



Hermann E. Ott
Hans Curtius
Georgios Maroulis

Möglichkeiten verstärkter Nord-Süd-Technologie- kooperation im Klimaregime

Studie auf Grundlage einer Analyse für
das Bundesministerium für Umwelt,
Naturschutz und Reaktorsicherheit im
Rahmen des Projekts "Wirtschaftliche
Chancen der internationalen Klimapolitik"
(FKZ 90511504)

Nr. 174 · Oktober 2008
ISSN 0949-5266

Wuppertal Papers

Herausgeber:

Wuppertal Institut
für Klima, Umwelt, Energie GmbH
Döppersberg 19

42103 Wuppertal

Autoren:

Dr. Hermann E. Ott
Büro Berlin
E-Mail: hermann.ott@wupperinst.org

Hans Curtius
E-Mail: hc.curtius@web.de

Georgios Maroulis
E-Mail: georgios_maroulis@yahoo.de

„Wuppertal Papers“ sind Diskussionspapiere. Sie sollen Interessenten frühzeitig mit bestimmten Aspekten der Arbeit des Instituts vertraut machen und zu kritischer Diskussion einladen. Das Wuppertal Institut achtet auf ihre wissenschaftliche Qualität, identifiziert sich aber nicht notwendigerweise mit ihrem Inhalt.

“Wuppertal Papers” are discussion papers. Their purpose is to introduce, at an early stage, certain aspects of the Wuppertal Institute’s work to interested parties and to initiate critical discussions. The Wuppertal Institute considers its scientific quality as important, however, it does not essentially identify itself with the content.

Inhalt

1 Einführung	7
2 Einleitende Anmerkungen zur Technologiekoooperation	9
2.1 Definition und Typen von Technologiekoooperation	9
2.2 Kriterien für die Evaluation von Technologiekoooperation	10
2.3 Der Stand der Technologiekoooperation im Klimaregime	11
2.4 Beispiele für Technologiekoooperation jenseits des Klimaregimes	14
3 Vorschläge für die Technologiekoooperation post-2012	18
3.1 Erfahrungsaustausch, RD&D	19
3.2 Finanzierung und Verbreitung von Technologien	21
3.3 Gemeinsame Standardsetzung und Anreizschaffung	23
4 Vor- und Nachteile eines separaten Technologieprotokolls	26
5 Schlussbemerkung: Für eine Nord-Süd-Technologieallianz	28

Abkürzungen

BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
CAN	Climate Action Network (Koalition von Umweltverbänden zur Klimapolitik)
CDM	Clean Development Mechanism
CERN	Europäisches Zentrum für Kernforschung
CGIAR	Consultative Group in International Agricultural Research
CMP	Conference of the Parties serving as the Meeting of the Parties (to the Kyoto Protocol)
COP	Conference of the Parties (to the UNFCCC)
CSLF	Carbon Sequestration Leadership Forum
EGTT	Expert Group on Technology Transfer
EU	Europäische Union
FCCC	Framework Convention on Climate Change: Klimarahmenkonvention, s.a. UNFCCC
G77	Gruppe der 77 (Koalition der Entwicklungsländer)
GEEREF	Global Energy Efficiency and Renewable Energy Fund
GEF	Global Environment Facility
IA	Implementing Agreements of the IEA
IEA	Internationale Energie-Agentur
IGO	Intergovernmental Organization
IMO	International Maritime Organization
IPHE	International Partnership for the Hydrogen Economy
IPR	Intellectual Property Right (geistiges Eigentumsrecht)
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
JI	Joint Implementation
LDCF	Least Developed Countries Fund
M2M	Methane to Markets Partnership
MARPOL	International Convention for the Prevention of the Pollution from Ships
MTAF	Multilateral Technology Acquisition Fund
OECD	Organization for Economic Co-Operation and Development
R&D	Research and Development: Forschung und Entwicklung
RD&D	Research, Development and Deployment: Forschung, Entwicklung und Verbreitung
SBI	Subsidiary Body for Implementation
SBSTA	Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice
SCCF	Special Climate Change Fund
TEAP	Technology and Economic Assessment Panel
TNA	Technology Needs Assessment
TT:CLEAR	Technology Transfer Clearing House
UNDP	United Nations Development Programme
UNEP	United Nations Environment Programme
UNFCCC	Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen
WBGU	Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen
WTO	World Trade Organization

Kurzbeschreibung

Dieses Papier gibt einen Überblick über die verschiedenen Formen der Technologiekooperation und prüft ihre Verwendbarkeit für die internationalen post-2012-Klimaverhandlungen. Es plädiert für einen umfassenden Ansatz unter Einbeziehung aller Elemente, also des gemeinsamen RD&D, der gemeinsamen Standardsetzung und der Finanzierung neuer Technologien. Die Vor- und Nachteile eines separaten Technologieprotokolls werden abgewogen – wobei die Nachteile überwiegen. Abschließend wird, unter Verweis auf die Verhandlungen in Bali, die Gründung einer Technologieallianz für Klimaschutz mit den Entwicklungs- und insbesondere den Schwellenländern empfohlen. Dies würde die post-2012-Verhandlungen entscheidend voranbringen, die diplomatische und technologische Zusammenarbeit mit den aufstrebenden Schwellenländern stärken und die Führungsrolle der Europäischen Union in der Klimapolitik – aber nicht nur dort – festigen.

Die Autoren danken dem BMU für die finanziellen Mittel zur Durchführung des Projekts sowie Michael Kracht und Ilka Wagner (beide BMU) für die Betreuung der ursprünglichen Studie. Dank gebührt ferner Anja Köhne, Petra Voßbürger (iku GmbH), Sonja Butzengeiger und Björn Dransfeld (beide perspectives GmbH) für Kommentierungen früherer Entwürfe, Jochen Luhmann und Stefan Lechtenböhrer (beide Wuppertal Institut) für den Review sowie Ralf Schüle und anderen aus der AG „parallel tracks“ des Wuppertal Instituts für wertvolle Hinweise. Florian Mersmann (Wuppertal Institut) hatte entscheidenden Anteil an der Endredaktion.

Alle noch vorhandenen Fehler und Auslassungen liegen im Verantwortungsbereich der Autoren. Korrespondenzadresse: hermann.ott@wupperinst.org.

Summary

This paper provides an overview on the different forms of inter-governmental technology cooperation and examines their usefulness for the international climate negotiations post-2012. It advocates a comprehensive approach including all elements, i.e. common research and development, common setting of standards, technology transfer and financing of new technologies. The pros and cons of a separate technology protocol are evaluated: in the end, it is only a second-best option. Finally, taking the negotiations in Bali as a starting point, the paper envisions a technology alliance for climate protection with the developing countries – especially the emerging economies. This would significantly boost the post-2012 negotiations, strengthen diplomatic and technological cooperation and consolidate the European Union's leading role in climate politics – and other policy fields.

The authors would like to thank the German Environment Ministry (BMU) for financing the project, and especially Michael Kracht and Ilka Wagner (both of the BMU) for overseeing the original paper. Thanks also go out to Anja Köhne, to Petra Voßebürger (iku GmbH), Sonja Butzengeiger und Björn Dransfeld (both of perspectives GmbH) for comments on earlier drafts, Jochen Luhmann and Stefan Lechtenböhmer (both of the Wuppertal Institute) for the review and Ralf Schüle and others of the AG “parallel tracks” of the Wuppertal Institute for precious advice. Florian Mersmann (Wuppertal Institute) had a crucial role in the final review of the paper.

1 Einführung

Das globale Klimaregime, also die Klimarahmenkonvention (FCCC) und das Kyoto-Protokoll, hat sich seit der Annahme der FCCC im Jahre 1992 im Wesentlichen auf einen „Top-down“ – Ansatz gestützt: Über die Vereinbarung von Emissionsbegrenzungen für einen Korb von klimawirksamen Gasen wurde versucht, die steigenden Emissionstrends umzukehren und die Ökonomien auf einen weniger klimaschädlichen Pfad zu führen (vgl. Oberthür/Ott 2000). Im Kyoto-Protokoll wurde zudem über drei sog. „flexible Mechanismen“ (Emissionshandel, Joint Implementation (JI) und Clean Development Mechanism, (CDM)) ein Markt für Kohlenstoffzertifikate geschaffen. Mit Hilfe des Emissionshandelssystems für Unternehmen in der Europäischen Union (EU) ist auf diese Weise ein neues Geschäftsfeld in Höhe von über 20 Milliarden Euro entstanden (Point Carbon, 2007a).

In den letzten Jahren hat sich jedoch auch gezeigt, dass dieser Ansatz dringend einer Ergänzung bedarf. Denn die Begrenzung von Emissionen in einzelnen Staaten und die Herausbildung eines Kohlenstoffmarktes führen nicht notwendigerweise zur Entwicklung geeigneter Technologien – noch weniger führen sie zur Aufstockung der Budgets für Research and Development (R&D) in Staaten oder Unternehmen. Zudem sind in einer privatwirtschaftlich organisierten Marktwirtschaft die Rechte an bestimmten Technologien (intellectual property rights, IPRs) in der Regel in Privatbesitz, so dass sie weder zwischen den Industriestaaten noch zwischen Industrie- und Entwicklungsländern frei ausgetauscht werden können (und im übrigen in der Regel auch nicht zwischen den Entwicklungsländern selbst).

Gerade die Diffusion von klimafreundlichen Technologien in Entwicklungsländer – vor allem in die sich rasch industrialisierenden Schwellenländer – ist jedoch eine Grundvoraussetzung für den Klimaschutz in den nächsten 10–15 Jahren. Denn die Emissionen aus den Entwicklungsländern machen mittlerweile nicht nur die Hälfte des globalen Treibhausgas-Ausstoßes aus, auch die in den nächsten Jahren zu erwartenden ca. 16 Billionen Dollar Investitionen in die globalen Energiesysteme werden zur Hälfte in diesen Staaten stattfinden (IEA, 2004). Fließen diese Investitionen hauptsächlich in wenig effiziente fossile Technologien, werden diese Staaten in einen klimaschädlichen Entwicklungspfad gedrängt, der entweder das Klimaproblem massiv verschärft oder aber – im Falle des Rückbaus – zu *stranded investments* führt, mit entsprechend großen finanziellen Verlusten für Unternehmen und nationale Ökonomien (oder auch die internationale Gemeinschaft).

Wenn die Erhöhung der globalen Mitteltemperatur unter 2 °C gehalten werden soll, müssen die globalen Emissionstrends in den nächsten 15 Jahren umgekehrt werden.

Dies ergibt sich ohne Zweifel aus dem vierten Sachstandsbericht des IPCC (IPCC 2007). Für dieses Ziel wird nicht nur die Vereinbarung weitreichender neuer Verpflichtungen für Industriestaaten und evtl. für Entwicklungsländer entscheidend sein, sondern vor allem auch die Schaffung von Instrumenten für die Entwicklung, die Erprobung und die Verbreitung von klimafreundlichen Technologien.

In den Verhandlungen für das Klimaregime (post-Kyoto oder post-2012), die 2007 nach der Klimakonferenz auf Bali begannen und Ende 2009 in Kopenhagen beendet sein sollen, wird deshalb die Technologiekoooperation eine entscheidende Rolle spielen. Die Schwellenländer, allen voran China, haben in den letzten Verhandlungen unmissverständlich deutlich gemacht, dass für sie der Zugang und die Finanzierung für den Erwerb neuer Technologien eine *conditio sine qua non* für alle Kooperation darstellt. Dies betrifft nicht nur die Zustimmung zu eigenen Maßnahmen zum Klimaschutz, sondern auch die Vereinbarung von Verpflichtungen für Industriestaaten: Aufgrund des faktisch bestehenden Zwangs zur Einstimmigkeit (bzw. zur Abwesenheit von Widerspruch) bei der Annahme von Entscheidungen sind selbst neue Verpflichtungen für Industriestaaten von der Zustimmung durch Entwicklungsländer abhängig.

