AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search
http://ageconsearch.umn.edu
aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

SCHRIFTEN DER GESELLSCHAFT FÜR WIRTSCHAFTS- UND SOZIALWISSENSCHAFTEN DES LANDBAUES E.V.

Runge-Metzger, A.: Weniger Quelle, mehr Senke, viel mehr Bioenergie? Was können Land- und Forstwirtschaft zu einem kosteneffizienten EU-Klimaschutzproramm beitragen? In: Hagedorn, K., Nagel, U.J., Odening, M.: Umwelt- und Produktqualität im Agrarbereich. Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Band 40, Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverlag (2005), S. 15-26.

Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 40, 2005: 15 - 26

WENIGER QUELLE, MEHR SENKE, VIEL MEHR BIOENERGIE? WAS KÖNNEN LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT ZU EINEM KOSTENEFFIZIENTEN EU-KLIMASCHUTZPROGRAMM BEITRAGEN?

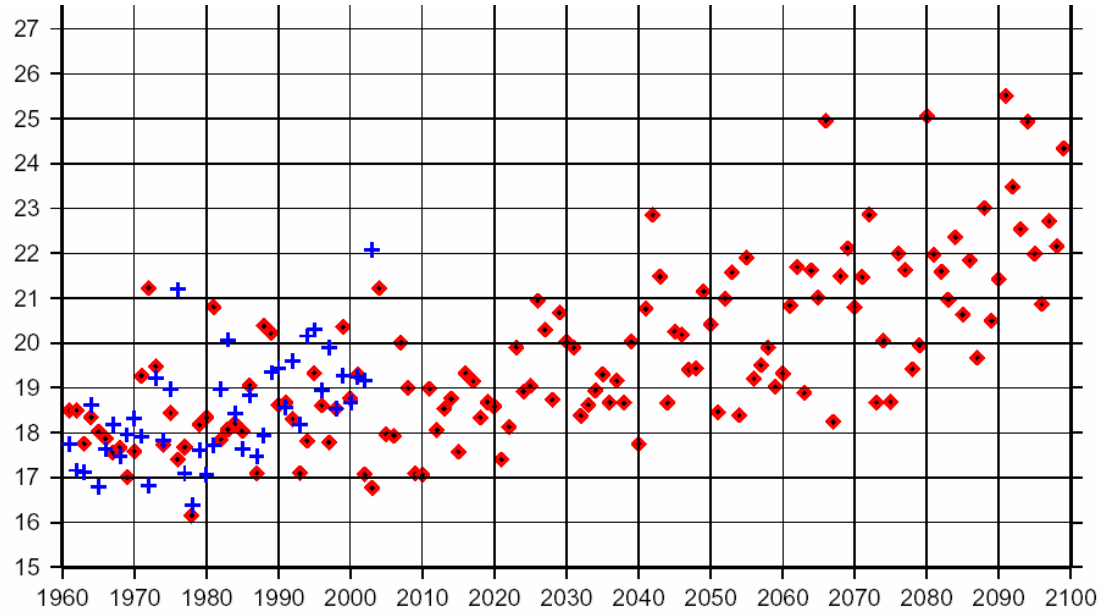
*Artur Runge-Metzger**

Meine Damen und Herren,

es ist mir eine große Freude, das erste Mal vor der GEWISOLA vortragen zu dürfen und dann gleich am Eröffnungstag sprechen zu können. Klima und Klimawandel sind ein sehr komplexes Thema. Jedoch nach dem Vortrag von Herrn Berninger scheint mir die deutsche Agrarpolitik fast noch komplexer zu sein. Ich führe Sie jetzt auf eine viel engere Schiene, nämlich den Klimaschutz. Und zwar werde ich dieses Thema nicht so sehr als Landwirt, sondern eher aus der Sicht eines Umweltschützers in der Generaldirektion Umwelt betrachten: Was kann die Land- und Forstwirtschaft dazu beitragen, in Zukunft den Klimawandel abzuwenden? Ich möchte heute vier Aspekte betrachten: Eingangs möchte ich Ihnen einige Fakten zum Klimawandel heute und in Zukunft darstellen. Zum Zweiten werde ich Ihnen kurz das Europäische Klimaschutzprogramm vorstellen, von dem viele von Ihnen vielleicht bislang nichts gehört haben. Im Hauptteil möchte ich dann näher auf die Rolle der Land- und Forstwirtschaft im europäischen Klimaschutzprogramm eingehen: Welches sind die Quellen? Wo sind die Senken? Hier werde ich auch sehr passend zu dem Vortrag von Herrn Berninger auf die Substitution fossiler Energieträger durch Bioenergie eingehen. Am Ende werde ich einen kleinen Ausblick geben.

Klimawandel heute und in Zukunft

Abbildung 1: Der Extremsommer 2003 könnte zum Normalsommer werden



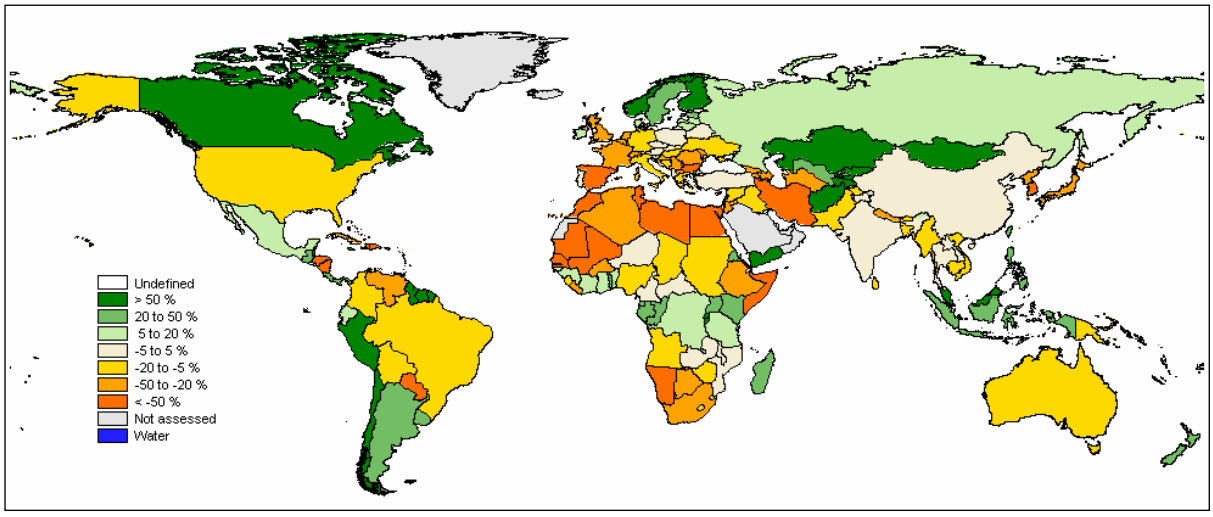
Anmerkung: Durchschnittstemperatur Juni-August, Beobachtungen (+) und Simulierte Werte nach dem Klimaszenario A2 des IPCC, Meteo France

Quelle: JUVANON DU VACHAT, 2004.

* Dr. Artur Runge-Metzger, Europäische Kommission, DG ENV – Climate Change and Energy Unit, 1049 Brussels, Belgium, artur.runge-metzger@cec.eu.int.

