoto

Die im Oktober 1999 von IPSEP veröffentlichte Studie belegt, dass die von der EU auf der Konferenz in Kyoto eingegangenen völkerrechtlich verbindlichen Zusagen zur Reduktion der Treibhausgasemissionen mit einer dem Konzept der Nachhaltigen Entwicklung entsprechenden Energiepolitik erreicht werden können. Gleichzeitig hätte ein derartiges Handeln positive Auswirkungen auf Wirtschaftsentwicklung und Beschäftigungssituation in der EU. Von besonderem Interesse an diesen Ergebnissen ist die Tatsache, dass im IPSEP-Szenario einerseits von einem vollständigen Ausstieg der EU aus der atomaren Stromerzeugung ausgegangen wird, und andererseits die vorgeschlagenen Emissionsreduktionen ausschließlich im EU-Raum realisiert werden, demnach von der Möglichkeit einer Inanspruchnahme der sogenannten Kyoto-Mechanismen – der flexiblen Instrumente des Kyoto-Protokolls – abstrahiert wird. Vielmehr wird ausgeführt, dass ein solches Freikaufen von EU-internen Reduktionsmaßnahmen sogar kontraproduktiv wäre. In der Folge werden die zentralen Ergebnisse der IPSEP-Studie vorgestellt.

Klimaschutz und Energiepolitik in der EU

THG-Reduktionsvorgaben für die EU

Gemäß dem Kyoto-Protokoll ist die EU verpflichtet, die Emissionen von sechs Treibhausgasen (THG) bis zum Zeitraum 2008-2012 um 8 % im Vergleich zum Niveau von 1990 zu vermindern. Die EU-interne Reduktionsaufteilung, die auf die unterschiedliche wirtschaftliche Entwicklung der

Mitgliedsstaaten Rücksicht nimmt, wurde im Juni 1998 auf dem Umweltministerrat in Luxemburg festgelegt. Österreich hat dabei eine Reduktionsverpflichtung von 13 % übernommen.

Das Energie-Direktorat der Kommission entwickelte bereits im Jahr 1996 mehrere Szenarien für die Entwicklung der CO₂-Emissionen im EU-Raum (EC 1996). Dabei zeigt sich, dass ein „business-as-usual“ (BAU) in der Energiepolitik zu einer Zunahme der CO₂-Emissionen bis 2010 von 9-12 % gegenüber dem Niveau von 1990 führt, bis 2020 könnte dieses sogar um bis zu 17 % ansteigen. Eine mögliche Erreichung der Kyoto-Vorgabe verlangt laut DG XVII wirtschaftspolitische Eingriffe, die zu einem Shift des Energie-Angebotsmix in Richtung nicht-fossiler Energieträger führen muss. Im Vordergrund steht dabei die Forderung nach einer progressiv ansteigenden Besteuerung des Verbrauchs fossiler Energieträger. In Ergänzung sieht dieses Szenario auch einen Anstieg der Kernenergie vor, Biomasse und andere erneuerbare Energieträger tragen nur zu einem geringen Teil zur Emissionsreduktion bei. Für 2010 wird unter diesen Rahmenbedingungen eine Reduktion der CO₂-Emissionen gegenüber 1990 von 6 % prognostiziert, bis 2020 könnte so eine Abnahme von 11 % erreicht werden.

Potenziale zur Steigerung der Energie-Effizienz in der EU

Die vorgestellten Projektionen der DG XVII für die Entwicklung der CO₂-Emissionen basieren im wesentlichen auf einer angebotsseitig orientierten Energiepolitik (vollständige Liberalisierung des europäischen Energiebinnenmarktes), in der die Forderung nach Maßnahmen zur Erhöhung der Energieeffizienz bei der Energieverwendung nur von untergeordneter Bedeutung ist. An diesem Punkt greift die Studie von IPSEP ein, indem neben angebotsseitigen Maßnahmen auch solche ventiliert werden, durch die ein im wesentlichen von der



Energie-Nachfrageseite induzierter technischer Wettbewerbsschub ausgelöst wird, der sowohl klimapolitisch wie auch wirtschaftspolitisch gewünschte Effekte verursachen würde. Die Untersuchungen kommen zu dem bemerkenswerten Ergebnis, dass ohne wesentliche Änderungen des Energiekonsummusters allein durch den generellen Einsatz bereits heute verfügbarer energiesparender Technologien der Endenergieverbrauch bis zum Jahr 2020 um 50 % gegenüber den Prognosen der EU-Kommission verringert werden kann.

Im Zentrum stehen dabei zunächst Maßnahmen zur Verbesserung der thermischen Gebäudequalität im Alt- wie Neubau, sowie das Ausschöpfen von Einsparpotenzialen bei Haushalts- und Bürogeräten, Beleuchtungs- und Ventilatorsystemen. Dieses Ergebnis ist um so beachtlicher, als es nur die im Vergleich zu den EU-Projektionen zusätzlichen Reduktionsmöglichkeiten beinhaltet. Ähnliche Einsparungsergebnisse können auch im Verkehrs- und Transportbereich erzielt werden, wobei für 2020 ein durchschnittlicher Benzinverbrauch von Automobilen von 2,5 l/100km angenommen wird. Eine gesteigerte Effizienz bei der Energieverwendung wird schließlich auch im industriellen Sektor gefordert, wo im Bereich der Rohstoffverarbeitung durch verstärktes Recycling und Materialverbesserungen ein Reduktionspotenzial von 41 % angeführt wird.