Zusätzlich zu der sachlichen Begründung für verbesserte Nord-Süd-Kooperation im Bereich klimafreundlicher Technologien gibt es deshalb wichtige strategische Gründe für einen neuen Ansatz in der technologischen Zusammenarbeit. Die Notwendigkeit dazu ergibt sich im übrigen auch aus der FCCC selbst: Artikel 4.1 stipuliert, dass Industriestaaten die *agreed full incremental costs of implementation measures* der Entwicklungsländer übernehmen, und Artikel 4.5 verlangt von den Industriestaaten weitreichende Unterstützung bei der Entwicklung und Verbreitung klimafreundlicher Technologien.

Im Folgenden sollen deshalb einige Möglichkeiten für eine verbesserte Technologiekoooperation beschrieben werden. Aufgrund des begrenzten Umfangs dieses Papiers sollen folgende Themen im Vordergrund stehen: Die verschiedenen Formen und Ebenen der Kooperation, die Beschreibung verschiedener Elemente für das Regime post-2012, die Vor- und Nachteile eines eigenständigen Technologieprotokolls und der Ausblick auf einen umfassenden *new deal* zwischen Süd und Nord für die Technologiekoooperation.

2 Einleitende Anmerkungen zur Technologiekoope- ration

2.1 Definition und Typen von Technologiekoope- ration

Internationale Technologiekoope-
ration ist die Koordination von zwischenstaatlicher
innovativer Energie- und Umweltpolitik (Ueno, 2006). Die Klassifikationen von
Formen der Kooperation in der Literatur fokussieren entweder auf die Entwicklungs-
stufen von Technologien (Forschung & Entwicklung, Markteinführung und Ver-
breitung) oder auf politische Kriterien. Die wohl gängigste Klassifizierung stammt von
de Coninck et al. (2007b). Sie geht von unterschiedlichen Entwicklungsstufen der
Technologien aus, auf deren jeweiligem Level unterschiedliche Kooperationsformen
möglich sind. Aus ihnen lassen sich sodann Vorschläge für internationale Technologie-
kooperationen entwickeln.

Die Coninck'sche Klassifizierung liegt dieser Studie leicht abgeändert zugrunde, es
werden demnach drei Typen von Technologiekoope-
ration unterschieden: 1. Erfahrungsaustausch und gemeinsame Forschung & Entwicklung (RD&D), 2. Finanzierung und
Verbreitung von Technologien sowie 3. die Gemeinsame Standardsetzung und Anreiz-
schaffung.

1. Erfahrungsaustausch und gemeinsame Forschung & Entwicklung (RD&D):
Kooperationen dieses Typs haben das Ziel, den Austausch von Informationen und eine
Zusammenarbeit bei der Forschung, Entwicklung und Markteinführung von Techno-
logien zu fördern, die noch nicht marktfähig sind. Durch die Zusammenarbeit können
Synergieeffekte genutzt und doppelte Kosten vermieden werden. Die Teilnahme an der
Kooperation ist freiwillig. Neben Staaten können auch Unternehmen partizipieren.
Beispiele solcher Kooperationen sind die *Methane to Markets Partnership* (M2M) zur
Förderung der kommerziellen Nutzung von Methan, die *Asia-Pacific-Partnership on
Clean Development and Climate* zur Beschleunigung der Entwicklung und Einführung
sauberer Technologien, das *Carbon Sequestration Leadership Forum* (CLSF) zur
gemeinsamen Erforschung und Erprobung von Kohlenstoffspeicherung und die *Inter-
national Partnership for the Hydrogen Economy* (IPHE) mit dem Ziel des schnelleren
Übergangs zu einer auf Wasserstoff gründenden Wirtschaft. Des Weiteren sind die
European Organization for Nuclear Research (CERN) und die *Implementing
Agreements* (IA) der Internationalen Energiebehörde (IEA) Beispiele für diesen Typus
von Technologiekoope-
ration.

2. Finanzierung und Verbreitung von Technologien: Diese Form von Technologiekooperation steht für Maßnahmen, bei denen Staaten sich verpflichten, Technologien und deren Transfer sowie Projekte in Entwicklungsländern zu finanzieren. Beispiele für bestehende Kooperationen dieses Typs sind die *Global Environment Facility* (GEF), der *Montreal Protocol Fund*, der europäisch initiierte *Global Energy Efficiency and Renewable Energy Fund* (GEEREF) und das *Investment Framework for Clean Energy and Development* der Weltbank.

3. Gemeinsame Standardsetzung und Anreizschaffung: Kooperationen dieses Typs beinhalten Vereinbarungen zur Einführung von Energieeffizienzstandards (für Kraftfahrzeuge, technische Geräte, Gebäude), das Setzen von Mandaten für spezielle Technologien, oder die Einführung von wirtschaftlichen Anreizen, um die Einführung und Verbreitung von Technologien zu erleichtern (z.B. Subventionen für Erneuerbare Energien, Steuererleichterungen). Beispiele für bereits bestehende Vereinbarungen sind das Internationale Übereinkommen zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch Schiffe (*International Convention for the Prevention of the Pollution from Ships*, MARPOL), das Montrealer Protokoll zum Schutz der Ozonschicht und das – jedoch nur auf nationaler Ebene vereinbarte – *Top Runner Programme* zur Steigerung der Energieeffizienz in Japan.

2.2 Kriterien für die Evaluation von Technologiekooperation

Die Evaluierung von internationalen Technologievereinbarungen für Umweltschutz benötigt, ebenso wie die Evaluierung von Umweltschutzmaßnahmen allgemein, eine Reihe von Kriterien. So haben beispielsweise de Coninck et al. (2007b) mehrere Formen der Technologiekooperation unter zu Hilfenahme folgender Kriterien evaluiert:

- Effektivität der umweltpolitischen Maßnahmen (*environmental effectiveness*);
- Technologische Effektivität;
- Wirtschaftliche Effektivität und Kosteneffizienz;
- Aufwand und Realisierbarkeit (*administrative feasibility*); und
- Anreize für Partizipation und Zielerfüllung.

Ein noch breiteres Bewertungsschema wird vom Wuppertal Institut im Rahmen des Projekts *Parallel tracks – Complementing the Kyoto regime with processes to coordinate policies and measures* entwickelt. Neben den Umweltkriterien und den Kriterien der wirtschaftlichen Effektivität werden hier zusätzlich Kriterien zu sozialen Aspekten der nachhaltigen Entwicklung verwendet. Die Kriterien sind in drei Kategorien unterteilt, wobei jede eine bestimmte Anzahl an Variablen enthält, mit denen Beispiele der Technologiekooperation bewertet werden. Diese sind:

- Potentiale (Einfluss von Treibhausgasen, Angemessenheit, wirtschaftliche und soziale Effektivität);
- Institutioneller Aufbau (Folgen bei Zielverfehlung, Interessenvertretung bzw. demokratische Legitimierung, geographische Breite, Geschlechterverhältnis, Partizipation von Stakeholdern, Ein- und Ausschluss von Wissensclustern);
- Einbettung (nationale und internationale Zusammensetzung, Verbindungen mit anderen internationalen Prozessen, Genderkriterien, Nachhaltigkeit); und
- Risiken.

Während de Coninck demnach mit fünf Kriterien allein die wirtschaftlichen und institutionellen Aspekte von Kooperationen betrachtet, sind die Kriterien des Wuppertal Instituts stärker ausgegliedert und differenziert und beziehen auch soziale und Geschlechter bezogene Aspekte sowie den Nachhaltigkeitsgedanken mit ein. Angesichts der sozialen Relevanz des Klimathemas und des – zum Beispiel im CDM – stark verankerten Nachhaltigkeitsprinzips erscheint eine breitere Streuung der Kriterien der Materie eher angemessen.

2.3 Der Stand der Technologiekoooperation im Klimaregime

Die Technologiekoooperation hat bis zur Klimakonferenz in Bali im Dezember 2007 (COP13 / CMP3) in der UNFCCC und dem Kyoto-Protokoll keine besonders große Rolle gespielt. So wurden im Kyoto Protokoll nicht einmal explizite Maßnahmen zur Technologiekoooperation festgelegt. In der FCCC beziehen sich allerdings drei Artikel auf Technologiekoooperation zwischen Entwicklungs- und Industrieländern (Art. 4.1c, 4.3, 4.5). Das internationale Klimaregime wird daher von manchen im Hinblick auf die Technologieentwicklung als *too fast and too short* kritisiert (Alfsen and Eskeland 2007). Insbesondere gilt die Festsetzung eines Fünfjahreszeitraums als zu kurz, um Anreize zur Entwicklung neuer Technologien zu setzen (die einen Mindestzeithorizont von 10 Jahren haben).

Auf der siebten Konferenz der Vertragsparteien (COP7) in Marrakesch (2001) einigten sich die Vertragsstaaten auf die Einführung eines Rahmenwerks zur Verbesserung der Durchführung von Artikel 4 Absatz 5 der Konvention zur Nord-Süd-Kooperation.¹ Im Kern werden dabei fünf Ansatzpunkte herausgestellt, einschließlich erforderlicher Umsetzungsschritte. Ferner wurde eine Expertengruppe für Technologietransfer gegründet, die *Expert Group on Technology Transfer* (EGTT). Diese untersteht dem *Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice* (SBSTA), die die COP in

¹ Artikel 4.5: The developed countries and other developed countries in Annex II shall take all practicable steps to promote, facilitate and finance, as appropriate, the transfer of or access to environmentally sound technologies and know how to other Parties, particularly developing country Parties, to enable them to implement the provisions of the Convention.

Klima-, Umwelt- und Technologiefragen berät. Die EGTT legt dem SBSTA einen jährlichen Arbeitsbericht vor und spricht Empfehlungen aus (Decision 4/CP.7; IISD 2007). Die EGTT soll die Durchsetzung des Artikels 4, Absatz 5 der Konvention verbessern und die Entwicklung und den Transfer von Technologien unter der Konvention forcieren (UNFCCC 2007c). Der EGTT gehören an: Neun Mitglieder aus Entwicklungsländern, ein Mitglied eines kleinen Inselstaats (AOSIS), sieben Mitglieder von Industriestaaten und drei Mitglieder von Internationalen Organisationen (Bloch 2007).

Als fünf Kernpunkte des Rahmenwerkes werden die folgenden Aktivitäten aufgeführt:

- Technologische Bedarfseinschätzungen (*technology needs assessments*, TNA), d.h. die Durchführung von länderbezogenen Maßnahmen, welche die Hindernisse des Technologietransfers untersuchen und sektorspezifische Lösungen entwickeln sollen;
- Technologische Informationen (*technology information*), d.h. die Verbesserung des Informationsflusses zwischen den an Technologietransferprozessen beteiligten Akteuren durch ein effizientes Informationssystem;
- Schaffung eines förderlichen Umfelds (*enabling environments*), d.h. die Durchführung von Regierungsmaßnahmen, die ein dem Technologietransfer förderliches Umfeld bewirken, insbesondere die Beseitigung von Hindernissen, Maßnahmen zur Stärkung der Umweltgesetzgebung, Gewährung von Steuervorteilen, Anreizsetzung etc.;
- Kapazitätsaufbau (*capacity building*), d.h. die Verbesserung der wissenschaftlichen und technischen Fähigkeiten insbesondere in Entwicklungsländern; und
- Technologietransfermechanismen (*mechanisms for technology transfer*). Diese kamen in ihrer ursprünglich geplanten Form nicht zustande. Der Punkt bezieht sich daher allein auf die Gründung des EGTT.

Bisher haben 94 Staaten, überwiegend Entwicklungsländer, ein TNA durchgeführt, von denen bis Mai 2007 jedoch lediglich 32 die technologische Bedarfseinschätzung beenden konnten. Zur technologischen Information entwarf das FCCC-Sekretariat ein internetbasiertes Technologietransfer-Informationssystem (TT:CLEAR). TT:CLEAR ermöglicht den schnellen Zugriff auf aktuelle Informationen zu den jüngsten Technologietransferprojekten, auf Fallstudien erfolgreicher Technologietransfers und auf Informationen zu neuen klimafreundlichen Technologien.

