

Innovationspotenziale für Umwelt- und
Klimaschutz in Europäischen
Förderprogrammen Nordrhein-
Westfalens



für
Herrn MdEP Sven Giegold
Trier, im April 2010

TAURUS ECO Consulting GmbH

Universität Trier

D-54286 Trier

<http://www.taurus-eco.de>

Autoren:

Klaus Sauerborn, Christian Schulz, Sebastian Beil, Christian Schlump,
Jonas Pohlmann

ZUSAMMENFASSUNG	1
1 HINTERGRUND UND ZIELSETZUNGEN	1
1.1 Untersuchung Europäischer Förderprogramme in NRW	1
1.2 Finanzielle Bedeutung Europäischer Förderprogramme in Nordrhein-Westfalen 2007-2013	3
2 NACHHALTIGE ENTWICKLUNG UND KLIMASCHUTZ ALS ÜBERGEORDNETE ZIELE	5
2.1 Anforderungen und Herausforderungen.....	5
2.2 Ziele und Wirklichkeit in Deutschland.....	11
2.2.1 Energieverbrauch, Energieproduktivität und CO2-Emissionen.....	12
2.2.2 Abfallaufkommen.....	16
2.2.3 Transportintensität des Wirtschaftens	17
2.2.4 Flächennutzung.....	19
2.2.5 Rohstoffnutzung	21
2.2.6 Luftschadstoffe	23
2.2.7 Fazit	24
3 EUROPÄISCHE FÖRDERPROGRAMME UND NACHHALTIGE ENTWICKLUNG	25
3.1 Strategische Ansatzpunkte eines nachhaltigen Wirtschaftens.....	25
3.1.1 Umweltinnovationen in Branchen, Clustern, Leitmärkten und Technologien der Zukunft	25
3.1.2 Umweltrelevante Leitmärkte und Technologien der Zukunft.....	27
3.1.3 Weiterentwicklung der Europäischen Förderpolitik.....	33
3.2 Wirtschaftspolitische Instrumente.....	34
4 UNTERSUCHUNG DES EFRE PROGRAMMS NRW	36
4.1 Strategische Ausrichtung des EFRE Programms NRW.....	36
4.2 Innovationspolitik im Rahmen der EFRE Förderung	40

4.2.1	Innovationsförderung im EFRE NRW	40
4.2.2	Möglichkeiten zur Förderung von Umweltinnovationen	42
4.2.3	Ausrichtung des EFRE Programms NRW auf Umweltinnovationen	44
4.3	Energie	45
4.3.1	Energiepolitische Ziele, Situation und Förderung durch den EFRE	45
4.3.2	Potenziale des EFRE für eine höhere Klimaschutzwirksamkeit	50
4.3.3	Zusammenfassung der Ergebnisse und Schlussfolgerungen	57
4.4	Biotechnologie	60
4.4.1	Chancen und Risiken der industriellen Biotechnologie (IBT)	60
4.4.2	Die industrielle Biotechnologie in Deutschland und in NRW	63
4.4.3	Ausrichtung der industriellen Biotechnologie auf Umweltschutz	71
4.4.4	Förderung der Biotechnologie im EFRE NRW	78
4.4.5	Zusammenfassung der Ergebnisse und Schlussfolgerungen	83
4.5	Chemie	84
4.5.1	Chancen und Risiken der chemischen Industrie	84
4.5.2	Prinzipien und Kriterien einer nachhaltigen Chemie	94
4.5.3	Förderung der chemischen Industrie im EFRE NRW	100
4.5.4	Zusammenfassung der Ergebnisse und Schlussfolgerungen	103
5	UNTERSUCHUNG DES ELER PROGRAMMS NRW	105
5.1	Einführung: Agrarpolitik, ELER und Klimaschutz	105
5.2	Bedeutung des ELER in der Agrarpolitik	107
5.2.1	Position und Funktion des ELER in der Gemeinsamen Agrarpolitik	107
5.2.2	Herausforderungen der Gemeinsamen Agrarpolitik	109
5.2.3	Zusammenfassung und Schlussfolgerungen	111
5.3	Nachhaltigkeit und Klimaschutz in der Landwirtschaft	112
5.3.1	Treibhausgase in der Landwirtschaft	112
5.3.2	Minderungspotenziale	116

5.3.3	Zusammenfassung.....	121
5.4	Analyse des NRW-Programms „Ländlicher Raum“ (ELER)	123
5.4.1	Finanzdaten und inhaltliche Ausrichtung.....	123
5.4.2	Situation in NRW und Klimarelevanz (SWOT).....	128
5.4.3	Zusammenfassung und Zwischenresümée.....	133
5.4.4	Analyse zentraler Förderschwerpunkte	134
5.4.5	Zusammenfassung der Ergebnisse und Schlussfolgerungen.....	148
	ABBILDUNGSVERZEICHNIS	155
	TABELLENVERZEICHNIS	157
	LITERATURVERZEICHNIS:	158

ZUSAMMENFASSUNG

Öffentlich finanzierte Förderprogramme wie die der Europäischen Union stellen vielfältige und finanziell bedeutende Handlungsmöglichkeiten für die Landespolitik bereit, um die Bereiche der regionalen Wirtschafts-, Struktur- und Innovationspolitik, aber auch der Arbeitsmarktpolitik und der Landwirtschaft zu gestalten. Dies gilt in besonderem Maße für das Bundesland NRW, das zum Beispiel über das finanziell am besten ausgestattete EFRE-Programm „Regionale Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigung“ für die Wirtschafts-, Struktur- und Innovationspolitik in den westlichen Bundesländern verfügt.

Insgesamt stehen dem Land NRW im Rahmen der Fonds der Europäischen Union **ca. 2,4 Mrd. € allein an Mitteln der Europäischen Union** für den Zeitraum von 2007 – 2013 zur Verfügung. Diese werden bereitgestellt durch den Europäischen Fonds für Regionalentwicklung (EFRE); den Europäischen Sozialfonds (ESF); den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER) und die INTERREG IV A Programme für die grenzüberschreitende Zusammenarbeit. Da diese in der Regel mit Finanzmitteln des Bundes, des Landes oder Dritten in Höhe von mindestens 50% ko-finanziert werden müssen, liegt der **Gesamtbetrag der Finanzmittel über 5 Mrd. €**, mit denen die Landespolitik ihre Prioritäten in den verschiedenen Politikfeldern verfolgen kann. Dies entspricht in etwa dem gesamten Betrag, der im Landeshaushalt in einem Jahr für Investitionen zur Verfügung steht und unterstreicht die hohe finanzielle Bedeutung der Europäischen Förderung.

Die **Zielsetzung** dieser Studie besteht darin, das EFRE Programm und das ELER Programm der aktuellen Förderperiode 2007-2013 im Bundesland NRW daraufhin zu untersuchen, inwieweit sie den Anforderungen einer nachhaltigen Entwicklung, insbesondere den klimapolitischen Herausforderungen und dem Schutz der natürlichen Ressourcen gerecht werden (vgl. Kapitel 1 für eine ausführliche Darstellung hierzu).

Die **methodische Vorgehensweise** besteht darin,

- die Vereinbarkeit der inhaltlich-konzeptionellen Ausrichtung der nordrhein-westfälischen Förderprogramme mit den Zielen einer nachhaltigen, umweltgerechten Entwicklung und insbesondere des Klimaschutzes zu überprüfen und
- die aktuelle Förderpraxis ausschnitthaft daraufhin zu untersuchen, inwieweit sie diese Herausforderungen aufgreift, um
- Anregungen und Vorschläge zu entwickeln, wie dies verbessert werden könnte.

Nachhaltige, umweltgerechte Entwicklung ist zwar schon länger Bestandteil der politischen Strategie der Europäischen Union und auch in allen großen Fonds der EU wie EFRE, ELER, ESF verankert, allerdings meist mit nachrangigem Stellenwert. Die vorliegende Untersuchung basiert auf der Annahme, dass dieser Stellenwert weit größer sein müsste, um die Potenziale der Förderprogramme nutzen zu können, damit sie wirkungsvoller zu ambitionierten Umwelt- und Klimaschutzziele beitragen können. Wie notwendig und dringlich dies ist, belegen alle wichtigen globalen Untersuchungen zum Zustand der Umwelt und insbesondere des Klimas.

Viele Wissenschaftler sind der Ansicht, dass eine nachhaltige Entwicklung am besten mit drei parallelen **Strategien** zu erreichen sein wird (vgl. Kapitel 2.1 für eine ausführliche Darstellung hierzu):

1. **Ökologische Effizienz:** bedeutet die Anwendung des ökonomischen Prinzips auf den Umweltaspekt des Wirtschaftens; z.B. in Form der Minimierung des Materialeinsatzes und des Energieverbrauchs zur Herstellung eines Produkts
2. **Suffizienz:** meint die Selbstbegrenzung und Zurückhaltung in Bezug auf den Verbrauch von Gütern oder die Emission von Schadstoffen; Obergrenzen für den absoluten CO₂ Ausstoß sind hierfür ebenso ein Beispiel wie ein bewusster Konsum
3. **Konsistenz:** bezieht sich auf die Beschaffenheit von Stoffen und ihre Verträglichkeit oder Vereinbarkeit mit natürlichen Prozessen und Stoffkreisläufen; das Ideal ist hier die vollständige Nutzung natürlicher, schadstofffreier Stoffe in geschlossenen Kreisläufen

Bisher waren und sind – wie zum Beispiel die aktuelle Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung oder die Klimaschutzstrategie der Landesregierung in Nordrhein-Westfalen zeigen – Effizienzstrategien vorherrschend. Diese basieren auf der Annahme, dass es gelingen kann, das ökonomische Wachstum von umweltrelevanten, endlichen Faktoren wie Ressourcen und Senken zu entkoppeln. So wäre Wachstum bei sinkendem Ressourcenverbrauch und sich verbessernder Umweltqualität möglich.

Fast alle wichtigen Daten zur Entwicklung des Ressourcenverbrauchs, der Umweltbelastungen und besonders der Klimaveränderungen zeigen aber, dass eine Entkoppelung zwar möglich ist, das Ausmaß und Tempo dieser Entkoppelung aber bei weitem nicht ausreicht, die erforderlichen Umwelt- und Klimaschutzziele zu erreichen (vgl. Kapitel 2.2 für eine ausführliche Darstellung hierzu).

Da die Effizienzstrategie allein nicht auszureichen scheint, sollten auch die Suffizienz- und Konsistenzstrategie berücksichtigt werden. Konkret bedeutet dies: Um den großen globalen Herausforderungen angemessen begegnen und die notwendigerweise ambitionierten Umwelt- und Klimaschutzziele erreichen zu können, bedarf es unter anderem einer **grundlegenden stofflichen und energetischen Umorientierung in allen Wirtschaftsbereichen**: dem möglichst weitgehenden Ersatz nicht erneuerbarer Rohstoffe durch erneuerbare Rohstoffe und der Umstellung der Energieversorgung von fossilen auf erneuerbare Energieträger im Sinne der Konsistenzstrategie (Franz u. a. 2006) (Franz u. a. 2006) (Franz u. a. 2006). Ziel dieser Strategie ist es, den Verbrauch natürlicher Ressourcen und den Ausstoß von Emissionen durch die Wirtschaftstätigkeit auf eine Weise zu gestalten, die Wohlstand ermöglicht, ohne das Naturkapital aufzuzehren.

Dazu bedarf es unterschiedlicher und vielfältiger strategischer Ansatzpunkte, damit die notwendige Breitenwirksamkeit entfaltet werden kann. In dieser Studie werden nur solche Ansatzpunkte skizziert, die für den Zusammenhang mit der Europäischen Förderpolitik relevant sind.

Als ein zentraler strategischer Ansatzpunkt im Rahmen der Wirtschafts-, Struktur- und Innovationspolitik – also der EFRE Förderung – gilt die gezielte Förderung von **Umweltinnovationen** im Zusammenhang mit bestimmten wirtschaftlichen Bereichen, Technologien und Clustern. Durch die gezielte Unterstützung von Umweltinnovationen soll das Innovationsgeschehen, das Tempo des technischen Fortschritts und die wirtschaftliche Dynamik in den zentralen wirtschaftlichen Sektoren forciert werden. Notwendig ist, neben der Förderung von Umwelttechnologien im engeren Sinne, die Berücksichtigung der Umwelteffizienz in allen Technologiefeldern. Umwelt- und ressourcenschonende, öko-effiziente Technologien haben das Potenzial, die Rolle einer Leitindustrie zu übernehmen. Industrielle Transformationen haben sich bereits in der Vergangenheit um industrielle Cluster und den damit verbundenen Leittechnologien gebildet. Die Forcierung umwelteffizienter Innovationen und ihrer Diffusion auf den Lead-Märkten von Pionierländern wie Deutschland ist möglich, wie aktuelle Forschungsergebnisse zeigen. Als die – nicht nur unter Umweltaspekten – zentralen Leitmärkte der Zukunft gelten unter anderem: Energietechnologien, nachhaltige Mobilitätstechnologien, Effizienztechnologien in den Bereichen Energieeffizienz und Rohstoff- und Materialeffizienz, Life-Science bzw. Bio-Technologien (vgl. Kapitel 3.1 für eine ausführliche Darstellung hierzu).

Auch die aktuellen Diskussionen um die Weiterentwicklung der Strategien auf der Ebene der Europäischen Union (z.B. die Strategie „Europa 2020. Eine Strategie für intelligentes,

nachhaltiges und integratives Wachstum“) lassen erwarten, dass die Thematik des Umwelt- und Klimaschutzes an Bedeutung gewinnen wird.

Welche konkreten **wirtschaftspolitischen Instrumente** kommen nun in Betracht, um die Europäischen Förderprogramme verstärkt auf die Ziele einer nachhaltigen Entwicklung auszurichten? Zentral für die Programmsteuerung sind solche Instrumente, die einerseits über die Gewährung von Zuschüssen und Darlehen für Organisationen (überwiegend Unternehmen) oder im Rahmen der direkten Projektförderung finanzielle Anreize für umweltpolitisch erwünschte Tätigkeiten setzen können (vgl. Kapitel 3.2 für eine ausführliche Darstellung hierzu). Damit kommt der inhaltlich-konzeptionellen Ausrichtung der Förderpolitik wie auch ihren praktischen Umsetzungsprozessen, mit deren Hilfe diese Ausrichtung verwirklicht werden soll (z.B. über die Definition und Prüfung von Qualitätskriterien) eine entscheidende Bedeutung für die Kapazitäten zur Steuerung der Förderprogramme zu.

Das **EFRE Programm** des Landes NRW verfolgt das Oberziel der „Verbesserung der Wettbewerbs- und Anpassungsfähigkeit der nordrhein-westfälischen Wirtschaft und Schaffung von Beschäftigung“.

Als Herzstück und wichtigster Impulsgeber wird dabei die **Innovationspolitik** angesehen, die im Sinne eines umfassenden und systemischen Innovationsverständnisses vielfältige Ansatzpunkte für die Förderung bietet. Hierzu gehören eine innovationsorientierte Unternehmensentwicklung, für die Investitionen stimuliert werden sollen, die wiederum zu einer besseren Ausschöpfung und zur Erschließung des Innovationspotenzials führen können. Weitere wichtige Ansatzpunkte sind die Innovationsfinanzierung, die Gründungsförderung, insbesondere für technologieorientierte Gründungen und unternehmensbezogene Beratungsangebote (Technologie, Umweltschutz, Außenwirtschaft), die Förderung des Wissens- und Technologietransfers, von Forschung und Entwicklung und von Infrastrukturen im Bereich der Forschung und Bildung. Vom synergetischen Zusammenwirken der einzelnen Förderbereiche und Instrumente im Zusammenhang regionaler Innovationsstrategien und Kooperationen werden zusätzliche Effekte erwartet.

Die EFRE Förderung in NRW basiert auf der Verbesserung der Ausstattung mit ökonomischen Potenzialfaktoren. Es geht im Kern darum, dem hohen internationalen Wettbewerbsdruck mit der Steigerung der (unternehmerischen) Reaktions- und Anpassungsfähigkeit erfolgreich zu begegnen. Die Orientierung auf eine innovationsorientierte Regionalentwicklungsstrategie zielt dabei auf eine Ausschöpfung von zusätzlichen Potenzialen in denjenigen Bereichen, welche in Zukunft besondere Entwicklungschancen aufweisen und in denen das Land komparative Wettbewerbsvorteile besitzt oder perspektivisch generieren kann. Diese Art der in Nordrhein-

Westfalen betriebenen innovationsorientierten Regionalpolitik ist in Deutschland wie auch in der Europäischen Union weithin akzeptiert und verbreitet.

Es stellt sich jedoch die Frage, ob diese angebotsorientierte Politikkonzeption im Hinblick auf die Anforderungen einer möglichst starken und zielgenauen Ausrichtung auf die Anforderungen einer nachhaltigen Entwicklung und insbesondere des Klimaschutzes erfolgversprechend ist, wo ggf. ihre Schwächen und blinden Flecken liegen und welche Vorschläge zur Verbesserung gemacht werden können.

Angebotsorientierte Konzeptionen der Regionalpolitik wie die des NRW EFRE Programms lassen sich als Strategien charakterisieren, die mittels Innovationsförderung den Strukturwandel der Wirtschaft beschleunigen wollen, um so wirtschaftliches Wachstum zu generieren. In Bezug auf die Nutzung der natürlichen Umwelt als Rohstoffquelle oder als Senke für Emissionen seien sie, so ihre Befürworter, auf die Steigerung der Effizienz ausgerichtet. Dabei ginge es immer darum, den spezifischen Einsatz von Energie und Stoffen für einzelne Produkte und Dienstleistungen zu senken, ausgedrückt beispielsweise in der Energieproduktivität. Die Begründung dafür lautet, dass die im Vordergrund stehende Steigerung der wirtschaftlichen (Kosten-) Effizienz quasi automatisch mit Steigerungen der Energie- und Materialeffizienz einhergehe. Es ist zu bezweifeln, dass dieser Automatismus durchgängig eintritt. Denn oftmals wird mit Produktinnovationen ja nicht lediglich ein vorhandenes Produkt (öko-)effizienter hergestellt, sondern die Produkte an sich werden aufwändiger und ressourcenintensiver, wodurch spezifische Einsparungen wieder zunichte gemacht werden. Als Beispiel hierfür können Automobile gelten, die zwar zunehmend ökoeffizienter hergestellt werden, durch neue Ausstattungsmerkmale und wachsende Ansprüche an Größe und Komfort jedoch insgesamt keinen Beitrag zur Umweltentlastung leisten.

Daher stellt sich die Frage, ob und wie **Umweltinnovationen gezielter gefördert werden können**. Für eine aktive, gezielte und unter der Bedingung knapper ‚Förderressourcen‘ stattfindenden Förderung von Umweltinnovationen existieren verschiedene Vorschläge.

Einer lautet, nur „starke“ Umweltinnovationen zu fördern, also solche, die sich auf neue Produkte und Technologien richten, mit denen „radikale“ Umweltverbesserungen (z.B. die Umstellung von nicht erneuerbaren auf erneuerbare Energieträger) erreicht werden können. Für den Erfolg dieser Innovationen ist es wichtig, eine hohe Breitenwirksamkeit zu erzielen, da nur so die erforderlichen quantitativen Effekte erzielt werden können. Als „schwache“ Umweltinnovationen gelten solche, die nur inkrementelle Verbesserungen (z.B. Effizienzsteigerungen konventioneller Kraftwerke) hervorzubringen vermögen oder nicht über ein Potenzial verfügen, in der Breite zu großen

quantitativen Effekten führen zu können. Nach Ansicht des Sachverständigenrats für Umweltfragen sollte sich eine innovationsorientierte Umweltpolitik auf Innovationen konzentrieren, die zum einen mehr als nur inkrementelle Verbesserungen erzielen und zum anderen eine hohe (auch internationale) Marktdurchdringung erreichen. Auch die radikalste umwelttechnische Verbesserung trägt nicht zur Umweltentlastung bei, wenn sie nicht eine hohe Verbreitung findet. Weiterhin sollte das Förderinstrumentarium in der Lage sein, den gesamten Innovationszyklus zu beeinflussen. Dazu gehören die Phasen Invention (Erfindung), Innovation (Umsetzung in neue Technologien und Produkte) und Diffusion (Breitenwirksamkeit durch massenhafte Markteinführung) und in Abhängigkeit der jeweiligen Aufgabe ein spezifischer Instrumenten-Mix sowie ein spezifisches Regulierungsdesign. Eine weitere Chance besteht darin, nicht nur ausgewählte Umwelttechnologien zu fördern, sondern Umweltinnovationen in allen Wirtschaftsbereichen zu verankern.