Geänderter Energieträgermix

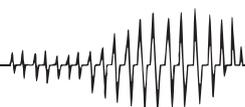
Neben den genannten Optionen zur Reduktion der THG-Emissionen durch Effizienzsteigerungen bei der Energieverwendung sieht das IPSEP-Szenario auch Maßnahmen auf der Energieangebotsseite vor, die einerseits den verstärkten Einsatz erneuerbarer Energieträger umfassen, und andererseits eine Erhöhung der Wirkungsgrade bei der Energiebereitstellung bewirken sollen. Bei den erneuerbaren Energieträgern gehen die Verfasser der Studie von einem im Vergleich zu den Projektionen der

DG XVII deutlich stärkeren Einsatz von Biomasse, Wind- und Solarenergie aus. Laut IPSEP würden in den Szenarien der Kommission bis 2020 nur maximal 61 % des möglichen Anteils erneuerbarer Energieträger am Angebotsmix realisiert. Insgesamt könnten erneuerbare Energieträger im Jahr 2020 unter Berücksichtigung oben diskutierter Maßnahmen zur Effizienzsteigerung bei der Energieverwendung rund ein Viertel des benötigten Gesamtenergiebedarfs decken, während die EU von maximal 13 % ausgeht.

Besonders konträr zu den Ergebnissen der DG XVII sind die von IPSEP vorgeschlagenen Ansätze zur Veränderung des Energieträgermix in Punkto atomarer Stromerzeugung. Der gewählte Ansatz, der Maßnahmen zur Effizienzsteigerung bei der Energieverwendung gemeinsam mit jenen auf der Angebotsseite betrachtet, zeigt in allen Szenarien, dass die gesteckten klimapolitischen Zielsetzungen der EU mit einem gänzlichen Ausstieg aus der nuklearen Energiegewinnung vereinbar sind. Stattdessen wird von IPSEP eine verstärkte Ausdehnung von Technologien zur gemeinsamen Erzeugung von Strom und Wärme (Cogeneration-Anlagen) gefordert. Die Abwärmenutzung könnte vor allem im Wohnbaubereich sowie bei maschinellen Anlagen zu einer deutlichen Reduktion von THG-Emissionen führen. Der vermehrte Einsatz von Wärmepumpen würde den energetischen Wirkungsgrad einer derartigen kaskadischen Energienutzung noch zusätzlich erhöhen.

Ökonomische Rationalität klimaschützender Maßnahmen

Besondere Bedeutung erhalten Klimaschutzmaßnahmen im wirtschaftspolitischen Kontext dann, wenn sich herausstellt, dass hierdurch andere wirtschaftspolitische Zielsetzungen besser (das heißt zu geringeren gesamtwirtschaftlichen Kosten)



erreicht werden können. Aus diesem Grund wird von IPSEP den Kosten jener vorgeschlagenen Maßnahmen besonderes Augenmerk geschenkt, durch die es der EU möglich wäre, ihre gesteckten Emissionsziele zu erreichen.

Zusatz-Nutzen durch Technologie-Effekte

Im Einklang mit zahlreichen anderen Studien auf nationaler Ebene (z.B. Österreichischer Klimabeirat 1998a, b; Beratendes Organ für Fragen der Klimaänderung 2000) zeigen die Untersuchungen von IPSEP, dass sich für den EU-Raum deutlich positive Auswirkungen klimaschutzwirksamer Maßnahmen auf die gesamtwirtschaftliche Situation einstellen würden, die jedenfalls die Kosten der Implementierung bei weitem übertreffen. Bei einem Vergleich von Maßnahmen zur Erhöhung der Effizienz bei der Energieverwendung mit jenen bei der Energiebereitstellung kommen die Autoren der IPSEP-Studie zu dem Ergebnis, dass jede kWh an eingesparter Energie rund ein Drittel weniger an Kosten verursacht als eine zusätzlich erzeugte kWh. Aus diesem Grund werden von den Autoren unter anderem freiwillige oder verpflichtende Minimumenergieeffizienzstandards gefordert, um effizienzsteigernde Technologien konkurrenzfähiger zu machen.

Zusatz-Nutzen durch Kosten-Einsparungen

Neben diesen feedback-Effekten auf die Technologiekosten bedeutet eine geringere Energienachfrage auch eine Kostenersparnis auf der Angebotsseite, da im Energieträgermix verstärkt auf billigere Energiebereitstellungstechnologien (vor allem Wasserkraft) zurückgegriffen werden kann.

Von entscheidender Bedeutung (nicht zuletzt ob der aktuellen Preisentwicklungen auf den internationalen Ölmärkten) sind schließlich die Auswirkungen einer verminderten Energienachfrage auf die Abhängigkeit der EU von Importen fossiler Energie-

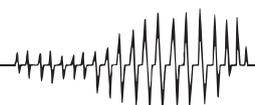
träger. Das IPSEP-Szenario errechnet im Vergleich zum BAU-Szenario der Kommission für die EU bis 2020 einen Rückgang bei der Nachfrage nach Kohle, Öl und Gas von 28 %, verbunden mit einer jährlichen Ersparnis bei den Energiekosten von rund 80 Mrd. €. Insgesamt ergibt sich für die von IPSEP vorgeschlagenen effizienzsteigernden Maßnahmen auf der Energieangebots- wie -nachfrageseite bis zum Jahr 2020 ein Einsparungspotenzial von rund 30 % (170 Mrd. €) gegenüber den Analysen der DG XVII bei gleichzeitiger Reduktion der CO₂-Emissionen gegenüber 1990 um 17 %. Berücksichtigt man zusätzlich noch die vermiedenen externen Kosten der Umweltbelastung, so resultiert daraus eine jährliche Ausgabenersparnis von 190-240 Milliarden €, was immerhin rund 2 % des für 2020 prognostizierten Inlandsproduktes der EU entspricht. Auch für die Beschäftigungssituation ergeben sich stimulierende Effekte: da der Energiesektor traditionell zu den kapitalintensivsten Wirtschaftsbereichen zählt, bedeutet eine Abnahme des Energiebedarfs einen Investitions-Shift in Richtung arbeitsintensiverer Bereiche.