Auf der Klimakonferenz in Buenos Aires im Dezember 2004 (COP10) erhielt die EGTT den Auftrag, bis zum 24. Treffen des SBSTA im Mai 2006 in Bonn Vorschläge zur Verwirklichung eines Technologietransfer-Rahmenwerkes zu unterbreiten (Decision 6/CP.10). Das SBSTA unterstützte die Empfehlungen der EGTT. Auf der Konferenz in Nairobi im November 2006 (COP12 / CMP2) wurde der Fortschritt der Arbeiten von der EGTT begutachtet und Vorschläge für das weitere Vorgehen gemacht. Die

Empfehlungen betonten die Dringlichkeit einer breiteren Beteiligung der Teilnehmerländer, der zwischenstaatlichen Organisationen (IGOs) und des privaten Sektors. Zudem wiesen die Empfehlungen auf die Bedeutung hin, einen Ausgleich zwischen strategischen und operativen Handlungsweisen zu erzielen. Die Einführung eines neuen Mandates wurde auf die Klimakonferenz in Bali verschoben (Tanunchaiwatana, 2007).

Auf Bali wurde das Thema Technologietransfer unerwartet zu einem Kernpunkt der Verhandlungen. Während der ersten Plenarsitzung der Konferenz (COP) erreichten die G77 und China, dass das Thema nicht nur unter dem SBSTA, sondern auch unter dem SBI (*Subsidiary Body for Implementation*) behandelt wurde. Weder in der daraufhin gebildeten SBI-Kontaktgruppe zu Technologietransfer noch in der parallelen SBSTA-Kontaktgruppe konnte jedoch während der Vorverhandlungen eine Einigung erzielt werden. Daher wurde das Thema auf die folgenden Sitzungen von SBI und SBSTA im Juni 2008 verschoben. Die G77 und China drohten daraufhin, die Verhandlungen zum Scheitern zu bringen, wenn es nicht noch auf Bali zu einer Verhandlungslösung kommen sollte. Wegen der Dringlichkeit des Themas wurden die eigentlich bereits geschlossenen Verhandlungen von SBI und SBSTA daher von der COP wieder aufgenommen. Nach einigen dramatischen Szenen in der Verlängerung der Konferenz kam es tatsächlich zu einem Ergebnis der COP und zu vorläufigen Entscheidungen für SBI und SBSTA.²

Die Entscheidung sieht vor, dass das Sekretariat ein regionales Trainingsprogramm mit nachfolgenden Workshops in 2008 und 2009 sowie ein Treffen zu Anpassungstechnologien veranstaltet. Das Handbuch der UNDP zu technologischen Bedarfseinschätzungen (TNAs) soll auf den neuesten Stand gebracht und schnellstmöglich eine Sondersitzung der EGTT anberaumt werden.

Die Entscheidung zum SBSTA (3/CP.13) sieht eine Reihe von Handlungsanweisungen sowie eine Erneuerung des Mandats der EGTT vor. In dem ersten der Entscheidung angehängten Annex werden die fünf Themenkomplexe der Anweisungen spezifiziert: TNAs, Technologieinformation, Schaffung förderlicher Umfelder (*enabling environments*), Capacity Building und Mechanismen zum Technologietransfer. Der zweite Annex enthält die Richtlinien der EGTT, unter anderem die Ausarbeitung eines Arbeitsprogramms mit der Schaffung von Plänen für 2008 – 2012 und die Periode post-2012.

Die SBI-Entscheidung (4/CP.13) enthält unter anderem die Vorgabe für die EGTT, beiden *Subsidiary Bodies* für Empfehlungen zur Seite zu stehen und für den SBI einen Katalog von Leistungsindikatoren zu erstellen. Die Entscheidung zählt weiterhin finanziell zu fördernde Aktivitäten auf, wie etwa die Implementierung von TNAs oder Anreizsysteme für den Privatsektor. Die GEF wird aufgefordert, ein strategisches

² COP-Ergebnis: FCCC/CP/2007/L.3; SBI-Entscheidung: FCCC/CP/2007/L.2; SBSTA-Entscheidung: FCCC/CP/2007/L.4, vgl.a. Ott, H.E.; Sterk, W.; Watanabe, R.: The Bali Roadmap: new horizons for global climate policy; to be published in: Climate Policy 8 (2008).

Programm zur Erhöhung der Investitionen in Technologietransfer zu schaffen. TNAs sollen unter der FCCC weiter existieren (UNFCCC 2007c).

Beide Entscheidungen, 3/CP.13 und 4/CP.13, machen deutlich, dass die Rolle der EGTT inzwischen stärker der eines Think-Tanks entspricht als der einer Beratergruppe. Das Mandat ist so weit gefasst, dass die EGTT eine Schlüsselrolle in der Formulierung von Technologieinhalten für eine post-2012 Vereinbarung spielen könnte. Die Leistungsfähigkeit der Expertengruppe wird jedoch gerade von Entwicklungsländern immer wieder in Frage gestellt.

Technologiekoooperation hatte vor Bali keine bedeutende Rolle im Klimaregime gespielt und war mehr Mittel zum Zweck als Zweck selbst. Jedoch ist eine intensive Diskussion zur Rolle der Technologien in Gang gekommen und es hat sich zunehmend ein Bewusstsein für die große Bedeutung von Technologiekoooperation im Klimaschutz entwickelt. Gerade in den großen Schwellenländern wird die fehlende Kooperation bei der Entwicklung und der Verbreitung von klimafreundlichen Technologien zunehmend als schwer wiegender Mangel empfunden. Auf der Klimakonferenz auf Bali ist deutlich geworden, dass Technologiekoooperation innerhalb eines zukünftigen Klimaregimes eine zentrale Rolle spielen und einen der Eckpunkte des post-2012-Regimes von Kopenhagen bilden wird.

Dies wird vor allem am Haupterfolg der Bali-Konferenz deutlich, dem Bali Action Plan (dazu Ott / Sterk / Watanabe 2008).³ Gemäß dieser Entscheidung zu den Verhandlungen post-2012 müssen Vermeidungsaktivitäten von Entwicklungsländern „durch Technologie, Finanzierung und Aufbau von Kapazitäten auf messbare, berichtsfähige und verifizierbare Art unterstützt und ermöglicht“ werden (... *supported and enabled by technology, financing and capacity-building, in a measurable, reportable and verifiable manner*). Die Entwicklungsländer haben jetzt einen klar formulierten Bezug im Einklang mit den bereits in der UNFCCC niedergelegten Artikeln 4.3 und 4.5, dass jegliche Verpflichtungen ihrerseits mit klar zu identifizierender und transparenter Unterstützung durch die Industriestaaten abgestimmt werden muss.

2.4 Beispiele für Technologiekoooperation jenseits des Klimaregimes

Erfahrungsaustausch und gemeinsame Forschung & Entwicklung (RD&D)

Die internationalen Beispiele für Kooperationen dieses Typus sind in der Mehrzahl unverbindliche, freiwillige Partnerschaften. Vor allem die von den USA initiierten Kooperationen (APP, M2M, IPHE und CLSF) konzentrieren sich auf die Forschung und Entwicklung bestimmter „klimafreundlicher“ Technologien, nicht jedoch auf deren Implementierung. Regulative oder wirtschaftliche Anreize sind nicht mit einge-

³ Die Entscheidungen sind abrufbar unter http://unfccc.int/meetings/cop_13/items/4049.php.

schlossen. Der Fokus dieser Initiativen auf Technologieentwicklung unabhängig von der Markteinführung ist nicht unproblematisch. M2M stellt eine Ausnahme dar, da die verfügbaren Technologien bereits marktreif sind und zur effektiven CO₂-Minderung führen können.

- **Asia-Pacific-Partnership on Clean Development and Climate**

Die Asia-Pacific-Partnership on Clean Development and Climate wurde am 28. Juli 2005 durch die USA, Australien, China, Indien, Japan und Südkorea gegründet. Die Gründungsstaaten verständigten sich gemeinsam mit dem Privatsektor, in Bezug auf Fragen der Energiesicherheit, der Luftverschmutzung und des Klimawandels zur Förderung eines nachhaltigen Wirtschaftswachstums und zur Armutsreduzierung zusammenzuarbeiten. Man beschloss, die Investitionen und den Handel mit klimafreundlichen Energietechnologien zu stärken (Australian Government, 2006). Das Übereinkommen wurde als innovative Entwicklung zur Stärkung der Umwelt, der Energiesicherheit und wirtschaftlichen Entwicklung der Region gewürdigt (Downer et al., 2005). Die Kooperation ist durch zwei wichtige Faktoren gekennzeichnet: sie hat einen rein freiwilligen Charakter und sie soll – jedenfalls offiziell – die UN-Klimarahmenkonvention und das Kyoto-Protokoll nicht ersetzen, sondern vielmehr ergänzen (McGee and Taplin, 2006).

Beim ersten Teilnehmertreffen in Sydney im Januar 2006 einigte man sich auf die Schaffung von acht Arbeitsgruppen (Saubere fossile Energie, Erneuerbare Energien und dezentrale Erzeugung, Stromerzeugung und -übertragung, Stahl, Aluminium, Zement, Kohlegewinnung, Gebäude und Geräte). Trotz ihrer umfangreichen Absichten bleibt die Asien-Pazifik-Partnerschaft eine lose Vereinigung verschiedener Akteure mit unterschiedlichen Interessen und Ansichten, wie dem Klimawandel zu begegnen sei. Sie besitzt keine verpflichtenden Zielsetzungen und konzentriert sich auf mittel- bis langfristige, nicht aber auf unmittelbare Lösungen (McGee and Taplin, 2006). Daran hat sich auch nach den letzten Sitzungen nichts geändert.

- **Implementing Agreements der Internationalen Energiebehörde (IEA)**

Die Implementing Agreements (IA) der Internationalen Energiebehörde (IEA) sind der Kern des Technologiekoooperationsprogramms der IEA. Innerhalb des Technologieprogramms bestehen über 40 IA-Programme, die sich mit fossilen Treibstoffen, erneuerbaren Energien, effizientem Energieverbrauch sowie der Kernenergie beschäftigen und ihre Arbeitsergebnisse verbreiten. (IEA, 2003). Die IAs sind in nach Kosten aufgeteilte (costsharing) und in nach Aufgaben geteilte (tasksharing) Programme unterteilt. Bei costsharing agreements führen die Vertragsteilnehmer durch den gemeinsamen Fonds finanzierte Maßnahmen durch. Bei tasksharing agreements verrichtet jedes am IA teilnehmende Land an einem gemeinsamen Projekt die einzelnen Maßnahmen auf eigene Kosten. Teilweise haben einzelne Implementing Agreements nützliche Ergebnisse hervorgebracht, beispielsweise im Feld der Technologiestandardisierung. Ihre Erfolge sind jedoch begrenzt auf verbesserte Forschungscoordination (de Coninck, 2007b).

Finanzierung und Verbreitung von Technologien

- **Global Environment Facility (GEF)**

Die *Global Environment Facility* (GEF) wurde 1991 von den Umwelt- und Entwicklungsprogrammen der Vereinten Nationen (UNDP & UNEP) und der Weltbank gegründet. Als unabhängige Finanzorganisation unterstützt die GEF Entwicklungsländer bei der Umsetzung von Umweltprojekten. Eines der sechs Themengebiete, in denen Projekte finanziert werden, ist der Klimawandel. Er nimmt mit rund 250 Millionen Dollar pro Jahr 40 Prozent des jährlichen Budgets des GEF in Anspruch. Zwei Fonds der UNFCCC, der *Least Developed Countries Fund* und der *Special Climate Change Fund*, werden von der GEF verwaltet (GEF, 2006). In Fragen des Technologietransfers kann die Arbeit der GEF als teilweise erfolgreich eingeschätzt werden. Jedoch haben die Fonds einige Schwächen aufgrund ihrer Komplexität und der Aufgabenunterverteilung an einzelne ausführende Organe (de Coninck et al., 2007b).

