

Der Open-Access-Publikationsserver der ZBW – Leibniz-Informationzentrum Wirtschaft
The Open Access Publication Server of the ZBW – Leibniz Information Centre for Economics

Kopp, Oliver; Bräuer, Wolfgang

Research Report

Entwicklungschancen und Umweltschutz durch Joint Implementation mit Indien

ZEW-Dokumentation, No. 98-06

Provided in cooperation with:

Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW)

Suggested citation: Kopp, Oliver; Bräuer, Wolfgang (1998) : Entwicklungschancen und
Umweltschutz durch Joint Implementation mit Indien, ZEW-Dokumentation, No. 98-06, <http://hdl.handle.net/10419/39116>

Nutzungsbedingungen:

Die ZBW räumt Ihnen als Nutzerin/Nutzer das unentgeltliche, räumlich unbeschränkte und zeitlich auf die Dauer des Schutzrechts beschränkte einfache Recht ein, das ausgewählte Werk im Rahmen der unter

→ <http://www.econstor.eu/dspace/Nutzungsbedingungen>
nachzulesenden vollständigen Nutzungsbedingungen zu vervielfältigen, mit denen die Nutzerin/der Nutzer sich durch die erste Nutzung einverstanden erklärt.

Terms of use:

The ZBW grants you, the user, the non-exclusive right to use the selected work free of charge, territorially unrestricted and within the time limit of the term of the property rights according to the terms specified at

→ <http://www.econstor.eu/dspace/Nutzungsbedingungen>
By the first use of the selected work the user agrees and declares to comply with these terms of use.

Entwicklungschancen und Umweltschutz durch Joint Implementation mit Indien

Oliver Kopp
Wolfgang Bräuer

Dokumentation Nr. 98-06

ZEW

Zentrum für Europäische
Wirtschaftsforschung GmbH

Centre for European
Economic Research

ZEW

Zentrum für Europäische
Wirtschaftsforschung GmbH

Entwicklungschancen und Umweltschutz durch Joint Implementation mit Indien

von

Oliver Kopp und Wolfgang Bräuer

838 280

Juli 1998

Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW)

Das Wichtigste in Kürze

Bei den Klimaverhandlungen in Kyoto einigten sich die Delegierten auf die Einrichtung eines sogenannten "Clean Development Mechanism". Dabei handelt es sich um einen Vertragsmechanismus, dessen Herzstück die "Gemeinsame Vertragsumsetzung" ist, welche international als "Joint Implementation" bezeichnet wird. Die Grundidee ist, daß Industrieländer mit relativ hohen Klimaschutzkosten zusammen mit Entwicklungsländern den Ausstoß von Treibhausgasen reduzieren. Die Emissionsreduktion soll durch den vergleichsweise kostengünstigen Ersatz veralteter, umweltbelastender Technologie durch ausgereiftes modernes Know-how in den Entwicklungsländern erreicht werden. Die Industrieländer, welche diesen Technologie- und Know-how-Transfer bezahlen, sollen als Gegenleistung eine Emissionsgutschrift auf ihre im Klimaprotokoll festgelegten Reduktionsverpflichtungen erhalten.

Ziel dieser Arbeit ist es, am Fallbeispiel Indien die These zu prüfen, daß Joint Implementation sowohl für Industrie- als auch für Entwicklungsländer vorteilhaft ist und zusätzlich zur Lösung entwicklungspolitischer Probleme in Entwicklungsländern beiträgt.

Es zeigt sich, daß in Indien ein großes Potential kostengünstiger Klimaschutzmaßnahmen (Reduktion von Kohlendioxid- und Methanemissionen) existiert. Aus umweltökonomischer Perspektive sind für eine gemeinsame Vertragsumsetzung mit Industrieländern vor allem Modernisierungsprojekte in thermischen Kraftwerken und schwerindustriellen Anlagen interessant. Diese Projekttypen erfüllen einerseits das Kriterium der ökonomischen Effizienz, da sich beide Partner besserstellen. Andererseits ist auch die Forderung nach ökologischer Effektivität erfüllt, da die erreichten Einsparungen zu niedrigen Projekt- und Überwachungs- und Transaktionskosten erbracht werden können und somit keine Verwässerung des ökologischen Ziels zu erwarten ist. Auch aus entwicklungspolitischer Perspektive ist dieser Projekttypus interessant, weil es durch die Modernisierung (Wirkungsgradsteigerung) von Energieanlagen möglich ist, die wachstumshemmende Energielücke in der indischen Wirtschaft zu verengen. Denn in Indien wächst die Nachfrage nach Energie weitaus stärker als das Angebot.

Es könnten auch weitere Klimaschutzmaßnahmen in Indien durch Joint Implementation verwirklicht werden, doch besteht bei vielen Projekttypen (z.B. Wasserkraft- und Aufforstungsprojekte) die Gefahr, daß die Lebenssituation der lokalen Bevölkerung verschlechtert wird.

Für die weitere Ausgestaltung des Clean Development Mechanism bei der kommenden Klimakonferenz in Buenos Aires Ende diesen Jahres kann aus der Perspektive Indiens folgende Schlußfolgerung gezogen werden:

Wenn es gelingt, eine Umwelt- und Sozialverträglichkeitsprüfung für Joint Implementation-Projekte festzuschreiben, ist der Clean Development Mechanism geeignet, zu einer Entkopplung von Wirtschaftswachstum und Umweltverbrauch in Indien beizutragen und gleichzeitig die Klimaschutzkosten für die Industrieländer zu vermindern.

JEL-Klassifikation: Q58, Q51, O53, F35

Stichwörter: Joint Implementation, gemeinsame Vertragsumsetzung, Klimapolitik, Klimaverhandlungen, Entwicklungsländer, Indien.

Kontakt:

Wolfgang Bräuer

Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung

Postfach 10 34 43

D-68034 Mannheim

Tel.: (0621) 1235-204

Fax: (0621) 1235-226

Email: braeuer@zew.de

INHALTSVERZEICHNIS

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	3
VERZEICHNIS DER TABELLEN UND ABBILDUNGEN	4
EINFÜHRUNG IN DIE ÖKONOMIE DER "JOINT IMPLEMENTATION"	5
1 THEORETISCHE GRUNDLAGEN DER JOINT IMPLEMENTATION	6
1.1 Ökonomische Effizienz der JI	6
1.1.1 <i>Kostenwirkungen in der statischen Analyse</i>	6
1.1.2 <i>Verteilung der Effizienzgewinne aus JI</i>	9
1.1.3 <i>Positive Externalitäten durch JI</i>	10
1.2 Ökologische Effektivität der JI	13
1.3 Organisationsformen der JI	15
1.3.1 <i>Multilaterale Organisationsform:</i>	15
1.3.2 <i>Bilaterale Organisationsformen</i>	16
2 JI IN DEN INTERNATIONALEN VERHANDLUNGEN ZUM KLIMASCHUTZ	18
2.1 Die Kritik der Entwicklungsländer am JI-Konzept	18
2.1.1 <i>Die Ausbeutung billiger Reduktionspotentiale</i>	18
2.1.2 <i>Negative Externalitäten aus JI</i>	19
2.1.3 <i>Ablehnung von JI aufgrund strategischer Überlegungen</i>	20
2.1.4 <i>Umwidmung von Nord-Süd Transferzahlungen</i>	20
2.2 Der lange Weg von Rio nach Kyoto: Joint Implementation - Activities Implemented Jointly und Clean Development Mechanism	21
2.2.1 <i>Ji in der Klimarahmenkonvention</i>	21
2.2.2 <i>Die Berliner Vertragsstaatenkonferenz und die Einführung einer JI-Pilotphase</i>	22
2.2.3 <i>Der Durchbruch in Kyoto ?</i>	24
2.2.4 <i>Die Position Indiens in den Verhandlungen</i>	25
3 DIE BEDEUTUNG INDIENS FÜR DEN KLIMASCHUTZ	27
3.1 Indische Treibhausgas-Emissionen	27
3.2 Emissionsszenarien	28
3.3 Probleme der indischen Energiepolitik	30
4 INDIEN ALS GASTLAND FÜR JI-PROJEKTE	32
4.1 Rationelle Energieverwendung	33
4.1.1 <i>Modernisierung fossiler Kraftwerke</i>	34
4.1.2 <i>Nachfragemanagement</i>	37
4.2 Substitution von Energieträgern	39
4.2.1 <i>Substitution zwischen fossilen Energieträgern und durch Atomkraft</i>	39
4.2.2 <i>Erneuerbare Energieträger</i>	41
4.3 Substitution von Viehfutter und Naßreissorten	44
4.4 Aufbau terrestrischer Senken	44
4.4.1 <i>Klimaschutzpotential und JI-Optionen</i>	45
4.4.2 <i>Positive Externalitäten</i>	45
4.4.3 <i>Negative Externalitäten</i>	46
4.4.4 <i>Fazit</i>	48
4.5 Laufende AII-Projekte in Indien	48
5 INSTITUTIONELLE UMSETZUNG EINES JI-REGIMES IN INDIEN	50
5.1 Indische Institutionen im Bereich Umwelt- und Klimaschutz	50
5.2 Organisation eines JI-Systems in Indien	52
6 SCHLUßFOLGERUNGEN	54
7 ANHANG	56
7.1 Der JI-Ansatz in der Klimarahmenkonvention und den Bestimmungen der Vertragsstaatenkonferenzen	56
7.1.1 <i>Bestimmungen der Klimarahmenkonvention</i>	56
7.1.2 <i>Entscheidung 5/CP.1 der ersten Vertragsstaatenkonferenz in Berlin, Mai 1997, bezüglich Joint Implementation und Activities Implemented Jointly</i>	57
7.1.3 <i>Die Beschlüsse der dritten Vertragsstaatenkonferenz in Kyoto</i>	59
7.2 Indien als THG-Emittent	61
7.3 AII-Projekte in Indien	62
8 LITERATURVERZEICHNIS	64

VERZEICHNIS DER ABKÜRZUNGEN

ADB	Asian Development Bank
AIJ	Activities Implemented Jointly
ASSOCHAM	Associated Chambers of Commerce (Indien)
C	Kohlenstoff
CDM	Clean Development Mechanism
CH ₄	Methan
CII	Confederation of Indian Industries
CO ₂	Kohlendioxid
EL	Entwicklungsländer
ESCO	Energy Saving Company
EVU	Energieversorgungsunternehmen
EZ	Entwicklungszusammenarbeit
FICCI	Federation of Indian Chambers of Commerce and Industry
G77	Gruppe der 77
GEF	Global Environmental Facility
GJ	Gigajoule = 1 Mrd. Joule = 278 kwh
GOI	Government of India
Gt	Gigatonne = 1 Mrd.Tonnen
GVK	Grenzvermeidungskosten
GW	Gigawatt =1000 MW
IDBI	Industrial Development Bank of India
IEA	Internationale Energie Agentur
IGIDR	Indira Gandhi Institute of Development Research
IISC	Indian Institute of Science
IL	Industrielländer
INC	Intergovernmental Negotiating Committee
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
IREDA	Indian Renewable Energy Development Agency
JI	Joint Implementation
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KRK	Klimarahmenkonvention
kW(h)	Kilowatt(stunde)
MNES	Ministry of Non-conventional Energy Sources
MoEF	Ministry of Environment and Forests (Zentralregierung)
MRTS	Mass Rapid Transport System
MW	Megawatt
NCDP	National Committee of Environmental Planning
NEDP	National Eco-Development Board
NRO	Nichtregierungsorganisation(en)
ODA	Overseas Development Assistance
PCB	Pollution Controll Board
QUELROS	Quantified Emission Limitation and Reduction Objectives in Specific Time Frames
Rs	Indische Rupien; 32 Rs ≅ 1 US\$
SKE	Steinkohleeinheiten
t	Tonnen
TERI	Tata Energy Research Institute
THG	Treibhausgas(e)
toe	Tons of oil equivalents, Tonnen Rohöleinheiten
TPES	Total primary energy supply
UNCED	United Nation Conference on Environment and Development
UNCTAD	United Nation Conference on Trade and Development
UNFCCC	United Nation Framework Convention on Climate Change
USIJI	United States Initiative on Joint Implementation
GATT	General Agreement on Tariffs and Trade
VSK	Vertraagsstaatenkonferenz (zur KRK)

VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN

Abbildung 1: Typischer Verlauf der Grenzkosten der THG-Vermeidung 7

Abbildung 2: JI bei unterschiedlichen GVK-Kurven und einer Emissionssteuer im Inland. 8

Abbildung 3: JI zwischen Ländern mit Reduktionsverpflichtungen..... 9

Abbildung 4: Verteilung der Effizienzgewinne aus Joint Implementation 10

Abbildung 5: JI als Marktmechanismus unter Berücksichtigung positiver Externalitäten 12

Abbildung 6: Wohlfahrtsverlust durch eine Marktlösung 12

Abbildung 7: Herleitung des Emissionssteuersatzes für vermeidungspflichtige Staaten..... 14

Abbildung 8: ‘Twin-cycle’ System für ein JI-Regime 17

Abbildung 9: CO₂-Grenzvermeidungskosten im Wärmekraftwerk Korba (Indien) 35

Abbildung 10: CO₂-Grenzvermeidungskosten im Wärmekraftwerk Palik (Indien) 35

Abbildung 11: Primärenergieeinsatz in Indien 1980- 1994/95 (Kommerzielle Energie)..... 40

Abbildung 12: Politische Institutionen im Bereich Umwelt und Energie 51

Abbildung 13: Die Fond-Lösung für ein JI-System mit Indien 52

VERZEICHNIS DER TABELLEN

Tabelle 1: Potentielle Gewinne und Verluste durch JI aus Sicht der Entwicklungsländer..... 21

Tabelle 2: Indiens Treibhausgasemissionen (Kohlendioxid und Methan) 27

Tabelle 3: Energieabhängige CO₂-Emissionen in Indien: 1987 - 1993 28

Tabelle 4: Verteilung des indischen Primärenergieverbrauchs 1991 30

Tabelle 5: Entwicklung des Primärenergieangebots und des Verbrauchs in Indien (1987-1993)..... 31

Tabelle 6: Investitionsbedarf im Energiesektor und Kapitalangebot in Indien (1997 bis 2012)..... 32

Tabelle 7: Potentiale der CO₂-Vermeidung und Kosten der Energieeinsparung im indischen Kraftwerkssektor..... 34

Tabelle 8: Potentiale und Kosten der Emissionsvermeidung im Wärmekraftwerk in Korba (Indien)..... 37

Tabelle 9: Sektorale Verteilung des Endenergieverbrauchs..... 37

Tabelle 10: Potential für Energieeinsparungen im indischen Industriesektor 38

Tabelle 11: Technische Potentiale und installierte Kapazitäten von regenerativen Energien in Indien 41

Tabelle 12: Schätzung der Entwicklung der indischen CO₂-Emissionen 1990 - 2005 61

Tabelle 13: Die größten CO₂-Emittenten der Welt..... 61

Tabelle 14: CO₂-Schätzungen (in Mio. t Kohlenstoff) für Indien: 1970 bis 1991 62

Tabelle 15: Von der indischen Regierung genehmigte AIJ-Pilotprojekte 62

Tabelle 16: Fragenkatalog des MoEF für AIJ-Projektvorschläge 63

Einführung in die Ökonomie der "Joint Implementation"

*"If you have come to help me
You can go home again.
But if you see my struggle
As part of your own survival
Then perhaps we can work together."*

Australian Aboriginal Women (ANGOC, 1989)

Die Fragestellung dieser Arbeit

Vom 1-10. Dezember 1997 fand im japanischen Kyoto die dritte Vertragsstaatenkonferenz zur Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen statt. Neben der Festlegung quantitativer Treibhausgas-Reduktionsverpflichtungen für die Industriestaaten einigten sich die Vertreter der Vertragsstaaten auf die Schaffung eines 'Clean Development Mechanism'. Darunter ist ein Vertragsmechanismus zu verstehen, der Entwicklungsländer auf dem Weg zu ökologisch nachhaltiger Entwicklung unterstützen soll, und dabei gleichzeitig zur Entlastung der Industrieländer bei der Umsetzung ihrer klimapolitischen Verpflichtungen führt.¹ Herzstück dieses Mechanismus ist das ökonomische Instrument der "Gemeinsamen Vertragsumsetzung", im internationalen Jargon als "Joint Implementation" bezeichnet. Der Grundgedanke dieses Ansatzes basiert auf der Tatsache, daß es aufgrund der global wirkenden Eigenschaften von Treibhausgasen (THG) für den Klimaschutz unerheblich ist, in welchem Land THG-Emissionen reduziert werden. Da aber die Kosten für Reduktionsmaßnahmen beträchtlich zwischen den Ländern variieren, ist es ökonomisch effizient, Klimaschutzmaßnahmen in jenen Ländern durchzuführen, in denen Reduktionen zu den niedrigsten Kosten erreicht werden können. Joint Implementation (JI) bedeutet nun, daß Länder, die sich hohen Grenzvermeidungskosten gegenübersehen, Klimaschutzmaßnahmen in Ländern mit niedrigeren Grenzvermeidungskosten durchführen. Die durch diese Maßnahmen vermiedenen Emissionen werden ihnen auf ihre Reduktionsverpflichtungen angerechnet, die sie in internationalen Klimaschutzverträgen eingegangen sind. Die niedrigsten Vermeidungskosten liegen in den Entwicklungsländern vor. So können die höchsten Effizienzgewinne durch JI-Projekte zwischen Industriestaaten mit hohen Vermeidungskosten und Entwicklungsländern erreicht werden. Die Investitionen in JI-Projekte führen darüber hinaus zu sogenannten positiven Externalitäten auf Seiten der Entwicklungsländer, unter anderem in Form eines Technologie- und Ressourcentransfers von Nord nach Süd. Ein solcher Technologietransfer ist jedoch für die Industrialisierungsziele der Entwicklungsländer (EL) von großer Bedeutung, da der Import von Hochtechnologien aufgrund von Zahlungsbilanzproblemen oft nicht möglich ist. Viele Autoren vertreten die These, daß JI eine win-win-Strategie für Industrie- und Entwicklungsländer sei, die einerseits kosteneffizienten Klimaschutz ermögliche, und andererseits zur Lösung entwicklungspolitischer Probleme und damit zur Armutsbekämpfung beitrage.² Die Überprüfung dieser These anhand des Fallbeispiels Indien ist das Ziel dieser Arbeit. Indien ist für eine Untersuchung aus folgenden Gründen besonders geeignet: Zum einen prognostiziert die Internationale Energieagentur

¹ Art. 12 des Kyoto-Protokolls zur UN Klimarahmenkonvention. Vgl. Anhang 7.1.3.

² Vgl. u. a. Michaelowa, 1997.

(IEA), daß Südasien bereits im nächsten Jahrzehnt die höchsten THG-Zuwachsraten verzeichnen wird, zum anderen leben in Indien über 300 Millionen Menschen unterhalb der von der UNDP definierten Armutsgrenze von 1US\$ Nettoeinkommen pro Tag. Um die Industrialisierung Indiens voranzutreiben, plant die indische Regierung enorme Kapazitätserweiterungen im Energieversorgungssektor. Es ist zu befürchten, daß Indien dabei aufgrund von Finanzierungsengpässen auf den Einsatz energieeffizienter, aber teurer Technologien, durch die der THG-Ausstoß um ein Vielfaches reduziert werden könnte, verzichten wird. Ob und inwieweit ein JI-Regime bzw. 'Clean Development Mechanism' einen Beitrag zur Lösung dieses Problems liefern kann wird anhand von JI -Optionen im indischen Energiesektor untersucht.

Aufbau der Arbeit

Die vorliegende Arbeit gliedert sich in fünf Teile. Im ersten Teil werden die theoretischen Grundlagen des JI-Konzeptes und mögliche Organisationsformen eines internationalen JI-Regimes dargestellt. Die Beurteilung des Instruments Joint Implementation erfolgt anhand der Kriterien der ökonomischen Effizienz und der ökologischen Effektivität. Darüber hinaus wird gezeigt, wie die Verteilung der Effizienzgewinne aus JI zwischen Industriestaaten und Entwicklungsländern wie Indien von der Ausgestaltung des JI-Regimes abhängen. Im zweiten Kapitel werden zunächst die Positionen der Entwicklungsländer und insbesondere die Position Indiens bezüglich eines JI-Regimes diskutiert. Es wird die Entwicklung der Debatte über JI in den internationalen Klimaschutzverhandlungen skizziert und ein Überblick über die aktuellen vertragsrechtlichen Regelungen gegeben. Kapitel 3 zeigt die gegenwärtige und zukünftige Bedeutung Indiens im Rahmen der internationalen Bemühungen zum Klimaschutz auf und schildert die Probleme des Landes im Bereich der Energieversorgung. Kern der Arbeit ist das vierte Kapitel. Darin wird untersucht, welches Potential für Klimaschutzmaßnahmen in Indien vorhanden ist, und inwieweit Joint Implementation zur Finanzierung und Durchführung von Klimaschutzmaßnahmen beitragen kann. Dabei werden positive und negative Externalitäten herausgearbeitet, die sich für die verschiedenen Projektoptionen auf indischer Seite ergeben. Ziel der Untersuchung ist es, Optionen für JI-Projekte in Indien zu identifizieren, welche die Kriterien der Kosteneffizienz und der ökologischen Effektivität erfüllen und den entwicklungspolitischen Prioritäten Indiens Rechnung tragen. Abschließend wird im fünften Kapitel ein Überblick über die indischen Institutionen im Bereich des Umwelt- und Klimaschutzes gegeben und aufgezeigt, wie ein JI-Regime in das institutionelle Umweltsystem Indiens integriert werden kann.

1 Theoretische Grundlagen der Joint Implementation

Die neoklassische Ökonomie erhebt den Anspruch, Optimalkriterien für die Formulierung von Klimaschutzzielen bestimmen zu können. Danach liegt das ökonomisch optimale Niveau der THG-Reduktion (Emissionsziel) dort, wo der gesellschaftliche Grenznutzen aus einer vermiedenen Einheit eines Treibhausgases den Grenzkosten der Vermeidung (Grenzvermeidungskosten = GVK) dieser Einheit entspricht.³ In diesem Fall ist das Emissionsziel durch die Höhe der Vermeidungskosten bestimmt. Der folgenden Analyse der Joint Implementation liegt jedoch die Annahme zugrunde, daß das Emissionsziel durch naturwissenschaftliche Erkenntnisse über die THG-Absorptionsfähigkeit der Erdatmosphäre und durch den politischen Prozeß internationaler Verhandlungen bestimmt wird.⁴ Da das Emissionsziel nicht durch die Höhe der Vermeidungskosten bestimmt wird, müssen Rückwirkungen der Wahl des Umsetzungsinstrumentes auf das Emissionsziel nicht berücksichtigt werden. Für die Bewertung ökonomischer Instrumente daraufhin, inwieweit sie sich für die optimale Umsetzung des Emissionszieles eignen, werden in der neo-klassisch orientierten Umweltökonomie meist folgende Kriterien herangezogen:⁵

- Ökonomische Effizienz: Gesamtwirtschaftliche Kostenwirkungen
- Ökologische Effektivität: Geschwindigkeit und Treffsicherheit der Zielerreichung

Diesem Ansatz folgt auch die vorliegende Arbeit bei der Untersuchung des Instrumentariums der JI.⁶

1.1 Ökonomische Effizienz der JI

1.1.1 Kostenwirkungen in der statischen Analyse

Auch im Bereich des Klimaschutzes sollte eine wohlfahrtsoptimierende Allokation knapper Ressourcen und eine gesamtgesellschaftliche Kostenminimierung angestrebt werden. Folglich sollten unter dem Ziel der Kostenminimierung zunächst die kostengünstigsten Maßnahmen zur Emissionsreduktion durchgeführt werden. Abbildung 1 gibt den typischen S-förmigen Verlauf der Grenzvermeidungskosten für Emissionsreduktionen wieder. Danach existiert ein THG-Minderungspotential, welches zu negativen Kosten erschlossen werden kann. So können Maßnahmen zur Energieeffizienzsteigerung, die zu CO₂-Reduktionen führen, auch aus rein betriebswirtschaftlicher Sicht rentabel sein. Diese Maßnahmen werden als 'Ohne-Reue'-Maßnahmen bezeichnet.⁷ Es folgt ein großer Bereich von Vermeidungsoptionen zu niedrigen Kosten, in dem die GVK nur langsam ansteigen. Schließlich existiert ein Bereich, in dem die

³ Vgl. Stengel und Wüstner, 1997. Eine ausführliche Diskussion über den Nachteil und Nutzen der Ökonomie für die Bestimmung von klimapolitischen Zielen findet sich bei Loske, 1996: 149 ff.

⁴ Sardemann, 1997 gibt einen Überblick die naturwissenschaftlichen Erkenntnisse zum anthropogenen Treibhauseffekt und des Klimaschutzes.

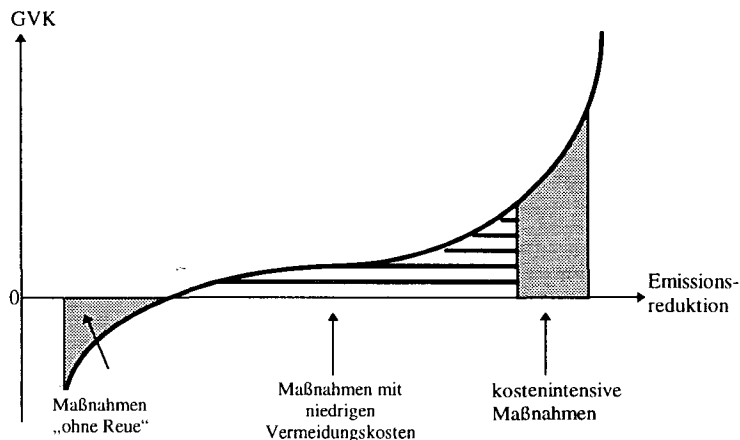
⁵ Vgl. Loske, 1996: 175.

⁶ Eine umfassende Untersuchung hierzu findet sich u.a. bei Rentz, 1995 und Michaelowa, 1997. Sandra Greiner (1996) analysiert die Effizienz des JI-Mechanismus anhand eines akteurszentrierten Public-Choice-Ansatzes.

⁷ Nach der neoklassischen Theorie dürften solche 'Ohne Reue'-Maßnahmen (engl.: 'no regrets') nicht existieren, da die Unternehmen sie bereits aus Gründen der Kostenminimierung längst durchgeführt hätten. Dies erinnert an den Witz über den Ökonom der Chicago-Schule, der mit seiner Enkeltochter spazieren geht und dabei einen 100 \$ -Schein findet. Als die Enkeltochter sich danach bücken will, hält er sie zurück mit der Begründung: „Wenn er echt wäre, hätte ihn schon längst jemand aufgehoben.“ Die Existenz von 'Ohne Reue'-Maßnahmen, die nicht ergriffen werden, läßt sich empirisch nicht mehr leugnen. Das IPCC schätzt das Einsparpotential zu negativen und niedrigen Kosten auf 10 - 30 % des gesamten Energieverbrauchs (Loske 1996: 167).

Reduktion einer zusätzlichen Einheit THG mit überproportional steigenden Kosten verbunden ist.

Abbildung 1: Typischer Verlauf der Grenzkosten der THG-Vermeidung



Quelle: Loske, 1996: 167

Die Grenzvermeidungskosten bei Treibhausgasen sind in den EL i.d.R. wesentlich niedriger als in Industrieländern (IL). Dies liegt hauptsächlich daran, daß in den IL Klimaschutzmöglichkeiten zu niedrigen Vermeidungskosten bereits in einem höheren Maße ausgeschöpft wurden als in den EL, wo z.B. weitaus weniger emissionsvermeidende Umwelttechnologien installiert sind. Das heißt, die EL befinden sich weiter links auf der in Abbildung 1 dargestellten GVK-Kurve.⁸ In EL können daher mit einer zusätzlichen Geldeinheit wesentlich mehr Emissionen reduziert werden als in jenen Ländern, die bereits über einen hohen umwelttechnologischen Standard verfügen. So kann mit demselben Budget, mit dem in einem Industrieland die Effizienz eines Heizkessels von 60% auf 65% gesteigert werden kann, die Effizienz eines veralteten Kessels gleicher Leistung in einem Entwicklungsland von 10% auf 25 % erhöht werden. Damit können also mit demselben Budget 10 Prozentpunkte mehr Emissionen reduziert werden. Diese Kostenunterschiede können nun nutzbar gemacht werden, indem ein Land seine aus internationalen Verträgen resultierenden Klimaschutzverpflichtungen gemeinsam mit einem Partnerstaat umsetzt. Danach investiert ein Unternehmen aus Land A, welches sich hohen Grenzkosten der Emissionsvermeidung gegenübersteht, in Klimaschutzprojekte in einem Land B mit niedrigeren GVK. Die durch die Projekte erreichte Emissionsreduktion wird dem Investor aus Land A auf seine Reduktionsverpflichtungen angerechnet (Emissionskreditierung). Dieser Vorgang wird als 'Gemeinsame Vertragsumsetzung' oder 'Joint Implementation' bezeichnet.⁹ Dieser Ansatz macht nur dann Sinn, wenn im investierenden Land eine Emissionssteuer erhoben wird.¹⁰ JI läuft in zwei Stufen ab: Zunächst werden dem Investor aus Land A die im Land B (Gastland) verringerten Emissionen angerechnet. Im zweiten

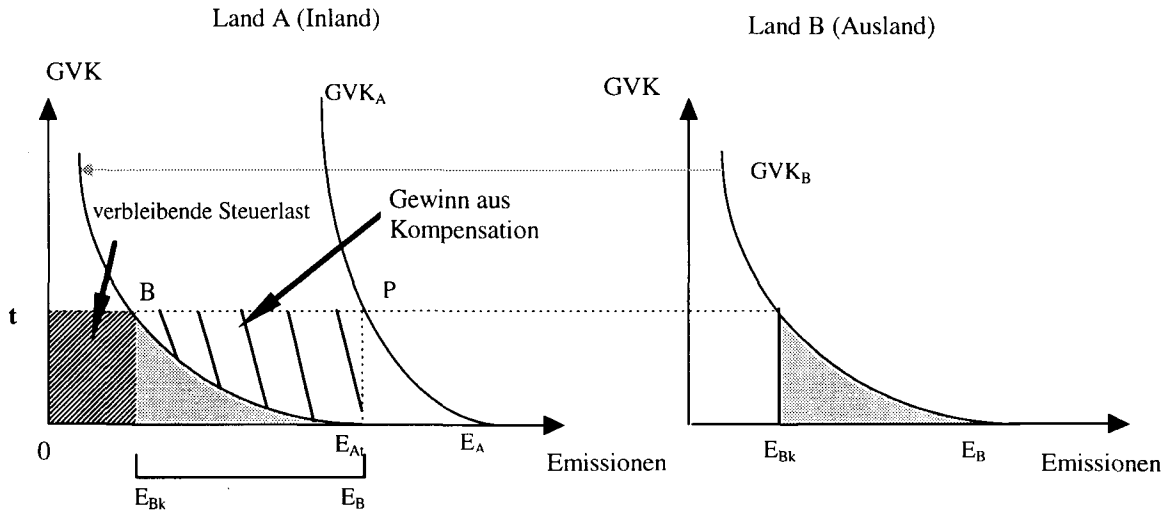
⁸ Zum anderen hängen die Kosten der Vermeidung auch vom Lohnniveau ab, welches in den EL wesentlich niedriger ist als in den IL. Dieser Zusammenhang wird in der Literatur bisher vernachlässigt. Aufforstungsmaßnahmen sind in den EL nicht etwa billiger, weil in den IL bereits mehr aufgeforstet wurde, sondern weil die Kosten der Bewirtschaftung aufgrund niedriger Löhne wesentlich unter dem IL-Niveau liegen.

⁹ In der Literatur werden die Begriffe 'Gemeinsamen Vertragsumsetzung', 'Kompensation' und 'Joint Implementation' synonym verwendet. Wir benutzen vor allem den englischen Terminus, um das dahinterstehende Konzept von sonstigen Kompensationsmechanismen und Vertragsumsetzungen abzugrenzen. Auch in der deutschsprachigen Literatur scheint sich der Begriff der Joint Implementation durchzusetzen.

