

Zusammenfassung

# RECIPE

REPORT ON  
ENERGY AND  
CLIMATE  
POLICY  
IN EUROPE



Die Kosten der  
Dekarbonisierung  
und Empfehlungen  
für Europa

• • •

RECIPE ZEIGT DIE NOTWENDIGKEIT EINER GLAUBWÜRDIGEN KLIMAPOLITIK, DIE INSBESONDERE FÜR INVESTITIONSENTSCHEIDUNGEN VON GRUNDLEGENDER BEDEUTUNG IST. INDUSTRIE UND FINANZINVESTOREN BENÖTIGEN VERLÄSSLICHE AUSSAGEN ÜBER DIE AUSWAHL VON TECHNOLOGIEN, INVESTITIONSVOLUMINA UND KÜNFTIGE REGULIERUNGSSTRUKTUREN.



• • •

**RECIPE WURDE UNTERSTÜTZT VON**

der globalen Allianz-WWF-Partnerschaft zum Thema Klimawandel.

Die Allianz ist ein führender globaler Finanzdienstleister, der WWF ist eine der größten unabhängigen internationalen Umweltschutzorganisationen.

In der vorliegenden Zusammenfassung haben WWF und Allianz auf Basis der wissenschaftlichen Ergebnisse des RECIPE-Projekts Interpretationen und Empfehlungen für Politik und Wirtschaft abgeleitet und allgemeinverständlich zusammengefasst. Diese Schlussfolgerungen von Allianz und WWF sollten nicht den beteiligten wissenschaftlichen Instituten zugeschrieben werden. Eine detaillierte Beschreibung der wissenschaftlichen Ergebnisse findet sich im RECIPE-Synthesis-Report. Etwaige Übersetzungsfehler liegen in der Verantwortung von WWF und Allianz.

**GESTALTUNG**

Viola Schmieskors, Stockholm / Berlin  
[www.violaschmieskors.com](http://www.violaschmieskors.com)

• • •

## INHALT

### **EINLEITUNG**

- 05 1.1  
KLIMAWISSENSCHAFT:  
DER HANDLUNGSBEDARF  
IST OFFENSICHTLICH
- 06 1.2  
DIE ERGEBNISSE IM ÜBERBLICK
- 09 1.3  
DIE RECIPE-METHODIK

### **ERGEBNISSE**

- 12 2.1  
DIE ÖKONOMISCHEN KOSTEN  
DER DEKARBONISIERUNG
- 12 2.1.1  
DIE GESAMTKOSTEN  
DER DEKARBONISIERUNG
- 14 2.1.2  
DIE REGIONALEN KOSTEN
- 17 2.2  
DIE KOSTEN DES ZÖGERNS:  
EUROPA ALS VORREITER IM VORTEIL
- 20 2.3  
CO<sub>2</sub>-MÄRKTE –  
EIN GLOBALER PREIS FÜR CO<sub>2</sub>
- 22 2.4  
DIE ROLLE VON TECHNOLOGIEN  
UND EINE EINGEHENDERE  
BETRACHTUNG VON EU-SEKTOREN

# EINLEITUNG

...

RECIPE ZEIGT, DASS EHRGEIZIGE MINDERUNGSZIELE VON TREIBHAUSGASEMISSIONEN ZU GERINGEN KOSTEN MÖGLICH SIND – ALLERDINGS NUR, WENN SOWOHL DIE POLITIK ALS AUCH DIE WIRTSCHAFT INNERHALB DER NÄCHSTEN ZEHN JAHRE ENTSCLOSSEN HANDELN. ANSONSTEN KÖNNEN WIR DEN GEFÄHRLICHEN KLIMAWANDEL NICHT VERHINDERN.

# 1.1

## KLIMAWISSENSCHAFT: DER HANDLUNGSBEDARF IST OFFENSICHTLICH

• • •

Der Energiehunger der Weltwirtschaft ist groß und nimmt ständig zu. Die Wirtschaftsleistung der Entwicklungsländer holt auf, und auch die Industrienationen sind weit davon entfernt, ihr wirtschaftliches Wachstum strukturell von einem Anstieg der CO<sub>2</sub>-Emissionen zu entkoppeln.

Gleichzeitig sinkt jedoch die Fähigkeit der Erde, mit den Abfallprodukten unseres Energieverbrauchs umzugehen und diese zu absorbieren. Neuesten wissenschaftlichen Ergebnissen zufolge schreitet die Erderwärmung viel rascher als angenommen voran, und auch die Zunahme der Treibhausgasemissionen beschleunigt sich stetig. Zwischen 2000 und 2006 hat die Welt bereits etwa 234 Gt CO<sub>2</sub> ausgestoßen. Dies entspricht 25 bis 30 Prozent des gesamten, bis 2050 noch zur Verfügung stehenden CO<sub>2</sub>-Budgets, um die globale Erwärmung mit einer Wahrscheinlichkeit von 75 Prozent um weniger als zwei Grad gegenüber vorindustriellen Werten steigen zu lassen und damit gefährlichen Klimawandel zu verhindern. Vermeidungsoptionen, -lösungen und -strategien werden immer dringender benötigt.

RECIPE zeigt, dass ehrgeizige Minderungsziele von Treibhausgasemissionen zu geringen Kosten möglich sind – allerdings nur, wenn sowohl die Politik als auch die Wirtschaft innerhalb der nächsten zehn Jahre entschlossen handeln. Ansonsten können wir den gefährlichen Klimawandel nicht verhindern.

Der Report on Energy and Climate Policy in Europe (RECIPE) analysiert die Kosten der globalen Dekarbonisierung. Sie wird nicht gratis zu erreichen sein, jedoch zu moderaten Kosten verglichen mit dem, was auf uns im Falle des „Nichts-Handelns“ zukäme.

Das unabhängige Forschungsprojekt wurde vom global tätigen Finanzdienstleister Allianz SE und der Umweltorganisation WWF mit dem Ziel unterstützt und finanziert, politische Handlungsmöglichkeiten aufzuzeigen, mit denen die globale Erwärmung begrenzt werden kann. Das Interesse der Allianz besteht darin, auch weiterhin Versicherungslösungen gegen Naturkatastrophen anzubieten. Das Ziel des WWF ist es, die unverzichtbare Umstellung auf CO<sub>2</sub>-arme Produktionsformen und die entsprechende Transformation in der gesamten Volkswirtschaft voranzutreiben. Nur so können dramatische und unumkehrbare Veränderungen in den Systemen der Erde verhindert werden. Die Forschungsarbeiten im Rahmen des Projekts RECIPE sollen das Bewusstsein für notwendiges politisches Handeln und die Optionen für die Wirtschaft schärfen. Glaubwürdige und klare politische Vorgaben und Regelungen sind hier elementare Grundbedingungen für den Erfolg.

Auf den folgenden Seiten stellen Allianz und WWF die Forschungsergebnisse zusammenfassend für eine breitere Öffentlichkeit dar. Die Interpretationen der Ergebnisse in diesem Dokument sind von WWF und Allianz vorgenommen worden. Soweit in dieser Zusammenfassung Investoren erwähnt werden, bezieht sich dies sowohl auf industrielle als auch reine Finanzinvestoren. Entsprechend sind die allgemeinen Schlussfolgerungen für beide Investorengruppen von Bedeutung, wobei allerdings bestimmte Anforderungen wie beispielsweise Kapitalrenditen und Amortisierungszeiten in den beiden Gruppen durchaus unterschiedlich sein können.

# 1.2

## DIE ERGEBNISSE IM ÜBERBLICK

• • •

Der Bericht kommt zu dem Ergebnis, dass die schwerwiegenden Folgen des vermeidbaren Klimawandels zu überschaubaren Kosten verhindert werden können. Diese Kosten lassen sich wegen ihrer zeitlichen Verteilung sinnvoll als Reduzierung des erwirtschafteten weltweiten Konsums ausdrücken und liegen zwischen 0,7 % und 4 %<sup>1</sup>. RECIPE bestätigt damit die Ergebnisse des Berichts von Nicholas Stern über die Kosten des Klimaschutzes aus dem Jahr 2006 und testet diese somit auch gegen ein geringeres angestrebtes Treibhausgas (THG)-konzentrationsniveau als es Stern tat.

<sup>1</sup>  
Für ein Stabilisierungsziel von 410 ppm CO<sub>2</sub>

RECIPE untersucht im Genauerem:

**DIE REGIONALE VERTEILUNG DER KOSTEN DES KLIMASCHUTZES:** Welche Kosten entstehen den sechs untersuchten Welt-Regionen<sup>2</sup> auf der Basis unterschiedlicher simulierter Verteilungsregelungen für das global zulässige CO<sub>2</sub>-Budget? Beispielsweise einer Verteilung anteilig auf Basis der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit (am Bruttoinlandsprodukt bemessen) oder wenn jedem Bürger dieselben pro-Kopf Emissionsrechte zustehen. Die RECIPE – Ergebnisse deuten für Allianz und WWF darauf hin, dass eine fair bemessene pro-Kopf-Zuteilung unter Berücksichtigung des nötigen Entwicklungsspielraums von Schwellen- und Entwicklungsländern eine gute Grundlage für ein tragfähiges Abkommen sein kann. WWF und Allianz sind sich der unterschiedlichen diskutierten Ansätze in diesem Feld bewusst, (z. B. Greenhousegas Development Rights) und präferieren keinen gesondert. Das Prinzip „Gemeinsame, aber differenzierte Verantwortung“ muss jedoch gewahrt sein.

<sup>2</sup>  
Gruppenbildung im klimapolitischen Kontext nach dem Kioto-Protokoll (beispielsweise Indien, China, EU, USA, Rest der Annex-1-Staaten, Rest der Nicht-Annex-1-Staaten)

**DIE KOSTEN DES HINAUSZÖGERNS:** Was kostet es, bzw. wie verändern sich diese Kosten, wenn die Politik angemessenen Klimaschutz bis zum spätestmöglichen Zeitpunkt hinausschiebt? RECIPE zeigt, dass umfassendes frühzeitiges Handeln deutlich weniger kostet als Abwarten, da dies den Aufbau von CO<sub>2</sub>-intensiver Infrastruktur vermeidet, deren spätere Dekarbonisierung oder gar Stilllegung viel Geld kostet. Die RECIPE-Modellrechnungen<sup>3</sup> zeigen, dass alleiniges frühzeitiges Handeln die EU deutlich weniger kosten würde, als wenn alle Regionen der Welt ihre Maßnahmen bis zum Jahr 2020 aufschieben würden. Gleichmaßen verringern sich auch für die USA die Kosten, wenn sie zügig gemeinsam mit anderen Annex-1-Staaten wirkungsvolle Klimapolitik umsetzen. Eine frühzeitige Lösung minimiert grundsätzlich die Kosten pro Region verglichen mit verzögertem Handeln. Fest steht sehr klar, dass die Welt unverzüglich und weltweit glaubwürdig mit ehrgeiziger Klimapolitik reagieren muss, um die Kosten der Vermeidung gefährlichen Klimawandels niedrig zu halten.

<sup>3</sup>  
Für das langfristige Stabilisierungsziel von 450 ppm CO<sub>2</sub>; Diese Szenarien basieren darauf, dass sich letztlich alle Regionen der Welt den Bemühungen anschließen, die gefährlichen Folgen des Klimawandels verhindern.

**DIE KOSTEN VON TECHNOLOGIEOPTIONEN:** Was kostet es, wenn unterschiedliche Technologieoptionen nicht vollständig zur Verfügung stehen und wie wichtig sind einzelne Technologien, um das Ziel der Dekarbonisierung zu erreichen? RECIPE kommt zu dem Ergebnis, dass es weitaus teurer sein wird, den gefährlichen Klimawandel zu verhindern, sollten erneuerbare Energien wie beispielsweise Windkraft und Sonnenenergie nicht in großem Maßstab zur Verfügung stehen. Sofern die sichere, großtechnische Anwendung der Abscheidung und Speicherung (CCS) von Kohlendioxid (insbesondere die Speicherung) nachgewiesen ist, wird auch sie als kostengünstige Option erwartet.