Verglichen mit diesen Möglichkeiten, zeigt das **innovationspolitische Konzept des EFRE in NRW** folgende **Schwächen** auf: Da es davon ausgeht, dass Steigerungen der wirtschaftlichen Effizienz im Rahmen der Innovationsförderung quasi automatisch mit Steigerungen der Ökoeffizienz (Energie- und Materialeffizienz) einhergehen, sieht die Programmsteuerung **keine spezifische Ausrichtung der Instrumente zur Innovationsförderung auf Umweltinnovationen** vor. Dies gilt vor allem dann, wenn sich die Förderung nicht dezidiert auf bestimmte Umwelttechnologien bezieht, sondern die allgemeine Innovationsförderung betrifft. Aufgrund dieser fehlenden Zielgerichtetheit in umweltpolitischer Hinsicht sind zwar Steigerungen der Ökoeffizienz möglich, insgesamt droht das Programm aber weit hinter seinen umweltbezogenen Wirkmöglichkeiten zurückzubleiben. Die unzureichende Berücksichtigung der Suffizienz- und Konsistenzdimension verstärkt dieses Defizit. So wird zum Beispiel die Nachfrageseite nur punktuell einbezogen und die besondere Qualität erneuerbarer natürlicher Ressourcen oder darauf basierender Produkte nur selten in besonderer Weise gefordert oder unterstützt.

Aufgrund dieser konzeptionellen Schwächen der Innovationspolitik ist daher zu befürchten, dass die Potenziale des EFRE zum Erreichen ambitionierter Umwelt- und Klimaschutzziele nur unzureichend genutzt werden können.

Vergleicht man die Leitmärkte des Landes NRW, auf die die Förderstrategie des EFRE Programms ausgerichtet ist, mit den allgemein als zukunftsfähig geltenden umweltrelevanten Leitmärkten, so lassen sich Unterschiede wie auch Gemeinsamkeiten feststellen. Thematische Gemeinsamkeiten gibt es in den Bereichen „nachhaltige Mobilitätstechnologien“ und „Transport und Logistik“, in den Bereichen „Energietechnologien“ und „Energie“ sowie im Bereich „neue

Werkstoffe und Produktionstechnologien“ in Bezug zu „Materialeffizienz“ und auch „Bio-Technologie“. Daher ist zunächst zu konstatieren, dass die für NRW definierten Leitmärkte eine hohe Übereinstimmung mit denjenigen Leitmärkten aufzeigen, die national wie international als umweltrelevante Leitmärkte der Zukunft gelten. Damit rückt die Frage ins Zentrum, inwieweit die Förderpolitik des EFRE in NRW die Unterstützung dieser Leitmärkte und der zugehörigen Technologien in einer Weise fördert, die zur bestmöglichen Entfaltung der Umweltpotenziale führt.

Welche Potenziale das EFRE Programm NRW in dieser Hinsicht aufweist, inwieweit die aktuellen Förderinstrumente diese aufgreifen und wie diese besser zur Entfaltung gebracht werden könnten, wird exemplarisch für die EFRE Förderbereiche Energie, Biotechnologie und Chemie untersucht. Dabei werden sowohl die inhaltlich-konzeptionelle Ausrichtung des jeweiligen Förderbereichs kritisch hinterfragt und Vorschläge zu einer stärkeren Ausrichtung auf Ziele des Umwelt- und Klimaschutzes gemacht wie auch diskutiert, welche Steuerungsmöglichkeiten im Sinne von Auswahlkriterien oder Anreizen zum Erreichen der erwünschten Effekte in Betracht kommen. Als vorweggenommenes Fazit ist zu konstatieren, dass **die EFRE Förderung in den Bereichen Energie, Biotechnologie und Chemie die vielfältigen Möglichkeiten zur gezielten Förderung von Umweltinnovationen nur sehr unzureichend nutzt.**

Energie

Das Land NRW hat, in Anlehnung an die durchaus ambitionierten Bundesziele, Klimaziele für NRW mit CO₂-Reduktionszahlen formuliert. Bei wichtigen Parametern bleibt die Energie- und Klimaschutzstrategie der Landesregierung NRW jedoch hinter den Zielen der Bundesregierung zurück. Außerdem ist die **Energieproduktivität** (BIP / Primärenergieverbrauch) in NRW zwischen 2004 und 2007 gesunken, die Energieeffizienz also nicht gesteigert worden, sondern **zurückgegangen**. Die sich verschlechternde Energieproduktivität widerspricht nicht nur der Zielsetzung des EFRE Programms, die Energieeffizienz zu steigern, sondern auch dem auf Bundesebene gesetzten Ziel, die Verdopplung der Energieproduktivität bis 2020 zu erreichen.

Der **Anteil der erneuerbaren Energien am Primärenergieverbrauch** lag 2003 noch bei lediglich 1,2% und ist auf 3,5% im Jahr 2007 (aktuellste verfügbare Angabe) gestiegen. Doch auch damit **liegt Nordrhein-Westfalen am unteren Ende der Länderskala.**

Die vorhandenen **Potenziale zur Steigerung der Energieeffizienz**, insbesondere beim Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung wie auch zur Nutzung der regenerativen Energieträger, werden im Rahmen der EFRE Förderung nur partiell und **mit relativ bescheidenen Finanzmitteln**

unterstützt. Insgesamt sind nur 75 Mio € oder ca. 6% der gesamten EFRE Mittel für den Energiebereich vorgesehen.

Im Bereich der energetischen Sanierung von Wohngebäuden werden ambitionierte Ziele wie die Verdreifachung der Sanierungsrate verfolgt. Das zu diesem Zweck eingesetzte Instrument der Beratungsförderung ist zwar geeignet, ob damit alleine die Ziele erreicht werden können, ist aber fraglich.

Schlussfolgerungen

Die verfügbaren Daten zeigen, dass die Trends im Bereich der Energieproduktivität, der erneuerbaren Energien und der CO₂-Einsparpotenziale mittels der EFRE-Förderung den klimapolitischen Zielsetzungen des Landes teilweise widersprechen bzw. unbefriedigend sind.

Auch wenn man den EFRE nicht primär als Klimaschutzprogramm verstehen will, ist ein Zielwert von weniger als 1% der angestrebten Reduktionen (46.000 t eingespartes CO₂ pro Jahr) angesichts der großen und drängenden Herausforderungen und der in nicht unerheblichen Umfang eingesetzten Fördermittel als unambitioniert niedrig anzusehen.

Eine Ursache dafür liegt darin, dass **mit der EFRE-Förderung für die besonders energieintensiven Branchen wie Chemie, Stahl und Energie keine besonderen Anreize gesetzt** werden, sich mit Einsparungen und Effizienzsteigerungen zu beschäftigen. Gerade hier wären aber besonders große Einspareffekte zu erreichen. Eine weitere Ursache besteht in der Konzentration der Förderung auf die Innovationsphasen der Forschung und Entwicklung sowie der Markteinführung, die jedoch im Unterschied zur Diffusion vorhandener innovativer Technik weit weniger Breitenwirkung erzielen kann.

Um mit der EFRE Förderung in quantitativer Hinsicht höhere CO₂-Einspareffekte und damit mehr Klimaschutz bewirken zu können, erscheint ein **Nachdenken über die Neuausrichtung der Energieförderung erforderlich** zu sein. Dieses Nachdenken sollte sich unter anderem mit den folgenden Fragen auseinandersetzen:

- Wie können besonders in den energieintensiven Branchen Chemie, Stahl und Energiewirtschaft Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz vorangetrieben werden?
- Wie können in Bereichen mit größerer **Breitenwirkung** innovative Aktivitäten gefördert werden, um die Einspar- und Effizienzeffekte zu verstärken (z.B. Diffusion von

Innovationen im Bereich der energetischen Sanierung des Gebäudebestandes, Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung und der Windenergienutzung)

- Wie kann der (im Vergleich der deutschen Bundesländer sehr niedrige) Anteil erneuerbarer Energieträger an der gesamten Energieproduktion in NRW schneller ausgebaut werden (z.B. in den Bereichen Windenergie, Biogas...)?
- Wie kann die Förderung im Bereich Verkehr, Logistik und Automotive gezielter auf Umweltinnovationen ausgerichtet werden und dabei in Teilen auf die Breitenwirksamkeit fokussieren?

Eine systematische und umfassende Entwicklung von Vorschlägen zur Neuausrichtung des EFRE NRW im Energiebereich mit dem Ziel der Erhöhung seiner Klimawirksamkeit kann an dieser Stelle nicht geleistet werden. Gleichwohl lassen sich aber **erste Vorschläge für eine veränderte Programmsteuerung** wie auch einige exemplarische Anregungen für einzelne Aufgaben formulieren.

Die sehr weite Definition möglicher Fördergegenstände im Energiebereich ermöglicht einerseits das Einbeziehen vielfältiger Potenziale zur Steigerung der Energieeffizienz und zur Ausweitung des Anteils erneuerbarer Energieträger. Andererseits wird damit ein Verzicht an Steuerungsmöglichkeiten in Kauf genommen, die für die zielgenauere Ausrichtung des EFRE Programms auf die ambitionierten Klimaschutzziele des Landes NRW hilfreich wären. **Eine zielgenauere Ausrichtung sollte einen anderen Mix innovationspolitischer Instrumente vorsehen, der neben der Förderung von Forschung und Entwicklung die Markteinführung und die Verbreitung (Diffusion) innovativer Technologien stärker berücksichtigt.** Für eine zielgenauere Förderung ist vor diesem Hintergrund auch eine Neubewertung der Handlungsbereiche vorstellbar, die neue Schwerpunkte im Bereich der Kraft-Wärme-Kopplung, der energetischen Gebäudesanierung und der Windenergie ergeben könnte, dafür an anderer Stelle aber wie z.B. bei der Hochtemperaturprozesswärme auf Basis der Nukleartechnik auf Förderung verzichtet. Weiterhin bestehen im Rahmen der Feinsteuerung des Programms Möglichkeiten, mittels Boni für besondere Leistungen im Bereich des Klimaschutzes zusätzliche Anreize zu setzen.

Exemplarische **Anregungen** für einzelne Aufgaben im Energiebereich sind:

- Durchführung eines **Wettbewerbs zur Steigerung der Energieproduktivität in den energieintensiven Branchen Chemie, Stahl und Energie**

- die Wärmebereitstellung durch KWK und Erneuerbare Energien (Geothermie bspw.) im Bereich der Gebäudesanierung stärker als bisher fördern
- **Fördermaßnahmen zum Thema energetische Sanierung mit in den EFRE aufnehmen**, z.B. Bezuschussung für energetische Sanierungen kommunaler bzw. landeseigener Gebäude wie Schulen, Rathäuser, Ämter etc.
- Substantielle Erhöhung der Zahl der energetischen Sanierungen durch ergänzende Tilgungszuschüsse (NRW.Bank) zu den KfW-Produkten. Zudem sollten spezielle Anreizmechanismen für die oftmals am nötigen Konsens scheiternde Sanierung von Gebäuden in den Händen von Eigentümergemeinschaften entwickelt werden
- Schaffung von Anreizen zum Ausbau der Nah- und Fernwärmeversorgung

Biotechnologie

Unter Biotechnologie wird die wissenschaftlich begründete Behandlung lebender Organismen oder von Teilen von ihnen zur Herstellung von Gütern und Dienstleistungen mit Hilfe moderner Technologien verstanden. Die hier näher betrachtete industrielle Biotechnologie (IBT) ist ein Teil der Biotechnologie und nutzt deren Erkenntnisse für industrielle Herstellungsprozesse und Produktanwendungen. Produkte und Verfahren der Querschnittstechnologie IBT kommen in zahlreichen Bereichen zum Einsatz, so unter anderem in der Chemie-, Nahrungsmittel- und Pharmaindustrie, aber auch in der Futtermittel-, Papier-, Textil- und Energiebranche. Sie stellen dort häufig kostengünstige und in vielen Fällen auch umweltschonende Alternativen zu den klassischen Verfahren dar und sind somit im Sinne des produkt- bzw. produktionsintegrierten Umweltschutzes (PIUS) von großer Bedeutung. Das liegt daran, dass biotechnische im Vergleich zu klassischen chemischen Verfahren häufig unter mildereren Bedingungen, d.h. bei Zimmertemperatur und normalem Atmosphärendruck stattfinden können. Dementsprechend groß sind die an diese Technologie geknüpften ökologischen (und ökonomischen) Erwartungen. Zu den Schwerpunktbranchen zählen neben der Lebens-, Futtermittel- und Getränkeindustrie auch die Textil-, und Lederindustrie sowie die Zellstoff- und Papierverarbeitung. Zu den Nischenanwenderbranchen zählen die Metallverarbeitung, die Oberflächenveredelung und Wasserbehandlung sowie die Analytik und die Biosensorik. Geringes IBT-Anwendungspotenzial wird in der Pharmaindustrie, bei der Rohstoffgewinnung und im Bereich der Bioenergie gesehen.

Wie zahlreiche Beispiele aus der Waschmittel- und Textilindustrie zeigen, konnte durch den Einsatz von biotechnischen Verfahren mittlerweile eine Reihe von Umweltinnovationen erzielt werden. So sorgen bspw. ungiftige Enzyme (Eiweißmoleküle) in Waschmitteln dafür, dass

größere Mengen anderer umweltbelastender „waschaktiver“ Substanzen eingespart werden können. Allerdings ist festzuhalten, dass die Erforschung und konsequente technische Anwendung von Biotechnologie im Hinblick auf nachhaltige Entwicklung in zahlreichen Bereichen erst am Anfang steht und derzeit nur wenige Studien zu den konkreten (quantifizierten) Umweltentlastungseffekten existieren. Für die Förderung aus der öffentlichen Hand bedeutet dies, dass die **industrielle Biotechnologie nicht um ihrer selbst Willen gefördert werden, sondern überall dort zum Einsatz kommen sollte, wo sie sowohl die ökologisch als auch ökonomisch vielversprechendere Alternative darstellt.**

Eine gezielte Ausrichtung der IBT auf Umweltschutz und nachhaltige Entwicklung wird wesentlich durch die **Qualitätskriterien** bestimmt, die in der Förderpolitik zur Anwendung kommen sollten. Dazu kommen die im Folgenden aufgelisteten Kriterien in Betracht.

- Die Förderung (bzw. die zu fördernden Projekte) sollten mit konkreten Zielen zum Umweltschutz verknüpft sein.
- Vorhaben radikale (Umwelt-)Verbesserungen zu erbringen vermögen, sollten bevorzugt gefördert werden.
- Bei den geförderten Vorhaben sollte die Chance auf hohe Marktdurchdringung und damit Breitenwirkung bestehen.
- Dazu müssen Ökobilanzen und Lebenszyklusbetrachtungen den Anträgen zugrunde liegen. Diese sollten:
 - gegebenenfalls durch andere Analysetools zur Nachhaltigkeit biotechnologischer Prozesse ergänzt werden (siehe Sabento).
 - vollständig sein und damit auch Vorleistungen und nutzenbedingte Umweltauswirkungen berücksichtigen.
 - auch die mit einer Produktionsumstellung/ -etablierung verbundenen Kosten betrachten.
- Nachwachsende Rohstoffe (NAWARO) sind prinzipiell als Inputmaterial vorzuziehen, wobei Projekte besonders dann Förderwürdig, wenn sie NAWARO aus dem non-food Bereich verwenden, bzw. Reste der Lebensmittelindustrie nutzen.

- Vorhaben; die der Substitution von energie- und ressourcenaufwendigen Verfahren dienen; sind den Vorhaben zur Schaffung neuer Produkte vorzuziehen.
- Die Einführung neuer Produkte und Produktionsverfahren sollte mit der Nachfrageseite (industrielle Anwender und Konsumenten) abgestimmt werden.
- Die Nutzung und ggf. genetische Veränderung von existierenden Mikroorganismen sollte der vollständigen Erschaffung von neuen Mikroorganismen vorgezogen werden (ethisches Kriterium).
- Die Produktionsverfahren sollten in jeder Hinsicht auf dem Stand der besten verfügbaren Technik (BVT) stehen, nicht nur in einzelnen Bereichen.
- Der Fokus sollte auf dem Produkt- und Produktionsintegrierten Umweltschutz und nicht auf end-of-pipe oder add-on Umwelttechnologie liegen.
- Vorhaben sollten einen Anwendungsbezug erkennen lassen, d.h. sie sollten vorrangig der industriellen Forschung und Entwicklung (FuE) oder der Innovationsförderung entspringen. Primäres Ziel sollte dementsprechend die Umsetzung von Grundlagenwissen in die unternehmerische Praxis sein.
- Der Wettbewerb sollte transparent gestaltet werden.
- Weiterhin sollte im Rahmen begleitender Untersuchungen oder von ex-post Evaluationen festgestellt werden, welche der erwarteten Effekte wirklich eingetreten sind und wo sich die Erwartungen nicht erfüllt haben.

Für die konkrete Ausgestaltung der Förderpolitik folgt daraus nicht, dass die Gesamtheit dieser Kriterien für jede Art der Förderung angewendet werden soll. Je nach Ausrichtung einzelner Förderaktivitäten, beispielsweise im Rahmen von Wettbewerbsverfahren, sollte aber ein Teil dieser Kriterien verwendet werden, um eine zielgerichtete Unterstützung von Umweltinnovationen zu ermöglichen.

Die Untersuchung der inhaltlichen und konzeptionellen Ausrichtung der Biotechnologieförderung in NRW wie auch der bisherigen Förderpraxis zeigt, dass dies bisher kaum der Fall ist. Daher sollte über eine **Neuausrichtung der Biotechnologieförderung** diskutiert werden, die folgende Aspekte berücksichtigt:

- **Berücksichtigung umweltspezifischer Förderkriterien zur gezielten Unterstützung von Umweltinnovationen:** hierzu liegen zahlreiche Vorschläge wie auch Beispiele einer entsprechenden Förderpraxis vor;
- Beteiligung von Akteuren in der Jury, die die Einhaltung der umweltspezifischen Förderkriterien gewährleisten: in Betracht kämen z.B. die nordrhein-westfälische Effizienzagentur (EFA) oder Umweltschutz-NRO's
- **Beteiligung der Nachfrager und Anwenderseite an den Wettbewerben,** um eine bedarfsgerechtere Förderung zu ermöglichen: in Betracht kämen z.B. Dialoge zwischen IBT-Anbietern und den Anwender-KMU, die es ermöglichen, deren spezifische Bedarfe zu kommunizieren
- **Neuorientierung der Förderung auf anwendungsnahe Forschungsvorhaben** – wie sie auch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt und das Bundesministerium für Forschung und Technologie fördern. Hier könnte auf die Unterscheidung zwischen Schwerpunkt- und Nischenanwenderbranchen zurückgegriffen werden. Demnach sollten dort, wo IBT-Applikationen bereits am Markt vorhanden sind (Schwerpunktanwenderbranchen) vorrangig Instrumente der Innovations- und Diffusionsförderung zum Einsatz kommen. In den Nischenanwenderbranchen sollte hingegen verstärkt auf industrielle FuE und Innovationsförderung gesetzt werden um die Marktreife von IBT-Anwendungen zu erzielen.
- Um betriebsspezifische Umwelteinsparungen zu ermitteln und übertragbar zu machen bieten sich Demonstrationsvorhaben in ausgewählten Anwenderbranchen an. Um den Vergleich zu ermöglichen, sollten **ökobilanzielle Analysen** oder umfassendere Tools zum Einsatz kommen und die somit gewonnenen ökologischen Kennzahlen veröffentlicht werden.
- Bei den Branchen könnte der Schwerpunkt auf jenen liegen, die regional, national und auch international das größte ökonomische Gewicht haben und bei denen mit Skaleneffekten beim Einsatz von IBT zu rechnen ist. Dazu gehört bspw. die als Nischenanwenderbranche deklarierte Metallverarbeitung, der in NRW besondere Bedeutung zukommt.

Chemie

Im Unterschied zur Biotech-Branche, die (noch) keine quantitativ große wirtschaftliche Bedeutung aufweist, ist die chemische Industrie mit mehr als 100.000 Beschäftigten und mehr als 56 Milliarden Euro Jahresumsatz eine Schlüsselindustrie für Nordrhein-Westfalen. Die chemische Industrie produziert nicht nur besonders energieintensiv, sondern hat auch in Bezug auf die verwendeten Stoffe und Produkte eine hohe qualitative und quantitative Umweltbedeutung. Auf Grund der Dominanz der erdölbasierten Produkte trägt die chemische Industrie erheblich zu Problemen des Schadstoffeintrags in Luft, Wasser und Böden wie auch zu Unvereinbarkeit mit natürlichen Stoffkreisläufen bei.

Ein Ausweg daraus ist die stärkere Verwendung nachwachsender Rohstoffe (NAWARO), die allerdings in der organisch-chemischen Industrie trotz Bedeutungsgewinns in den letzten Jahren noch immer eine nachrangige Rolle spielen (Anteil der NAWARO über 10%). Eine weitere Option der umweltfreundlicheren Produktion von Grundstoffen bieten biotechnologische Verfahren.