Was wissen wir über die globale Erwärmung? In den letzten 100 Jahren hat die globale Temperatur bereits um 0,7 °C zugenommen, in Europa sogar um 0,95 °C. Die Temperatur hat im Winter sehr viel stärker zugenommen als im Sommer. In Zukunft, bis zum Jahr 2100, steht uns nach dem Intergovernmental Panel on Climate Change insgesamt eine Erwärmung von 1,4 bis 5,8 °C bevor. In Europa wird die erwartete Zunahme über dem globalen Durchschnitt liegen, nämlich 2 bis 6,3 °C. Aber was würde das bedeuten? Sie erinnern sich sicherlich noch an den Sommer 2003, den Extremsommer mit 20000 Toten in Frankreich. In Abbildung 1 hat der französische meteorologische Dienst die tatsächlichen Temperaturen (blaue Kreuze) sowie die Vorhersagen (rote Punkte) aus den Klimamodellen abgebildet. Der Sommer 2003 ist mit seinen 22 Grad Durchschnittstemperatur in den Monaten Juni, Juli und August deutlich gekennzeichnet. Die Abbildung zeigt, dass das, was 2003 ein Extremsommer war, in vier oder fünf Dekaden zum Normalsommer werden könnte. Gegen Ende des Jahrhunderts könnte er als ‚kühler' Sommer gelten, nach dem wir uns sehnen. An dieser Abbildung wird auch deutlich, dass eine Zunahme von plus zwei Grad oder plus drei Grad, die auf Anhieb gering erscheinen mag, doch mit schwerwiegenden Folgen verbunden sein könnte.

Abbildung 2: Die Produktivität in der Landwirtschaft im Jahre 2080

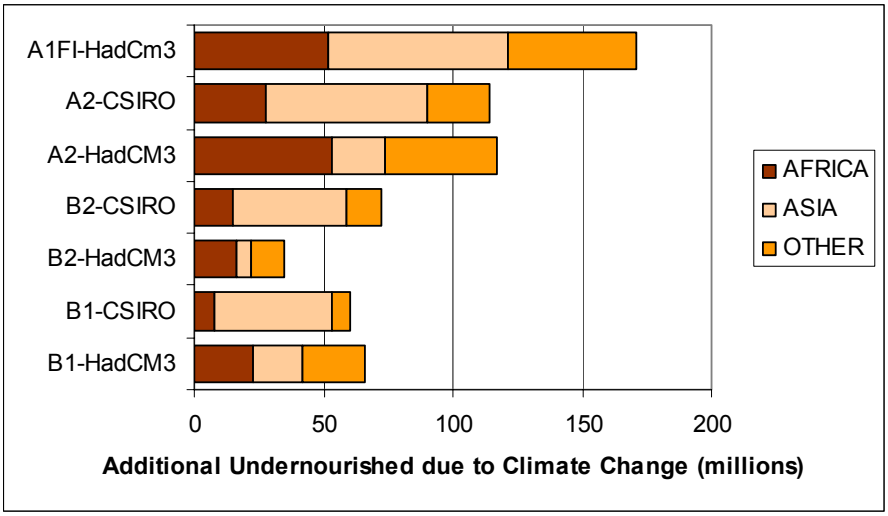


Quelle: FISCHER et al., 2002.

Wie sieht es mit den Folgen für die Produktivität in der Landwirtschaft aus? Diese ist ja sehr abhängig von Witterungsgegebenheiten. Ich stelle hier ein paar Resultate von Herrn Fischer und seinem Forscherteam vom IIASA aus Österreich vor. Aus der Weltkarte in Abbildung 2 geht hervor, dass gerade in Afrika die Erträge abnehmen könnten. In einigen Gebieten, vornehmlich in den nördlichen Hemisphären wie zum Beispiel in Russland oder aber auch in Kanada können die landwirtschaftlichen Erträge durchaus ansteigen, also sehr unterschiedliche Effekte in den unterschiedlichen Ländern. In der EU sieht man gerade um den Mittelmeerraum, dass dort die Erträge in der Landwirtschaft sinken werden, insbesondere wegen der abnehmenden Wasserverfügbarkeit.

Was bedeutet das für den Hunger auf der Welt im Jahre 2080? Das Team von Herrn Fischer hat mehrere Klimamodelle und Szenarien verwendet. Dazu gehören die vom Hadley-Zentrum wie auch australische Modelle. Die Schätzungen ergeben, dass es 2080 zwischen 30 und 170 Millionen Hungernde mehr auf der Welt geben könnte (Abbildung 3). Das sind drastische Folgen des Klimawandels auf die Landwirtschaft und auf die Ernährungswirtschaft.

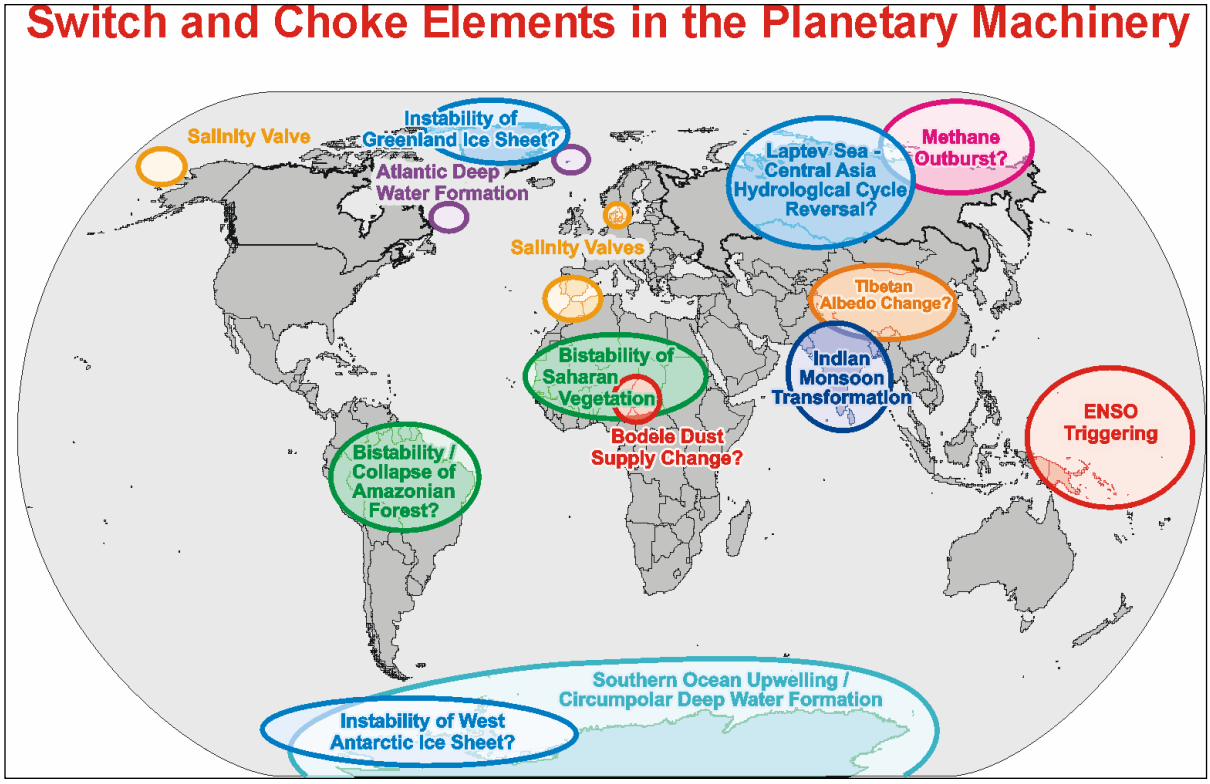
Abbildung 3: Klimawandel und Hunger 2080



Quelle: FISCHER et al., 2002.