Neue Anforderungen an die Wirtschaftspolitik

Rahmenbedingungen für energie-relevante Entscheidungen

Wiewohl sich die vorgestellten Maßnahmen der IPSEP-Studie als Win-Win-Strategien erweisen, bedarf es zu ihrer Implementierung eines beträchtlichen politischen Willensaktes. Während zahlreiche Ökonomen die EU-weite Einführung von Energiesteuern als Lenkungsinstrument forcieren, messen die Autoren der IPSEP-Studie einer solchen Maßnahme nur subsidiäre Bedeutung bei. Stattdessen wird ein Paket an Maßnahmen vorgeschlagen, das zentral auf eine Erhöhung der Energieproduktivität abzielt. Unter anderem werden urgiert:

- Klar definierte sowie rechtlich verbindliche nationale wie EU-weite Reduktionsziele



le inklusive zeitlicher Vorgaben zur Zielerreichung

- Verbindliche Vorgaben für den Anteil erneuerbarer Energieträger am Energieträgermix
- Minimumenergieeffizienzstandards für Gebäude, Kraftfahrzeuge oder Beleuchtungssysteme
- Reformen im Energiesektor, durch die eine rasche Ausweitung von Cogeneration-Technologien forciert werden
- Finanzielle Anreize für Energiesparinnovationen sowie zusätzliche Ausgaben für Forschungstätigkeiten im Bereich Klimaschutz

Energiesteuern haben in diesem integrierten Ansatz im wesentlichen nur die Funktion, die geforderten finanziellen Anreize zu garantieren sowie die Preise fossiler Energieträger trotz der induzierten geringeren Nachfrage konstant zu halten.

Die Kontroverse um die Kyoto-Mechanismen

Neben den aufgelisteten wirtschaftspolitischen Maßnahmen, die als Eckpfeiler einer aktiven Klimaschutzpolitik gesehen werden, geht die vorliegende Studie in besonderem Maße auf die Frage des Einsatzes der im Kyoto-Protokoll vorgesehenen Kyoto-Mechanismen (Joint Implementation, Clean Development Mechanism, Emissions Trading) ein. Die Verhandlungsposition der EU in der internationalen Diskussion hierzu zielt darauf ab, nur einen begrenzten Anteil (cap) an Emissionsreduktion durch diese Mechanismen zu erlauben, während vor allem die USA eine Erreichung der Reduktionsziele auch unter ausschließlicher Inanspruchnahme dieser Instrumente akzeptieren hätten. Als Argumente für diese Position werden nach wie vor zu hohe Kosten einer Emissionsreduktion bzw. geringe Reduktionspotenziale in den Industrieländern angeführt.

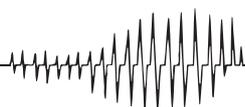
Die Ausführungen von IPSEP kommen indes zu dem Ergebnis, dass eine derartige

Strategie eines Freikaufens von internen Reduktionsanstrengungen für die EU suboptimal wäre. Gerade die Überlegungen bezüglich der Potenziale der Effizienzsteigerung bei der Energieverwendung machen deutlich, dass auch in den Industrieländern noch beachtliche Einsparungsmöglichkeiten existieren, deren Realisierung stimulierende Effekte auf die wirtschaftliche Entwicklung hätten.

Ein Outsourcing von Emissionsreduktionen würde diesen Innovationsschub und den damit verbundenen Wettbewerbsvorteil verhindern und demnach beträchtliche Opportunitätskosten verursachen. Der Einsatz der flexiblen Instrumente wird nur in jenen Fällen sinnvoll sein, in denen extern eingekaufte Emissionsreduktionen die Realisierung effizienzsteigernder Maßnahmen innerhalb der EU nicht verdrängen und tatsächlich kostengünstiger sind als EU-interne Reduktionsmaßnahmen. Basierend auf diesen Überlegungen kommt die Studie zu dem Schluss, dass maximal 10 % der geplanten Emissionsreduktionen der EU durch den Einsatz flexibler Mechanismen realisiert werden sollten, der Rest hingegen durch EU-interne Anstrengungen.

Einige Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse der breit angelegten Studie des IPSEP zeigen, dass die Erreichung der im Kyoto-Protokoll vorgeschriebenen THG-Emissionsreduktion für die EU trotz des aktuell noch hohen Ausstoßniveaus realisierbar ist. Die hierzu erforderlichen Schritte umfassen Maßnahmen zur Erhöhung der Effizienz bei der Energieverwendung einerseits sowie der Energiebereitstellung andererseits. Minimumenergieeffizienzstandards, die Forcierung von Cogeneration-Technologien auch im nicht-industriellen Bereich sowie ein hoher Anteil erneuerbarer Energieträger am Energieträgermix werden dabei gefordert; daneben wird ein vollständiger Ausstieg aus der atomaren Stromerzeugung ventiliert.