¹⁰ Möglich sind auch sogenannte Selbstverpflichtungsabkommen der Industrie. Für die Analyse von JI macht es keinen Unterschied, ob Emissionsreduktionen über Emissionssteuer oder über Selbstverpflichtungsabkommen erreicht werden sollen. (vgl. Rennings et al. 1997).

Schritt wird seine heimische Emissionssteuerschuld in Höhe der angerechneten Emissionen reduziert. Für den Investor stellt sich die Lage so dar: Er wird solange in Projekte im Ausland investieren, bis die Kosten für die ihm angerechnete Verringerung inklusive der Transaktionskosten niedriger sind als die zu zahlende heimische Emissionssteuerschuld. Abbildung 2 zeigt, wie durch JI eine kosteneffiziente Lösung erreicht werden kann. Es sei angenommen, daß im Inland eine Emissionssteuer in Höhe von t erhoben wird, während das Ausland zu keiner Emissionsreduktion verpflichtet ist und folglich keine Steuern erhebt.¹¹ Die GVK seien im Inland höher als im Ausland. Somit verläuft GVK_A steiler GVK_B .

Abbildung 2: JI bei unterschiedlichen GVK-Kurven und einer Emissionssteuer im Inland.



Quelle: Michaelowa, 1997

Die Einführung der Steuer führt beim inländischen Emittenten zu einer Emissionsverringerng von E_A auf E_{A_i} , da bis zu diesem Punkt die Kosten für Vermeidungsmaßnahmen geringer sind als die dazu korrespondierende Steuerzahlung. Besteht die Möglichkeit der gemeinsamen Umsetzung des Emissionszieles in Form von JI-Projekten, wird der inländische Emittent darüber hinaus im Ausland Emissionen in Höhe von $E_B - E_{B_k}$ verringern, da bis zu Punkt B die GVK im Ausland niedriger sind als die heimische Steuer. Es verbleibt eine Reststeuerschuld in Höhe von $0tBE_{B_k}$. Durch die JI-Maßnahme entsteht der Gewinn von $E_{A_i}BP$ für den Investor, während dem Gastland kein Verlust entsteht. Es wird also eine pareto-superiore Situation erreicht.¹²

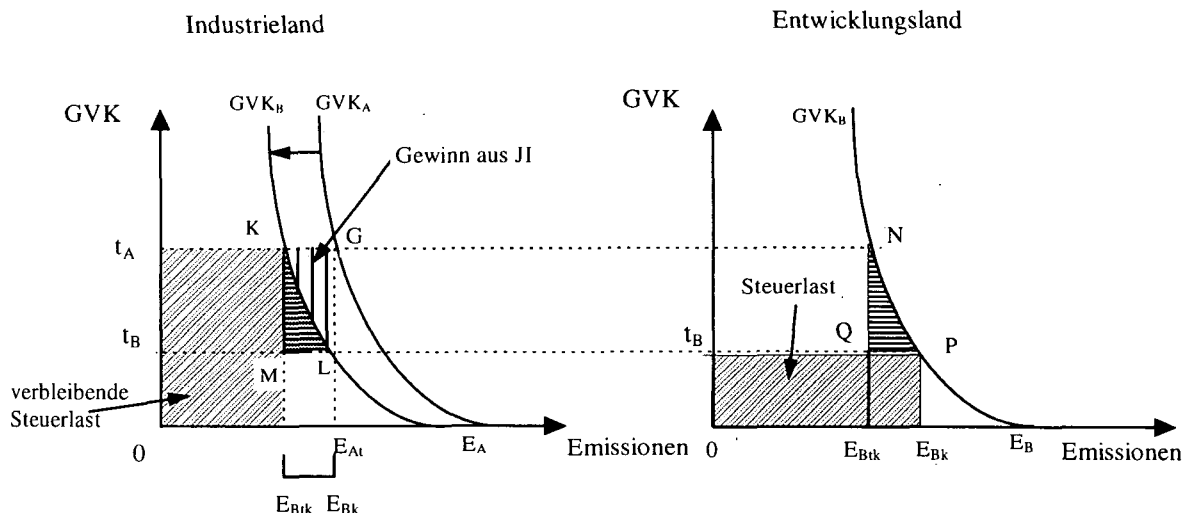
Ein Nord-Süd-JI-System kann auch dann aufrecht erhalten werden, wenn die EL zu einem späteren Zeitpunkt selbst Reduktionsverpflichtungen übernehmen (Abbildung 3). Im Industrieland gelte der Steuersatz t_A , im Entwicklungsland der Steuersatz t_B , mit $t_A > t_B$. Emittenten im Entwicklungsland werden ihre Emissionen um $E_B E_{B_k}$ reduzieren, während IL-Emittenten um $E_A E_{A_i}$ reduzieren werden. Für einen Emittenten im IL besteht nun der Anreiz, weitere Emissionen in Höhe von $E_{B_k} E_{B_k}$ durch JI im Entwicklungsland zu reduzieren, da er hierdurch seine Steuerschuld um $GKE_{B_k} E_{B_k}$ verringert und einen Gewinn

¹¹ Grundsätzlich sind auch JI-Projekte zwischen Industriestaaten möglich, die eine Reduktionsverpflichtung eingegangen sind. Solche Projekte folgen anderen Gesetzmäßigkeiten (Heister, 1997: 299) und werden hier nicht beleuchtet, da sich diese Arbeit auf Nord-Süd-JI beschränkt.

¹² Eine mathematische Analyse des JI Konzepts gemäß der paretianischen Wohlfahrtsökonomie findet sich bei Cansier und Krumm, 1995.

in Höhe von GKL erhält. Entscheidend ist hierbei, daß der Emittent im Entwicklungsland die durch das Industrieland reduzierten Einheiten nicht auf seine eigenen Reduktionsverpflichtungen anrechnen darf, da es sonst zu einer Doppelanrechnung in Höhe von $E_{Bk}E_{Bk}$ kommt.

Abbildung 3: JI zwischen Ländern mit Reduktionsverpflichtungen



Quelle: Nach Michaelowa, 1997

1.1.2 Verteilung der Effizienzgewinne aus JI

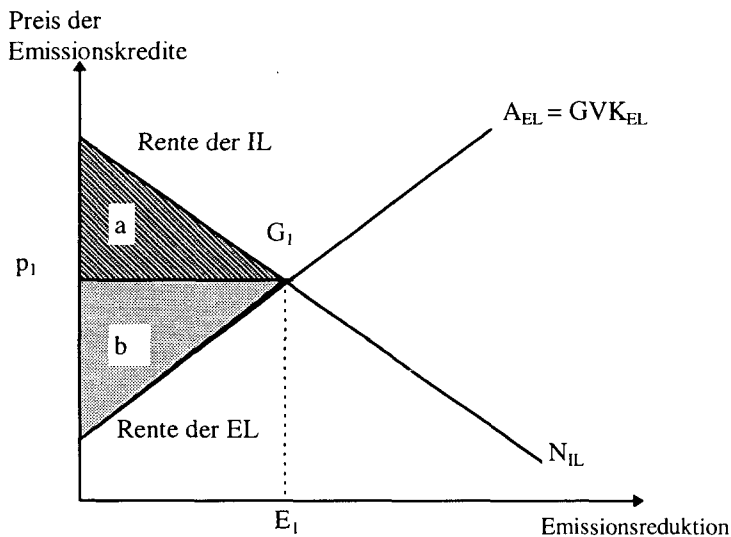
Bisher wurden nur die globalen Effizienzgewinne durch JI betrachtet, jedoch noch nichts darüber gesagt, wie sich die Effizienzgewinne auf die beteiligten Akteure verteilen. Im bisher betrachteten Modell fallen die Gewinne beim Investor an. JI setzt jedoch Kooperation auf Seiten der EL voraus. Da die EL keinen Reduktionsverpflichtungen nachkommen müssen, besteht für sie innerhalb dieses Modells kein Anlaß zur Kooperation. Ein Anreiz ist dann gegeben, wenn das Gastland einen Anteil am Kooperationsgewinn erhält oder positive Externalitäten existieren, die dem Gastland zufallen. Es ist möglich, daß sich ein Markt für JI-Projekte herausbildet, auf dem Emissionskredite gehandelt werden.¹³ In Abbildung 4 entspricht die N_{IL} -Kurve der Nachfrage der Industrieländer nach JI-Projekten. Die Nachfrage ist abhängig von den Grenzvermeidungskosten in den IL und der Höhe der Transaktionskosten, die durch ein JI-Projekt entstehen. Die Angebotskurve A_{EL} entspricht der Kurve der Grenzvermeidungskosten in den EL. Im Marktgleichgewicht G_1 werden E_1 Emissionskredite zu P_1 gehandelt. Nach PARIKH (1997 b: 200) führt diese Marktlösung zu einer fairen Aufteilung der Gewinne aus JI-Projekten. Das Entwicklungsland erhält die Produzentenrente (Fläche b), die hier definiert ist als Differenz zwischen dem monetären Ertrag aus dem Verkauf der Emissionskredite und den Grenzvermeidungskosten oder Projektkosten.¹⁴ Der Investor erhält die Konsumentenrente (Fläche a), die Differenz zwischen dem Preis der Emissionskredite

¹³ Im Gegensatz zu einem System handelbarer Emissionszertifikate werden hier keine Emissionsrechte, sondern Kredite realisierter Emissionsreduktionen gehandelt. Auf die Unterschiede zwischen JI und Zertifikatlösungen und die Probleme, die bei gleichzeitiger Existenz beider Systeme entstehen, kann im Rahmen dieser Arbeit nicht näher eingegangen werden. Siehe hierzu u.a. Nentjes und Zhang, 1997.

¹⁴ Unter Projektkosten sind hier die *inkrementellen Kosten* eines Klimaschutzprojektes zu verstehen. Hätte z.B. ein EL ein weniger effizientes Kraftwerk zum Preis x gebaut und ein umweltfreundlicheres Kraftwerk kostet x+y, so belaufen sich die inkrementellen Kosten auf y.

und den Kosten, welche die THG-Vermeidung im eigenen Land verursachen würde.¹⁵ Ob es den EL gelingen wird, einen Marktpreis zu erzielen, der wesentlich über ihren eigenen GVK liegt, ist jedoch fraglich, da die Zahl der Nachfrager nach JI-Projekten (IL) wesentlich kleiner ist als die Zahl der Anbieter (EL). Solche nachfrageoligopolistischen JI-Märkte bergen die Gefahr der Preissetzung durch die IL.

Abbildung 4: Verteilung der Effizienzgewinne aus Joint Implementation



Quelle: Abgeändert nach Parikh, 1997 b: 200

Die Errichtung eines Angebotskartells ist aufgrund der großen Zahl und der Heterogenität der EL jedoch sehr unwahrscheinlich.¹⁶ Wenn aber kein Preis oberhalb der Projektkosten erzielbar ist, verbleiben den EL als Anreiz, sich an JI-Projekten zu beteiligen, nur die Existenz sogenannter positiver Externalitäten.

1.1.3 Positive Externalitäten durch JI

JI-Projekte können neben Klimaschutzeffekten positive Externalitäten für das Gastland mit sich bringen.

- Technologietransfer
- Kapitaltransfer
- Bildung von Humankapital
- Devisenersparnis
- Schaffung von Arbeitsplätzen
- Reduzierung lokaler Schadstoffe
- Innovationseffekte.

Die Beschaffung von Hochtechnologie ist eine der wichtigsten Aufgaben bei der wirtschaftlichen Entwicklung der EL, die jedoch oftmals an akutem Devisenmangel scheitert. JI-Maßnahmen führen zu einem 'kostenlosen' Nord-Süd-Transfer von Hochtechnologien und technischem Know-how. Neben diesen Realtransfers kann sich ein Investor auch auf die Finanzierung eines Projektes in Form eines Kapital-

¹⁵ Vgl. Gosh et al., 1994: 23.

¹⁶ Ebd., S. 21. Nach der Theorie des kollektiven Handels wird es einer großen, heterogenen Gruppe nicht gelingen, sich zu einem Kartell zu organisieren, es sei denn, sie verfügt über selektive Anreize (vgl. Olson, 1968). Die Erfahrung der EL auf den Rohstoffmärkten läßt vermuten, daß solch selektiven Anreize fehlen, da es EL-Gruppen wie der G77 nie gelungen ist, ein Preiskartell zu bilden.

transfers beschränken. Dies ist vor allem dann sinnvoll, wenn die notwendige Technologie in den EL produziert werden kann. In EL werden viele ökologische Projekte, die langfristig auch betriebswirtschaftlich rentabel ('ohne Reue') wären und mit einheimischer Technologie durchgeführt werden könnten, aufgrund kurzfristiger Finanzierungsengpässe nicht umgesetzt. Stehen keine ausreichenden 'soft loans' von Seiten multilateraler Organisationen wie der Weltbank für solche Projekte zur Verfügung, können JI-Projekte eine Lösung für derartige Finanzierungsengpässe sein. Der Transfer von Technologie, Know-how und Kapital kann in den EL zur Schaffung von Arbeitsplätzen und damit zur Milderung der Armut führen. Schließlich verbessert sich durch JI-Projekte auch die lokale Umweltsituation in den EL. Bei zahlreichen Klimaschutzoptionen werden neben den Treibhausgasen auch lokal wirkende Schadstoffe wie Kohlenmonoxid, Schwefeldioxid oder Staub reduziert, die gerade in den ärmsten Bevölkerungsschichten der EL zu enormen Gesundheitsschäden führen (vgl. Kap. 4.1.1). Im Idealfall stellt JI also ein Instrument dar, das gleichzeitig umweltpolitische und entwicklungspolitische Zielsetzungen erfüllt und die Chance bietet, „die Entwicklungsländer von vornherein auf einen klimaverträglicheren Entwicklungspfad zu bringen.“¹⁷ Welche Art von positiven Externalitäten sich bei den diversen JI-Projektarten im einzelnen ergeben, wird anhand des Fallbeispiels Indien im vierten Kapitel untersucht.¹⁸

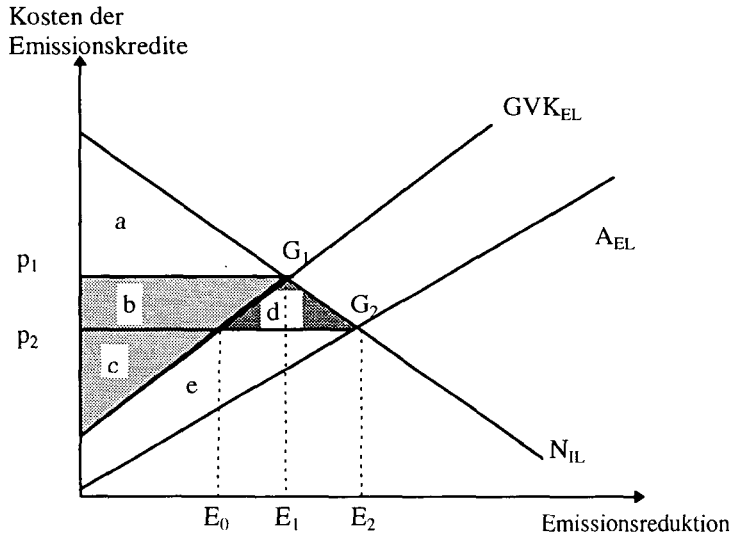
Durch die Existenz positiver Externalitäten ändert sich die in Abbildung 4 dargestellte Situation. Es sei angenommen, es existiere ein vollkommener Wettbewerbsmarkt für Emissionskredite aus JI-Projekten. Dann werden die EL als Anbieter von JI-Projekten sich gegenseitig so lange unterbieten, bis die Grenzkosten dem Preis entsprechen. In der Kostenkalkulation der Anbieter werden die Externalitäten berücksichtigt, wobei positive Externalitäten aus Sicht des Projektanbieters im Entwicklungsland die Kosten der Emissionsvermeidung mindern. Treten Regierungen als Anbieter von JI-Projekten auf, so werden auch die gesamtgesellschaftlichen Externalitäten in den Preis internalisiert.¹⁹ Die Angebotskurve A_{EL} in Abbildung 5 liegt daher unterhalb der $G_{VK_{EL}}$ -Kurve welche die Projektkosten angibt. Das Marktgleichgewicht liegt nun nicht mehr bei G_1 wie in Abbildung 4, sondern bei G_2 . Der Preis der Projekte sinkt und die Menge der im Entwicklungsland vermiedenen Emissionen steigt. Hierdurch erhöht sich die Rente des Investors von a auf $a+b+d$. Bei Internalisierung der positiven Externalitäten durch das JI-Gastland werden diese also teilweise von den IL über den niedrigeren Preis abgeschöpft. Wie sich die Wohlfahrt des Entwicklungslandes durch die Internalisierung der Externalitäten ändert, ist uneindeutig, denn es verliert die Fläche b und gewinnt die Fläche e .

¹⁷ Michaelowa, 1997: 53.

¹⁸ Wenn JI-Projekte von privatwirtschaftlichen Akteuren ohne Prüfung der Regierungen durchgeführt werden, besteht die Gefahr, daß JI zu einer Wohlfahrtsverschlechterung im Land des Investors führt, da es zu einer Übertragung positiver Externalitäten von den IL in die EL (*rent-shifting*) kommt. Zwar können z.B. Aufforstungsmaßnahmen billiger in EL durchgeführt werden, allerdings fallen die Dienste, die ein Wald außer der CO₂-Reduktion liefert, nicht mehr im IL an. Nun kann es sein, daß der Wert dieser Externalitäten für die Gesellschaft dieses Landes höher ist als die Kostenersparnis, die ein JI-Investor erzielt, wenn er dasselbe Projekt im Ausland zu niedrigeren Kosten realisiert. Nach Kenntnis der Autoren gibt es keine systematische Untersuchungen darüber, welche Verluste durch JI beim investierenden Land entstehen.

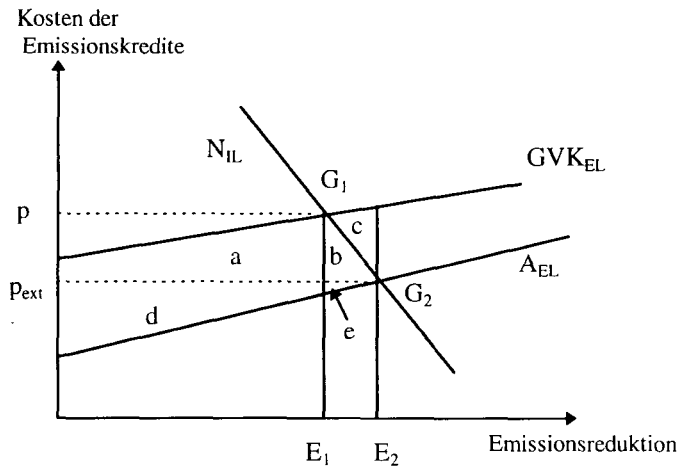
¹⁹ Insbesondere für das Fallbeispiel Indien ist diese Annahme plausibel, da ein Großteil der Kraftwerke, Industrieanlagen und Waldflächen, die für JI-Projekte in Frage kommen, in staatlicher Hand sind. Der indische Staat als 'Gesamtunternehmen' kann somit Externalitäten internalisieren. Wenn private Unternehmen den Preis für Emissionskredite aushandeln, so ist es wahrscheinlich, daß der Preis nicht wesentlich unter den inkrementellen Kosten liegt. Aber auch bei privaten Anbietern von JI-Projekten ist eine Internalisierung der Kosten möglich, wenn der Staat das Unternehmen in Höhe der durch das JI-Projekt entstehenden positiven Externalitäten kompensiert.

Abbildung 5: *JI als Marktmechanismus unter Berücksichtigung positiver Externalitäten*



In G_2 bietet das Gastland *JI*-Projekte zu einem Preis an, der teilweise unterhalb der Projektkosten liegt. Die These PARIKHs (1997 b: 200), daß der sich auf einem *JI*-Markt ergebende Preis über den Projektkosten liegt und der Markt zu einer höheren Rente für die *EL* führt, ist daher nicht allgemein gültig, sondern hängt davon ab, wer der Anbieter von *JI*-Projekten ist und ob dieser die Möglichkeit hat, gesamtgesellschaftliche Externalitäten in den Preis zu internalisieren. Es ist möglich, daß Entwicklungsländer wie Indien besser gestellt werden, durch ein internationales *JI*-Regime in dem eine internationale Behörde die inkrementellen Kosten von *JI*-Projekten vollständig übernimmt und die Emissionskredite mit Nachfragern aus *IL* handelt.

Abbildung 6: *Wohlfahrtsverlust durch eine Marktlösung*



Dies ist in Abbildung 6 dargestellt, wobei unterschieden wird zwischen der *Projektrente*, die sich als Differenz zwischen Marktpreis und Projektkosten ergibt, und der *Externalitätenrente* aus der Aneignung der positiven Externalitäten. Projektanbieter sei der Staat. Eine Marktlösung führt dann zu einer negativen Produzentenrente für das *JI*-Gastland in Höhe von $-(a+b+c)$, da ein Preis unterhalb der Projektkosten erzielt wird. Gleichzeitig erzielt das Land jedoch eine Externalitätenrente in Höhe von $a+b+c+d+e$, so daß

für den Staat eine Gesamtrente von $d+e$ entsteht. Wenn zwischen Anbieter und Nachfrager eine Behörde geschaltet wird, die die Projektkosten trägt, erzielt das Gastland keine Projektrente; jedoch entsteht eine Externalitätenrente von $a+d$. Es kann nun wie in Abbildung 6 der Fall $a > e$ eintreten, so daß durch eine Marktlösung das Entwicklungsland schlechter gestellt wird als durch die Entlohnung gemäß der inkrementellen Projektkosten durch eine internationale Behörde.

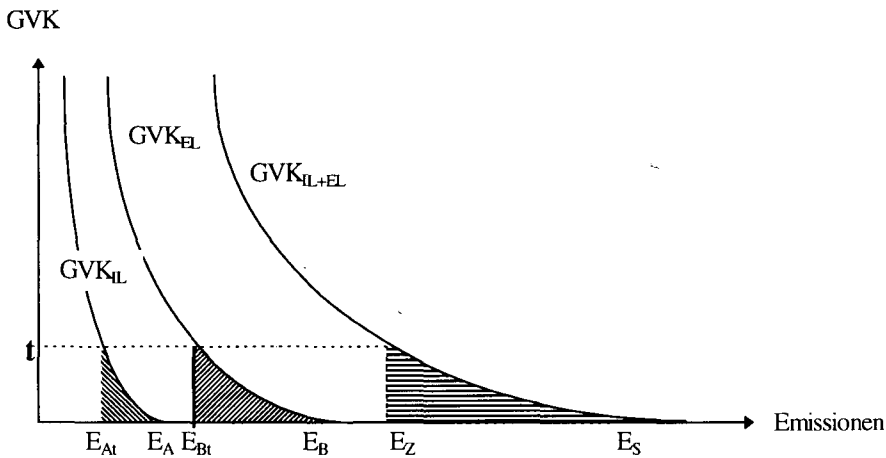
1.2 Ökologische Effektivität der JI

Ein umweltökonomisches Instrument muß sich daran messen lassen, wie genau umweltpolitische Ziele erreicht werden. Grundsätzlich kann durch JI ein Emissionsziel zielgenau erreicht werden. Wenn die GVK-Kurven der Länder bekannt sind, läßt sich der Steuersatz berechnen, der bei einer möglichen JI-Lösung zur Realisierung eines vorgegebenen Emissionsziels führt. In Abbildung 7 führt die Aggregation der GVK-Kurven von Industrie- und Entwicklungsländern zur globalen Grenzkostenkurve GVK_{IL+EL} . Durch den politischen Prozeß wird ein globales Reduktionsziel in Höhe von $E_S E_Z$ vorgegeben. In den IL wird demzufolge ein Steuersatz in Höhe von t erhoben. Die IL werden nun $E_A t E_A$ in den eigenen Ländern reduzieren und $E_B t E_B$ durch Kompensationsprojekte in den EL, so daß das Emissionsziel exakt erreicht wird. Dies gilt jedoch nur unter der Annahme vollständiger Information. Bei der realen Durchführung eines JI-Projektes besteht die Gefahr, daß das Emissionsziel verfehlt wird, da Anreize und Möglichkeiten zum Betrug bestehen. So haben beide Seiten der an einem JI-Projekt beteiligten Partner Anreiz, höhere Reduktionsleistungen anzugeben, als tatsächlich erreicht wurden. Um dies zu verhindern, müssen alle Projekte einer Verifikation²⁰ durch eine unabhängige Behörde unterzogen werden. Dabei ist die exakte Verifikation weniger eine Frage der technischen Messung, als vielmehr ein Problem asymmetrischer Informationsverteilung zwischen den Projektpartnern und der verifizierenden Behörde. Für die Berechnung einer erbrachten Vermeidungsleistung wird eine fiktive Referenzsituation (Baseline) herangezogen. Um z.B. zu berechnen, wieviel Emissionen durch den Neubau eines effizienteren Kraftwerkes vermieden werden, muß nicht nur bekannt sein, wieviel Emissionen das alte Kraftwerk emittiert, sondern auch wie lange und zu welcher Kapazitätsauslastung das alte Kraftwerk noch hätte betrieben werden sollen. Die Projektpartner haben nun einen Anreiz längere Laufzeiten anzugeben als tatsächlich geplant waren, um die Baseline zu ihren Gunsten zu manipulieren.²¹ Noch schwieriger ist die Baselinebestimmung, wenn kein altes Kraftwerk ersetzt werden soll, sondern durch ein zusätzliches Kraftwerk eine Kapazitätserweiterung angestrebt wird. In diesem Fall weiß nur der Investor, welcher Kraftwerkstyp geplant war. Jedoch ist auch ohne Betrugsabsichten eine ex ante Bestimmung der Baseline eines Projektes oft sehr schwierig, da sie meist auf Prognosen über die zukünftige Entwicklung einer Branche oder eines Unternehmens basiert und damit von schwer zu prognostizierenden Variablen wie Änderungen der Konsumpräferenzen und technischer Neuheit abhängt. Ein weiterer Schwachpunkt des JI-Konzeptes, der aus dem Informationsvorsprung der Projektpartner resultiert, ist das Problem der 'Zusätzlichkeit' von Projekten, welches insbesondere bei 'Ohne Reue'-Maßnahmen auftritt.

²⁰ Unter Verifikation ist die korrekte Erfassung der tatsächlich reduzierten Emissionen und deren Zuordnung auf einen Investor zu verstehen.

²¹ Vgl. Kotsch, 1997: 63; Zhang, 1997: 288.

Abbildung 7: Herleitung des Emissionssteuersatzes für vermeidungspflichtige Staaten



Als JI-Projekte dürfen nur jene Projekte deklariert werden, die ohne JI auf keinen Fall realisiert worden wären. Werden umweltfreundliche Projekte als JI-Projekte anerkannt, die auch ohne dieses Instrumentarium von Seiten der EL verwirklicht worden wären, hat JI kontraproduktive Wirkungen: Empfängerstaaten lassen dann in ihren eigenen Leistungen nach und lassen sich den Umweltschutz ausschließlich vom Ausland finanzieren. Firmen, die ein Geschäft mit EL allein aus Rentabilitätsüberlegungen angestrengt hätten, werden dieses zusätzlich als JI-Projekt deklarieren lassen. Da hier zu additiven Kosten²² von Null reduziert wird, kommt es zu einer Doppelanrechnung von Emissionsreduktionen. Ein Unternehmer kann vorgeben, an einer Energieeffizienzsteigerung seiner Produktion nicht interessiert zu sein, in der Hoffnung, die neue Technologie über den JI-Mechanismus finanziert zu bekommen. Angenommen, bestimmte Energieeinsparungsprojekte seien für das Entwicklungsland rentabel und Investitionen in solche Projekte seien geplant. Für das Entwicklungsland ist es nun rational zu behaupten, daß solche Investitionen nicht vorgesehen sind, um daraufhin das Projekt über den JI-Mechanismus finanziert zu bekommen. In solchen Fällen hat JI negative Auswirkungen auf den Klimaschutz, denn obwohl das Gastland die Maßnahme ohnehin durchgeführt hätte, bekommt der Investor nun die Vermeidungsleistung kreditiert.²³ Das Kriterium der Zusätzlichkeit ist jedoch wenig operational, da der aus einem Projekt entstehende Nutzen die private Information des Empfängers ist und „dem Mitnahmeeffekt Tür und Tor geöffnet“ sind.²⁴ Es ist daher sinnvoll, nur solche Maßnahmen als JI-Projekte zuzulassen, die für das Gastland betriebswirtschaftlich nicht rentabel sind. Aus Gründen der ökologischen Effektivität sollten ‘Ohne Reue’-Maßnahmen von den EL selbst durchgeführt werden. Marktbarrieren wie mangelnde Liquidität könnten in diesem Bereich durch die GEF²⁵ über die Bereitstellung zinsgünstiger Kredite beseitigt werden.²⁶

²² Das Konzept der additiven Kosten meint in diesem Fall die über die Kostendeckung hinausgehenden Kosten. Wenn das Projekt, welches für den Klimaschutz förderlich wäre, Kosten mit sich bringt, die es betriebswirtschaftlich unrentabel machen, sind die additiven Kosten jene Kostendifferenz, ab welcher das Projekt rentabel wäre.

²³ Eine ausführlichere Diskussion zur Bestimmung der Baseline und Problemen der Additionalität führen Rentz, 1997; Gosh et al., 1994; Luhmann, 1995. Eine Analyse des Baseline-Problems unter Einbeziehung asymmetrischer Informationsverteilung und strategischem Verhalten findet sich bei Hagem, 1996 und Greiner, 1997.

²⁴ Heister, 1997: 301.

²⁵ Bei der globalen Umweltfazilität (engl.: global environmental facility, GEF) handelt es sich um einen internationalen Fond, der ausschließlich Maßnahmen des internationalen Umweltschutzes unterstützt. Der seit 1990 bestehende Fond wird von Weltbank und UNEP verwaltet.

Schließlich besteht das Problem, daß den Vermeidungsleistungen eines JI-Projektes an anderer Stelle Emissionssteigerungen gegenüberstehen können, die durch das Projekt verursacht werden und nicht in die Messung eingehen. So können durch einen Energieträgerwechsel von Kohle auf Öl zu Emissionen bei der Stromerzeugung reduziert werden, da Öl weniger CO₂-intensiv ist. Gleichzeitig kann es jedoch in der Vorleistungskette zu einem CO₂-Anstieg kommen, z.B. im Transportsektor, wenn Öl über weitere Strecken transportiert werden muß als Kohle. Die Emissionsänderungen in der gesamten Vorleistungskette können aber nur sehr schwer in der Verifizierung eines JI-Projektes berücksichtigt werden, so daß es zu einer Verfehlung des Reduktionsziels kommen kann. Faßt man die theoretischen Ergebnisse zusammen, läßt sich konstatieren, daß JI zwar eine win-win-Strategie ist, daß die Verteilung der Gewinne jedoch von der Ausgestaltung des Systems und der Marktmacht der Akteure abhängt, und aufgrund unvollkommener und asymmetrischer Information die Gefahr sehr groß ist, das Emissionsziel zu verfehlen.

1.3 Organisationsformen der JI

Grundsätzlich lassen sich multilaterale und bilaterale Organisationsformen unterscheiden:²⁷

1.3.1 Multilaterale Organisationsform:

Bei der Fond-Lösung zahlen Annex-1-Staaten²⁸ gemäß ihren Verpflichtungen in einen internationalen JI-Fond ein (z.B. Mittel aus dem Erlös von nationalen CO₂-Steuern). Staaten mit niedrigen GVK bieten nun JI-Projekte an, und es entsteht ein Wettbewerb um die Fondmittel. Mit den Fond-Mitteln werden die effizientesten JI-Projekte durchgeführt, und jeder der einzahlenden Staaten bekommt eine Reduktionsgutschrift gemäß seines Fondanteils. Für die Durchführung der Projekte und die Anrechnung der Emissionen ist eine internationale, unabhängige Clearing-Stelle notwendig. Diese wäre zuständig für Sammlung und Distribution von Informationen über mögliche Projekte und interessierte Investoren (Projektbörse). Unter Beteiligung aller Vertragsstaaten würde sie Kriterien für die Durchführung von Projekten und die Anrechnung der Emissionen aufstellen. Die Verifikation kann entweder direkt durch die Clearing-Stelle oder durch private Prüfungsunternehmen erfolgen. Der Vorteil gegenüber einer bilateralen Lösung liegt in der politischen Unabhängigkeit der Clearing-Stelle. Bei zwischenstaatlichen Lösungen spielt das politische und wirtschaftliche Verhältnis der Staaten für die Projektfindung eine wesentliche Rolle, während bei einer multilateralen Organisationsform die Entscheidung darüber, welche JI-Angebote den Zuschlag bekommen, allein von der Kosteneffizienz der Projekte abhängt. Darüberhinaus kann durch eine Fond-Lösung der in Abschnitt 1.1.3 beschriebenen Gefahr begegnet werden, daß die positiven Externalitäten von den IL-Investoren abgeschöpft werden. Neben der Gefahr eines

Der GEF gehören 87 Mitgliedsstaaten an; Einzahler sind jedoch v.a. die OECD-Staaten. Für die Phase 1994-1997 standen der GEF 2 Mrd. US\$ zur Verfügung, davon 40% zur Unterstützung von Klimaschutzprojekten. (vgl. Heister, 1997: 319 ff.).