Am wenigsten jedoch weiß die Wissenschaft bislang über die Klimaeffekte mit geringer Wahrscheinlichkeit, aber katastrophalen Wirkungen. Der so genannte abrupte Klimawandel ist bislang kaum untersucht worden. Selbst im 3. Bericht des Intergovernmental Panel on Climate Change des Jahres 2001 findet er kaum Berücksichtigung. Abbildung 4 gibt einen Überblick. Zu diesen möglichen Ereignissen gehören zum Beispiel der Abriss des Golfstromes im Atlantik wie auch das Abschmelzen des gesamten Grönlandeises. Letzteres ist selbst bei plus zwei Grad globaler Klimaerwärmung nicht völlig auszuschließen. Innerhalb von 1000 Jahren würde dies dazu führen, dass der Meeresspiegel um sechs bis sieben Meter ansteigen würde. Das hätte enorme Auswirkungen zum Beispiel auf die norddeutsche Tiefebene.

Abbildung 4: Geringe Wahrscheinlichkeit, katastrophale Wirkung: Abrupter Klimawandel als größte Unbekannte



Quelle: RAHMSTORF, 2004.

Dies sind nur wenige Beispiele zur Einstimmung in das Thema meines Vortrags. Wer sich umfassender informieren möchte, sollte die Webpage der Europäischen Umweltagentur (European Environment Agency) aufsuchen. Sie hat Ende August 2004 einen neuen umfassenden Bericht vorgestellt, der einen globalen Überblick gibt und auch was Klimawandel für Europa bedeuten könnte.

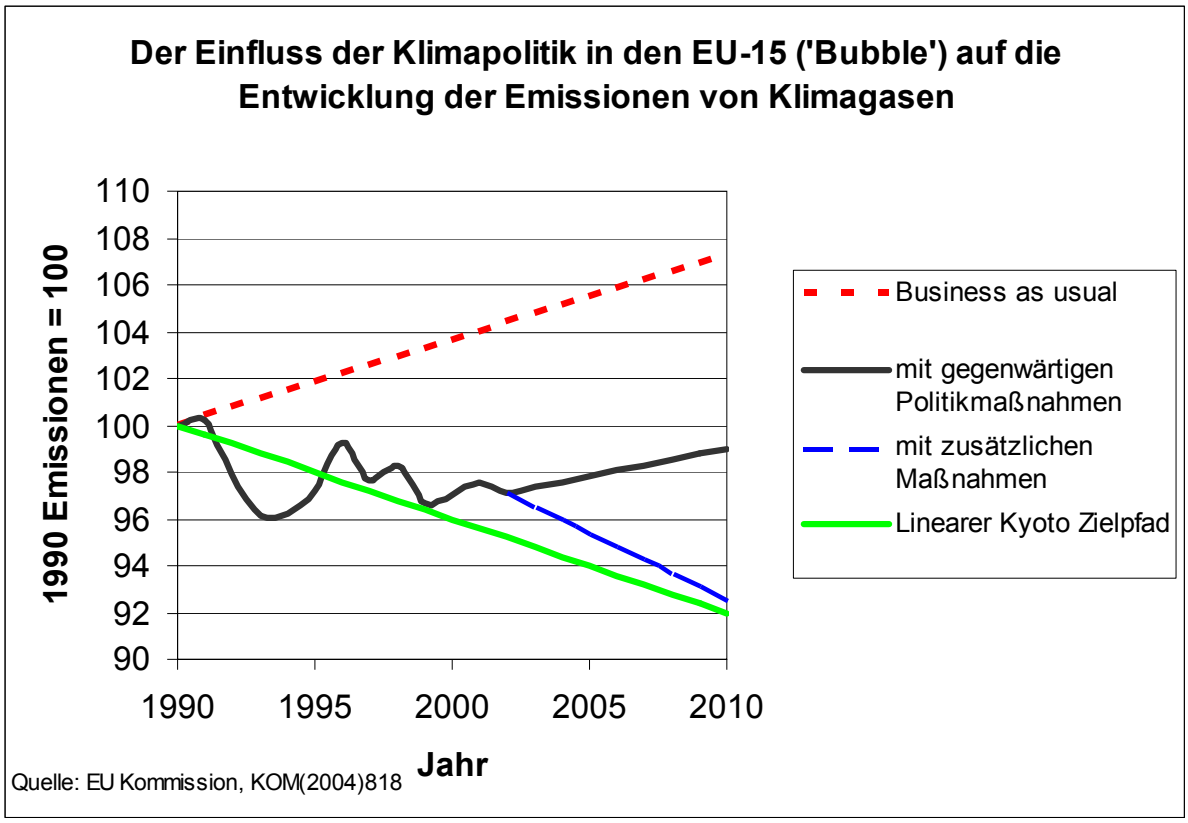
Das Europäische Klimaschutzprogramm

Was tut die EU, um den Klimawandel zu beschränken? Das Problem des Klimawandels lässt sich nur im internationalen Kontext angehen. Egal wo die Klimagase ausgestoßen werden, alle Emissionen tragen zum globalen Klimawandel bei. Auf internationaler Ebene wurde 1992 zuerst die Klimarahmenkonvention, und dann 1997 das Kyoto-Protokoll beschlossen, das zum ersten Mal feste Emissionsreduktionen für die Industrieländer festlegte. Die EU, das heißt die 15 damaligen Mitgliedsländer, haben sich zu einer Verminderung von – 8 % im Vergleich zu 1990 verpflichtet. Im Jahre 2001 haben die Vereinigten Staaten unter Präsident Bush, und dies war eine seiner ersten Politikinitiativen während seiner Amtszeit, vom Kyoto-Protokoll Abstand genommen. Während die Vereinigten Staaten es nicht implementieren werden, hat sich die EU in Göteborg dazu entschlossen, Kyoto trotzdem durchzuführen, auch wenn die Amerikaner nicht mitmachen werden. Zwischen 1997 und 2001 hat es eine ganze Reihe von zusätzlichen Entscheidungen gegeben, um die einzelnen Artikel des Kyoto-Protokolls, das kaum mehr als 30 Seiten lang ist, zu erläutern und zu operationalisieren. Im Grunde handelte es sich hierbei um Nachverhandlungen über das Kyoto-Protokoll, die Ende 2001 mit der Annahme des so genannten Marrakesch-Akkords abgeschlossen wurden. Zu den letzten Verhandlungspunkten gehörten die land- und forstwirtschaftlichen Senken. Im Jahr 2002 haben alle Mitgliedstaaten der Europäischen Union wie auch die Gemeinschaft das Kyoto-Protokoll ratifiziert. Insgesamt sind bereits 124 Staaten auf der ganzen Welt dem Protokoll beigetreten. Allerdings wird erst die Ratifizierung Russlands das Protokoll in Kraft treten lassen.

Was hat die EU inzwischen getan, um tatsächlich ihrer Verpflichtung nachzukommen, ihr Ziel von – 8 % zu erreichen? Die einzelnen Mitgliedstaaten haben Klimaschutzprogramme verabschiedet, die durch ein komplementäres Klimaschutzprogramm auf europäischer Ebene ergänzt werden. Dies ist das sogenannte ECCP, European Climate Change Programme. Der Startschuss für das ECCP wurde bereits im März 2000 gegeben, 2001 wurde ein erster Fortschrittsbericht erstellt, gefolgt vom zweiten Fortschrittsbericht im Jahr 2004.