• • •

Auf der Grundlage dieser Ergebnisse gehen die Autoren von RECIPE detailliert auf die folgenden Punkte ein:

**DIE ROLLE DER EUROPÄISCHEN POLITIK:** Was muss Europa unternehmen, um seinen Vorreiter-vorteil nutzen zu können? International kommt der EU eine positive Vorreiter- und Führungsrolle zu, um den Abschluss eines globalen Abkommens zu gewährleisten. RECIPE schlägt weiterhin vor, dass sich Europa dem britischen Beispiel eines Klimawandelgesetzes anschließt, als Übergangsrahmen und zur Gewährleistung der besseren Kontrolle und Überwachung des Fortschritts einzelner Mitgliedstaaten, und nimmt zu den erforderlichen Änderungen des europäischen Emissionshandels und der EU-Richtlinie zur Förderung erneuerbarer Energien Stellung.

**EU-POLITIK UND REGULIERUNG VERSCHIEDENER SEKTOREN IN EUROPA:** Wann müssen die CO<sub>2</sub>-intensiven Sektoren, auf die der Löwenanteil der Emissionen in der EU entfällt, CO<sub>2</sub>-frei sein, und was bedeutet dies für die Politik? Die Dekarbonisierung des Energiesektors bis deutlich vor 2050 ist eine Grundvoraussetzung, soll das für das Jahrhundert berechnete CO<sub>2</sub>-Budget eingehalten werden. Die Wissenschaftler kommen zu dem Ergebnis, dass dies möglich ist, sofern diverse CO<sub>2</sub>-arme Technologien zur Verfügung, bzw. bald zur Verfügung stehen. Um die Dekarbonisierung aller untersuchten Sektoren zu erreichen, muss die Politik glaubhafte mittel- bis langfristige Regelungen formulieren, um Investitionen in CO<sub>2</sub>-arme Technologien zu kanalisieren. Die Verfasser betonen die zentrale Voraussetzung eines klaren regulatorischen Rahmens, der von Investoren akzeptiert wird, um eine Dekarbonisierung auf den Weg zu bringen. Als geeigneten institutionellen Rahmen schlagen die Autoren europaweit Klimawandelgesetze vor, um mittel- bis langfristigen Ziele festzuschreiben. Im Verkehrssektor ist der Weg zu einer wirkungsvollen Dekarbonisierung weit weniger klar als in anderen Sektoren und bedarf einer vielschichtigeren Kombination aus politischen Maßnahmen und Technologien. Branchen wie beispielsweise die Zement- und Stahlindustrie emittieren prozessimmanent große Mengen an CO<sub>2</sub> und müssen demnach gerade hinsichtlich der Prozesse mittel- bis langfristig einen umfassenden Wandel vollziehen. Um jedoch auch hier eine Dekarbonisierung in Gang zu setzen, so mahnen die Verfasser, dürfen diese Sektoren nicht von dem wesentlichen Instrument des CO<sub>2</sub>-Preissignals ausgenommen werden.

**VORAUSSETZUNGEN FÜR EIN EFFEKTIVES CO<sub>2</sub>-PREISSIGNAL:** Welche Mechanismen sollten ein globales CO<sub>2</sub>-Preissystem bestimmen? Die Autoren von RECIPE betonen, dass der CO<sub>2</sub>-Preis eine gewisse Zeit in verschiedenen politischen Regionen unterschiedlich sein wird, und schlagen Wege zur Integration der globalen CO<sub>2</sub>-Preissysteme vor. Letztlich wird eine aktive und effektive CO<sub>2</sub>-Preisermittlung als zentrale Voraussetzung für die Einleitung des Wandels betrachtet. Ergänzend sollten andere Instrumente wie beispielsweise Emissionsstandards, eine Politik zur Unterstützung von Technologien, Finanzierung von Forschung und Entwicklung überall dort in Betracht gezogen werden, wo die Märkte ineffizient sind oder nicht funktionieren. Bei der RECIPE-Modellierung werden diese Instrumente ergänzend zu den CO<sub>2</sub>-Preisen eingeführt. Die Verfasser weisen die EU-Politiker eindringlich darauf hin, dass eine freie Zuteilung von Emissionsrechten den



• • •

Markt verzerrt und falsche Anreize liefert, so dass rechtzeitige und zielgerichtete Investitionen in die Dekarbonisierung letztlich verhindert werden. Insoweit wird eine vollständige Versteigerung der CO<sub>2</sub>-Rechte als einzig sinnvolle Zuteilungsmethode vorgeschlagen.

#### ► EMPFEHLUNGEN

(für Politik und Investoren)

RECIPE führt eine Reihe von Empfehlungen für Politiker und Investoren auf. Zwischen den beiden Gruppen bestehen starke „Abhängigkeiten“. Die Politik muss vorwegnehmen und verstehen, als wie glaubwürdig Investoren neue Regulierungsversuche bewerten, während andererseits die Investoren tatsächlich überzeugt sein müssen, dass die Politik letztlich stringente Regelungen formulieren und auch anwenden wird. „Richtige“ Investitionsentscheidungen hinsichtlich Richtung und Zeitpunkt sind die Voraussetzung für die Entwicklung und Realisierung von CO<sub>2</sub>-armen Technologien und bestimmen damit de facto die Kosten des Klimaschutzes.

# 1.3

## DIE RECIPE-METHODIK

• • •

Recipe berechnet das Wirtschaftswachstum über das Jahrhundert mit und ohne Klimaschutzmaßnahmen: Drei Modelle repräsentieren unterschiedliche strategische Sichten der Welt und beschreiben die resultierenden CO<sub>2</sub>-Minderungsszenarien.

Die Quantifizierungen von RECIPE basieren auf einem Modellvergleich. Drei strukturell unterschiedliche Energiewirtschaftsmodelle (**IMACLIM**, **WITCH**, **REMIND-R**) bilden die Welt und damit die Zusammenhänge und zur Verfügung stehenden Optionen zur Begrenzung der globalen Erderwärmung unterschiedlich ab. Die Modelle wurden von akademischen Partnern des RECIPE-Forschungskonsortiums<sup>4</sup> entwickelt.

**IMACLIM** ist ein rekursiv-dynamisches allgemeines Gleichgewichtsmodell mit hoher sektoraler Detailtiefe. **REMIND-R** und **WITCH** sind Modelle für optimales Wachstum, die optimale Entwicklungspfade für eine Maximierung intertemporalen Wohlstandes simulieren.

**REMIND** nimmt eine sehr technologisch-optimistische Sicht ein – Stichwort: „flexible Technikwelt“. **WITCH** betrachtet das Energiesystem der Welt als eher unflexibel – Stichwort: „rigide und effiziente Energiewelt“. **IMACLIM** modelliert dagegen Wirtschaftssektoren auf sehr differenzierte Weise, räumt den Modellakteuren jedoch nur sehr begrenzte Voraussicht ein – Stichwort: „kurzsichtige träge Welt“.

### WAHRSCHEINLICHKEITEN, DIE ERWÄRMUNG AUF ZWEI GRAD ZU BEGRENZEN

Klimawissenschaftler (Meinshausen et al., Nature, April 2009) gehen davon aus, dass das „CO<sub>2</sub>-Budget“ einen belastbaren Indikator für die Wahrscheinlichkeit darstellt, die globale Erwärmung auf unter zwei Grad gegenüber den vorindustriellen Werten zu begrenzen. Ein mit hierfür robuster (d.h. 75-prozentiger) Wahrscheinlichkeit, verbleibendes CO<sub>2</sub>-Budget beläuft sich auf etwa 1000 Gt CO<sub>2</sub> bis zum Jahr 2050. Bei einem solchen bis 2050 verbleibenden CO<sub>2</sub>-Budget entspricht das Modellszenario von 450 ppm CO<sub>2</sub> in RECIPE einer Wahrscheinlichkeit von weniger als 50 %, unter zwei Grad zu bleiben. Die zusätzlich modellierte Analyse einer Sensitivität von 410 ppm liegt im Rahmen einer Wahrscheinlichkeit von 56 %, dass die zwei Grad nicht überschritten werden. Die Modelle basieren auf CO<sub>2</sub>-Budgets zwischen 1360 und 1436 Gt CO<sub>2</sub> bis zum Jahr 2050. Die in RECIPE verwendeten Modelle entsprechen dem aktuellen Forschungsstand – und zeigen, dass hier intensiver Forschungsbedarf besteht, energie-wirtschaftliche Modellierungsmöglichkeiten für Stabilisierung bei sehr niedrigen Emissionskonzentrationen oder Reduktionsziele zu entwickeln.

4

Das Projekt umfasst das methodologische Wissen von vier akademischen Projektpartnern, nämlich Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK) (Deutschland), CIRED (Frankreich), CMCC (Italien) und University Cambridge EPRG (Großbritannien).

KUMULIERTE EMISSIONEN ( Gt CO<sub>2</sub> ) WAHRSCHEINLICHKEIT DES ÜBERSCHREITENS VON 2°C

	BAU	450ppm	410ppm	BAU	450ppm	410ppm
<b>IMACLIM-R</b>	<b>2404</b>	<b>1533</b>	<b>1366</b>	<b>97%</b>	<b>58%</b>	<b>45%</b>
<b>REMIND-R</b>	<b>2650</b>	<b>1455</b>	<b>1436</b>	<b>100%</b>	<b>51%</b>	<b>50%</b>
<b>WITCH</b>	<b>2235</b>	<b>1518</b>	<b>1360</b>	<b>94%</b>	<b>57%</b>	<b>43%</b>

• • •

RECIPE schätzt die Kosten des Klimaschutzes ab, in dem die Differenz zwischen der wirtschaftlichen Entwicklung und einem angenommenen Business-As-Usual- (BAU)-Szenario und den Szenarien mit 450 ppm bzw. 410 ppm CO<sub>2</sub> gebildet wird<sup>5</sup>. Verminderte und damit nicht mehr zum Konsum verfügbare Wirtschaftsleistung werden als Kosten interpretiert. Das in diesen Modellen verwendete BAU-Szenario basiert auf der Verfügbarkeit billiger Kohle und der Abwesenheit einer ernsthaften Klimapolitik. Das BAU-Szenario führt bis zum Jahr 2100 zu CO<sub>2</sub>-Konzentrationen von 730 ppm bis 840 ppm, was einen Anstieg der mittleren weltweiten Temperatur um 3 °C bis 7 °C gegenüber vorindustriellen Werten bedeuten wird.

Die von RECIPE berechneten Minderungskosten werden mit dem Wachstum des Bruttoinlandsprodukts im Falle eines „Business As Usual“ gegengerechnet, wobei allerdings keinerlei Kosten berücksichtigt werden, die sich durch Schäden aufgrund des existierenden und beschleunigten Klimawandels ergeben und die bei einem Temperaturanstieg dieses Ausmaßes mit allergrößter Wahrscheinlichkeit in signifikantem Umfang eintreten werden.

<sup>5</sup>

In allen weiteren Berechnungen liegt das 450 ppm CO<sub>2</sub> mit Pro-Kopf-gleich-verteiltten Emissionsrechten neben dem BAU-Szenario zugrunde.

# ERGEBNISSE

...

EINE AUF GLEICHE PRO-KOPF-EMISSIONEN AUSGERICHTETE ZUTEILUNG DES CO<sub>2</sub>-BUDGETS MIT EINEM GEWISSEN SPIELRAUM FÜR SCHWELLEN- UND ENTWICKLUNGSLÄNDER IST NACH MEINUNG VON WWF UND ALLIANZ EINE DER MÖGLICHEN OPTIONEN. DIES WÜRDEN FINANZIELLE UNTERSTÜTZUNG FÜR DIE ENTWICKLUNGS- UND SCHWELLENLÄNDER BEDEUTEN, UM DEREN TEILNAHME AN EINER VEREINBARUNG ZU SICHERN UND DIE GESAMT-KOSTEN FÜR WELTWEITEN KLIMASCHUTZ NIEDRIG ZU HALTEN.