²⁶ Allerdings können JI-Projekte im Bereich der 'Ohne Reue'-Optionen dann sinnvoll sein, wenn sie als Demonstrationsprojekte dienen. Oft halten sich Unternehmen auch bei rentablen Investitionsmöglichkeiten in den Umweltschutz aufgrund mangelnder Erfahrung und Skepsis zurück. Ein Demonstrationsprojekt kann zur Überwindung solcher Skepsis führen (vgl. Kapitel 4.1).

²⁷ Für eine ausführlichere Darstellung der Organisationsformen siehe Michaelowa, 1997.

²⁸ In Annex 1 der Klimarahmenkonvention sind jene Länder aufgeführt, die sich auf THG-Reduktionen verpflichtet haben. Als Nicht-Annex Staaten werden die übrigen Länder bezeichnet. Dabei handelt es sich überwiegend um EL, Schwellenländer und ehemalige Ostblockstaaten.

ausufernden bürokratischen Apparates ist der Nachteil einer multilateralen Lösung vor allem darin zu sehen, daß private Investoren Projekte nicht mehr gemäß ihren Präferenzen aussuchen können. Die Identifikation der Unternehmen mit den Projekten ist bei bilateralen Projekten wesentlich größer.

1.3.2 Bilaterale Organisationsformen

JI-Projekte sind nicht nur zwischen Staatsregierungen sondern auch zwischen Unternehmen, Nichtregierungsorganisationen (NRO) und Kommunen denkbar. Bei allen Konstellationen ist zu klären, wie die Verifikation geregelt wird.

JI-Abkommen zwischen Regierungen

Bei zwischenstaatlichen Verträgen beschließen die Regierungen Art und Umfang von JI Projekten. Die Projekte können entweder durch öffentliche Träger oder durch private Unternehmen und NRO durchgeführt werden. Die Regierungen handeln einen Rahmenvertrag aus, in dem geregelt ist, wem welcher Anteil am Projekt zukommt und wer für die Verifikation zuständig ist. In diesem Vertrag muß spezifiziert werden, unter welchen Bedingungen Emissionsreduktionen anrechenbar sind. Auch können Kriterien festgelegt werden, die das Projekt erfüllen muß. Im Gegensatz zu multilateralen Organisationsformen gibt es im bilateralen Bereich bereits einige Erfahrungen mit der Ausgestaltung von JI-Projekten. Zwischenstaatliche JI-Projekte gibt es bereits in zahlreichen Ländern.

JI zwischen Kommunen und mit NRO-Beteiligung

Unter dem Dach bilateraler Rahmenverträge sind auch JI-Projekte zwischen Kommunen denkbar. Die Kommunen sind oft Eigentümer von Energieversorgungsunternehmen und öffentlichen Gebäuden mit großen Energieeinsparungspotentialen. JI zwischen Kommunen basiert auf den freiwilligen Selbstverpflichtungsabkommen von westlichen Städten.²⁹

NROs haben zunächst keinen Anreiz, sich an JI zu beteiligen, da sie in der Regel keine THG-Emittenten sind und somit auch keine Steuerlast zu tragen haben. Ein Anreiz könnte jedoch geschaffen werden, indem NROs in Höhe ihrer Reduktionsleistung eine Vergütung erhalten, also eine Subvention statt einer Steuerermäßigung. Diese Subventionslösung belastet allerdings die nationalen Haushalte.

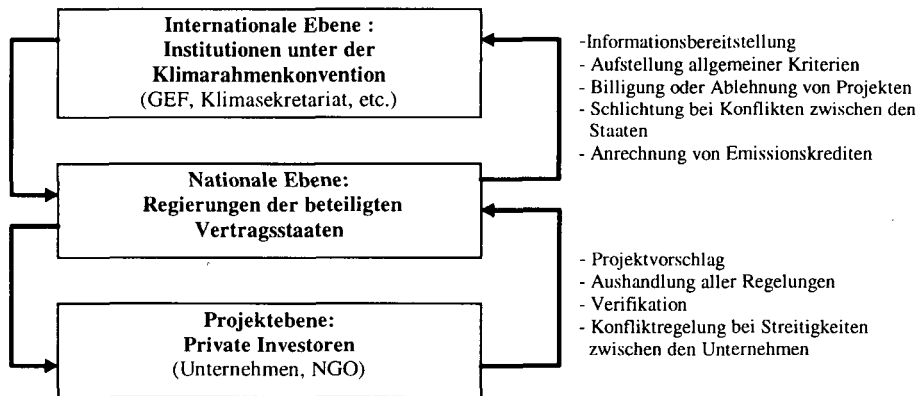
JI zwischen Unternehmen

Unternehmen haben, wie oben gezeigt, bei Existenz einer nationalen THG-Steuer ein großes Interesse an JI-Projekten. Die Unternehmen haben nun mehrere Möglichkeiten, JI-Projekte zu organisieren: Kapitalbeteiligungen, Übernahme der Zusatzkosten, Bereitstellung von Dienstleistungen, Bereitstellung von 'soft loans' oder Joint Ventures. Direkte Joint Ventures zwischen Unternehmen haben den Vorteil einer schlankeren Bürokratie und damit einer Minimierung der Transaktionskosten. Allerdings muß auch hier für die Projektverifizierung eine unabhängige Instanz eingeschaltet werden. Im Vertrag zwischen den Unternehmen müssen Projektziel, Projektphasen, Finanzierungsmodalitäten, Regelungen bei Abweichungen vom Projektverlauf, Haftungsregelungen und Sanktionsmechanismen exakt festgelegt werden. Um die Transaktionskosten zu senken, müssen Standardverträge entworfen werden. Der Anteil der

²⁹ Vgl. Michaelowa, 1997: 119f. Für Indien siehe Kap. 4.4.3.

Transaktionskosten sinkt mit der Größe des Projekts. Es ist daher zu befürchten, daß die Begünstigung großer Projekte und Projektpartner zu einer Monopolstellung großer Unternehmen und damit zu einer Wettbewerbsverzerrung führt. Die nationalen Regierungen müßten dafür sorgen, daß Projektverbünde entstehen, bei denen mehrere kleine Unternehmen in ein Großprojekt investieren und Emissionsreduktionen gemäß ihrer Anteile angerechnet bekommen.³⁰ Dies kommt zwar einer Fondlösung sehr nahe, jedoch haben die Unternehmen die Möglichkeit selbst zu entscheiden, in welches JI-Projekt sie investieren möchten.

Abbildung 8: 'Twin-cycle' System für ein JI-Regime



Quelle: Nach Ott, 1997

HERMANN OTT (1997: 93) schlägt ein Mischsystem zwischen multi- und bilateraler Organisationsform vor; ein 'twin-cycle system' mit zwei Verantwortungsebenen. Danach handeln die Projektpartner den Preis für ein JI-Projekt aus. Erst wenn der Projektvorschlag zur Prüfung vorgelegt wird, tritt eine unabhängige internationale Behörde in Erscheinung, die entscheidet, ob ein JI-Projekt die Kriterien für die Anrechenbarkeit von THG-Reduktionen erfüllt (Abbildung 8). Für die Verifikation sind die nationalen Agenturen zuständig. Dadurch wird die Belastung für die internationalen Behörden reduziert und lange bürokratische Wege werden verhindert. In den meisten Ländern existieren bereits Agenturen, welche über die institutionellen Voraussetzungen für ein effizientes Monitoring verfügen und deren Erfahrung auch für die Verifizierung von JI-Projekten genutzt werden sollten (Für Indien vgl. Kapitel 5.2).

³⁰ Der Regierung würde also die Aufgabe der Losgrößentransformation zukommen. Dadurch wird das Risiko für den einzelnen Investor reduziert.

2 JI in den internationalen Verhandlungen zum Klimaschutz

Die theoretische Analyse des JI-Konzeptes in Kapitel 1 führte zu dem Ergebnis, daß die gemeinsame Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen mittels eines JI-Mechanismus eine win-win Strategie für Industrie- und Entwicklungsländer darstellt. Trotzdem stieß das Konzept auf erbitterten Widerstand auf Seiten vieler Entwicklungsländer.³¹

2.1 Die Kritik der Entwicklungsländer am JI-Konzept

2.1.1 Die Ausbeutung billiger Reduktionspotentiale

Kritiker eines JI-Systems fürchten, daß JI nur ein Versuch der IL ist, sich um ihre klimapolitische Verantwortung zu drücken und diese auf die EL abzuwälzen. Von malayischer Seite und einigen anderen EL wurde das JI-Konzept gar als 'Ökokolonialismus' bezeichnet.³² Nach der Ausbeutung billiger Rohstoffe folge nun die Ausbeutung billiger Vermeidungspotentiale. Als Hauptemittenten seien aber die IL verpflichtet, zuerst ihren eigenen THG-Ausstoß drastisch zu reduzieren, bevor sie in Anspruch nehmen könnten, dies in Entwicklungsländern zu tun. Dabei genüge es nicht, die Kosten für die Reduktionsmaßnahmen in anderen Ländern zu übernehmen, vielmehr müßten die Reduktionen auf dem Territorium der IL erreicht werden.³³ Hinter diesem Argument steht die Befürchtung, daß JI den Industrienationen ermöglicht, ihren aus klimapolitischer Perspektive inakzeptablen Lebensstil aufrecht zu erhalten. Billige Vermeidungsmöglichkeiten durch JI können dazu führen, daß die Industrieländer in ihren Anstrengungen nachlassen werden, innovative Lösungen für den Klimaschutz in ihren eigenen Ländern zu suchen und dadurch der notwendige Strukturwandel hin zu nachhaltigen Konsum- und Produktionsmustern verzögert wird. Nach diesem Argument ist JI nur innerhalb einer statischen Betrachtung kosteneffizient, die dynamischen Wirkungen sind jedoch innovationshemmend. Dem kann man entgegenhalten, daß Kompensationsmöglichkeiten dazu dienen, den notwendigen, aber auch sehr radikalen und mit Risiken verbundenen Strukturwandel in den Industriestaaten durch die Schaffung zeitlicher Spielräume abzufedern. Nach Ansicht mancher Autoren wird JI durch diese Abfederungswirkung den Strukturwandel in den IL eher unterstützen als aufhalten.³⁴ Es kommt hinzu, daß durch JI-Projekte ein Innovationsprozeß ausgelöst wird, der zur Entwicklung regional angepaßter Umwelttechnologien führt. Umwelteffiziente Hochtechnologien, die sich in den IL bewährt haben, können nicht ohne weiteres in EL mit völlig anderen Rahmenbedingungen eingesetzt werden, sondern erfordern eine Anpassung an die länderspezifischen

³¹ In den EL existiert seit Beginn der ersten Verhandlungen über JI keine einheitliche Meinung. Die aufgeführten Argumente gegen JI wurden vor allem von EL aus der Gruppe der 'G77+China', der auch Indien angehört, vorgebracht.

³² Vgl. Breitmeier 1997: 214.

³³ Dutschke und Michaelowa (1997: 5) betonen, daß der Widerstand gegen JI vor allem auf nicht-ökonomischen, ethisch-moralischen Argumenten beruht. Fraglich ist jedoch, ob ökonomische Argumentation und das Kriterium der Effizienz und Pareto-Optimalität die ultima ratio für die Bewertung einer Politikmaßnahme sind. Sicherlich verstößt die Forderung, daß IL ihre Emissionen ausschließlich 'vor ihrer eigenen Tür' reduzieren sollen, gegen das ökonomische Kriterium der Kosteneffizienz einer Maßnahme. Ökonomische Kriterien sind jedoch nur ein Teilaspekt einer politischen Maßnahme. Hinzukommen müssen ethische Kriterien, wie das Kriterium der Gerechtigkeit, welches im Widerspruch zu ökonomischen Optimalitätskriterien stehen kann und vom kultur-soziologischen Hintergrund der Länder abhängt. In der vorliegenden Arbeit werden ausschließlich ökonomische Kriterien herangezogen. Die Schlußfolgerungen müssen vor dem Hintergrund der Begrenztheit dieser Perspektive gesehen werden.

³⁴ So u.a. Michaelowa, 1997: 53.

Umweltbedingungen. Dies erfordert teilweise völlig neue technologische und organisatorische Konzepte. Auch ist nicht nachvollziehbar, warum Unternehmen in den IL nicht auch weiterhin nach effizienteren Technologien suchen sollten. Da es aufgrund hoher Transaktionskosten sehr unwahrscheinlich ist, daß ein Unternehmen seine gesamten Reduktionsverpflichtungen über JI-Projekte abdecken kann, hat ein Unternehmer bei Existenz einer CO₂-Steuer immer noch einen Anreiz, nach Effizienzverbesserungsmaßnahmen zu suchen, um die verbleibende Steuerlast weiter zu reduzieren. Es ist allerdings denkbar, daß mit sinkendem Kostendruck die Innovationsfreudigkeit nachlassen kann. Von einigen Autoren wird zur Lösung dieses Problems eine Quotenregelung vorgeschlagen,³⁵ bei der ein Industrieland mindestens 80% seiner Reduktionsverpflichtungen durch Maßnahmen im eigenen Land erfüllen muß.

Ein weiteres Argument, welches gegen JI ins Feld geführt wird, ist die These, daß JI den EL die Chance billiger Vermeidungspotentiale für die Zukunft nehme. Da durch JI die kostengünstigsten Klimaschutzmaßnahmen bereits aufgebraucht werden, blieben den EL nur noch Reduktionsmaßnahmen zu sehr hohen Kosten für die Zeit, wenn sie selbst Reduktionsverpflichtungen eingehen werden. Abgesehen davon, daß sich die EL in absehbarer Zukunft nicht auf THG-Reduktionen verpflichten lassen, ist das Argument wenig schlüssig. Es handelt sich bei Klimaschutzprojekten nicht um einmalige Emissionsreduktionsleistungen, die man für später 'aufheben' könnte, sondern um Maßnahmen, die dauerhaft zu weniger Emissionen führen. Gleichzeitig profitieren die EL durch positive Externalitäten, die ihnen durch ein Zurückstellen der Projekte entgehen würden. Darüber hinaus kann der Transfer von Kapital und Know-how einen Prozeß technologischer und institutioneller Innovation auslösen. Dies kann wiederum dazu führen, daß die EL später über effizientere Vermeidungstechniken verfügen, als es bei Abwesenheit eines JI-Mechanismus der Fall gewesen wäre.³⁶

2.1.2 Negative Externalitäten aus JI

Es wurden auch Bedenken vorgebracht, JI könne dazu führen, daß Projekte umgesetzt werden, die zu negativen Externalitäten auf Seite der Entwicklungsländer führen oder den nationalen Prioritäten der EL zuwiderlaufen. Die Gefahr negativer, gesamtgesellschaftlicher Externalitäten kann jedoch erheblich reduziert werden, indem die Projekte der Zustimmung beider Regierungen bedürfen. Kritiker sehen die Gefahr, daß Entwicklungsländer als 'Versuchslabor' für unausgereifte Technologien und Prototypen erhalten müßten.³⁷ Dem ist entgegenzuhalten, daß JI-Projekte nur mit bereits erprobten Technologien durchführbar sind, da sonst keine ex ante Verifikation möglich ist. An anderer Stelle wurde angemerkt, JI stelle für die Industrieländer eine Möglichkeit dar, überholte Altanlagen noch gewinnbringend loszuwerden.³⁸ Dieses Problem ist durch die Aufnahme eines Vertragspassus zu beheben, der nur Anlagen für JI-Projekte zuläßt, die dem 'Stand der Technologie' entsprechen.³⁹

³⁵ Vgl. Banholzer, 1996: 36.

³⁶ Michelowa, 1997: 70.

³⁷ Vgl. Maya, 1995: 211.

³⁸ Vgl. Chatterjee und Fecher, 1997: 94.

³⁹ Da es sich hierbei um eine Handelsrestriktion handelt, ist ein solcher Passus nur dann GATT/WTO-konform, wenn er in einem internationalen Klimaschutzvertrag aufgenommen wird.

In den Entwicklungsländern wächst eine junge Industrie für Umwelttechnologie heran. Manche Beobachter fürchten, daß der Transfer von Umwelttechnologie zu Dumpingpreisen, bzw. kostenlos, die jungen Umweltindustrien zerstören könnte.⁴⁰ Auch besteht die Gefahr, daß EL in eine technologische Abhängigkeit geraten, wenn Ersatzteile nicht selbst produziert werden können oder Wartung und Betrieb einer Hochtechnologie vom Know-how der IL abhängen. Auch dieses Problem ist teilweise zu lösen, wenn Lieferbindungen ausdrücklich verboten werden und die Kosten für die Wartung und die Ausbildung von Fachkräften in die Projektkalkulation mit eingehen. Letztendlich besteht technologische Abhängigkeit unabhängig davon, ob ein JI-System existiert oder nicht.

Bei all den vorgebrachten Bedenken darf nicht vergessen werden, daß JI streng auf der Freiwilligkeit der EL beruht. Kein JI-Projekt, welches gegen die Interessen eines Gastlandes verstößt, kann mittels internationalem Recht durchgesetzt werden. Daher ist auch der Einwand nicht akzeptabel, daß JI ein Einschnitt in die nationale Souveränität der Entwicklungsländer sei.

2.1.3 Ablehnung von JI aufgrund strategischer Überlegungen

Der lang anhaltende Widerstand der Entwicklungsländer gegen JI beruht neben inhaltlichen Argumenten auch auf taktischen Überlegungen. Die Mehrzahl der EL hatten lange Zeit auf direkte Nord-Süd-Transferzahlungen gedrängt. Diese Forderung basiert auf der ethischen Maxime, daß jeder Mensch dasselbe Recht auf Verschmutzung hat, da jeder per Geburt denselben Anteil am Naturkapital Erdatmosphäre besitzt. Da die Industrienationen nun pro Kopf weitaus mehr Emissionen emittieren als die Entwicklungsländer, müßten sie die EL für diese Überinanspruchnahme der 'global commons' entschädigen. Obwohl die IL nur rund 25% der Weltbevölkerung stellen, verursachen sie 75% der weltweit emittierten 5,6 Mrd. t CO₂, also 300% oder 2,8 Mrd. t mehr als ihnen 'zustünde'. Versteht man diese Menge als Inanspruchnahme von Naturkapital, welches den EL gehört, und unterstellt durchschnittliche Vermeidungskosten von 25 \$ pro t CO₂, so müßten die EL eine Nord-Süd-Kompensationszahlung in Höhe von 70 Mrd. US\$ erhalten.⁴¹ Indien, welches rund 1/6 der Weltbevölkerung stellt, jedoch nur 3,3% der weltweiten CO₂-Emissionen verursacht, würde nach dieser Rechnung mehr als 18,5 Mrd US\$ erhalten.⁴² Ein System handelbarer Emissionsrechte (Zertifikate), auf pro Kopf Basis, wäre daher im Interesse der Entwicklungsländer. Zum einen führt diese Zertifikatlösung zu weit größeren Transferzahlungen als JI, zum anderen sind diese Zahlungen nicht an Klimaschutzprojekte gebunden.

2.1.4 Umwidmung von Nord-Süd Transferzahlungen

Ein weiterer Grund für den Widerstand gegen JI ist die Befürchtung, daß laufende Entwicklungshilfe-Projekte zu JI-Projekten umdeklariert werden könnten.⁴³ Private JI-Projekte dürfen auch dann nicht als Entwicklungshilfeersatz betrachtet werden, wenn die Projekte entwicklungspolitische Vorteile mit sich

⁴⁰ In Indien ist die Umweltindustrie eine der am schnellsten wachsenden Branchen. Die Gewinne dieser Branche wachsen dreimal schneller als der Durchschnitt des Industriesektors (vgl. Raghuraman, 1997; Reidhead et al, 1996).

⁴¹ Parikh, 1997 b: 193.

⁴² Eigene Berechnung nach Zahlen der IEA, (IEA, 1996 a).

⁴³ Vgl. Michaelowa, 1997: 69.

bringen. Da nur wenige Industrieländer die UN-Zielgröße erfüllen, wonach 0,7% des BIP eines Industrielandes für Maßnahmen zur Entwicklungshilfe verwendet werden sollen, und die tatsächlich realisierten Anteile in den letzten Jahren sogar gefallen sind, wird es schwer sein zu überprüfen, ob JI zu Lasten der Entwicklungshilfeleistungen geht. SHAMS (1994: 34) fürchtet in diesem Zusammenhang eine ökologische Konditionalisierung der Entwicklungshilfe: „Die Gewährung der traditionellen Entwicklungshilfe könnte zunehmend davon abhängig gemacht werden, ob das betreffende Entwicklungsland dem jeweiligen Geberland durch Ökoprojekte bei der Erfüllung seiner UNCED-Verpflichtungen entgegenkommt.“ Auch wurde die Befürchtung geäußert, daß die Höhe der Transferzahlungen der GEF zurückgehen wird, wenn sich die IL statt dessen Emissionsgutschriften erkaufen können.⁴⁴

Tabelle 1 faßt alle Argumente zusammen, die aus Sicht der Entwicklungsländer für oder gegen die Beteiligung an einem JI-System sprechen.

Tabelle 1: Potentielle Gewinne und Verluste durch JI aus Sicht der Entwicklungsländer

Potentielle Gewinne durch JI (Kapitel 1)	Potentielle Verluste durch JI (Kapitel 2)
<ul style="list-style-type: none"> • Kostenloser Transfer von Technologie und Kapital • Lokale Umweltverbesserung • Devisenersparnis • Schaffung von Arbeitsplätzen • 'Capacity Building' • Höhere Bereitschaft der IL zu Reduktion, evtl. höheres Reduktionsziel • Schaffung eines Klimabewußtseins in der Bevölkerung • Intensivierung der wirtschaftlichen Zusammenarbeit mit den Geberländern • Leistung eines Beitrags zum Klimaschutz 	<ul style="list-style-type: none"> • Verzögerung des Strukturwandels in den IL • Verlangsamung der Entwicklung effizienterer Technologien • Gefahr der Umsetzung von Projekten mit negativen Externalitäten • Deklaration von JI-Mitteln als Entwicklungshilfe und Konditionalisierung der Entwicklungshilfe • Konkurrenz von JI Mitteln mit anderen Transferzahlungen (im Rahmen des GEF) • Verlust kostengünstiger Vermeidungspotentiale in der Zukunft • EI werden zum 'Dumping ground' für veraltete Technologien • Verzicht auf vorteilhaftere Instrumente wie handelbare Emissionsrechte • Technologische Abhängigkeit • Marktaustritt der heimischen Umwelttechnologiebranche

2.2 Der lange Weg von Rio nach Kyoto: Joint Implementation - Activities Implemented Jointly und Clean Development Mechanism

2.2.1 JI in der Klimarahmenkonvention

Das von der Unternehmensberatung McKinsey entwickelte Instrument der Joint Implementation wurde unter diesem Etikett 1991 von Norwegen erstmals in die internationale Diskussion eingebracht.⁴⁵ Auf der UNCED in Rio de Janeiro stand das JI-Konzept im Hintergrund und wurde ohne Diskussion in die Klimarahmenkonvention (KRK) aufgenommen. Die KRK macht jedoch nur sehr unkonkrete Aussagen über JI. In Artikel 4, Abs 2 (a) wird lediglich die Möglichkeit der gemeinsamen Umsetzung von Klima-

⁴⁴ Krägenow, 1996: 63.

⁴⁵ Michaelowa, 1997: 59.

schutzmaßnahmen zwischen den Vertragsparteien zugelassen:

...developed country Parties and other Parties included in Annex 1 may implement [...] policies and measures jointly with other Parties and may assist other Parties in contributing to the objectives of the Convention

Ob und inwieweit die Anrechnung von Emissionskrediten auf die Verpflichtungen der Industriestaaten möglich ist, wird nicht näher präzisiert. Ein Hinweis für die richtige Auslegung gibt Art. 3, Abs.3, der die Kosteneffizienz von Klimaschutzmaßnahmen fordert:

...[...] policies and measures to deal with climate change should be cost-effective so as to ensure global benefits at the lowest possible cost. To achieve this, such policies and measures should take into account different socio-economic contexts, be comprehensive, cover all relevant sources, sinks and reservoirs of greenhouse gases and adaptation, and comprise all economic sectors. Efforts to address climate change may be carried out cooperatively by interested Parties.

Entscheidend für den Widerstand, den die EL dem JI-Konzept in späteren Verhandlungen entgegenbrachten, sind die Bestimmungen des Artikel 4, Abs. 5. Darin heißt es:

...The developed country Parties and other developed Parties included 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. In this process, the developed country Parties shall support the development and enhancement of endogenous capacities and technologies of developing country Parties. Other Parties and organizations in a position to do so may also assist in facilitating the transfer of such technologies.

Diese Bestimmungen gaben den EL Anlaß zu der Hoffnung, daß es auch ohne ein JI-System zu einem verstärkten Nord-Süd-Transfer von Umwelttechnologien und Know-how kommen würde. Die Formulierung "all practicable steps" ist jedoch so unpräzise, daß ein größerer Ressourcentransfer nicht zu erwarten ist. Nach Art. 4 Abs. 2d der KRK sollten genauere Kriterien bezüglich Joint Implementation auf der ersten Vertragsstaatenkonferenz (VSK 1) festgelegt werden, die im März 1995 in Berlin stattfand.

2.2.2 Die Berliner Vertragsstaatenkonferenz und die Einführung einer JI-Pilotphase

Das Intergovernmental Negotiating Committee (INC) hatte die Aufgabe, die Vertragsstaatenkonferenz vorzubereiten und hierfür abstimmungsfähige Vorlagen zu entwickeln. Die Beratungen über die Umsetzung von JI begannen mit der achten INC-Verhandlungsrunde (INC 8) im August 1993, in der das JI-Konzept von den EL grundsätzlich abgelehnt wurde. Während INC 10 zeichnete sich ein Bruch im bis dahin geschlossenen Lager der G77 ab. Lateinamerikanische Länder hatten bereits begonnen, JI-Möglichkeiten zu prüfen und mit amerikanischen Partnern Kontakt aufzunehmen.⁴⁶ Während INC 11 einigten sich die G77 und China auf eine gemeinsame Ablehnung von JI-Projekten in Entwicklungsländern und gegen die Anrechnung von Emissionsgutschriften.⁴⁷ Auch auf der VSK1 lehnte die G77 ein JI-

⁴⁶ Im März 1995, also unmittelbar vor der ersten Vertragsstaatenkonferenz, verabschiedeten zahlreiche lateinamerikanische NGO's ein Positionspapier, die sogenannte 'Santiago Declaration on Joint Implementation'. Daraufhin baten sie ihre Regierungen, bei der Vertragsstaatenkonferenz auf die Einführung einer Pilotphase zu drängen (vgl. Sanhueza, 1997).

⁴⁷ Krägenow, 1996: 63.

System mit Kreditierungsmöglichkeiten ab, ließ sich jedoch auf einen Kompromiß ein: Die Vertragsstaaten einigten sich auf eine JI-Pilotphase, die bis spätestens zum Ende des Jahrzehnts abgeschlossen sein sollte.⁴⁸ Während dieser Zeit sollen Pilotprojekte durchgeführt und überprüft werden, inwieweit JI zum Klimaschutz beitragen könnte. Die aus diesen Projekten resultierenden Emissionsreduktionen dürfen jedoch nicht auf die Reduktionsverpflichtungen der IL angerechnet werden. Um dieses Verbot der Anrechnungsfähigkeit von Emissionskrediten, ohne das sich die EL nicht auf eine solche Pilotphase eingelassen hätten, hervorzuheben, werden Pilotprojekte nicht als Joint Implementation, sondern als Activities Implemented Jointly bezeichnet.⁴⁹ Die Vertragsparteien beschlossen darüber hinaus, daß

- AIJ mit nationalen umwelt- und entwicklungspolitischen Prioritäten und Strategien vereinbar und förderlich sein soll,
- alle in der Pilotphase umgesetzten Aktivitäten der vorherigen Annahme, Zustimmung und Unterstützung der beteiligten Vertragsparteien bedürfen,
- AIJ *echte, meßbare* und *langfristige* Umweltnutzen mit sich bringt, die in Zusammenhang mit dem Erdklima stehen und ohne AIJ auf keinen Fall erfolgt wären,
- AIJ nur einen Zusatz darstellen und nur als zusätzliches Mittel zur Erreichung des Konventionsziels behandelt werden soll,
- AIJ zusätzlich zu den finanziellen Pflichten der Annex-II-Staaten im Rahmen des Finanzmechanismus der KRK und zusätzlich zur offiziellen Entwicklungshilfe (ODA-Leistungen) erfolgt,
- AIJ an den Verpflichtungen der Vertragsstaaten nichts ändern soll.

Die Berliner Beschlüsse lassen offen, ob Emissionskredite aus Pilotprojekten *nach* Ablauf der Pilotphase anrechnungsfähig sein werden, für den Fall, daß es zur Einführung eines JI-Systems kommt.⁵⁰ Die Aussicht auf eine solche Möglichkeit würde den Anreiz für AIJ-Investoren wesentlich verstärken. Auf der VSK wurden keine Angaben gemacht, welche konkreten Fragen in der Pilotphase gelöst werden sollten. Die EU legte dahingehend bereits auf der elften Sitzung des INC einen Katalog vor, in dem unter anderem gefordert wird, daß während der Pilotphase konzeptionelle und praktische Probleme bei der Umsetzung von AIJ-Projekten erkannt werden, Erfahrungen zu institutionellen Fragen gesammelt und Projektkategorien definiert werden, die für JI besonders geeignet sind.⁵¹ Ein endgültiger Zielkatalog für AIJ-Projekte sollte Ende 1997 auf der dritten Vertragsstaatenkonferenz (VSK 3) in Kyoto aufgestellt werden. Noch im Juli 1997 hatte die Gruppe der 77 und China ein Positionspapier vorgelegt, in dem sie klarstellte, daß sich JI ausschließlich auf Aktivitäten zwischen Annex-I-Staaten beziehe.⁵² Vor diesem Hintergrund sind die Fortschritte zu bewerten, die in Kyoto in bezug auf JI erzielt wurden.

⁴⁸ Entscheidung 5/CP.1 der Berliner Vertragsstaatenkonferenz (vgl. Anhang 7.1.2).

⁴⁹ In der Literatur wird JI und AIJ vielfach synonym verwendet, obwohl der Unterschied in der Bezeichnung eindeutig ein sensibles Politikum darstellt. In dieser Arbeit wird der Terminus AIJ ausschließlich für Pilotprojekte bis 1999 verwendet, während sich JI auf das theoretische Konzept bezieht, welches die Möglichkeit der Kreditierung beinhaltet.

⁵⁰ Nach dem Wortlaut des Protokolls ist auch eine frühere Einführung von anrechnungsfähigen JI-Projekten möglich, wenn die EL zustimmen. Die G77 und China lehnten eine Entscheidung vor dem Ende des Jahrzehnts allerdings entschieden ab (UNFCCC/SBSTA/1997/Misc.5, Paper No 1: Group of 77 and China).

⁵¹ Vgl. Banholzer, 1996: 23.

⁵² UNFCCC/SBSTA/1997/Misc.5: Activities Implemented Jointly under the Pilot Phase. Submission by the Group of 77 and China.