Die **Förderung** von Vorhaben im Bereich Chemie (und Kunststoff) **sollte sich an den Grundsätzen einer sanften Chemie orientieren** und entsprechende Kriterien anlegen. Dazu gehören

- Entwicklung **ungefährlicher Stoffe** oder - wo dies nicht möglich ist - Stoffe mit geringer Gefährlichkeit für Mensch und Umwelt einsetzen
- Herstellung ressourcenschonend produzierter sowie **langlebiger Produkte**
- Verbrauch natürlicher Ressourcen verringern, die möglichst erneuerbar sein sollten
- Emissionen oder Einträge von Chemikalien oder Schadstoffen in die Umwelt vermeiden oder – falls dieses nicht möglich sein sollte - diese verringern;
- **umfassende Lebenswegbetrachtung (Ökobilanzen)**: Analyse von Rohstoffgewinnung, Herstellung, Weiterverarbeitung, Anwendung und Entsorgung von Chemikalien und ausgedienter Produkte, um den Ressourcen- und Energieverbrauch zu senken und gefährliche Stoffe zu vermeiden;

- **NAWARO sind prinzipiell als Inputmaterial vorzuziehen**, wobei Projekte besonders dann förderwürdig sind, wenn sie NAWARO aus dem non-food Bereich, bzw. Reste der Lebensmittelindustrie nutzen.
- Die **Nachfrageseite sollte in den Prozess der Projektauswahl mit einbezogen** werden, hiermit sind Anwender (Weiterverarbeitung) und Konsumenten gleichermaßen gemeint.
- Die Produktionsverfahren sollten in jeder Hinsicht auf dem Stand der besten verfügbaren Technik (BVT) stehen, nicht nur in einzelnen Bereichen.
- Darüber hinaus könnte als Vorbedingung für die Förderung die **Einführung von Umweltmanagementsystemen** gelten. Damit können nur solche Betriebe von der Förderung profitieren, die ein Umweltmanagementsystem eingeführt haben, bzw. planen eines einzuführen.

Die Untersuchung der inhaltlichen und konzeptionellen Ausrichtung wie auch der Förderpraxis im Bereich der **chemischen Industrie** durch den EFRE NRW im Rahmen der CheK.-Wettbewerbe und der entsprechenden Siegerprojekte zeigt deutlich, dass die **EFRE-Förderung kaum Bezug auf Umwelt- und Klimaschutzüberlegungen** nimmt. Dies kommt insbesondere zum Ausdruck in:

- Der **unzureichenden Berücksichtigung der Qualitätsanforderungen** bzw.- kriterien zur Förderung solcher Entwicklungen, die hohe Umweltentlastungseffekte versprechen (z.B. geringe Ökotoxizität, energie- und materialeffiziente Produktionsverfahren, Langlebigkeit der Stoffe, Verwendung nachwachsender Rohstoffe).
- Fehlenden Anforderungen, die umweltent- oder belastenden Wirkungen neuer Entwicklungen durch angemessene Methoden wie Öko-Bilanzen zu untersuchen und nachzuweisen.
- Der **fehlenden Beteiligung von Nachfrageseite** und Umweltschutzorganisationen bei der Durchführung der Wettbewerbe.

Zwar bezieht sich die EFRE-Förderung im Bereich Chemie und Kunststoffe auf die wirtschaftlichen Stärken des Landes NRW und ist im Rahmen der Leitmarktstrategie auch gut auf wirtschaftlich und technologisch erfolgversprechende Entwicklungstrends ausgerichtet. Eine ebenso klare wie mit Bezug auf den Umwelt- und Klimaschutz notwendige umweltpolitische

Ausrichtung der Innovationsförderung fehlt jedoch. Um das große Potential der Chemie für eine nachhaltige Entwicklung umfassend zu nutzen, sollte sich die EFRE Förderpolitik deshalb auf die oben genannten Grundsätze und Kriterien stützen.

Als wichtigste Anforderung kann dabei die systematische Anwendung von umfassenden Ökobilanzanalysen und Lebenszyklusbetrachtungen gelten. Dadurch würde stofflichen und energetischen (Umwelt-) Kriterien bei der Projektauswahl automatisch mehr Gewicht zukommen. Außerdem könnte eine Negativliste mit stark ökotoxischen (nicht-nachhaltigen) Chemikalien zur Anwendung kommen. Darüber hinaus müsste verstärkt die Substitution von nicht-nachhaltigen Produkten und Produktionsprozessen fokussiert werden und dies vor allem in besonders sensiblen Bereichen (Produkte für Schwangere und Kleinkinder) oder dort wo besonders hohe Skaleneffekte (durch eine hohe Marktdurchdringung) zu erwarten sind. Hierbei ist die Einbeziehung von Konsumenten (zur Ermittlung der tatsächlichen Bedarfe) und Umweltschutzorganisationen von Vorteil.

Der **ELER** verfolgt als 2. Säule der Agrarpolitik, ergänzend zur Einkommenssicherung der Landwirte in der 1.Säule vorwiegend das Ziel, die Landwirtschaft in ihrer Funktion für Land und Umwelt zu stärken und die Entwicklung der ländlichen Räume zu unterstützen. Dabei besitzt das NRW-Programm eine eindeutige Schwerpunktsetzung, die sich aus der Ausgangsanalyse (SWOT) der aktuellen Situation und Herausforderungen für die Landwirtschaft in NRW ableitet.

Dabei stellen Umweltbelastungen einen zentralen Handlungsansatz im Programm dar: Im Vorfeld der Strategieentwicklung für das NRW-Programm „Ländlicher Raum“ wurden die Umweltbelastungen, die die Landwirtschaft verursacht, umfassend und treffend analysiert (vgl. Kapitel 2.3.2). Entsprechend der identifizierten hohen und nach Art und Intensität der erzeugten Güter differenzierten Belastungen in NRW wurde der Schwerpunkt „Umwelt“ des Programms als prioritär definiert und mit einem hohen Anteil der Gesamtmittel ausgestattet (65% der EU-Mittel und 54% der Gesamtmittel inkl. nationaler Kofinanzierung). Mit dieser relativen Schwerpunktsetzung ist das NRW-Programm im nationalen und auch internationalen Vergleich überdurchschnittlich stark auf ökologische Zielsetzungen ausgerichtet.

Dem relativ hohen Gewicht, das dem Schwerpunkt Umwelt bei der Mittelzuweisung zukommt, stehen die Umweltbelastungen gegenüber, die in NRW durch die Landwirtschaft - insbesondere durch intensive Landwirtschaft - verursacht werden. Aus Umweltsicht ergibt sich folgendes Bild: Die agrarische Flächennutzung ist in NRW regional stark differenziert. Entsprechend regional differenziert fallen auch die Umweltbelastungen an. Es zeigt sich sehr deutlich, dass die intensiv viehwirtschaftlich genutzten Flächen auch die höchsten Umweltbelastungen erzeugen.

Naturschutzmaßnahmen, die zum Schutz von Böden, Gewässern und Biodiversität beitragen, werden hingegen insbesondere in den naturräumlich benachteiligten Regionen eingesetzt. Im NRW-Programm wird in diesem Zusammenhang argumentiert, dass die Produktionsintensität in den intensiv bewirtschafteten Regionen, vor allem im Bereich der Viehhaltung und im Ackerbau nur wenig Spielraum für Extensivierungsmaßnahmen bieten (Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen 2008b, S.75). Im Resultat bedeutet dies, dass Regionen, die durch die Intensivlandwirtschaft in besonderem Maße belastet sind, in relativ geringem Umfang durch die Zuwendung von Mittel für Umweltmaßnahmen profitieren.

In zweiter Priorität fördert das NRW-Programm „Ländlicher Raum“ die Wettbewerbsfähigkeit landwirtschaftlicher Betriebe. Aufgrund der Veränderungen durch die Agrarreform 2003 und die fortschreitende Globalisierung der Agrarmärkte stehen die landwirtschaftlichen Betriebe derzeit vor einem bedeutenden Strukturwandeldruck (Vgl. Kapitel 2.1.2). Diesen Herausforderungen wird insbesondere durch Rationalisierung und die Erschließung von Kostendegressionseffekten infolge von Größenvorteilen begegnet. Negative Umweltwirkungen werden in diesem Zusammenhang nicht beachtet, ebenso wenig wird eine Integration von Umweltkosten in das betriebswirtschaftliche Optimierungskalkül bei der Investitionsentscheidung mit einbezogen.

Eine explizite klimapolitische Zielsetzung existiert für die Landwirtschaft in Deutschland bislang nicht. In der Folge findet eine konkrete Klimaoptimierung im NRW-Programm nicht statt. Als eine der derzeit zentralen Herausforderungen für unsere Gesellschaft besitzt der Klimaschutz jedoch eine herausragende Bedeutung. Diese Studie stellt daher den Klima- und allgemein den Umweltschutz in den Mittelpunkt des Interesses und fragt danach, wie das NRW-Programm „Ländlicher Raum“ einen größeren Beitrag zum Umwelt- und Klimaschutz leisten kann. Die Autoren stellten sich daher folgende Fragen:

- Welche Art der Landwirtschaft wird durch das NRW-Programm gefördert?
- Welche Umwelt- und Klimaeffekte sind damit verbunden?
- Gibt es Wege, um einen höheren Klimaschutzeffekt zu erzielen?
- Existieren Zielkonflikte zwischen den Förderschwerpunkten des NRW-Programms und sind diese lösbar?
- Die Auswertung aktueller wissenschaftlicher Literatur zur Frage der Klimawirkungen der Landwirtschaft hat in diesem Zusammenhang ergeben, dass die Landwirtschaft mit

einem Anteil von 11% bis 16% an den gesamtdeutschen Treibhausgasemissionen einen ähnlichen Stellenwert besitzt wie der Verkehrssektor. Folglich wäre ein vergleichbares Gewicht in der Debatte um die deutsche Klimaschutzpolitik gerechtfertigt.

Um mit dem ELER in NRW entsprechend möglichst hohe quantitative Einspareffekte an Treibhausgasen zu erzielen, wurde in dem komplexen System Landwirtschaft nach Ansatzpunkten gesucht, die einen möglichst großen positiven Klimaeffekt aufweisen. Wissenschaftliche Untersuchungen sehen die zentralen Ansätze für quantitative Emissionseinsparpotenziale in der landwirtschaftlichen Bodennutzung und der Produktionsmethode. Weitere, von der Produktionsseite unabhängige Effekte, ergeben sich durch die Struktur der nachgefragten Produkte (vgl. Kapitel 2.2.2).

Auf den Untersuchungsfragen und den Einsparpotenzialen aufbauend wurde

- das Agrarinvestitionsförderprogramm als das zentrale Programm zur Förderung einer wettbewerbsfähigen Agrarstruktur in Bezug auf seine Umwelt-, Klima- und Tierschutzwirkung untersucht;
- die Förderung des Ökolandbaus untersucht. Der Ökolandbau ist dabei ein Produktionsverfahren, dass sowohl in Bezug auf Umwelt-, Klima- und Tierschutz positive Auswirkungen hat und gleichzeitig gute Einkommenschancen bietet und eine hohe Beschäftigung fördert;
- die Vermarktungsförderung als ergänzende Fördermöglichkeit in Bezug auf die Frage betrachtet, auf welche Weise Vermarktung gefördert wird, und welche Möglichkeiten hinsichtlich der Förderung des Ökolandbaus genutzt werden können;
- die Wiedervernässung und Renaturierung derzeit landwirtschaftlich genutzter Moorflächen empfohlen.

Schlussfolgerungen

Es zeigt sich, dass die betrachteten Maßnahmen in den verschiedenen Schwerpunkten des aktuellen NRW-Programms „Ländlicher Raum“ keine gemeinsame Klimazielsetzung verfolgen und in Bezug auf Umweltschutz nicht kongruent ausgerichtet sind. Zwar wird im Schwerpunkt „Umwelt“ der größte Mittelanteil verausgabt, Umweltschutz ist jedoch, anders als in anderen Strukturfonds, kein Querschnittsziel des Programms.

Die Analyse hat jedoch ergeben, dass es keinesfalls einen inhärenten Widerspruch zwischen der Förderung der ökonomischen und der ökologischen (und auch der sozialen) Ziele geben muss. Zudem existieren alle Förderinstrumente im ELER, die notwendig sind, eine umfassende ökologisch verträgliche Politik zu verfolgen.

Agrarinvestitionsförderprogramm: Die Fokussierung des Agrarinvestitionsförderprogramms auf „größere Investitionen mit deutlichen Struktureffekten“ setzt auf eine weitere Intensivierung der landwirtschaftlichen Produktion und fördert die Konzentration landwirtschaftlicher Betriebe. Ohne ausdrücklichen Einbezug von Umwelt- und Klimaschutzaspekten bleiben positive Umweltwirkungen zufällige Kuppelprodukte betriebswirtschaftlich rentabler Investitionen. In der Folge wirken die Maßnahmen zum Schutz der Umwelt und die Maßnahmen zur Förderung der Wettbewerbsfähigkeit derzeit in gegensätzliche Richtungen. Eine tierschützerische Konditionierung des Agrarinvestitionsförderprogramms ist hingegen gegeben: Investitionen, die besondere Anforderungen an den Tierschutz einhalten, werden mit einer um ein Viertel erhöhten Förderquote unterstützt (25% statt 20%).

Biolandbau: Im Bereich der Agrarumweltmaßnahmen wird die Umstellung auf ökologischen Landbau in der aktuellen Förderperiode weiter gefördert. Die Umstellungsbereitschaft ist jedoch zu gering, da seit Jahren eine deutliche Diskrepanz zwischen Nachfrage- und Angebotsentwicklung im Bereich ökologisch produzierter Lebensmittel existiert. Eine Marktpotenzialstudie ermittelte ein Steigerungspotenzial der ökologisch bewirtschafteten Fläche von 80% zwischen 2007 und 2012. Weitere Anstrengungen zur Förderung der Umstellungsbereitschaft werden im Rahmen der „Gemeinsamen Entwicklungsstrategie zur Stärkung des Ökologischen Landbaus in Nordrhein-Westfalen“ unternommen. Die Unsicherheit, ob eine Umstellung langfristig rentabel ist, ist nach wie vor hoch. Zudem herrscht eine hohe Dynamik auf der Produktionsseite. Einer hohen Anzahl von Umstellungsanträgen steht auch eine hohe Zahl von Einstellungen einer ökologischen Bewirtschaftung gegenüber. Die aktuelle Situation macht deutlich, dass die Marktentwicklung noch nicht stabilisiert ist und weitere Maßnahmen notwendig sind, um den Anteil der ökologischen Landwirtschaft in NRW signifikant zu erhöhen.

Vermarktungsförderung: Auf der Nachfrageseite bestehen im Bereich der Vermarktung ökologischer Produkte teilweise spezifische Schwierigkeiten, in einzelnen Produktbereichen höhere Preise für biologisch erzeugte Waren zu erzielen. Diese Defizite können ein wesentliches Hemmnis in Umstellungsbereitschaft auf ökologischen Anbau darstellen. Die Erarbeitung und Durchführung von Vermarktungskonzepten ist zwar förderfähig, der überwiegende Fokus der Fördermaßnahmen ist jedoch investiver Art. Eine stärkere Kombination mit den weiteren

Fördermaßnahmen im Schwerpunkt „Wettbewerbsfähigkeit“ und der Förderung des ökologischen Landbaus im Sinne einer Gesamtstrategie in Richtung nachhaltige Entwicklung in der nordrhein-westfälischen Landwirtschaft könnte die Effektivität der Fördermaßnahme deutlich erhöhen.

Moorschutz: Die Moornutzung spielt in der nordrhein-westfälischen Landwirtschaft keine bedeutende Rolle, nur 2% der landwirtschaftlichen Nutzflächen in NRW sind Moorflächen. Wissenschaftliche Studien belegen jedoch die besondere Klimarelevanz der Landwirtschaft auf Moorflächen, da diese im natürlichen Zustand Kohlenstoffsinken sind und durch die Umnutzung für landwirtschaftliche Zwecke zu Treibhausgasemittenten werden. Insofern wird die Nutzung von Moorflächen zu landwirtschaftlichen Zwecken aus Umweltgesichtspunkten als unrentabel eingestuft.

Empfehlungen

Auf Basis der vorliegenden Ergebnisse wird angeregt, die folgenden Aspekte zu prüfen:

Stärkere Förderung des Öko-Landbaus:

- In diesem Zusammenhang wären Initiativen in Verbindung mit LEADER denkbar, welche regionale Wirtschaftskreisläufe, die Produktion und Vermarktung regionaler (Bio-) Produkte sowie die Kenntnisse und das Interesse an einer hochwertigen regionalen Produktion und Versorgung mit regionalen Lebensmitteln fördern. Die direkte Verknüpfung von regionaler Produktion mit der regionalen Nachfrage schafft Vertrauen beim Verbraucher und spielt bei der Schaffung einer stabilen und zukunftsfähigen Landwirtschaft eine bedeutende Rolle (Vgl. Empfehlung zur Vermarktungsförderung).
- In einer Studie sollten die Ursachen für die hohe Dynamik im Bereich Einstieg und Ausstieg in ökologische Bewirtschaftungsformen, insbesondere der Wiedereinstellung ökologischer Bewirtschaftungsformen näher untersucht werden. Die Ergebnisse können wertvolle Hinweise liefern, wo die Schwachpunkte liegen und ob Anpassungen im Bereich der öffentlichen Förderung einen effizienten Beitrag leisten können, um die Produktion von Bioprodukten in NRW zu stabilisieren.

Stärkere Förderung der Vermarktung von Bio-Lebensmitteln

- Stärkere Fokussierung der Vermarktungsförderung auf ökologisch produzierte Produkte auf der Produktionsseite und den nachgelagerten Wertschöpfungsstufen. Eine erfolgreiche Umstellung erfordert die Unterstützung der Landwirte sowohl von der Seite

der weiterverarbeitenden Betriebe als auch der Handelsunternehmen und der Förderpolitik.

- Stärkung der Vermarktung von Bioprodukten durch ein Vermarktungskonzept, welches auf der Verbraucherseite ansetzt und dazu beiträgt das Bewusstsein für die Vorteile regionaler und ökologisch produzierter Lebensmittel zu erhöhen. Eine breite Förderung des Bewusstseins für die Zusatznutzen des Ökolandbaus, die im Endeffekt positive Wirkungen auf die menschliche Gesundheit und die Qualität der Umwelt und damit den Erholungswert der nordrhein-westfälischen Kulturlandschaft besitzen, sollte ernsthaft geprüft werden. Akzeptanzdefizite auf der Verbraucherseite sind ein wesentlicher Aspekt, der den Erfolg bestimmter Politik beeinträchtigen kann. Damit trägt eine Bewusstseinsförderung in der Gesellschaft, durch die eine Veränderung im Konsumverhalten hin zu einem erhöhten Konsum ökologisch produzierter Güter, zu einer nachhaltigen Entwicklung gemäß dem Konsistenzprinzip bei.
- Prüfung einer möglichen Zusammenarbeit in einer entsprechenden Initiative in Verbindung mit LEADER (vgl. Empfehlung zur stärkeren Förderung des Ökolandbaus).
- Weiterhin sollten die Ursachen für die Vermarktungsschwierigkeiten von regionalen Ökoprodukten hinterfragt werden. Sollten die regionalen Ökoprodukte gegenüber Importen nicht wettbewerbsfähig genug sein, wären hier Handlungsansätze und ggf. Forschungs- und Entwicklungs-Bedarfe zur Steigerung der Produktivität im Öko-Landbau zu entwickeln.

Wiedervernässung von Moorflächen und Prüfung weiterer Bewirtschaftungsmöglichkeiten im Einklang mit der Maxime Klimaschutz durch Moorschutz

- Auch wenn nur 2% der insgesamt landwirtschaftlich genutzten Flächen in NRW Moorflächen sind, ließe sich in NRW durch eine vollständige Wiedervernässung eine rechnerische Kohlenstoffbindung und damit Emissionsreduzierung von ca. 660.000 Tonnen CO₂ pro Jahr erzielen. Darüber hinaus ist eine eingeschränkte forstwirtschaftliche Nutzung der Flächen möglich (Vgl. Kapitel 2.2.2).

Keine weitere Förderung der Intensivierung:

- Im Hinblick auf die aktuellen und zukünftigen Herausforderungen aus klima- und umweltpolitischer Sicht empfehlen die Autoren entsprechende Vorgaben und Förderanreize konsequent in der Gestaltung des Agrarinvestitionsförderprogramms festzuschreiben.
- Eine differenzierte Ausgestaltung der Fördermöglichkeiten, nach spezifischen Tierschutzgesichtspunkten könnte den „Tierschutzeffekt“ erhöhen.

Die konkrete Umsetzung des Programms „Ländlicher Raum“ bleibt trotz seiner finanzieller Schwerpunktsetzung hinter den umwelt- und klimaschutzbezogenen Erwartungen, die sich aus der Verteilung der Finanzmittel ergeben, zurück. Das Programm begegnet den ökonomischen

und ökologischen Herausforderungen getrennt im Rahmen seiner verschiedenen Schwerpunkte, jedoch ohne eine stringente Gesamtstrategie zu verfolgen. Eine Gesamtstrategie könnte jedoch dazu beitragen, den Effekt, der mit der finanziellen Schwerpunktsetzung erreicht werden könnte, zu verstärken.