## 2.1

# DIE ÖKONOMISCHEN KOSTEN DER DEKARBONISIERUNG

...

### 2.1.1

## DIE GESAMTKOSTEN DER DEKARBONISIERUNG

Die Modellergebnisse von RECIPE bestätigen, dass sich die ökonomischen Kosten der Dekarbonisierung in überschaubaren Grenzen halten werden. Die Kosten entsprechen im 410 ppm CO<sub>2</sub> Szenario einem weltweiten Konsumverlust zwischen 0,7 % und 4 % (d. h. einem Bruchteil der Wirtschaftsleistung, die für den Konsum und somit für die Steigerung von Wohlstand zur Verfügung steht).

FÜR DIE WELT INSGESAMT LIEGEN DIE VORHERGESAGTEN VERLUSTE, AUSGEDRÜCKT ALS DISKONTIERTER KONSUMVERLUSTE, IN EINER SPANNE ZWISCHEN 0,7 UND 4 %.

FÜR EUROPA KOMMEN DIE MODELLE ZU EINEM RÜCKGANG DES DISKONTIERTEN JÄHRLICHEN KONSUMS ZWISCHEN 0,7 UND 3 %.

Bei einem durchschnittlichen jährlichen Wachstum von 3 % entspricht ein Konsumverlust von jeweils 1 % einer Verzögerung des weltwirtschaftlichen Wachstums um 4 Monate. Konsumverluste von 3 % bis zum Jahr 2050 bedeuten daher, dass es bis 2051 dauern wird, das Wohlstandsniveau zu erreichen, das ansonsten bereits 2050 erreicht worden wäre.

Beide Berechnungen gehen von einem Stabilisierungsziel von 410 ppm CO<sub>2</sub> aus. Im Falle einer Stabilisierung bei 450 ppm CO<sub>2</sub> reduzieren sich die globalen Konsumverluste auf 0,1 bzw. 1,4 % verglichen mit dem BAU-Szenario<sup>6</sup>.

<sup>6</sup> Diese Kostenschätzungen und Berechnungen berücksichtigen keine möglichen Kosten von Schäden aufgrund eines beschleunigten Klimawandels. Wären diese Kosten inbegriffen, könnte gezeigt werden, dass Klimaschutz im Vergleich kostengünstiger wird.

# GRAFIK A

## KONSUMVERLUSTE IN %

...

**A: AGGREGIERTE WELTWEITE  
KONSUMVERLUSTE 2005-2100**

410 ppm  
450 ppm

**B: AGGREGIERTE EUROPÄISCHE  
KONSUMVERLUSTE 2005-2100**

EU 410 ppm  
EU 450 ppm

5%

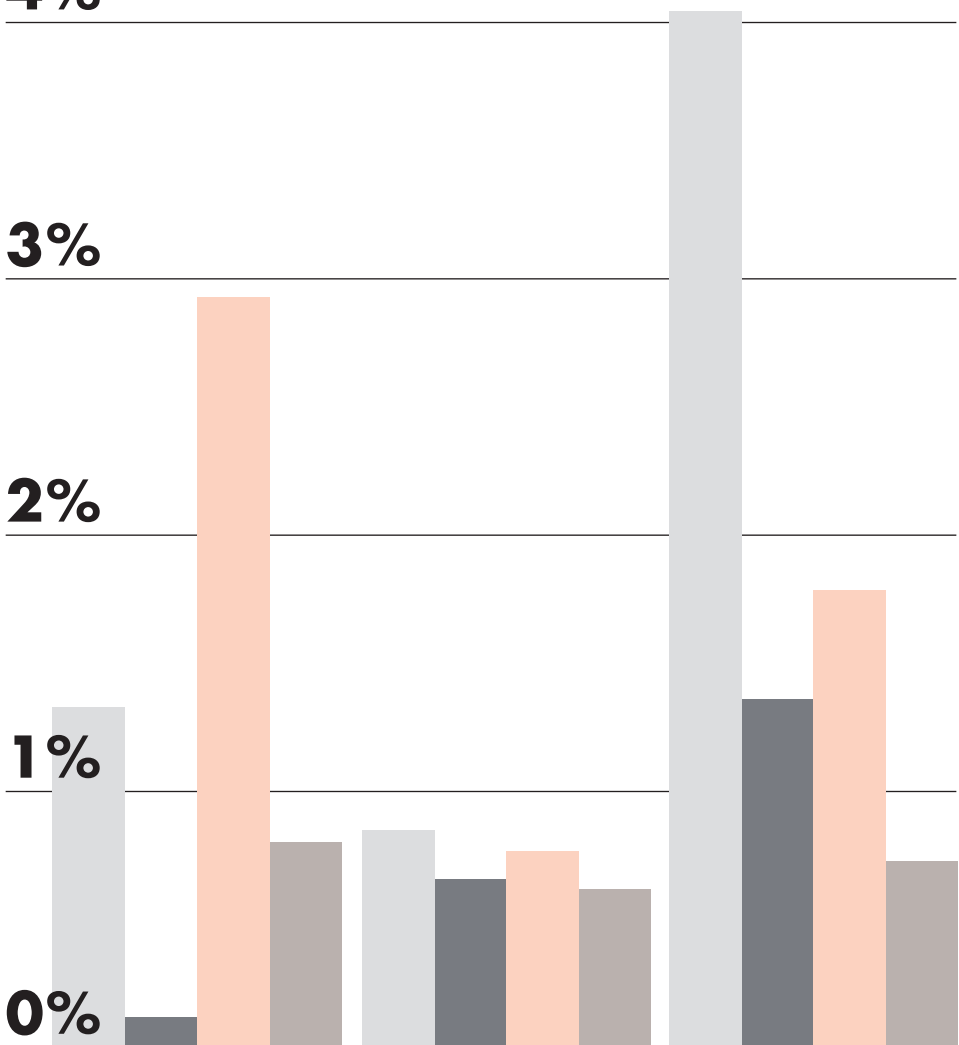
4%

3%

2%

1%

0%



**IMACLIM REMIND-R WITCH**

**WOHLFAHRTSVERLUSTE**

Globale (A) und europäische (B) Wohlfahrtsverluste als Konsumdifferenzen relativ zum Referenzszenario. Aggregierte Konsumverluste sind mit 3% abdiskontiert. Konsumverluste kann man als zeitliche Verzögerung des Erreichen eines Wohlstandniveaus erklären. Bei einem durchschnittlichen jährlichen Wachstum von drei Prozent entspricht ein Konsumverlust von jeweils einem Prozent einer Verzögerung des weltwirtschaftlichen Wachstums um vier Monate. Konsumverluste bis zum Jahr 2050 bedeuten beispielsweise, dass es bis 2051 dauern wird, das Wohlstandsniveau zu erreichen, das ansonsten bereits 2050 erreicht worden wäre.

## 2.1.2

# DIE REGIONALEN KOSTEN

• • •

### ● ERKLÄRUNG

#### WIE SOLL DAS GLOBALE CO<sub>2</sub>-BUDGET VERTEILT WERDEN?

RECIPE betrachtet vier Möglichkeiten der Zuteilung des globalen CO<sub>2</sub>-Budgets. Beispielsweise kann das Budget den Bruttoinlandsprodukt (BIP)-Anteilen entsprechend verteilt werden. Alternativ kann eine langfristige Konvergenz auf eine gleiche Pro-Kopf-Zuteilung von CO<sub>2</sub>-Rechten weltweit in Betracht gezogen werden. Eine von RECIPE berechnete Option besteht darin, den Entwicklungsländern zunächst einen gewissen Entwicklungsspielraum zuzugestehen, damit sie wirtschaftlich aufholen können. In einer zweiten Phase beteiligen sie sich aktiv an den Reduzierungsbemühungen. Auf der Basis von 450 ppm CO<sub>2</sub> der RECIPE-Studie konvergieren bis zum Jahr 2050 die Pro-Kopf-Emissionen auf einen Wert von knapp unter 2 t CO<sub>2</sub><sup>7</sup>, was in den Industrieländern zur Notwendigkeit sofortiger und substanzieller Reduzierungen deutlich unter die Werte des Business-As-Usual-Szenarios führt.

Allianz und WWF sind der Auffassung, dass der Zuteilungsmechanismus das Prinzip der „geteilten, aber differenzierten Verantwortung“ berücksichtigen muss und damit eine mögliche Antwort auf die Frage der Gerechtigkeit in der Klimapolitik ist. Die noch möglichen Pro-Kopf-Emissionen ab dem Jahr 2050 hängen vom letztlichen Stabilisierungsziel und der voraussichtlichen Notwendigkeit ab, einen Wert von weit weniger als 2 t/Kopf p. a. zu erreichen, um die Erwärmung mit großer Wahrscheinlichkeit auf weniger als zwei Grad zu begrenzen.

### ■ ERGEBNISSE

- Alle Modelle zeigen übereinstimmend, dass die Industrienationen von einer Zuteilung des CO<sub>2</sub> Budgets nach dem Anteil am BIP begünstigt würden, während die Entwicklungs- und Schwellenländer (angesichts ihres derzeit noch vergleichsweise niedrigen BIP pro Kopf und der signifikanten Projektionen für ein zukünftiges Wachstum) benachteiligt wären.
- Die RECIPE-Modelle unterschieden sich in der Beurteilung der regionalen Verteilung der Kosten in dem Szenario, welches eine Konvergenz der Pro-Kopf-CO<sub>2</sub>-Zuteilungen bis zum Jahr 2050 vorsieht. Sie stimmen jedoch darin überein, dass auf der Grundlage gleicher Emissionsanteile<sup>8</sup> Klimaschutz in allen Regionen zu vertretbaren Kosten umgesetzt werden kann. Die Konsumverluste würden in keiner Region mehr als 5 % betragen.
- Um die Kosten des Klimaschutzes in Grenzen zu halten, müssen Finanztransfers zur Ermöglichung einer CO<sub>2</sub>-armen Entwicklung insbesondere in Schwellen- und Entwicklungsländern ein zentraler Bestandteil jedes zukünftigen Systems sein.
- Am Beispiel Chinas zeigt sich, dass, das gegenwärtige Wirtschaftswachstum sich im Aufbau dortiger zunehmend CO<sub>2</sub>-intensiver Infrastruktur widerspiegelt. RECIPE zeigt, dass bei unverändertem Ausbau dieser neuen Infrastruktur und Dekarbonisierung in einem späteren Stadium höhere Kosten entstehen. Um die CO<sub>2</sub>-arme Infrastruktur kurz- bis mittelfristig entstehen zu lassen sehen WWF und Allianz gezielte finanzielle Transfers in Schwellen- und Entwicklungsländer als eine Grundlage des zukünftigen Klimaabkommens.