2.2.3 Der Durchbruch in Kyoto ?

In den Verhandlungen vor Kyoto stellten die EL immer wieder klar, daß JI solange kein Thema für sie sei, bis die Industriestaaten eindeutig quantifizierte Reduktionsverpflichtungen⁵³ übernehmen. Die IL wiederum - allen voran die USA - wollten sich nicht auf eine Quantifizierung ihrer Verpflichtungen einlassen, solange nicht klar war, ob sie einen Teil der Verpflichtungen über JI-Maßnahmen abdecken könnten.⁵⁴ Erst am letzten Tag der Verhandlungen von Kyoto gelang es den Delegierten, einen Kompromiß zu finden. Nachdem die Annex-I-Staaten sich darauf verpflichteten, ihre THG-Emissionen bis zum Jahr 2008 um mindestens 5% gegenüber dem Referenzjahr 1990 zu senken, konnten schließlich auch auf dem Gebiet der Joint Implementation entscheidende Fortschritte erzielt werden. Zunächst sind nach Art. 6 des Kyoto-Protokolls Joint Implementation-Projekte zwischen Annex -I-Staaten möglich:

...any Party included in Annex I may transfer to, or acquire from, any other such Party emission reduction units resulting from projects aimed at reducing anthropogenic emissions by sources or enhancing anthropogenic removals by sinks of greenhouse gases in any sector of the economy...

Aus Sicht der Entwicklungsländer ist jedoch die Einführung des "Clean Development Mechanismus" (CDM) durch Artikel 12 entscheidend. Ziel des Mechanismus ist nach Art. 12, Abs.2

...to assist Parties not included in Annex I in achieving sustainable development and in contributing to the ultimate objective of the Convention, and to assist Parties included in Annex I in achieving compliance with their quantified emission limitation and reduction commitments...

Weiter heißt es in Absatz 3:

Parties included in Annex I may use the certified emission reductions accruing from such project activities to contribute to compliance with part of their quantified emission limitation and reduction commitments...

Damit ist die Möglichkeit für Nord-Süd-JI-Projekte grundsätzlich gegeben. Emissionsvermeidungen, welche aus JI-Projekten stammen, die vom Jahr 2000 bis zum Beginn der ersten Verpflichtungsperiode im Jahre 2008 durchgeführt wurden, können nach Art.12, Abs. 10 auf die Reduktionsverpflichtungen während der ersten Verpflichtungsperiode angerechnet werden.⁵⁵ Der "Clean Development Mechanism" ist jedoch nicht nur im Terminus eine Weiterentwicklung des ursprünglichen JI-Ansatzes. So soll nach Art.12 Abs. 8 ein Teil der Gewinne, die durch Projekte im Rahmen des CDM entstehen, in einen Fond fließen und an Entwicklungsländer weitergegeben werden, die durch den Klimawandel besonders betroffen sind. Mit diesen Mitteln sollen Gegenmaßnahmen, wie der Bau von Staudämmen gegen den ansteigenden Meeresspiegel, finanziert werden. Wie hoch dieser Anteil ist, wird jedoch nicht näher präzisiert. Die Minimalforderungen, die Art. 12 an Projekte innerhalb des CDM stellt, sind dieselben wie sie in Berlin für AIJ-Projekte entwickelt wurden. Wie der CDM im Detail ausgestaltet werden soll, ist noch

⁵³ Vertraglich festgelegte, quantifizierte THG-Reduktionsverpflichtungen werden im internationalen Jargon häufig als QUELRO's (Quantified Emission Limitation and Reduction Objectives within Spezific Time-frames) bezeichnet.

⁵⁴ IEA, 1996 b: 13.

⁵⁵ In der Periode von 2008-12 sollen die in Annex B des Kyoto-Protokolls genannten Staaten ihre Emissionen um den dort festgelegten Prozentsatz senken. Dies bedeutet zumeist eine Reduktion um 5-8% zum Referenzjahr 1990 (Art. 3, Abs. 1 und Abs. 7 des Kyoto-Protokolls).

völlig unklar. Ein 'Executive Board' soll sich dieser Fragen annehmen und bis zur dritten Vertragsstaatenkonferenz in Buenos Aires Kriterien für die Verifizierung und Modalitäten der Emissionskreditierung erarbeiten. Bis dahin steht die Wissenschaft in der Pflicht, Lösungen für die in Kapitel 1 skizzierten Probleme der Verifizierung zu entwickeln. Den CDM institutionell so auszugestalten, daß er für alle Parteien tragbar ist, wird eine der Hauptaufgaben sein, die es bis VSK 4 zu bewältigen gilt.

2.2.4 Die Position Indiens in den Verhandlungen

Indien gehörte zu Beginn der internationalen Verhandlungen um JI zu jenen EL, die das JI-Konzept am entschiedensten ablehnten. Da Indien innerhalb der 'G77+China' ein großes politisches Gewicht besaß, war die Haltung der indischen Delegierten von enormer Bedeutung für den Verlauf der Verhandlungen.

Auf der UNCED in Rio forderte der indische Delegationsführer die Einrichtung eines „Planet Protection Fund“, der hauptsächlich von den IL finanziert werden sollte. Aus diesem Fond sollten Umwelttechnologien zum Klimaschutz gekauft und für Entwicklungsländer kostenlos bereitgestellt werden.⁵⁶ Klimaschutzprojekte in Indien sollten allein über diesen Mechanismus finanziert werden. Die Erfüllung dieser Maximalforderung hätte einen enormen Technologietransfer für Indien bedeutet, der den Ressourcetransfer, der durch ein JI-System entstehen würde, bei weitem übertroffen hätte. Es schien daher aus taktischer Sicht zum Vorteil der EL zu sein, JI abzulehnen. Indien verfolgte diese Strategie auch während der INC Sitzungen zur Vorbereitung des Berliner Protokolls. Im Verlauf der Sitzungen wurde jedoch klar, daß immer mehr EL das JI-Konzept unterstützen würden. Indien hatte nun Grund zur Befürchtung, sich innerhalb der G77 zu isolieren und beeilte sich daraufhin anzudeuten, daß die Opposition gegenüber JI nicht total sei, solange zunächst keine Kreditierung erlaubt würde.⁵⁷ Während der Vertragsstaatenkonferenz in Berlin zeigte sich die indische Delegation sehr aktiv bezüglich der Diskussion um Technologietransfers, betonte jedoch gleichzeitig lautstark ihre Opposition gegenüber JI.⁵⁸ Joint Implementation, so der indische Umweltminister Kamal Nath in seiner Berliner Stellungnahme, setze eindeutig definierte QUELRO's für die Industrienationen voraus.⁵⁹

"Policy Instruments such as tradeable emissions, carbon taxes and joint implementation may well serve to make matters worse unless they are properly referenced to targets and time tables to be observed by those responsible for the damage to the atmosphere and biosphere."

In der ersten offiziellen Diskussion über JI am 30.3.1995 kündigte Indien jedoch seine Zustimmung zu einer Pilotphase unter der Bedingung an, daß während dieser Phase keine Kreditierung möglich sei.⁶⁰ Bezüglich der Pilotprojekte nimmt die indische Regierung folgende Positionen ein:⁶¹

⁵⁶ Vgl. Dwivedi und Khator, 1995: 49.

⁵⁷ Runnals, 1997: 45.

⁵⁸ Ebd., S. 35.

⁵⁹ Rede des indischen Umweltministers Kamal Nath am 6.4.1995 während der Vertragsstaatenkonferenz in Berlin (GOI, 1995).

⁶⁰ Krägenow, 1996: 78.

⁶¹ Diese Aussagen sind einem Bericht der IEA entnommen (IEA, 1996 a: 68). Ein explizites Positionspapier der indischen Regierung bzgl. JI liegt noch nicht (März 1998) vor.

- *Joint activities should not divert attention away from the immediate priority to achieve emission reductions in developed countries.*
- *Joint activities should be separate from the national legal obligation of developed countries.*
- *In the discussion on joint implementation, the issue of crediting should be avoided during the initial pilot phase.*
- *Developed countries should first comply with the goal of allocating 0.7% of GNP for development assistance, and funds for activities implemented jointly should be separate from development assistance.*
- *Joint activities should not be in conflict with the development priorities of developing countries, i.e., joint activities such as efficiency improvement projects ('no-regrets') should be given priority.*

Bis dato hat die indische Regierung jedoch noch keinen systematischen Kriterienkatalog für AIJ-Projekte vorgelegt. Zwar wurde vom indischen Umweltministerium (MoEF) ein Formblatt für Projektvorschläge entwickelt (s. Anhang 7.2), eine klare Formulierung der Ansprüche, den die indische Regierung an AIJ Projekte stellt, liegt jedoch noch nicht vor. Offiziell befürwortet die Regierung die AIJ-Pilotphase. So beteuerte der indische Energieminister Venugopalacharia noch im Januar 1997 anlässlich eines internationalen Kongresses über AIJ in Delhi, daß Indien sich an der Pilotphase beteiligen werde:⁶²

„If one has to take the benefits from the AIJ during the pilot phase, there shall be at least a few projects in each of the economic sectors which are important for the development and environment. Until that is done, the very purpose of the pilot phase for learning and capacity-building in the developing countries will not be achieved and the opportunity will be lost.“

Bis zur Kyoto-Konferenz gab es kein AIJ-Pilotprojekt in Indien, obwohl zahlreiche Projektvorschläge beim indischen Umweltministerium eingegangen sind (vgl. Kap. 5.1). Nach Aussagen der *Confederation of Indian Industries* (CII) ist von der Regierung kein Engagement im AIJ-Bereich zu erwarten:

„Till now they are adopting an attitude of watch and wait to gauge the international reaction to the AIJ/JI activities. Most of the activity in the Indian Government is within the bureaucracy and the scientific staff. The political leaders are not actively involved in the climate change issue at present.“⁶³

Während der internationalen Verhandlungen zeigte sich, daß es innerhalb der G77 keine gemeinsame Position bezüglich JI gibt. Zu Beginn der internationalen Verhandlungen standen die Entwicklungsländer dem Konzept der JI sehr ablehnend gegenüber; bei einigen EL jedoch wich die Skepsis im Laufe der Verhandlungen einer bedingten Zustimmung. Indiens Haltung gegenüber JI mit Emissionszertifizierung scheint jedoch bis heute eher ablehnend zu sein, und es ist fraglich, inwieweit Indien die Pilotphase nutzen wird, um die eigene Position zu überprüfen. Seit den Berliner Verhandlungen hat Indien eine *Non-Position* eingenommen, und es bleibt abzuwarten, inwieweit sich das Land bei den Verhandlungen um die konkrete Ausgestaltung des 'Clean Development Mechanism' wieder zurückmelden wird.

⁶² Chatterjee und Fecher, 1997: 18.

⁶³ Zitiert aus einem Schreiben des CII vom 7. Oktober 1996 an die Verfasser.

3 Die Bedeutung Indiens für den Klimaschutz

3.1 Indische Treibhausgas-Emissionen

Indien emittierte 1994 etwa 950 Millionen Tonnen THG (gemessen in CO₂-Äquivalenten). Mehr als 90% aller indischen THG sind Kohlendioxid- und Methanemissionen, auf deren Entstehung im folgenden eingegangen wird (Tabelle 2).⁶⁴

Tabelle 2: Indiens Treibhausgasemissionen (Kohlendioxid und Methan)

<u>Kohlendioxid (CO₂)</u>	Mio. t CO ₂	Jahr der Messung	% der CO ₂ -Emissionen	% der Treibhausgas-emissionen
Verbrennung fossiler Energieträger				
Kohle	418,46	1993-94	66,5%	44,0%
Petroleum	182,43	1993-94	29,0%	19,2%
Erdgas	27,29	1993-94	4,3%	2,9%
Verkehr	69,8	1993-94	11,1%	7,3%
Zementproduktion	29,8	1993-94	4,7%	3,1%
Änderung in Forst- und Landwirtschaft				
Abholzung; Rodung	133,1	1990	21,1%	14,0%
Aufforstung, Regeneration	-186,6	1990	-29,6%	-19,6%
Abschaffung von bewirtschaftetem Land	-44,7	1990	-7,1%	-4,7%
Gesamte CO₂-Emissionen	629,58		100%	
<u>Methan (CH₄)</u>	Mio t CO ₂ -Äquivalente*	Jahr der Messung	% der CH ₄ -Emissionen	% der Treibhausgas-Emissionen
Brennholz, Brennbare Biomasse	29,4 (1,4)	1990	9,1%	3,1%
Kohlebergbau	8,4 (0,4)	1990-91	2,6%	0,9%
Müll. Schutt	6,93 (0,33)	1994	2,2%	0,7%
Verbrennung organischen Abfalls	3,15 (0,15)	1990	0,9%	0,3%
Naßreisbau	85,47 (4,07)	1991-95	26,6%	9,0%
Feuchtgebiete, Sümpfe	21 (1)	1994	6,6%	2,2%
Viehzucht	121,8 (5,8)	1995	37,9%	12,8%
Dung				
Milchkühe	30,45 (1,45)		9,5%	3,2%
Nicht-Milchkühe	6,93 (0,33)		2,2%	0,7%
Büffel	7,56 (0,36)		2,4%	0,8%
Gesamte Methanemissionen	321,09 (15,29)		100%	
Gesamt CO₂-Äquivalente	950,67			100,0%

* in Klammern die CH₄-Emissionen in Mio. t

Quelle: Embree (1997), Mitra A P. (1996)

Indien ist der sechstgrößte CO₂-Emittent der Welt und trägt mit ca. 700 Mio. Tonnen etwa 3,2% der globalen CO₂-Emissionen bei.⁶⁵ Dies ist jedoch lediglich der enormen Bevölkerungszahl von 937 Millionen

⁶⁴ Nach Artikel 4.1 der Klimarahmenkonvention sind auch die EL verpflichtet, nationale Treibhausgasinventare mit Angaben über Emissionsquellen und Senken einzurichten. Zwar hat die indische Regierung zu diesem Zweck Expertenkommissionen und eine Task Force eingerichtet, die Erfassung aller THG gestaltet sich jedoch für ein großes Land wie Indien äußerst schwierig. So wurde bisher (April 1998) noch kein Inventar beim UN Klimasekretariat eingereicht. Die THG-Statistiken der Internationalen Energie Agentur (IEA), Tata Energy Research Institute (TERI), Centre for Global Environmental Change, National Physical Laboratories und auf Daten des World Resource Institutes (WRI) basieren auf unterschiedlichen Erhebungsmethoden und weichen zum Teil stark voneinander ab. Daher sind die Zahlen nur bedingt vergleichbar und keinesfalls addierbar. Insbesondere im Falle von Methan sind die Zahlen sehr unsicher (vgl. Musch, 1996). Die hier angegebenen Zahlen sollen daher nur dazu dienen, die Größenordnungen und Relationen einschätzen zu können.

⁶⁵ Die IEA gibt bei ihren Schätzungen allein die energiebezogenen CO₂-Emissionen an, die bei der Verbrennung fossiler Energieträger entstehen (IEA, 1996 a). Mitra (in Embree, 1996) hingegen zieht davon jene Emissionen ab, die durch Aufforstung in der Biomasse gebunden werden und kommt somit auf niedrigere Zahlen.

Einwohnern (1995) geschuldet, denn gleichzeitig gehört das Land zu den niedrigsten CO₂-Pro-Kopf-Emittenten der Welt: mit nur 0,78 t CO₂/Kopf lag der Verbrauch in Indien siebenmal niedriger als in der Bundesrepublik und fünfmal niedriger als im Weltdurchschnitt (3,9 t CO₂ pro Kopf).⁶⁶

Die energiebezogenen CO₂-Emissionen, also jene Emissionen, die durch Verbrennung fossiler Energieträger entstehen, sind in der Vergangenheit kontinuierlich angestiegen; zwischen 1971 und 1993 mit einer durchschnittlichen jährlichen Wachstumsrate von 5,7%. Mehr als 70% der energiebezogenen Emissionen entstehen bei der Verbrennung von Kohle, weitere 24% durch Ölverbrennung. Die indische Volkswirtschaft produziert wesentlich CO₂-intensiver als die westlichen Industrienationen. Die CO₂-Intensität betrug (1990) 2,1 t CO₂ pro 1000 \$ des BIP (in Kaufkraftparitäten) gegenüber 1,07 t CO₂/1000 \$ in den OECD-Staaten.⁶⁷ Insbesondere die indische Energieerzeugung ist mit einem Wert von 3,31 t CO₂/toe wesentlich kohlenstoffintensiver als in den OECD-Ländern (2,42 t CO₂ / toe).

Tabelle 3: Energieabhängige CO₂-Emissionen in Indien: 1987 - 1993

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	Veränderung 1990- 1993 in %
Energieabhängige CO ₂ -Emissionen (Mio. t CO ₂)	497,11	534,76	570,63	601,72	635,95	674,23	701,65	16,6
Energieabhängige CO ₂ -Emissionen / Kopf (t CO ₂ / Kopf)	0,62	0,66	0,69	0,71	0,73	0,76	0,78	10,0
% der Welt-CO ₂ -Emissionen von Energie	2,42	2,53	2,65	2,81	2,96	3,16	3,26	2

1 In Kaufkraftparitäten von 1990

Quelle: IEA, 1996 a

Der Methananteil an den anthropogenen THG ist in EL wesentlich höher als in IL. Mitra (1996) schätzt die indischen Methanemissionen auf 321 Mio. t (in CO₂-Äquivalenten), was einem Anteil von 30% der indischen Treibhausgase entspricht.⁶⁸ Damit verursacht Indien über 16% der weltweiten Methanemissionen. Klimaschutzmaßnahmen dürfen sich daher nicht nur auf CO₂-Reduktionen beschränken. FCKW trägt rund drei Prozent zu den indischen THG bei. Als Unterzeichner des Montrealer Protokolls zum Schutz der Ozonschicht hat sich Indien jedoch zum Abbau des FCKW-Einsatzes verpflichtet.⁶⁹

3.2 Emissionsszenarien

Für die Beantwortung der Frage, in welchen industriellen Bereichen JI-Projekte am sinnvollsten sind, ist es entscheidend zu wissen, welche Sektoren in einem Referenzszenario ohne klimapolitische Maßnahmen in Zukunft die meisten Emissionen emittieren werden. Will man das zukünftige THG-Emissionsniveau schätzen, indem man lediglich die angestrebten volkswirtschaftlichen Wachstumsra-

⁶⁶ IEA, 1996 a.

⁶⁷ Heister 1997:19. Viele Autoren verwenden anstatt der CO₂-Intensitäten Kohlenstoffintensitäten. Da bei der Verbrennung Sauerstoffatome hinzukommen, entspricht eine Tonne Kohlenstoff 3,67 Tonnen Kohlendioxid. Die IEA berechnet die CO₂-Intensität mittels von Kaufkraftparitäten, anstatt der aktuellen Wechselkurse und kommt zu anderen Ergebnissen. Danach produziert Indien nur unwesentlich CO₂-intensiver als die OECD-Staaten (Vgl. IEA, 1996a: 24).

⁶⁸ In den Industriestaaten liegt der Methananteil bei 16% (Musch, 1996: 79).

⁶⁹ Vgl. Sims, 1995.

ten mit dem gegenwärtigen Emissionsniveau multipliziert, vernachlässigt man den wirtschaftlichen Strukturwandel. Ökonomisches Wachstum bringt substantielle Änderungen der sektoralen Struktur des Volkseinkommens mit sich, da sich mit steigendem Einkommen auch die Präferenzen der Konsumenten ändern. Indische CO₂-Szenarien, die diesen Strukturwandel berücksichtigen, werden in einer Studie von MURTHY (1997) für die nächsten fünfzehn Jahre entwickelt. Der Autor untersucht zunächst die sektorale Verteilung der CO₂-Emissionen im Referenzjahr 1990 und entwickelt eine Prognose über den wirtschaftlichen Strukturwandel unter unterschiedlichen Wachstumsszenarien, um die CO₂ Emissionen im Jahr 2005 zu schätzen. Die meisten Studien berechnen die CO₂-Intensität der Wirtschaftssektoren durch Ermittlung der nachgefragten Mengen an fossilen Energieträgern. MURTHY verwendet hingegen eine nationale Input-Output-Analyse, welche die CO₂-Ströme in der indischen Wirtschaft am besten erfaßt und bessere Einsichten für branchenspezifische Politikmaßnahmen gibt als die traditionelle Methode.⁷⁰ Mißt man die CO₂-Intensität der Wirtschaftssektoren mit konventionellen Erhebungsmethoden, ist der Elektrizitätssektor mit 33% der größte CO₂-Produzent, gefolgt von Eisen- und Stahlproduktion (9,8%) sowie Verkehr (8,6 %).⁷¹ Bei Anwendung einer Input-Output-Analyse ändert sich die Rangliste entscheidend. Auf Platz 1 der CO₂ Produzenten steht dann der Bausektor als Hauptabnehmer von Stahl und Transportdiensten (22%), gefolgt vom Lebensmittelsektor (8,6%). Daraus läßt sich schließen, daß die Effizienzoptimierungen in der Baubranche und die Substitution von Baurohstoffen sowie die Optimierung der Logistik ebenso bedeutsam für den Klimaschutz sind wie Effizienzmaßnahmen im Energiesektor. In einem business-as-usual-Szenario mit einem jährlichem Wirtschaftswachstum von 4,6 % würden die CO₂-Emissionen in den betrachteten Sektoren von 157 Mio. Tonnen im Referenzjahr 1990 auf ein Niveau von 318 Mio. t im Jahr 2015 ansteigen (siehe Anhang 7.2) Die IEA projiziert für die Region Südasiens und insbesondere für Indien die stärksten CO₂-Wachstumsraten weltweit. Danach werden sich die CO₂-Emissionen bis 2010 nahezu verdreifachen und der südasiatische Anteil an den weltweiten CO₂-Emissionen steigt von 3,2 auf 5,3 %.⁷² Angesichts des hohen Bevölkerungswachstums ist zu erwarten, daß bis Mitte des nächsten Jahrhunderts in Indien ebensoviel CO₂ emittiert wird wie in China oder den GUS-Staaten. Die Bedeutung Indiens für den weltweiten Klimaschutz wird also in den nächsten Jahren erheblich zunehmen.

Durch welche Maßnahmen kann nun ein solcher Trend abgebremst werden? In den westlichen Industrienationen wird immer öfter diskutiert, daß sich auch die Entwicklungsländer an einer CO₂-Steuer beteiligen sollten, um einen nachhaltigen Weg einzuschlagen. In diesem Zusammenhang sind die Ergebnisse der Studie von JAYADEVAPPA und CHHATRE (1996) interessant, in der mittels eines Input-Output Modells untersucht wird, welche Auswirkungen eine indische CO₂-Steuer auf Wirtschaft und Klimaschutz

⁷⁰ Durch die I-O-Analyse werden sowohl die direkten als auch die indirekten Emissionen, die ein Sektor verursacht, berücksichtigt. Zum Beispiel berechnet die traditionelle Methode die im Verkehrssektor entstehenden CO₂ Emissionen anhand des Benzinverbrauchs. Für die Dienstleistung Transport entstehen jedoch nicht nur Emissionen durch Benzinverbrennung. Hinzugerechnet werden müssen jene Emissionen, die in den Vorprodukten stecken: im Stahl für die Konstruktion des Autos, der Teer für die Straßen, Zement für die Brücken, Kohle für die Produktion des Stahls etc.

⁷¹ Vgl. Parikh und Gokarn, 1993.

⁷² Vgl. IEA, 1996 a: 18 und Heister, 1997: 20.

hätte. Die Autoren kommen zu dem erstaunlichen Schluß, daß eine CO₂-Steuer negative Auswirkungen auf das Klima haben könnte. Das indische Energieangebot beruht zu mehr als 46% auf nicht-kommerziellen Energieträgern wie Brennholz, Viehdung und organischen Abfällen, also Energiequellen, die nicht besteuert werden können (vgl. Tabelle 4). Die Besteuerung kommerzieller fossiler Energieträger würde einen Schock in der indische Wirtschaft auslösen, der zu einem sinkenden Einkommensniveau der Konsumenten führen würde. Vor allem die Konsumenten und der große nicht-organisierte, kleingewerbliche Sektor wird daraufhin verstärkt unbesteuerte nicht-kommerzielle Energie verwenden. Der damit verbundene Anreiz zur Abholzung mündet in zwei negative Klimaeffekte: Zum einen wird durch Holzverbrennung für eine Energieeinheit wesentlich mehr CO₂ freigesetzt als durch die Verbrennung von Öl. Zum anderen wird die THG-Senke Wald reduziert und die mit der Abholzung verbundenen Bodenerosionen führen zur Zerstörung der THG-Senke Boden.⁷³ Vor diesem Hintergrund ist die Analyse alternativer Instrumente zum Klimaschutz, wie das der Joint Implementation, besonders sinnvoll.

Tabelle 4: Verteilung des indischen Primärenergieverbrauchs 1991

Energieträger	Anteil an der Gesamtkapazität
Kohle	35,40%
Öl	12,80%
Erdgas	3,70%
Elektrizität	1,60%
Kommerzielle Primärenergie	53,50%
Brennholz	25,00%
Organ. Abfälle	12,80%
Viehdung	8,70%
Nicht-kommerzielle Primärenergie	46,50%

Quelle: Ravindranath, 1997

3.3 Probleme der indischen Energiepolitik

Inwieweit es gelingen wird, Indien auf einen weniger CO₂-intensiven Wachstumspfad zu bringen, hängt entscheidend von der zukünftigen Ausrichtung der Energiepolitik ab. Über den Bereich der traditionellen Energieträger liegen nur sehr ungesicherte Zahlen vor, so daß die folgende Darstellung des indischen Energiesektors auf Verbrauch und Produktion kommerzieller Primärenergieträger beschränkt ist.

Inwieweit sich die indische Wirtschaft im Vergleich zu den westlichen Industrienationen durch eine höhere Energieintensität auszeichnet, ist aufgrund widersprüchlicher Daten schwer zu beantworten. Nach Angaben des IPCC lag die Energieintensität der indischen Wirtschaft 39,3GJ/1000 US\$ gegenüber einem Koeffizienten von 20,2GJ/1000 US\$ in den Industrienationen.⁷⁴ Dagegen berechnet die IEA für Indien eine Energieintensität von 8,7GJ/1000 US\$ und für die OECD-Staaten 11,2GJ/1000 US\$. Viel interessanter ist ohnehin, wie energieintensiv das Wachstum der indischen Wirtschaft ist. Während in den westlichen Industrienationen eine Entkopplung von Energieverbrauch und Wirtschaftswachstum zu

⁷³ Die Verbrennung organischer Stoffe wie Holz ist zwar CO₂-neutral, wenn sie wieder nachwachsen. Jedoch ist dieses Nachwachsen im Falle Indiens nicht garantiert, wie in Kapitel 4.4 am Beispiel der Forstpolitik gezeigt wird.

⁷⁴ Vgl. Bauer, 1993. Die Energieintensität gibt an, welche Primärenergie menge für einen Produktionswert von 1000 \$ aufgewendet wird (GJ/1000 \$ BIP). Multipliziert man die Energieintensität der Wirtschaft mit der Kohlenstoffintensität des Energieverbrauchs erhält man die Kohlenstoffintensität der Produktion.

beobachten ist, steigt in Indien der Energiebedarf schneller als das Inlandsprodukt.⁷⁵ Die Energieintensität der Wirtschaft stieg zwischen 1970 und 1990 um 40%. Die Industrialisierung und die Hinwendung zu westlichen Konsummustern hat zu einem drastischen Anstieg des Energieverbrauchs geführt. Innerhalb der Dekade 1984 bis 1994 stieg der nationale Verbrauch von 8000 auf über 12 000 Petajoule und der Pro-Kopf-Verbrauch nahm von 1985 bis 1991 um 50% zu.⁷⁶

Tabelle 5: Entwicklung des Primärenergieangebots und des Verbrauchs in Indien (1987-1993)

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	Veränderung 1990-93 in %
Totale Primärenergieerzeugung (Mio. toe)	150,27	162,69	173,61	184,00	193,39	204,95	211,88	15,1
TPES ² /Kopf (toe/Person)	0,19	0,20	0,21	0,22	0,22	0,23	0,24	8,6
TPES/ BIP (toe/1000 US\$ ⁴)	0,204	0,201	0,203	0,204	0,212	0,214	0,215	5,5
TFC ³ (Mio. toe)	100,36	111,85	117,56	123,31	124,67	131,01	131,74	6,8
TFC / Kopf (toe/ Kopf)	0,13	0,14	0,14	0,15	0,14	0,14	0,15	0,8
TFC/ BIP (toe/1000 US\$)	0,136	0,138	0,137	0,137	0,136	0,137	0,134	-2,2
% des Weltenergieangebots	2,0	2,0	2,1	2,32	2,41	2,56	2,62	

Quelle: IEA, 1996

1 toe: tons of oil equivalents

2 TPES: Total Primary Energy Supply

3 TFC: Total Final Consumption

4 In Kaufkraftparitäten von 1990

Von besonderer Bedeutung für die Industrialisierung Indiens ist die Bereitstellung von Strom. Der Elektrizitätsbedarf stieg seit 1990 jährlich um 8-10%.⁷⁷ Derzeit verfügt Indien über eine Stromerzeugungskapazität von etwa 85 GW. Nach Schätzungen der indischen Regierung müssen in nächsten zehn Jahren weitere 120 GW hinzukommen, um den Bedarf decken zu können.⁸⁰ Bereits heute kann der Strombedarf in den industriellen Ballungsräumen nicht gedeckt werden.⁸¹ Die Kapazitätslücke belief sich 1994 auf durchschnittlich 9,5 %, zu den Spitzenlastzeiten gar auf 17%. Nach eher konservativen Schätzungen beträgt der volkswirtschaftliche Schaden durch diese Stromausfälle 2,7 Mrd. US\$ pro Jahr oder 1,5 % des indischen BIP.⁸² Um die steigende Nachfrage der Industrie befriedigen zu können, muß sich der indische Energiesektor bis 2007 verdreifachen. Die IEA schätzt den Investitionsbedarf bis 2010 auf 85 Milliarden US\$, wobei spezifische Investitionskosten von 750\$ pro kW zugrunde gelegt wurden.⁸³ Andere Autoren errechneten einen noch höheren Kapitalbedarf, wonach sich die erforderlichen Investitio-

⁷⁵ Vgl. Paulus 1992: 183 ff.

⁷⁶ Analysen der Ursachen, die zum Anstieg des Energieverbrauchs geführt haben, finden sich bei Reidhead et al., 1996 und Paulus, 1992.

⁷⁷ Vgl. Parikh et al, 1996.

⁷⁸ Vgl. Paulus, 1992: 183 ff.

⁷⁹ Darstellungen der Ursachen, die zum Anstieg des Energieverbrauchs geführt haben, finden sich bei Reidhead 1996, Paulus 1992.

⁸⁰ Vogt, 1998: 337.

⁸¹ Für einen Überblick über die Ursachen, die zur indischen Elektrizitätskrise geführt haben, siehe Smith, 1993.

⁸² Chatterjee und Fecher, 1997: 84. Um die Zeit des Stromausfalls zu überbrücken werden meist Notstromaggregate eingesetzt, die sich durch hohe Kosten und eine besonders hohe CO₂-Intensität auszeichnen.

⁸³ IEA, 1997: Activities Implemented Jointly under the FCCC. (URL: <http://www.iea.org/pubs/newslett/files/eenews/fccc.htm>, März, 1997).

nen im Energiesektor in der Periode 1997-2012 je nach unterstelltem Wirtschaftswachstum auf 35-46 % des BIP belaufen wird (vgl. Tabelle 6).