In der vorliegenden Studie wird weiterhin deutlich, dass der Ökolandbau aus Umwelt-, Tierschutz- und aus Klimagesichtspunkten die Alternative ist, die allen Zielen gleichermaßen gerecht wird. Zudem beschäftigen ökologisch wirtschaftende Betriebe mehr Mitarbeiter und dennoch bleiben die durchschnittlichen Betriebsergebnisse nicht hinter denen konventionell wirtschaftender Betriebe zurück. Darüber hinaus ist anzumerken, dass eine Politik, die konsequent auf die Förderung von biologischen Bewirtschaftungsmethoden setzt, die Landwirtschaft robuster gegenüber konjunkturellen Einflüssen macht. Des Weiteren tragen in der Zukunft erwartbare ökonomische Entwicklungen, wie eine weitere Verteuerung fossiler Energieträger oder auch die aktuell in Naturschutzverbänden diskutierte Forderung einer verstärkten verursachergerechten Anlastung von ökologischen Kosten zu einer weiteren Steigerung der ökonomischen Attraktivität ökologischer Produktionsmethoden bei. Die Studie konnte daher zeigen, dass mit der Methode des ökologischen Landbaus ein Entwicklungspfad existiert, auf dem ökologische, ökonomische und weitere Zieldimensionen einer nachhaltigen Entwicklung konsistent miteinander vereinbart werden können. In Verbindung mit einem entsprechenden Vermarktungskonzept, welches sowohl die Produktionsseite als auch die Verbraucherseite mit einbezieht, könnte zudem ein wesentlicher Beitrag zur Stabilisierung der Marktsituation, auch vor dem Hintergrund der bevorstehenden Öffnung der europäischen Landwirtschaft für den Weltmarkt, geleistet werden.

Allgemeines Resümee

Als **übergreifendes Fazit** ist festzuhalten, dass das EFRE Programm wie auch das ELER Programm des Landes NRW zwar in Teilen bereits auf Ziele einer nachhaltigen, umweltgerechten Entwicklung und des Klimaschutzes ausgerichtet sind. Gemessen an den zur Verfügung stehenden Möglichkeiten weisen beide Programme jedoch **erhebliche ungenutzte Innovationspotenziale** auf, deren Nutzung eine stark verbesserte Wirksamkeit verspricht. Dies gilt vor allem für die hier im Vordergrund stehende inhaltlich-konzeptionelle Ausrichtung, aber auch für die konkrete Förderpraxis, zumindest in den exemplarisch untersuchten Teilbereichen. Die Studie gibt auf beiden Ebenen und auf verschiedenen Konkretionsstufen zahlreiche Anregungen und unterbreitet **Vorschläge, wie die stärkere Berücksichtigung von Umweltinnovationen und Klimaschutzziele in die Tat umgesetzt werden könnte**. Gelänge es, diese mit einem zugegebenermaßen anspruchsvollen Programm-Management aufzugreifen, könnte mit den zur Verfügung stehenden erheblichen Finanzmitteln die Umwelt- und

Klimaschutzwirksamkeit der Programme stark verbessert werden. Gleichzeitig könnten auch die erwünschten wirtschaftlichen Effekte wie Steigerung der Innovationskraft und der Wettbewerbsfähigkeit sowie das Schaffen von Beschäftigung noch verstärkt werden.

1 HINTERGRUND UND ZIELSETZUNGEN

1.1 Untersuchung Europäischer Förderprogramme in NRW

Öffentlich finanzierte Förderprogramme wie die der Europäischen Union stellen vielfältige und finanziell bedeutende Handlungsmöglichkeiten für die Landespolitik bereit, um die Bereiche der regionalen Wirtschafts-, Struktur- und Innovationspolitik, aber auch der Arbeitsmarktpolitik und der Landwirtschaft zu gestalten. Dies gilt in besonderem Maße für das Bundesland NRW, das über das finanziell am besten ausgestattete Programm für die Wirtschafts-, Struktur- und Innovationspolitik in den westlichen Bundesländern verfügt.

Die Zielsetzung dieser Studie besteht darin, das EFRE und das ELER Programm der aktuellen Förderperiode 2007-2013 daraufhin zu untersuchen,

- inwieweit sie den Anforderungen einer nachhaltigen Entwicklung, insbesondere den klimapolitischen Herausforderungen und dem Schutz der natürlichen Ressourcen gerecht werden und
- Vorschläge zu entwickeln, wie diese Herausforderungen mit Hilfe dieser Programme zukünftig besser gemeistert werden könnten

Dabei soll der Anspruch der Landespolitik, zu den Besten aufzuschließen (Stichwort Exzellenz) oder gar zum Vorreiter werden zu wollen, mit neuen inhaltlichen Akzenten versehen werden: z.B. besonders gut zu werden bei ökologischen Innovationen, um neben der Sicherung von Arbeitsplätzen und wirtschaftlichem Wohlstand auch Umwelt-, Klima- und Ressourcenschutz ins Zentrum der Zielsetzungen zu rücken.

Die Untersuchung bezieht die inhaltliche und konzeptionelle Ausrichtung der Programme wie auch die Förderpraxis der ersten Jahre der Förderperiode 2007-2013 ein. Auf Grund der weit gefassten Zielsetzungen, der hohen Komplexität und der Vielfalt der Förderinstrumente, die das EFRE und das ELER Programm kennzeichnen, beschränkt sich die Untersuchung auf ausgewählte Teilbereiche. Auswahlkriterium für diese Teilbereiche war die Einschätzung, dass

sie eine besondere Bedeutung für die Zielsetzungen einer nachhaltigen Entwicklung und insbesondere des Klimaschutzes haben¹.

Die Untersuchung ist wie folgt gegliedert.

In Kapitel 1.2 wird auf Grundlage der Finanzausstattung der Europäischen Förderprogramme gezeigt, dass diese eine erhebliche Bedeutung für die gesamte Förderpolitik des Landes NRW haben.

Kapitel 2 gibt einen knappen Überblick über Anforderungen und Herausforderungen einer nachhaltigen Entwicklung mit dem Fokus auf den Umweltschutz und vergleicht diese Herausforderungen mit wichtigen Entwicklungstrends im Umweltbereich. Dabei ist der Blick auf Grund der Datenverfügbarkeit auf Deutschland insgesamt gerichtet, an vielen Stellen werden zusätzlich Angaben zu NRW ergänzt.

In Kapitel 3 werden die Möglichkeiten vorgestellt und diskutiert, die im Rahmen des EFRE zur Verfügung stehen, um die Programme stärker auf die Herausforderungen einer nachhaltigen Entwicklung und des Klimaschutzes auszurichten. Der Schwerpunkt wird dabei auf die Innovationspolitik gelegt, da diese von zentraler inhaltlicher wie auch finanzieller Bedeutung in der Europäischen Regionalpolitik (z.B. im Rahmen der Lissabon-Strategie) ist.

Anschließend wird in Kapitel 4 das EFRE Programm daraufhin untersucht, inwieweit es von diesen Möglichkeiten Gebrauch macht. Dabei richtet sich die Untersuchung zunächst auf die strategische Ausrichtung und innovationspolitische Strategie des Programms, skizziert die aktuelle Ausrichtung und fragt nach den Verbesserungsmöglichkeiten. Danach werden die Förderbereiche Energie, Biotechnologie und Chemie im Detail untersucht.

Die Bedeutung der Landwirtschaft und die Untersuchung des Entwicklungsprogramms für den ländlichen Raum in NRW (ELER) für den Umwelt- und Klimaschutz werden in Kapitel 5 behandelt. Dabei werden die Möglichkeiten und Grenzen des Programms vor dem Hintergrund der aktuellen agrarpolitischen Rahmenbedingungen untersucht und aufgezeigt, mit welchen Änderungen in wichtigen Förderschwerpunkten seine Beiträge für einen wirkungsvollen Klima- und Umweltschutz erhöht werden könnten.

¹ Dies bedeutet keinesfalls, dass nicht auch andere Teilbereiche der Programme eine Untersuchung lohnen würden oder andere thematische Perspektiven wie z.B. die der Chancengleichheit Anlass für gesonderte Untersuchungen sein sollten. Die hier vorgenommene Fokussierung erfolgte ausschließlich aus Kapazitätsgründen.

In der vorangestellten Zusammenfassung werden die wesentlichen Ausgangsfragen, Ergebnisse und Schlussfolgerungen in stark geraffter Form präsentiert.

1.2 Finanzielle Bedeutung Europäischer Förderprogramme in Nordrhein-Westfalen 2007-2013

Der Europäische Fonds für Regionale Entwicklung (EFRE) gehört zu den mittelstärksten Fonds der EU. Deutschland erhält in der aktuellen Förderperiode 2007-2013 insgesamt über 14 Mrd. EUR Finanzunterstützung. Nordrhein-Westfalen, als bevölkerungsreichstes Bundesland der Bundesrepublik, erhält für sein EFRE Programm „Regionale Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigung 2007 – 2013“ mit **1,28 Mrd. EUR** (2007-2013) über 27 % der Finanzmittel, die an Länder im Bereich der Regionalen Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigung (RWB-Region) fließen (ca. 4,75 Mrd. EUR). Der größte Zuwendungsempfänger (Stand Januar 2010) ist die EnergieAgentur.NRW GmbH, an die bisher fast 68 Mio. EUR Finanzmittel geflossen sind, je zur Hälfte aus EU- bzw. Landesmitteln. Die Mittelausstattung für den **ESF** fällt mit gut 9 Mrd. EUR um gut ein Drittel geringer aus. Hier stehen für RWB- und Konvergenz-Länder je die Hälfte der Gelder zur Verfügung. NRW erhält mit über **684 Mio. EUR** etwas mehr als 15 % der Mittel im RWB-Bereich.

Für die Finanzierung des Entwicklungsprogramms für den ländlichen Raum (ELER) standen in der vergangenen Förderperiode insgesamt 9,2 Mrd. € an ELER-Mitteln für Deutschland zur Verfügung, in der aktuellen Förderperiode sind es mit 8,1 Mrd. € 12% weniger. In Bezug auf NRW fällt zunächst auf, dass das Gewicht des **ELER** mit einer **Mittelausstattung** von Seiten der EU von etwa **292 Mio. €** im Vergleich zu den 1,4 Mrd. € EFRE-Mitteln² in NRW relativ gering ist. Allerdings erreicht der ELER in NRW zusammen mit der nationalen Ko-Finanzierung ein Gesamtvolumen in Höhe von 811 Mio €.

Zum Vergleich: Das **NRW-Haushaltsvolumen** beträgt im aktuellen Jahr 2010 rund 53,26 Mrd. EUR. Nach Abzug von Personalausgaben, sächlichen Verwaltungsaufgaben, Zinsausgaben sowie Nettokreditermächtigungen und Steuerverbundzahlungen bleiben für **Investitionen ca. 5,1 Mrd. EUR** übrig.

In den jährlich zu veröffentlichen Durchführungsberichten ist von den jeweiligen Bundesländern der Umsetzungsstand in den verschiedenen Prioritätsachsen oder thematischen Prioritäten

² Hier ist allerdings zu beachten, dass in den 1,4 Mrd. € EFRE-Mitteln auch die Gelder für die INTERREG-Programme (Europäische Transnationale Zusammenarbeit) enthalten sind

anzugeben bzw. auch über die bisher bewilligten und verausgabten Finanzmittel zu berichten. In NRW wurden (Stand 31.12.2009) bisher rund 900 Mio. EUR (EU-Mittel und Kofinanzierungsmittel) im EFRE bewilligt. Davon sind rund 500 Mio. EUR ausschließlich EU-Mittel (Stand 04.12.2009: 498,2 Mio. €). Von diesen bewilligten Geldern wurden bis zum Ende des Jahres 2009 insgesamt (EU- und Landesmittel) 208 Mio. EUR verausgabt. Es ist davon auszugehen, dass ca. die Hälfte des Betrags (etwas mehr als 100 Mio. EUR) EU-Mittel sind. Dieser, im Hinblick auf die bewilligten Mittel, relativ geringe Betrag ist nicht vollkommen zufriedenstellend, ein Mittelverfall konnte allerdings verhindert werden. Es wird in Zukunft jedoch darauf ankommen, die einzelnen Projektträger zu einer zügigen Realisierung ihrer Vorhaben zu bewegen. Im ESF wurden laut Jahresbericht 2008 von den 172 Mio. EUR bewilligten Mitteln bisher (2007 und 2008) rund 83 Mio. EUR tatsächlich verausgabt. Beim ELER wurden von den gut 292 Mio. EUR, die von Seiten der EU an das Land NRW zur Verfügung gestellt werden, von 2007 bis 2013 in den ersten beiden Jahren ca. 84 Mio., d.h. ca. 28 %, ausgezahlt. Schwerpunkte im Jahr 2008 waren vor allem Auszahlungen für Altverpflichtungen bei den Agrarumweltmaßnahmen sowie für Maßnahmen zur Modernisierung landwirtschaftlicher Betriebe.

NRW ist in der Gemeinschaftsinitiative INTERREG IV A (Programm zur Förderung der Grenzüberschreitenden Zusammenarbeit) mit zwei Programmen beteiligt. Im Programm Deutschland-Niederland betragen die zur Verfügung gestellten EU-Mittel zum 31.12.2008 knapp 7 Mio. EUR. Von diesen Mitteln konnten in den Jahren 2007 und 2008 allerdings noch keine Mittelabrufe getätigt werden, da zum einen die Vorbereitung des Programms bis ins Jahr 2007 hinein gedauert hat und zum anderen die Projekte 2008 noch nicht so weit vorangeschritten waren um schon Mittel abrufen zu können. Erstaunlich ist der sehr geringe Betrag an bereits zur Verfügung gestellten Mitteln, da das Gesamtbudget für dieses INTERREG IV A Programm bei knapp 140 Mio. EUR liegt. Die konkrete Mittelverteilung ist wie folgt aufgeteilt: Priorität 1 – Wirtschaft, Technologie und Innovation: 58%, Priorität 2 – Nachhaltige regionale Entwicklung: 18%, Priorität 3 – Integration und Gesellschaft: 18% und Priorität 4 – Technische Hilfe: 6%.

Für die zweite INTERREG-Initiative, Euregio Maas-Rhein, geht aus dem Operationellen Programm hervor, dass für die aktuelle Periode ca. 72 Mio. EUR aus dem EFRE zur Verfügung stehen. Die Mittelverteilung nach Codes ist relativ homogen, d.h. sehr viele unterschiedliche Bereiche werden finanziell unterstützt. Der Fokus liegt allerdings ganz klar auf Priorität 1 - Verstärkung der Wirtschaftsstruktur, Wissensförderung, Innovation und Arbeitsmarkt (fast 47 Mio. EUR EU-Mittel). Laut Durchführungsbericht 2008 wurden Ende 2008 die ersten 12 Projekte mit einem Mittelvolumen über ca. 18,5 Mio. EUR genehmigt, d.h. gut ein Viertel des gesamten

EFRE-Budgets. Die Mittelabrufe wurden allerdings erst 2009 eingereicht weshalb auch mit Stichtag 31.12.2008 noch keine getätigten Mittelauszahlungen angegeben wurden.

Insgesamt stehen dem Land NRW im Rahmen der Förderprogramme EFRE; ESF; ELER und INTERREG IV A ca. **2,4 Mrd. € allein an Mitteln der Europäischen Union** für den Zeitraum von 2007 – 2013 zur Verfügung. Da diese in der Regel mit Finanzmitteln des Bundes, des Landes oder Dritten in Höhe von mindestens 50% ko-finanziert werden müssen, liegt der **Gesamtbetrag der Finanzmittel über 5 Mrd. €**, mit denen die Landespolitik ihre Prioritäten in den verschiedenen Politikfeldern verfolgen kann.

2 NACHHALTIGE ENTWICKLUNG UND KLIMASCHUTZ ALS ÜBERGEORDNETE ZIELE

2.1 Anforderungen und Herausforderungen

Seit den 1980er Jahren gilt die Idee einer 'Nachhaltigen Entwicklung' (sustainable development) als Leitbild dafür, den Erhalt der natürlichen Lebensgrundlagen mit menschenwürdigen Arbeits- und Einkommensbedingungen und befriedigenden sozialen Beziehungen zu verbinden.

Nachhaltige Entwicklung ist längst keine abstrakte Leitidee mehr, sondern wird weltweit, auch innerhalb der Europäischen Union, als politische Strategie unter Benennung wichtiger Themen und Handlungsfelder anerkannt und vielen Politikfeldern umzusetzen versucht. Dies kommt nicht zuletzt darin zum Ausdruck, dass die Ziele einer nachhaltigen, umweltgerechten Entwicklung in allen großen Strukturförderprogrammen wie EFRE, ELER, ESF der EU verankert sind. Allerdings ist nicht festgelegt, welchen Stellenwert diese Ziele in der Förderung konkret haben sollten, weder qualitativ in Bezug auf die Fördergegenstände und -inhalte, noch quantitativ in Bezug auf die Finanzausstattung. Die Ansichten darüber gehen auseinander. Die Extrempole lassen sich etwa so umschreiben: Nachhaltige Entwicklung wird verstanden als so genanntes Querschnittsziel, das gegenüber den zentralen Zielsetzungen der Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit und dem Schaffen von Erwerbsarbeit einen nachgeordneten Stellenwert einnimmt. Als Gegenpol kann nachhaltige Entwicklung als Maxime verstanden werden, die in allen Förderinhalten und Förderaktivitäten mit hohem Stellenwert zu berücksichtigen ist und gegen die nicht verstoßen werden sollte.

Der Umgang mit der Begrenztheit der ökologischen Ressourcen stellt eine zentrale Herausforderung in der Lösung des Nachhaltigkeitsproblems dar. Wie kann die Menschheit mit den knappen Ressourcen an nicht erneuerbaren und erneuerbaren Rohstoffen, sauberem

Wasser, sauberer Luft und fruchtbarem Boden wirtschaften, ohne unseren Nachkommen und uns selbst zu schaden? Einschlägige Autoren unterscheiden hier zwischen drei verschiedenen, miteinander verknüpften Strategien zur Erreichung einer nachhaltigen Entwicklung: Effizienz, Suffizienz und Konsistenz.

Effizienz meint zunächst das bestmögliche Verhältnis von Ertrag zu Aufwand und entspricht damit dem ökonomischen Prinzip der Wirtschaftlichkeit. Zur Verbesserung des Input-Output-Verhältnisses werden zwei Prinzipien unterschieden: das Maximierungsprinzip, welches eine Maximierung des Ertrags bei konstantem Aufwand benennt und das Minimierungsprinzip, nach welchem der Aufwand (z.B. an Material und Energie) bei gleichbleibendem Ertrag zu minimieren ist (Vgl. M. Schmidt 2008, S.35-36). Ökologische Effizienzsteigerung meint eine Steigerung der Ressourcenproduktivität. Eine höhere Produktivität kann durch eine Verbesserung der Technik oder auch durch eine bessere Nutzung der zur Verfügung stehenden Technik herbeigeführt werden. Bei dadurch erhöhter Produktivität kann pro Menge an eingesetzten Ressourcen ein höherer Ertrag erwirtschaftet werden.

Damit steht die Ökoeffizienzstrategie nicht im Widerspruch zu ökonomischen Zielen, sondern unterstützt diese sogar. Es bedeutet allerdings nicht, dass Ökoeffizienz mit nachhaltiger Entwicklung gleichgesetzt oder verwechselt werden darf. Die Effizienzstrategie löst nicht zwangsläufig das Problem des Ressourcen- und Umweltverbrauchs, im Gegenteil. Teilweise brachte die Technik innovative und effiziente Produkte hervor, die sogar Ursprung des hohen Umwelt- und Ressourcenverbrauchs sind, so zum Beispiel Kunststoffe, Verbrennungsmotoren, Chlorchemie und weitere (Vgl. M. Schmidt 2008, S.36).

Ökonomischer Antrieb der Effizienzstrategie ist zumeist entweder die Erhöhung des Ertrags oder aber die Verringerung der Kosten. Der Sinn der Effizienzsteigerung im Kontext der nachhaltigen Entwicklung liegt dagegen darin, die Umweltbelastung und den Ressourcenverbrauch relativ, und wenn möglich sogar absolut, zu minimieren. (Vgl. Huber 1995, S.133).

Dazu ist es entscheidend, ob der Aufwand an Ressourcen und Umwelt mit signifikanten Kosten verbunden ist. Ist dies der Fall, ist es auch ökonomisch interessant, den Ressourcen- und Umweltverbrauch zu verringern. Fallen keine oder nur geringe Kosten für den Ressourcen- und Umweltverbrauch an und ist die Effizienzstrategie rein ertragsgetrieben, so leistet sie keinen Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung und kann dieser sogar entgegenwirken (Vgl. M. Schmidt 2008, S.39). Der Aufwand natürlicher Ressourcen soll in der Ökoeffizienzstrategie nicht um der Ertragssteigerung willen minimiert werden, sondern er soll ein naturverträgliches Maß annehmen, dazu reduziert und auf geringem Level stabilisiert werden.

Jedoch gibt es zwei Faktoren, welche Effizienz als Strategie zur nachhaltigen Entwicklung wesentlich beschränken. Zum einen ist die Steigerung der Produktivität abhängig von der verfügbaren Technik. Diese definiert den Bereich, in dem sich Produktivitätssteigerung möglich ist. Ein Beispiel dafür sind Photovoltaikzellen, wo entweder das derzeitige technische Können oder naturwissenschaftliche Gesetzmäßigkeiten Grenzen setzen (Vgl. ebd.). Zweitens besagt die (relative) Effizienzsteigerung nichts über den absoluten Ressourcen- und Umweltverbrauch. Wird der Ressourcenaufwand pro Stück reduziert, welches dadurch jetzt ökologisch unbedenklicher und vielleicht auch billiger ist, wird es möglicherweise mehr nachgefragt und produziert, was den absoluten Ressourcenaufwand nur unwesentlich senken oder sogar steigen lassen kann (Rebound-Effekt). (Vgl. Scherhorn 2008, S.22) Prominentes Beispiel hierfür stellt die zunehmende Treibstoffeffizienz bei Autos dar, deren Energieeinsparung durch die zunehmende Fahrleistung der Fahrzeugflotte wie auch durch steigende Ansprüche an Ausstattung, Größe und Komfort der Fahrzeuge mehr als wettgemacht wird.