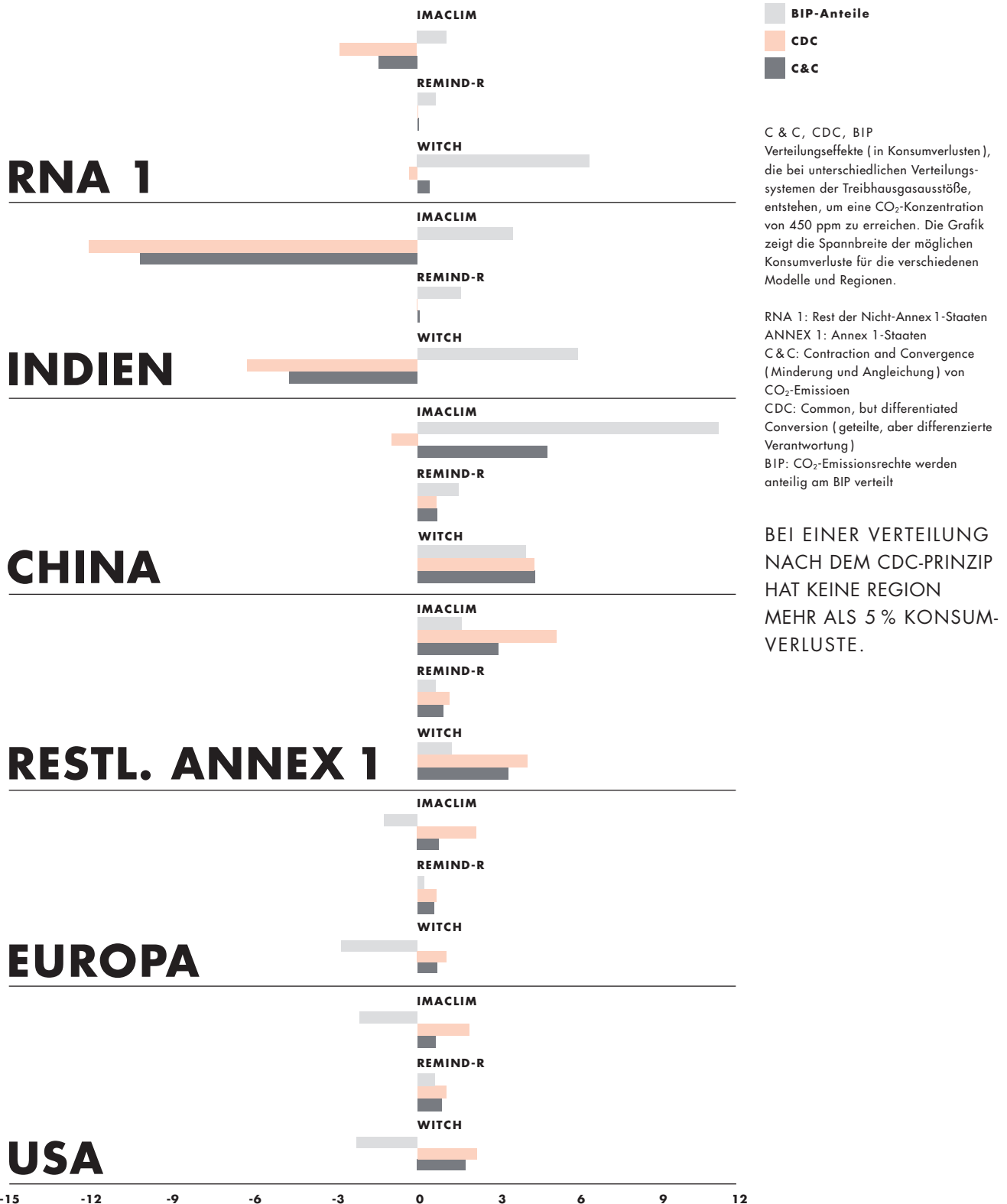
<sup>7</sup> Die Zahl von zwei Tonnen CO<sub>2</sub> pro Kopf als das verfügbare Budget ist vor dem Hintergrund der klimawissenschaftlichen Erkenntnislage und daraus folgenden strengeren Emissionsgrenzen, sehr wahrscheinlich deutlich nach unten zu korrigieren.

<sup>8</sup> WWF und Allianz favorisieren nicht explizit einen der Ansätze zur Verteilung des verbleibenden Treibhausgasbudgets zwischen 1990 und 2100 (GHG Development Rights, Common but differentiated Convergence, etc.)

# GRAFIK B

## KONSUMVERLUSTE IN % 2005-2100

...



C & C, CDC, BIP Verteilungseffekte (in Konsumverlusten), die bei unterschiedlichen Verteilungssystemen der Treibhausgasausstöße, entstehen, um eine CO<sub>2</sub>-Konzentration von 450 ppm zu erreichen. Die Grafik zeigt die Spannweite der möglichen Konsumverluste für die verschiedenen Modelle und Regionen.

RNA 1: Rest der Nicht-Annex 1-Staaten  
 ANNEX 1: Annex 1-Staaten  
 C&C: Contraction and Convergence (Minderung und Angleichung) von CO<sub>2</sub>-Emissionen  
 CDC: Common, but differentiated Conversion (geteilte, aber differenzierte Verantwortung)  
 BIP: CO<sub>2</sub>-Emissionsrechte werden anteilig am BIP verteilt

BEI EINER VERTEILUNG NACH DEM CDC-PRINZIP HAT KEINE REGION MEHR ALS 5 % KONSUMVERLUSTE.



• • •

**► EMPFEHLUNGEN**

Die Welt tut sich schwer mit der Einigung auf eine bindende Klimavereinbarung. Nach Auffassung von WWF und Allianz bieten die Ergebnisse von RECIPE hierfür eine wichtige Orientierung: Eine auf gleiche Pro-Kopf-Emissionen ausgerichtete Zuteilung des CO<sub>2</sub>-Budgets mit einem gewissen Spielraum für Schwellen- und Entwicklungsländer zeigt sich wirtschaftlich verträglich. WWF und Allianz sind sich der zur Zeit verhandelten Alternativen bewusst, z. B. neben Pro-Kopf-Zuteilung auch das Greenhouse Gas Development Right Framework und präferieren keine explizit. Wichtig ist die Bedeutung finanzieller Unterstützung für die Entwicklungs- und Schwellenländer, um deren Teilnahme an einer Vereinbarung dieser Art zu sichern und die Gesamtkosten für weltweiten Klimaschutz niedrig zu halten. Die Autoren von RECIPE weisen weiter darauf hin, dass privatwirtschaftlichen Investoren bei der Erzielung und Umsetzung von Technologie- und Finanztransfers eine wichtige, wenn nicht entscheidende Rolle zukommt.

Das UNFCCC-Sekretariat<sup>9</sup> hat abgeschätzt, dass 86 % der Mittel für Minderungs- und Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel vom privaten Finanzsektor bereitgestellt werden müssen. Allianz und WWF weisen darauf hin, dass sich die Investoren über die aktuelle Gestaltung der im Zusammenhang mit Kopenhagen diskutierten Finanzarchitekturen genauestens im Klaren sein sollten, um ihre Rolle für den Klimaschutz ausfüllen zu können.

<sup>9</sup>  
UNFCCC, (United Nations Framework  
Convention on Climate Change, 2008)

## 2.2

# DIE KOSTEN DES ZÖGERNS: EUROPA ALS VORREITER IM VORTEIL

• • •

### ● ERKLÄRUNG

RECIPE schätzt, dass die globalen Minderungskosten um bis zu 46 % steigen, wenn das kommende Jahrzehnt nicht zur wirksamen Implementierung globaler Klimaschutzmaßnahmen genutzt wird. Eine solche Verzögerung würde die zeitweise Überschreitung des 450 ppm-Konzentrationspfads bedeuten. Die Wahrscheinlichkeit 2 Grad zu unterschreiten würde deutlich sinken.

Diese Kosten<sup>10</sup> können regional aufgeteilt werden. Wenn Maßnahmen gegen den Klimaschutz über das nächste Jahrzehnt hinaus verzögert werden, ist selbst das Stabilisierungsszenario von 450 ppm CO<sub>2</sub> nicht mehr darstellbar. Das Risiko, die 2 Grad-Schwelle zu überschreiten, steigt erheblich. Aus Sicht von Allianz und WWF wären damit ambitionierte Reduktionsziele (z. B. 410 ppm) mit großer Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen.

Es werden vier verschiedene Szenarien betrachtet, in denen die sechs untersuchten Regionen zu verschiedenen Zeitpunkten und Konstellationen handeln.

DAS ZEITFENSTER ZUM HANDELN WIRD SCHNELL KLEINER UND SCHLIESST SICH NACH 2020 GANZ.

SELBST DIES BASIERT JEDOCH NOCH AUF OPTIMISTISCHSTEN ANNAHMEN, DA DIE MODELLERGEBNISSE DAVON AUSGEHEN, DASS DIE BETEILIGTEN AKTEURE SICH OPTIMAL UND RATIONAL VERHALTEN, WÄHREND „REALE VERHANDLER“ JEDOCH VON EINER VIELZAHL VON INTERESSEN GELEITET SIND.

### ■ ERGEBNISSE

Die politisch Verantwortlichen der Welt stecken in einem Dilemma: Die Kosten- und Lastenverteilung, um CO<sub>2</sub>-basierte Wirtschafts- und Handlungsformen aufzugeben, ist umstritten. Jedes Zögern erhöht jedoch die Kosten von Emissionsminderungsbemühungen – es bedarf eines Vorreiters, um den Weg freizumachen.

- Die EU kann ein solcher Vorreiter sein, da sie wirtschaftlich von frühem Handeln profitiert. Sie senkt damit die zusätzlichen Minderungskosten für sich selbst (und global) auch dann, wenn die anderen Regionen nicht gleichzeitig mitmachen.
- Die USA profitieren ebenfalls, wenn sie mit den anderen Annex-1-Staaten des Kioto-Protokolls gemeinsam frühzeitig handeln (der Rest von Annex 1 ist nicht detailliert modelliert, sodass sich keine weiteren regionalisierten Schlüsse ziehen lassen).
- China profitiert von einem gemeinsamen frühzeitigen Handeln mit Annex 1.

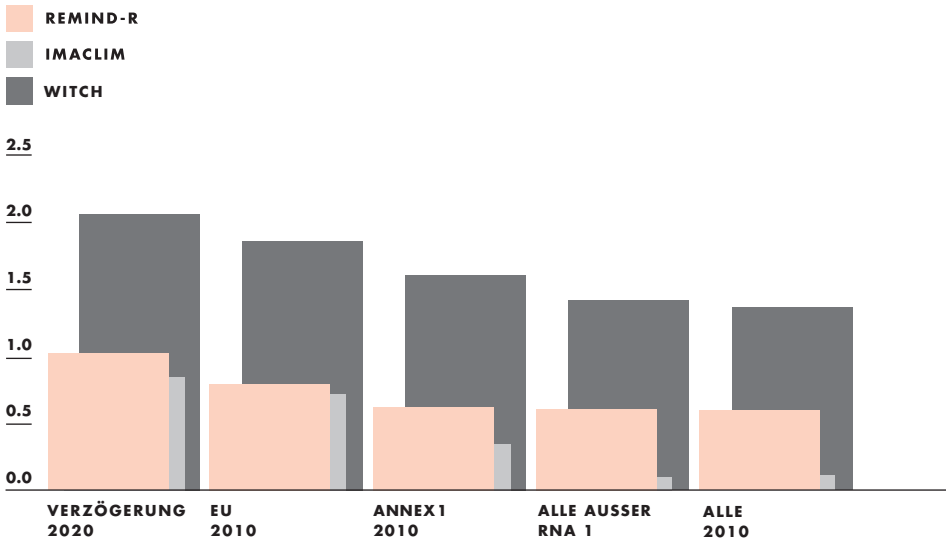
10

In der Grafik repräsentieren die Unterschiede zwischen den Balken ganz rechts und ganz links