Welcher Herausforderung sieht sich die Europäische Gemeinschaft gegenüber? In der folgenden Abbildung 5 ist das gemeinschaftliche Reduktionsziel der EU-15 veranschaulicht. Im Jahre 1990 sind die Klimagasemissionen mit dem Index 100 angegeben, und im Jahr 2010 müssten sie dann auf 92 herunter kommen. Dies ist durch einen grünen linearen Kyoto-Pfad angegeben. Als die EU in Kyoto in die entscheidende Verhandlungsrunde gegangen ist, wurde angenommen, dass das Business-as-usual der roten gestrichelten Linie entsprechen würde. Bezogen auf Business-as-usual entspricht die gesamte Reduktion etwa – 15 %. Wie haben sich nun die Treibhausgas-Emissionen in Europa entwickelt? Das wird in der schwarzen Kurve dargestellt. Bis zum Jahr 2002, das ist das letzte Jahr, für welches die statistischen Zahlen vorliegen, sind die Emissionen im Vergleich zu 1990 auf etwa 97 % gesunken. Die EU liegt zwar drei Prozent unterhalb der Emissionen von 1990, aber trotzdem oberhalb des grünen linearen Zielpfades. Das heißt, es gibt noch einiges in den nächsten Jahren zu tun, um tatsächlich das Ziel im Jahr 2010 zu erreichen. In absoluten Zahlen entspricht das Reduktionsziel des „EU-Bubbles“ etwa 330 Millionen Tonnen CO_2-Äquivalente pro Jahr. Ich werde später darstellen, wie viel Forst- und Landwirtschaft zu dieser Reduktion beitragen könnten.

Abbildung 5: ECCP: Die Kyoto-Herausforderung für den EU-Bubble



Wie wurde das Europäische Klimaschutzprogramm erarbeitet? Es ist kein Programm, das in Brüssel hinter verschlossenen Türen beschlossen wurde, wie der Gesetzgebungsprozess oft von einigen Politikern auch in Deutschland dargestellt wird. Ganz im Gegenteil, das ECCP wurde im Wesentlichen von Arbeitsgruppen erstellt, in denen Vertreter der Mitgliedsstaaten mitgearbeitet haben, wie auch Vertreter der Industrie und von Nichtregierungsorganisationen. Die Arbeitsprinzipien waren Integration, es sollte kein Sektor ausgelassen werden, und Transparenz, das heißt alle Betroffenen in der Gesellschaft sollten an der Ausgestaltung des Programms mit beteiligt sein. Der Ansatz des ECCP bestand nicht darin, diejenigen Sektoren zu identifizieren, in denen es das größte Reduktionspotenzial gab. Im Vordergrund stand die Kosteneffizienz: Keine der Maßnahmen für die erste Kyoto-Periode sollte mehr als 20 Euro pro vermiedener Tonne CO_2 kosten. Die Arbeitsgruppen haben insbesondere in den Jahren 2000, 2001, 2002 gearbeitet. Die Senken im Agrarsektor und im Forstbereich wurden erst in der letzten Runde genauer untersucht, da die Marrakesch-Accords erst Ende 2001 geklärt haben, wie Landwirtschaft und Forstwirtschaft zu berücksichtigen sind. Die Ergebnisse der Arbeitsgruppen wurden schließlich von einem Steering-Komitee diskutiert und erst im Anschluss daran hat die EU-Kommission einen Aktionsplan erstellt.

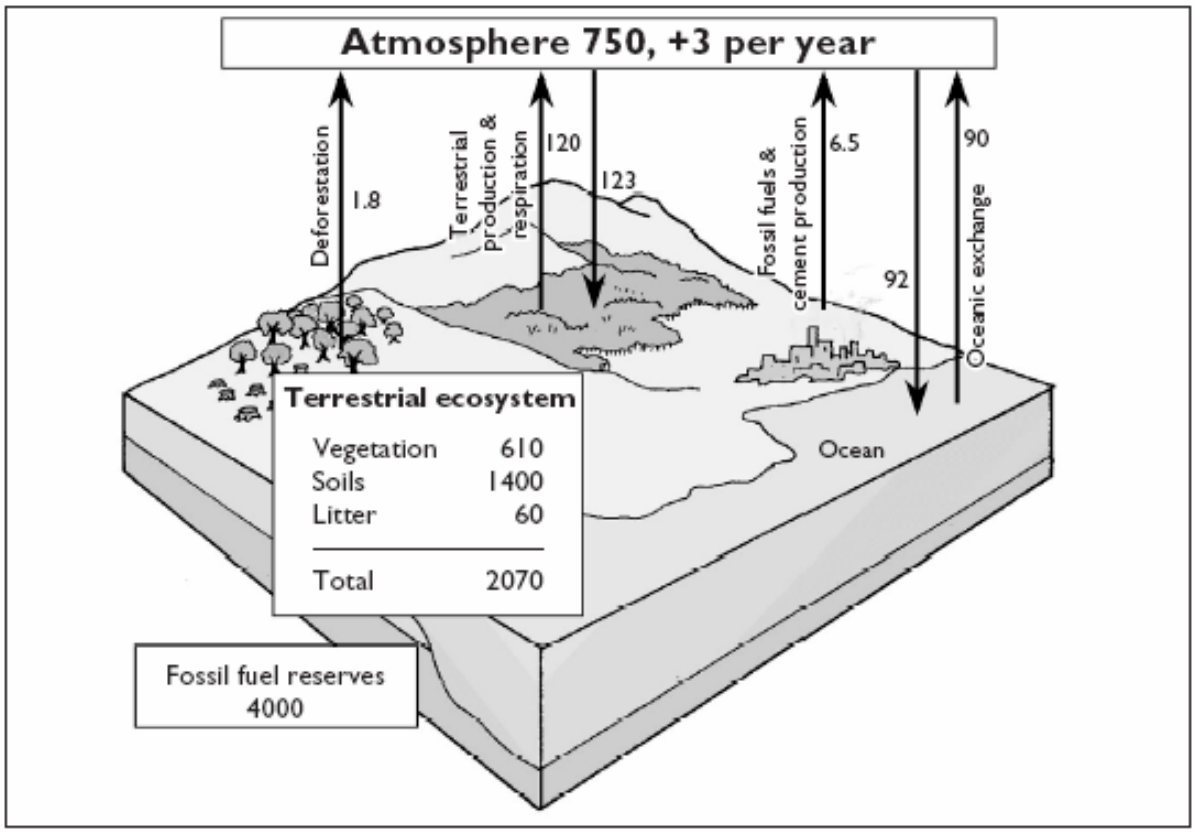
Das ECCP hat insgesamt ein Reduktionspotenzial von etwa 600 Millionen Tonnen CO_2 pro Jahr identifiziert. Das entspricht etwa dem Zweifachen des – 8 % Ziels von Kyoto. Letztlich sind jedoch von der EU-Kommission nur gesetzliche Maßnahmen im Umfang von etwa 300 Millionen Tonnen CO_2-Äquivalenten pro Jahr vorgelegt worden. Es ist hierbei zu bedenken, dass es sich um ex-ante-Schätzungen handelt. Inwieweit diese potenziellen Emissionsminderungen tatsächlich realisiert werden können, hängt maßgeblich von der Effizienz der Umsetzung ab. Bei vielen der angeführten Maßnahmen handelt es sich um so genannte Rahmenrichtlinien der Europäischen Gemeinschaft. Dies bedeutet, dass sie vor der Umsetzung noch in nationale Gesetzgebung überführt werden müssen. Rahmenrichtlinien räumen den Mitgliedsstaaten oftmals die Möglichkeit ein, wichtige Details der Gesetze selbst zu bestimmen. Damit lässt sich schwerlich von vornherein abschätzen, wie hoch die Reduktionen tat-

sächlich in den einzelnen Mitgliedsstaaten sein werden. Viele dieser Rahmenrichtlinien sind erst in den letzten zwei, drei Jahren durch den Rat und das Europäische Parlament angenommen worden. Dazu gehören zum Beispiel die EU-Emissionshandelsrichtlinie, die Richtlinie zur Einbindung von JI- und CDM-Projekten[1] in den Emissionshandel, die Förderung der Kraft-Wärme-Kopplung, Energieeffizienz von Gebäuden, die Förderung von Biokraftstoffen im Verkehr, sowie die Förderung der Elektrizitätserzeugung aus erneuerbaren Energien. Da die meisten Gesetze erst vor kurzem entschieden worden sind, befinden sich noch nicht alle in der vollen Umsetzung. Daher schlagen sich die entsprechenden Reduktionen auch noch nicht in den statistischen Zahlen, die vorher gezeigt wurden, nieder.