Insgesamt lässt sich festhalten, dass die Effizienzstrategie eine wichtige Voraussetzung für nachhaltige Entwicklung darstellt, allerdings nicht als hinreichend für die Durchsetzung dieser zu betrachten ist, insofern sie allein steht.

Damit der bereits skizzierte Rebound-Effekt vermieden werden kann, ist eine Ergänzung der Effizienzdimension um eine Strategie, welche an der Nachfrageseite ansetzt, notwendig. Denn die Produktnachfrage darf nur soweit steigen, dass die Einsparung auf Ressourcenseite nicht gefährdet ist.

Suffizienz als Strategie der nachhaltigen Entwicklung ist der Nachfrageseite, dem Individuellen Verbrauch, zugeordnet. „Suffizienz meint Genügsamkeit und Bescheidenheit“, so Joseph Huber (Vgl. Huber 1995, S.123). Die Suffizienzstrategie handelt von den individuellen Bedürfnissen und Ansprüchen und stellt die Frage, „Wie viel ist genug?“. Sie ist stark an den Konsumenten gebunden, der sich in Bezug auf die Vielfalt seiner Bedürfnisse diese Frage angesichts der ständigen Erneuerung und Erweiterung des Produktangebots quasi täglich neu beantworten muss.

Die Suffizienzstrategie stößt an bestimmte Grenzen. Sie fordert von der Gesellschaft eine materielle Selbstbegrenzung, um das Ziel nachhaltiger Entwicklung erreichen. Auf starke Kritik stößt diese Strategie, insofern sie eine voluntaristische Verzichts- und Umverteilungsstrategie vorschlägt (Vgl. Huber 1995, S.131).

Suffiziente Zurückhaltung muss koordiniert und motiviert werden, da weder Produzenten noch Konsumenten wissen können, wo die gesamtwirtschaftlichen Grenzen liegen und Appelle an die

Einsicht, ohne das Setzen von Anreizen und der Verbesserung der Rahmenbedingungen, keine Breitenwirkung erzielen. Ansatzpunkte verantwortlichen Handels können zum Beispiel durch Informationen mit Anreizcharakter vermittelt werden. Eine weitere Möglichkeit zur Selbstbegrenzung stellt die Ausgabe von Emissionsrechten dar, wie sie zum Beispiel beim EU-Emission Trading System praktiziert wird (Vgl. Scherhorn 2008, S.23). Hier wird die absolute Menge des emittierbaren CO₂ begrenzt und soll durch stetige Verknappung der Emissionsrechte kontinuierlich verringert werden. Suffizienz kann daher nicht nur über individuelle, sondern wie im geschilderten Fall auch über kollektive Selbstbegrenzung erreicht werden.

Zwar ist mit Suffizienzmaßnahmen ein geringerer Ressourcen- und Umweltverbrauch theoretisch schneller zu erreichen als mit Effizienzmaßnahmen, da Suffizienzmaßnahmen nicht an die Grenzen der Technikverfügbarkeit stoßen.

Konsistenz bezieht sich auf die Beschaffenheit von Stoffen. Im weiteren Sinne meint Konsistenz Verträglichkeit oder Vereinbarkeit. Die Zielsetzung der Konsistenzstrategie ist, technische Prozesse so zu organisieren, dass sie mit den natürlichen Prozessen vereinbar sind. Der industrielle Stoffwechsel soll, anders als bisher, den natürlichen nicht stören, ihn stattdessen ergänzen oder von ihm ergänzt werden, was zu einem System führt, in dem es keine Abfälle gibt, sondern nur, wie in der Natur, weiterverwertbare Produkte. Wo dies nicht gelingt, sollen naturfremde Stoffe in geschlossenen Kreisläufen wieder gewonnen werden (Vgl. Scherhorn 2008, S.25). Es kommt darauf an, den anthropogenen industriegesellschaftlichen Stoffwechsel in den Naturhaushalt einzugliedern und die anthropogenen Produktions-Konsumptions-Prozesse den natürlichen Prozessen in ihren Prinzipien wieder anzugleichen (Vgl. Huber 1995, S.148).

Während die Effizienzstrategie zum Beispiel darauf abzielt, den Wirkungsgrad bei der Handhabung und Nutzung fossiler Energien zu erhöhen, verlangt eine Konsistenzstrategie vor allem, fossile Energieträger durch ökologisch verträglichere Energieformen zu ersetzen, so etwa durch Solar- und Windenergie.

Der Effizienz- und Suffizienzstrategie ist es nicht möglich, den Substanzverzehr aufzuheben, sondern lediglich zu vermindern. Eine Konsistenzstrategie soll dagegen den Verzehr nicht erneuerbarer Ressourcen erübrigen durch den Übergang zu anderen Ressourcenbasen, was der Substanzerhaltung dient.

Die Konsistenzstrategie setzt sie vor allem auf innovative Technologie. Diese neue „grüne“ Technologie lässt sich nicht aus den gewöhnlichen Techniken durch stetige Verbesserung erbringen, sondern verlangt Schlüsselinnovationen und neue technische Ansätze bzw. Entwicklungspfade (Vgl. M. Schmidt 2008, S.41). Gelingt die Entwicklung solcher, mit den

natürlichen Stoffwechseln vereinbar, Technologien, sind die absoluten Mengen nicht mehr entscheidend.

Als Beispiel für konsistente Stoffströme kann die ökologische Landwirtschaft dienen, welche nicht durch Düngung, chemische Schädlingsbekämpfung etc. endlos intensiviert zu werden braucht, stattdessen zur Regulierung des regionalen Wasserhaushalts beiträgt und den Boden erhält und sogar verbessert.

Eine Konsistenzstrategie ist letztendlich die Fortführung der Effizienz auf höherer Ebene – dort, wo Effizienz auf der Basis herkömmlicher Technologien zur weiteren Ressourcenschonung versagt. Allerdings stößt auch die Konsistenzdimension an natürliche Grenzen in der Masse.

Zur Erreichung nachhaltiger Entwicklung ist keine der drei Strategien allein geeignet. In Kombination als Gesamtstrategie hingegen bieten sie ein effektives Modell. Joseph Huber fasst zusammen: „Eine solche Gesamtstrategie muss zuerst und vor allem versuchen, die ökologische Anpasstheit der Stoffströme durch veränderte Stoffstromqualitäten zu verbessern (Konsistenz), um dann, auch aus ökonomischen Gründen, die Ressourcenproduktivität dieser Stoffströme optimal zu steigern (Effizienz), und wo beide Arten von Änderungen in ihrem Zusammenwirken an Grenzen gelangen, da müssen wir uns eben zufrieden geben (Suffizienz).“ (Huber 1995, S.157)

Wie weit die Wirklichkeit noch von den Anforderungen einer nachhaltigen Entwicklung, die die Strategien der Ökoeffizienz, der Konsistenz und der Suffizienz wirksam miteinander kombiniert, entfernt ist, belegen alle wichtigen globalen Untersuchungen zur Entwicklung des Zustandes der natürlichen Umwelt. Es werden sich verschärfende Probleme und ein zunehmender Handlungs- und Innovationsdruck diagnostiziert.

„Die globalen Assessments des Zustandes der Umwelt, sei es der Bericht des IPCC, das Millenium Ecosystem Assessments oder der Global Environmental Outlook, zeigen, dass die Tragfähigkeit der Erde für Schadstoffe vielerorts und hinsichtlich des Klimas auch im globalen Maßstab kritische Grenzen erreicht hat. Dabei handelt es sich nicht um eine stetige Entwicklung, vielmehr sind dramatische tipping points zu befürchten - Grenzüberschreitungen, die sprunghafte Eigendynamiken in Gang setzen könnten. Die Austrocknung des Amazonasbeckens, das Abschmelzen des antarktischen Eises oder des Permafrostbodens in Sibirien sind kritische Entwicklungen solcher Rückkopplungen.“

Das Millennium Ecosystem Assessment der Vereinten Nationen kam 2005 zu dem Ergebnis, dass sich die meisten Ökosystemdienstleistungen in einem Zustand fortgeschrittener oder anhaltender Degradation befinden (Millennium Ecosystem Assessment 2005). Lebenserhaltende und ökonomisch zentrale Funktionen der Natur drohen nicht mehr erfüllt zu werden. Wir leben von der Substanz des Planeten.

In der Summe der vorliegenden Gutachten zum Zustand der Umwelt geht es um einen Wandel, der bei aller regionaler Verschiedenheit zu schweren ökonomisch-ökologischen Kriseneffekten im globalen Maßstab führt. Für den Klimawandel wie für den Verlust an Artenvielfalt und natürlichen Grundlagen sind Schadenskosten berechnet worden: 5 - 20 Prozent des globalen BIP für unterlassenen Klimaschutz (Stern-Report 2007) und 6 Prozent allein für die globale Entwaldung bis 2050 (European Communities 2008). Wie immer man diese und andere Berechnungen von Schadenskosten methodisch bewertet: Es kann keine Zweifel daran geben, dass das ressourcenintensive Wachstumsmuster der Zweiten Industriellen Revolution auch im Hinblick auf seine ökonomisch kontraproduktiven Effekte nicht aufrecht erhalten werden kann“ (Jänicke & Jacob 2008).

Unter den großen globalen Umweltproblemen ist seit einigen Jahren vor allem die Erderwärmung, der immer deutlicher erkennbare Klimawandel und die dadurch entstehenden vielfältigen Gefahren ins öffentliche Bewusstsein getreten. Nach Ansicht der Mehrzahl der wissenschaftlichen Experten verbleibt nur sehr wenig Zeit, um eine grundlegende Wende in Bezug auf unseren Umgang mit Energie und anderen natürlichen Ressourcen herbeizuführen. Nur durch eine drastische Verringerung der CO₂ Emissionen kann der Temperaturanstieg der Atmosphäre auf ein noch erträgliches Maß begrenzt werden, um so die größeren Klimakatastrophen abzuwenden.

Um den großen globalen Herausforderungen angemessen begegnen und die notwendigerweise ambitionierten Umwelt- und Klimaschutzziele erreichen zu können, bedarf es unter anderem einer grundlegenden stofflichen und energetischen Umorientierung in allen Wirtschaftsbereichen: dem möglichst weitgehenden Ersatz nicht erneuerbarer Rohstoffe durch erneuerbare Rohstoffe und der Umstellung der Energieversorgung von fossilen auf erneuerbare Energieträger im Sinne der Konsistenzstrategie (Franz u. a. 2006). Ziel dieser Strategie ist es, den Verbrauch natürlicher Ressourcen und den Ausstoß von Emissionen durch die Wirtschaftstätigkeit auf eine Weise zu gestalten, die Wohlstand ermöglicht, ohne das Naturkapital aufzuzehren.

Zur Entkopplung des Wirtschaftswachstums von umweltrelevanten Faktoren

Diese Strategie wurde bisher von allem im Zusammenhang der Diskussion über die Entkoppelung des Wirtschaftswachstums vom Umweltverbrauch geführt, wozu in der wissenschaftlichen Diskussion seit mehr als 20 Jahren Vorschläge unterbreitet werden. Eine Voraussetzung dazu ist neben dem weitgehenden Verzicht auf extrem schädliche Stoffe (wie z.B. auf FCKW zum Schutz des Klimas) die Steigerung der Effizienz in der Nutzung der natürlichen Ressourcen. Für eine nachhaltige Wirtschafts- und Umweltentwicklung ist es unerlässlich, dass es mittel- bis langfristig gesehen, zu einer Entkopplung von ökonomischem Wachstum und umweltrelevanten, endlichen Faktoren wie Ressourcen und Senken kommt. Daher wurde und wird in der Steigerung der Ressourceneffizienz bzw. der Ökoeffizienz zu Recht ein wichtiger strategischer Ansatz gesehen, dieses zu erreichen. Als einschlägige Konzepte sind beispielsweise „Faktor Vier“ (Weizsäcker u. a. 1995) „Faktor 10“ (Schmidt-Bleek u. a. 1998) und aktuell „Faktor 5“ (Weizsäcker u. a. 2010) zu nennen. Fokussiert wird auf die Erhöhung der Ressourcenproduktivität, d.h. auf den lebenszyklusweit minimierten Faktoreinsatz von natürlichen Ressourcen bei steigenden wirtschaftlichen Leistungen. In der Politik haben Vorschläge zur Steigerung der Ökoeffizienz Resonanz gefunden und sind in politische Strategien wie auch Förderprogramme eingegangen. Beispielhaft sei hier verwiesen auf das Ziel der Bundesregierung, in Rahmen der Nachhaltigkeitsstrategie die Rohstoffproduktivität bis 2020 gegenüber 1994 zu verdoppeln.

Das Aufgreifen der Konsistenz- wie auch der Suffizienzstrategie in der Politik hingegen lässt weiterhin auf sich warten. So wird z.B. bei der Flächennutzung darauf verzichtet, ein maximales Nutzungsniveau zu definieren, sondern es werden im Rahmen der Zielformulierung lediglich Grenzen für die Zuwachsraten der Nutzung definiert.

2.2 Ziele und Wirklichkeit in Deutschland

Im Folgenden wird mit Blick auf die tatsächliche Entwicklung wichtiger Umweltkenngößen wie Primärenergieverbrauch, Emissionen, Abfallaufkommen, Transportintensität sowie Flächennutzung- und Rohstoffnutzung gezeigt, inwieweit der Weg der Entkoppelung des Wirtschaftswachstums von umweltrelevanten Faktoren über die Steigerung der Ressourceneffizienz bisher erfolgreich war.

2.2.1 Energieverbrauch, Energieproduktivität und CO₂-Emissionen

Der Primärenergieverbrauch (PEV) in Deutschland ist seit Beginn der 1990er Jahre trotz wirtschaftlichen Wachstums im Trend leicht rückläufig. Er lag 2007 um rund 6,1 % unter dem Wert von 1990³. Die Entkopplung des Wirtschaftswachstums vom Primärenergieverbrauch, wie man sie in Deutschland beobachten kann, ist weltweit noch nicht die Regel. Auch wenn dieser Trend positiv ist, so ist damit die Frage noch nicht geklärt, welches Niveau des Energieverbrauchs im Sinne der klimapolitischen Ziele denn erreicht werden müsste. Ein mögliches Szenario aus der Leitstudie 2008 - Weiterentwicklung der „Ausbaustrategie Erneuerbare-Energien“ vor dem Hintergrund der Klimaschutzziele Deutschlands und Europas beinhaltet eine Verringerung des PEV um fast 50 % von knapp 15.000 PJ im Jahr 2005 auf nur noch gut 8.000 PJ im Jahr 2050. (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) 2008).

Einem tatsächlichen Rückgang des PEV im Zeitraum von 1990-2007 um jährlich ca. 0,3% steht ein Rückgang von jährlich mehr als 1% gegenüber, der erforderlich wäre, um die Reduktion des PEV um 50% bis zum Jahr 2050 zu erreichen. Die jährliche Einsparrate des Primärenergieverbrauchs müsste daher um etwa das Dreifache ansteigen.

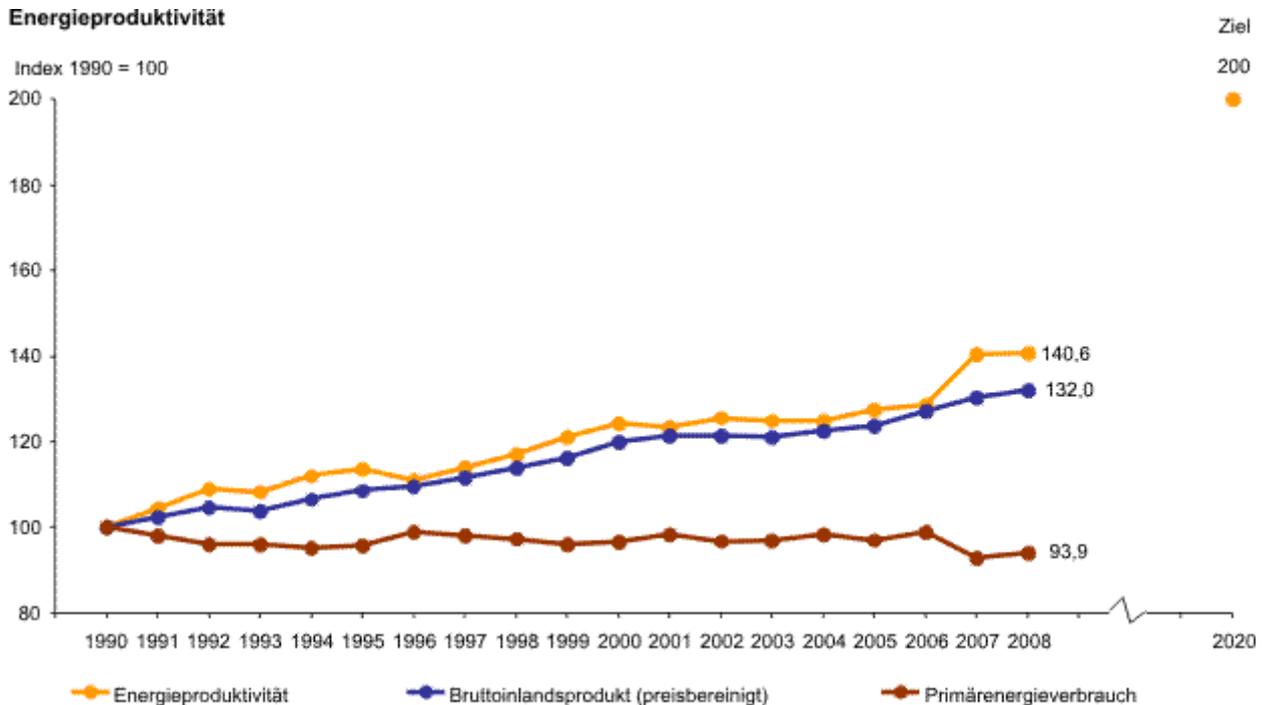
Die Bundesregierung hat das Ziel, die Energieproduktivität bis 2020 gegenüber 1990 zu verdoppeln. Die Energieproduktivität ist ein Maß dafür, wie viel Euro wirtschaftlicher Leistung pro eingesetzte Einheit Primärenergie (z.B. Kohle, Öl oder Gas) erzeugt wird. Mehr Energieproduktivität durch effizientere und damit intelligentere Nutzung von Energie heißt Senkung des relativen Energieverbrauchs, des relativen CO₂-Ausstosses und der relativen Kosten. Die Energieproduktivität hat sich seit 1990 bis 2008 um 40,8 % erhöht.

Dieser Anstieg signalisiert zwar einen effizienten Energieeinsatz, geht aber auf einen schwachen absoluten Rückgang des Primärenergieverbrauchs (PEV) von nur 6,1 % seit 1990 zurück. Zwischen 2007 und 2008 ist dieser sogar wieder leicht angestiegen. Wie das Statistische Bundesamt berechnet hat, ist im gleichen Zeitraum das BIP um 32,0 % gestiegen. Im Zeitraum 2000 bis 2008 ist die Energieproduktivität im Jahresdurchschnitt um 1,6 % gestiegen. Um das Ziel der Bundesregierung zur Nationalen Nachhaltigkeitsstrategie zu erreichen, ist im

³ Allerdings ist der deutlich rückläufige Trend von 2007 hauptsächlich auf den Einfluss der Witterungsbedingungen zurückzuführen. Aufgrund des sehr milden Winters hat sich in diesem Jahr der Heizenergieverbrauch deutlich verringert.

verbleibenden Zeitraum bis 2020 eine Steigerung der Energieproduktivität von durchschnittlich 3 % erforderlich, also eine Verdoppelung gegenüber der bisherigen Entwicklung.