Tabelle 6: Investitionsbedarf im Energiesektor und Kapitalangebot in Indien (1997 bis 2012)

	Niedriges Szenario: 5% BIP-Wachstum/Jahr	Referenz-Szenario: 7% BIP-Wachstum/Jahr	Hohes Szenario: 8,4 % /BIP-Wachstum/Jahr
Kapitalbedarf im Energiesektor (Mrd. US\$)	308	417	556
Nachfrage in % des BIP	4,3	5,1	5,9
Gesamtes Kapitalangebot in Indien (Mrd. US\$)	882	1018	1202
Kapitalangebot in % des BIP	12,2	12,4	12,8
Kapitalnachfrage im Energiesektor / Gesamtkapitalangebot (%)	35	41	46

Quelle: Soni und Barathan, 1997: 371

Tatsächlich entfallen in Indien zwischen 25 und 30 % der geplanten Investitionen auf den Energiesektor, davon wiederum mehr als 60% allein auf den Stromsektor. Im achten Fünfjahresplan der Regierung (1992-1997) waren 22,8 Mrd. US\$ für Investitionen in den Energiesektor vorgesehen.⁸⁴ Geht man nun davon aus, daß nicht mehr als 4-4,5 % des BIP für den Energiesektor verwendet werden sollten, entsteht eine enorme Finanzierungslücke und die Notwendigkeit, sich nach anderen Finanzierungsquellen umzuschauen.⁸⁵ Folgerichtig öffnete die indische Regierung 1991 den bis dato fast ausschließlich öffentlich finanzierten Energiesektor für Privatisierung und Auslandsinvestitionen.⁸⁶ Um die Energienachfrage decken zu können, stehen in allernächster Zukunft große und langfristige Investitionsentscheidungen an, welche die Struktur des indischen Energiesektors auf Jahrzehnte festlegt. Auch in Indien ist die Energieerzeugung Hauptverursacher von CO₂-Emissionen. Es besteht heute die Chance, den indischen Energiesektor rechtzeitig auf einen nachhaltigen, weniger CO₂-intensiven Weg zu bringen. Andererseits ist jedoch zu befürchten, daß aufgrund der beschriebenen Finanzierungsprobleme bei der Schließung der Energielücke umweltpolitische Überlegungen in den Hintergrund treten. Im folgenden Kapitel wird untersucht, inwieweit II eine Möglichkeit darstellt, dies zu verhindern.

⁸⁴ Parikh et al, 1996.

⁸⁵ In keinem Fünfjahresplan seit 1980 war Investitionsanteil in den Energiesektor am BIP größer als 3,9 % (Soni und Barathan, 1997: 370).

⁸⁶ Vgl. TERI, 1997: 2. Ein aktueller Überblick über die Deregulierung des indischen Stromsektors findet sich bei Vogt, 1998.

4 Indien als Gastland für JI-Projekte

In Indien existiert ein enormes Potential für Klimaschutzmaßnahmen zu relativ niedrigen Vermeidungskosten. Grundsätzlich gibt es drei Möglichkeiten, Treibhausgase zu reduzieren:

- Substitution von fossilen Energieträgern mit einem hohen THG-Potential durch fossile Energieträger mit einem niedrigeren Potential oder durch erneuerbare Energien
- Aufbau terrestrischer Senken
- Maßnahmen zur Effizienzsteigerung und Energieeinsparung

Für den Schutz des Klimas sind alle drei Strategien äquivalent. Bezüglich ihrer Eignung für JI-Maßnahmen und in Hinblick auf die Verwirklichung indischer entwicklungspolitischer Maxime sind die verschiedenen Ansätze jedoch sehr unterschiedlich zu bewerten. Im folgenden werden die verschiedenen Klimaschutzoptionen dargestellt und auf folgende Fragen hin überprüft:

- Wie hoch ist das THG-Reduktionspotential ?
- Wie hoch sind die Vermeidungskosten und wie hoch ist der Finanzierungsbedarf ?
- Welche Hindernisse und Marktbarrieren treten bei der Finanzierung auf ?
- Bestehen Möglichkeiten für Joint Implementation ?
- Welche Schwierigkeiten treten bei der Bestimmung der Baseline und der Verifizierung auf ?
- Welche positiven und negativen Externalitäten ergeben sich durch JI-Projekte auf der indischen Seite ?
- Welche Bevölkerungsgruppen profitieren von den Projekten und inwieweit trägt das Projekt zur Armutsbekämpfung bei ?

Inwieweit sich Indien auf JI einlassen wird, hängt entscheidend von den positiven Externalitäten ab, die sich aus den Projekten ergeben. So werden nach CHATTERJEE und Fecher (1997: 83) JI-Projekte in Indien letztlich nur dann als Erfolg bewertet werden, wenn sie dazu beitragen, die Armut zu bekämpfen. In Indien leben 39% der städtischen Bevölkerung und 30% der Dorfbevölkerung unterhalb der Armutsgrenze.⁸⁷ Im neunten Fünfjahresplan (1997-2002) hat die indische Regierung das ehrgeizige Ziel ausgerufen, die Armut bis 2005 auf unter 5% zu senken.⁸⁸

4.1 Rationelle Energieverwendung

Wie in Kapitel 3 beschrieben, sieht sich Indien einer zusehends größer werdenden Energielücke gegenüber. Die indische Regierung versucht, diese Lücke hauptsächlich durch eine Erweiterung der Energiekapazitäten zu schließen. Seit einigen Jahren jedoch propagiert sie auch Programme zur Steigerung der Energieeffizienz und Energieeinsparung.⁸⁹ Auf der Angebotseite kann dies vor allem durch Effizienz-

⁸⁷ UNDP, 1997: 51. Nach der Weltbank-Definition liegt die Einkommensarmutslinie für Low Income Countries wie Indien bei 1 US\$ pro Tag (in Kaufkraftparitäten von 1985).

⁸⁸ Ebd., S. 52.

⁸⁹ Im Rahmen des nationalen Energieeffizienzprogrammes der Regierung wurden im achten Fünfjahresplan (1992-97) 3,2 Mrd. US\$ für die Einsparung von 5000 MW und sechs Millionen Tonnen Öl im Petroleumsektor ausgewiesen (IEA, 1996: 69).

verbesserungen in fossilen Kraftwerken erreicht werden, auf der Nachfrageseite durch Einsparungsprogramme im privaten und industriellen Sektor.

4.1.1 Modernisierung fossiler Kraftwerke

4.1.1.1 Klimaschutzpotential

Der indische Wärmekraftwerkssektor emittiert jährlich 300 Mio. t CO₂.⁹⁰ Die Mehrzahl der indischen Kraftwerke arbeitet aufgrund veralteter Technologie und mangelhafter Wartung mit extrem niedrigen Wirkungsgraden von teilweise unter 15 %. Der durchschnittliche Nettowirkungsgrad liegt bei 32% und könnte durch eine Anpassung an moderne Technologiestandards um durchschnittlich 15% gesteigert werden. Die daraus resultierende CO₂- Reduktion wird auf 12% der Gesamtemissionen des Sektors geschätzt.⁹¹ Tabelle 7 zeigt technische Optionen der Effizienzverbesserung und die daraus resultierenden CO₂-Vermeidungskosten in indischen Wärmekraftwerken.⁹²

Tabelle 7: Potentiale der CO₂-Vermeidung und Kosten der Energieeinsparung im indischen Kraftwerkssektor

Technologie	CO ₂ -Reduktion	Vermeidungskosten
Kraftwärmekopplung	1,5 kg/kWh	0,27 Rs/kWh
Kombikraftwerke	0,96 kg/kWh	0,94 Rs/kWh
Zwischengekühlte Gasturbinen	0,79kg/kWh	1,03 Rs/kWh
Druckwirbelschichtfeuerung	0,32 kg/kWh	1,6 Rs/kWh
Kombiprozeß mit erdgasbefuerter Gasturbine	0,28 kg/kWh	1,4 Rs/kWh
Überkritische Heizkessel, gepulverte Kohle	0,23 kg/kWh	1,09 Rs/kWh

Quelle: Nach Daten aus TERI, 1997: 283

Vom Indira Gandhi Institute of Development Research (IGIDR, Painuly et al., 1997) durchgeführte Fallstudien in indischen Wärmekraftwerken haben gezeigt, daß durch Modernisierungsmaßnahmen pro 210 MW-Kraftwerkseinheit bei einer Restlaufzeit von 15 Jahren CO₂-Einsparungen von 0,3 bis 1 Mio t möglich sind.⁹³ Ein Teil davon sind 'ohne Reue'-Maßnahmen mit Amortisationszeiten von 1,6-3,3 Jahren, bei einer unterstellten Diskontrate von 14 %. Ohne Berücksichtigung der aus Energieeinsparungen resultierenden Gewinne belaufen sich die CO₂-Vermeidungskosten auf 1-55 US\$ pro Tonne CO₂. Die Abbildungen 9 und 10 zeigen die CO₂-Grenzvermeidungskosten zweier in der IGIDR-Studie untersuchten fossilen Kraftwerke. Die Übertragungsverluste durch schlechte Leitungen belaufen sich in Indien auf durchschnittlich 22% der Stromerzeugung gegenüber einem internationalen Standard von 10 %.⁹⁴ Auch hier bestehen enorme Einsparungspotentiale durch moderne Netzleitetechniken.

⁹⁰ Panjiar, 1997: 277.

⁹¹ TERI, 1997: 283.

⁹² Einen Überblick über technische Optionen der Effizienzverbesserung in fossilen Kraftwerken findet sich bei Rösch und Bräuer, 1997.

⁹³ Vgl. Parikh et al., 1996.

⁹⁴ Painuly, 1997: 80.

Abbildung 9: CO₂-Grenzvermeidungskosten im Wärmekraftwerk Korba (Indien)

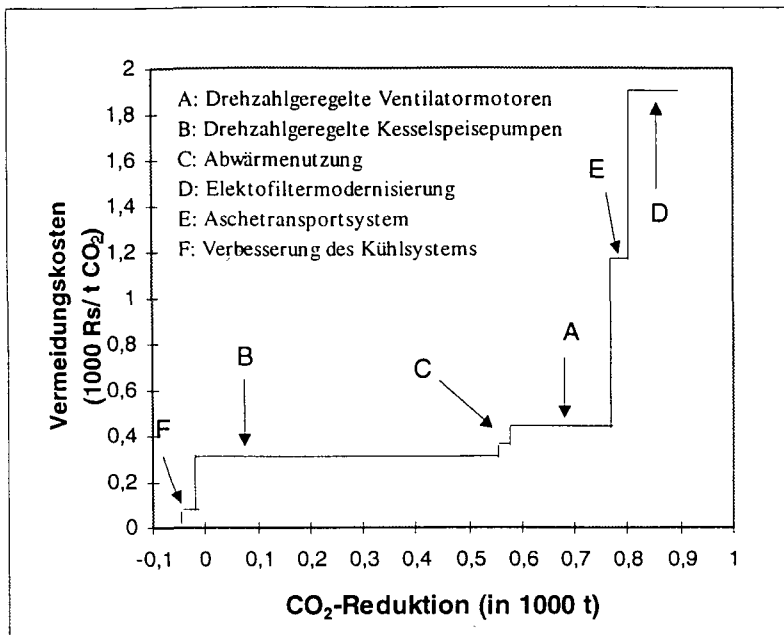
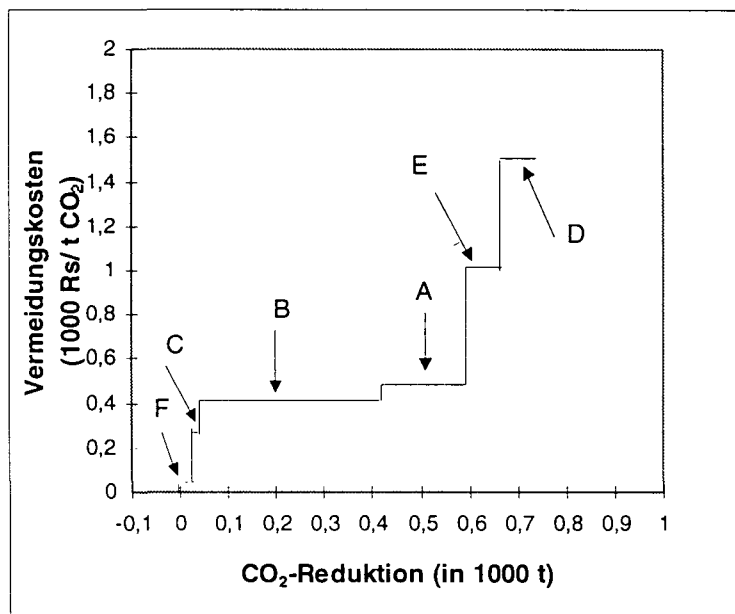


Abbildung 10: CO₂-Grenzvermeidungskosten im Wärmekraftwerk Palik (Indien)



Quelle: Abgeändert nach Painuly et al., 1997: 158-159

4.1.1.2 Finanzierungsprobleme und JI-Optionen

Die defizitäre Zahlungsbilanz Indiens engt den Spielraum für den Import von Umwelt-Hochtechnologien beträchtlich ein.⁹⁵ Bei der Finanzierung des indischen Energiesektors haben bisher Kredite der Weltbank und ODA-Mittel eine entscheidende Rolle gespielt. Die Gesamtsumme der seit 1950 vergebenen ODA-Kredite für den indischen Energie- und Kraftwerkssektor beläuft sich auf über 26 Mrd. US\$. Weitere 17 Mrd. US\$ verlieh die Weltbank für Energie-Großprojekte, die mehr als 10% der nationalen Energieka-

⁹⁵ Die indische Auslandsverschuldung beläuft sich auf mehr als ein Drittel des BIP, und die Zinstilgung schluckt mehr als ein Drittel der Exporteinnahmen (vgl. Chatterjee und Fecher, 1997: 89).

pazitäten stellen.⁹⁶ Die GEF und nationale Umweltfonds stellen ebenfalls günstige Kredite für die Kofinanzierung umweltfreundlicher Projekte bereit. Für Modernisierungsprojekte zur Effizienzsteigerung fossiler Kraftwerke fehlt jedoch ein geeigneter Finanzierungsmechanismus.⁹⁷ Indische Kraftwerke leiden an chronischer Unterfinanzierung und erwirtschaften kaum Gewinne, so daß die Mittel für Investitionen in die Anlagenmodernisierung fehlen. Diese Finanzierungslücke könnte durch JI-Projekte geschlossen werden. Bei Modernisierungsinvestitionen im Kraftwerksbereich ist die Verifizierung von Emissionsreduktionen relativ einfach, da ein direkter Vergleich des Energieverbrauchs vor und nach der Modernisierung möglich ist und die Restlaufzeiten bestehender Kraftwerke i.d.R. feststehen. Beim Neubau von Kraftwerken tritt hingegen das Problem der Baseline-Bestimmung auf, da nur das JI-Gastland weiß, welcher Kraftwerkstyp bei Abwesenheit eines JI-Mechanismus gebaut würde. Es stellt sich die Frage, ob auch betriebswirtschaftlich rentable Projekte für JI zugelassen werden sollen, da Investitionen mit positiven Erträgen und kurzen Amortisationszeiten auch ohne Emissionskreditierung einen Investor finden sollten. In Indien halten sich die Investoren jedoch aufgrund mangelnder Erfahrung mit Investitionen im Bereich der Energieeinsparung noch zurück.⁹⁸ JI könnte in diesem Zusammenhang zur Finanzierung von Pilotprojekten mit Demonstrationseffekt beitragen. Da Indien sich erst Anfang der 90er Jahre für Auslandsinvestitionen geöffnet hat, kann angenommen werden, daß potentielle ausländische Investoren aufgrund mangelnder Erfahrung auf dem indischen Markt vor Investitionen zurückschrecken. Auch solche Investoren könnten durch erfolgreiche, JI-finanzierte Demonstrationsprojekte angezogen werden. Neben Demonstrations- und Markteinführungsprojekten sollten nur solche Kraftwerksprojekte für JI zugelassen werden, die betriebswirtschaftlich noch nicht rentabel sind oder zumindest eine extrem lange Amortisationszeit haben.⁹⁹ Es ist möglich, daß durch JI-Projekte im Kraftwerksbereich das Emissionsziel verfehlt wird, wenn die Kosteneinsparungen an die Endverbraucher weitergegeben werden und diese daraufhin mehr Strom nachfragen. Diese Möglichkeit besteht insbesondere für Indien, wo Elektrizität hochgradig subventioniert wird und die Endverbrauchspreise meist unterhalb der Produktionskosten liegen.

4.1.1.3 Externalitäten

Effizienzverbesserungen im Kraftwerkssektor bringen neben den unmittelbaren betriebswirtschaftlichen Gewinnen durch die Energieeinsparungen vor allem positive Externalitäten für die lokale Umwelt hervor. Durch die Einsparung von Energie aus fossilen Energieträgern werden neben den CO₂-Emissionen

⁹⁶ Vgl. IEA, 1996 b.

⁹⁷ Painuly et al. 1997: 156.

⁹⁸ Vgl. GTZ, 1997.

⁹⁹ Eine Möglichkeit, das Investitionsrisiko für Energiesparmaßnahmen zu mindern, ist die Finanzierung über sogenannte Energy Saving Companies (ESCO'S). Die ESCO's führen ein Energie-Audit durch und stellen Technologie für Einsparungsmaßnahmen zur Verfügung. Als Entlohnung für diese Leistungen erhalten die ESCO'S einen vertraglich festgelegten Prozentsatz der Gewinne aus der eingesparten Energie. In Indien können sich ESCO'S jedoch nicht durchsetzen. Ähnlich wie bei JI liegt das Hauptproblem bei der Bestimmung der Baseline. Der Kunde hat gegenüber der ESCO einen Informationsvorsprung (z.B. bezüglich der Auslastung und Laufzeit von Maschinen) und hat daher einen strategischen Vorteil. So hat beispielsweise ein Kraftwerksbetreiber Anreiz, die tatsächlichen Einsparungserfolge zu untertreiben, um die Zahlung an die ESCO zu mindern. Im Gegensatz dazu hat bei JI-Projekten der Investor Anreiz, die Einsparungen zu übertreiben. Aus diesem Grund ist aus ökologischer Sicht eine Finanzierung von 'Ohne-Reue'-Maßnahmen über ESCO's der Finanzierung über JI vorzuziehen. Von Seiten indischer ESCO's wurde als Hauptgrund für das Ausbleiben größerer Investitionen mangelnde Liquidität für die Anschaffung teurerer Technologie angegeben. (Interviews von Oliver Kopp mit ESCO-Unternehmern im südindischen Bangalore - z.B. Intesco Bharuka - im November 1995). Über die GEF könnten zinsfreie Kredite für ESCO's für die Anschaffung der notwendigen Technologie bereitgestellt werden. Über JI sollten dann jene Projekte durchgeführt werden, die für ESCO's nicht mehr rentabel sind.

auch zahlreiche andere Schadstoffe wie NO_x und SO_x reduziert. Die Luftqualität in indischen Metropolen ist katastrophal, insbesondere die SO₂- und Staubkonzentrationen liegen weit über den Grenzwerten der WHO¹⁰⁰. In Kalkutta z.B. leiden 60% der Bevölkerung an Atemwegserkrankungen.¹⁰¹ Neben Verkehr und Industrie sind vor allem fossile Kraftwerke die Hauptluftverschmutzer. Tabelle 8 ist zu entnehmen wieviel SO₂ und NO_x durch Modernisierung des Wärmekraftwerks in Korba reduziert werden.

Tabelle 8: Potentiale und Kosten der Emissionsvermeidung im Wärmekraftwerk in Korba (Indien)

Technologie	Eingesparte Energie (Mio. Einheiten)	CO ₂ -Reduktion (1000 Tonnen)	SO ₂ -Reduktion (Tonnen)	NO _x -Reduktion (Tonnen)
Drehzahlgeregelte Ventilatormotoren	206	204	710	946
Drehzahlgeregelte Kesselspeisepumpen	596	590	2056	2742
Abwärmennutzung	9	9	30	41
Elektrofiltermodernisierung	68	67	233	311
Aschetransportsystem	71	70	243	324
Verbesserung des Kühlsystems	17	16	57	76
Gesamtreaktion	965	955	3329	4439

Quelle: Abgeändert nach Painuly et al. 1997: 152 u. 154

Arbeitsplätze werden durch Modernisierungsprojekte im Kraftwerksbereich eher wenige geschaffen. Vielmehr ist es wahrscheinlich, daß ein höheres Maß an Automation zum Abbau von Arbeitsplätzen führt, insbesondere von low-skilled Arbeitsplätzen.

4.1.2 Nachfragemanagement

Enorme Energieeinsparungspotentiale sind auch im Endverbrauch möglich. Über 90% der Energie wird in den drei Sektoren Industrie, Verkehr und private Haushalte verbraucht. Maßnahmen der rationalen Energieverwendung sollten sich daher auf diese Sektoren konzentrieren.

Tabelle 9: Sektorale Verteilung des Endenergieverbrauchs

Sektor	% Anteil der Gesamtenergie 1987	% Anteil am Verbrauch kommerzieller Energie 1987	Schätzung des % Anteils am Verbrauch kommerzieller Energie im Jahr 2009
Private Haushalte	58,9	12,6	21,3
Industrie	25,0	55,3	47,2
Transport	10,2	22,0	24,2

Quelle: Daten aus TERI, 1997: 11

4.1.2.1 Industrie- und Bausektor

TERI (1997) schätzt das Energieeinsparungspotential im Industriesektor auf bis zu 20%. Das Einsparpotential durch Kraft-Wärme-Kopplung im Industriesektor beläuft sich auf 15 GW. Etwa 60 bis 70% des Energiebedarfs im Industriesektor wird für Motoren benötigt. Durch Nachrüstung der Motoren könnten 16% der Energie eingespart werden, durch neue, effizientere Motoren bis zu 20%.¹⁰³

¹⁰⁰ Vgl. Paulus, 1993: 88-106.

¹⁰¹ Ebd., S. 93.

¹⁰² Gefunden bei Embree, 1997: 5.

¹⁰³ Parikh et al, 1996.

Tabelle 10: Potential für Energieeinsparungen im indischen Industriesektor

Sektor	Anteil der Energiekosten an den Gesamtkosten (%)	Energiesparpotential (%)
Eisen und Stahl	16	8-10
Dünger und Pestizide	18	10-15
Textilien	11	20-25
Zement	35	10-15
Chlor-Alkali	15	10-15
Papier	23	20-25
Eisengießerei	11	15-20
Keramik	34	15-20
Kunststoff	13	10-15

Quelle: Embree, 1997: 17

In Kapitel 3.2 wurde gezeigt, daß bei Verwendung einer Input-Output-Analyse der Bausektor der größte CO₂-Verursacher in Indien ist (22%). Emissionsreduktionen sind z.B. möglich durch eine energieeffizientere Produktion von Ziegeln und die Substitution von Baustoffen wie Zement und Stahl durch weniger energieintensive Materialien. KUMAR und VAIDYANATHAN (1997: 188) haben berechnet, daß durch den Einsatz effizienterer Brennöfen bei der Ziegelbrennung CO₂-Reduktionen zu Vermeidungskosten von 20 US\$/ t CO₂ möglich sind. Betrieb und Wartung dieser Öfen erfordern nur wenig Know-how, so daß kein aufwendiges 'capacity-building' notwendig ist. Aus diesem Grund bieten sich Ziegelbrennereien besonders für JI-Projekte an. KUMAR und VAIDYANATHAN schlagen vor, die Substitution von Ziegelsteinen oder Zement durch hydraulisch gepreßte Natursteine über JI zu finanzieren. Mit einer Investition von 10.000 US\$ können jährlich 127 t Kohle eingespart werden (gegenüber der Ziegelverbrennung), die CO₂-Vermeidungskosten belaufen sich dann ebenfalls auf 20 US\$/t CO₂. Die hierfür erforderlichen Pressen sind einfach zu bedienen und benötigen nur Rohmaterialien, die in allen Regionen zur Verfügung stehen, so daß diese Technologie auch in entlegenen Dörfern angewendet werden kann und damit zur Entwicklung des ländlichen Raumes beiträgt.¹⁰⁴ Die Baselinebestimmung ist jedoch äußerst schwierig, so daß eine Zulassung für JI-Projekte wenig sinnvoll scheint.

4.1.2.2 Haushaltssektor

Werden die nicht-kommerziellen Energieträger berücksichtigt, verbrauchen die indischen Haushalte mehr als die Hälfte der Energie (vgl. Tabelle 9). Energiesparmaßnahmen in diesem Bereich sind daher von entscheidender Bedeutung, zumal der Anteil des Sektors am Verbrauch kommerzieller Energien in den nächsten Jahrzehnten noch steigen wird. Mit steigendem Einkommen werden die Haushalte zu kommerziellen Energieträgern wechseln, die i.d.R. effizienter und sauberer sind als die nicht-kommerziellen.¹⁰⁵ Große Energieeinsparungen sind im Bereich der Beleuchtung möglich. So könnten allein durch Substitution herkömmlicher Glühbirnen durch Energiesparlampen 20% des Strombedarfs für Beleuchtung reduziert werden. Mit weiteren Maßnahmen wie Vorschaltgeräten oder Beleuchtungssystemen sind Einsparungen bis zu 60% möglich. In ländlichen Regionen wird meist mit Kerosinlampen beleuchtet, die 36mal ineffizienter sind als Glühbirnen. Einfache Mantel-Kerosinlampen sind

¹⁰⁴ Kumar und Vaidyanathan, 1997: 193.

¹⁰⁵ Gupta et al. 1997: 313.

bereits um ein zehnfaches effizienter als die überwiegend verwendeten Dochtkerosinlampen.¹⁰⁶ Neben der Beleuchtung sind im indischen Haushaltsbereich Kühlschränke und Ventilatoren die größten Energieschlucker. Die Energieeffizienz der Kühlschränke kann teilweise um den Faktor 5 gesteigert werden, Ventilatoren und Klimaanlage um etwa 10%.¹⁰⁷ Im ländlichen Bereich wird überwiegend mit Feuerholz und Biomasse gekocht. Durch die Substitution ineffizienter Kocher ist eine Effizienzsteigerung um 30% möglich, was jedoch nur dann zu einer CO₂-Reduktion führt, wenn Feuerholz nachhaltig bewirtschaftet wird.

4.1.2.3 Verkehr

Der Energiebedarf im Transportsektor beläuft sich auf 22% des kommerziellen Primärenergieverbrauchs und wuchs zwischen 1990 und 1995 um 4,5% jährlich.¹⁰⁸ Die Zahl der Fahrzeuge stieg zwischen 1972 und 1995 von 1,9 Mio. auf über 25 Mio. an. Die Zahl der Automobile steigt jährlich um 9% und jene der Motorräder gar um 14%.¹⁰⁹ Zwar bedeutet dies, daß Klimaschutzmaßnahmen im indischen Transportsektor unumgänglich sind, jedoch ist fraglich, ob sich hierfür JI-Projekte anbieten, da zumindest im Bereich des privaten Personenverkehrs eine Verifizierung von Effizienzsteigerungsmaßnahmen kaum möglich ist. Dies scheint allenfalls im Bereich des Ausbaus der öffentlichen Verkehrsmittel möglich. So wurde für Metropolen wie Delhi, Bombay, Kalkutta oder Madras der Bau eines MRTS (Mass Rapid Transport System) vorgeschlagen. Durch den Bau eines MRTS in Delhi können gemäß einer Studie, die für das indische Ministerium für Stadtentwicklung durchgeführt wurde, über einen Zeitraum von 35 Jahren CO₂-Reduktionen zum Vermeidungspreis von 14 US\$ / t CO₂ erreicht werden.¹¹⁰ Der Bau scheiterte bisher an den enormen Investitionskosten von 100 Mrd. Rs. Die Berechnung der Baseline ist zwar auch hier sehr schwierig, aber selbst wenn der 'worst case' zugrunde gelegt wird, scheint das Projekt für potentielle JI-Investoren noch lohnenswert. Eine Überprüfung der JI-Tauglichkeit solcher MRTS-Projekte ist daher sinnvoll.

4.2 Substitution von Energieträgern

4.2.1 Substitution zwischen fossilen Energieträgern und durch Atomkraft

Mehr als 44% aller CO₂-Emissionen entstehen in Indien bei der Verbrennung von Kohle. 1991 belief sich der indische Kohleverbrauch bereits auf 217 Mio. t, für das Jahr 2009 wird er auf 648 Mio. t geschätzt.¹¹¹ Durch eine Substitution von Kohle durch Öl oder Gas würde nicht nur CO₂ reduziert, sondern

¹⁰⁶ Painuly und Parikh, 1997: 81.

¹⁰⁷ Vgl. Gupta et al. 1997: 317; Painuly und Parikh, 1997: 82.

¹⁰⁸ TERI, 1996: 13.

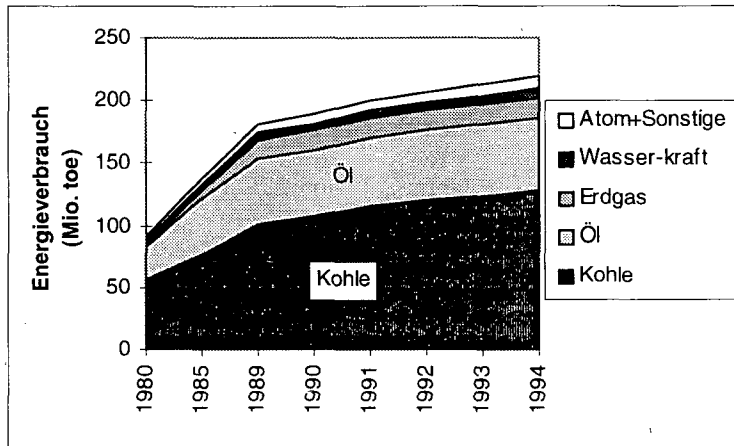
¹⁰⁹ Nach Bhattacharyya (1996: 256) betragen die lokalen Umweltschäden durch Benzinverbrauch im indischen Transportsektor 1,01 Rs/ Liter Normalbenzin und 2,62 Rs / Liter Dieselbenzin. Da die Studie viele Aspekte vernachlässigt, muß dieser Wert als untere Grenze angenommen werden. Die Potentiale für positive Externalitäten aus Effizienzverbesserungen im indischen Verkehrssektor sind also groß.

¹¹⁰ Ebd., S. 24.

¹¹¹ Ravindranath, 1997.

auch lokal wirkende Umweltschadstoffe.¹¹² Es ist jedoch wenig wahrscheinlich, daß diese Option des 'fuel switching' von der indischen Regierung verfolgt wird. Indien verfügt über 6% der Weltkohlevorkommen¹¹³ und deckt über 60% der kommerziellen Energie durch Kohle.

Abbildung 11: Primärenergieeinsatz in Indien 1980- 1994/95 in Mio. t Rohöläquivalenten (Kommerzielle Energie)



Quelle: Parikh et al., 1996 und eigene Berechnungen

Aus diesem Grund hat Indien wenig Interesse daran, auf weniger CO₂-intensive Energieträger wie Öl oder Erdgas umzusteigen. Diese Energieträger müßten überwiegend importiert werden, was zu einer Verschlechterung der ohnehin defizitären Zahlungsbilanz führen würde, während andererseits durch Kohle eine fast vollständige Selbstversorgung im Energiebereich erreicht werden kann.¹¹⁴ Obwohl Kohleverbrennung CO₂-intensiver ist als die Ölverbrennung, wird in Indien Öl durch Kohle substituiert, um damit Ölimporte zu reduzieren. Energieeffizienzprogramme beziehen sich daher vornehmlich auf den Ölsektor.¹¹⁵ Wenn z.B. 250 PJ Energie, die aus Kohleverbrennung stammen, eingespart würden, dann führt dies zu einer monetären Ersparnis von 2,7 Mio. Rs. Wenn dieselben 250 PJ aus Ölverbrennung stammen, werden mehr als 7,7 Mio. Rs. eingespart. Will man aus Klimaschutzgründen trotzdem dem Öl den Vorzug geben, so ist die Differenz von 5 Mio. Rs. als Zusatzkosten zu betrachten, die grundsätzlich von einem JI-Investor übernommen werden könnten.

Substitution durch Atomkraft stellt keine geeignete Strategie zur CO₂-Vermeidung dar. Neben der Proliferationsgefahr und erheblichen Umweltrisiken durch unsicherer Lagerung sind es vor allem betriebswirtschaftliche Gründe, die gegen diese Option sprechen. Durch Investitionen in die Energieeffizienz

¹¹² Nach amerikanischen Studien liegen die externen Kosten durch Kohleverbrennung bei 2,1-4,9 Cent/kWh - was etwa dem Preis des Stromes selbst entspricht - während die externen Kosten aus Gas um 2/3 niedriger sind (vgl. Soni und Barathan, 1997). Für Indien dürften die Kosten noch höher sein, da sich die indische Kohle durch extreme Schwefel- und Staubhaltigkeit auszeichnet.

¹¹³ Die absoluten Kohlevorkommen wurden Anfang 1997 auf 205 Mrd. Tonnen geschätzt, wovon 72 Mrd. Tonnen als gesicherte Ressourcen gelten (TERI, 1997).

¹¹⁴ Etwa 14 % der kommerziellen Energie wird importiert, überwiegend in Form von Rohöl und Petroleum-Produkten. Die Ausgaben für Ölimporte werden für das Jahr 1997 auf 245 Mrd. Rs. geschätzt (The Times of India: 17. Juni 1997). Die Substitution durch Erdgas ist ebenso unwahrscheinlich, da Indien auch Erdgasimporteur ist.