- **Montreal Protocol Fund**

Im Juni 1990 wurde auf dem zweiten Treffen der Teilnehmerländer des Montreal Protokolls der *Multilateral Fund for the Implementation of the Montreal Protocol* gegründet. Das Ziel des Fonds ist es, die finanzielle und technische Zusammenarbeit einschließlich der Weitergabe von Technologien zu finanzieren um Entwicklungsländer dabei zu unterstützen, Ozon zerstörende Substanzen nicht mehr zu verwenden. Der Fonds wird durch ein Exekutivkomitee geführt, das paritätisch durch sieben Entwicklungs- und Industriestaaten besetzt ist.

Diese Zusammensetzung garantiert in Kombination mit den Abstimmungsmodalitäten (doppelte Mehrheit, also jeweils eine Mehrheit der Geber- und Nehmerländer), dass keine Seite bei Entscheidungen dominieren kann. Zur finanziellen und technischen Unterstützung arbeitet das Komitee mit den *Implementing Agencies* (Weltbank, UNEP, UNDP) zusammen. Seit der Einrichtung des multilateralen Fonds 1990 hat das Exekutivkomitee die Auszahlung von 2,1 Milliarden US-Dollar freigegeben, mit denen über 5 500 Projekte in 144 Entwicklungsländern finanziert werden konnten.

Es handelt sich hier um den ersten Fall eines Systems rechtlich garantierter technologisch-finanzieller Zusammenarbeit zum Schutz eines globalen Gemeinschaftsgutes. Damit wurde der Weg für einen effektiven Schutz der Ozonschicht auf globaler Ebene geebnet (Bloch, 2007). Kofi Annan sprach vom Montreal Protokoll als *perhaps the single most successful international agreement to date* (The Ozone Hole, 2007). Der Erfolg des Montrealer Protokolls hängt eng mit der Einrichtung und dem Aufbau des Fonds zusammen. In einem zukünftigen multilateralen Abkommen unter dem Klimaregime zur Entwicklung und Diffusion von Technologien könnte er als Beispiel dienen.

Gemeinsame Standardsetzung und Anreizschaffung

- **Internationales Übereinkommen zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch Schiffe (MARPOL)**

Das Internationale Übereinkommen zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch Schiffe (*International Convention for the Prevention of the Pollution from Ships, MARPOL*) wurde 1973 beschlossen. Es ist das entscheidende Übereinkommen der seit dem Beginn der 1950er unternommenen Bemühungen, die Verschmutzung der Weltmeere durch Ölrückstände einzuschränken (IMO, 2002). MARPOL enthält Regeln zum Verbot und zur Überwachung des Einleitens von Öl und Schiffsabwässern ins Meer, Regeln zur Einrichtung von Auffanganlagen von ölhaltigen Rückständen in Häfen und zur Ausrüstung von Tankern mit getrennten Öl- und Ballastwasssertanks. Heute sind 145 Staaten Mitglieder des Übereinkommens (Stand 10/2007). Dies entspricht 98 Prozent der gesamten Schiffstonnage weltweit (IMO, 2007).

Die internationale Standardsetzung durch MARPOL ist beispielhaft. Die Vorschriften begannen allerdings erst ab dem Zeitpunkt weltweit befolgt zu werden, als die Zahl der Länder, die das Abkommen ratifiziert hatten, einen bestimmten Schwellenwert erreicht hatte. Erst als die Tanker, welche die Auflagen nicht erfüllten, keinen Zugang mehr zu Häfen bekamen, rüsteten die Unternehmen ihre Schiffe um. Die Verwirklichung des Protokolls und dessen Einhaltung hing somit unmittelbar mit der Anzahl der ratifizierten Länder bzw. der Größe des verbleibenden unregulierten Marktes zusammen – ebenfalls eine wichtige Lehre für das Klimaregime.

- **Japans Top-Runner-Programme**

Japans Top-Runner-Programm ist ein nationales Beispiel für ein möglicherweise in ähnlicher Form auch international einzurichtendes politisches Instrument zur Steigerung der Energieeffizienz von Produkten innerhalb ausgewählter Marktsektoren (Haushaltsgeräte, Kraftfahrzeuge etc.). Das Top-Runner-Programm richtet sich an die Angebotsseite und enthält Verpflichtungen mit Zielvorgaben, denen die inländischen Produzenten und Importeure nachkommen müssen. Die Vorschriften des Programms sind nicht statisch, sondern werden ständig modifiziert und ausgedehnt. Es schreibt produktspezifische Energieverbrauchsobergrenzen vor, wobei die neuen Grundlagen für die eingeführten Standards immer die Energieeffizienzdaten der besten auf dem Markt angebotenen Technologie bei der Revision werden. Bestimmte Standards und Fristen für ihre Implementierung werden festgesetzt. Diese sind das Ergebnis eines langen Beratungsprozesses, an dem viele unterschiedliche Stakeholders teilnehmen. Danach werden diese abgesprochenen Ziele als verbindlich für alle Hersteller oder Importeure deklariert (Nordqvist, 2006). Bisher trifft das Top-Runner-Programm auf 18 Produktparten zu, der Einbezug dreier weiterer wird erwogen.

3 Vorschläge für die Technologiekoope- ration post-2012

Im folgenden Kapitel sollen geeignete Formen der Technologiekoope-
ration für das Klimaregime post-2012 ermittelt werden. Es folgt dabei der Struktur des letzten
Kapitels und entwickelt Vorschläge für drei Typen von Kooperation:
Erfahrungsaustausch und RD&D, Finanzierung und Verbreitung von Technologien
sowie gemeinsame Standardsetzung und Anreizschaffung.

Die Wirksamkeit der verschiedenen Formen von Technologiekoope-
ration ist sehr unterschiedlich. Im Allgemeinen gilt, dass sie die Festsetzung von festen Reduk-
tionszielen nicht ersetzen, sondern nur ergänzen können. Andererseits können diese
Instrumente einen spezifischen Mangel rein emissionsbegrenzender Ansätze beheben.
Denn Technologien müssen in einem System mit begrenzten Kohlenstoffmärkten schon
auf einer fortgeschrittenen Stufe der Innovationskette⁴ stehen, um eingesetzt zu werden.
Alle Technologien, die in einem früheren Entwicklungsstadium bzw. noch nicht
marktreif sind profitieren von einer Emissionsbegrenzung nicht. Technologiekoope-
rationen, und vor allem Kooperationen in Forschung und Entwicklung, können dieses
Manko beheben und den Boden zur Kommerzialisierung und Markteinführung von
neuen Technologien ebnen.

Erfahrungsaustausch und gemeinsame Forschung & Entwicklung (RD&D) sind für sich
genommen relativ schwache Instrumente, weil die meisten Anstrengungen aufge-
schoben werden bis zu einem Zeitpunkt, an dem die Kosten schon gefallen sind. Ebenso
sind Kooperationen in der Finanzierung und Diffusion von Technologien für sich allein
nicht effektiv um erhebliche Vorgänge in Gang zu setzen, die den Klimawandel
abschwächen würden. Sie sind deshalb eher als Ergänzungen für harte Regelungen zu
sehen.

Kooperationen in der Finanzierung und Diffusion von Technologien können dagegen
ein sehr effektives Instrument sein, wie es der Fonds des Montrealer Protokolls beweist.
Dieser Ansatz setzt jedoch voraus, dass erhebliche finanzielle Mittel bereitgestellt
werden. Kooperationen bei der gemeinsamen Standardsetzung und Anreizschaffung
sind ebenfalls effektiv, obwohl die wirtschaftliche Kosteneffizienz wegen der techno-
logischen Spezifität dazu neigt geringer zu sein als die eines emissionsbeschränkenden
Ansatzes (de Coninck et al., 2007b).

⁴ Die Innovationskette (*innovation chain*) beschreibt die Entwicklung einer bestimmten Technologie
von der Forschung & Entwicklung über die Testphase bis hin zur Markteinführung.

In einem internationalen Abkommen post-2012 ist es sinnvoll, ein Reduktionsziel (inklusive eines globalen Emissionshandelssystems) mit Formen der Standardsetzung und Anreizschaffung zu ergänzen. Die Entwicklungs- und Schwellenländer werden dadurch eingebunden, dass man sich auf Kooperationen in der Finanzierung und Diffusion von Technologien einigt, einschließlich der Einrichtung eines Fonds, und – um den langfristigen Technologiewandel zu sichern – Kooperationen mit Erfahrungsaustausch und gemeinsamer Forschung & Entwicklung etabliert.

3.1 Erfahrungsaustausch, RD&D

Es existiert eine Fülle von Möglichkeiten für die Verankerung von Erfahrungsaustauschen sowie RD&D in einer post-2012-Vereinbarung. Die Vorteile einer internationalen Zusammenarbeit gegenüber einem nationalen Vorgehen im Bereich der Forschung und Entwicklung sind vielfältig. Informationen, Kosten und Arbeit können in einer Welt ohne Barrieren sehr viel effizienter ge- und verteilt werden. Jedoch haben Staaten und Unternehmen zumeist ein Interesse daran, Eigentumsrechte zu schützen. Kooperation ist deshalb immer das Ergebnis einer Abwägung, inwieweit technologische Vorteile für eine größere globale Effizienz aufgegeben werden (European Union, 2007). Kooperationen und Austausch sind vor allem dann möglich, wenn die Kosten der Forschung und Entwicklung von Beginn an gemeinsam getragen werden, oder aber wenn die Entwicklung einer Technologie noch weit weg von ihrer Markteinführung ist (also auf einer frühen Stufe der Innovationskette – eine existierende Ausnahme ist die *Methane to Markets Partnership*).

Technologiekoooperationen dieses Typus beruhen in der Regel auf freiwilliger Teilnahme. Die meisten der bereits existierenden Übereinkommen sind zudem prozessorientiert, d.h. sie konzentrieren sich auf die Realisierung spezieller Projekte. Dies kann die Umweltwirksamkeit der Abkommen negativ beeinflussen, da diese nicht auf die Ergebnisse, sondern lediglich auf die Prozesse fokussieren (de Coninck et al., 2007).

Deshalb haben Übereinkommen vom Typ des Erfahrungsaustauschs und gemeinsamer Forschung & Entwicklung zumeist lediglich einen begrenzten Umfang und eine lockere, ungebundene Struktur. Sobald Technologien in die Marktreife kommen, werden sie gewöhnlich durch gewerbliche Eigentumsrechte geschützt und sind nicht mehr frei nutzbar. Gemeinsame internationale Forschung und Entwicklung sollte sich deshalb in der Regel auf neue Technologien konzentrieren. Alternativ sollten effizientere Anreizmechanismen private Unternehmen zu internationaler Kooperation animieren (European Union, 2006). Wenn Staaten gemeinsam an der Forschung, Entwicklung und Erprobung von Schlüsseltechnologien arbeiten, wie beispielsweise bei der Abscheidung und Speicherung von Kohlendioxid, dann könnten die neu entwickelten Technologien globale Gemeingüter werden und frei von Eigentumsrechten sein (European Union, 2007).

Die *Consultative Group in International Agricultural Research* (CGIAR) ist ein gutes Beispiel für eine Zusammenarbeit innerhalb eines konkreten Rahmens, die zu einem effizienten Management und guten Ergebnissen führte.⁵ Die Erfolgsgeschichte der CGIAR ist von folgenden Faktoren beeinflusst worden (Stern, 2006):

- es wurde eine klare Aufgabenverteilung vereinbart;
- das Programm konnte auf ein bereits existierendes Netzwerk nationaler Forschungszentren zurückgreifen und ergänzte bzw. verbesserte bereits bestehende nationale Bemühungen;
- die Maßnahmen waren nicht auf eine einzelne Institution in einem Land konzentriert, sondern auf verschiedene Einrichtungen in mehreren Ländern verteilt;
- zwischen den nationalen und internationalen Forschungszentren bestanden gut funktionierende Verbindungen;
- auch zwischen dem Programm und den Nutzern (*extension services* und Landwirte) bestanden gut funktionierende Verbindungen, so dass Technologien und Informationen schnell verbreitet werden konnten.