Abbildung 1: Energieproduktivität



Quelle: Bruttoinlandsprodukt - Statistisches Bundesamt (Mitteilung vom 06.07.2009); Primärenergieverbrauch - AG Energiebilanzen 04/2009

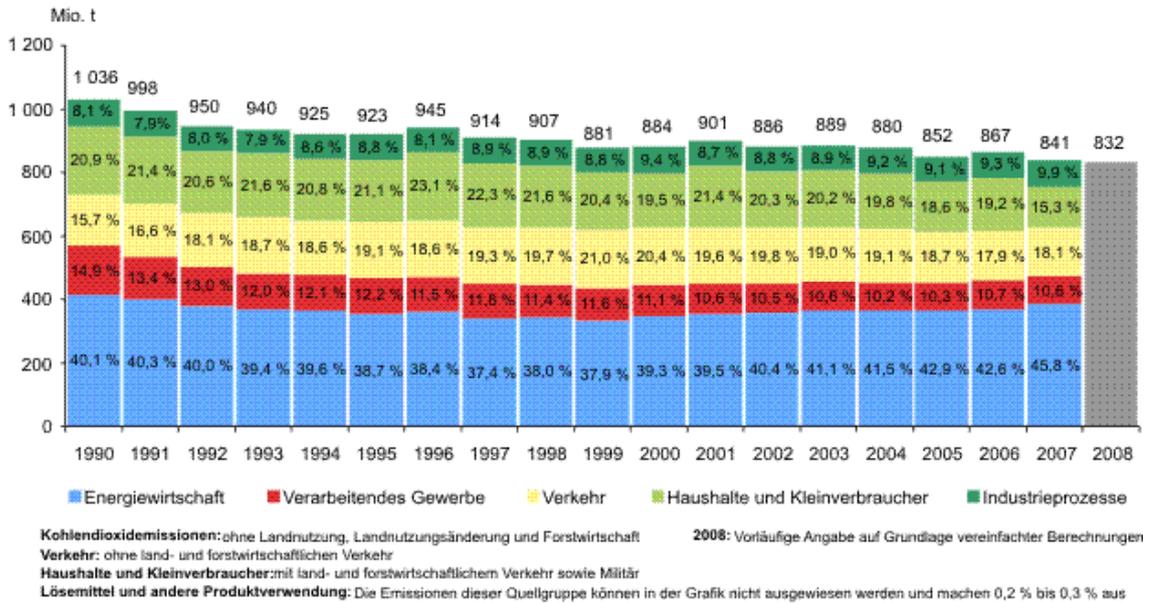
Auf den Primärenergieverbrauch und die Energieproduktivität in Nordrhein-Westfalen wird ausführlich in Kapitel 4.3.1 eingegangen.

Entwicklung der CO₂-Emissionen in Deutschland

Seit 1990 gehen die CO₂-Emissionen nahezu kontinuierlich zurück. Die Minderungen sind etwa gleichwertig auf die wirtschaftliche Umstrukturierung in den östlichen Bundesländern mit vermindertem Braunkohleeinsatz und die aktive Klimaschutzpolitik der Bundesregierung zurückzuführen.

Abbildung 2: Emissionen von Kohlendioxid (CO₂) nach Quellkategorien

Emissionen von Kohlendioxid (CO₂) nach Quellkategorien



Quelle: Umweltbundesamt, Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen seit 1990, Emissionsentwicklung 1990-2007 (Endstand 12.11.2008) und Presseinformation 16/2009 vom 29.03.2009

Den größten Anteil an den CO₂-Emissionen⁴ hatte 2006 wie bisher die Energiewirtschaft mit 45,8 %. Dieser Anteil ist von 1999 bis 2007 kontinuierlich gewachsen. Mit 838 - 1231 g CO₂ pro Kilowattstunde (CO₂/kWh)⁵ sind Braunkohlekraftwerke die „schmutzigsten“ Stromerzeuger. Es folgen Steinkohlenkraftwerke 750 - 1080 g CO₂/kWh, Erdgaskraftwerke 399 - 644 g CO₂/kWh, Photovoltaikanlagen 78 - 217 g CO₂/kWh, Windkraftanlage 10 - 38 g CO₂/kWh, Wasserkraftwerke 4 - 36 g CO₂/kWh und Kernkraftwerke 5 - 33 g CO₂/kWh.

Trotz der schlechten CO₂-Werte sind Braunkohlekraftwerke mit knapp 25% in Deutschland noch immer die führenden Bruttostromerzeuger, gefolgt von Kernenergie mit gut 23% und Steinkohle mit 18,3%. Photovoltaik, Windkraft und Wasserkraft nehmen insgesamt an der Stromerzeugung nur einen Wert von knapp 10% ein.

⁴ Die in der obigen Grafik angeführten Emissionsangaben berücksichtigen keine CO₂-Mengen der Quellkategorie Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft.

⁵ Emissionsdaten werden berechnet nach der Formel „Aktivitätsrate (Brennstoffeinsatz bzw. Produktausstoß) * mittlerer Emissionsfaktor = Emission“. Die Primärdaten für die Berechnungen entstammen amtlichen und halbamtlichen Statistiken, Forschungsberichten und Modellrechnungen.

Zwar hat Deutschland bereits 2008 das Klimaschutzziel gemäß Kyoto-Protokoll erfüllt und seine Treibhausgasemissionen gegenüber dem Basisjahr 1990 um mehr als 22% (Mindestziel waren bis 2012 21% Einsparungen gegenüber 1990) gesenkt. Doch sind die mittelfristigen Klimaschutzziele noch längst nicht erreicht. Bis zum Jahr 2020 hat sich die derzeitige Bundesregierung das Ziel gesetzt, die Treibhausgase im Vergleich zu 1990 um 40 Prozent zu reduzieren. Dies bedeutet eine Verringerung auf ein Niveau von ca. 600 Mio. t CO₂ pro Jahr. Dazu ist eine Steigerung der jährlichen Einsparungen von ca. 11 Mio. t im Zeitraum 1990-2008 auf etwa 16 Mio. t pro Jahr für den Zeitraum bis 2020 erforderlich.

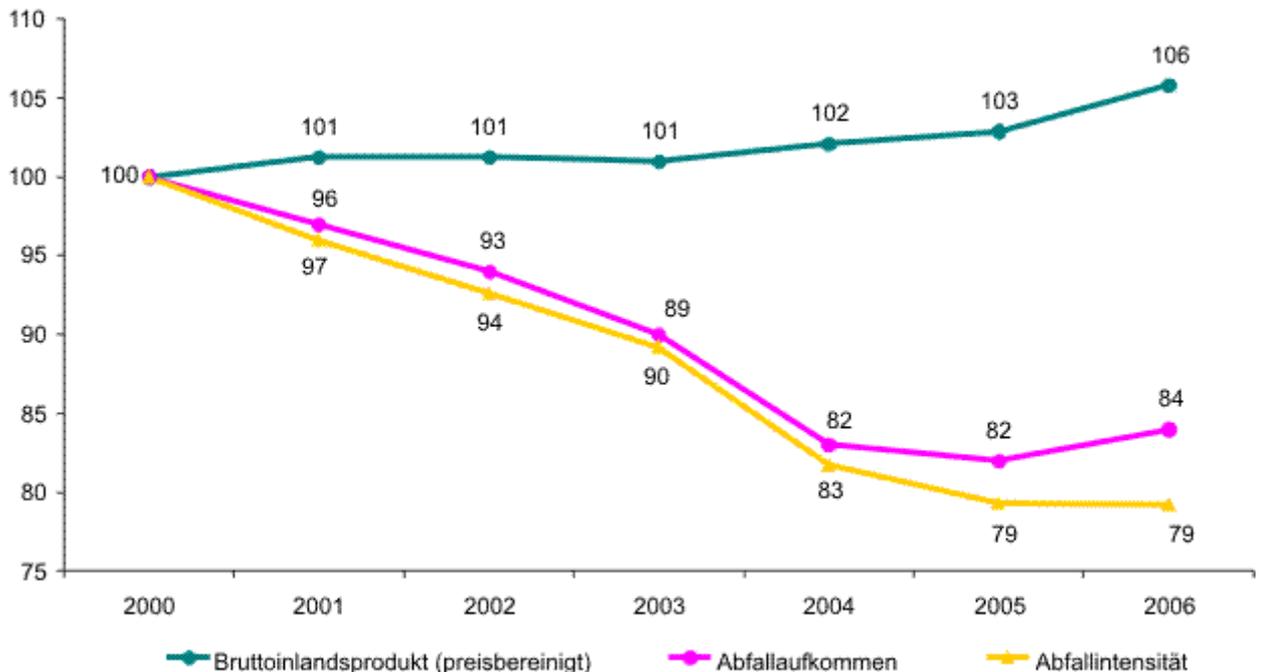
Auf die CO₂ Emissionen und Einsparziele in Nordrhein-Westfalen wird ausführlich in Kapitel 4.3.1 eingegangen.

2.2.2 Abfallaufkommen

Abbildung 3: Entkopplung des Abfallaufkommens von der Wirtschaftsleistung (Abfallintensität)

Entkopplung des Abfallaufkommens von der Wirtschaftsleistung (Abfallintensität)

Index 2000 = 100



Quelle: Statistisches Bundesamt 2008,

<http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Navigation/Statistiken/Umwelt/Umwelt.psmi>;

http://www.destatis.de/themen/d/thm_volksw.php

Im Rahmen einer nachhaltigen Politik der Schonung natürlicher Ressourcen kommt der Schaffung geschlossener Stoffkreisläufe hohe Bedeutung zu. Die Grundsätze einer solchen Kreislaufwirtschaft sind im Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz festgelegt. Priorität hat ein möglichst hoher Grad der Ausnutzung aus der Natur entnommener Materialien, um die Entstehung von Abfällen an der Quelle zu vermeiden. Angestrebt wird eine Entkopplung des Abfallaufkommens vom Wirtschaftswachstum. Nicht vermeidbare Abfälle sollen ordnungsgemäß und schadlos verwertet oder umweltverträglich beseitigt werden. Eine Nachhaltige Entwicklung erfordert die Entkopplung des Ressourcenverbrauchs vom Wirtschaftswachstum. Die Effizienzstrategie kann allerdings auf Dauer nur erfolgreich sein, sofern die Effizienzgewinne nicht durch wachsende Produktion und mehr Konsum aufgezehrt werden. Ein Schlüssel hierzu liegt in der Vermeidung und verstärkten Verwertung von Abfällen. Ziel ist es die Abfallwirtschaft zu einer Quelle für die Beschaffung von Rohstoffen und für die Produktion von Gütern fortzuentwickeln.

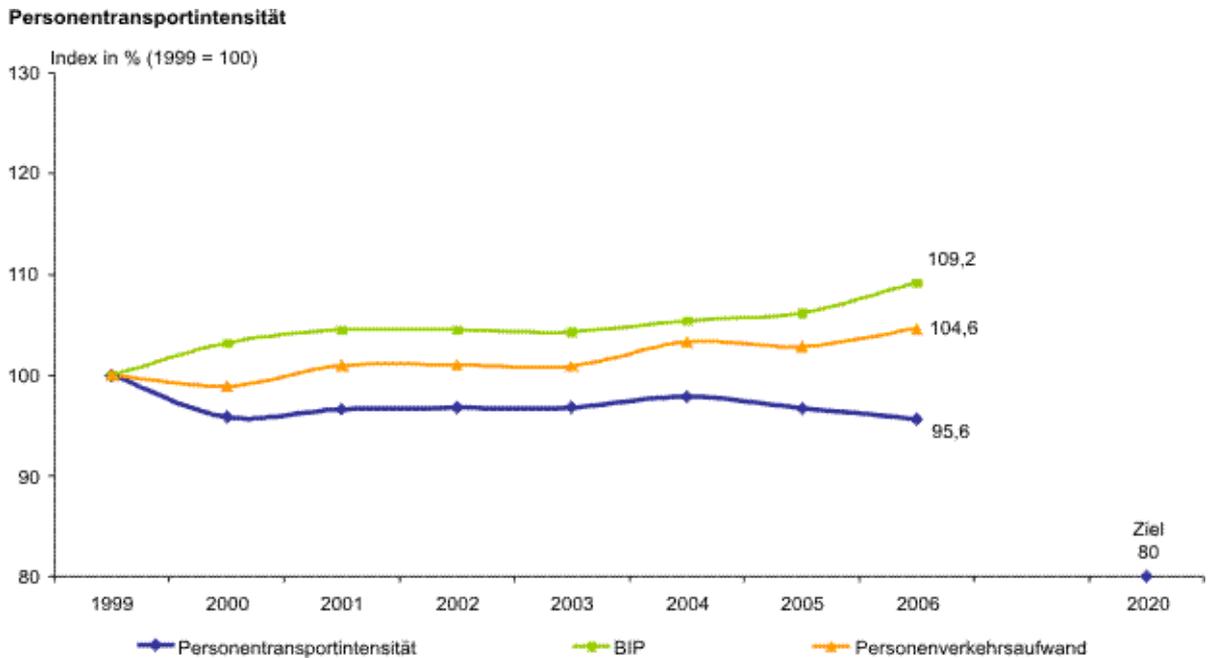
Von einer Entkopplung von Wirtschaftswachstum und Abfallaufkommen kann noch nicht gesprochen werden. Zwar war die Entwicklung von 2000 bis 2004 recht positiv (Wirtschaftswachstum bei fallendem Abfallaufkommen), doch ist das Abfallaufkommen seit 2004 wieder leicht angestiegen. Die Abfallintensität, also das Gesamtabfallaufkommen gemessen an der Entwicklung des Bruttoinlandsprodukts (verkettet, preisbereinigt), sank zwischen 2000 und 2006 um 21 Prozentpunkte von rund 197 kg/Tsd. EUR auf rund 156 kg/Tsd. EUR.

2.2.3 Transportintensität des Wirtschaftens

Die Transportintensität setzt den Verkehrsaufwand (Produkt aus beförderten Gütern bzw. Personen und zurückgelegten Transportentfernungen in Kilometern) des Güter- und Personenverkehrs ins Verhältnis zum Bruttoinlandsprodukt (BIP). Dahinter steht die Idee, Verkehr und wirtschaftliche Entwicklung voneinander zu entkoppeln. Im Zeitraum von 1999 bis 2006 hat sich die Transportintensität im Güterverkehr um rund 14 % erhöht und zeigt damit im Hinblick auf das Ziel der Entkopplung eine gegenläufige Entwicklung. Die Personentransportintensität verringerte sich im Zeitraum von 1999 bis 2006 um 4,4 %. Das Tempo der Entkoppelung von Personentransportintensität und Bruttoinlandsprodukt ist noch zu gering, um das Ziel der Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung zu erreichen. Dieses fordert konkret einen Rückgang der Transportintensität um rund 5 % im Güterverkehr und 20 % im Personenverkehr bis 2020 bezogen auf das Jahr 1999, um auch im Verkehrssektor zu den CO₂-Einsparzielen beitragen zu können. Die steigende Transportintensität im Güterverkehr

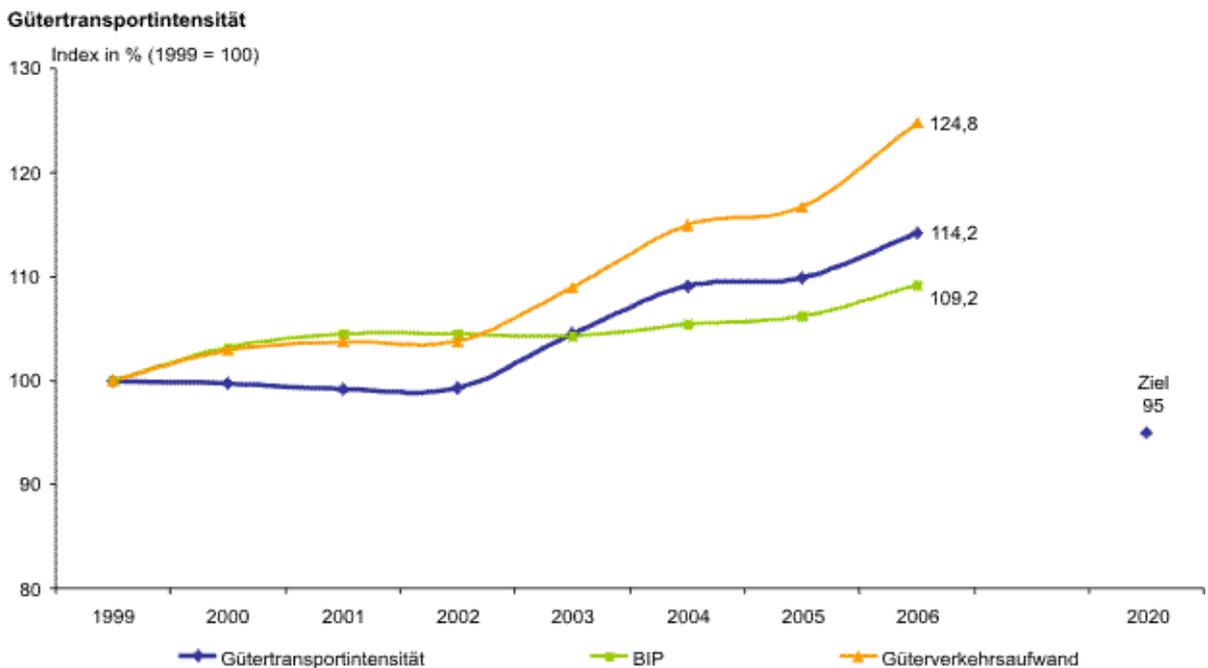
belegt, dass eine Entkopplung von Verkehr und wirtschaftlicher Entwicklung noch nicht einmal eingeleitet wurde.

Abbildung 4: Personentransportintensität



Quelle: Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.): Verkehr in Zahlen 2007/08, Oktober 2007; Statistisches Bundesamt

Abbildung 5: Gütertransportintensität



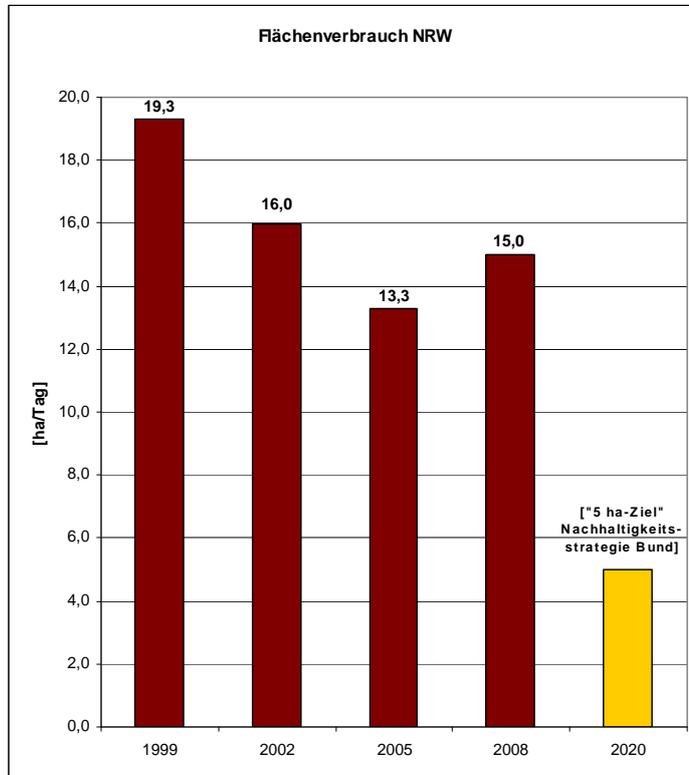
Quelle: Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.): Verkehr in Zahlen 2007/08, Oktober 2007; Statistisches Bundesamt

2.2.4 Flächennutzung

Gegenüber dem Ende des letzten Jahrhunderts ist die tägliche Flächenneuanspruchnahme von 129 ha (1997–2000) auf 113 ha (2004–2007) zurückgegangen. Die Zunahme der Verkehrsflächen liegt zwar niedriger als die Zunahme der Siedlungsflächen. Sie blieb jedoch mit rund 23 ha pro Tag seit 1993 konstant. Unerwünschte Umweltwirkungen sind auch damit verbunden, erwähnt sei vor allem die weitere Zerschneidung von Freiräumen und die Lärmbelastigung. Bis zum Jahr 2020 soll deshalb der Zuwachs der Siedlungs- und Verkehrsfläche auf 30 ha pro Tag reduziert werden. Von diesem Ziel der Nationalen Nachhaltigkeitsstrategie sind wir – trotz erfreulicher Verlangsamung bei der Zunahme der Gebäude- und Freiflächen – noch weit entfernt. Der Nachhaltigkeitsrat fordert darüber hinaus, bis 2050 die neue Inanspruchnahme – vor allem durch Innenentwicklung und Flächenrecycling – auf Null zu reduzieren.

Denn da Fläche eine endliche Größe hat wären auch bei einem täglichen Flächenneuverbrauch von nur 30 ha Pro Tag in einigen Jahrzehnten keine unversiegelten Naturräume mehr vorhanden. Zahlreiche Verbände und Institutionen unterstützen dabei nicht nur die Senkung des Flächenverbrauchs generell sondern fordern eine „Entsiegelung bei Neuversiegelung“ um den anhaltenden Flächenverbrauch zu stoppen was vor allem für den Erhalt von Landwirtschaft und Naturschutz notwendig ist.