# GRAFIK C

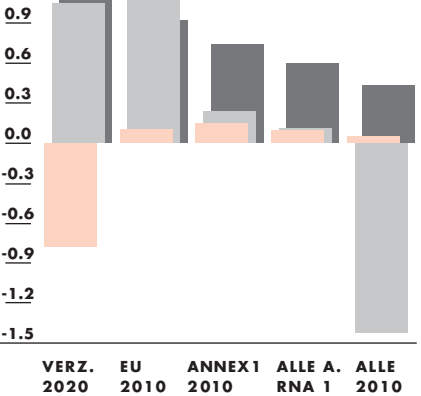
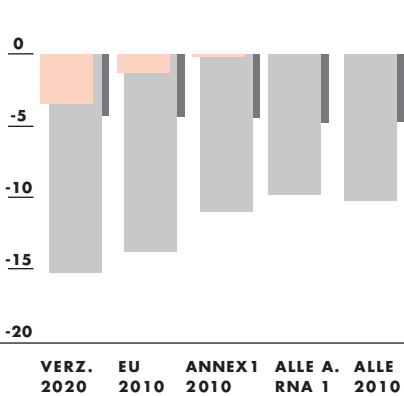
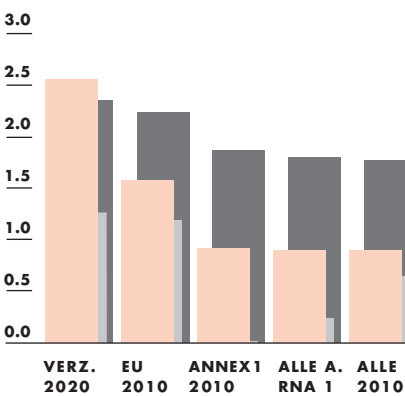
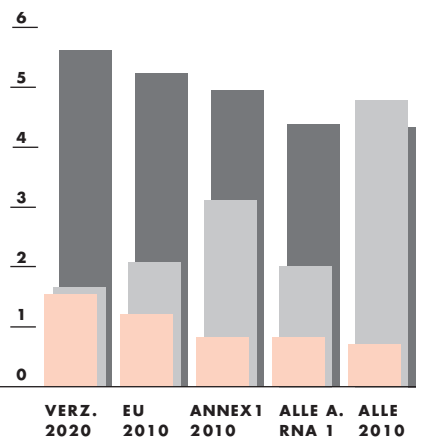
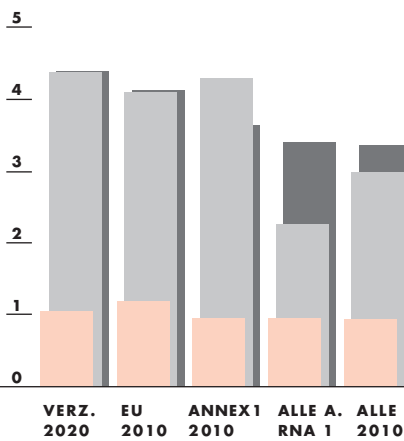
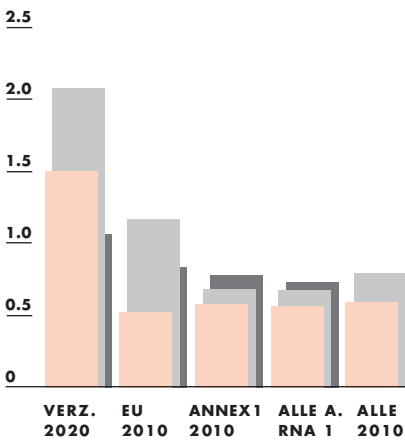
## VERZÖGERTE KLIMASCHUTZ-MASSNAHMEN

• • •



**MINDERUNGSKOSTEN**  
(aufgeführt als Konsumverluste)  
für verschiedene Szenarien  
der verzögerten Teilnahme an  
einem globalen Kohlenstoffmarkt.  
Bitte die unterschiedlichen  
Achsenkalibrierung beachten.

**SZENARIO**  
VERZÖGERUNG 2020: Alle Regionen  
verzögern ihr Handeln bis 2020  
EU 2010: Nur die EU handelt  
2010, alle anderen 2020  
ANNEX 1: Alle Annex 1-Staaten  
handeln 2010, alle anderen erst 2020  
ALLE AUSSER RNA 1: Alle Regionen  
außer den Rest-Non-Annex 1-Staaten  
handeln 2010, die anderen 2020



### USA

### INDIEN

### RNA 1

• • •

## ► EMPFEHLUNGEN

### **SOFORTIGES HANDELN GEGEN DEN KLIMAWANDEL ZAHLT SICH FÜR EUROPA AUS.**

Wenn die EU als erster Akteur ehrgeizige CO<sub>2</sub>-Reduzierungsziele umsetzt, profitiert sie durch den heutigen Stopp von Investitionen in CO<sub>2</sub>-intensive Infrastrukturen, die ansonsten bei später einsetzenden Klimapolitiken deutlich vor Ende ihrer wirtschaftlichen Lebensdauer zurückgebaut werden müssten. Diese politischen Maßnahmen wurden bereits auf dem EU-Frühjahrgipfel 2008 angesprochen, als sich die EU zu einer Reduzierung um 30 % bis zum Jahr 2020 verpflichtete, sofern sich andere Länder und Regionen vergleichbare Ziele setzen. In seinen Ergebnissen aus dem Vierten Sachstandsbericht beschreibt der IPCC eine bis zu 40-prozentige Reduzierung seitens der Annex-1-Staaten bis zum Jahr 2020 als erforderlich.

Die Schwellenländer müssen eine weitere Fortschreibung des CO<sub>2</sub>-intensiven infrastrukturellen Erstaufbaus vermeiden, während die Industrienationen ihre CO<sub>2</sub>-intensiven Produktionsweisen nicht verlängern oder ausbauen dürfen. In einer idealen Welt mit einem universellen CO<sub>2</sub>-Preis und leichtem Zugang zu Investitionen würde sich jede Region entsprechend rational verhalten. Die reale Welt verlangt jedoch Vorreiter und RECIPE zeigt, dass Europa mehr als genug Gründe hat, zuerst zu handeln.

RECIPE zeigt die Notwendigkeit einer glaubwürdigen Regulierung auf, die insbesondere für Investitionsentscheidungen von grundlegender Bedeutung ist. Industrielle und Finanzinvestoren benötigen belastbare Leitlinien für die Auswahl von Technologien, und für Investitionsvolumina. Investitionsentscheidungen sind Ausdruck des Vertrauens der Investoren in künftige Gesetze und deren Ausrichtung und Konsequenz. Insoweit ist es von zentraler Bedeutung, die Erwartungen der Investoren entsprechend zu lenken.

Allianz und WWF fordern die EU auf, selbst eine mit Kosten verbundene Vorreiterrolle zu übernehmen und ihre multilaterale Verpflichtung entsprechend der Forderung des IPCC auf 40 % zu steigern. Dies wäre für die EU das angemessene Anspruchsniveau der Führungsrolle, um auf die Klimakrise zu reagieren. Als Erster zu handeln und die Annex-1-Gruppe zu bewegen, sich diesen Bemühungen anzuschließen, bedeutet weiteren Nutzen für die EU.

## 2.3

# CO<sub>2</sub>-MÄRKTE – EIN WELTWEITER PREIS FÜR CO<sub>2</sub>

...

### ● ERKLÄRUNG

RECIPE betrachtet einen globalen Preis für CO<sub>2</sub> als zentrales Instrument für die Internalisierung von Klimafolgen und für die Auslösung technologischer Innovation und Effizienzsteigerungen. CO<sub>2</sub>-Märkte sind eine Möglichkeit, einen globalen CO<sub>2</sub>-Preis zu bestimmen. Eine Einführung solcher Cap-and-Trade-Systeme zeichnet sich aktuell hauptsächlich in OECD-Staaten ab.

Entgegen der realen Praxis im bisherigen Handelssystem der EU, in der erhebliche Mengen von CO<sub>2</sub>-Zertifikaten kostenlos ausgegeben wurden, betrachtet RECIPE die ausschließliche Versteigerung von CO<sub>2</sub>-Zertifikaten als Grundvoraussetzung, damit das CO<sub>2</sub>-Preissignal die nötige Wirkung entfalten kann. Da auch CO<sub>2</sub>-Märkte nicht von teilweise Marktversagen ausgenommen sind, bedarf es nach Ansicht von RECIPE unterstützenden und zusätzlichen politischen Handelns. Ergänzende Instrumente müssen dann zum Einsatz kommen, wenn CO<sub>2</sub>-Märkte für die Transformation hin zu einer kohlenstoffarmen Wirtschaft alleine nicht ausreichend sind, beispielsweise über Setzung von Emissionsstandards, Einführung von Einspeiseregulungen, Forschungsförderungen zur Förderung der Marktreife von erneuerbaren Energien oder CCS.

### ■ ERGEBNISSE

Die Verfasser von RECIPE beschreiben eine Vernetzung regionalisierter CO<sub>2</sub>-Handelssysteme (beispielsweise innerhalb der OECD) als eine Möglichkeit zur Schaffung eines globalen Marktes, d.h. von unten nach oben<sup>11</sup>. Um die Entwicklungsländer in einen solchen globalen CO<sub>2</sub>-Markt einzubinden, bedarf es der Entwicklung klarer Anreize für eine Dekarbonisierung und einer Einigung auf Finanztransfers, die für Entwicklungsländer noch nicht sofort an verbindliche Reduzierungsziele gekoppelt sind. Das Konzept national angemessener Minderungsmaßnahmen (National Appropriate Mitigation Actions (NAMAs)) soll den Übergang spezifischer Sektoren in Entwicklungsländern auf eine CO<sub>2</sub>-arme Entwicklung erleichtern.

National angemessene Minderungsmaßnahmen müssen also durch den Aufbau von Kapazitäten, Technologietransfer, Finanzinvestitionen und zielführend strukturierten Berichtspflichten unterstützt werden, um weitere Minderungsbemühungen zu stimulieren.

<sup>11</sup>

Dies bedeutet nicht, dass eine Vernetzung an die Stelle des staatlichen Handels treten sollte. Insoweit sind unterschiedliche Architekturen mit parallelen Handelssystemen nach Art des t-Protokolls und mit Vernetzung möglich.

• • •

**► EMPFEHLUNGEN**

( für Politik)

Klare mittel- und langfristige Ziele, sowie regulatorische Transparenz müssen gewährleistet werden, um Investoren Planungssicherheit zu gewährleisten. Es müssen Mechanismen eingerichtet werden, damit die Nicht-Annex-1-Staaten ihre Anstrengungen zur Dekarbonisierung und Effizienzsteigerung weiter vorantreiben können („No-lose“-Ziele, national angemessene Minderungsmaßnahmen, Finanztransfers).

Die Zuteilung von Emissionsrechten muss in einem vernetzten System mehrerer CO<sub>2</sub>-Märkte effektiv sein, um CO<sub>2</sub>-Reduktionen zu bewirken und ein stabiles Preissignal zu etablieren. Eine uneingeschränkte Versteigerung der CO<sub>2</sub>-Emissionsrechte erfüllt diese Forderung. Der Grad der tatsächlichen Relevanz von CO<sub>2</sub>-Leakage einzelner Industrien nimmt mit symmetrischen CO<sub>2</sub>-Preisen ab, d. h. ab dem Zeitpunkt, von dem an derselbe CO<sub>2</sub>-Preis global in einem wachsenden weltweiten CO<sub>2</sub>-Markt gilt. RECIPE erörtert Vorschläge, wie auf die Gefahr des carbon leakage reagiert werden kann.

## 2.4

# DIE ROLLE VON TECHNOLOGIEN UND EINE EINGEHENDERE BETRACHTUNG VON EU-SEKTOREN

• • •

### ● ERKLÄRUNG

Ausgangspunkt von RECIPE ist ein Modellvergleich. Idealisierte Szenarien zu verschiedenen Aspekten der Klimapolitik werden in drei energieökonomischen Modellen analysiert. Neben den Politikszenerarien bestimmen die Modellen dabei „Technologie-Optionswerte“<sup>12</sup> über das Spektrum CO<sub>2</sub>-armer Energietechnologien. Zusätzlich wurde die Szenarienwelt an Sektorfachleute für die europäische Sicht übergeben, um einen „Realitätscheck“ hinsichtlich der Ergebnisse für vier der sehr CO<sub>2</sub>-relevanten Sektoren in Europa, nämlich Energie und Wärme, Industrie (Zement/Stahl), Transport/Verkehr und Landwirtschaft, durchzuführen. Diese gehören zu den Sektoren, die am stärksten von der nötigen Dekarbonisierung der Welt betroffen sein werden.

Die Modelle errechneten je Sektor und Szenario Primärenergiebedarfspfade. RECIPE modelliert einerseits explizit die Energieangebotsseite und geht andererseits davon aus, dass Energieeffizienzpotenziale automatisch aufgegriffen werden, sobald die Energiepreise über das Kostenniveau der durchführbaren Effizienzmaßnahmen steigen. Die Verfasser betonen jedoch, dass es in der Realität selbst bei negativen Kosten nicht notwendigerweise zu einer Mobilisierung von Energieeffizienzpotenzialen kommen muss. Um diese Potenziale zu erschließen, bedarf es zusätzlicher und robuster regulatorischer Bemühungen, die Energieeffizienz in erheblichem Umfang zu steigern und gleichzeitig zu gewährleisten, dass sie nicht wieder durch Rebound-Effekte zunichte gemacht werden.