Justus und Philibert (2005) nennen wichtige Elemente, die für ein internationales Übereinkommen über gemeinsame Forschung und Entwicklung von Technologien von Bedeutung sind. Dazu gehören vor allem:

- eine klare implizite und explizite Zielfestsetzung;
- ein Konsens über die entsprechenden Wissenschaftsfelder;
- die Festschreibung eines strategischen Ziels samt eines Zeithorizonts;
- die Berücksichtigung der vereinbarten Dauer und das Setzen von Terminen für Aufschub und Abbruch der Arbeiten;
- die frühe Identifizierung von kritischen technologischen Barrieren;
- ein flexibler Rahmen, der fähig sein muss sich weiterzuentwickeln;
- das Festlegen eines Entscheidungsprozesses, von Rechten und Pflichten, Konfliktlösungsmöglichkeiten und Eigentumsverhältnissen;
- das Setzen konkreter Bestimmungen zur Partizipation;
- die Regelung von Eigentumsrechten, Produktions- und Publikationsrechten, sowie Zugangsrechten zu Anlagen;
- Entwicklung einer klaren und effektiven Kommunikationsstruktur zwischen den Teilnehmern; und
- das Setzen von Meilensteinen zur Evaluation der Ergebnisse.

⁵ Die *Consultative Group on International Agricultural Research* (CGIAR) ist ein 1971 gegründeter Zusammenschluss von mehr als 100 Staaten, internationalen und regionalen Organisationen und privaten Stiftungen. Die Vereinigung unterhält 15 internationale Agrarforschungszentren. Die CGIAR nutzt neueste Erkenntnisse der Agrarwissenschaft um Armut zu reduzieren, die Ernährung und Gesundheit der Menschen nachhaltig zu verbessern, landwirtschaftliches Wachstum zu fördern und zum Umweltschutz beizutragen.

Um Grundlagenforschung bzw. Entwicklung voranzutreiben und die Kommerzialisierung von klimafreundlichen Technologien zu verbessern, könnte deshalb das Hinwirken auf vermehrte globale *public-private-partnerships* nützlich sein. Sowohl der öffentliche als auch der private Sektor haben komparative Vorteile in der Aufgabenbewältigung. Der private Sektor hat die Motivation der Profitrealisierung und des Marktzugangs; der öffentliche Sektor die Motivation des sozialen und wirtschaftlichen Mehrwerts. Ein Miteinbezug des privaten Sektors ist sinnvoll, um an der Expertise, den technischen und finanziellen Ressourcen teilhaben zu können.

Der Wissenschaftliche Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU) schlägt vor, mit solchen Schwellenländern strategische Dekarbonisierungspartnerschaften einzugehen, die im Energiebereich absehbar eine entscheidende Rolle spielen werden. Die Partnerschaften sollen die Energiesysteme und die Energieeffizienz der beteiligten Akteure in der kommenden Dekade im Sinne nachhaltiger Entwicklung beeinflussen, so dass daraus Innovations- und Vorbildwirkungen mit globaler Reichweite entstehen (WBGU, 2007).

3.2 Finanzierung und Verbreitung von Technologien

Die Kooperation in der Finanzierung und Diffusion von Technologien hat als Ziel den Transfer von Wissen und Technologien (überwiegend) aus Industrieländern in Entwicklungsländer. Vorschläge für neue Kooperationen dieses Typs sind wegen des multidimensionalen Charakters der Vereinbarungen mit Vorsicht zu formulieren. Ein effizientes Übereinkommen sollte einen ganzheitlichen Ansatz verfolgen, das die folgende Schritte befolgt (Ockwell et al. 2006):

- anfängliche Beurteilung des technologischen Bedarfs;
- präzise Auswahl der Technologien;
- Einrichtung eines Mechanismus für den Technologieimport;
- Anpassung der Technologien an die vorhandenen Kapazitäten;
- Anpassen der Technologien an die lokalen Voraussetzungen;
- Verbesserung der installierten Ausrüstung; und
- Entwicklung der Technologien.

Ein multilaterales Abkommen zur Finanzierung und Diffusion von Technologien darf nicht bloß aus dem Transfer von Hardware bestehen, es muss auch den Aufbau von Fähigkeiten im Empfängerland (*capacity building*) mit einschließen. Ein effektives Übereinkommen dieses Typs sollte aus drei verschiedenen Zuflüssen bestehen: für Kapitalgüter- und Ausstattung, für Sachkenntnis- und Wissen zur Sicherung eines dauerhaften Anlagenbetriebs, sowie für Wissen und Erfahrung zur Entwicklung und Bewerkstelligung des technischen Wandels. Die beiden ersten Zuflüsse sind für die Schaffung neuer Produktionskapazitäten verantwortlich, der dritte für die Vergrößerung

der technologischen Kapazität und die Schaffung einer investitionsfreundlichen Umgebung (Ockwell et al., 2006).

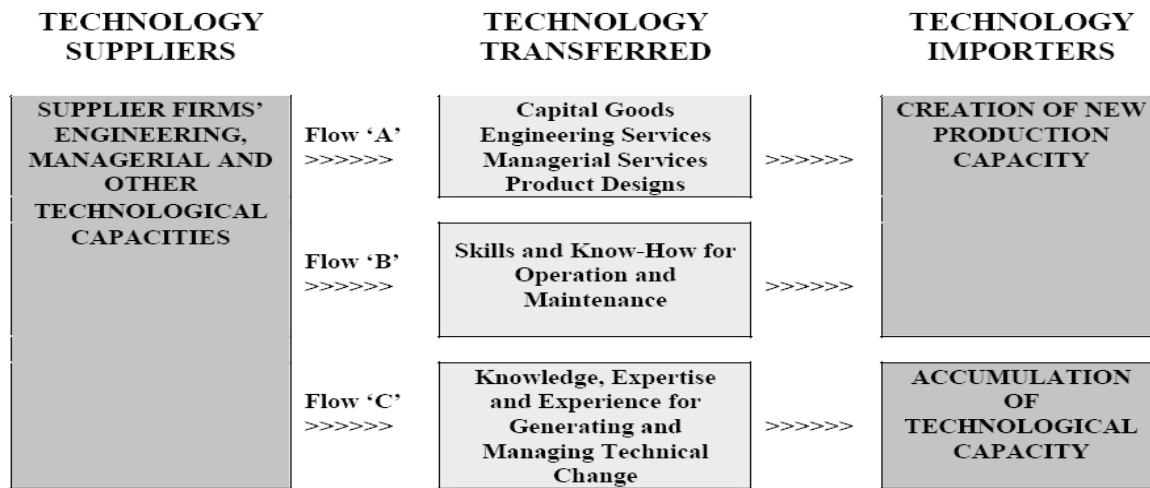


Abb. 1: Die drei Flüsse der internationalen Diffusion von Technologie (Quelle: Ockwell et al., 2006)

Es ist wichtig, bei der Finanzierung und Diffusion von Technologien nicht nur von einem horizontalen Technologietransfer auszugehen (von einem Land zu einem anderen), sondern auch von einem vertikalem Transfer (d.h. zwischen den Stufen der Innovationskette einer Technologie). Technologien in der Forschungs- und Entwicklungsphase weisen andere Charakteristika auf als Technologien in der Phase der Markteinführung. Daher sollten Technologiekooperationen der jeweiligen Entwicklungsstufe der transferierten Technologien angepasst sein. Einzelne bi- oder multilaterale Abkommen sollten nur solche Technologien umfassen, die auf der gleichen Stufe der Innovationskette stehen.

Nach Grubb (2005) könnten ein *Clean Energy R&D Fund* und ein *Clean Energy Demonstration Fund* Technologieentwicklungen von globaler Bedeutung finanzieren, wobei die wirtschaftlichen Entwicklungsgelder lokal beschränkt bleiben und internationale Konflikte um Eigentumsrechte umgangen werden. Eine andere Möglichkeit ist die Einrichtung eines spezifischen Forschungs- & Entwicklungsfonds, der sich auf die Finanzierung einer einzigen Technologie konzentriert, wie zum Beispiel – der Politik Großbritanniens folgend – Technologien zur Kohlenstoffspeicherung (Point Carbon, 2007b) oder aber ein Fonds zur Finanzierung eines ganzen Portfolios an ähnlichen Technologien, z.B. der Erneuerbaren Energien.

Um effektiven Technologietransfer zu realisieren, schlagen die G77, allen voran China, einen neuen Technologiefonds vor. Ein Teil des Geldes aus dem Fonds soll aufgewendet werden um Patente zu kaufen. Zusätzlich soll der Fonds gemeinsame Forschung und Entwicklung, Capacity Building, Erfahrungsaustausch, Pilotprojekte und die Schaffung von Anreizen für den Privatsektor finanziell unterstützen (CAN, 2007).

Der Schutz von Rechten am geistigen Eigentum ist tatsächlich ein zentrales Problem beim internationalen Technologietransfer. Ein zu schwacher Schutz stellt vor allem ein Risiko für die Geberländer bzw. deren Unternehmen dar. Gleichzeitig ist der Schutz von Eigentumsrechten aber auch für die Entwicklungsländer von großer Bedeutung, da bei ungenügendem Schutz die Anreize verloren gehen, selbst in die Neuentwicklung von Technologien zu investieren.

Neben dem Vorschlag, Patente durch einen multilateralen Fonds aufzukaufen, kann Technologietransfer auch für Technologien einzeln erfolgen. Wie bereits in zahlreichen Projekten der GEF durchgeführt, können Wissen, Eigentumsrechte und Zusicherungen einzeln transferiert werden, die es den Nehmerländern erlauben, selbst bestimmte Technologien zu nutzen und anzuwenden. Des Weiteren wurden zur Förderung von Fachkräften verschiedene Forschungszentren erbaut, die mit lokalen Wissenschaftlern besetzt sind, deren Forschungsergebnisse und Erfindungen jedoch dem Geberland gehören und lizenzfrei dem investierenden Unternehmen überlassen werden müssen (Justus and Philibert, 2005).

Statt der Einrichtung eines neuen Fonds wäre es auch möglich, die bereits existierenden Fonds aufzuwerten. Die zwei in Marrakesch eingerichteten Fonds, der *Least Developed Countries Fund* (LDCF) und der *Special Climate Change Fund* (SCCF) unter der Konvention finanzieren bisher überwiegend Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel. Das Volumen der Fonds könnte erheblich aufgestockt werden und die Finanzierung von Technologietransfer einen weiteren Schwerpunkt bilden.

Um den Technologietransfer auch dauerhaft zu fördern, können zudem die Reduzierung oder der Erlass von Exportsteuern, die finanzielle Exportunterstützung und das Ausgeben von Exportkrediten von großer Bedeutung sein. Damit sich ein Gewinn bringender Markt in den Teilnehmerländern entwickeln kann, müssen Handels- und Investitionsbarrieren für klimafreundliche Technologien abgebaut werden. Solche Vereinbarungen lassen sich vermutlich leichter auf bilateraler Ebene treffen. Aber auch multilaterale Abkommen über die WTO sind denkbar (Regeringskansliet, 2007).

3.3 Gemeinsame Standardsetzung und Anreizschaffung

Anreize, benchmarks und Standards für Technologien sollen die Privatindustrie dazu bewegen, die Entwicklung effizienterer und klimafreundlicherer Produkte (z.B. Kraftfahrzeuge, Haushaltsgeräte) zu intensivieren. Weil Konsumenten oft wenig informiert sind und der Energieeffizienz wenig Bedeutung beimessen, besteht nur ein geringer Anreiz für Anbieter von technischen Geräten, die Energieeffizienz ihrer Produkte zu verbessern. Deshalb sollte das Ausschöpfen des großen Potentials an Energieeinsparung durch Politikmaßnahmen wie z.B. verpflichtende Produktstandards erzwungen werden. Stern (2006) ist der Meinung, dass internationale Kooperation über Produktstandards unbedingt erforderlich ist um die Energieeffizienz weltweit zu steigern. Multilaterale Vereinbarungen können Regierungen dazu bewegen, auch hohen Standards zuzustimmen, da diese bei internationaler Geltung keine Gefahr eines Wettbewerbsnachteils für die eigenen Industrien mehr bergen. Ein erfolgreiches internationales Technologieabkommen muss daher sicherstellen, dass auch die *strong players*, also die großen Volkswirtschaften, partizipieren. Der Einschluss dieser Schlüsselstaaten wird auch kleineren Staaten als Anreiz gelten, dem Abkommen beizutreten (Barrett, 2005). Der Erfolg von MARPOL gründete auf dieser Tatsache (siehe oben).