Der Beitrag der Land- und Forstwirtschaft zur europäischen Klimapolitik

Im dritten Teil meines Vortrages soll nun die Rolle von Land- und Forstwirtschaft näher betrachtet werden. In der folgenden Abbildung 6 wird der globale Kohlenstoffkreislauf dargestellt. Die terrestrische Produktion und Respiration beträgt pro Jahr 100 Gigatonnen Kohlenstoff. Diese Menge Kohlenstoff wird in Form von Kohlendioxid von den Böden und von pflanzlichen Produkten in die Luft abgegeben. Dies geschieht durch Abholzung, Brennen, Ernte, mikrobiologische Veratmung und andere Prozesse. Andererseits werden 102 bis 103 Gigatonnen Kohlenstoff pro Jahr von der Vegetation aufgenommen und gespeichert. In der Atmosphäre befinden sich zurzeit etwa 750 Gigatonnen Kohlenstoff. Jedes Jahr nimmt der Gehalt um drei Gigatonnen Kohlenstoff zu, was zu einem Großteil auf die stetig steigende Verbrennung von fossilen Energieträgern zurückzuführen ist.

Abbildung 6: Die Rolle der Landwirtschaft im globalen Kohlenstoffkreislauf



Quelle: AUKLAND et al., 2002.

[1] JI: "Joint Implementation", CDM: "Clean Development Mechanism"

Wie haben sich die Emissionen aus Land- und Forstwirtschaft in den EU-15 entwickelt? Nach Energie und Verkehr ist die Landwirtschaft mit 10 % die drittgrößte Quelle von Treibhausgasen in der Europäischen Union. Die Trends zwischen 1990 und 2001 zeigen jedoch, dass die Emissionen aus der Landwirtschaft insgesamt um etwa 10 % seit 1990 abgenommen haben. Die forstlichen Bestände haben darüber hinaus erhebliche Mengen an CO_2 aus der Atmosphäre absorbiert. Diese trugen also zu einer Entlastung des Klimawandels bei.

Neben dem CO_2 gibt es noch zwei weitere, für die Landwirtschaft wichtige Treibhausgase: Distickstoffoxid und Methan. Im Rahmen des Klimaschutzprogramms wurde das Reduktionspotenzial dieser Gase untersucht. 10 Millionen Tonnen CO_2-Äquivalente pro Jahr, 0,3 oder 1,7 Millionen Tonnen CO_2-Äquivalente pro Jahr sind relativ bescheidene Mengen im Vergleich zur gesamten zu reduzierenden Menge des EU-Kyotoziels von 330 Millionen Tonnen CO_2-Äquivalenten.

Der zweite Bereich der biologischen Kohlenstoffsenken, das heißt die CO_2-Aufnahme und die Speicherung des Kohlenstoffs in pflanzlicher Substanz, sieht dagegen etwas viel versprechender aus. Es besteht zum Beispiel die Möglichkeit zur Erhöhung der organischen Substanz in Böden durch Minimalbodenbearbeitung. Das gesamte Potenzial wurde auf bis zu 20 Millionen Tonnen CO_2 pro Jahr geschätzt. Des Weiteren besteht die Option, einen Teil der stillgelegten Flächen wieder aufzuforsten, wodurch sich 15 Millionen Tonnen CO_2 zusätzlich speichern ließen. Weitere Möglichkeiten schließen den ökologischen Landbau ein, der durch die bodenschonende Bewirtschaftung dazu beitragen könnte, einen höheren Anteil CO_2 zu binden. Des Weiteren lässt sich über den Anbau von Pflanzen für Biokraftstoffe die Menge Kohlenstoff erhöhen, die sich in der Vegetation befindet. Die möglichen Reduktionen sind zwar erheblich höher als diejenigen der zuvor vorgestellten Nicht-CO_2-Gase, aber im Vergleich zu der Gesamtreduktion von 330 Millionen Tonnen pro Jahr, die ich zuvor genannt hatte, ist das ein relativ beschränktes Potenzial der Landwirtschaft.

Für die forstwirtschaftlichen Senken ergibt sich allerdings ein deutlich positiveres Bild. So wurden zwischen 1990 und 2000 in der EU 340.000 ha pro Jahr wieder aufgeforstet. In der Phase 2008 bis 2012 könnten 14 Millionen Tonnen CO_2 pro Jahr gespeichert werden können. Langfristig dürfte dieses Potenzial noch viel größer sein, insbesondere wenn die neuen Mitgliedsstaaten in die Betrachtung mit einbezogen werden. In der EU-25 ließen sich bis zu 125 Millionen Tonnen CO_2 jährlich speichern.

Allerdings dürfen bei den land- und forstwirtschaftlichen Senken ein paar Nachteile nicht übersehen werden. Senken sind nicht permanent. Die Nachrichten zeigen während der Sommermonate, wie Waldbrände in Portugal oder in Spanien und anderen Mittelmeeranrainerstaaten wüten. Hinzu kommt, dass das Klima in vielen dieser Länder in Zukunft noch wärmer werden wird. Weiterhin kommt es bei forst- und landwirtschaftlichen Senken zu einer Sättigung, und sie sind damit nur eine temporäre Lösung des Klimaproblems. Ein großer Teil der beobachteten CO_2-Aufnahme in den Wäldern Europas in den letzten Jahrzehnten hat dadurch stattgefunden, dass die Waldbestände relativ älter geworden sind. Wenn man anfängt, sie zu durchforsten oder gar zu roden, wird ein großer Teil des gebundenen Kohlenstoffs wieder freigesetzt. Es gibt außerdem noch einen sehr hohen Forschungsbedarf, weil bestimmte biologische Prozesse noch nicht vollkommen erklärt werden können. Es bestehen darüber hinaus erhebliche Unsicherheiten in der Messung, insbesondere wenn es um den bodenbürtigen Kohlenstoff geht. Ein umfassendes Monitoring und ein komplettes Berichtswesen im Bereich Senken befinden sich zudem erst im Aufbau. Das Monitoring ist außerdem sehr kostspielig, da es geographisch sehr differenziert vorgenommen werden muss.

Der dritte wichtige Bereich, der auch von Herrn Berninger zuvor angesprochen worden ist, ist die Substitution fossiler Energieträger durch land- und forstwirtschaftlich hergestellte Biomasse. Dazu gibt es bereits eine umfassende relevante EU-Gesetzgebung. Hierzu gehört das Weißbuch zu erneuerbaren Energien aus dem Jahre 1997. Die Richtlinie zur Elektrizitätser-

zeugung aus erneuerbaren Energien sieht vor, den Anteil erneuerbarer Energien an der Elektrizitätserzeugung von 14 % auf 22 % im Jahre 2010 zu erhöhen. Die Richtlinie Biokraftstoffe aus dem letzten Jahr hat zum Ziel, den derzeitigen Anteil der Biokraftstoffe von 2 % auf 5,75 % im Jahr 2010 zu steigern. Ergänzend dazu erlaubt die Richtlinie Energiesteuern den Mitgliedstaaten, die Treibstoffsteuern für Biokraftstoffe herunterzusetzen. Die Richtlinie zum Emissionshandel wird ab dem 1.1.2005 einen Markt für CO_2 schaffen, der zum ersten Mal dem CO_2 einen Preis geben wird. Dies wird einen zusätzlichen Anreiz für die erneuerbaren Energien geben, weil diese Energieträger im Gegensatz zu fossilen Energieträgern keine Emissionszertifikate für jede emittierte Tonne CO_2 benötigen.