Dass derartige Maßnahmen ökonomisch rational sind, zeigen die Ergebnisse hinsichtlich der erzielten Einsparungen bei den Energiekosten sowie bei den positiven Auswirkungen auf die Beschäftigungssituation. Darüber hinaus würde die Wirtschaft der EU einen Innovationsschub verzeichnen, der die künftige Wettbewerbsposition Europas in der Welt deutlich verbessern würde. Um diese Vorteile zu lukrieren, müssen die gesteckten Reduktionsziele im wesentlichen durch Maßnahmen im EU-Raum erreicht werden, der Einsatz der im Kyoto-Protokoll vorgesehenen flexiblen Instrumente sollte lediglich marginale Bedeutung besitzen.

Es bleibt zu hoffen, dass durch die mit der IPSEP-Studie vorgelegten Argumentation ein Diskussionsprozess einsetzt, der zu konsensfähigen politischen Schritten führt. Die europäische Wirtschaft sollte sich nicht die Chance entgehen lassen, durch eine innovative Klimapolitik einen bedeutenden Wirtschaftsimpuls in Gang zu setzen.

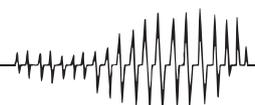
Literatur

- Abele, H., Cerveny, M., Schleicher, S., Weber, K., (Hg.) (2000):** Reform der Wohnbauförderung. Service Fachverlag, Wien
- Abele, H., Heller, T., Schleicher, S. (Hg.) (2001):** Designing Climate Policy. Service Fachverlag, Wien
- Beratendes Organ für Fragen der Klimaänderung (2000):** Sekundärnutzen (Secondary Benefits) von Treibhausgas-Reduktionen. Beratendes Organ für Fragen der Klimaänderung und ProClim, Bern
- EC, European Commission (1996):** European Energy to 2020. A Szenario Approach. Special Issue of Energy in Europe. Brussels
- EC, European Commission (1997a):** Climate Change. Analysis of proposed EU emissions reduction objectives for Kyoto. Commission Staff Working Paper. Brussels
- EC, European Commission (1997b):** Energy for the future: Renewable Sources of Energy. Brussels
- Hackl, A., Schleicher, S. (Hg.) (2000):** Lachgasemissionen und Klimaschutz. Service Fachverlag, Wien.
- Krause, F., Koomey, J., Olivier, D. (1999):** Cutting Carbon Emissions While Making Money. Climate Saving Energy Strategies for the European Union. International Project for Sustainable Energy Paths (IPSEP), El Cerrito, Ca
- Österreichischer Klimabeirat (1998a):** Das Toronto-Technologieprogramm. Maßnahmen, Effekte und gesamtwirtschaftliche Kosten eines Technologieprogramms zur Erreichung des Toronto-Emissionsziels für CO₂ in Österreich und die vergleichbaren EU-Strategien. BMUJF und Österreichischer Klimabeirat, Wien
- Österreichischer Klimabeirat (1998b):** Das Kyoto-Paket, wirtschaftliche Innovation durch Klimaschutz. BMUJF und Österreichischer Klimabeirat, Wien
- Schleicher, S., Kratena, K., Radunsky, K. (2000):** Die österreichischen CO₂-Bilanz 1998. BMUJF und Österreichischer Klimabeirat, Wien.
- Tellus und SEI (1999):** America's Global Warming Solutions. Tellus Institute and Stockholm Environment Institute, Boston

Roland Mestel

Jg.1970, Studium der Betriebs- und Volkswirtschaft in Graz. Assistent am Inst. f. Banken u. Finanzierung der Karl-Franzens-Univ. Graz

E-mail: roland.mestel@kfunigraz.ac.at



Eine Nachdenkpause für die österreichische Klimapolitik?

Das globale Klima ändert sich. Eine Tatsache die unter internationalen Experten zunehmend als gesichert gilt und die auch für die Experten am Podium und im zahlreich erschienen Publikum unbestritten war. Ebenso herrschte Konsens darüber, dass die österreichische Klimapolitik säumig ist, sowohl in der Umsetzung längst bekannter Maßnahmen als auch in der Festlegung von Rahmenbedingungen. Das Fehlen eines politischen Willens für eine effiziente Klimapolitik wurde v.a. mit der mangelnden Betroffenheit des Wählers und seinem – vermuteten – Widerstand gegen möglicherweise schmerzhafteste Maßnahmen begründet.

Klimaschutzmaßnahmen unterscheiden sich von anderen Umweltschutzmaßnahmen dadurch, dass sie nicht als „End-of-Pipe“-Technologie bei Industriebetrieben umzusetzen sind, sondern eine Bewusstseinsänderung der Konsumenten verlangen. Doch die Menschen sind von einer Klimaänderung noch zu wenig betroffen, der Temperaturanstieg ist nicht unmittelbar wahrnehmbar. Zunehmende direkte Betroffenheit, zumindest für einzelne Bevölkerungsschichten wird aber für die nahe Zukunft erwartet, etwa durch die fehlende Schneedecke im Wintertourismus oder die Weigerung der Versicherungen für Wetterkatastrophen aufzukommen. Österreich bekommt als Alpenland den Klimawandel früher zu spüren als andere. Die Hauptbetroffenen sind aber jene, die am Wenigsten zu den Treibhausgasen beitragen, die Entwicklungsländer.