Mit zum Ende des Jahrhunderts wieder steigenden Energiebedarf ist die Verhinderung des gefährlichen Klimawandels weitaus teurer, wenn keine breitflächig und weitverbreitete Verfügbarkeit erneuerbarer Energien erreicht werden kann. Eine weitere als kostengünstig eingeschätzte Möglichkeit ist, sofern sie nachweislich funktioniert (insbesondere die verlässliche Speicherung), die Abscheidung und Speicherung von Kohlendioxid (CCS). Wie von RECIPE dargestellt, ist der Technologieoptionswert der Kerntechnologie relativ gering.<sup>13</sup>

Die Autoren von RECIPE weisen deutlich auf die notwendige umfassende Betrachtung der mit einer Technologieauswahl einhergehenden Risiken hin – alle Technologieoptionen sind unter voller Berücksichtigung ihres Risikoprofils zu bewerten. In den modellierbaren Kostenbetrachtungen der Modelle sind einzelne risikorelevante<sup>14</sup> Aspekte nicht mit Kosten belegt, und zum anderen ist gerade auch die gesellschaftliche und soziale Akzeptanz für konkrete Handlungsableitungen nicht zu vernachlässigen.

IMACLIM, REMIND und WITCH modellieren verschiedene Ausprägungen einer sektoralen Aufschlüsselung. IMACLIM weist dabei das größte Maß an Differenzierung zwischen den Sektoren auf. Die in der Grafik E abgebildeten Emissionspfade beschreiben die Verläufe aggregiert im BAU Szenario (hellorange Fläche) und im 410 ppm Szenario (gestrichelte Linie), sowie die einzelnen Beiträge der Sektoren. Die Flächen in braunen Farben entsprechen den Minderungsanforderungen je Sektor zwischen BAU und 410 ppm). RECIPE zeigt die in den Sektoren nötigen Emissionsreduktionen sehr deutlich auf. Dies betrifft insbesondere die Stromerzeugung, die deutlich vor 2050

<sup>12</sup> Technologieoptionswert – ein von RECIPE verwendetes Konzept zur Beurteilung der Unverzichtbarkeit einer Technologieoption. Ein hoher Optionswert bedeutet, dass der betreffenden Technologie eine wichtige Rolle bei der Erreichung von Minderungszielen zu geringen Kosten zukommt. Ein niedriger Wert bedeutet, dass die Technologie für das Erreichen der Minderungsziele keine große Rolle spielt.

<sup>13</sup> WWF und Allianz haben unterschiedliche Positionen zu einzelnen Energiequellen, insbesondere in Bezug auf Kernenergie.

Die Position des WWF: Der WWF hält das Risiko-Nutzen-Verhältnis der Kernenergie angesichts ihres äußerst begrenzten Klimaschutzpotenzials, ihrer Kosten und toxischen Strahlungsemissionen sowie ihrer Sicherheits- und Proliferationsfolgen für nicht hinnehmbar, da die Kernenergie menschliches Leben und die Umwelt umfassend schädigen kann. WWF sieht darüberhinaus die Systemverträglichkeit von nuklearen Anlagen und erneuerbaren Energien als nicht vereinbar.

Position der Allianz: Die Allianz betrachtet die Kernenergie als Übergangsenergiequelle und wägt als Versicherer die mit der Kernenergie verbundenen Risiken ganz besonders ab. Die Allianz respektiert, dass der Einsatz dieser Technologien politisch zu entscheiden und zu verantworten ist.

<sup>14</sup> Die Modellierung weist nicht für alle mit den Technologien verbundenen Risiken die entsprechenden Kosten aus, sondern liefert vielmehr eine qualitative Darstellung der Risiken der jeweiligen Technologien. In den Modellen verwandte Kostenschätzungen umfassen betriebliche und Kapitalaufwendungen.

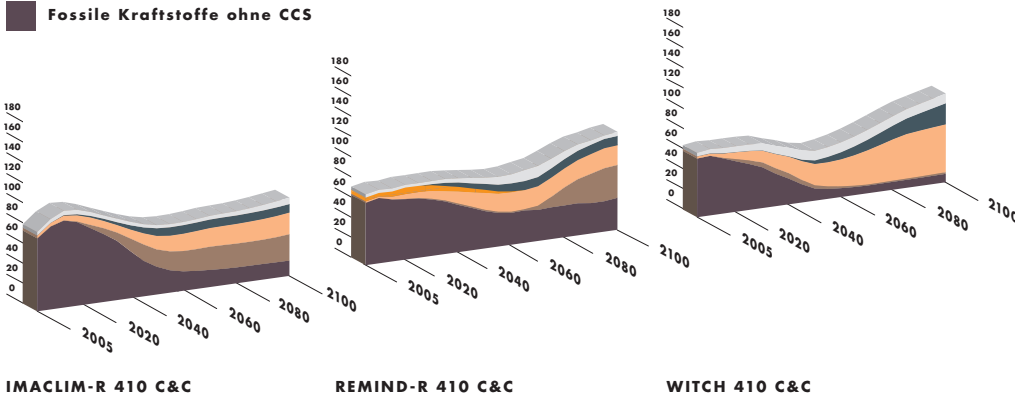
# GRAFIK D

## EUROPA: GESAMTPRIMÄRENERGIEBEDARF DER EUROPÄISCHEN WIRTSCHAFT

• • •

- Kernenergie
- CCS-Biomasse
- Biomasse ohne CCS
- Erneuerbare Energien ohne Biomasse
- CCS fossile Kraftstoffe
- Fossile Kraftstoffe ohne CCS

**PRIMÄRENERGIESEKTOR**  
Die Grafik zeigt die Verteilung der Primärenergiequellen für Europa bei einer CO<sub>2</sub>-Konzentration von 410 ppm bis zum Jahr 2100. Der Anteil an fossilen Energieträgern wird sich drastisch verringern müssen.



IMACLIM-R 410 C&C

REMIND-R 410 C&C

WITCH 410 C&C

# GRAFIK E

## SEKTORALE DARSTELLUNG DER EUROPÄISCHEN INDUSTRIESEKTOREN

IMACLIM-R 410 PPM

- Baseline Emission
- Industrie Minderungen
- Haushalte Minderungen
- Elektrizitätssektor Minderungen
- Verkehr Minderungen
- Industrie
- Haushalte
- Elektrizität
- Verkehr

REMIND-R 410 PPM

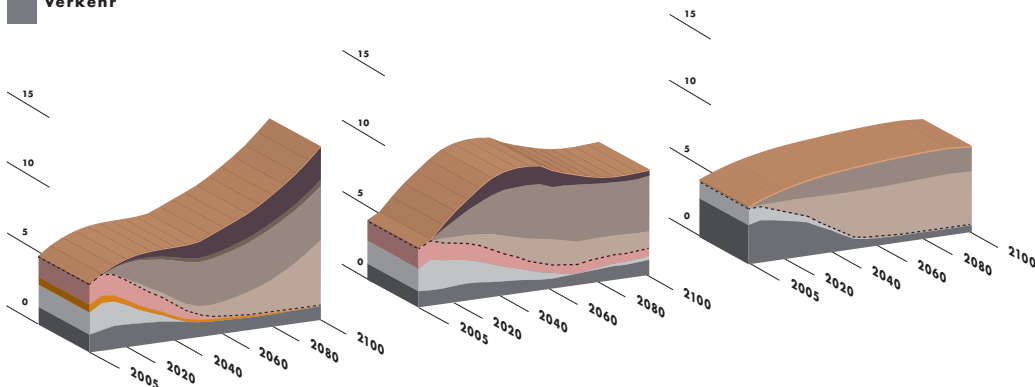
- Baseline Emission
- Nicht-Elektrizitätsminderung stationär
- Elektrizität Minderung
- Verkehrsminderung
- Nicht-Elektrizität stationär
- Elektrizität
- Verkehr

WITCH 410 PPM

- Baseline Emission
- Elektrizität Minderung
- Nicht-Elektrizitätsminderung
- Elektrizität
- Nicht-Elektrizität

EUROPÄISCHE CO<sub>2</sub> EMISSIONEN

Die gestrichelte Linie zeigt die europäischen CO<sub>2</sub>-Emissionen für verschiedene Sektoren bei einer CO<sub>2</sub>-Konzentration von 410 ppm bis zum Jahr 2100. Die obere Linie in der Grafik zeigt den Verlauf der Emissionen im „Business-As-Usual-Szenario“. Die Flächen in bräunlichen Farben entsprechen den Minderungsanforderungen je Sektor zwischen BAU- und 410 ppm-Szenario.





• • •

keine Emissionen mehr verursachen dürfen. Mittel- bis langfristig zeigt sich der Verkehr als entscheidend für das verbleibende Emissionsniveau. Darüber hinaus erfordert die Transformation für Sektoren wie Stahl und Zement, die durch inhärente prozessbedingte THG-Emissionen gekennzeichnet sind, ein in Bereichen noch fundamentaleres Überdenken bis dato eingesetzter Prozessstrukturen. Ähnliches hinsichtlich aktuell angewandter Prozesse gilt auch für die Landwirtschaft.

## ■ ERGEBNISSE

### DER ENERGIE- UND WÄRMESEKTOR IN DER EU:

Dekarbonisierung des Sektors deutlich vor 2050

Die RECIPE-Autoren halten eine vollständige Dekarbonisierung des Energiesektors deutlich vor dem Jahr 2050 für möglich und nötig, wenn erneuerbare Energien und die CO<sub>2</sub>-Abscheidungs- und -Speicherungstechnologie in großem Maßstab zur Verfügung stehen. Wenn sich die CO<sub>2</sub>-Abscheidung und Speicherung in großem Maßstab bewährt und als sicher herausstellt, wird diese Technologie sogar in Verbindung mit Biomasse als Technologieoption betrachtet, die zu Negativemissionen führen kann.

Die Autoren stellen fest, dass die Kapazitäten und Flexibilitäten der Stromnetzstruktur in Europa unzureichend sind. Intelligente Netzstrukturen müssten hier sofort eingerichtet werden. Laut RECIPE muss dies von verbesserter Netzregulierung begleitet werden.

Verbesserungen der Energieeffizienz müssen von flankierenden Maßnahmen begleitet werden, da Energiepreissteigerungen als auslösende Maßnahmen offensichtlich nicht ausreichen und hier ein „Marktversagen“ vorliegt. Effizienzsteigerungen können Spielräume hinsichtlich der Technologieauswahl für eine Transformation der Energieangebotsseite schaffen, wobei jedoch Rebound-Effekte<sup>15</sup> verhindert werden müssen.

### DER SEKTOR „INDUSTRIE“ ( ZEMENT / STAHL ) IN DER EU:

Grundlegende Neustrukturierung ab 2020

Die europäische Stahl- und Zementindustrie wird in einem zukünftigen nahezu CO<sub>2</sub>-freien Europa ihre Prozesse grundlegend verändern müssen. Den ab 2020 in Europa für diese Industrien zu erwartenden nächsten „natürlichen“ Investitionszyklus sehen die Autoren als erste kostengünstige Gelegenheit zu grundsätzlicheren Anpassungen. Vor diesem Zeitpunkt gehen die Modelle von nur begrenztem kostengünstigen Potenzial für eine Dekarbonisierung aus. Die Elektrifizierung wird voraussichtlich als wichtiger Treiber für kurz- bis mittelfristige Emissionsreduktionen fungieren. Damit kommt es zu einer „Verlagerung von Emissionen“ aus konventionellen Industrieprozessen in den Elektrizitätssektor, der nach Schätzungen der Studie die am leichtesten und zu geringsten Kosten zu realisierenden Dekarbonisierungsmöglichkeiten besitzt.