Wie sieht es nun mit dem Substitutionspotenzial aus? Das ECCP hat in mehreren Studien festgestellt, dass zwischen 200 bis 600 Millionen Tonnen CO_2 pro Jahr durch erneuerbare Energien substituiert werden könnten. Das ist eine recht bedeutsame Größe, wenn man sie mit dem Kyoto-Ziel von 330 Millionen Tonnen pro Jahr vergleicht. Wie ist nun die tatsächliche Nutzung in den EU-15? Im Jahre 2001 hatte die Biomasse 3,8 % am Brutto-Inlandsenergieverbrauch. Der größte Teil davon war feste Biomasse, also Holz. Es folgen das Biogas mit etwa 5 %, allerdings nur 2 % davon aus der Landwirtschaft, und schließlich Biokraftstoffe mit 3 %. Und in der EU trägt die Biomasse lediglich 1,5 % zur Elektrizitätserzeugung bei. Allerdings sind 200 bis 600 Millionen Tonnen eingespartes CO_2 pro Jahr eine sehr breite Spanne, die zunächst einmal das technische und nicht das ökonomische Potenzial darstellen.

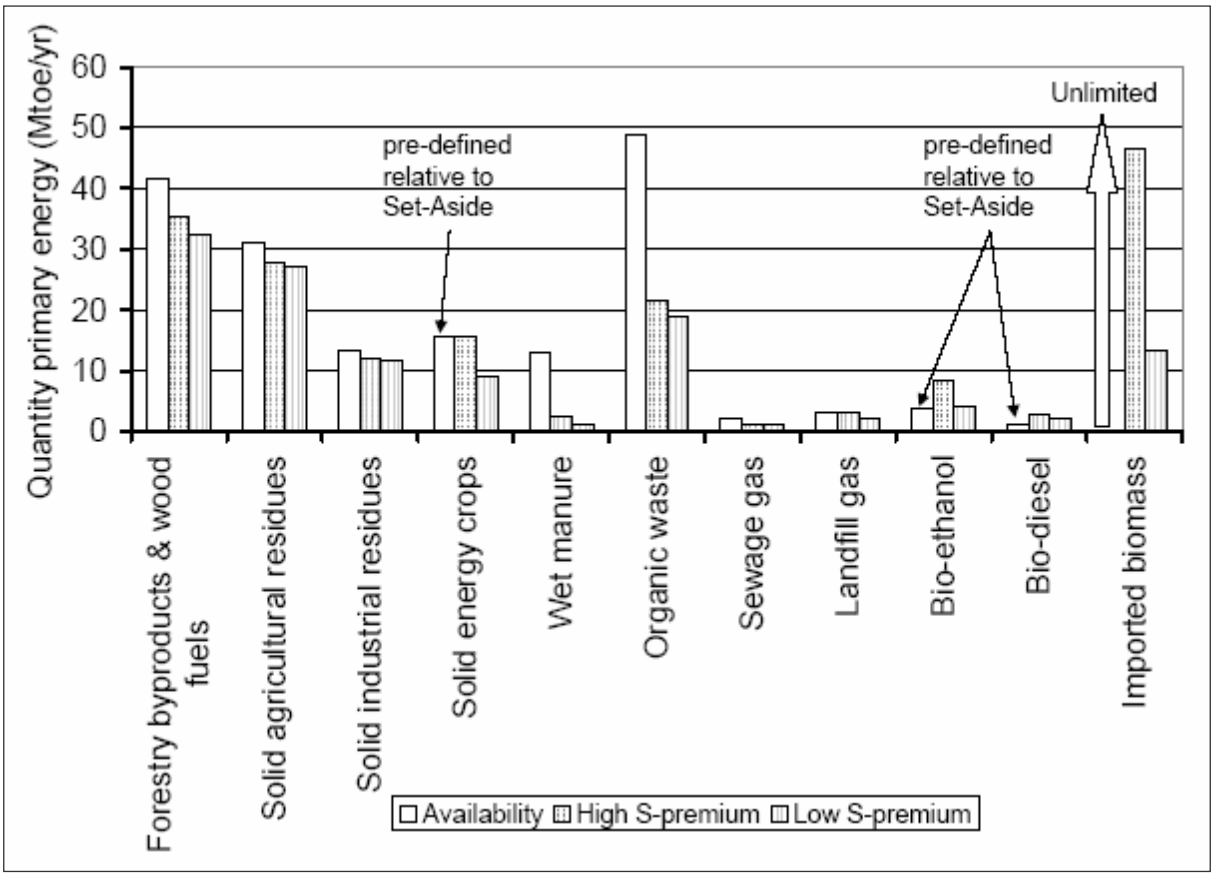
Im April 2004 wurde eine weitere Studie veröffentlicht, die das zukünftige ökonomische Potenzial der Bioenergie für das Jahr 2020 abschätzt. Die Studie zieht alle erneuerbaren Energien in allen wirtschaftlichen Bereichen mit ein, nicht nur Land- und Forstwirtschaft. Sie berücksichtigt außerdem die gesamte EU-Gesetzgebung, einschließlich des zukünftigen Emissionshandelsmarktes, der durch unterschiedliche Szenarien hinsichtlich der „Kohlenstoffknappheit“ abgebildet wird.

Abbildung 7 zeigt jeweils drei Ergebnisse der Simulationen für die unterschiedlichen Energieträger. Die linke Säule stellt dabei das technologische Potenzial dar, während die anderen beiden Säulen die Wirkung zweier unterschiedlicher Kohlenstoffpreise aufzeigen. Die beiden Preise, die hier zugrunde gelegt worden sind, sind 50 Euro pro Tonne CO_2 bzw. 100 Euro pro Tonne CO_2 im Jahre 2020. Im Vergleich dazu werden im Moment im gerade entstehenden CO_2-Markt zwischen 7–9 Euro pro Tonne CO_2 bezahlt. Wenn man davon ausgeht, dass die Klimapolitik weitergeführt wird, dann dürften diese durchaus realistische Szenarien sein. Zudem führen weitere Annahmen zu Beschränkungen im Bereich der Biokraftstoffe. Die dafür vorgesehenen Flächen sollten nicht größer werden als Fläche unter Flächenstilllegung.

Die Studie sieht zwischen 2000 und 2020 eine Verdreifachung des Energieeinsatzes durch Energieträger aus dem Bereich der Land- und Forstwirtschaft voraus. Der größte Zuwachs wird dabei im Forstbereich zu verzeichnen sein, sowie bei den festen landwirtschaftlichen Reststoffen und den so genannten festen industriellen Bioabfällen. Bioethanol und Biodiesel würden nach dieser Studie nur eine relativ geringe Bedeutung haben. Die wirtschaftlichen Anreize sind mit 50 und 100 Euro pro Tonne CO_2 noch zu gering. Man wird erst eine sehr deutliche Steigerung der Biotreibstoffe finden, wenn die Preise über 220 Euro pro Tonne CO_2 steigen.

Wie groß wäre nun der Beitrag der Substitution fossiler Energieträger zum Klimaschutz? Die Studie kommt zu dem Schluss, dass im Jahre 2010 zusätzlich 108 Millionen Tonnen CO_2 pro Jahr im Vergleich zu 1990 eingespart werden könnten. Das entspräche einem Drittel des gesamten Kyoto-Ziels der EU. Das ist ein nicht zu unterschätzendes Potenzial in der Landwirtschaft, das realisiert werden könnte.