Die „Energieinnovationskette“ ist besonders lang und kostspielig, oft mit Zeitskalen von Dekaden oder mehr verbunden. Dies impliziert ein hohes Risiko, dass sich die Technologie am Ende der Kette als nicht einsetzbar oder nicht effektiv erweist und sich die Investitionen nicht auszahlen. Deshalb sollte eine beständige Politik die Signale für eine dauerhafte staatliche Unterstützung sichern (European Union, 2007). Je klarer das Signal einer langfristigen Gewährleistung zuverlässiger Standards und Anreize, desto geringer ist das Risiko, das der private Sektor für große Investitionen aufkommen muss.

Regierungen können des Weiteren Anreize setzen und die Forschung & Entwicklung im privaten Sektor steigern, wenn sie den Wettbewerb um Schlüsseltechnologien erhöhen, indem sie staatliche Ankäufe über die Beschaffung garantieren (European Union, 2007).

Technologiemandate, Standards und Anreize können sektorspezifisch eingeführt werden, weil Technologien oft nur in einem einzigen Sektor oder Subsektor eingesetzt werden. Sie sind besonders für handelssensible Sektoren geeignet, die Abkommen mit Ziel- oder Zeitfestsetzungen unmöglich machen. Sie sind des Weiteren für Sektoren geeignet, die nicht anderweitig in den Emissionshandel integriert sind (z.B. Kraftfahrzeuge oder Geräte im Endnutzer-Energie-Verbrauch) und für Sektoren denen internationale Koordination zugute kommen kann (z.B. Bauvorschriften, Haushaltsgerätestandards, Regeln für die internationale Schifffahrt, de Coninck et al., 2007b)

Gewöhnlich sind für Verbraucher die Treibhausgasemissionen nicht ersichtlich, die bei der Herstellung eines bestimmten Produkts oder einer Dienstleistung anfallen. Der WBGU (2007) schlägt deshalb ein Projekt zu Verbraucherinformationen über CO₂-Emissionen vor. Demnach soll die EU sich darauf einigen, dass beim Erwerb bestimmter Produkte oder Dienstleistungen die damit verbundenen CO₂-Emissionen ausgewiesen werden. Besonders im Transportsektor könnten die absoluten durchschnittlichen CO₂-Emissionen auf Flugtickets oder auf Rechnungen an Tankstellen relativ einfach ausgerechnet und ausgewiesen werden. Die Emissionsmenge sollte für die Verbraucher in einen verständlichen Kontext gestellt werden, z.B. durch einen Vergleich mit Tagesmengen „nachhaltiger“ Emissionen bei weltweiter Pro-Kopf-Gleichverteilung (WBGU, 2007). Die Einführung solcher Regelungen ließe sich auch im Rahmen einer post-2012-Vereinbarung verhandeln.

Neben technologischen Standards spielt das Setzen von Anreizen eine wichtige Rolle um einen Technologiewandel zu erreichen. Diese lassen sich z.B. recht einfach für klimafreundliche Technologien wie Erneuerbare Energien setzen. Um im großen Maßstab die Entwicklung von neuen Regenerativen Energien zu unterstützen und die Vorteile von learning-by-doing und anderen Skaleneffekten nutzen zu können, existieren drei verschiedene politische Herangehensweisen:

- *feed-in tariffs*, wie sie in Kontinentaleuropa eingeführt wurden, die einen spezifischen (hohen) Preis festsetzen der von den Netzbetreibern für die Menge an Elektrizität gezahlt werden muss, die von Erneuerbaren Energien in das Netz eingespeist wird;
- *renewable obligations*, in Nordamerika als *portfolio standards* bekannt, die Energieversorgungsunternehmen dazu verpflichten, einen bestimmten Prozentsatz ihrer Elektrizität aus Erneuerbaren Energien, gewöhnlich in Verbindung mit Systemen handelbarer Zertifikate, zu beziehen;
- *technology / fuel mandates*, wie beispielsweise die Auflage in Brasilien, Kraftfahrzeuge teilweise oder vollständig mit Ethanol zu betreiben (Grubb, 2005).

Barrett (2005) schlägt einen Ansatz vor, der einen „Technologie-Push“ in Form gemeinsamer Forschung und Entwicklung, und einen „Technologie-Pull“ in Form technologischer Standardsetzung miteinander verbindet. Der Anreiz zur Partizipation von Kooperationen gemeinsamer Forschung und Entwicklung läge darin, dass der Beitrag der Länder zu einem Forschungs- & Entwicklungsfonds von der Anzahl der teilnehmenden Länder abhängt. Wenn ein Staat dem Protokoll beitrifft, erhöhen alle anderen Staaten ihren finanziellen Beitrag um eine bestimmte Menge. Tritt ein Land aus der Vereinbarung aus, wird analog dazu der zu zahlende Anteil aller anderen Staaten (und damit natürlich auch der gesamte Fonds) kleiner. Eine individuell geregelte Höchstgrenze sichert, dass die Staaten ihre Maximalkosten kennen. Auf die Dauer führe, so Barrett, dieser Mechanismus zu einer zunehmenden Zahl partizipierender Staaten und schließlich zu einem sog. *tipping point* für klimafreundliche Technologien.

Der *tipping point* beschreibt die Mindestanzahl an Ländern, die partizipieren müssen, damit die Beteiligung für alle Länder attraktiv wird. De Coninck et al. (2007b) merken aber an, dass Barretts Behauptung der Existenz eines *tipping points* hoch spekulativ für Technologien ist, die relativ zu ihren Alternativen immer zusätzliche Kosten verursachen. Zudem wird kritisiert, dass solche Maßnahmen für eine so große Anzahl an Produkten durchgeführt werden müsste, dass dies zu einer unüberschaubaren Komplexität der Beitragszahlungen eines jeden Landes führen würde (de Coninck et al., 2007b).

4 Vor- und Nachteile eines separaten Technologieprotokolls

In der Literatur und in verschiedenen Vertragsstaaten wird auch die Möglichkeit erörtert, im post-2012-Prozess ein eigenständiges Technologieprotokoll zu entwickeln. Eine solche Lösung hätte einige Vorteile, jedoch auch gravierende Mängel, die im Folgenden kurz umrissen werden sollen. Es sollte jedoch zu Beginn klar gestellt werden, dass die Form der vertraglichen Vereinbarung für die Technologiekoope-ration nichts mit dem Inhalt der Vereinbarung zu tun hat. Alle in diesem Papier erörterten Instrumente und Mechanismen können sowohl in einen post-2012-Vertrag (Kyoto-Protokoll oder eine Folgevereinbarung) als auch in ein eigenständiges Protokoll integriert werden.

Die Vorteile eines eigenständigen Technologieprotokolls werden in der Literatur vor allem von denjenigen vertreten, die grundsätzliche Kritik am Design und an der Herangehensweise des Kyoto-Protokolls äußern (vgl. Barrett, 2005; Benedick, 2001). Dies erschwert die unabhängige Bewertung, da der grundsätzliche Ansatz der internationalen Klimapolitik, wie er in den letzten Jahren entwickelt worden ist und wie er sich in den internationalen Verträgen (FCCC und Kyoto-Protokoll) ausdrückt, aus einer Vielzahl von Gründen nicht zur Disposition steht.

Daneben gibt es jedoch durchaus eigenständige Gründe für ein separates Protokoll über Technologiekoope-ration. Im Allgemeinen spricht dafür, dass es der Vereinfachung von Verhandlungen dienen kann, diese nur über einen Teilaspekt der komplexen Verhandlungsmaterie zu führen. So ist es ein Grundprinzip der modernen Umweltregime, die Materie weitestgehend auf ein sachlich begrenztes Thema zu beschränken – auf diese Weise wird die Gefahr des *horse trading* vermieden, also die durch einen Verhandlungspartner erzwungene Verbindung sachlich nicht zusammen gehörender Verhandlungspunkte (vgl. z.B. Ott 1998). Zudem hätte ein separates Technologieprotokoll den Vorteil, dass es unabhängig von einer Zustimmung zum Kyoto-Protokoll (bzw. dessen Nachfolgevertrag) ratifiziert werden könnte, was die Zahl der Ratifikationen möglicherweise erhöhen würde (dies ist zum Beispiel das leitende Prinzip des *Orchestra of Treaties*-Ansatzes, vgl. Sugiyama et al., 2005).

Diese Vorteile können sich jedoch auch nachteilig auswirken. Denn die Möglichkeit der Ratifikation eines Technologieprotokolls ohne gleichzeitige Ratifikation des „Hauptvertrages“ würde es erlauben, sich sozusagen „die Rosinen aus dem Kuchen zu picken“. Es kann jedoch politisch sinnvoll sein, mit der Möglichkeit verbesserter Technologiekoope-ration gleichzeitig die Zustimmung zu einer post-2012-Vereinbarung zu verknüpfen. Entwicklungs- und Schwellenländer werden über das Versprechen einer engeren, mit eigenen Fonds versehenen Technologiekoope-ration vielleicht eher dazu zu

bewegen sein, einem post-2012-Abkommen mit bestimmten Verpflichtungen beizutreten. Vorteil und Belastung wären hier sehr viel enger miteinander verknüpft als bei zwei unterschiedlichen Verträgen.

Auch für Entwicklungsländer könnte eine Trennung in verschiedene Verträge zu schweren Nachteilen führen. Denn die Wirksamkeit eines solchen Protokolls hängt entscheidend davon ab, ob ausreichend Finanzmittel zur Verfügung stehen bzw. ob die Bereitschaft der Industriestaaten zur Kooperation vorhanden ist. Sind mit der Technologiekoooperation keinerlei Pflichten der Entwicklungsländer verbunden, besteht für Industriestaaten kein Anreiz zur Ratifikation. Das Protokoll wäre also in Gefahr, leer zu laufen. Exakt diese Konstellation ist bei der VN-Konvention zur Bekämpfung der Wüstenbildung eingetreten: Weil es nur um die Desertifikation in Entwicklungsländern geht, haben Industriestaaten kein eigenes echtes Interesse und die Mitarbeit, auch in finanzieller Hinsicht, ist deshalb in das Ermessen der Industriestaaten gestellt. Eine solche Konstellation sollte im Klimaregime – gerade im Interesse der Entwicklungsländer – vermieden werden. Dieselben Gründe sprechen im Übrigen auch gegen die Aushandlung eines separaten Anpassungsprotokolls.

Schließlich wäre vermutlich die Absicht der Trennung von Themenbereichen zur Vereinfachung der Verhandlungen eine Illusion – auch wenn in unterschiedlichen Foren verhandelt wird, sind doch sehr wohl Verknüpfungen und Abhängigkeiten von Themen untereinander wahrscheinlich. Daher würde eine Trennung der Verhandlungen in mehrere Stränge vielleicht sogar eher eine Behinderung von Fortschritten darstellen, da bei mehreren Foren die Reibungsverluste im Falle von Meinungsverschiedenheiten bei verknüpften Sachverhalten höher sind: Sind die Verhandlungen in einem Forum von Fortschritten in einem anderen Forum abhängig, so kann dies zum kompletten Stillstand in einem der Foren führen, während bei einer komplexen Verhandlung aller Themen in den nicht strittigen Fragen durchaus weiter verhandelt werden kann – auch wenn es an einer Stelle hakt. Schließlich könnte der Verhandlungsprozess post-2012 bei der Zielsetzung eines eigenständigen Technologie-Protokolls auch dadurch behindert werden, dass diese mit hoher Wahrscheinlichkeit einen eigenen, zusätzlichen *negotiation track* erfordern würde.