Eine Nachdenkpause für die österreichische Klimapolitik könnte dazu dienen, eine Argu-

mentationslinie für Klimaschutzmaßnahmen aufzubauen. Das Klimaproblem kann nicht technologisch gelöst werden, wie es bisher oft versucht wurde. Es geht auch nicht um konkrete Zahlen. Neue Ansätze sind zu suchen und Verwaltung, Wirtschaft und Bevölkerung zu stimulieren. Es müssen Prioritäten Richtung Nachhaltigkeit gesetzt werden.

Während dieser Nachdenkpause könnten durchaus kleine Maßnahmen umgesetzt werden, die eigentlich nichts kosten – wie etwa das Auslagern des Energiemanagements von Bundesgebäuden. Es bedarf aber eines umfassenden – ökonomischen – Konzeptes, das nur mit dem entsprechenden politischen Willen zum tragen kommt.

Dabei werden in der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen allgemein große Chancen für Österreich gesehen, sowohl in der internationalen Reputation als auch für den Wirtschaftsstandort. Industriebetriebe könnten durchaus als Nutzer von Klimaschutzmaßnahmen gesehen werden. Auch bei den Kyoto-Mechanismen geht es nicht so sehr darum, ob sie zur Treibhausgasreduktion geeignet sind, sondern um das Lernen neuer Instrumente. Es gilt, zumindest den Anschluss an die internationalen Entwicklungen nicht zu verpassen, wenn nicht einen Vorteil daraus zu ziehen, First Player zu sein.

Der Kyoto-Prozess sollte weniger verstanden werden als Feilschen um in ihrer Wirkung zweifelhafteste Maßnahme und das Festsetzen von – falschen – Zahlen, sondern als Diskussionsprozess zwischen letztendlich doch mehr oder weniger betroffenen Menschen.

Podiumsdiskussion zu „Kein Klima für die österreichische Klimapolitik?“ am 9.11.2000 im Festsaal der Kommunal Kredit AG, mit den Autoren Christian Dörner, Angela Köppl, Helga Kromp-Kolb, Wolfgang Mehl, Stefan Schleicher und dem Vertreter des BM für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Helmut Hojesky; Moderation: Michael Lohmeyer (Die Presse) Bericht: Elsa Aiginger



Plädoyer für einen menschen- und umweltgerechten Verkehr

Die Entwicklung im Verkehrswesen ist so schnell verlaufen, dass sie für viele nicht mehr begreifbar ist. Die allgemein anerkannte aber in der Diskussion mehrfach widerlegte Hypothese, der Nutzen des Systems Verkehr sei größer als dessen Nachteile, führt dazu, dass Bedingungen in Kauf genommen werden, die in anderen Bereichen undenkbar wären: Die Tötung von mehr als 1.000 Menschen jährlich, nicht nur Unfalltote sondern auch Tote und Verletzte aufgrund von Schadstoffbelastungen, wird akzeptiert.

Ein menschen- und umweltgerechter Verkehr wäre mit unserem Rechtssystem durchaus vereinbar. Im Vordergrund der Verkehrsrechtsnormen steht aber derzeit die Flüssigkeit des Verkehrs, nicht seine Zukunftsverträglichkeit und Umweltfreundlichkeit. Die Schweiz bietet mit einer Verankerung der Förderung des nachhaltigen Verkehrs in der Verfassung ein nachahmenswertes Vorbild. Aber auch im Artikel 1 des Österreichischen Transitvertrages mit der EU sind koordinierte Maßnahmen zum Schutze der Umwelt und der Gesundheit der Menschen vorgesehen.

Eine wichtige Forderung für ein nachhaltiges Verkehrswesen ist die Verlagerung des Personenverkehrs auf Bahn, Bus und U-Bahn und des LKW-Fernverkehrs auf die Schiene. Ein Schritt der auch wesentlich zu Energie- und CO₂-Einsparungen beitragen würde.

Die Diskutanten machten auch konkrete Vorschläge zur Ökologisierung des Verkehrs:

- Auto und LKW Verkehr ist derzeit viel zu billig, es sollte „Kostenwahrheit“ herbeigeführt werden um Chancengleichheit auch für andere Verkehrsmittel herzustellen.
- Ein weiterer Vorschlag der Verkehrsexperten war die Änderung der Garagenord-

nung: Autoparkplätze sollen von der Wohnstätte der Menschen genauso weit entfernt sein wie die nächste Station des öffentlichen Verkehrs.

- Eine Steuerungsmaßnahme wäre auch die Abschaffung des Kilometergeldes und eine Belohnung derjenigen, die öffentliche Verkehrsmittel benutzen. Die derzeit diskutierte Erhöhung des Kilometergeldes wird als Schritt in Richtung weniger Nachhaltigkeit im Verkehr angesehen.

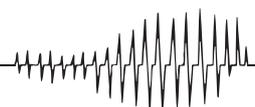
- Auch Positivbeispiele „Sanfter Mobilität“ wurden angeführt. (etwa die Salzburger Gemeinde Werfenweng sowie die Aktivitäten der Organisation „Rote Nasen“)

- Der Autofahrer darf nicht mehr an oberster Stelle in der Wertschätzung vor allen anderen Verkehrsteilnehmern stehen.

Da „Autofahren“ als nicht nachhaltige Form der Mobilität gesehen wurde, beschäftigte man sich auch mit den Ursachen, wieso viele Verkehrsteilnehmer das Auto Verkehrsmitteln des öffentlichen Verkehrs vorziehen und wie man diesem Phänomen entgegenwirken könnte. Aus Sicht des Psychologen müssen die Gründe für das „Autofahren“ analysiert und die Motive der Verkehrsteilnehmer erforscht werden.