¹¹⁵ Vgl. Parikh et al., 1996.

wird siebenmal mehr CO₂ reduziert als durch eine Investition der gleichen Höhe in Atomkraft.¹¹⁶

4.2.2 Erneuerbare Energieträger

Der Anteil der erneuerbaren Energien am kommerziellen Gesamtenergieangebot betrug 1996 etwa 25,5%. Davon entfallen allerdings 24% auf die konventionelle Wasserkraft.¹¹⁷ Das gesamte Elektrizitätserzeugungspotential aus regenerativen Energien beträgt nach Berechnungen des indischen Ministeriums für erneuerbare Energien (MNES) jedoch 126 GW.¹¹⁸

Tabelle 11: Technische Potentiale und installierte Kapazitäten von regenerativen Energien in Indien

Technologie	Technisches Potential	Installierte Kapazität (Nov. 1996)
Windkraft	20.000 MW	900 MW
Biomasse (insgesamt)	17.000 MW	
Biomasse basierte Kraftwärmekopplung		25 MW
Biomasseverbrennung		11 MW
Biogas / Stirling Motoren		30 MW
Familien-Biogasanlagen		2,4 Mio, Stk.
Kleinstwasserkraftwerke (bis zu 3 MW)	10.000 MW	231 MW
Solarthermische Systeme (Kollektorfläche)		400.000 m ²

Quelle: Daten aus Parthasarathi, 1997: 6 und TERI, 1997

Tabelle 11 zeigt das technische Potential der verschiedenen Optionen erneuerbarer Energien. Weiterhin bestehen langfristige Optionen auf Meereswärmekraftwerke (79 GW), Gezeitenkraftwerke (9 GW) und Wellenkraftwerke (20 GW).¹¹⁹ Zwischen 1980 und 1992 hat die indische Regierung von den insgesamt 812 Mrd. Rs. für den Stromsektor lediglich 12 Mrd. Rs für regenerative Energien ausgegeben.

4.2.2.1 Solarenergie, Wind- und Wasserkraft

Indien ist weltweit der zweitgrößte Produzent von einfachkristallinen Silikonsolarzellen.¹²⁰ Die installierte Leistung der Solarzellen beläuft sich auf 9 MW, was 10 % der Weltproduktion entspricht. Das Kapazitätsziel der Regierung liegt bei zunächst 55 MW bis zum Jahr 2000 und von da ab jährlich weitere 20-30 MW.¹²¹ Vor dem Hintergrund, daß in Indien 115 Millionen Haushalte nicht elektrifiziert sind oder über Elektrizität niedrigster Qualität verfügen, bieten Solarzellen die Möglichkeit, entlegene, ländliche Gebiete zu elektrifizieren und die wirtschaftliche Entwicklung in diesen Regionen zu fördern. Ein weiterer Ansatz wäre die Einführung von solarthermischen Kraftwerken, die ein großes Potential zur kostengünstigen Reduktion von THG-Emissionen liefern. Die Anlagen sind jedoch erst ab höheren Stückzahlen wirtschaftlich. Die Gesamtinvestitionskosten für die ersten 50 MW Anlagen liegen etwa 72 Mio. US\$ über den Kosten eines konventionellen Kraftwerkes gleicher Leistung.¹²² Das Kostensen-

¹¹⁶ Vgl. Banholzer, 1996: 57 und Bauer, 1993. Ende 1996 verfügte Indien über neun funktionsfähige Kernkraftreaktoren mit einer Gesamtleistung von 1493 MW. Obwohl davon nur 30% ausgelastet werden, plant die indische Kommission für Atomenergie einen Kapazitätswachstum um weitere 880 MW bis 1998.

¹¹⁷ Vogt, 1998: 338.

¹¹⁸ Panjiar, 1997: 278.

¹¹⁹ Vgl. Parthasarathi, 1997.

¹²⁰ Ebd., S.7.

¹²¹ Embree, 1997

¹²² Vgl. Trieb et al., 1997: 729.

kungspotential wird auf 45-55% geschätzt und hängt vom Umfang der Serienproduktion und der Größe der Kraftwerkseinheit ab. Für die ersten Kraftwerke ist die betriebswirtschaftliche Rentabilität noch nicht gegeben, die Markteinführung daher sehr unwahrscheinlich, insbesondere in Ländern mit niedriger Liquidität wie Indien. JI kann hier zur Überwindung dieser Markteinführungsbarrieren beitragen. So könnten die ersten Anlagen solange über den JI-Mechanismus finanziert werden, bis die Produktion eine Größe erreicht hat, die Wirtschaftlichkeit ermöglicht. Indien könnte durch Skalenerträge ein Marktführer in diesem High-tech-Bereich werden und später eventuell Strom in sonnenärmere Gebiete der Region exportieren.

Indien verfügt mit über 900 MW über die drittgrößte Windkraftkapazität der Welt, hinter Deutschland und Amerika. Das technische Potential wird auf eine Gesamtkapazität von 20 GW geschätzt.¹²³ Für JI sind Windkraftprojekte jedoch nicht geeignet, da solche Projekte bereits profitabel sind. Die Kosten für Energie aus Windkraft liegen in Indien nur wenig über den Preisen für konventionell produzierte Energie.¹²⁴ Windkraft wäre absolut konkurrenzfähig, wenn die konventionellen Energien nicht subventioniert würden. JI könnte hier ein Nachlassen in den eigenen Bemühungen verursachen und ausländische Investoren könnten betriebswirtschaftlich rentable Projekte zu JI-Projekten umdeklarieren.

Wasserkraft stellt eine weitere Option CO₂-armer Energiegewinnung dar. Aus ökologischen und sozio-ökonomischen Gründen sind große Staudammprojekte jedoch abzulehnen. In Indien wurden für den Bau von Staudämmen mehr als 11,5 Millionen Menschen ohne entsprechende Entschädigung zwangsevakuiert.¹²⁵ Große Staudammprojekte stoßen in Indien jedoch auf erbitterten Widerstand von Seiten der Bevölkerung und die Anti-Staudambewegungen, insbesondere die Narmada-Bewegung, gehören neben der Chipko-Bewegung (vgl. Kap. 4.4.3) zu den größten Umweltbewegungen Indiens. Vorzuziehen wären also kleine, regional angepasste Wasserkraftwerke mit einer Kapazität bis zu 3 MW. Ein JI-System birgt jedoch die Gefahr, daß Investoren großdimensionierte Wasserkraftprojekte bevorzugen, da die durchschnittlichen Kosten der CO₂-Vermeidung bei Großprojekten niedriger sind als bei der Implementierung vieler kleiner Anlagen. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn die negativen Externalitäten, die durch Mammutprojekte wie die Narmadastaudämme entstehen, nicht in der Planung und der Kostenkalkulation von JI-Projekten berücksichtigt werden.

4.2.2.2 Biomasse

Das größte Potential für erneuerbare Energien in Indien ist in der energetischen Nutzung von Biomasse zu sehen. HALL und RAVINDRANATH (1995) haben gezeigt, daß der gesamte ländliche Elektrizitätsbedarf (und der Energiebedarf zum Kochen) durch dezentralisierte Biogassysteme abgedeckt werden könnte. Nimmt man ein durchschnittliches indisches Wärmekraftwerk als Baseline, so werden mit jeder MWh Strom, die durch Biogasanlagen produziert wird, zwischen 0,3 und 0,4 t CO₂ eingespart.¹²⁶ Die CO₂-

¹²³ Embree, 1997: 16.

¹²⁴ Vgl. Chatterjee und Fecher, 1997: 92.

¹²⁵ Eine Analyse der indischen Anti-Staudambewegungen findet sich bei Gadgil und Guha, 1994.

¹²⁶ Ravindranath, 1997 et al.

Vermeidungskosten von Biogasanlagen werden auf 7,5 US\$ / t CO₂ geschätzt.¹²⁷ Während Wind- und Wasserkraftanlagen von lokalen Bedingungen abhängen (Windstärke etc.) und solarthermische Anlagen sehr teuer sind, zeichnen sich bio-elektrische Anlagen dadurch aus, daß sie in allen ländlichen Regionen einsetzbar sind, wo Biomasse angebaut und geerntet werden kann. Anlagen mit Kapazitäten von 20 kW bis zu mehreren MW gewährleisten eine Anpassung der Produktion an den lokalen Strombedarf.

Ein Verfahren, welches es ermöglicht, die organischen Anteile des städtischen Abfalls für die Elektrizitätserzeugung zu nutzen und gleichzeitig das indische Abfallproblem zu mildern, ist das Verfahren der Biomethanisierung. In Indien werden täglich 100.000 t städtischer Abfall produziert, wovon etwa 60% gesammelt werden und auf Müllbergen verrotten.¹²⁸ Bei der Verrottung wird in hohem Maße Methan freigesetzt. Die Firma Western Paques (Indien) hat ein Verfahren entwickelt, mit dem die täglich anfallenden 60.000 t Abfall in Elektrizität und Kompost umgewandelt werden können. Jährlich könnten dadurch CH₄- und CO₂-Emissionen in Höhe von 17,9 Mio. t CO₂-Äquivalenten vermieden werden. Eine einzelne Anlage hat eine Kapazität von 3 MW und kostet 20 Mio. US\$. 133 Anlagen werden benötigt, um den gesamten städtischen Müll zu verarbeiten. Die Vermeidungskosten belaufen sich bei einer Laufzeit von 30 Jahren auf nur 2 US\$.¹²⁹ Der immense Kapitalbedarf könnte über JI beschafft werden.

4.2.2.3 Fazit

Regenerative Energien sind langfristig die sinnvollste Option für eine nachhaltige Energiewirtschaft. Das Potential zur CO₂-Reduktion ist enorm und Investitionsmöglichkeiten für JI-Investoren sind zahlreich. Neben positiven klima- und rohstoffpolitischen Aspekten haben regenerative Energien vor allem den Vorteil, zu einer dezentralisierten Energieversorgung beizutragen. In den letzten 50 Jahren hat Indien vor allem auf zentralisierte Energieversorgungssysteme gesetzt, mit dem Ergebnis, daß die ländlichen Bereiche trotz des ‚Rural Electrification Programs‘ unter akuten Elektrizitätsdefiziten leiden, und Kleinbetriebe sich nicht wie erhofft angesiedelt haben.¹³⁰ In Indien sind zwar 80% der Dörfer elektrifiziert, jedoch nur ein Drittel der ländlichen Haushalte hat Stromanschluß.¹³¹ Für die Bekämpfung der ländlichen Armut und die Industrialisierung dieser Regionen ist eine flächendeckende Energieversorgung von großer Bedeutung. Eine Lösung wäre die Etablierung von unabhängigen, dörflichen Energieerzeugungsunternehmen. Kleine Biogas-, Wind- oder Wasserkraftanlagen eignen sich hierfür besonders, die Investitionsrisiken sind jedoch immer noch sehr hoch. JI könnte zur Beseitigung von Markteintrittshindernissen beitragen, bis sich ein ausreichend großer Markt für dezentrale Energiesysteme herausgebildet hat. Andererseits ist bei der Errichtung neuer Anlagen die Baseline-Bestimmung extrem schwierig, da nicht klar ist, ob z.B. durch eine Windkraftanlage Energie substituiert wird, die aus einem kohlebetriebenen oder aus einem gasgefeuerten Kraftwerk stammt, und welcher Kraftwerkstyp als Referenzanlage heran-

¹²⁷ Ebd.

¹²⁸ Khanna, 1997: 180.

¹²⁹ Ebd., S. 184.

¹³⁰ Vgl. Sharan, 1997: 289.

¹³¹ Vgl. Ravindranath et al. 1997

gezogen wird. Die Baseline-Bestimmung ist einfacher, wenn bislang überhaupt keine Elektrizität vorhanden war und zur Behebung dieser Energielücke der Bau eines thermischen Kraftwerks geplant ist. In Indien werden energiepolitische Ziele und Durchführungsstrategien in den Fünf-Jahres-Plänen festgehalten, so daß die Baseline-Bestimmung bei Neubauten einfacher ist als in privatwirtschaftlich organisierten Energiemärkten. Strategisches Verhalten könnte daher dadurch reduziert werden, indem Verhandlungen über JI-Projekten in staatlichen Unternehmen erst dann beginnen, wenn der Fünf-Jahres-Plan als Baseline vorliegt. Allerdings stellen auch diese Planvorgaben keine sichere Baseline dar, da die Vorgaben in der Vergangenheit nur in den seltensten Fällen erreicht werden konnten.

4.3 Substitution von Viehfutter und Naßreissorten

Wie in Kapitel 3.1 gezeigt, sind mehr als 30% aller indischen Treibhausgase Methanemissionen. In Indien entsteht Methan vor allem durch Rinderzucht und Naßreisbau. Mit über 392 Mio. Tieren hatte Indien 1980 den weltweit größten Rinderbestand, der bis zum Jahr 2000 nach Schätzungen auf 850 Mio. anwachsen wird. Allerdings wird der Viehbestand, im Gegensatz zu lateinamerikanischen Ländern, nicht für den Fleischkonsum genutzt - der Rindfleischkonsum ist aus religiösen Gründen unbedeutend - sondern vor allem zur Milchproduktion oder als Arbeits- und Transporttiere. Eine Reduzierung des Viehbestandes würde also nur zu einer Verschiebung der Emissionen führen, da anstatt der Tiere motorisierte Transportmittel verwendet würden.¹³² Allerdings gibt es Möglichkeiten, den Methanausstoß der Tiere durch Substitution des Viehfutters zu reduzieren. Durch besseres Futter können die Methanemissionen um etwa 20% reduziert und gleichzeitig die Milchproduktion um etwa 25% gesteigert werden, so daß der Einsatz besserer Futtermittel auch betriebswirtschaftlich rentabel wäre. Insbesondere Subsistenzbauern verfügen jedoch nicht über die Mittel für eine solche Investition. Da es jedoch bislang sehr schwierig ist, die Methanreduktionen zu verifizieren, ist Joint Implementation kein geeigneter Finanzierungsmechanismus für die Futtersubstitution. Diese Projekte könnten über die GEF finanziert werden.¹³³

Der Methanausstoß durch Naßreisbau ist durch die Grüne Revolution und die damit verbundene Vernachlässigung des Regenbaus verstärkt worden. Eine Umstellung auf lokal angepaßte Getreidesorten in jenen Regionen, in denen eine Bewässerungswirtschaft ökologisch ohnehin fraglich ist, könnte zu Emissionsreduzierung beitragen.¹³⁴ Hierfür sind finanzielle Mittel notwendig, die über JI beschafft werden könnten. Für die meisten Regionen Indiens ist der Naßreisbau jedoch sowohl wirtschaftlich als auch ökologisch sinnvoll. Die Verifizierung bei Reissortensubstitution stößt auf ähnlich Probleme wie die Verifizierung bei Aufforstungsmaßnahmen.

4.4 Aufbau terrestrischer Senken

Die überwiegende Zahl der weltweit durchgeführten AII-Projekte sind Aufforstungsmaßnahmen (vgl. Anhang 7.3). Da Bäume während ihrer Wachstumsphase Kohlenstoff binden, den sie der Atmosphäre

¹³² Vgl. Dillen und Weber, 1995.

¹³³ Vgl. Joshi und Stern 1997.

¹³⁴ Vgl. Dillen und Weber, 1995.

entziehen, eignen sich Aufforstungsmaßnahmen zur CO₂-Reduktion, wobei jedoch zu beachten ist, daß ein Baum nur in der Wachstumsphase als Kohlenstoffsenke dient und danach hauptsächlich als Kohlenstoffspeicher. Durch Verbrennung des Baumes wird der gespeicherte Kohlenstoff wieder freigesetzt. Brandrodung und Abholzung stellen daher ein zentrales Problem für den Klimaschutz dar.¹³⁵

4.4.1 Klimaschutzpotential und JI-Optionen

In den indischen Wäldern sind 9578 t Kohlenstoff gespeichert, davon 44% in der Vegetation, der Rest im Boden. Die jährliche CO₂-Absorption wird auf 64 Mio t geschätzt.¹³⁶ Insgesamt steht für Aufforstungsmaßnahmen eine Landfläche von 39 Mha zur Verfügung. Aufforstung auf diesen Flächen würden zu einer jährlichen Kohlenstoffabsorption von 78 Mio t führen. Die hierfür benötigten Investitionskosten belaufen sich auf 405 Mrd. Rs.¹³⁷ Demgegenüber belaufen sich die geplanten Ausgaben für Forstprojekte nach dem achten Fünfjahresplan der Regierung auf nur 8 Mrd. Rs jährlich, so daß ein erhebliches Investitionspotential für JI Projekte zur Verfügung steht. Auch in Indien gehören Forstprojekte zu den billigsten Klimaschutzoptionen. Die Höhe der THG-Vermeidungskosten schwanken je nach Projekttyp zwischen 1 und 9 US\$/t CO₂.¹³⁸ Die Verifizierung ist bei Forst-JI-Projekten besonders schwer, da die THG-Bindungskapazität der verschiedenen Baumarten von regionalen Umweltbedingungen wie Höhe, Klima und Bodenbeschaffenheit abhängt. Bei JI-Projekten sollte daher nur der 'schlechteste Fall' für die Verifizierung zugrundegelegt werden. Bei der Bestimmung der Baseline besteht ein großes Potential für strategisches Verhalten. Da Indiens Aufforstungsbemühungen in den letzten Jahren sehr gemäßigt waren, kann die Regierung glaubhaft vorgeben, daß auch weiterhin viele Regionen brach liegen werden, wenn sich kein ausländischer Investor findet. Es besteht die Befürchtung, daß durch JI die indischen Aufforstungsbemühungen nachlassen werden, der Holzabbau zunimmt und das Reduktionsziel verfehlt wird. Unklar ist auch, was mit den Emissionskrediten im Falle von Waldbränden passiert.

4.4.2 Positive Externalitäten

Indiens Waldbestand ging nach einer Studie von 1983 allein in den sieben vorangegangenen Jahren um über 16% zurück, die dichten Wälder gar um 22%. Damit verlor das Land jährlich mehr als 14 000 km² Waldfläche.¹³⁹ Nach Angaben der Regierung wurden 1987 mehr als 235 Millionen m³ Brennholz verbraucht, während sich die Regenerationsrate auf nur 40 Millionen m³ beläuft. Überbewirtschaftung und Abholzung haben dazu geführt, daß 1,75 Mio. km² der indischen Landfläche degradiert sind. Die Bodenerosion verursacht jährliche Schäden in Höhe von 10 Mrd. US\$ oder 4% des indischen BIP.¹⁴⁰ Mehr als 70% der indischen Bevölkerung leben auf dem Lande und sind vom Landverlust durch Dessertifika-

¹³⁵ Banholzer, 1996: 64.

¹³⁶ Ravindranath, 1997. Die Angaben über die Nettoemissionen aus indischen Wäldern (Rodung - Aufforstung) sind je nach Autor sehr unterschiedlich, so daß die Zahlenangaben mit Vorsicht zu betrachten sind (vgl. Painuly und Parikh, 1997: 228).

¹³⁷ Ravindranath et al. 1997.

¹³⁸ Ebd.

¹³⁹ Paulus, 1993: 120 f.

¹⁴⁰ Ebd., S. 128.

tion und Bodenerosion unmittelbar betroffen.¹⁴¹ Durch die Abholzung sinkt der Grundwasserspiegel, so daß sich allein im Bundesstaat Uttar Pradesh die Zahl der Dörfer ohne Wasser seit den 60er Jahren vervierfacht hat. Gezielte Aufforstungsprojekte können dazu beitragen, daß die Bodenerosion zurückgeht, der Grundwasserspiegel steigt und die Landbevölkerung mit Brennholz versorgt wird.

4.4.3 Negative Externalitäten

In Indien wurde das JI-Konzept zuerst in Zusammenhang mit Aufforstungsmaßnahmen vorgestellt, was indische NROs zu dem Ausspruch provozierte, daß die EL die 'Gärten des Nordens' würden.¹⁴² Die NROs hatten die Befürchtung, daß rechtlose Kleinbauern von ihrem gepachteten Land vertrieben werden könnten, um dort CO₂-Reduktions-Plantagen zu errichten, durch die der Landbesitzer einen höheren Profit erwirtschaften kann. Dies würde zu einer Verstärkung ländlicher Armut und zu erhöhtem Druck auf Marginalböden führen. Es ist daher darauf zu achten, daß JI-Projekte nur auf bisher nicht bewirtschafteten Böden zugelassen werden.¹⁴³ Da der ausländische Investor allein an einer möglichst schnellen THG-Reduktion interessiert ist, besteht die Gefahr, daß schnell wachsende Monokulturen wie Eukalyptusbäume unter Einsatz von Kunstdünger angepflanzt werden, was verheerende Auswirkungen auf die Biodiversität und das Grundwasser hätte. Daß diese Gefahr tatsächlich gegeben ist, zeigt die Geschichte der staatlichen Forstwirtschaft in Indien. Die Aufforstungsprogramme der indischen Regierung waren bisher weniger durch Klimaschutzüberlegungen als durch wirtschaftliche Gründe motiviert. So wurden schnellwachsende Kulturen für den Holzbedarf der Industrie gezüchtet, was zu einer drastischen Reduktion der Biodiversität geführt hat.¹⁴⁴ Aufgrund der niedrigen Zeitpräferenzraten in den EL besteht die Gefahr, daß die langfristigen Schadenswirkungen durch den Rückgang an Biodiversität zu niedriges Gewicht haben. Die indische Landbevölkerung ist jedoch für die Problematik schnell wachsender Monokulturen sensibilisiert. Der Kampf der Landbevölkerung gegen die staatliche Forstpolitik führte zur ersten organisierten Umweltbewegung Indiens, der Chipko-Bewegung. Unter anderem wandte sich die Bewegung gegen den Anbau von Monokulturen. Mehrmals kam es zu Massenverhaftungen, als Chipko-Anhänger von staatlicher Seite gepflanzte Eukalyptussetzlinge herausrissen, um sie durch lokal angepaßte Sorten zu ersetzen.¹⁴⁵ Die Vorfälle verdeutlichen die Kluft, die zwischen staatlicher Forstwirtschaft und den Interessen der Subsistenzbauern besteht. Im Forstbereich ist die Prüfung von JI-Projekten durch die indische Regierung demnach keine Garantie dafür, daß die Projekte zum Wohle der Landbevölkerung gestaltet werden. Obwohl mehr als 80% der Waldflächen und potentiellen Aufforstungsgebiete in staatlicher Hand sind, sprechen einige Gründe dafür, Aufforstungsprojekte im Rahmen eines JI-Systems auf kommunaler Ebene durchzuführen, z.B. zwischen europäischen Großstädten und indischen *Panchayats* (Gemeinden). Die staatlich bewirtschafteten Waldflächen sind am stärksten von Abholzung und

¹⁴¹ Eine Darstellung der Ursachenverketzung bei anthropogener Bodenerosionen in Nordindien findet sich bei Rieger (1993: 138).

¹⁴² Runnals, 1997: 36.

¹⁴³ Parikh (1997 b: 198 f.) bezweifelt, daß dies möglich sein wird: "With his high discount rate, a farmer may trade in his hunger for short term gain; thus satisfying the hunger of industrialized countries for more fuel and hence carbon. It will be difficult to avoid this problem and to confine Joint implementation projects to wasteland or forests alone, where irrigation, soil quality and labour may not be easily available."

¹⁴⁴ Siehe zur geschichtlichen Entwicklung der Gesetzgebung und der Aufforstungsprogramme Lyska, 1991, Paulus, 1993.

¹⁴⁵ Gadgil und Guha, 1994: 106.

Erosion betroffen, während die Wälder, die von den *Panchayats* verwaltet werden, am besten und nachhaltigsten bewirtschaftet wurden, „da die Partizipation der Dorfbevölkerung bzw. ihre direkte Teilhabe an den Erträgen aus der Waldnutzung entscheidend zur Erhaltung beigetragen haben.“¹⁴⁶ Zur Erfüllung der Kriterien der ökologischen Nachhaltigkeit und Sozialverträglichkeit ist die Integration der betroffenen Bevölkerung in die Planung von JI-Projekten im Forstbereich eine Grundvoraussetzung. In diesem Zusammenhang ist ein AII-Projektvorschlag interessant, der von indischen NROs entwickelt wurde: Das *Tamarind Orchard Agroforestry (TOA)*-Projekt.¹⁴⁷ Das TOA-Projekt verfolgt folgende Ziele:

- Schaffung von CO₂-Senken durch Aufforstung von kommerziell verwertbaren Obstbäumen (Tamarinde und Mango), die traditionell nicht während ihrer Lebenszeit gefällt werden.
- Gewährleistung der Nachhaltigkeit dieser Emissionssenken durch Verknüpfung des Emissionsminderungszieles mit der ökonomischen Rentabilität solcher Obstbäume.

Der Beitrag der indischen Durchführungsorganisation (Gastgeber) ist die Bereitstellung von Land und Arbeitskräften. Das Reduktionspotential des Projektes wird auf 119.000 Tonnen CO₂ über eine Projektlaufzeit von 40 Jahren geschätzt. Die Kostenschätzung für die Vermeidung einer Tonne CO₂ liegt bei US\$ 3,5. Die Projekt-Baseline ist einfach zu schätzen, da das Land mangels Kapital auch in Zukunft brachliegen würde. Obwohl das Projekt bereits bei einem Zinssatz von 10% wirtschaftlich rentabel wäre, scheitert es bisher an Finanzierungsengpässen. Aufgrund der langen Amortisationszeiten und der niedrigen Kreditwürdigkeit der Kleinbauern finden sich keine Banken und Investoren, die Projekte dieser Art unterstützen. Das Projekt kann auch nicht unter einem multilateralen Kreditmechanismus (Weltbank etc.) finanziert werden und vorhandene ODA-Mittel reichen nicht aus. JI scheint in dieser Situation die einzige Chance zu sein, Investoren für dieses Projekt zu gewinnen. Neben der CO₂-Reduktion bringt das Projekt erheblichen zusätzlichen Nutzen, insbesondere für die arme Landbevölkerung hervor:

1. Ökologische Vorteile (außer THG-Reduktion):
 - Anhebung des Grundwasserspiegels und Rückdrängung der Bodenerosion
 - Schutz und Verbesserung der Biodiversität
2. Ökonomische Vorteile:
 - Arbeitsbeschaffung für die lokale, kleinbäuerliche Bevölkerung
 - Beitrag zur nachhaltigen Deckung des Brennholzbedarfs der Landbevölkerung
 - Einführung angepaßter Technologien
 - Capacity Building: Know-how-Transfer über nachhaltige Waldwirtschaft und Erfahrung für Klimaschutzmaßnahmen, besonders im Monitoring von THG-Strömen
 - Aufbau von Institutionen zur Verwaltung von Klimaschutzprojekten.

Im Gegensatz zu Energieeffizienzprojekten im Kraftwerksbereich haben derart gestaltete Aufforstungsprogramme unmittelbar positive Effekte für die Landbevölkerung. Der Nachteil des Projekts ist darin zu sehen, daß die exakte CO₂-Absorption durch Tamarinde derzeit noch nicht bestimmbar und eine ent-

¹⁴⁶ Vgl. Paulus, 1993: 133. Für eine Darstellung des indischen Panchayat-Systems und dessen Bedeutung für eine nachhaltige Waldbewirtschaftung, siehe Blair, 1996.

¹⁴⁷ Vgl. ADATS, 1997; Meili, 1997.

sprechende Anrechnung von Emissionskrediten daher sehr schwierig ist.

4.4.4 Fazit

Das Potential für klimapolitische Maßnahmen im indischen Forstsektor ist hoch und die Vermeidungskosten sind wesentlich niedriger als in den IL, so daß das Kriterium der Kosteneffizienz von JI-Projekten erfüllt ist. Fraglich ist jedoch, ob JI-Projekte in diesem Bereich das Kriterium der ökologischen Effektivität erfüllen, denn die Gefahr negativer externer Effekte auf Natur und Kleinbauern ist sehr groß und die Baselinebestimmung sehr schwierig. Werden die Projekte jedoch richtig ausgestaltet, so können sie zur zielgruppenorientierten Bekämpfung der ländlichen Armut beitragen und gleichzeitig lokale Umweltprobleme abmildern, unter denen die bäuerliche Bevölkerung am meisten zu leiden hat. DUTSCHKE und MICHAELOWA (1997) argumentieren, daß JI-Projekte im Forstbereich niedrigere Anrechnungsquoten haben sollten als z.B. Projekte im Energiesektor, da sie keinen Transfer von Hochtechnologie auslösen. Aus der Perspektive zielgruppenorientierter Armutsbekämpfung ist diese Argument jedoch nur bedingt richtig, da die ländliche Armut in Indien nicht durch Transfers von Hochtechnologie bekämpft werden kann, sondern durch Erhöhung der Zugangschancen zu einfachen Technologien und Kleinkrediten.

Bei der Analyse der Frage, welchen Nutzen Indien aus JI-Projekten ziehen kann, wurden bisher ausschließlich positive Externalitäten betrachtet, die nicht klimapolitischer Natur sind. Dabei wurde vernachlässigt, daß Indien auch ein unmittelbares Interesse an der Reduktion von Treibhausgasen hat. Steigt durch die Klimaerwärmung der Meeresspiegel um einen Meter an, so hat dies für Indien verheerende Folgen. Nach einer Studie der Asian Development Bank von 1994¹⁴⁸ sind 5700 km² Küstengebiete in Gefahr überschwemmt zu werden, was eine Vertreibung von 7,5 Millionen Menschen und den Verlust von 4000 km Straße zur Folge hätte. Die Kosten werden auf 43% des indischen BIP beziffert.¹⁴⁹ Über einen Zeitraum von 40 Jahren entspricht dies einem jährlichen Schaden von 1,8% des BIP. Nach Berechnungen des IPCC belaufen sich die jährlichen Kosten in einem Zeitraum von 100 Jahren auf 1% des indischen BSP.¹⁵⁰ Durch das Schmelzen der Himalayagletscher kommt es zu Überschwemmungen im Punjab und in den Industälern, mit verheerenden Auswirkungen auf die Landwirtschaft. Auch wenn die Berechnungen große Unsicherheiten in sich bergen, so ist doch als sicher anzunehmen, daß Indien zu den Ländern gehört, die durch den Klimawandel besonders getroffen werden.

4.5 Laufende AII-Projekte in Indien

Trotz aller Beteuerungen des indischen Bundesministers für Erneuerbare Energien, Venugopalachari, daß AII zur nationalen Entwicklung beitragen kann,¹⁵¹ halten sich die Anstrengungen der indischen Re-

¹⁴⁸ Gefunden bei Embree, 1997; Daten aus Asian Development Bank: Climate Change in Asia: India Country Report, ADB, Manila, July 1994. Zu ähnlichen Ergebnissen kommt eine Studie der Jawaharlal Nehru University (vgl. TERI, 1997: 283).

¹⁴⁹ Die Berechnungen wurden mittels sehr einfacher Modelle durchgeführt, und es wurden eher zu niedrige THG Szenarien zugrunde gelegt (vgl. Embree, 1997). Die monetäre Erfassung von Schäden durch den Klimawandel gestaltet sich äußerst schwierig und so weichen die Prognosen der unterschiedlichen Klimamodelle erheblich voneinander ab. Darüber hinaus erlauben die Modelle nur Berechnungen der Schäden in den verschiedenen Weltregionen. Eine Zuordnung der Schäden auf ein einzelnes Land ist nur annäherungsweise möglich. Für eine Zusammenstellung der Ergebnisse der bekanntesten Studien zur Berechnung der Treibhaussschäden siehe Bauer, 1993.

¹⁵⁰ Embree, 1997.