Ein weiterer Nachteil beim Abschluss eines eigenständigen Technologie-Protokolls könnte darin bestehen, dass sachlich voneinander abhängige Themen unnötigerweise voneinander getrennt werden würden: Die komplexen Wechselwirkungen von Technologiekoooperation und Kohlenstoffmärkten, zum Beispiel, wären bei getrennten Verträgen schwieriger miteinander in Einklang zu bringen und aufeinander abzustimmen.

Ein eigenständiges Technologie-Protokoll ist deshalb nur die zweitbeste Lösung. Sinnvoller wäre es, die Verhandlungen für eine verbesserte Technologiekoooperation als integrierten Prozess im Rahmen der post-2012-Verhandlungen zu konzipieren. In dieser Konstellation kann die Technologiekoooperation als komplexer *bargaining chip* für die Lösung vielfältiger Probleme verwendet werden. In den Verhandlungen auf Bali hat sich der Wert eines solchen Vorgehens plastisch dargestellt.

5 Schlussbemerkung: Für eine Nord-Süd-Technologieallianz

Das Thema der Technologiekoooperation zwischen Entwicklungs- und Industrieländern hat in den letzten Jahren einen immer höheren Stellenwert in den globalen Verhandlungen für eine post-2012-Vereinbarung eingenommen. Auf Seiten der Entwicklungsländer, vor allem der großen Schwellenländer, ist eine spürbare Frustration eingetreten, die für die Verhandlungen nicht förderlich ist. So hat sich der Graben zwischen Nord und Süd seit der Klimakonferenzen in Montreal 2005 (COP11 / CMP1) wieder sehr viel stärker aufgetan (Wittneben et al., 2006; Sterk et al., 2007).

Dies wurde in Bali sehr deutlich und führte zu einem Showdown in der Verlängerung der Konferenz: Gemäß dem Bali Action Plan müssen Vermeidungsaktivitäten von Entwicklungsländern „durch Technologie, Finanzierung und Aufbau von Kapazitäten auf messbare, berichtsfähige und verifizierbare Art unterstützt und ermöglicht“ werden (... *supported and enabled by technology, financing and capacity-building, in a measurable, reportable and verifiable manner*). Diese Formulierung stellte sich als der Stolperstein heraus, der die gesamte Konferenz in den letzten Stunden zum Scheitern zu bringen drohte. Dass es gelang, den Satzteil „auf messbare, zu berichtende und verifizierbare Art“ nicht nur auf die Minderungsaktivitäten, sondern auch auf die technologische und finanzielle Unterstützung anwendbar zu machen, beweist die zunehmende Bedeutung der Schwellenländer in den Klimaverhandlungen (Ott / Sterk / Watanabe 2008). Die Entwicklungsländer haben jetzt einen klar formulierten Bezug im Einklang mit den bereits in der UNFCCC niedergelegten Artikeln 4.3 und 4.5, dass jegliche Verpflichtungen ihrerseits mit klar zu identifizierender und transparenter Unterstützung durch die Industriestaaten abgestimmt werden muss.

Diese Verschiebung ist gleichzeitig ein Erfolg für die Bemühungen Europas, die Schwellenländer in das Regime einzubinden. Denn das Streben nach *state-of-the-art* – Technologien eröffnet eine Tür für echte Nord-Süd-Kooperation und die Einbeziehung der Schwellenländer in Reduktionsbestrebungen. Die Herausforderung und Chance besteht darin, ein möglichst umfassendes System für die Förderung innovativer Technologien zu entwickeln, das hohe Effektivität in der Förderung dieser Technologien mit Entwicklungsfähigkeit verbindet. Denn das System sollte fähig sein, sich einer allmählich steigenden Einbindung der Entwicklungsländer in ein Reduktionsregime anzupassen.

Der Druck für eine Stärkung der Technologiekoooperation kommt vor allem von China, das schon im Jahre 2000 einen *Mechanism for Technology Transfer* vorgeschlagen hatte (FCCC/SBSTA/2000/MISC.4). In den Vorschlägen für die Weiterentwicklung der

EGTT forderte China, die EGTT sollte *more action oriented* sein (FCCC/SBSTA/2007/MISC.10) und schlägt als Ergänzung einen *Multilateral Technology Acquisition Fund* (MTAF) vor. Dieser soll vor allem einen Weg aus der Sackgasse der Verhandlungen zu geistigen Eigentumsrechten führen (*intellectual property rights*, IPRs). Der Fonds soll finanzielle Mittel bereitstellen, um Urheberrechte an geistigem Eigentum aufzukaufen und auf diese Weise klimafreundliche Technologien weltweit verbreiten.

Sollen die Verhandlungen für Kopenhagen 2009 erfolgreich sein, ist eine Verständigung zwischen der EU und den wichtigen Entwicklungsländern unabdingbare Voraussetzung (Oberthür/Ott, 2000). In Berlin 1995 und nach der Ablehnung des Kyoto-Protokolls durch den neuen US-Präsidenten im Jahre 2001 war es jeweils dieses Bündnis, das den internationalen Klimaprozess vor dem Scheitern bewahrte. Diese Allianz muss sich auch jetzt wieder bewähren – doch wird dies nur gelingen, wenn eine Verständigung über die jeweiligen Ansprüche und Grenzen stattfindet. Dabei kann nicht erwartet werden, dass der erste Schritt von den Entwicklungsländern ausgeht, sondern dieser muss von der Europäischen Union kommen (Ott, 2007a; Ott, 2007b).

Ein Angebot zur Technologiekooperation bietet sich deshalb für ein solches Entgegenkommen an. Es kann die Interessen der EU an einer Einbindung der Schwellenländer, an substanziellen Beiträgen zum Klimaschutz und an der Verbreitung klimafreundlicher Technologien mit den Interessen der Schwellenländer an neuen, sauberen Technologien verbinden. Für diese neue Technologieallianz sollten einige Vorschläge und Vorstellungen der G77 und China aufgegriffen werden und mit eigenen Beiträgen zu einem kohärenten, effektiven Technologiepaket geschmiedet werden. Ganz nebenbei wäre damit auch das Angebot der USA über die Asiatisch-pazifische Partnerschaft sehr viel weniger attraktiv für China und Indien – die EU hat hier tatsächlich Nachholbedarf.

Ein solches Technologiepaket sollte alle oben beschriebenen Elemente umfassen, denn die Defizite der einzelnen Instrumente neutralisieren sich in einem Gesamtpaket bzw. die Instrumente gleichen ihre Schwächen aus. Das bedeutet, dass ein Angebot zur Technologiekooperation nicht nur Elemente des **Austauschs von Informationen** enthalten sollte, nicht nur **gemeinsame Forschung und Entwicklung**, sondern auch **finanzielle Angebote** zur Unterstützung der Verbreitung neuer Technologien und die **Einführung von gemeinsamen Standards**, um die Marktdurchdringung zu beschleunigen.

Ein zentrales Element dieser Technologieallianz ist ein Fonds, der nach dem Vorbild des *Montreal Protocol Fund* eingerichtet werden könnte. Falls dieser bei der GEF angesiedelt werden soll, müsste das Beschlussverfahren eher demjenigen des Montrealer Fonds entsprechen, also mit paritätischer Besetzung und doppelten Mehrheiten – die Beschlüsse zum Adaptation Fund weisen in die richtige Richtung (Sterk et al. 2007). In jedem Fall müsste der Fonds mit ausreichenden Mitteln ausgestattet werden – die Schätzungen des Finanzbedarfs bewegen sich in den Bereichen von 20–30 Milliarden Euro jährlich im Stern Report (2006) bzw. 200–210 Milliarden USD bis 2030 nach Schätzungen des UNFCCC-Sekretariats (2007b). Für die Generierung dieser

Mittel werden sicherlich mittel- bis langfristig neue, innovative Quellen gefunden werden müssen. Finanzmittel können teilweise aus privaten Quellen mobilisiert werden, vor allem durch staatliche Regulierung sowie die Einpreisung der Treibhausgasemissionen, durch Steuern oder den Emissionshandel. Mithilfe der Einführung von Emissionshandelssystemen in allen großen Industriestaaten und Versteigerungen der Zertifikate ließen sich langfristig Erträge in ganz neuen Größenordnungen gewinnen. Kurz- bis mittelfristig wird jedoch auf durch öffentliche Mittel gespeiste klassische Fonds der Industriestaaten zurückgegriffen werden müssen (Ott, 2007a; Ott, 2007b). Die Angebote müssen großzügig sein und sie müssen sicher sein, um den erwünschten Effekt einer vertrauensbildenden Maßnahme zu erfüllen.

Zusätzlich zum Technologiefonds sollte auf eine weitere gute Erfindung im Rahmen des Montrealer Protokolls zurückgegriffen werden – die *Technology and Economic Assessment Panels* (TEAP). Die TEAPs wurden als technisches und wirtschaftliches Beratungsgremium der Vertragsstaaten eingerichtet. Sie liefern auf Erbitten der Mitglieder technische Informationen zu den innovativsten Technologien. Die Mitglieder sind hoch qualifiziert, arbeiten ehrenamtlich und sollten keine Instruktionen von externen Organisationen erbitten und erhalten (UNEP, 2004). Seit der Gründung wurde darauf geachtet, vor allem Mitglieder aus der Industrie und damit aus der Praxis aufzunehmen. In den Panels gelang es, den Wettbewerbsgeist der Ingenieure aus den Unternehmen anzustacheln und produktiv umzusetzen (Ott, 1998).

Schließlich wird es auch wichtig sein, die Technologieallianz in den Rahmen der sich entwickelnden Kohlenstoffmärkte zu stellen. Denn der Markt kann zwar nicht alleine alles regeln, doch bildet er den Hintergrund für alle zukünftigen Aktivitäten zum Klimaschutz. Dies gilt sowohl für den CDM als auch immer stärker für die sich vernetzenden Systeme des Emissionshandels. Im Rahmen des CDM wurden bisher schon 1 157 Projekte registriert und weitere 3 000 Projekte sind in der Pipeline (UNEP, 2008).

Der CDM kann spezielle Mechanismen des Technologietransfers nicht ersetzen, und es wird von G77/China auch betont, dass der CDM kein Mechanismus zur Umsetzung von Artikel 4.5 sein sollte (SBSTA, 2000). Jedoch kann er, bei richtiger Ausgestaltung, die Bedingungen für technologische Innovationsschübe in den Gaststaaten drastisch verbessern. Dies wird sich durch die geplante Erweiterung zu einem „programatischen“ (OECD, 2006) oder sektorialem CDM (Sterk et al., 2007) noch verstärken.

Es wird nicht leicht sein, dieses Projekt einer „Technologieallianz“ bei den Partnern in der EU durchzusetzen. Zu stark sind noch die traditionellen Abwehrmechanismen bzw. die Vorbehalte gegen eine echte Partnerschaft mit den aufstrebenden Ländern des Südens. Im Verhältnis zu den Entwicklungsländern jedoch würde ein solcher Vorschlag zu einer erheblichen Entspannung führen. Die Anerkennung als Partner im Kampf gegen den Klimawandel zusammen mit der Bereitschaft zu eigenen Leistungen könnte den Verhandlungen einen entscheidenden Schub versetzen. Eine Technologieallianz

ließe sich auch mühelos auf Technologien für die Anpassung an den Klimawandel ausdehnen – ein weiteres wichtiges Thema für die Diplomaten des Südens. Die Bewältigung der Klimakrise verlangt mutiges, neues Denken und Handeln jenseits der alten Schablonen (Sachs/Ott, 2007). Eine echte Partnerschaft mit den Schwellenländern als neuen Akteuren gehört dazu. Die Technologieallianz zwischen Nord und Süd wäre ein guter Anfang.