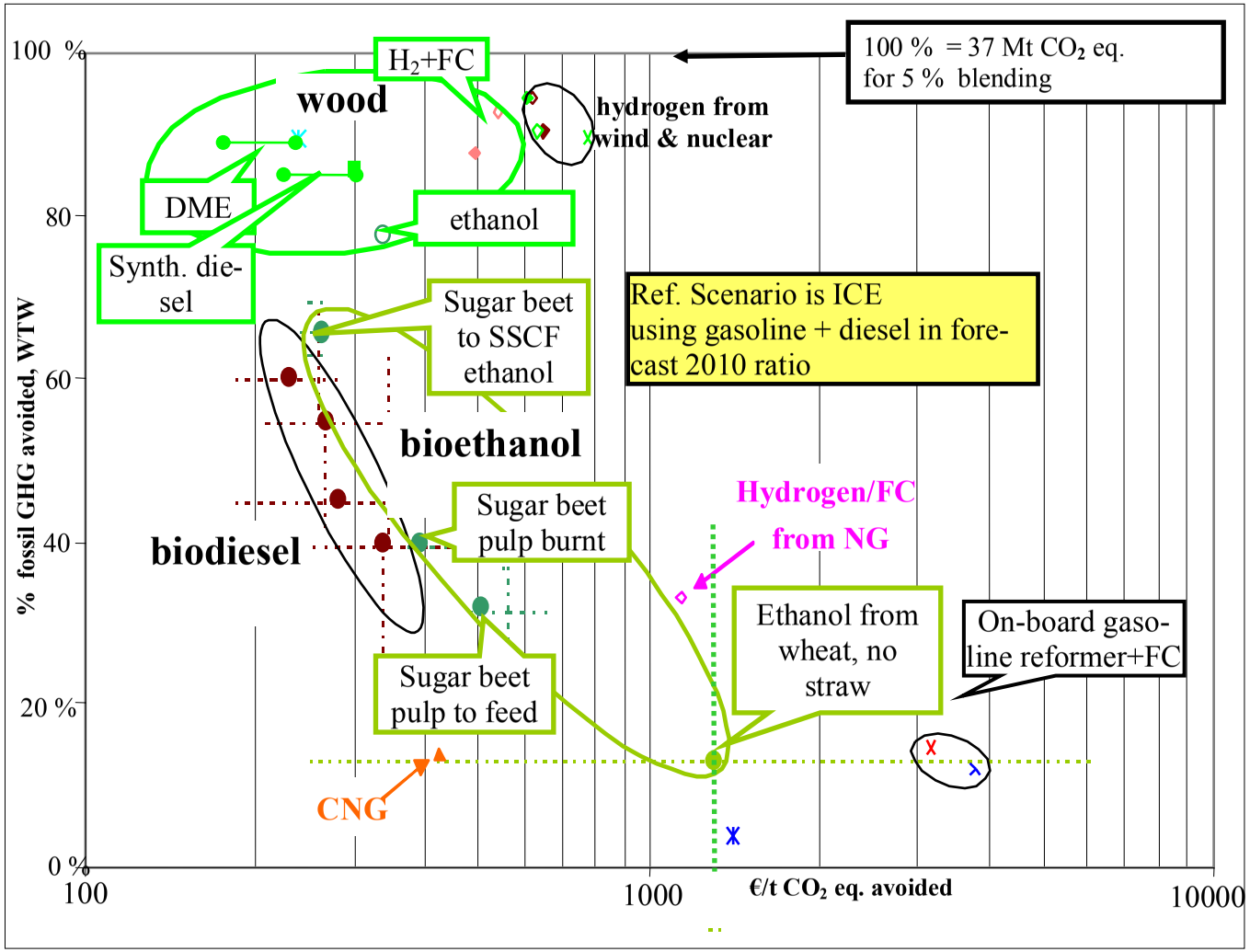
Abbildung 7: Substitution von fossilen Energieträgern durch Biomasse, Szenario 2020



Quelle: SIEMONS et al., 2004.

Eine weitere Frage, auf die auch Herr Berninger einging, als er darauf hinwies, dass wir in Zukunft unsere Zucker- und Getreideüberschüsse in Biokraftstoffe umsetzen könnten, ist die Frage der Wettbewerbsfähigkeit unterschiedlicher nachwachsender Rohstoffe für die Herstellung von Biokraftstoffen. Dazu hat die Gemeinsame Forschungsstelle der EU-Kommission in Ispra in Norditalien eine vergleichende Untersuchung durchgeführt. Dabei wurde der gesamte Produktionsprozess mit Hilfe der ‚Well to wheel'-Methode analysiert, der alle Stufen vom Anbau über die Verarbeitung, Verbrennung im Motor und der Leistungsabgabe mit einbezieht. In Abbildung 8 sind die Ergebnisse zusammengefasst. Auf der x-Achse sind die Kosten pro vermiedene Tonne CO_2 aufgetragen, während auf der y-Achse die Menge an Klimagasen dargestellt ist, die tatsächlich substituiert wird. Die wettbewerbsfähigsten Rohstoffe sind diejenigen mit den geringsten Kosten und der höchsten Substitutionsrate. So betrachtet ist Holz, z.B. durch die Umwandlung in Dimethylester, der wettbewerbsfähigste Rohstoff. Biodiesel und Bioethanol aus Zuckerrüben und Getreide stehen im Vergleich zu Holz schlechter da. Interessanterweise schneiden Biokraftstoffe besser ab als die Umwandlung von Windenergie, Atomkraft oder Erdgas in Wasserstoff. Die Substitution von CO_2 über den Wasserstoff ist in allen Fällen teurer als die in der Land- und Forstwirtschaft möglichen Verfahren.

Abbildung 8: Potenzial der CO_2 Einsparung und Kosten unterschiedlicher Energieträger zur Substitution fossiler Treibstoffe



Quelle: EDWARDS, 2004.