¹⁵¹ Vgl. Venugopalachari, 1997: 20.

gierung bezüglich der Implementierung von Pilotprojekten in Grenzen. Bereits vor mehreren Jahren initiierte die Regierung eine AIJ-Task-Force, bestehend aus Vertretern der Ministerien und einigen NRO. Die Task-Force hat bisher noch keinen Kriterienkatalog für AIJ-Projekte vorgelegt hat. Auch gibt es derzeit noch keine systematische Aufstellung aller vorgeschlagenen AIJ Projekte in Indien. Erst nachdem im Januar 1997 ein internationaler AIJ-Kongreß in Delhi stattfand, steigerte die indische Regierung ihre Aktivitäten, unter der Führung von Viswanath Anand (Staatssekretär im indischen Umweltministerium). Zwischen Februar und April 1998 hat die indische Regierung schließlich Genehmigungen für fünf AIJ-Projekte erteilt (Siehe Anhang 7.3). Amerikanische Unternehmen sind nach Auskunft von USAID wenig an AIJ-Investitionen in Indien interessiert.¹⁵² Sie präferieren Investitionen in lateinamerikanischen Ländern, da die Transaktionskosten für AIJ-Projekte dort wesentlich niedriger sind als in Asien. Die deutsche Bundesregierung zeigt ebenfalls wenig Interesse an AIJ-Projekte mit Indien. So haben bisher noch keine Gespräche mit der indischen Regierung stattgefunden.. Das BMU begründet diese Zurückhaltung mit dem Desinteresse potentieller deutscher Investoren, die auch nach Vorlage konkreter Projektvorschläge durch das indische Tata Energy Research Institute (TERI) kein positives Signal gezeigt hätten.¹⁵³ Ein Grund für das mangelnde Interesse westlicher Investoren ist die ablehnende Haltung der indischen Regierung während der internationalen Verhandlungen gewesen. Hinzu kommt das unsichere politische Klima in Indien. JI-Projekte haben oft einen Zeithorizont von mehreren Jahrzehnten. Um die politischen Risiken für die JI-Investoren zu minimieren, sollte ein Fond errichtet werden, der Ausfallbürgschaften für JI-Projekte im Falle politischer Unruhen garantiert, ähnlich den Bürgschaften für Direktinvestitionen. So könnten politische Risiken durch die der Weltbank angegliederte *Multilateral Investment Guarantee Agency (MIGA)* abgedeckt werden.¹⁵⁴

¹⁵² Dies geht aus einem Interview mit Mrs. Kavita Sinha von USAID hervor, welches Bert Klaassen (Development Alternatives, Indien) am 5-9-97 durchführte und an den Verfasser weiterleitete.

¹⁵³ Dies geht aus einem Schreiben des BMU vom 3.9.1997 an den Verfasser hervor. Von TERI wurden folgende Projektvorschläge an die Bundesregierung weitergeleitet: a) Brennstoffwechselprojekt, b) Kraftwärmekopplungsprojekt (vgl. BMU, 1997b). Die indische Regierung selbst hat keine Projektvorschläge eingereicht.

¹⁵⁴ Vgl. Michaelowa, 1998: 23.

5 Institutionelle Umsetzung eines JI-Regimes in Indien

Ji-Projekte können in allen Bereichen der Wirtschaft durchgeführt werden und erfordern oftmals Einschnitte in das bestehende Rechtssystem. Je nach institutioneller Ausgestaltung eines JI-Regimes kann dies auch die Übertragung von Hoheitsrechten auf internationale Organisationen bedeuten. Für eine optimale Implementierung eines JI-Systems in den institutionellen Rahmen Indiens bedarf es einer Analyse der bestehenden Regelungen im Bereich des Umwelt- und Klimaschutzes und der Zuständigkeiten und Verflechtungen aller in Ji-Projekten involvierten Akteure und deren Interessen. An dieser Stelle wird diesbezüglich nur ein grober Überblick gegeben.

5.1 Indische Institutionen im Bereich Umwelt- und Klimaschutz

Indien war das erste Land, welches das Ziel des Umweltschutzes in seiner Verfassung verankerte.¹⁵⁵ Nach Artikel 253 ist das Bundesparlament ermächtigt, die Gesetzgebung in jedem Bereich zu übernehmen, wenn dies der Umsetzung von Vereinbarungen mit anderen Ländern oder Staatengemeinschaften dient. Somit liegt auch die Umsetzung der Verpflichtungen aus internationalen Klimaschutzverträgen im Gesetzgebungsbereich des Bundes. De facto hat die Zentralregierung die Gesetzgebungsgewalt über alle den Umweltschutz betreffenden Bereiche.¹⁵⁶ Zuständig für die Umweltpolitik der Zentralregierung ist das *Ministry of Environment and Forests* (MoEF), dem das *Department of Environment* (DOE) unterstellt ist.¹⁵⁷ Das Department gliedert sich wiederum in weitere Unterabteilungen, deren wichtigste das *Central Pollution Control Board* (CPCB) ist. Dem Department sind zwei Beratungsbehörden zur Seite gestellt: Das National Committee on Environmental Planning (NCEP) soll u.a. die Umweltauswirkungen von Entwicklungsprojekten abschätzen, die Ökosysteme beobachten und die Regierung in diesen Punkten beraten. Die zweite Behörde, das National Eco-Development Board (NEDP), sucht nach Möglichkeiten nachhaltiger Entwicklung, führt Konservierungs- und Aufforstungsprojekte durch und integriert die im Bereich des Umweltschutzes arbeitenden Organisationen in die Arbeit der Regierung. Im Bereich des Klimaschutzes ist nur das MoEF aktiv, auf der Ebene der Länder werden keine eigenen Programme durchgeführt.¹⁵⁸ Da Indien keine internationalen Verpflichtungen zur THG-Reduktion eingegangen ist, beschränken sich die Klimaschutzmaßnahmen bisher auf die Erstellung von THG-Inventaren. Bei anderen Maßnahmen wie Energieeinsparungs- und Aufforstungsprogrammen sind THG-Reduktionen nur 'Nebenprodukt'. Erhebliche Anstrengungen werden jedoch im Bereich der Reduktion lokal wirkender Luftschadstoffe unternommen. Die verantwortliche Behörde hierfür ist das Central Pol-

¹⁵⁵ In Artikel 51-(g) der Verfassung heißt es: „It should be the duty of every citizen of India to protect and improve the natural environment including forests, lakes, rivers and wildlife and to have compassion for living creatures.“ Nach der 46. Verfassungsergänzung von 1976 ist der Staat verpflichtet, die Umwelt - also auch das Klima - zu schützen. Da dieser Zusatz jedoch nur in den nicht einklagbaren 'Directive Principles of State Policy' formuliert wurde, ist seine praktische Bedeutung sehr begrenzt.

¹⁵⁶ Im besonderen Maße gilt dies für den Umweltsektor 'Luft'. Während die Sektoren Land und Wasser in der *State List* aufgeführt sind, ist der Sektor 'Luft' in keiner der Listen aufgeführt und fällt damit nach Art. 248 der Verfassung in die Gesetzgebungsgewalt der Zentralregierung. Darüber hinaus wird die Zentralregierung durch §6 des *Environmental Protection Act* ermächtigt, für alle Bundesstaaten verbindliche, auch regional gestaffelte Immissionsgrenzwerte festzulegen.

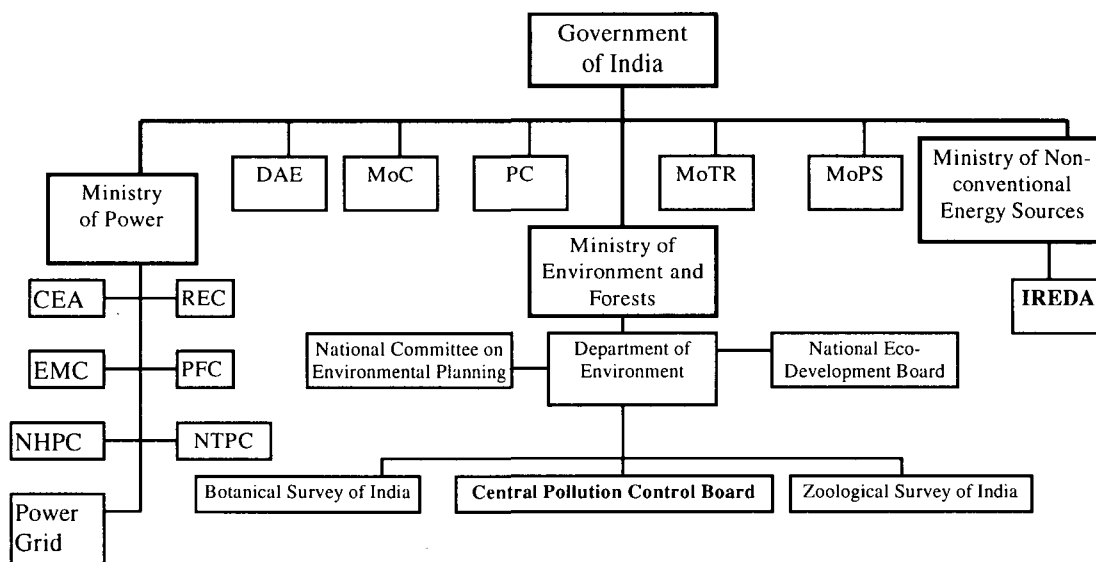
¹⁵⁷ Siehe zu den indischen Umweltinstitutionen u.a. Lyska, 1991 und Saksena 1993. Eine Überblick über die indische Umweltgesetzgebung geben Singh (1996), Desai (1994), Chakraborti (1994).

¹⁵⁸ Vgl. Parikh, 1997a: 188.

lution Control Board (CPCB).¹⁵⁹ Seit 1987 wird ein Inventar der 'most polluting industries' eingerichtet. Daten über Emissionen der großen und mittelgroßen Industrien werden gesammelt, aufbereitet und digitalisiert. Seit 1984 läuft das 'National Ambient Air Quality Monitoring' (NAAQM) Programm. Emissionsdaten werden vom CPCB analysiert und veröffentlicht. Die Pollution Control Boards auf Bundes- und Landesebene sind also wichtige Partner bei der Umsetzung von JI-Projekten, da sie über die detaillierteste Datenbasis im Emissionsbereich verfügen.

Das MoEF vertritt die indische Regierung in allen Vertragsstaatenkonferenzen und internationalen Foren bezüglich Klimaschutz und AJJ/JI.¹⁶⁰ Bei der Durchführung von JI-Projekten sind jedoch auch die Energieministerien betroffen (Ministry of Power (MoP), Ministry of Coal, Ministry of Petroleum and Gas, Department of Atomic Energy, Ministry of Non-conventional Energy Sources (MNES)).

Abbildung 12: Politische Institutionen im Bereich Umwelt und Energie



Quelle: In Anlehnung an TERI, 1997: 6, eigene Darstellung

DAE: Department of Atomic Energy; MoC: Ministry of Coal; PC: Planning Commission; MoTR: Ministry of Transport; MoPG: Ministry of Petroleum and Gas; CEA: Central Electricity Authority, REC: Rural Electrification Corporation, Environmental Management Centre, NTPC: National Thermal Power Corporation, NHPC: National Hydro-electric Power Corporation, IREDA: Indian Renewable Energy Agency.

Die Ministerien wären direkte JI-Partner, da in Indien bis heute die meisten Energieversorger und große Teile der Schwerindustrie in staatlicher Hand sind. So sind dem Ministry of Power fast alle Energieversorger unterstellt: die National Thermal Power Corporation (NTPC), die National Hydro-electric Power Corporation, die Rural Electrification Corporation (REC) etc. Das Ministry of Non-conventional Energy Sources (MNES) ist von entscheidender Bedeutung für JI-Projekte im Bereich der regenerativen Energien. Dem MNES ist die *Indian Renewable Energy Agency* (IREDA) angegliedert, die für die Entwicklung und Finanzierung von Projekten im Bereich erneuerbarer Energien geschaffen wurde. IREDA ver-

¹⁵⁹ Die Aufgaben des CPCB im Bereich Luftverschmutzung sind u.a.: die Beratung der Regierung betreffend der Prävention, Kontrolle und Bekämpfung der Luftverschmutzung, Koordination und Bereitstellung von technischer und wissenschaftlicher Beratung für die State Control Boards, Informationsverbreitung, Training und Bewußtseinsbildung, Festlegung von Standards und Grenzwerten, Planung und Koordination von bundesweiten Programmen zur Prävention, Kontrolle und Bekämpfung von Luftverschmutzung (vgl. Saksena, 1993, Kap.10).

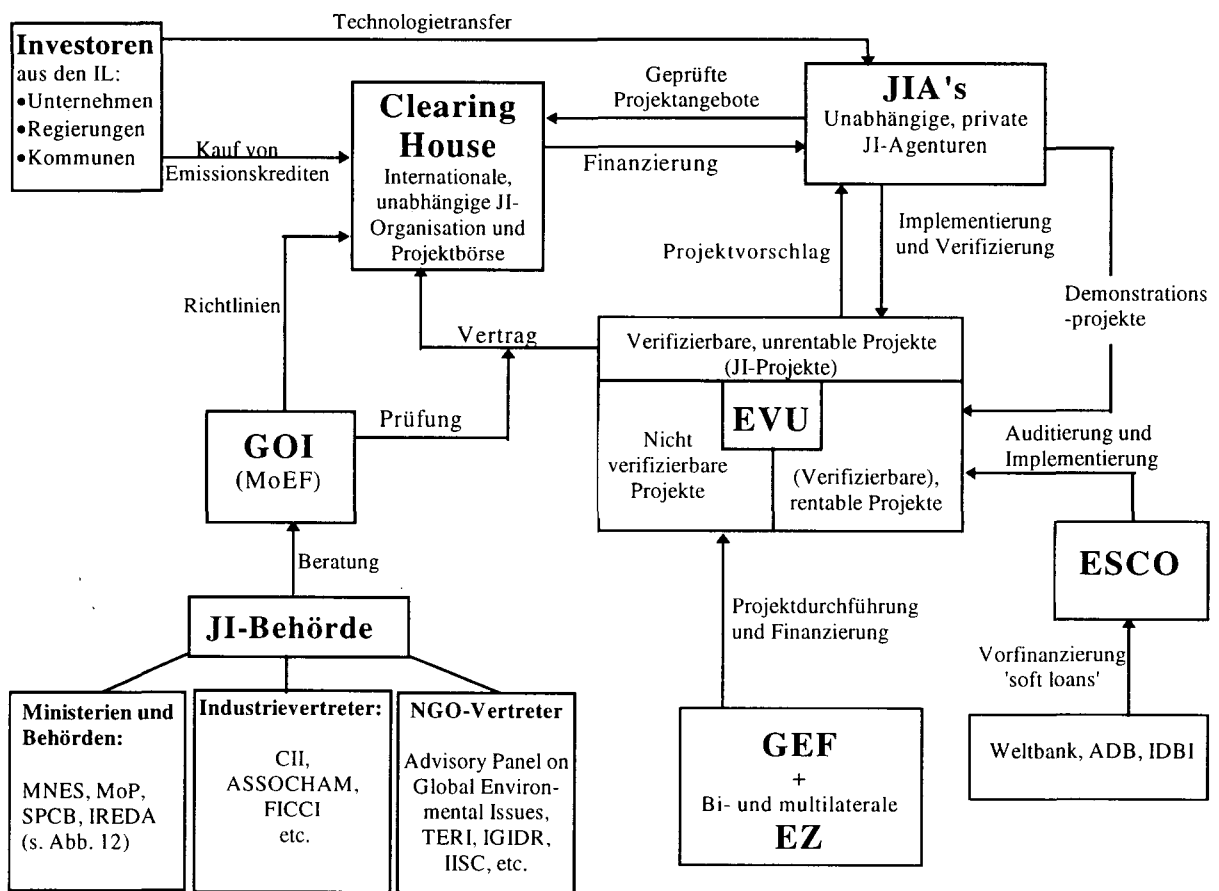
¹⁶⁰ Ebd.

waltet auch die Transfers der multi- und bilateralen Kreditgeber wie der GEF, KfW oder der Weltbank. Auch JI-Projekte im Bereich erneuerbarer Energien könnten von IREDA organisiert werden. Abbildung 12 gibt einen Überblick über die politischen Institutionen im Bereich von Umweltschutz und Energieversorgung, die in ein JI-Regime integriert werden müssen.

5.2 Organisation eines JI-Systems in Indien

Wie in den Kapiteln 1 und 4 dargelegt, ist das Schlüsselproblem bei der Durchführung von JI-Projekten die Bestimmung der Baseline und die Verifizierbarkeit der Emissionsreduktionen. Um taktisches Verhalten und Mitnahmeeffekte zu verhindern, muß eine unabhängige Organisation die Projektprüfung und

Abbildung 13: Die Fond-Lösung für ein JI-System mit Indien



Verifizierung übernehmen. In Abbildung 13 ist ein mögliches JI-System dargestellt. Ausgangspunkt ist ein indisches Energieversorgungsunternehmen (EVU).¹⁶¹ Innerhalb des Unternehmens bestehen THG-Reduktionsmöglichkeiten, die eindeutig verifizierbar sind und Projektoptionen, bei denen eine Verifizierung aufgrund unvollständiger und asymmetrischer Information nicht möglich ist. Die Projekte sind zum Teil betriebswirtschaftlich rentabel. Nur eindeutig verifizierbare, nicht-rentable Projekte sollten für JI-Projekte zugelassen werden. In Abbildung 13 werden JI-Projekte von unabhängigen, indischen JI-Agenturen (JIA's) durchgeführt, die auch die Projektverifizierung übernehmen. Das EVU schlägt der JIA

¹⁶¹ Das EVU ist Stellvertreter für alle Unternehmen, Kommunen oder Sektoren, in denen Klimaschutzprojekte durchgeführt werden könnten.

ein JI-Projekt vor. Diese prüft es und legt es einer internationalen, von den Vertragsstaaten errichteten JI-Behörde (Clearing House) zur endgültigen Prüfung vor. Daraufhin wird ein Projektvertrag mit dem EVU abgeschlossen, welcher der indischen Regierung zur Genehmigung vorgelegt wird. Wird das Projekt zugelassen, erhält die JIA den Auftrag, die Technologie zu implementieren und die THG-Reduktionen zu verifizieren. Das Clearing House verkauft die Emissionskredite an beliebige Nachfrager wie Unternehmen, Regierungen, Kommunen etc. oder emittiert Anteile an JI-Projekten. Das Clearing House richtet eine Projektbörse ein, und die von den indischen JIA's identifizierten JI-Projekte werden ausgeschrieben. Erhalten westliche Unternehmen den Zuschlag, stellen diese Technologie und Know-how bereit, jedoch bekommen sie keine Emissionskredite zugeschrieben, sondern müssen diese ebenfalls vom Clearing House erwerben. Die indische Regierung richtet eine JI-Behörde ein, deren Aufgabe es ist, allgemeine Kriterien für JI-Projekte in Indien zu erstellen und vorgeschlagene JI-Projekte auf sozio-ökonomische und ökologische Externalitäten hin zu überprüfen. Die bestehende AIJ-Task Force könnte zu einer solchen JI-Behörde erweitert werden. Nach CHATTERJEE und FECHER (1997: 87) sind in der AIJ-Task Force die Industrie und die NRO nicht ausreichend repräsentiert. Diese spielen jedoch in einem JI-System eine herausragende Rolle und sollten in die JI-Behörde inkorporiert werden. So könnten die Spitzenverbände der indischen Wirtschaft wie z.B. die *Confederation of Indian Industries (CII)*, die *Associated Chambers of Commerce (ASSOCHAM)* oder die *Federation of Indian Chambers of Commerce and Industry (FICCI)* in die Entwicklung der JI-Kriterien einbezogen werden. Das MoEF hat zur Nutzung des Sachverständigen der NRO ein "Advisory Panel for Global Environmental Issues" eingerichtet, in dem die wichtigsten indischen NRO vertreten sind. Ein solches Panel könnte auch in die JI-Behörde integriert werden. Die aktivsten indischen NRO auf dem Gebiet der JI/AIJ sind zur Zeit das

- Indira Gandhi Institute of Development Research (IGIDR) in Bombay,
- das Tata Energy Research Institute (TERI) in New Delhi,
- das Centre of Science and Environment (CSE) in Bombay,
- und das Indian Institute of Science (IISc) in Bangalore.

Um die Unabhängigkeit der JIAS zu garantieren, werden diese vom Clearing House für die Durchführung der THG-Audits und die Verifizierung entlohnt. Die JIAS sollten private Unternehmen oder Organisationen sein oder zumindest semi-independente Agenturen wie die IREDA. Die JIAS richten nationale Sammelstellen für JI-Projektvorschläge und Informationsnetzwerke ein.¹⁶²

Betriebswirtschaftlich rentable 'Ohne Reue'-Projekte könnten von ESCO's durchgeführt werden, die Energie-Audits durchführen, die vollständige Finanzierung der Projekte übernehmen und das Projektrisiko tragen. Internationale und nationale Entwicklungsbanken könnten einen Fond einrichten, der 'Ohne Reue'-Projekte vorfinanziert und zinsgünstige Kredite zur Verfügung stellt. Die verbleibenden nicht-rentablen, nicht-verifizierbaren Projekte sollten über die GEF sowie bi- und multilaterale Organisationen im Bereich der Entwicklungszusammenarbeit und des Klimaschutzes finanziert werden. Die Kategori-

¹⁶² So hat TERI bereits TREAT (TERI Repository on Environmental Activities and Trade) gegründet. Unter TREAT soll eine Pipeline für AIJ-Projekte eingerichtet und ein nationales Netzwerk zur Informationssammlung- und verbreitung geschaffen werden (Dies geht hervor aus einem Schreiben von Preeti Soni, TERI, vom 26.3.1998 an den Verfasser).

sierung von Klimaschutzprojekten nach Verifizierbarkeit und betriebswirtschaftliche Rentabilität hat den Vorteil einer eindeutigen Zuordnung von Zuständigkeiten von JIA's, Regierung, Entwicklungsbanken, GEF, und Organisationen der EZ. Durch diese 'Arbeitsteilung' wird das Risiko reduziert, daß EZ-Projekte oder normale Direktinvestitionen zu JI-Projekten umdeklariert werden.

6 Schlußfolgerungen

Ziel dieser Arbeit war es zu untersuchen, ob Joint Implementation in Indien einen kosteneffizienten und ökologisch effektiven Klimaschutz ermöglicht und inwieweit das Instrumentarium zur Lösung zentraler entwicklungspolitischer Probleme Indiens beiträgt. Die Untersuchung ergibt folgende Ergebnisse:

- 1) In Indien existiert ein großes Potential für Klimaschutzmaßnahmen zu Vermeidungskosten, die weit unter den Vermeidungskosten der Industrieländer liegen. Die Effizienzgewinne aus JI-Projekten in Indien wären daher sehr hoch.
- 2) Ein großer Teil der Klimaschutzoptionen sind jedoch für JI-Projekte ungeeignet, da sie das Kriterium der ökologischen Effektivität nicht erfüllen. Gründe hierfür sind Schwierigkeiten der Baseline-Bestimmung und Verifizierung, die aufgrund von unvollkommener und asymmetrisch verteilter Information entstehen.
- 3) Für JI-Projekte in Indien eignen sich insbesondere Modernisierungsprojekte in thermischen Kraftwerken und in schwerindustriellen Anlagen, da bei bekannten Restlaufzeiten eine Baseline-Bestimmung möglich ist und die positiven Externalitäten der Projekte sehr hoch sind.
- 4) 'Ohne Reue'-Maßnahmen sollten über andere Mechanismen als JI finanziert werden, da die Gefahr von Mitnahmeeffekten sehr groß ist. Einzelne Demonstrationsprojekte können von dieser Regel ausgenommen werden.
- 5) Es lassen sich keine grundsätzlichen Aussagen darüber machen, welche JI-Projektkategorien aufgrund positiver oder negativer Externalitäten zu bevorzugen oder abzulehnen sind, da die Externalitäten von der konkreten Ausgestaltung des JI-Regimes und der einzelnen Projekte abhängen.
- 6) Insbesondere bei JI-Projekten in den Bereichen Aufforstung und Wasserkraft besteht in Indien die Gefahr, daß JI-Gewinne zu Lasten einzelner Bevölkerungsgruppen erzielt werden, welche die negativen Folgen der Projekte zu tragen haben, ohne dafür kompensiert zu werden. JI-Projekten sollte daher stets eine Umwelt- und Sozialverträglichkeitsprüfung vorangehen.
- 7) Werden nur Projekte zugelassen, die eindeutig verifizierbar, ohne negative Externalitäten und betriebswirtschaftlich unrentabel sind, wird sich nur ein kleiner Teil der Klimaschutzoptionen qualifizieren. Die von den indischen Delegierten artikulierte Besorgnis, JI könnte den ökologischen Strukturwandel verhindern, verliert vor diesem Hintergrund an Bedeutung. Der überwiegende Teil der indischen THG-Vermeidungsprojekte muß auch bei Existenz eines JI-Regimes über Mittel der GEF und der Entwicklungszusammenarbeit finanziert werden.

- 8) Werden JI-Projekte auf einem freien Markt gehandelt, besteht in Indien die Gefahr, daß diese Projekte zu Dumping-Preisen angeboten werden, da der Staat als Eigentümer der meisten Energieversorgungsunternehmen, Wälder und Schwerindustrien, in denen JI-Projekte durchgeführt werden könnten, die positiven Externalitäten in den Projektpreis internalisieren kann. Die IL können dann einen Teil der Externalitätenrente abschöpfen.
- 9) JI-Projekte bieten eine Chance, rechtzeitig eine Entkopplung von Wirtschaftswachstum und Umweltverbrauch in Indien einzuleiten. Durch eine adäquate institutionelle Ausgestaltung des JI-Regimes können die geschilderten Probleme gelöst werden. Das Instrumentarium der Joint Implementation ist also aus globaler und aus indischer Sicht positiv zu bewerten.

Das Kyoto-Protokoll gibt nur allgemeine Kriterien für die Ausgestaltung des 'Clean Development Mechanism' vor. Die indische Regierung sollte daher die Chance nutzen, sich aktiv an den Verhandlungen über die konkrete, institutionelle Ausgestaltung des CDM zu beteiligen. In der AIJ-Phase gilt es, einen Kriterienkatalog für CDM-Projekte zu entwickeln, der den entwicklungspolitischen Prioritäten Indiens Rechnung trägt.

7 Anhang

7.1 *Der JI-Ansatz in der Klimarahmenkonvention und den Bestimmungen der Vertragsstaatenkonferenzen*

(Hervorhebungen durch den Autor)

7.1.1 Bestimmungen der Klimarahmenkonvention

Artikel 3: Grundsätze

The Parties should take precautionary measures to anticipate, prevent or minimize the causes of climate change and mitigate its adverse effects. Where there are threats of serious or irreversible damage, lack of full scientific certainty should not be used as a reason for postponing such measures, *taking into account that policies and measures to deal with climate change should be cost-effective so as to ensure global benefits at the lowest possible cost.* To achieve this, such policies and measures should take into account different socio-economic contexts, be comprehensive, cover all relevant sources, sinks and reservoirs of greenhouse gases and adaptation, and comprise all economic sectors. Efforts to address climate change may be carried out *cooperatively by interested Parties.*

Artikel 4: Verpflichtungen (Auszüge)

Art. 4 Absatz 2:

...The developed country Parties and other Parties included in Annex I commit themselves specifically as provided for in the following:

(a)...Each of these Parties shall adopt national policies and take corresponding measures on the mitigation of climate change, by limiting its anthropogenic emissions of greenhouse gases and protecting and enhancing its greenhouse gas sinks and reservoirs. These policies and measures will demonstrate that developed countries are taking the lead in modifying longer-term trends in anthropogenic emissions consistent with the objective of the Convention, recognizing that the return by the end of the present decade to earlier levels of anthropogenic emissions of carbon dioxide and other greenhouse gases not controlled by the Montreal Protocol would contribute to such modification, and taking into account the differences in these Parties' starting points and approaches, economic structures and resource bases, the need to maintain strong and sustainable economic growth, available technologies and other individual circumstances, as well as the need for equitable and appropriate contributions by each of these Parties to the global effort regarding that objective. *These Parties may implement such policies and measures jointly with other Parties and may assist other Parties in contributing to the achievement of the objective of the Convention and, in particular, that of this subparagraph;*

(b)...In order to promote progress to this end, each of these Parties shall communicate, within six months of the entry into force of the Convention for it and periodically thereafter, and in accordance with Article 12, detailed information on its policies and measures referred to in subparagraph (a) above, as well as on its resulting projected anthropogenic emissions by sources and removals by sinks of green-

house gases not controlled by the Montreal Protocol for the period referred to in subparagraph (a), with the aim of returning individually or jointly to their 1990 levels these anthropogenic emissions of carbon dioxide and other greenhouse gases not controlled by the Montreal Protocol. This information will be reviewed by the Conference of the Parties, at its first session and periodically thereafter, in accordance with Article 7;

(d)...*The Conference of the Parties shall, at its first session, review the adequacy of subparagraphs (a) and (b) above.* Such review shall be carried out in the light of the best available scientific information and assessment on climate change and its impacts, as well as relevant technical, social and economic information. Based on this review, the Conference of the Parties shall take appropriate action, which may include the adoption of amendments to the commitments in subparagraphs (a) and (b) above. *The Conference of the Parties, at its first session, shall also take decisions regarding criteria for joint implementation as indicated in subparagraph (a) above. A second review of subparagraphs (a) and (b) shall take place not later than 31 December 1998, and thereafter at regular intervals determined by the Conference of the Parties, until the objective of the Convention is met.*

Quelle: IEA, 1996 a: 151 -154

7.1.2 Entscheidung 5/CP.1 der ersten Vertragsstaatenkonferenz in Berlin, Mai 1997, bezüglich Joint Implementation und Activities Implemented Jointly

The Conference of the Parties,

Recalling that, in accordance with Article 4.2(d) of the United Nations Framework Convention on Climate Change, the Conference is required to take decisions regarding criteria for joint implementation as indicated in Article 4.2(a),

Noting that the largest share of historical and current global emissions of greenhouse gases has originated in developed countries, that per capita emissions in developing countries are still relatively low and that the share of global emissions originating in developing countries will grow to meet their social and development needs,

Acknowledging that the global nature of climate change calls for the widest possible cooperation by all countries and their participation in an effective and appropriate international response, in accordance with their common but differentiated responsibilities and respective capabilities and their social and economic conditions,

Recognizing that,

(a) According to the provisions of the Convention, the commitments under

Article 4.2(a) to adopt national policies and to take corresponding measures on the mitigation of climate change apply only to Parties included in Annex I to the Convention (Annex I Parties), and that Parties not included in Annex I to the Convention (non-Annex I Parties) have no such commitments,

(b) Activities implemented jointly between Annex I Parties and non-Annex I Parties will not be seen as fulfilment of current commitments of Annex I Parties under Article 4.2(b) of the Convention; but they could contribute to the achievement of the objective of the Convention and to the fulfilment of commitments of Annex II Parties under Article 4.5 of the Convention,

(c) Activities implemented jointly under the Convention are supplemental, and should only be treated as a subsidiary means of achieving the objective of the Convention,

(d) Activities implemented jointly in no way modify the commitments of each Party under the Convention,

1. Decides:

(a) To establish a pilot phase for activities implemented jointly among Annex I Parties and, on a voluntary basis, with non-Annex I Parties that so request;

(b) That activities implemented jointly should be compatible with and supportive of national environment and development priorities and strategies, contribute to cost-effectiveness in achieving global benefits and could be conducted in a comprehensive manner covering all relevant sources, sinks and reservoirs of greenhouse gases;

(c) That all activities implemented jointly under this pilot phase require prior acceptance, approval or endorsement by the Governments of the Parties participating in these activities;

(d) That activities implemented jointly should bring about *real, measurable* and long-term environmental benefits related to the mitigation of climate change that would not have occurred in the absence of such activities;

(e) That the financing of activities implemented jointly shall be *additional* to the financial obligations of Parties included in Annex II to the Convention within the framework of the financial mechanism as well as to current official development assistance (ODA) flows;

(f) That *no credits* shall accrue to any Party as a result of greenhouse gas emissions reduced or sequestered during the pilot phase from activities implemented jointly;

2. Further decides that during the pilot phase:

(a) The Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice will, in coordination with the Subsidiary Body for Implementation, establish a framework for reporting, in a transparent, well-defined and credible fashion, on the possible global benefits and the national economic, social and environmental impacts as well as any practical experience gained or technical difficulties encountered in activities implemented jointly under the pilot phase;

(b) The Parties involved are encouraged to report to the Conference of the Parties through the secretariat using the framework thus established. This reporting shall be distinct from the national communications of Parties;

(c) The Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice and the Subsidiary Body for Implementation, with the assistance of the secretariat are requested to prepare a synthesis report for consideration by the Conference of the Parties,

3. Further decides:

(a) That the Conference of the Parties shall, at its annual session, review the progress of the pilot phase on the basis of the synthesis report with a view to taking appropriate decisions on the continuation of the pilot phase;

(b) In so doing, the Conference of the Parties shall take into consideration the need for a comprehensive review of the pilot phase in order to take a conclusive decision on the pilot phase and the progression beyond that, no later than the end of the present decade.