Auch die geplante EU Richtlinie zum nachhaltigen Verkehr wurde kurz angeführt. Es fehlt also nicht an rechtlichen Grundlagen, die wie der Transitvertrag schon geltendes Recht darstellen. Für die mangelnde Umsetzung wird aber ein höheres Maß an Interdisziplinarität in der Ursachenforschung des menschlichen Verhaltens im System Verkehr gefordert. Auch muß die Bevölkerung vermehrt in verkehrspolitische Entscheidungsprozesse eingebunden werden.

Podiumsdiskussion zu „Wissenschaft & Umwelt INTERDISZIPLINÄR 3/2001, Verkehr und Mobilität“ am 2. 9. 2001 im Naturhistorischen Museum, mit Hans Aubauer, Ferdinand Kerschner, Ralf Risser, Josef Unterweger, Christine Zach; Moderation: Reinhold Christian. Bericht: Christina Gupta



Wohnen und Mobilität: Positivenergie-Häuser und Deziliter-Autos

In welche Richtung sich technologische Innovation entfaltet, hängt nicht zuletzt von den Ansprüchen ab, die von Unternehmen und Haushalten an Technologien gestellt werden. Die Bereiche Wohnen und Mobilität sind Musterbeispiele dafür, wie eine bewusste Orientierung an verbesserte Dienstleistungen in diesen Bereichen beachtliche Wohlstandseffekte auslösen könnte.

Schlüsselworte: Technologische Innovation, Wohnen, Mobilität.

Zukunft ist mehr als Extrapolation der Vergangenheit

Natürlich kann man die Zukunft durch den Rückspiegel betrachten und somit die Zukunft als Extrapolation der Vergangenheit verstehen. Ein aktuelles Beispiel liefert der Energieplan der Bush-Administration, der implizit von der Vorstellung ausgeht, dass die USA über die nächsten zwanzig Jahre alle zwei Wochen ein neues Großkraftwerk in Betrieb nehmen werden.

Natürlich kann man sich vorstellen, dass auch die restlichen 80 Prozent der Weltbevölkerung mit der gleichen Energieintensität und dem gleichen Energieträgermix ihren Wohlstand sichern werden, wie die derzeit reichsten zwanzig Prozent der Bewohner des Raumschiffs Erde. Würden wir das beispielsweise nur den Chinesen zugestehen, so wäre dafür die globale Erdölproduktion mindestens zu verdoppeln.

Natürlich ist es zumindest denkbar, auch in den nächsten zwanzig Jahren nochmals die globale Energieproduktion so zu intensivieren, dass der Gesamtverbrauch in diesen beiden Dekaden wiederum dem akkumulierten Verbrauch seit Beginn der industriellen Revolution vor zweihundert Jahren bis

Housing and Mobility: Positive Energy Houses and Decilitre Cars

The direction of technological innovations is ultimately determined by the demands put by producers and consumers to technologies. Housing and mobility are examples, how a deliberate orientation for better services in these areas could stimulate considerable welfare effects.

Keywords: Technological innovation, housing, mobility.

zum Beginn einer solchen Zwanzigjahres-Periode entspricht.

Vielleicht sollten wir uns aber doch ermutigen, unserer Phantasie mehr Spielräume zu gönnen. Vielleicht sollten wir uns öffnen für die Wünsche derer, die noch nicht den Wohlstand der Minorität der westlichen Industrieländer erfahren dürfen. Vielleicht sollten wir auch auf jene hören, denen gerade dieser Wirtschaftsstil Anlass zu sorgendem Bedenken geworden ist.

Es braucht eben nicht der Szenarien des Intergovernmental Panel of Climate Change (IPCC 2001), die vor den Folgen einer zumindest in den nächsten hundert Jahren nicht mehr abwehrenden Klimaänderung warnen und uns nur noch die Wahl der Intensität dieses Klimawandels offen lassen. Es genügt der Blick auf jene Militärausgaben, die bereits in Friedenszeiten pro Barrel Erdöl für die Sicherung der Transportwege mindestens gleich hoch sind, wie auf den Erdölmärkten für diesen Energieträger bezahlt wird. Es genügt der Blick auf die lange Liste der Kriege, die laufend um die letzten Quellen für Erdöl und Erdgas geführt werden. Und es genügt der Blick aus dem Fenster auf Verkehrssysteme, die nicht mehr unserer Mobilität dienen.



Fundstücke

Die Suche nach einem Wirtschaftsstil, der in jeder Hinsicht schonender mit den Ressourcen des Raumschiffs Erde und seinen Bewohnern umgeht, braucht einen langen Blick, um den nächsten Schritt in die richtige Richtung zu setzen. Einige Fundstücke können vielleicht diesen langen Blick schärfen.