Literatur

- Alfsen, K. H.; Eskeland, G. S. (2007): A Broader Palette: The Role of Technology in Climate Policy, Report to the Expert Group of Environmental Studies, Stockholm: Regeringskansliet, erhältlich unter: <http://www.sweden.gov.se/content/1/c6/07/89/07/788128bb.pdf>.
- Australian Government (2006): Asia- Pacific Partnership on Clean Development and Climate, erhältlich unter: <http://www.dfat.gov.au/environment/climate/ap6/appcdc-booklet-06.pdf>.
- Barrett, S. (2005): Environment and Statescraft, Oxford 2nd Edition.
- Benedick, Richard Elliot. 2001. Striking a New Deal on Climate Change. Issues in Science and Technology Online, Fall 2001, erhältlich unter: <http://cleanenergyfunds.org/international/Docs%20to%20post%20to%20Int'l%20Page%20August%202005/Benedick%20Striking%20a%20New%20Deal%20on%20Climate%202001.pdf>,
- Bloch, F. (2007) Technologietransfer zum internationalen Umweltschutz. Eine völkerrechtliche Untersuchung unter besonderer Berücksichtigung des Schutzes der Ozonschicht und des Weltklimas, Bern.
- Buchner, B. and Carraro, C. (2005): Economic and Environmental Effectiveness of a Technology-Based Climate Protocol, FEEM working paper, erhältlich unter: <http://www.feem.it/NR/rdonlyres/05692881-5EB2-4EC4-9140-B05681635257/1135/6104.pdf>.
- Carlino, H.; Chidiak, M.; Perczyk, D. (2007): Architecture for Global Climate Technology Governance: Options and Challenges, Paper presented at the 2007 Amsterdam Conference on the Human Dimensions of Global Environmental Change, 24–26 May 2007, erhältlich unter: http://www.2007amsterdamconference.org/Downloads/AC2007_CarlinoChidiakPerczyk.pdf.
- Climate Action Network (CAN) (2007): Technology and Investments: Report from Vienna – AWG & Dialogue meeting, August 2007.
- Consultative Group on International Agricultural Research (CGIAR) (2004): Die CGIAR (Beratungsgruppe für Internationale Agrarforschung), <http://www.cgiar.org/languages/lang-german.html>.
- De Coninck, H., Bakker, S., Jungiger, M., Kuik, O., Massey, E., Van der Zwaan, B. (2007): Agreement on Technology ? Political feasibility of potential international technology-oriented agreements to address climate change. Climate Change Scientific Assessment and Policy Analysis, Report 500102013 (Draft version), erhältlich unter: http://regserver.unfccc.int/seors/file_storage/osm7yja3m3iab8.pdf.
- De Coninck, H.; Fischer, C.; Newell, R. G. and Ueno, T. (2007 b): International Technology-Oriented Agreements to Address Climate Change, Discussion Paper (RFF DP 06 50), Washington DC: Resources for the Future, erhältlich unter: <http://www.rff.org/Documents/RFF-DP-06-50.pdf>.
- Downer Al. (2005): Press Conference- TECC, Vientiane, Laos, erhältlich unter http://www.foreignminister.gov.au/transcripts/2005/050728_vientiane.html.

- European Union (2006): EU discussion paper on The Role of Technology in the Climate Convention. DRAFT 14 September 2006.
- European Union (2007): Technology Aspects of a Future Framework.
- Global Environment Facility (GEF) (2005): GEF Annual Performance Report 2004. Washington DC: GEF Secretariat.
- Global Environment Facility (GEF) (2006): Climate Change Adaptation, erhältlich unter: <http://www.thegef.org/interior.aspx?id=264>.
- Grubb, M (2005): Technology Innovation and Climate Change Policy: an overview of issues and options, Submitted (in review) Keio Journal of Economics, erhältlich unter: <http://www.econ.cam.ac.uk/faculty/grubb/publications/J38.pdf>.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2007): Contribution of Working Group 3 to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Summary for Policymakers, erhältlich unter: <http://www.ipcc.ch/SPM040507.pdf>.
- International Energy Agency (IEA) (2003): IEA Implementing Agreements, Background and Framework as of 2003, Paris, erhältlich unter: http://www.iea.org/Textbase/techno/Framework_text.pdf.
- International Energy Agency (IEA) (2004): IEA World Energy Outlook 2004, Paris, erhältlich unter: <http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2004/weo2004.pdf>.
- International Institute for Sustainable Development (IISD) (2007): Twenty Sixth Sessions of the Subsidiary Bodies of the UNFCCC and Associated Meetings, in: Earth Negotiations Bulletin Vol. 12 No. 333, erhältlich unter: <http://www.iisd.ca/climate/sb26/>.
- International Maritime Organization (IMO) (2002): International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, 1973, as modified by the Protocol of 1978 relating thereto (MARPOL 73/78), erhältlich unter: http://www.imo.org/Conventions/contents.asp?doc_id=678&topic_id=258#2.
- International Maritime Organization (IMO) (2007): Summary of Conventions as at 30 September 2007, erhältlich unter: http://www.imo.org/Conventions/mainframe.asp?topic_id=247.
- Justus, D. and Philibert, C. (2005): International Energy Technology Collaboration and Climate Change Mitigation, IEA Synthesis Report, Paris: OECD/IEA, erhältlich unter: http://www.iea.org/Textbase/papers/2005/cp_synthesis.pdf.
- McGee, J.; Taplin, R. (2006): The Asia-Pacific Partnership on Clean Development and Climate: A Complement or Competitor to Kyoto Protocol?, in: Global Change, Peace & Security, Vol. 18, no. 3, October 2006.
- Nordqvist, J. (2006): Evaluation of Japan's Top Runner Programme, Project executed within the framework of the Energy Intelligence for Europe programme, 3rd August 2006, erhältlich unter: <http://www.aid-ee.org/documents/018TopRunner-Japan.PDF>.
- Oberthür, S.; Ott, H.E. (2000): Das Kyoto-Protokoll. Internationale Klimapolitik für das 21. Jahrhundert; Opladen.
- Ockwell, D.; Watson, J.; MacKerron, G. and Pal, P. (2006): UK- India Collaboration to Identify the Barriers to the Transfer of Low Carbon Energy Technology, SPRU, IDS and TERI. erhältlich unter: <http://www.ids.ac.uk/ids/pvty/ClimateChange/pdfs/UKIndialowcarbon.pdf>.

- Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD); International Energy Agency (IEA) (2006): Issues related to implementing “programmatic CDM”, Draft for Review, Agenda document 3, Paris, erhältlich unter: <http://oecd.org/dataoecd/42/31/36278652.pdf>.
- Ott, H.E.; Sterk, W.; Watanabe, R. (2008): The Bali Roadmap: new horizons for global climate policy; to be published in: *Climate Policy* 8 (2008).
- Ott, H.E. (2007a): Internationale Klimapolitik 2020. Herausforderung für die deutsche (Umwelt-) Außenpolitik; Reihe „Kompass 2020“, Friedrich-Ebert-Stiftung (Berlin), Juli 2007; <http://library.fes.de/pdf-files/iez/04691.pdf>.
- Ott, H.E. (2007b): Climate Policy post-2012 – A Roadmap. The Global Governance of Climate Change; Discussion paper for the Tällberg Foundation, Stockholm; http://www.wupperinst.org/uploads/tx_wibeitrag/Ott_Taellberg_Post-2012.pdf.
- Ott, H.E. (2005): Models for Climate Technology Agreements. Presentation at the Montreal Strategic Climate Change Workshop on Sub-National Strategies for Clean Energy Investment, Technology Deployment and Innovation. Montreal.
- Ott, H.E. (1998): Umweltregime im Völkerrecht. Eine Untersuchung über neue Formen internationaler institutionalisierter Kooperation am Beispiel der Verträge zum Schutz der Ozonschicht und zur Kontrolle grenzüberschreitender Abfallverbringungen; Baden-Baden.
- Point Carbon (2007a): Carbon 2007, a new climate for carbon trading, erhältlich unter: http://www.pointcarbon.com/getfile.php/fileelement_105366/Carbon_2007_final.pdf.
- Point Carbon (2007b): UK beefs up low-carbon technology fund; confirms CCS interest, erhältlich unter: <http://www.pointcarbon.com/Home/News/All%20news/Kyoto%20International/Domestic%20policies/article24905-881.html>.
- Regeringskansliet (Ministry of the Environment) (2007): The Midnight Sun Dialogue on Climate Change – Background for Discussion. Discussion and Background Papers of the Informal Ministerial Meeting on Climate Change, Riksgränsen, 11–14 June 2007.
- Sachs, W. ; Ott, H.E.: Öljunkies auf Entzug! Umweltpolitik ist Ressourcenpolitik ist Sicherheitspolitik: Neue Herausforderungen für die Außenpolitik; in: *Internationale Politik*, 62. Jahrgang, 2/2007, S. 6–15; http://www.wupperinst.org/uploads/tx_wibeitrag/oeljunkies-auf-entzug.pdf.
- SBSTA (2000): Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice: Development and Transfer of Technology, Status of the Consultative Process (Decision 4/CP.4), thirteenth session, Lyon, 11.–15.11.2000. erhältlich unter: <http://unfccc.int/resource/docs/2000/sbsta/misc04.pdf>.
- Sterk, W.; Dalkmann, H.; Bongardt, D.; Wittneben, B.; Baatz, C. (2007): The Sectoral Clean Development Mechanism- A Contribution from a Sustainable Transport Perspective, JIKO Policy Paper 1/2007, February 2007, Wuppertal: Wuppertal Institute for Climate, Environment and Energy, erhältlich unter: http://www.jiko-bmu.de/files/basisinformationen/publikationen/application/pdf/policy_paper_transport_cdm.pdf.
- Sterk, W.; Ott, H.E.; Watanabe, R.; Wittneben, B. (2007): The Nairobi Climate Change Summit (COP 12 – MOP 2): Taking a Deep Breath before Negotiating Post-2012 Targets? In: *Journal for European Environmental & Planning Law (JEEPL)* 2 (2007), S. 139–148; http://www.wupperinst.org/uploads/tx_wibeitrag/JEEPL_COP_MOP2_Nairobi.pdf.
- Stern, N. (2006): *The Stern Review: The Economics of Climate Change*, Cambridge.

- Sugiyama, T.; Sinton, J. (2005): Orchestra of Treaties. *International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics* 5(1): 65–88.
- Tanunchaiwatana, W. (2007): Update On Progress Within the UNFCCC, CTI Side Event: Broadening the base of financing for technology transfer, Bonn , 8 May 2007, erhältlich unter: <http://www.resourcesaver.com/file/toolmanager/CustomO105C399F92299.pdf>.
- The Ozone Hole (2007): The Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer, <http://www.theozonehole.com/montreal.htm>.
- Ueno, T. (2006) Reengineering the Climate Regime: Design and Process Principles of International Technology Cooperation for Climate Change Mitigation, Discussion Paper 06-48. Washington D.C.: Resources for the Future.
- United Nations Environment Programme (UNEP) (2004): The Ozone Secretariat: Technology & Economic Assessment Panel (TEAP), <http://ozone.unep.org/teap/index.shtml>.
- United Nations Environment Programme (UNEP) (2008): CDM/JI Overview Page, <http://cdmpipeline.org/overview.htm>.
- UNFCCC (2007a): Development and Transfer of Technologies, http://unfccc.int/cooperation_and_support/technology/items/1126.php.
- UNFCCC (2007b): Background paper on Analysis of existing and planned investment and financial flows relevant to the development of effective and appropriate international response to climate change, http://unfccc.int/files/cooperation_and_support/financial_mechanism/application/pdf/background_paper.pdf.
- UNFCCC (2007c): Report of the Conference of the Parties on its thirteenth session, held in Bali from 3 to 15 December 2007. FCCC/CP/2007/6/Add.1. erhältlich unter: <http://unfccc.int/resource/docs/2007/cop13/eng/06a01.pdf#page=12>.
- WBGU (2007) Policy Paper 5: New impetus for climate policy: making the most of Germany's dual presidency. erhältlich unter: http://www.wbgu.de/wbgu_pp2007_engl.pdf.
- Wittneben, B.; Sterk, W.; Ott, H.E.; Brouns, B. (2006): The Montreal Climate Summit: Starting the Kyoto Business and Preparing for post-2012.s The Kyoto Protocol's First Meeting of the Parties (MOP 1) and COP 11 of the UNFCCC; in: *Journal for European Environmental & Planning Law (JEEPL)* 2 (2006), S. 90–100; http://www.wupperinst.org/uploads/tx_wibeitrag/COP11MOP1-report.pdf.