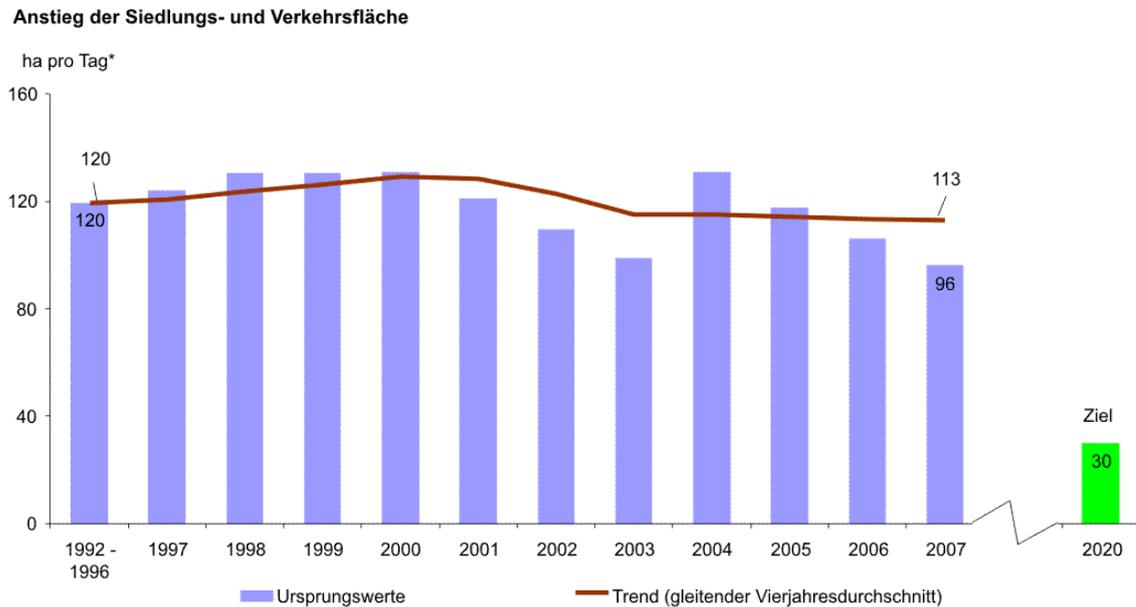
Abbildung 6: Flächenverbrauch NRW



Quelle: MUNLV 2009

In Nordrhein-Westfalen hat es nach einem längerem rückläufigen Trend (1999-2005), vor fünf Jahren erstmals einen Wiederanstieg des Flächenverbrauchs gegeben. Somit wird es schwieriger das in der Nachhaltigkeitsstrategie des Bundes aufgestellte Ziel für das Jahr 2020 von max. 30 ha Flächenverbrauch pro Tag (d.h. max. 5 ha/Tag in NRW) zu erreichen.

Abbildung 7: Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche



Die Flächenerhebung beruht auf der Auswertung der Liegenschaftskataster der Länder. Aufgrund von Umstellungsarbeiten in den amtlichen Katastern (Umschlüsselung der Nutzungsarten im Zuge der Digitalisierung) ist die Darstellung der Flächenzunahme am aktuellen Rand verzerrt.

Quelle: Statistisches Bundesamt, Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung 2008

2.2.5 Rohstoffnutzung

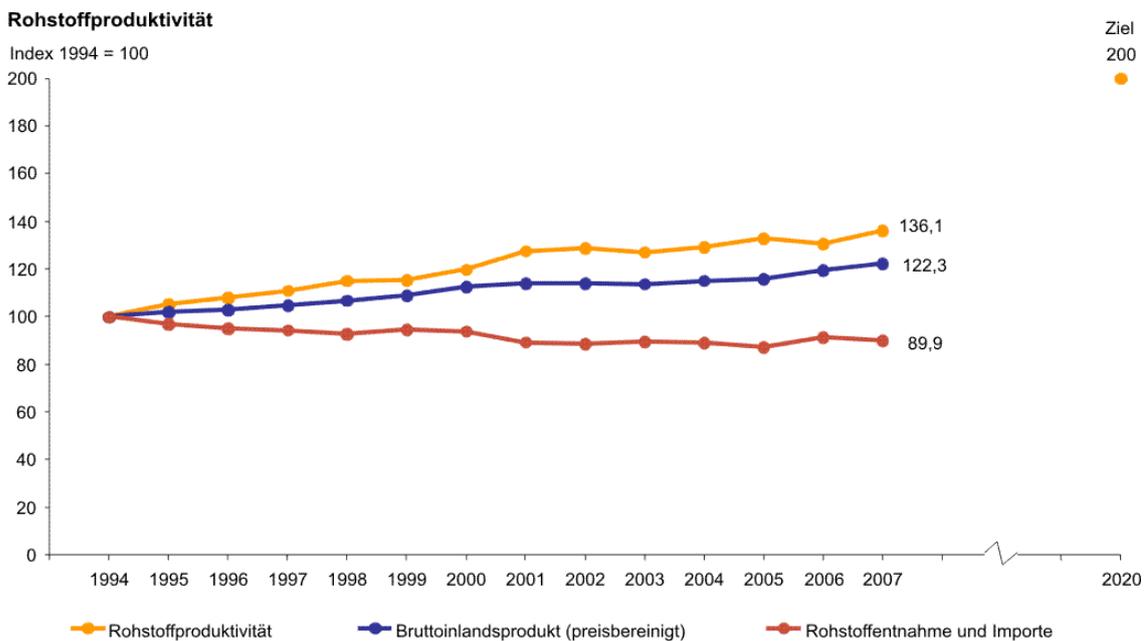
Der Indikator Rohstoffintensität gibt das Verhältnis der Masse der in Deutschland wirtschaftlich genutzten abiotischen Rohstoffe und Güter zum Bruttoinlandsprodukt an. Dabei gehen die Tonnagen der verschiedenen Rohstoffe sowie die importierten Halb- und Fertigwaren gleichwertig in die Berechnung ein. Der Indikator Rohstoffintensität kann daher nur als grober Leitindikator für die Umweltinanspruchnahme gesehen werden. Die Gewinnung und Nutzung eines Rohstoffs gehen stets mit Flächen-, Material- und Energieinanspruchnahme, Stoffverlagerung sowie Schadstoffemissionen einher. Daher sollten Rohstoffe sparsam und effizient genutzt werden. Um genauere Aussagen über die Umweltinanspruchnahme machen zu können, bedarf es einer weitergehenden Analyse.

Die Rohstoffintensität ist von 1994 bis 2007 von 819 kg/Tsd. EUR auf 602 kg/Tsd. EUR, also um durchschnittlich ca. 16,7 kg/Tsd. EUR jährlich gesunken. Allerdings flacht diese Entwicklung in den letzten Jahren deutlich ab, in den letzten sechs betrachteten Jahren wurde nur noch eine durchschnittliche jährliche Minderung um 6,7 kg/Tsd. EUR erzielt. Bis 2020 müsste die

Rohstoffintensität auf 409 kg/Tsd. EUR sinken (Ziel der Bundesregierung im Rahmen der Nachhaltigkeitsstrategie) – das sind über den gesamten Zeitraum 1994 bis 2020 durchschnittlich 15,7 kg/Tsd. EUR jährlich. Gegenüber den letzten Jahren sind somit verstärkte Anstrengungen nötig.

Der Kehrwert der Rohstoffintensität wird als Rohstoffproduktivität bezeichnet. Ziel der Bundesregierung ist es, die Rohstoffproduktivität bis 2020 gegenüber 1994 zu verdoppeln.

Abbildung 8: Rohstoffproduktivität



Quelle: Statistisches Bundesamt, Umweltökonomische Gesamtrechnungen 2008, Wiesbaden 2008 und <http://www.destatis.de> (04.05.2009)

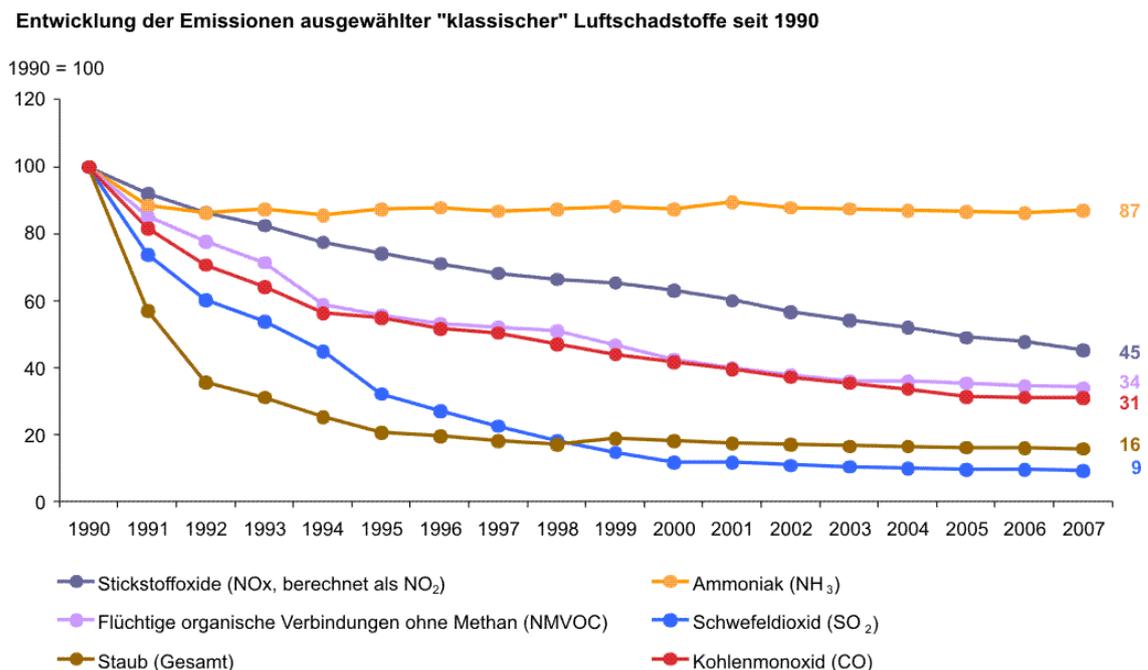
Die Rohstoffproduktivität erhöhte sich zwischen 1994 und 2007 um 36,1 %. Bei rückläufigem Materialeinsatz (-10,1 %) stieg das Bruttoinlandsprodukt um 22,3 %. Auch hier ist festzustellen, dass sich der Anstieg der Produktivität seit 2002 verlangsamt hat. Insgesamt entwickelt sich der Indikator zwar in die angestrebte Richtung, das bisherige Tempo der Erhöhung würde jedoch nicht ausreichen, um das gesetzte Ziel zu erreichen.

In NRW ist die Rohstoffproduktivität zwischen 1997 und 2006 (aktuellste verfügbare Daten) nahezu gleich geblieben. Zwar gab es vereinzelt kleinere positive und negative Ausreißer, doch wurde das Ziel, die Rohstoffproduktivität deutlich zu steigern, trotz Produktivitätsverbesserungen innerhalb einzelner Wirtschaftsbereiche und des Wandels der Wirtschaftsstruktur, nicht erreicht (Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen 2009).

Zudem ist zu berücksichtigen, dass das Ziel der Verdoppelung der Ressourcenproduktivität eher bescheiden formuliert ist angesichts der Möglichkeiten, die hier von der Wissenschaft gesehen werden. So schätzt die Forschungsgruppe „Stoffströme und Ressourcenmanagement“ des Wuppertal Instituts, dass ein Anstieg der Ressourcenproduktivität um einen Faktor 4 bis 10 gegenüber der heutigen Ausgangssituation zur Überwindung von Hemmnissen in den Handlungsfeldern Energie, Verkehr und Klimapolitik möglich ist. Bereits 1997 wurde der Appell laut, dass es Nationen möglich sei, innerhalb einer Generation eine zehnfache Effizienzsteigerung beim Einsatz von Energie, Ressourcen und anderen Materialien zu meistern. So wäre eine Erhöhung der Ressourcenproduktivität, d.h. auf den lebenszyklusweit minimierten Faktoreinsatz von natürlichen Ressourcen bei steigenden wirtschaftlichen Leistungen möglich.

2.2.6 Luftschadstoffe

Abbildung 9: Entwicklung der Emissionen ausgewählter "klassischer" Luftschadstoffe seit 1990



Quelle: Umweltbundesamt, Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen, Emissionsentwicklung 1990-2007 (Endstand 20.02.2009), <http://www.umweltbundesamt.de/emissionen/publikationen.htm>

Emissionen werden durch den Verkehr, die Energieerzeugung, Industrieprozesse, die Landwirtschaft, und viele andere Aktivitäten verursacht. Sie belasten die Luft mit Schadstoffen und beeinträchtigen somit die Luftqualität. Die seit 1990 erzielten deutlichen Erfolge bei der Emissionsminderung einzelner Luftschadstoffe zeigt die obige Abbildung. Daraus geht hervor,

dass bei vielen Luftschadstoffen die stärksten Minderungen in der ersten Hälfte der 90er Jahre erzielt werden konnten.

Für die Mitgliedstaaten der EU wurden die Emissionshöchstmengen für diese Schadstoffe in der Richtlinie über nationale Emissionshöchstmengen (NEC-Richtlinie) geregelt. In ihr wurden folgende Höchstgrenzen bis 2010 festgelegt: Schwefeldioxid SO₂: 520 Tsd. t (Ziel wurde 2007 mit 494 Tsd. t erreicht), Stickstoffoxid NO_x: 1051 Tsd. t (2007 noch 1254), Ammoniak NH₃: 550 Tsd. t (2007: 624), Emissionen flüchtiger, organischer Verbindungen ohne Methan NMVOC: 995 Tsd. t (2007: 1280). Aus diesen Daten wird deutlich, dass zur Einhaltung der vereinbarten Höchstmengen für vier von fünf Schadstoffen noch zusätzliche Minderungsmaßnahmen ergriffen werden müssen.

2.2.7 Fazit

Wie die Daten zu Verbrauch von Ressourcen und Energie eindrucksvoll zeigen, ist eine Entkoppelung des Wirtschaftswachstums vom Ressourcenverbrauch zum Teil noch nicht einmal eingeleitet (Fläche, Transport) worden. Wenn doch (Energie, Material, Luftschadstoffe), sind die Reduktionsraten gemessen an den politischen Zielen der Bundesregierung deutlich zu niedrig. Zudem ist zweifelhaft, dass diese Ziele tatsächlich den Anforderungen einer nachhaltigen Entwicklung hinreichend gerecht werden.

Ohne erhebliche weitere Anstrengungen und ohne die Beschleunigung der damit verbundenen Umweltinnovationen im Bereich der Energieversorgung, der drastischen Verringerung des Verbrauchs an natürlichen Ressourcen wie auch der Stoffströme, der Abfall- und Schadstoffe werden die Zielsetzungen der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie wie auch die klimapolitischen Ziele kaum verwirklicht werden können. Dabei steht inzwischen fest, dass frühzeitiger Klimaschutz die volkswirtschaftlichen Kosten nicht erhöht, sondern reduziert (Stern 2006).

In Bezug auf die zur Verfügung stehenden Strategien ist zu bezweifeln, dass die bisher dominierenden Effizienzstrategien alleine ausreichen werden, um die Ziele der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie zu erreichen. Daher sollten zusätzlich solche Strategien berücksichtigt werden, die auf Suffizienz und Konsistenz ausgerichtet sind.

Da sich die dargestellten Entwicklungstrends im Umweltbereich in Nordrhein-Westfalen nicht grundlegend von denen in Deutschland insgesamt unterscheiden, ist zu folgern, dass auch hier verstärkte Anstrengungen zum Erreichen der Nachhaltigkeitsziele dringend geboten sind.

3 EUROPÄISCHE FÖRDERPROGRAMME UND NACHHALTIGE ENTWICKLUNG

Aufgrund der Dringlichkeit der in Kapitel 2 dargestellten Probleme und Herausforderungen stellt sich die Frage, wie die Europäischen Förderprogramme der aktuellen Förderperiode 2007-2013 intensiver und wirkungsvoller dazu eingesetzt werden können, um den notwendigen Wandel zu einem ressourcenschonenderen Wirtschaften zu unterstützen, das in Einklang mit den Zielen einer nachhaltigen Entwicklung und des Klimaschutzes steht.

Dazu werden in Kapitel 3.1 zunächst einige strategische Ansatzpunkte für ein übergeordnetes Leitbild einer nachhaltigen Entwicklung konkretisiert, die an die Ausführungen in Kapitel 2.1 anknüpfen. Anschließend wird in Kapitel 3.2 ein Blick auf die zur Verfügung stehenden wirtschaftspolitischen Instrumente geworfen.

3.1 Strategische Ansatzpunkte eines nachhaltigen Wirtschaftens

Wie die Darstellung der Dimensionen Effizienz, Konsistenz und Suffizienz des Konzepts der nachhaltigen Entwicklung gezeigt hat (s. Kapitel 2.1), bedarf es unterschiedlicher und vielfältiger strategischer Ansatzpunkte, damit es die notwendige Breitenwirksamkeit entfalten kann. Ohne an dieser Stelle umfassendes darauf eingehen zu können, sollen doch einige wichtige strategische Ansatzpunkte kurz skizziert werden, die für den Zusammenhang mit der Europäischen Förderpolitik relevant sind.

3.1.1 Umweltinnovationen in Branchen, Clustern, Leitmärkten und Technologien der Zukunft

Als ein zentraler strategischer Ansatzpunkt gilt die gezielte **Förderung von Umweltinnovationen** im Zusammenhang mit bestimmten wirtschaftlichen Bereichen, Technologien und Clustern. Jänicke und Jacob haben dies in einem Artikel (2008) sehr pointiert ausgedrückt, wie an folgenden Zitaten zu erkennen ist.

„Denn ohne dem Innovationsgeschehen und der wirtschaftlichen Dynamik in den zentralen wirtschaftlichen Sektoren eine Richtung zu geben und ohne das Tempo des technischen Fortschritts in diesem Sinne signifikant zu beschleunigen, werden die ökonomischen und ökologischen Probleme ressourcenintensiver Massenproduktion nicht überwunden.“

„Notwendig ist, neben der Förderung von Umwelttechnologien im engeren Sinne, die Berücksichtigung der Umwelteffizienz in allen Technologiefeldern. Entsprechend müssen Umweltaspekte in allen Förderprogrammen berücksichtigt werden.“

„Umwelt- und ressourcenschonende, öko-effiziente Technologien haben das Potenzial, die Rolle einer Leitindustrie zu übernehmen, so wie die Textil- und Eisenindustrie in der Ersten Industriellen Revolution und die Elektro- oder Automobilindustrie in der folgenden Phase.

Neue Basisinnovationen im Bereich von Mobilität, Energieversorgung, Landwirtschaft, Recyclingwirtschaft, Chemie und Telekommunikation sind dementsprechend auch ökologisch geboten.

Industrielle Transformationen haben sich bereits in der Vergangenheit um industrielle Cluster und den damit verbundenen Leittechnologien gebildet.

Die Umrüstung auf eine neue Energie- und Rohstoffbasis betrifft nicht nur den Ausbau von Umwelt- und Energietechnologien als einen spezialisierten Sektor. Es geht darüber hinaus um die ökologische Modernisierung der Industrie insgesamt, besonders aber der Branchen, die Umwelt und Ressourcen, gemessen an ihrer Wertschöpfung und in Bezug auf die Lebensdauer ihrer Produkte, überproportional belasten: der Energiesektor, der Fahrzeugbau, der Flugverkehr, die Chemieindustrie; nicht zuletzt auch der Bausektor, der in Deutschland mit 50 Mrd. Euro Investitionen in die Energieeinsparung von Gebäuden (2005) und einer hohen Recyclingquote einen Erfolgspfad betreten hat.

Die Potenziale sind noch einmal höher, wenn Effizienzverbesserungen nicht nur innerhalb der Technologielinien vorgenommen werden, sondern auch Funktionen und Systeme grundlegend erneuert werden: Die Bedürfnisse nach Ernährung, Wohnen, Energie oder Mobilität müssen befriedigt werden, aber diese Funktionen können auch anders erfüllt werden als mit den gegenwärtig dominanten Technologien. Mobilität beschränkt sich nicht auf das System Autoverkehr, Energieversorgung kann auch durch technische Einsparung erfolgen etc.

Die Forcierung umwelteffizienter Innovationen und ihrer Diffusion auf den Lead-Märkten von Pionierländern wie Deutschland (Jacob et al. 2005; Beise/Rennings 2003) ist möglich, wie sich gezeigt hat.

Immer aber kommt es auch auf die generelle Trendsteuerung durch eine Verteuerung der Energie- und Rohstoffnutzung an, die nicht nur einen breiten und effizienten

Suchprozess für bessere Lösungen begünstigt, sondern auch rebound-Effekte abbaut.

Umweltpolitisch sollte ein in seiner ökologischen Entlastungswirkung "starker" Innovationsprozess gefördert werden."

In Bezug auf die nachhaltige Gestaltung der Europäischen Förderpolitik ist an diesen Aussagen zur Förderung von Umweltinnovationen folgendes wichtig:

- Förderung von öko-effizienten Technologien, Branchen und Clustern, die mit der Umstellung auf eine Ressourcenbasis verknüpft wird, die umweltgerecht, d.h. mit der Konsistenzstrategie vereinbar ist
- Gezielte Förderung von Umweltinnovationen in zentralen umweltrelevanten Branchen, Technologien und Clustern
- Dadurch Erhöhung der wirtschaftlichen Chancen auf sogenannten Lead Märkten

3.1.2 Umweltrelevante Leitmärkte und Technologien der Zukunft

Im Sinne des hier vorgestellten Konzepts einer nachhaltigen Entwicklung interessiert, welche Technologien und Leitmärkte besonders große Potenziale für die Steigerung der Ökoeffizienz und die Umstellung auf eine umweltgerechte Ressourcenbasis im Sinne der Konsistenzstrategie aufweisen.