Das 5-Deziliter-Auto

Die Schweiz hat das Image eines Ideenlieferanten – nicht zuletzt durch die Ingenieurschule Biel – für eine innovative (Auto-) Mobilität erhalten, der schließlich auch das Attribut der Nachhaltigkeit zukommen soll. Die jüngsten Beispiele tragen die Logos Smart und Sam. Während die Smart-Idee in vieler Hinsicht in den ausgetretenen Pfaden des traditionellen Autobaus stecken blieb, leistet sich Sam von der Cree AG (NZZ 2001) beachtliche Ausbrüche aus dem konventionellen Auto-Design: Das zweiseitige Fahrzeug für den Mobilitätsbedarf im Nahverkehr ist ein reines Elektromobil. Seine Stromversorgung durch Bleibatterien kann nicht gekauft, sondern nur geleast werden und reicht für 70 km. Die Ladung erfolgt über das normale Stromnetz. Der Drei-Phasen-Elektromotor bringt einen hohen Gesamtwirkungsgrad. Beim Bremsen wird Energie zurückgewonnen. Der Verbrauch dieses Null-Emissions-Fahrzeuges beträgt rund 6 kWh auf 100 km, äquivalent unglaublichen 0,5 l Benzin pro 100 km. Die Karoserie besteht vollständig aus Polyethylen und ist somit voll rezyklierfähig. Die erste Vorseerie ist in Produktion gegangen.

Was ist neben dem technischen Design an diesem Projekt noch bemerkenswert? Die Erkenntnis, dass die wenigsten der konventionellen Autos für die häufigsten damit zurückgelegten Wege konstruiert sind, nämlich für den Nahverkehr bis zu 60 km pro Tag, die meist allein oder zu zweit erle-

digt werden. Dann noch die Überlegung, sensitive Teile, die eine sorgfältige Wartung erfordern, wie den Batterieblock, grundsätzlich nicht mehr zu verkaufen sondern nur die Dienstleistungen zu vermieten.

Von Niedrigenergie- zu Positivenergie-Häusern

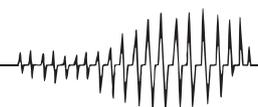
Aufhorchen ließen erstmals Niedrigenergie-Häuser der Faktor-4-Kategorie¹: Bei gleichem Wohnkomfort beanspruchten sie nur ein Viertel des Energieverbrauchs von konventionellen Häusern. Dann folgten die Faktor-10-Designs der Passivenergie-Häuser, die den benötigten Fremdenergieeinsatz auf ein Zehntel drücken. Heute stehen Häuser zur Diskussion, die mehr Energie über ihre Kollektoren verfügbar machen, als von den NutzerInnen solcher Häuser benötigt wird. In der Sprache der Energiesysteme wird so jedes dieser Häuser zu einem dezentralen Kraftwerk.

Die für solche Designs bereits verfügbaren Technologien sind faszinierend einfach. Isolierungen aus erneuerbaren Rohstoffen, Orientierung der Fenster nach dem Sonneneinfall und Lüftungs- statt Heizsystemen sind die tragenden konstruktiven Elemente. Wärmetauscher nutzen die Erdwärme zur Vorwärmung der Frischluft und regenerieren Wärme aus der Abluft und aus dem Abwasser. Die Elektrizitätserzeugung erfolgt über die Technologie der Photovoltaik. Neue Technologien, wie die transparente Wärmedämmung, öffnen weitere Optionen. Diese Isoliermaterialien aus wabenförmigen Kunststoffen schaffen sogar an den Nordwänden der Häuser eine positive Energiebilanz (Schweizer Energiefachbuch 2000).

Als Übergangstechnologie zu diesem Null-Emissions-Zustand sind andere Mikro-Technologien denkbar, vorerst unter Verwendung von Erdgas² als Primärenergieträ-

¹ = Senkung des Ressourcenverbrauchs um einen Faktor 4 (Weizsäcker und Lovins, 1995)

² Aus Erdgas wird der zum Betrieb der Brennstoffzelle notwendige Wasserstoff gewonnen. Zur Funktionsweise einer Brennstoffzelle siehe Kasten in Ch. Zach und O. Kelch „Der bewegte Mensch im Spannungsfeld von Mobilitätsbedürfnis und Verkehrskollaps“ in Wissenschaft & Umwelt INTERDISZIPLINÄR 3/2001 „Verkehr und Mobilität“



ger, später könnte Gas aus biogenen Rohstoffen und Abfällen benützt werden. Eingesetzt werden diese Anlagen nach dem Wärmebedarf. Die Überschusselektrizität wird in das Netz zurückgespeist.

Suchen nach integrierten Systemen

Diese Fundstücke eröffnen in vielfacher Hinsicht neue Einsichten:

Orientierung an Dienstleistungen

Die Fundstücke machen darauf aufmerksam, dass es die Dienstleistungen von Mobilität und Wohnen sind, nach denen sich unsere Wohlstandserfahrung richtet, und nicht der Energieverbrauch oder die Höhe des eingesetzten Kapitals. Den konventionellen Häusern, mehr aber noch den konventionellen Autos, fehlt diese Orientierung an den Dienstleistungen.

Integrierte Dienstleistungen

Überraschenderweise sind Autos und Wohnungen kaum in die Erbringung von gemeinsamen Dienstleistungen integriert. Wozu auch, wird die Gegenfrage lauten. Denkbar wäre, dass sich das konventionelle Auto zu einem Energie-Modul wandelt, das etwa mit seiner Brennstoffzelle auch bei Bedarf die Wärmeproduktion für das Gebäude übernimmt, vor dem es geparkt wird. Bereits jetzt gibt es die umgekehrte Rollenverteilung, nämlich Bürogebäude, deren Photovoltaik-Anlage verwendet wird, um die Batterien der davor geparkten Elektro-Autos wieder aufzuladen.

Integration von Wohnen, Arbeiten und sonstigem Tun

Zur Diskussion steht aber ein viel grundlegenderes Design unseres Lebensstils, mit dem sich der Bedarf an den Dienstleistungen des Wohnens und der Mobilität radikal verändern könnte.