Kurzfristige Reduktionen zu geringen Kosten vor dem Jahr 2020 zu realisieren wird als sehr schwierig eingeschätzt. Heute existierende Infrastruktur kann unter

15

Der Rebound-Effekt bezieht sich auf die Tatsache, dass sich Energieeffizienzsteigerungen nur selten als dauerhaft erwiesen haben, sondern die gestiegene Nachfrage nach Energie in anderen Einsatzbereichen die Einsparungen vielmehr tendenziell wettgemacht hat. So wird beispielsweise die zunehmende Nutzung energieeffizienter Geräte oder Leistungen dadurch wieder wettgemacht, dass ehemals kleinere Geräte heute größer sind.

• • •

wirtschaftlichen Aspekten aufgrund ihrer Lebensdauer nur kostenaufwändig verändert werden. Gerade deshalb ist ein eindeutiges und unverwässertes CO<sub>2</sub>-Preissignal wichtig, um die Akteure in der Industrie recht- und frühzeitig zur Dekarbonisierung zu veranlassen, sagt RECIPE und fordert zu diesem Zweck die frühestmögliche und uneingeschränkte Versteigerung von Emissionszertifikaten. Nur wenige Branchen sehen sich dem Problem des Leakage<sup>16</sup> gegenüber. Soweit dieses Problem tatsächlich besteht, wird eine Kompensation durch Unterstützung von Effizienzsteigerungsmaßnahmen als eine Möglichkeit genannt, eine gewisse Entlastung zu bieten. Um die anstehenden Investitionen rechtzeitig in die richtige Richtung zu lenken und für den nächsten Investitionszyklus der Industrie kritische Eckpunkte vorzugeben, ist auch hier die Glaubwürdigkeit zukünftiger Regulierungsmaßnahmen in der Einschätzung von industriellen und privatwirtschaftlichen Investoren von ausschlaggebender Bedeutung.

#### DER TRANSPORTSEKTOR IN DER EU:

Es bedarf eines umfassenden und differenzierten Politik-Mixes, um den Umstieg auf CO<sub>2</sub>-armen Verkehr und Transport zu steuern

Die Lösung der Frage zukünftiger Transportsektoremissionen ist für die Kosten und den Verlauf der Dekarbonisierung Europas von zentraler Bedeutung. Die transport- und verkehrsbezogenen Emissionen nehmen weiterhin zu, ohne dass es eine aus heutiger Sicht oder in den Modellen eindeutige und generelle Dekarbonisierungsoption für Europa gäbe. Bislang war der Verkehrssektor nicht im Fokus der THG-Reduktionspolitik. Technische Optionen wie beispielsweise die Elektrifizierung des Verkehrs und nachhaltig hergestellte, alternative Kraftstoffe wie Wasserstoff und Biokraftstoffe erfordern immer noch intensive Forschungs- und Entwicklungsarbeiten.

Die relative Bedeutung der transportbezogenen Emissionen für die Gesamtemissionen nimmt mittel- bis langfristig zu. Die Vermeidungskosten im Transportsektor werden damit einer der bestimmenden Faktoren für das CO<sub>2</sub>-Preisniveau und damit für die Gesamtminderungskosten. IMACLIM schlägt eine Kombination von infrastrukturpolitischen Maßnahmen und Vorschriften zur Fahrzeugeffizienz vor. Da in den Modellen keine vollständige Elektrifizierung des Verkehrssektors umgesetzt wird, ist eine vollständige Beurteilung der Rolle von speziellen Politikpaketen zur Unterstützung eines hohen Durchdringungsgrades einer z.B. Plug-in-Hybridflotte nicht möglich.

WWF und Allianz interpretieren die Ergebnisse dahingehend, dass eine Elektrifizierung geboten scheint, um das Volumen flüssiger (CO<sub>2</sub>-intensiver) Kraftstoffe im Verkehr ab dem Jahr 2016 zu begrenzen.

#### DIE LANDWIRTSCHAFT IN DER EU:

Mehr Senken, weniger Düngemittel und weniger Methanemissionen aus Viehhaltung

Die Emissionen aus landwirtschaftlicher Produktion und dazugehörigen Industrien (beispielsweise Düngemittelproduktion) sind vielfältig. Eine einzelne Minderungsoption

16

„Carbon Leakage“ beschreibt den Druck aufgrund asymmetrischer CO<sub>2</sub>-Preise, d. h. CO<sub>2</sub>-Preise, die zu einer Erhöhung der Produktionskosten lediglich in einer Region und nicht in allen Regionen führen, die die Profitabilität der Produktion beeinträchtigen, sofern lediglich ein Wettbewerber diese erhöhten Kosten tragen muss. Das Problem des „Carbon Leakage“ stellt sich nur für wenige Branchen. Solange asymmetrische Preise bestehen, müssen politische Optionen in Betracht gezogen werden. Die idealisierte „erstbeste“ Lösung hier ist die globale Gültigkeit eines CO<sub>2</sub>-Preises.

• • •

alleine kann das Problem nicht lösen. Die aussichtsreichsten Vermeidungs- oder Minderungsoptionen sind:

- Schutz bestehender, jedoch denaturierter und Treibhausgase freisetzender Kohlenstoffsinken wie Sümpfe und Wiesen
- Reduzierung der stickstoffbezogenen Emissionen (Lachgas – N<sub>2</sub>O) aus Düngemitteln (mineralische Dünger und Gülle) nach Aufbringen auf den Boden
- Reduzierung von Methanemissionen aus Viehhaltung durch weniger Fleisch- und Milchverbrauch.

Abgesehen von der Reduzierung der Treibhausgasemissionen aus landwirtschaftlicher Produktion ist die Speicherfähigkeit und -kapazität des CO<sub>2</sub> in Böden und Vegetation von maßgeblicher Bedeutung. Der gespeicherte Kohlenstoff ist sehr anfällig für eine spätere Freisetzung, da eine effektive Speicherung in hohem Maße von der Art der praktizierten Landnutzung abhängt.

#### ► EMPFEHLUNGEN (für die Politik pro Sektor)

##### ENERGIE:

Berücksichtigung von CO<sub>2</sub>-Effizienzstandards für Kraftwerke als zusätzliche politische Instrumente

Die im RECIPE-Projekt eingesetzten Modelle gehen davon aus, dass in Europa de facto kein Spielraum für den Neubau von konventionellen Kohlekraftwerken mehr besteht. Daher müssen die Investitionen in Kohlekraftwerke ohne CCS sofort auslaufen. Entsprechende Regulierung ist zu schaffen und CO<sub>2</sub>-Effizienzstandards sollten in Europa als zusätzliches regulatorisches Instrument in Ergänzung zum Emissionshandel geschaffen werden.

Eine verringerte Energienachfrage reduziert den Druck auf den Neubau von Elektrizitätserzeugungskapazitäten und schafft damit mehr Optionen in der Technologieauswahl. Mehr Flexibilität<sup>17</sup> und Spielräume für eine tatsächliche Dekarbonisierung der Energieerzeugung tragen zu einer Verringerung der Abhängigkeit von einzelnen Technologien bei.

Es bedarf zusätzlicher politischer Instrumente und Maßnahmen zur Gewährleistung einer beschleunigten Entwicklung CO<sub>2</sub>-armer Technologien. Einspeise-Regeln für erneuerbare Energien und öffentlich finanzierte Innovationsprogramme haben sich als effektiv erwiesen. Bei der Auswahl von Technologien ist grundsätzlich das vollständige Risikoprofil von Technologien zu berücksichtigen. RECIPE kommt zu dem Ergebnis, dass die Kernenergie einen geringen Technologie-Optionswert besitzt.

Auch wenn Europa weniger von CO<sub>2</sub>-Abscheidung und -Speicherung abhängig ist, kommt RECIPE zu dem Ergebnis, dass es klarer EU-weiter gesetzlicher Rahmenbedingungen bedarf, um intensive Tests, Erprobungen und Pilotanlagen zur belastbaren Erprobung der Technologie sicherzustellen.

<sup>17</sup>

„Flexibel“ bezieht sich hier auf ein breites Spektrum koexistierender oder substituierbarer Technologien.

• • •

Energieforschungsetats sowie die Errichtung von Pilotanlagen müssen deutlich ausgeweitet und auf erneuerbare Energien und Effizienztechnologien sowie auf CO<sub>2</sub>-Abscheidung und Speicherung ausgerichtet werden.

#### **INDUSTRIE ( ZEMENT UND STAHL ):**

Notwendigkeit der vollständigen Versteigerung von Emissionszertifikaten

Der Stahl- und der Zementsektor sind sehr stark auf klare und glaubhafte Preissignale einer konsequenten Klimapolitik angewiesen. Nur so werden Technologieinvestitionen in CO<sub>2</sub>-arme Optionen gelenkt. Die vollständige Versteigerung der CO<sub>2</sub>-Emissionsrechte im Rahmen des europäischen Emissionshandelssystems setzt dieses Signal. Eine Gratiszuteilung würde CO<sub>2</sub>-intensive Produktion noch belohnen. Anstatt Anreize für Dekarbonisierung zu bieten, würden CO<sub>2</sub>-intensive Produktionsformen für jede Tonne erzeugten CO<sub>2</sub> mit einem frei zugeteilten CO<sub>2</sub>-Recht „belohnt“.

#### **VERKEHR:**

Bis dato hat noch keine CO<sub>2</sub>-arme Verkehrstechnologie ein ausreichendes Maß an Skalierbarkeit erreicht. Die politischen Optionen müssen sich daher auf die folgenden Aspekte konzentrieren:

- effektive und langfristige Effizienzvorschriften für alle Fahrzeugklassen
- Unterschiedliche Technologieoptionen sind zur Wahl zu stellen, wobei die Dekarbonisierungsoptionen des jeweiligen Energieträgers zu berücksichtigen sind. Bislang hat lediglich die Elektrifizierung Zugang zu CO<sub>2</sub>-armer Energie.
- Der Transportbereich muss einen größeren Anteil an Forschungs- und Entwicklungsmitteln erhalten, um die Umsetzung CO<sub>2</sub>-armer Technologien in großem Maßstab zu fördern.
- Infrastrukturinvestitionen sollten in alternative Kraftstoffe, Elektrifizierungsinfrastrukturen sowie den Gütertransport auf der Schiene umgelenkt werden.
- Aus heutiger Sicht ist die Technologiepolitik allein nicht ausreichend (Ergebnis des IMACLIM-Modells). Es bedarf der Umsetzung einer starken ergänzenden Regulierungs- und Preispolitik zur Verringerung der Verkehrsnachfrage und zur Einleitung eines „Modal Shifts“, um Rebound-Effekte auf Effizienzgewinne zu begrenzen.

#### **LANDWIRTSCHAFT:**

- In Zukunft müssen die Finanzierungsinstrumente der europäischen Agrapolitik die Treibhausgasintensität der finanzierten Maßnahmen miteinbeziehen.<sup>18</sup> Eine Belohnung von Arbeitsweisen mit geringer Treibhausgasintensität kann zu einer Verringerung der Treibhausgasemissionen aus der Landwirtschaft führen.
- Durch den Einsatz von Biomasse zur Energiegewinnung können in bestimmtem Maße fossile Brennstoffe ersetzt werden und so CO<sub>2</sub>-Emissionen eingespart werden. Die Einführung von Nachhaltigkeitsstandards für Bioenergiepflanzen und Bio-Kraftstoffe ist von zentraler Bedeutung, um ökologische und gesellschaftliche Fehlentwicklungen zu verhindern.

18  
beispielsweise Gabe oder zusätzliche  
Mengen von Stickstoffdüngern

• • •

## ► EMPFEHLUNGEN

(für Investoren pro Sektor)

Der Schritt hin zu einer CO<sub>2</sub>-armen Wirtschaft ist ein Transformationsprozess, der laut RECIPE erhebliche Investitionen in einer Größenordnung von jährlich 0,2–1 % des Welt-Bruttoinlandsprodukts (Welt-BIP) im 21. Jahrhundert alleine in CO<sub>2</sub>-arme Energietechnologien erfordert. Dadurch werden jedoch die Investitionen in konventionelle fossile Technologien um 300 bis 500 Mrd. US-Dollar gesenkt. Ein großer Teil dieser Investitionen muss von privaten Investoren geleistet werden.