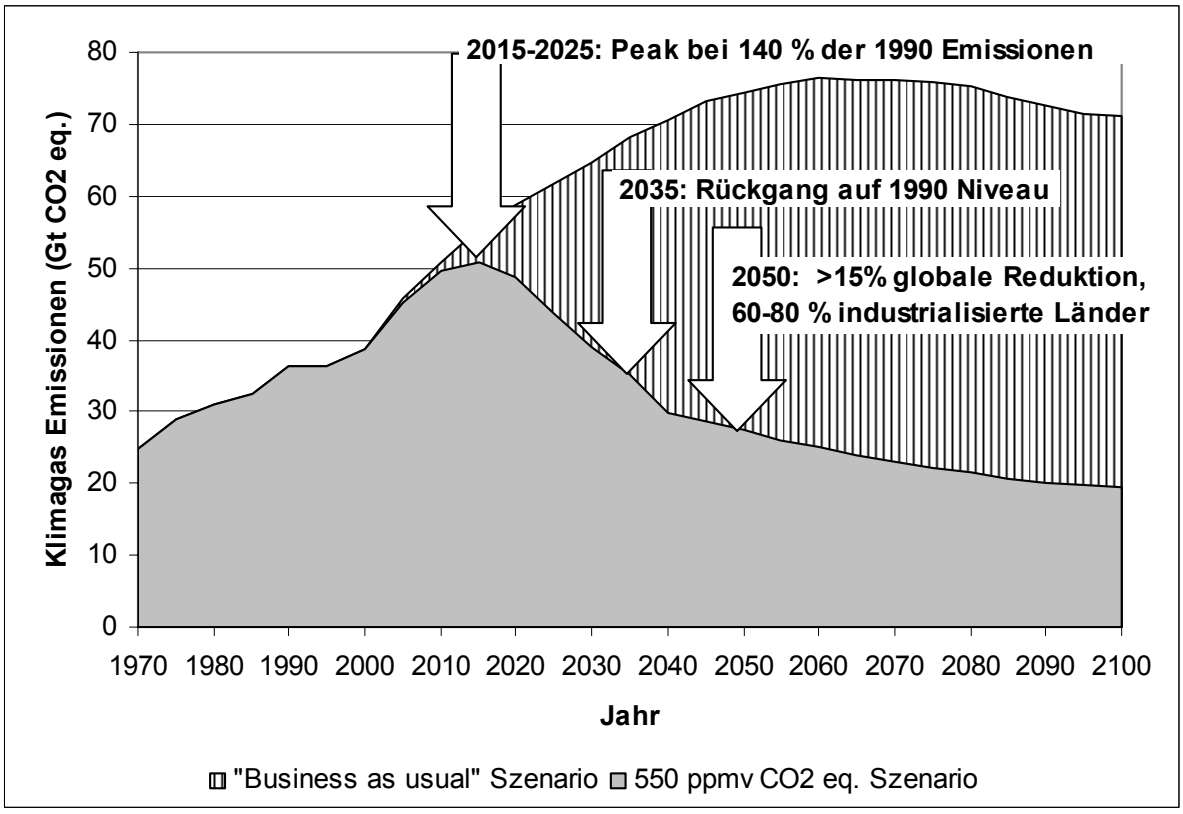
Resümee und Ausblick

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass für die Land- und Forstwirtschaft für die erste Kyoto-Periode von 2008 und 2012 kaum spezifische Maßnahmen im Europäischen Klimaschutzprogramm vorgesehen sind. Allerdings ist davon auszugehen, dass die Reform der Gemeinsamen Agrarpolitik zu weiteren Emissionsminderungen in der EU-Landwirtschaft führen und damit den Trend der Periode 1990 bis 2000 fortsetzen wird. Dies geschieht unter anderem durch die Effekte der Entkopplung und des ‚Cross Compliance'. Die Umsetzung der Nitratrichtlinie wird dazu führen, dass weniger Distickstoffoxid emittiert wird. Die Verminderung des Tierbestandes in Europa wird dazu führen, dass weniger Methan entweichen wird. Durch die Entkopplung und dauerhafte Flächenstilllegung sollte es auch zu einer Erhöhung des Kohlenstoffvorrates in den Senken kommen. Die einzige Maßnahme, der in der Gemeinsamen Agrarpolitik tatsächlich direkt klimapolitische Ziele zugrunde liegen, sind die so genannten Kohlenstoffkredite. Dies ist ein Pilotprogramm, in dem Landwirten ein Zuschuss von 45 Euro pro Hektar für maximal 1,5 Millionen Hektar Fläche für den Anbau erneuerbarer Energieträger gewährt wird. Dies bezieht sich auf ansonsten stillgelegte Flächen.

Mit Blick auf die Zukunft wird bereits im kommenden Jahr von Seiten der Europäischen Kommission ein Aktionsplan Biomasse vorgelegt. Dieser Aktionsplan wird insbesondere darauf eingehen, wie das Potential der nachwachsenden Rohstoffe besser genutzt werden kann, wie ein so genanntes ‚level playing field' geschaffen werden kann. Weiterhin besteht im Bereich Landwirtschaft und Klima noch ein erheblicher Forschungs- und Monitoringbedarf. Dies betrifft nicht nur die schon erwähnte Senkennutzung, sondern auch die Frage der richtigen Wahl der Politikinstrumente, wie z.B. die Wirkung des EU-Emissionshandels, mögliche Weiterentwicklung der Gemeinsamen Agrarpolitik. Darüber hinaus wird technologische Forschung notwendig sein, um die Effizienz der nachwachsenden Rohstoffe zu verbessern.

Wie bereits erwähnt, erfasst die gegenwärtige Klimapolitik nach dem Kyoto-Protokoll nur die Periode bis 2012. Mittel- und langfristig hat sich die Europäische Union bereits im Jahre 1996 als klimapolitisches Ziel gesteckt, dass die globale Erwärmung 2 °C im Vergleich zum vorindustriellen Niveau nicht übersteigen sollte. Was bedeutet dies für die nächsten Jahrzehnte im Bezug auf den Verlauf der globalen Emissionen? Abbildung 9 zeigt in der oberen Kurve den Verlauf der globalen Emissionen ohne Klimapolitik. Im Jahre 2060 etwa würde die Emissionen bei etwa 70 Gigatonnen Kohlenstoff pro Jahr zu einem Höhepunkt kommen. Um tatsächlich langfristig eine Chance zu haben, das 2 °C Ziel einzuhalten, müssten die Emissionen aber auf die untere gelbe Kurve zurückgeführt werden. Das würde bedeuten, dass in den Jahren 2015 bis 2020 der Höhepunkt der globalen Emissionen erreicht werden müsste, was etwa 140 % der Emissionen von 1990 entsprechen würde. Im Jahre 2035 müssten wir auf der ganzen Welt zurück auf das Niveau von 1990, um im Jahr 2050 global gesehen 25 % Reduktion im Vergleich zum Niveau des Jahres 1990 zu erzielen. Für die Industrieländer könnte das etwa einer Reduktion 60 bis 80 % entsprechen. Im Vergleich dazu begnügte sich die erste Kyoto-Periode mit einer Verminderung von etwas mehr als –5 % der Emissionen von 1990, die von den Industrieländern allein zu erbringen sind. In der ersten Phase sind die Entwicklungsländer nicht mit einbezogen. Mittel- und langfristig werden ganz erheblich größere Anforderungen auf die EU zukommen, was dazu führen wird, dass die Land- und Forstwirtschaft und ihr Potenzial, Kohlenstoff zu binden, aber auch fossile Energieträger zu substituieren, in einer zukünftigen EU-Klimapolitik eine viel stärkere Berücksichtigung finden muss. Wichtig für die Politik und die Politikforschung wird sein, geeignete kosteneffiziente Politikinstrumente zu entwerfen, um dieses Potenzial tatsächlich zu realisieren.

Abbildung 9: Was bedeutet das EU Ziel von max. 2 °C für den Verlauf zukünftiger globaler Emissionen von Klimagasen?



Quelle: GCNRS/LEPII-EPE/RIVM/MNP/ICCS-NTUA/CES-KUL, 2003.

Literatur

AUKLAND, L., P. MOURA COSTA, S. BASS, S. HUQ, N. LANDELL-MILLS, R. TIPPER and R. CARR (2002): Laying the Foundations for Clean Development: Preparing the Land Use Sector. IIED, London.

EDWARDS, R. (2004): Joint European Well-to-Wheels Analysis of Alternative Transport Fuels. Personal communication.

EU KOMMISSION (2004): Einhaltung der Kyoto-Ziele der Gemeinschaft. KOM (2004)818 vom 20.12.2004

GCNRS/LEPII-EPE/RIVM/MNP/ICCS-NTUA/CES-KUL (2003): Greenhouse Gas Reduction Pathways in the UNFCCC Process up to 2025 – Policymakers Summary. June 2003. Brussels. In: http://europa.eu.int/comm/environment/climat/pdf/pm_summary2025.pdf.

JUVANON DU VACHAT, R. (2004): The prevention of extreme events in France: Météo-France and ONERC contributions. Presentation at the Conference 'Bridging The Gap'. Dublin. April 2004.