Denkbar ist, dass wir schon in kurzer Zeit aus dem zeitlich und örtlich strukturierten Schema von Wohnen und Arbeiten ausbrechen. In vielen Fällen würde ein Tag Tele-Arbeit von zu Hause oder von einem wohnungsnahen Tele-Büro in vieler Hinsicht als ein Produktivitätsgewinn verbucht werden können: für die Kreativität der geleisteten Arbeit bis zu vermiedenen Wegen.

Denkbar ist, dass wir grundlegend die Rolle des Einkaufens neu überlegen, weil einerseits das Internet und andererseits die Möglichkeit von Zustelldiensten die Perspektive eröffnen, Standardeinkäufe relativ automatisch ablaufen zu lassen. Die Sensoren im Kühlschrank und in den Vorratsschränken stellen fest, welche Nahrungsmittel zu besorgen wären. Der Haus-Computer übernimmt die Bestellung. Die Lieferung erfolgt über Zustelldienste. In der Summe könnte dadurch nicht nur das Verkehrsaufkommen verringert werden, auch Zeit für jene Einkaufswege, die als belastend empfunden werden, könnte gespart werden.

Anregungen für ein Re-Design von Wohnungen und Autos

Auf einen solchen Lebensstil sind weder unsere Wohnungen noch unsere Autos vorbereitet. Von den Wohnungen würde zu erwarten sein, dass sie sich zu einem Ort des Tuns entfalten, an dem alle Tätigkeiten – von der konventionellen Arbeit für Unternehmungen bis zum vielfältigen eigenen Tätig-sein – kreativ erledigt werden können. Für den dann noch übrig bleibenden Mobilitätsbedarf müsste das konventionelle Verkehrssystem zu einem Mobilitätssystem mutieren³. Für jene nahen Distanzen, die nicht per Fuß, per Fahrrad oder einem öffentlichen Verkehrsmittel gut bewältigt werden können, spielt das Auto weiterhin eine gewisse Rolle. Dieses Auto müsste aber dem speziellen Bedarf für den Nahverkehr besser entsprechen. Ein naheliegendes De-

³ Zur Unterscheidung der beiden Begriffe siehe Wissenschaft & Umwelt INTERDISZIPLINÄR 3/2001 „Verkehr und Mobilität“, insbesondere J.M. Schopf „Mobilität & Verkehr – Begriffe im Wandel“



sign-Element wäre beispielsweise, dass sich das Fahrzeug auch selbst anhand von in der Strasse eingebauten Sensoren steuert.

Die überlegte Wahl des nächsten Schrittes

Solche weitreichenden Perspektiven sind wohl nötig, um eine Orientierung für die Wahl des nächsten Schrittes zu finden.

- Beispielsweise in der **Technologiepolitik**: Im Gegensatz zu den traditionellen wirtschaftspolitischen Instrumenten der Geld- und Fiskalpolitik liegt dieser Politikbereich weiterhin stark in der Verfügbarkeit der Nationalstaaten. Die Schweiz ist ein gutes Beispiel für ein kleines Land, das sich gerade in den Bereichen innovative Mobilität und innovatives Bauen eine technologische Spitzenposition sichern konnte.
- Beispielsweise bei der **Wohnbauförderung**: Im internationalen Vergleich betreibt Österreich eine großzügige Wohnbauförderung, die vor allem den Neubau anspricht. Zwei Weichenstellungen wären

empfehlenswert: Erstens eine starke Umwidmung auf die Altbausanierung und zweitens eine enge Verknüpfung mit energetischen Standards und Impulsprogrammen für innovatives Bauen.

- Beispielsweise bei der **Raumplanung**: In Österreich fehlen jene gelungenen ausländischen Experimente fast noch völlig, bei denen Wohnen, Arbeiten und sonstige Tätigkeiten wieder zusammengeführt werden. Eine Voraussetzung dafür sind nicht zuletzt Infrastruktureinrichtungen für die modernen Kommunikationstechnologien.
- Beispielsweise bei der **Energiepolitik**: Österreich hätte weiterhin gute Voraussetzungen, sich bei fortgeschrittenen Biomasetechnologien so gut international zu positionieren, wie das Dänemark bei der Windenergie gelungen ist.

Literatur

IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change (2001): Climate Change 2001 - Synthesis Report, Cambridge University Press, Cambridge UK.

Schweizer Energiefachbuch, laufende Jahrgänge. Künzler-Bachmann, St. Gallen.

NZZ, Neue Zürcher Zeitung (2001): Sam, das 5-Deziliters-Auto. Neue Zürcher Zeitung vom 6. November.

Weizsäcker, E.U., **Lovins**, A.B., (1995): Faktor vier, Droemer, München

Reinhold W. Lang

Jg. 1954, Studium der Kunststofftechnik in Leoben; Leiter des Instituts für Werkstoffkunde und -prüfung der Kunststoffe (IWpK) an der Montanuniversität Leoben, Vorstand des Joanneum Research Instituts für Kunststofftechnik

E-mail: lang@unileoben.ac.at

Stefan Schleicher

Jg. 1943, Studium des Wirtschaftsingenieurwesens in Graz und der Volkswirtschaft am Institut für Höhere Studien, Wien; Professor am Institut für Volkswirtschaft an der Karl-Franzens-Universität Graz (Umwelt, Energie und Modelle für eine nachhaltige Entwicklung), Konsulent am Österreichischen Institut für Wirtschaftsforschung

E-mail: Stefan.Schleicher@wifo.at