### ENERGIE UND WÄRME:

- Investitionen in Kohlekraftwerke ohne CO<sub>2</sub>-Abscheidung und Speicherung sind zu vermeiden, wenn die globale Erwärmung auf weniger als zwei Grad begrenzt werden soll. Die Wahrscheinlichkeit, dass solche Investitionen im Zeitablauf der Amortisationsphase dieser Anlagen zu verlorenen Investitionen werden, steigt nach 2020 signifikant.
- Investitionsentscheidungen in Technologien der Energieerzeugung müssen unter vollständiger Berücksichtigung der Risiken erfolgen – derzeitige Beurteilungen beziehen einzelne Risikokomponenten kostenseitig nicht mit ein. Derart langfristige und systemkritische Investitionen hinsichtlich ihrer Emissionsauswirkungen bedürfen seitens der Investoren einer ganzheitlichen Prüfung.
- Die Hauptinvestitionsfelder für den privatwirtschaftlichen Investor im Sektor Energie- und Wärmegewinnung liegen in den Bereichen erneuerbare Energien, Speichersysteme und Übertragungs-/Verteilnetzentwicklung. Für das Jahrhundert werden Investitionen in CO<sub>2</sub>-arme Höhe von weltweit 0,2 bis 1 % des globalen BIPs geschätzt.

### INDUSTRIE:

Die in den RECIPE-Szenarien dargestellte Dekarbonisierung der europäischen Stahl- und Zementindustrie verläuft in sich teilweise überschneidenden Phasen:

- Effizienzverbesserungen werden unter der gegenwärtigen Regulierung als einzige wirtschaftliche Option in bestehenden Anlagen bis zum Jahr 2020 betrachtet.
- Aufgrund der Alterstruktur der Anlagen ist der nächste Investitionszyklus in der Industrie ab dem Jahr 2020 zu erwarten. Dann sollten die Elektrifizierung von Prozessen, die derzeit noch fossile Brennstoffe benötigen und die Entwicklung von emissionsfreien Produktionsprozessen im Vordergrund stehen.
- Die CO<sub>2</sub>-Beschränkungen und -Regulierung werden eine grundlegende Transformation auslösen, deren Auswirkungen auf Investorenmehrheit in die Bewertungen von Risiken und Chancen systematisch zu integrieren ist.

• • •

**VERKEHR:**

- Investitionen müssen mit einem Zeithorizont bis 2015 / 20 und darüber hinaus berücksichtigt werden, wenn der Verkehr zum zentralen Thema von CO<sub>2</sub>-Regulierung wird. Eine Zunahme des Verbrauchs fossiler und anderer Treibstoffe mit hohem Kohlenstoffanteil ist nicht hinnehmbar, wenn gefährlicher Klimawandel vermieden werden soll
- Infrastrukturaufbau für Elektrofahrzeuge und elektrische Flotten sind Prioritäten und zentrale Investitionsfelder, um eine Marktdynamik in Gang zu setzen. Die Ergebnisse von RECIPE weisen darauf hin, dass es heute noch unsicher ist, wie der Verkehrssektor dekarbonisiert werden soll.
- Produktionsstandorte und die Struktur von Lieferketten in transportintensiven Industrien werden in dem Ausmaß eine wichtigere Rolle spielen, in dem der Transportsektor ins Zentrum von internationaler CO<sub>2</sub>-Regulation rückt.
- Biomasse als Treibstoff ist nur dann einsetzbar, wenn sie nachweisbar nachhaltig erzeugt wird und alle (auch indirekten) CO<sub>2</sub>-Emissionen aufgrund veränderter Landnutzung erfasst werden.

# AUSZUG AUS DEM RECIPE SYNTHESIS REPORT: ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE FÜR DIE EU

• • •

Die RECIPE-Autoren (PIK, CMCC, CIRED, University Cambridge EPRG) entwickeln für Europa aus wissenschaftlicher Perspektive Rahmenbedingungen für den Übergang zu einer CO<sub>2</sub>-armen Wirtschaft:

## **RAHMENBEDINGUNGEN FÜR EUROPA FÜR DEN ÜBERGANG IN EINE CO<sub>2</sub>-ARME WIRTSCHAFT**

Die Richtlinien im Rahmen des EU-Klima- und Energiepakets sehen eine 20-prozentige Emissionsminderung bis zum Jahr 2020 gegenüber den Werten des Jahres 1990 vor. Dieses Ziel erhöht sich auf 30 %, sofern andere große Verursacher vergleichbare Anstrengungen unternehmen. Darüber hinaus wird als verbindliches Ziel festgeschrieben, dass bis zum Jahr 2020 erneuerbare Energien einen Anteil von 20 % am Primärenergieverbrauch haben müssen. Der nächste Schritt Europas sollte der Beginn eines gesellschaftlichen Bewusstwerdungsprozesses zur Entwicklung eines langfristigen Minderungspfads für den Übergang zu einer CO<sub>2</sub>-armen Wirtschaft bis zum Jahr 2050 sein, wobei beispielsweise rechtsverbindliche Minderungsziele enthalten sein sollten. Eine Umleitung der gegenwärtigen Investitionsströme ist von herausragender Bedeutung für die Höhe der Klimaschutzkosten. Aufgabe der Regulatoren wäre daher:

- 1 INSTITUTIONELLE RAHMENBEDINGUNGEN ZU SCHAFFEN**, die regelmäßig den Erfolg der einzelnen Mitgliedstaaten in Bezug auf den Übergangspfad zu einer dekarbonisierten Wirtschaft überwachen. Das britische Klimawandelgesetz (Climate Change Act) könnte als Beispiel für die europäischen Rahmenbedingungen dienen.
- 2 EIN GESTÄRKTES EU-EMISSIONSHANDELSSYSTEM BEREITZUSTELLEN**, das (i) seine zeitliche Gültigkeit entlang eines Minderungspfads definiert, die dem angemessenen Anteil der EU an der Unterschreitung der 2-Grad-Schwelle entspricht und auch über 2020 hinaus für weitere Sektoren gültig bleibt, soweit dies die langfristige Vorhersagbarkeit für Investoren in CO<sub>2</sub>-arme Technologien verbessert, (ii) eindeutig Chancen für CO<sub>2</sub>-arme Investitionen in Europa definiert, indem der Einsatz von CDM-Credits begrenzt wird während das EU-Emissionsminderungsziel auf 30 % als Bestandteil der internationalen Vereinbarung erhöht wird, und (iii) Investitionsunsicherheit und Anreize aus einer freien Zuteilung durch Untersuchung von Möglichkeiten einer internationalen Kooperation und anderer Optionen abbaut, um Leakage-Bedenken in Sektoren, in denen ein solches Risiko gesehen wird, zu adressieren.
- 3 EINE RASCHE UND ROBUSTE UMSETZUNG DER RICHTLINIE ZUR FÖRDERUNG ERNEUERBARER ENERGIEN**. RECIPE kommt zu dem Ergebnis, dass den erneuerbaren Energien in jedem zukünftigen CO<sub>2</sub>-armen Energiemix eine zentrale Rolle zukommt. Die Richtlinie zur Förderung erneuerbarer Energien legt nationale Ziele fest. Die neuen Berichterstattungsleitlinien fordern von den Mitgliedsstaaten, den jeweiligen Technologiemix und die ergänzenden politischen Maßnahmen zu beschreiben und zu charakterisieren. Die effektive Nutzung erneuerbarer Energien aus nicht ständig verfügbaren Quellen erfordert ein flexibles Energiemarktkonzept, in das Energie-, Übertragungs- und Regel- oder Ausgleichsmärkte sowie die Nachfrageseite integriert sind, sowie eine maßgeschneiderte Netzerweiterung

• • •

und finanzielle Mechanismen wie beispielsweise Einspeisetarife, die dem politischen Risiko Rechnung tragen. Die Kommission muss strikte Compliance-Mechanismen aushandeln, um die Glaubwürdigkeit der nationalen Ziele zu erhöhen.

**4 MEHR MITTEL FÜR FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG BEREITSTELLEN**, insbesondere für Verkehrs- und Stromerzeugungstechnologien, die mit einer vollständigen Dekarbonisierung des Energiesystems der EU vereinbar sind. Verstärkte Ausgabe von Forschungsförderung und gezielte Unterstützung von Demonstrationsprojekte für noch nicht marktreife Technologien sind gefordert. Vor diesem Hintergrund ist die EU-Richtlinie zu CCS zwar ein lobenswerter Ausgangspunkt, jedoch verdienen innovative Technologien im Bereich erneuerbare Energien mehr Aufmerksamkeit.

**5 NICHT MARKTBASIERTE POLITIK** als Ergänzung der CO<sub>2</sub>-Preise, um einen weiteren Aufbau emissionsintensiven Kapitalstocks zu verhindern. RECIPE zeigt, dass im Rahmen eines kosteneffizienten Stabilisierungspfades konventionelle Kohlekraftwerke ohne CCS vor dem Jahr 2020 abgeschaltet werden. Angesichts der Trägheit im Investitionsverhalten von Energieversorgungsunternehmen sollten die Regulatoren weitere politische Maßnahmen formulieren, um den Einsatz von Kohle ohne CCS zu begrenzen.

**6 DIE UNTERSTÜTZUNG DER ENTWICKLUNGSLÄNDER** in ihrem Übergang zu CO<sub>2</sub>-armem Wachstum. Hierzu bedarf es technischer Unterstützung und des Aufbaus von Kapazitäten, technologischer Zusammenarbeit und öffentlicher Gelder, um die steigenden Kosten in einer dem Problem angemessenen Höhe mit zu tragen einschließlich zweckgebundener Versteigerungserlöse aus dem EU-Emissionshandelssystem und aus CO<sub>2</sub>-Abgaben im internationalen Luft- und Seeverkehr.

Nationale Vorschriften dieser Art könnten die Glaubwürdigkeit Europas in internationalen Klimaverhandlungen stärken und gleichzeitig die zukünftigen Kosten der Klimastabilisierung senken. RECIPE geht davon aus, dass Europa selbst für den Fall, dass die Einführung einer Klimapolitik in anderen Teilen der Welt verzögert wird, den Vorteil des Vorreiters für sich in Anspruch nehmen kann, wenn es einseitig konsequente Minderungsmaßnahmen umsetzt. Das Zeitfenster, in dem sich die Chance bietet, den gefährlichen Klimawandel zu bezahlbaren Kosten zu verhindern, ist klein und schließt sich immer mehr. Wenn Europa nicht voranschreitet und den Beweis erbringt, dass eine effektive Klimapolitik machbar ist, wird der Weltgemeinschaft dieses Zeitfenster vermutlich nicht mehr offen stehen.





**KONTAKT**

WWF – World Wide Fund For Nature  
Matthias Kopp  
Energie- und Finanzsektor  
Reinhardtstraße 14  
D-10117 Berlin, Deutschland  
E-Mail: kopp@wwf.de  
Telefon: +49-30-30 87 42 17

Allianz SE  
Nicolai Tewes  
Corporate Affairs  
Königinstraße 28  
D-80802 München, Deutschland  
E-Mail: nicolai.tewes@allianz.com  
Telefon: +49-89-38 00-45 11

**VERÖFFENTLICHUNG**

im November 2009 von  
WWF – World Wide Fund For Natur  
(ehemals World Wildlife Fund), Gland, Schweiz  
und Allianz SE, München, Deutschland.

Jede vollständige oder teilweise  
Wiedergabe dieser Veröffentlichung  
muss den Titel und die erwähnten  
Urheberangaben enthalten.

**COPYRIGHT**

Text und Grafik: WWF und Allianz SE 2009  
Alle Rechte vorbehalten.



**WWF** *for a living planet*®