Quelle: United Nations: Document FCCC/CP/1995/L.13; 6 April 1995

7.1.3 Die Beschlüsse der dritten Vertragsstaatenkonferenz in Kyoto

Artikel 6 des Kyoto-Protokolls: JI zwischen Annex 1 Staaten

1. For the purpose of meeting its commitments under Article 3, any Party included in Annex I may transfer to, or acquire from, any other such Party emission reduction units resulting from projects aimed at reducing anthropogenic emissions by sources or enhancing anthropogenic removals by sinks of greenhouse gases in any sector of the economy, provided that:

(a) Any such project has the approval of the Parties involved;

(b) Any such project provides a reduction in emissions by sources, or an enhancement of removals by sinks, that is additional to any that would otherwise occur;

(c) It does not acquire any emission reduction units if it is not in compliance with its obligations under Articles 5 and 7; and

(d) The acquisition of emission reduction units shall be supplemental to domestic actions for the purposes of meeting commitments under Article 3.

2. The Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to this Protocol may, at its first session or as soon as practicable thereafter, further elaborate guidelines for the implementation of this Article, including for verification and reporting.

3. A Party included in Annex I may authorize legal entities to participate, under its responsibility, in actions leading to the generation, transfer or acquisition under this Article of emission reduction units.

4. If a question of implementation by a Party included in Annex I of the requirements referred to in this paragraph is identified in accordance with the relevant provisions of Article 8, transfers and acquisitions of emission reduction units may continue to be made after the question has been identified, provided that any such units may not be used by a Party to meet its commitments under Article 3 until any issue of

compliance is resolved.

Article 12 des Kyoto-Protokolls: Clean Development Mechanism

1. A clean development mechanism is hereby defined.
2. The purpose of the clean development mechanism shall be to assist Parties not included in Annex I in achieving sustainable development and in contributing to the ultimate objective of the Convention, and to assist Parties included in Annex I in achieving compliance with their quantified emission limitation and reduction commitments under Article 3.
3. Under the clean development mechanism:
 - (a) Parties not included in Annex I will benefit from project activities resulting in certified emission reductions; and
 - (b) Parties included in Annex I may use the certified emission reductions accruing from such project activities to contribute to compliance with part of their quantified emission limitation and reduction commitments under Article 3, as determined by the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to this Protocol.
4. The clean development mechanism shall be subject to the authority and guidance of the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to this Protocol and be supervised by an executive board of the clean development mechanism.
5. Emission reductions resulting from each project activity shall be certified by operational entities to be designated by the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to this Protocol, on the basis of:
 - (a) Voluntary participation approved by each Party involved;
 - (b) Real, measurable, and long-term benefits related to the mitigation of climate change; and
 - (c) Reductions in emissions that are additional to any that would occur in the absence of the certified project activity.
6. The clean development mechanism shall assist in arranging funding of certified project activities as necessary.
7. The Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to this Protocol shall, at its first session, elaborate modalities and procedures with the objective of ensuring transparency, efficiency and accountability through independent auditing and verification of project activities.
8. The Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to this Protocol shall ensure that a share of the proceeds from certified project activities is used to cover administrative expenses as well as to assist developing country Parties that are particularly vulnerable to the adverse effects of climate change to meet the costs of adaptation.

9. Participation under the clean development mechanism, including in activities mentioned in paragraph 3(a) above and acquisition of certified emission reductions, may involve private and/or public entities, and is to be subject to whatever guidance may be provided by the executive board of the clean development mechanism.

10. Certified emission reductions obtained during the period from the year 2000 up to the beginning of the first commitment period can be used to assist in achieving compliance in the first commitment period.

Quelle: United Nations, 1997

7.2 Indien als THG-Emittent

Tabelle 12: Schätzung der Entwicklung der indischen CO₂-Emissionen 1990 - 2005 (in Mio. t Kohlenstoff)

Sektor	1990		2005	
	Mio. t C	% d. Gesamt-emissionen	Mio. t C	% d. Gesamt-emissionen
Elektrizität	57,21	36,51%	113,7	35,73%
Transport	16,7	10,66%	36,1	11,35%
Stahl u. Eisen	16	10,21%	30,2	9,49%
Zement	10,7	6,83%	22,5	7,07%
Nicht-metallische Mineralprod.	6,7	4,28%	19,9	6,25%
Eisenbahn	4,4	2,81%	9,7	3,05%
Baumwolle u. a. Textilien	3,8	2,43%	6,9	2,17%
Papier	3	1,91%	6,3	1,98%
Teer	2,8	1,79%	5,4	1,70%
Kunstdünger	2,7	1,72%	4,1	1,29%
Chemikalien	2,6	1,66%	5,2	1,63%
Kohlebergbau	2,5	1,60%	4,9	1,54%
Nahrungsmittel u. Getränke	2,2	1,40%	4,2	1,32%
Sonstige	10,09	6,44%	16,6	5,22%
Gesamtemissionen aus d. Produktionsprozeß	141,4	90,24%	285,7	89,79%
Direkte Emissionen durch privaten Verbrauch	12,5	7,98%	26,5	8,33%
Direkte Emissionen aus Staatsverbrauch	2,8	1,79%	6	1,89%
Gesamtemissionen	156,7	100,00%	318,2	100,00%
Bevölkerung in Mio.	822		1093	
Pro-Kopf-Verbrauch	0,19		0,29	

Quelle: Murthy et al., 1997

Tabelle 13: Die größten CO₂-Emittenten der Welt

Land	CO ₂ (Mio. t)	CO ₂ (% der Weltemissionen)
USA	5094,6	23,72
China	2625,4	12,22
Russische Föderation	1800,9	8,38
Japan	1090,7	5,08
Deutschland	896,7	4,17
Indien	701,6	3,27
Großbritannien	558,4	2,6
Ukraine	504,9	2,35
Kanada	443,3	2,06
Italien	407,7	1,90
OECD	10292,6	47,9
Welt	21480,3	100,00

Quelle: IEA, 1996

Tabelle 14: CO₂-Schätzungen (in Mio. t Kohlenstoff) für Indien: 1970 bis 1991

	1970	1975	1980	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
Gesamt-emissionen	53,3	69,1	95,5	134,3	143,6	152,1	163,8	178,4	184,3	192,0
Pro-Kopf-Emissionen	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

Quelle: TERI, 1997

1 Tonne Kohlenstoff verbindet sich mit Sauerstoff zu 3,67 t CO₂

7.3 AIJ-Projekte in Indien

Weltweit existieren derzeit (April 1998) 101 AIJ-Projekte. Der überwiegende Teil der Projekte wird in den baltischen Staaten durchgeführt, gefolgt von Lateinamerika (insbesondere Costa Rica). Südasien ist durch ein Projekt in Bhutan, einem in Sri Lanka und fünf Projekten in Indien vertreten.

Beschreibungen von einigen Projekten finden sich unter URL:

<http://www.unfccc.de>

<http://www.northsea.nl/JIQ>

<http://www.ji.org>

Die fünf indischen AIJ-Projekte wurden erst im April 1998 von der Regierung genehmigt:

Tabelle 15: Von der indischen Regierung genehmigte AIJ-Pilotprojekte

Name des Projekts	Ort	Investor	Indische Durchführungsorganisation
1. DRI- Direct Reduced Iron	Gujarat, Indien	New Energy Development Organisation (NEDO), Japan.	M/s ESSAR, Gujarat, Indien
2. Energy Recovering from Waste Gas and Liquid	Gujarat, Indien	-	IPCL Plant at Vadodara, Gujarat, Indien
3. Integrated Agricultural Demand Side Management	Andhra Pradesh, Indien	Weltbank	Andhra Pradesh State, Electricity Board, Indien
4. DESI-Power: Biomass Gasification	Anlagen an 20 Orten in Indien	Niederlande	DESI-Power, Development Alternatives
5. Tamarind Orchard Agro Forestry for Dry Land	Karnataka, Indien	USA	ADAT, Bagepalli, Karnataka, Indien

Quelle: Development Alternatives, zitiert als JIQ, 1998

Das Projekt *Tamarind Orchard Agro Forestry for Dryland* wurde bereits in Kapitel 4.4.3 dargestellt. Beim *DESI*-Projekt handelt es sich um eine Kraft-Wärme-Kopplungsanlage, die durch eine Biogasanlage der schweizer Firma DASAG Energy Engineering Ltd. betrieben werden soll. Die Anlage hat eine Leistung von 80 kW und soll Strom für eine Fabrik liefern, in der handgemachtes Papier produziert werden soll und Teil eines ländlichen Entwicklungsprojektes ist. Der Preis einer Stromeinheit aus dieser Anlage würden dem Preis des Stromes aus konventionellen Kohlekraftwerken entsprechen, die Anlage ist jedoch CO₂-neutral.¹⁶³ Projektpartner sind DASAG und Development Alternatives.

¹⁶³ Vgl. JIQ, 1997: 7.

Darüber hinaus liegen mehrere Projektvorschläge von Seiten indischer NROs und Industrieverbände vor. Beschreibungen der Projektvorschläge finden sich unter URL:

<http://www.ji.org/maps/htm/india.shtml>

<http://www.wbcds.climatechange.com/tasform/21e2.html>

Der National Focal Point für Indien ist die indische NRO *Development Alternatives*, die ein AIJ Facilitation Center für die asiatisch-pazifische Region eingerichtet hat. Das Zentrum soll Möglichkeiten für AIJ-Projekte in Indien identifizieren und Projektpartner bei der Entwicklung von AIJ-Projekten beraten und unterstützen. Die Kontaktadresse lautet:

Development Alternatives
 Dr. Kalipada Chatterjee
 B-32 Tara Crescent
 Qutab Institutional Area
 New Delhi 110 016
 India

Die indische Umweltministerium hat einen Standard-Fragekatalog für AIJ-Projektvorschläge entwickelt.

Tabelle 16: Fragenkatalog des MoEF für AIJ-Projektvorschläge

1.	Title of Project
2.	Sector of Activity
3.	Target Greenhouse Gas(es)
4.	Objectives
5.	Outline of the Technology
6.	Current Status of Technology in India
7.	Current Status of Technology in the World
8.	Details of Cost-Effectiveness of the Technology
	8.1 National Benefits (Projected Quantitative Benefits)
	8.2 Global Benefits (Projected Quantitative Benefits)
9.	Does the project bring about real, measurable and long term environmental benefits
10.	Cost of Reduction of GHGs
11.	Financial resources (donor component and host component)
12.	Sharing of Benefits
	12.1 Theoretical treatment of the question of sharing of benefits between donor and host country
	12.2 Intellectual property rights, if any
13.	Monitoring and Tracking of GHGs
	13.1 Methodology of tracking and Monitoring of GHGs
	13.2 Details of the calculation procedure for estimate of GHG reductions
	13.3 Total GHG Reductions
	a) With reference to current levels
	b) Potential GHG reduction in the sector of activity
14.	Has any prefeasibility study been undertaken. If so, provide details
15.	Feasibility and future adoption of technology in the sector of the activity
16.	Reasons for not proposing the project under any other bilateral arrangement vis-à-vis reasons for it being an AIJ Candidate Proposal.

Quelle: Embree, 1997

8 Literaturverzeichnis

ADATS, AGRICULTURAL DEVELOPMENT AND TRAINING SOCIETY (1997): The Bagepali Project-Tamarind Orchard Agroforestry for Dry Lands, Karnataka, India. Proposal Submitted to U.S. Initiative on Joint Implementation, June 1997, Unveröffentlicht.

ANGOC, ASIAN NGO COALITION FOR AGRARIAN REFORM AND RURAL DEVELOPMENT (1989): People's Participation and Environmentally Sustainable Development, Manila.

BABU, P.G./SAHA, BIBHAS (1996): Efficient Emission Reduction Through Joint Implementation; in: Environment and Development Economics, Nr. 1, 1996, S. 445-464.

BALAKRISHNAN, MUNDANTHRA (Hrsg.) (1993): Environmental Problems and Prospects in India, New Delhi.

BANHOLZER, KAI (1996): Joint Implementation: Ein nützliches Instrument für den Klimaschutz in Entwicklungsländern?, Berlin: Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung.

BAUER, ANTONIE (1993): Der Treibhauseffekt: Eine ökonomische Analyse, Tübingen: Mohr.

BHATTACHARYYA, SUBHES C. (1996): A preliminary estimate of the external costs of energy use in the transport sector: a case study of India; in: OPEC-Review, S. 247-262.

BLAIR, HARRY W. (1996): Democracy, Equity and Common Property Resource Management in the Indian Subcontinent; in: Development and Change, Vol. 27, 1996, S. 475-499.

BMU (1997a): "Activities Implemented Jointly"-Deutsche Pilotprojekte, Bonn: BMU.

BMU (1997b): Activities Implemented Jointly / Joint Implementation -Projektvorschläge möglicher Gastgeberländer, Bonn: BMU.

BMU (1997c): Activities Implemented Jointly-Proceedings of the International AIJ Workshop in Leipzig, Bonn.

BREITMEIER, HELMUT (1997): Klimawandel und Gerechtigkeit zwischen Nord und Süd: Schlechtes Gewissen der Industrieländer - Ruhekissen für die Dritte Welt?, in: Brauch, Hans-Günther (Hrsg.): Klimapolitik, Berlin: Springer.

CANSIER, DIETER/KRUMM, RAIMUND (1995): Joint Implementation: Regimespezifisches Optimalverhalten im Kontext umweltpolitischer Grundprinzipien, Tübingen: Diskussionsbeitrag Nr. 53 der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät.

CHAKRABORTHY, N. K. (1994): Environmental Protection and the Law, New Delhi.

CHATTERJEE, KALIPADA/FECHER, RANDAL (1997): Indias Expectations, Opportunities and Strategies; in: Chatterjee, K. (Hrsg): Activities Implemented Jointly to Mitigate Climate Change: Developing Country Perspective, New Delhi, 1997.

- DESAI, BHARAT (1994):** Environmental Laws of India, New Delhi: Lancers.
- DHIRENDRA, K. (1995):** External Factors Influencing Environmental Policymaking: Role of Multilateral Development Aid Agencies, in: Dwivedi, O.P. / Dhirendra K. V.: Environmental Policies in the Third World, Connecticut: Greenwood Press.
- DILLEN, SUSANNE/WEBER, EBERHARD (1995):** Klimaschutz und Entwicklung: Eine indische Perspektive; in: Südasiens, Nr.15, 1995, S. 42-52.
- DUTSCHKE, MICHAEL/MICHAELOWA, AXEL (1997):** Joint Implementation as Development Policy - The Case of Costa Rica; HWWA-Diskussionspapier Nr. 49, November 1997, Hamburg: HWWA.
- DWIVEDI, O.P./KHATOR R. (1995):** India's Environmental Policy, Programs, and Politics, in: Dwivedi, O.P. / Dhirendra K. V.: Environmental Policies in the Third World, Connecticut: Greenwood Press, S.47-71.
- EMBREE, SID (1997):** Background Paper for Interaction on Climate Change, Energy and Indian Industry. Interaction Session, Confederation of Indian Industries, 22. August 1997, New Delhi, unveröffentlicht.
- GADGIL, MADHAV/GUHA, RAMACHANDRA (1994):** Ecological Conflicts and the Environmental Movement in India, in: Development and Change, Vol.25, 1994, S. 101-136.
- GOI ,GOVERNMENT OF INDIA (1995):** Statement by Kamal Nath to the Conference of the Parties to the Climate Change Convention in Berlin, Germany, April 6, 1995; Ministry of Environment and Forests, New Delhi.
- GOSH, PRODIPTO/MITTAL, MATMA/PURI, JYOTSNA/SONI, PREETI (1994):** Perspectives of Developing Countries on Joint Implementation: An Economists' Approach, New Delhi.
- GREINER, SANDRA (1996):** Joint Implementation in der Klimapolitik aus Sicht der Public-Choice-Theorie; HWWA-Report Nr. 159, Hamburg.
- GTZ, GESELLSCHAFT FÜR TECHNISCHE ZUSAMMENARBEIT (1997):** Fortschrittsbericht des GTZ-Projektes „Industrielle Energieeinsparung“ in Indien; Unveröffentlicht.
- GUPTA, J/MATHUR, R/SRIVASTAVA, L. (1997):** Energy Saving and CO₂ Mitigation in the Residential Sector in India, in: Chatterjee, K. (Hrsg): Activities Implemented Jointly to Mitigate Climate Change: Developing Country Perspectives, New Delhi, 1997, S. 312-320.
- HAGEM, CATHRINE (1996):** Joint Implementation Under Asymmetric Information and Strategic Behavior; in: Environmental and Resource Economics, Vol. 8, 1996, S. 431-447.
- HALL, D. O./RAVINDRANATH N. H. (1995):** Biomass, energy, and environment. A developing country perspective from India, Oxford: University Press.

- HEISTER, JOHANNES (1997):** Der internationale CO₂-Vertrag - Strategien zur Stabilisierung multilateraler Kooperation zwischen souveränen Staaten, Tübingen: Mohr.
- HEISTER, JOHANNES/STÄHLER, FRANK (1994):** Globale Umweltpolitik und Joint Implementation: Eine ökonomische Analyse für die Volksrepublik China, Kieler Arbeitspapiere Nr. 644.
- IEA INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (1996a):** Climate Change Policy Initiatives.1995/96 Update, Volume II:Selected Non-IEA Countries, Paris: OECD/IEA.
- IEA, INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (1996b):** Activities Implemented Jointly under the FCCC, Extract from the Energy and Environment Update No. 3
URL:<http://www.iea.org/pubs/newslett/files/eenews/climate/fccc.htm>, März 1997
- JAYADEVAPPA, RAVISHANKAR / CHHATRE, SUMEDHA (1996):** Carbon Emission Tax and its Impact on a Developing Country Economy: A Case Study of India; in: The Journal of Energy and Development, Vol. 20 (1996), Nr.2, S. 229-246.
- JEPMA, CATRINUS (HRSG.) (1995):** The Feasibility of Joint Implementation, Dordrecht: Kluwer.
- JIQ (1997):** South-South cooperation empty slogan far too long; in: Joint Implementation Quarterly, Vol. 3, Nr. 1, April 1997, S7.
- JIQ (1998):** Five AIJ Projects endorsed by Indian Government; in: Joint Implementation Quarterly, Vol. 4, Nr. 1, April 1998, S.2.
- JOSHI, G./STEM, C. (1997):** Improving Dairy Efficiency and Reducing Methan Production in Nepal; in: Chatterjee, K. (Hrsg): Activities Implemented Jointly to Mitigate Climate Change: Developing Countries Perspectives, New Delhi, 1997.
- KARTIK, ROY (1992):** Economic Development and Environment. A Case Study from India, Delhi. Oxford University Press.
- KHANNA, RAKESH (1997):** Municipal Solid Waste Sector - Potential AIJ Projects in India; in: Chatterjee, K. (Hrsg): Activities Implemented Jointly to Mitigate Climate Change: Developing Countries Perspectives, New Delhi, 1997, S 179–185.
- KOTSCH, HARALD (1997):** Joint Implementation - Issues in the Further Development of the Concept; in: Intereconomics , Vol. 32, März 1997.
- KRÄGENOW, TIMM (1996):** Verhandlungen zum Klimaschutz. Beobachtungen und Ergebnisse der Vertragsstaatenkonferenz zur Klimarahmenkonvention in Berlin, Freiburg: Öko-Institut.
- KUMAR, A./VAIDYANATHAN, G (1997):** AIJ Opportunities in the Construction Sector in India; in: Chatterjee, K. (Hrsg): Activities Implemented Jointly to Mitigate Climate Change: Developing Countries Perspectives, New Delhi, 1997, S. 187 – 196.

- LOSKE, REINHARD (1996):** Klimapolitik - Im Spannungsfeld zwischen Kurzzeitinteressen und Langzeiterfordernissen, Marburg: Metropolis.
- LUHMANN, HANS-JOCHEN (1995):** Making Joint Implementation Operational: Solutions for Some Technical and Operational Problems of JI in the Fossil Fuel Power Sector; Wuppertal: Wuppertaler Institut für Klima, Umwelt , Energie.
- LYSKA, BRIGITTE (1991):** Umweltpolitik in Indien, Aachen: Alano.
- MAYA, R. SHAKESPEARE (1995):** Joint Implementation: Cautions and Options for the South; in: Jepma, Cartinus (Hrsg.): The Feasibility of Joint Implementation, Dordrecht: Kluwer, 1995, S. 209-217.
- MEILI, ANAND (1997):** Programme in Dryland Horticulture Agroforestry - A Concept; in: Chatterjee, K. (Hrsg.): Activities Implemented Jointly to Mitigate Climate Change: Developing Countries Perspectives, New Delhi, 1997, S. 218 – 225.
- MICHAELOWA, AXEL (1995):** Joint Implementation of Greenhouse Gas Reductions under Consideration of Fiscal and Regulatory Incentives, HWWA-Report Nr. 153, Hamburg.
- MICHAELOWA, AXEL (1997):** Internationale Kompensationsmöglichkeiten zur CO₂-Reduktion: Steuerliche Anreize und ordnungsrechtliche Maßnahmen; Baden-Baden: Nomos.
- MICHAELOWA, AXEL (1998):** Interest Groups and Efficient Design of the Clean Development Mechanism under the Kyoto Protocol, HWWA-Diskussionspapier, Nr. 58, Hamburg.
- MITRA, A.P. (1996):** Greenhouse Gas Emissions in India: 1996 Update, Centre for Global Change, National Physical Laboratory, New Delhi.
- MURTHY , N.S. (1997):** Economic Development, Poverty Reduction and Carbon Emission in India; in: Parikh/Culpeter/Runnals/Painuly (Hrsg.): Climate Change and North-South Cooperation, New Delhi: Tata McGraw-Hill, S.86 – 106.
- MUSCH, MATHIAS (1996):** Globale Methan-und Lachgasemissionen. Bestandsaufnahme und Reduktionspotentiale; in: Simonis, Udo E. (Hrsg.): Weltumweltpolitik, Berlin: Ed.Sigma, S. 62-87.
- NENTJES, A/ZHANG, Z.X. (1997):** International Tradable Carbon Permits as a Strong Form of Joint Implementation, Department of Economics and Public Finance, University of Groningen.
- OLSON, MANCUR (1968):** Die Logik des kollektiven Handelns. Kollektivgüter und die Theorie der Gruppen, Tübingen: Mohr.
- OTT, HERMANN (1997):** Operationalizing Joint Implementation, in: Activities Implemented Jointly- Proceedings of the International AIJ Workshop in Leipzig, Bonn.

- PAINULY, J. P. (1997):** Technological Options for CO₂-Reduction; in: Parikh/Culpeter/Runnals/Painuly: Climate Change and North-South Cooperation, New Delhi: Tata McGraw-Hill, S. 71-85.
- PAINULY, J. P./BHATTACHARYA, K./PARIKH, J. (1997):** Joint Implementation for CO₂ Reduction in India: An Analysis of Auxiliary Reduktion in Power Plants; in: Chatterjee, K. (Hrsg): Activities Implemented Jointly to Mitigate Climate Change: Developing Countries Perspectives, New Delhi, 1997, S. 145-160.
- PAINULY, J. P./PARIKH, J.K.. (1997):** Opportunities for Joint Implementation; in: Parikh/Culpeter/Runnals/Painuly (Hrsg.): Climate Change and North-South Cooperation, New Delhi: Tata McGraw-Hill, S. 211-231.
- PANJIAR, U. N.(1997):** Design, Principles and Methodology of Renewable Energy Projects; in: Chatterjee, K. (Hrsg): Activities Implemented Jointly to Mitigate Climate Change: Developing Countries Perspectives, New Delhi, 1997, S. 277-282.
- PARIKH, J. K. (1995):** Joint Implementation and North-South Cooperation for Climate Change; in: International Environmental Affairs, Nr.7, 1995/1 S.22-41.
- PARIKH, J. K. (1997a):** Institutional Framework for Climate Change in India; in: Parikh/Culpeter/Runnals/Painuly (Hrsg.): Climate Change and North-South Cooperation, New Delhi: Tata McGraw-Hill, S.187-191.
- PARIKH, J. K. (1997b):** North-South Cooperation for Joint Implementation; in: Parikh/Culpeter/Runnals/Painuly (Hrsg.): Climate Change and North-South Cooperation, New Delhi: Tata McGraw-Hill, S.192-210.
- PARIKH, J. K./GOKARN, SUBHIR (1993):** Climate Change and India's Energy Policy Options; in: Glocal Environmental Change, September 1993, Nr.3 , S. 276-291.
- PARIKH, J. K./PAINULY J. P./BHATTACHARYA, K. (1996):** Environmentally Sound Energy Efficiency Strategies: A Case Study of the Power Sector in India, Indira Gandhi Research Institute of Development Research, Mumbai, India.
- PARTHASARATHI, ASHOK (1997):** Indias transition to a sustainable energy base; in: The Sustainable Energy Industry Journal, Vol. 2, Nr. 3, 1997, S. 6-11.
- PAULUS, STEPHAN (1992):** Indiens Energiepolitik im Lichte der Verhandlungen um eine globale Klimakonvention; in: Internationales Asienforum, Vol. 23 (1992),Nr. 1-2, S. 27-60.
- PAULUS, STEPHAN (1993):** Umweltpolitik und wirtschaftlicher Strukturwandel in Indien, Frankfurt: Lang.

- RAGHURAMAN, V. (1997):** Role of the Government and Private Sector for Achieving Sustainable Development Through AII; in: Chatterjee; Kalipada (Hrsg.): Activities Implemented Jointly to Mitigate Climate Change. Developing Countries Perspectives, New Delhi, 1997, S. 401 - 403.
- RAVINDRANATH, N. H. (1997):** Carbon Flow in Indian Forests; in: Climate Change, Vol. 35, Nr.3, 1997.
- RAVINDRANATH, N.H./MEILI, A./RANGACHARI, A. (1997):** AII in the Non-energy Sector in India: Opportunities and Concerns, Centre for Ecological Sciences , Indian Institute of Science, Bangalore, Unveröffentlicht (März, 1997).
- REIDHEAD, W./SHUCHI G./DEEPTI, J. (1996):** State of Indias Environment: A Quantitative Analysis; New Delhi: Tata Energy Research Institute.
- RENNINGS, K./BROCKMANN, K. L./KOSCHEL, H./BERGMANN, H./KÜHN, I. (1997):** Nachhaltigkeit, Ordnungspolitik und freiwillige Selbstverpflichtungen, Heidelberg: Physika.
- RENTZ, HENNING (1995):** Kompensation im Klimaschutz. Ein erster Schritt zu einem Nachhaltigen Schutz der Erdatmosphäre, Berlin: Duncker & Humblot.
- RENTZ, HENNING (1997):** Implementation and Question of 'Additionality' - A Proposal for a Pragmatic Approach to Identify Possible Joint Implementation Projects, Essen.
- RENTZ, OTTO (Hrsg.) (1996):** Joint Implementation in Deutschland: Stand und Perspektive aus Sicht von Politik, Industrie und Forschung, Frankfurt: Lang.
- RIEGER, HANS-CHRISTOPH (1993):** Überschwemmungen und Dürren: Umweltprobleme im Himalaya und in der Gangesebene, in: Sautter, Hermann (Hrsg.): Umweltschutz und Entwicklungspolitik, Berlin: Duncker & Humblot, S.127-163.
- RÖSCH, R./BRÄUER W. (1997):** Möglichkeiten und Grenzen von Joint Implementation im Bereich fossiler Kraftwerke am Beispiel der VR China, ZEW-Dokumentation Nr. 97-3, Mannheim.
- RUNNALS, DAVID (1997):** Politics of Climate Change; in: Parikh/Culpeter/Runnals/Painuly (Hrsg.): Climate Change and North-South Cooperation, New Delhi: Tata McGraw-Hill, S. 20-49.
- SAKSENA, K. D. (1993):** Environmental Planning, Policies and Programmes in India, Delhi: Shipra.
- SANHUEZA, EDUARDO F. (1997):** Role of NGO's in Promoting AII in Latin America; in: Chatterjee; Kalipada (Hrsg.): Activities Implemented Jointly to Mitigate Climate Change. Developing Countries Perspectives, New Delhi, 1997, S. 417-420.
- SARDEMANN, GERHARD (1997):** Beeinflussung des globalen Klimas durch den Menschen: Historische Entwicklung und Stand des Wissens zum anthropogenen Treibhauseffekt; in: Kopfmüller, J. / Coenen, R. (Hrsg.): Risiko Klima: Der Treibhauseffekt als Herausforderung für Wissenschaft und Politik, Frankfurt: Campus, 1997.

- SHAMS, RASUL (1994):** Umweltschutzpolitik in Entwicklungsländern: Eine polit-ökonomische Analyse, HWWA-Report Nr. 142, Hamburg.
- SHARAN, HARI N. (1997):** Decentralized Energy Systems in India: A Status Report; in: Chatterjee, K. (Hrsg): Activities Implemented Jointly to Mitigate Climate Change: Developing Countries Perspectives, New Delhi, 1997, S. 288 – 291.
- SIMS, HOLLY (1995):** The Stratosphere is the Limit: India Addresses the Montreal Protocol; in: Asian Survey, Vol. 35, Nr. 3, März 1995, S. 268-280.
- SINGH, MISRA (1996):** Environmental Law in India. Issues and Responses, Delhi.
- SMITH, THOMAS (1993):** India's Electric Power Crisis. Why Do the Lights Go Out ?; in: Asian Survey, Vol. 33, Nr. 4, April 1993.
- SONI, PREETI/BARATHAN, SHARMILA (1997):** Financing of AII Projects in the Energy Sector; in: Chatterjee, K. (Hrsg): Activities Implemented Jointly to Mitigate Climate Change: Developing Countries Perspectives, New Delhi, 1997, S. 363 - 378.
- STENGEL, M./WÜSTNER K. (1997):** Umweltökonomie, München: Vahlen.
- TERI ,TATA ENERGY RESEARCH INSTITUTE (1997):** TERI Energy Data Directory and Yearbook 1997/98, New Delhi.
- TERI, TATA ENERGY RESEARCH INSTITUTE (1996):** CO₂ Mitigation and the Indian Transport Sector; New Delhi.
- TRIEB, F/NITSCH, J/FISCHDICK, M/LUHMANN, H. (1997):** Joint Implementation als Instrument zur Markteinführung Solarthermischer Kraftwerke; in: VDI-GED (Hrsg.): Fortschrittliche Energiewandlung und -anwendung, Bd.II (VDI-Bewreicht Nr.1321), Düsseldorf: VDI-Verlag, S.721-737.
- UNDP, UNITED NATION DEVELOPMENT PROGRAMME (1997):** Human Development Report, New York: Oxford University Press.
- UNITED NATIONS (1995):** Report of the Conference of the Parties on its first session, held at Berlin from 28 March to 7 April 1995, Part two: Action taken by the Conference of the Parties at its first session, FCCC/CP/1995/L.13, Genf.
- UNITED NATIONS (1997a):** Activities Implemented Jointly under the Pilot Phase. Submission by the Group of 77 and China Note by the secretariat; Document FCCC/SBSTA/1997/MISC. 5.
- UNITED NATIONS (1997a):** Kyoto Protocol to the United Nation Framework Convention on Climate Change; Document FCCC/CP/1997/L.7/Add.1, Kyoto.

VENUGOPALACHARIA, S. (1997): Ministerial Address at the AIJ Conference in New Delhi; in: Chatterjee; Kalipada (Hrsg.): Activities Implemented Jointly to Mitigate Climate Change. Developing Countries Perspectives, New Delhi, 1997, S. 18-20.

VOGT, GERT (1998): Finanzierung des indischen Stromsektors im Wandel; in: Energiewirtschaftliche Tagesfragen, 48. Jg., Nr.5, Mai 1998.

WALIA, HARPAL K. (1992): Air Pollution: A Study of the Indian Enactments, in: Environment

ZHANG, ZHONG XIANG (1997): Operationalization and Priority of Joint Implementation Projects; in: Intereconomics, Vol. 32, November/ Dezember 1997, S. 280-292.