Leitmärkte werden auf unterschiedliche Weise definiert. In einem rein ökonomischen Sinne versteht man unter einem Leitmarkt einen Markt für Produkte oder Dienstleistungen, in dem der Diffusionsprozess international erfolgreicher Innovationen sich zuerst durchsetzt und ausweitet (Europäische Kommission 2007, S.13)

„Leitmärkte sind jene Märkte einer sich im Wandel befindlichen Weltwirtschaft, bei denen sich in besonderer Weise zentrale und strategische zukünftige Bedarfe mit technologischen Innovationen verknüpfen. Die Fähigkeit, auf diesen Leitmärkten mit innovativer Technologie präsent zu sein, entscheidet maßgeblich über die internationale Wettbewerbsfähigkeit eines Landes.“

„In einer eher gesellschaftspolitischen Sicht werden Leitmärkte sind Zukunftsmärkte definiert, die nicht ausschließlich ökonomisch bestimmt werden, sondern auch gesellschaftspolitische Leitvorstellungen über die Qualität des Lebens umfassen und zu deren Realisierung neue technologische Lösungen und innovative Technologien einen wichtigen Betrag leisten.“ (Franz u. a. 2006, S.12)

Zur Bestimmung der umweltrelevanten Leitmärkte und Technologien der Zukunft wurden aktuelle Studien ausgewertet (*GreenTech made in Germany 2.0* und *Ökologische Industriepolitik*, beide herausgegeben vom BMU), deren Ergebnisse sich wie folgt skizzieren lassen.

Leitmarkt Energietechnologien

Der Trend, welcher im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi) analysiert wurde, prognostiziert einen dramatischen Anstieg des Energieverbrauchs bis 2030. Demnach steigt der Weltenergieverbrauch nach den vorliegenden internationalen Status quo-Prognosen von 2005 bis 2030 um etwa 60 % von 10 auf 16 Mrd. Tonnen Öläquivalent pro Jahr. Die energiebedingten Emissionen steigen nach den vorliegenden internationalen Energieprojektionen weltweit bis 2030 um über 60 %, wenn keine Gegenmaßnahmen ergriffen werden. Es ist deshalb nicht nur aus klimapolitischer Sicht eine zentrale Aufgabe, durch Effizienzsteigerung und Förderung regenerativer Energien in diesem Bereich Fördermaßnahmen zu ergreifen, sondern zugleich wirtschaftlich sehr attraktiv. Energie aus regenerativen Quellen und – vorübergehend- eine effizienzgesteuerte, emissionsreduzierte konventionelle Kraftwerkstechnologie sind Bausteine der globalen Märkte der Zukunft.

Im Bereich der Kraftwerkstechnologien wird ein jährliches Marktwachstum von ca. 5-10% geschätzt, im Bereich der erneuerbaren Energien ist in den nächsten 15 Jahren von einer Verdrei- bis zu einer Versechsfachung des derzeitigen globalen Marktvolumens auszugehen (Vgl. Franz u. a. 2006, S.14).

Große Zuwächse von 20% pro Jahr in den globalen Märkten im Bereich Photovoltaik, Solarthermie und Windkraft sowie rasante Entwicklungen in zukunftsweisenden Bereichen wie Brennstoffzellentechnologien bieten gute Aussichten für die deutsche Industrie. Deutsche Unternehmen besetzen bereits herausragende Marktpositionen in allen Bereichen der erneuerbaren Energien, besonders im Bereich Biogas, Windkraft und Solarenergie. Zudem ist Deutschland ein führender Forschungsstandort für Energietechnologien, sowohl im Bereich Kraftwerkstechnologien wie auch im Bereich erneuerbare Energien (Vgl. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) 2009, S.49).

Fünf Technologiebereiche können in diesem Leitmarkt subsumiert werden:

- Effiziente Kraftwerkstechnologien, zum Beispiel Gas-und-Dampfkraftwerke, Kohlekraftwerke mit reduzierter CO₂-Emission sowie Heizkraftwerke
- Technologien, welche die Emission von Luftschadstoffen während der Energieerzeugung reduzieren, zum Beispiel Rauchgasreinigungsanlagen und Carbon Dioxide Capture and Storage (CCS) für Kohlekraftwerke
- Erneuerbare Energien wie Wasserkraft, thermische Solarenergie, Photovoltaik, Windenergie, Geothermie, Biogas und Biomassekraftwerke
- Energiespeichernde Technologien
- Wasserstofftechnologien sowie der Einsatz von Brennstoffzellen (ebd. S.50)

Kritiker monieren daran, dass bei der Realisierung der vorhandenen Einsparpotenziale der Ausbau wie auch die Förderung der konventionellen Kraftwerke wie auch von CCS nicht nur überflüssig, sondern sogar kontraproduktiv sei.

Leitmarkt nachhaltige Mobilitätstechnologien

Das ansteigende Verkehrsaufkommen stellt einen der größten Treiber globaler Erwärmung dar und ist daher ein zentrales Umweltproblem. In den EU-15-Staaten trägt der Verkehr zu etwa einem Viertel zum Treibhausgasausstoß bei – Flug- und Schiffsverkehr noch ausgenommen. Straßenverkehr ist für 90% der Emissionen verantwortlich. Gleichzeitig wird ein rasantes Wachstum im Mobilitätsaufkommen prognostiziert. So wird bis 2020 allein in Europa der Frachtverkehr um ein Viertel zunehmen, 80% davon auf der Straße. Auch der Personenverkehr wird weiter zunehmen. Weltweit ist von noch schnellerem Wachstum auszugehen. Allein für China wird eine Verdreifachung der Anzahl an Automobilen bis zum Jahr 2020 vorhergesagt. Zudem wird sich der weltweite Flugverkehr bis dahin verdoppelt haben. (ebd. S. 174)

Die heutige Mobilität basiert in allen Bereichen auf fossilem Öl. Experten schätzen, dass der Punkt, an dem das Maximum an Förderung erreicht ist, bereits in 10 bis 15 Jahren eintritt. Daher sind neue Strategien und Technologien zur Entwicklung einer neuen Mobilitätsbasis unerlässlich. Eine Reihe von Entwicklungen kann dazu beitragen:

- höhere Effizienz (Drei- oder Ein-Liter-Auto)

- Entwicklung effizienter, treibstoffsparender Motoren
- Alternative Antriebssysteme wie bspw. Wasserstofftechnologie und Kraftstoffe aus Biomasse (2. Generation), Elektro- und Hybrid-Antriebe
- Produktion umweltfreundlicher Fahrzeugtechnologie, beispielsweise Ultraleichtbauweise und Verwendung von LED-Lichtanlagen
- Aufbau und Ausbau effizienter Logistiksysteme für den Frachtverkehr
- Verkehrsmanagement, einschließlich Wandel von Beförderungsart
- Entwicklung umweltfreundlicher Verkehrsinfrastrukturen (Vgl. Franz u. a. 2006, S.16; Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) 2009, S.175f).

Leitmarkt Effizienztechnologien

Im Bereich Effizienztechnologien lassen sich Energieeffizienz und Materialeffizienz unterscheiden.

Der globale Energieverbrauch hat sich im Zeitraum von 1970 bis 2005 verdoppelt, gleichzeitig stieg der Verbrauch wichtiger Industrierohstoffe um den Faktor 1,6 bis 4,2 (Rohöl, Steinkohle, Stahl, Aluminium, Kupfer). Auch in Zukunft wird der Materialverbrauch stark ansteigen. Angenommen wird, dass bis 2015 50% mehr Stahl verwendet wird, im gleichen Zeitraum 40% mehr Erdöl allein in stofflicher Verwendung (Vgl. Franz u. a. 2006, S.17). Die Marktpotenziale für Technologien zur Effizienzsteigerung in diesen beiden Bereichen sind erheblich. Bereits heute ist im Bereich der Energieeffizienztechnologien ein Marktvolumen von etwa 540 Mrd. EUR vorhanden, welches sich bis 2020 voraussichtlich verdoppelt (Vgl. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) 2009, S.76). Allein im Bereich Recycling belaufen sich die Marktpotenziale weltweit auf ca. 55 Mrd. EUR (Vgl. ebd.).

Für den Bereich **Energieeffizienz** können drei Hebel zur Verbesserung der Nachhaltigkeit gesehen werden. Prozessoptimierung und Anwendung intelligenter Kontrollsysteme zur Reduzierung des Energieverbrauchs, Verbesserung der Energieeffizienz von Anlagen und Geräten sowie die Verbesserung der Energieeffizienz von Gebäuden.

Technologien zur Energieeffizienz umfassen:

- Dämmungsmaßnahmen und Gebäudetechnik (insbesondere Wärmeisolation, Heiz- und Klimatechnik, Niedrigenergie-/Passivhaus)
- Energieeffiziente Produkte, z. Bsp. Elektrogeräte („Weiße Ware“), energiesparende Beleuchtung
- Energieeffiziente Kühlsysteme (als Alternative zu Klimaanlage)
- Energieeffiziente Fertigungsprozesse und Methoden
- Energieeffiziente Querschnittstechnologien wie Mess-, Steuer- und Regelsysteme, Systeme der Anlagenautomatisierung sowie effizientere Elektromotoren
- Energiedienstleistungen, bspw. Energieberatung (Vgl. Franz u. a. 2006, S.18; Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) 2009, S.78)

Im Bereich der **Rohstoff- und Materialeffizienz** gibt es zwei wesentliche Hebel zur Steigerung der Nachhaltigkeit: Materialeffiziente Konstruktion („Green Design“) und Verlängerung der Lebensdauer von Produkten sowie die Verwendung von alternativen, erneuerbaren Materialien und Naturstoffen. Zudem reduzieren auch die Miniaturisierung von Produkten und der Einsatz nanotechnologischer Verfahren die Stoffverbräuche. (Vgl. Franz u. a. 2006, S.18; Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) 2009, S.102).

Auch im Bereich der Recycling- und Abfallwirtschaftstechnologien haben der hohe Ölpreis und die Knappheit vieler Rohstoffe deutliche Auswirkungen. Die Weltmarktpreise für importierte Rohstoffe stiegen im Euro-Raum zwischen 2000 und 2005 um 81 Prozent an. Nicht nur der Markt für Sekundärrohstoffe wird stetig wachsen, auch der Markt für Recyclingtechnik ist zukunftsfähig, „um die Abfälle von heute als ‚Bergwerke der Zukunft‘ effizienter auszubeuten.“ (Franz u. a. 2006, S.10)

Leitmarkt Life-Science-Technologien

Life Science gilt als dynamisches Forschungsfeld mit großen ökonomischen und ökologischen Chancen. In biotechnologischen Verfahren, namentlich im Bereich grüner Gentechnik und bei Freisetzung gentechnisch veränderter Organismen, stehen diesen Potenzialen auch Risiken gegenüber.

Aus ökologischer Sicht bestehen die größten Potenziale der Life Science im Bereich der weißen Biotechnologie sowie der Nanobiotechnik.

Schätzungen zufolge wird der Umsatz der biotechnologischen Verfahren von 95 Mrd. EUR im Jahr 2007 auf 335 Mrd. bis zum Jahr 2010 steigen (Vgl. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) 2009, S.3). Das Marktvolumen von Produktgruppen wie Aminosäuren, Antibiotika und Enzyme wächst stetig. Weitere Wachstumsmöglichkeiten werden im Bereich des Bioplastiks gesehen, Reduktionspotenzial für CO₂-Emissionen in der Verwendung nachwachsender Ressourcen in der Chemie (Vgl. Franz u. a. 2006, S.20).

Durch den Einsatz von Mikroorganismen oder Enzymen auf breiter Basis energieärmer oder emissionsärmer ausgestalteten industriellen Verfahren könnten, in Verbindung mit der Ersetzung fossiler durch nachwachsende Rohstoffe, ökologische und wirtschaftliche Vorteile in herausragender Weise miteinander kombiniert werden.

Zudem bieten biotechnologische Verfahren im nachsorgenden Umweltschutz die Chance, „Schadstoffe zu eliminieren, Roh- und Wertstoffe zurück zu gewinnen und endliche Rohstoffe durch nachwachsende Rohstoffe zu ersetzen (Kraftstoffe und Polymere).“ (Franz u. a. 2006, S.19)

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass zur Erzielung auch quantitativ großer Beiträge im Bereich der Ressourcenbasis wie auch der Emissionen den Bereichen Energie, Mobilität, Materialeffizienz und Life-Science die größte Bedeutung in ökologischer und in ökonomischer Hinsicht zugesprochen wird. Die Ausrichtung auf die entsprechenden Leitmärkte und Technologien wird als industrie- und technologiepolitische Strategie gesehen, die folgende Merkmale aufweisen soll:

„Notwendig ist eine ökologisch-industriepolitische Strategie im Interesse unserer Umwelt und im ureigensten wirtschaftlichen Interesse. Die Ökologische Industriepolitik muss mehrere Dinge gleichzeitig leisten:

- Sie muss strategische Zukunftsindustrien stärken und die deutsche Wirtschaft fit für die Leitmärkte der Zukunft machen.
- Sie muss Innovationen fördern, Technologiesprünge initiieren und mithelfen, dass Technologien schneller zur Anwendung und auf den Markt kommen.
- Sie muss die industrielle Struktur unserer Ökonomie auf die knapper werdenden Ressourcen einstellen.
- Sie muss die stoffliche Basis unserer Industrie in wichtigen Bereichen zunehmend auf nachwachsende Rohstoffe umstellen.

So sollen neues Wachstum, neue Wertschöpfung, neue Produkte und neue Beschäftigung entstehen⁶.

3.1.3 Weiterentwicklung der Europäischen Förderpolitik

Die Möglichkeiten, mit den Europäischen Förderprogrammen den Herausforderungen einer nachhaltigen Entwicklung und des Klimaschutzes begegnen zu können, sind auch vor dem Hintergrund der politischen Strategien auf der Ebene der Europäischen Union sowie der aktuellen Diskussion um deren Weiterentwicklung zu betrachten. In diesem Zusammenhang werden verschiedene Entwicklungen⁷ von Bedeutung.

Die Strategie der EU „Europa 2020. Eine Strategie für intelligentes, nachhaltiges und integratives Wachstum“ (vgl. Europäische Union 2010)

Als eines der drei Schlüsselemente für wirtschaftliches Wachstum wird nachhaltiges Wachstum identifiziert, definiert als ressourceneffiziente Produktion bei gleichzeitiger Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit.

Als eines von fünf Kernzielen wird das Erreichen der 20/20/20 Klimaschutz- und Energieziele formuliert. Von den insgesamt sieben sogenannten ‚flagship initiatives‘ sollen die folgenden zur Verwirklichung der umwelt- und klimaschutzbezogenen Ziele beitragen:

- Ressourcenschonendes Europa: Unterstützung der Umstellung auf eine ressourceneffiziente und emissionsarme Wirtschaft
- Industriepolitik für umweltfreundliches Wachstum: Unterstützung der Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Industrie
- Innovationsunion: Neuausrichtung der FuE und Innovationspolitik auf die wichtigen Herausforderungen...

Auch wenn zur Zeit noch nicht absehbar ist, wie sich all dies auf Ebene der konkreten Politikgestaltung auswirken wird, so ist doch ein deutlicher Bedeutungsgewinn von Politikgehalten auf der Ebene der allgemeinen EU-Strategie zu konstatieren.

⁶ Dabei besteht die Gefahr, dass durch das zusätzliche Wachstum die Umweltbelastungen insgesamt nicht im erforderlichen Ausmaß zurückgehen, vgl. hierzu Kapitel 2.1

⁷ Neben den hier erwähnten haben weitere Entwicklungen Bedeutung wie z.B. die EU-Leitmarktinitiative, die Diskussionen um die Zukunft der Europäischen Strukturförderprogramme etc.

3.2 Wirtschaftspolitische Instrumente

Bei der Betrachtung der in Frage kommenden wirtschaftspolitischen Instrumente zur Weiterentwicklung bzw. zum verbesserten Einsatz der Europäischen Förderprogramme für die Ziele einer nachhaltigen Entwicklung sind zwei Eingrenzungen wichtig. Erstens geht es nur um solche Instrumente, die für umweltpolitische Ziele relevant sind. Zweitens kommen nur solche Instrumente in Frage, die im engeren Rahmen der Förderpolitik eingesetzt werden können.

Unter den umweltrelevanten Instrumenten der Wirtschaftspolitik wird unterschieden zwischen ordnungsrechtlichen Instrumenten und marktwirtschaftlichen Instrumenten (Vgl. z. B. Mussel & Pätzold 2008). Ordnungsrechtliche Instrumente sind Gebote und Verbote, die rechtlich bindende Vorgaben für die Emittenten und Verursacher von Umweltschäden machen. Als Beispiele sei die Vorgabe von Grenzwerten bei Emissionen in die Luft oder ins Wasser im Rahmen des bestehenden nationalen und Europäischen Rechts genannt. Für die Steuerung von Förderprogrammen kommen solche Instrumente nicht in Frage, da die Förderpolitik immer vor dem Hintergrund der bestehenden rechtlichen Vorgaben zu betrachten ist.

Unter den marktwirtschaftlichen Instrumenten wird zwischen Umweltsteuern oder -abgaben, Umweltzertifikaten und dem Umwelthaftungsrecht unterschieden (s. Mussel & Pätzold 2008, S.243). Während Umweltsteuern und -abgaben den Preis umweltschädigender Prozesse verteuern und dadurch Anreize zur Verringerung und Vermeidung eben dieser Prozesse setzen, beziehen sich die Umweltzertifikate auf die Regulierung der Menge von Schadstoffen, die als umweltpolitisch akzeptabel gilt. Ein Beispiel für Umweltsteuern ist die in Deutschland 1999 eingeführte Besteuerung von Kraftstoffen, Heizöl, Gas und Elektrizität, ein Beispiel für Umweltzertifikate das Europäische Emissionshandelssystem für CO₂ Zertifikate. Auch das Umwelthaftungsrecht kann als marktwirtschaftliches Instrument verstanden werden, da es auf die Internalisierung von Risiken und externen Schadenskosten in die Entscheidungen der Verursacher zielt. Für die Steuerung von Förderprogrammen ist diese Art marktwirtschaftlicher Instrumente genau wie die ordnungsrechtlichen Vorgaben zwar als Rahmenbedingung interessant, sie bieten aber keine Handlungsmöglichkeiten.

Daher verbleiben für die Programmsteuerung nur solche Instrumente, die einerseits über die Gewährung von Zuschüssen und Darlehen für Organisationen (überwiegend Unternehmen) oder im Rahmen der direkten Projektförderung finanzielle Anreize für umweltpolitisch erwünschte Tätigkeiten setzen können. Damit kommt der inhaltlich-konzeptionellen Ausrichtung der Förderpolitik wie auch ihren praktischen Umsetzungsprozessen, mit deren Hilfe diese

Ausrichtung verwirklicht werden soll (z.B. über die Definition und Prüfung von Qualitätskriterien) eine entscheidende Bedeutung für die Steuerungskapazitäten zu.

4 UNTERSUCHUNG DES EFRE PROGRAMMS NRW

4.1 Strategische Ausrichtung des EFRE Programms NRW

Die strategische Ausrichtung des EFRE Programms wird abgeleitet und begründet aus der Analyse der sozio-ökonomischen Ausgangslage im Bundesland Nordrhein-Westfalen. Die einzelnen Strategieziele und die damit verbundenen Konzepte der Förderung sind eingebettet in eine Zielsystematik, die aus einem Oberziel, zwei Hauptzielen, drei Strategiezielen und zwei Querschnittszielen besteht (Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen 2007, S.71).

Oberziel: Verbesserung der Wettbewerbs- und Anpassungsfähigkeit der nordrhein-westfälischen Wirtschaft und Schaffung von Beschäftigung

Hauptziel 1: Entwicklung der Wettbewerbsfähigkeit durch Förderung von Innovationsprozessen und spezifischen Stärken des gesamten Landes

Hauptziel 2: Konvergenz zur Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit in strukturell stark benachteiligten Gebieten

Strategieziele:

1. Stärkung der unternehmerischen Basis,
2. Förderung von Innovation und Entwicklung einer wissensbasierten Gesellschaft,
3. Förderung einer nachhaltigen Stadt- und Regionalentwicklung.

Querschnittsziel: Dauerhafte und umweltgerechte Entwicklung

Querschnittsziel: Gleichstellung von Frauen und Männern und Nichtdiskriminierung

Als Herzstück und wichtigster Impulsgeber wird dabei die Innovationspolitik angesehen, die im Sinne eines umfassenden und systemischen Innovationsverständnisses vielfältige Ansatzpunkte für die Förderung bietet.

"An erster Stelle der identifizierten Handlungsnotwendigkeiten für mehr Wachstum und Beschäftigung steht die breite Unterstützung des Innovationsprozesses. Die

Herausforderungen beschränken sich dabei nicht auf die Innovationsförderung im engeren Sinne." (Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen 2007, S.47)

Zu den zentralen Ansatzpunkten der Förderung⁸ gehören eine innovationsorientierte Unternehmensentwicklung, für die Investitionen stimuliert werden sollen, die wiederum zu einer besseren Ausschöpfung und zur Erschließung des Innovationspotenzials führen können. Weitere wichtige Ansatzpunkte sind die Innovationsfinanzierung, die Gründungsförderung, insbesondere für technologieorientierte Gründungen und unternehmensbezogene Beratungsangebote (Technologie, Umweltschutz, Außenwirtschaft), Förderung des Wissens- und Technologietransfers, von Forschung und Entwicklung und von Infrastrukturen im Bereich der Forschung und Bildung.

Vom synergetischen Zusammenwirken der einzelnen Förderbereiche und Instrumente im Zusammenhang regionaler Innovationsstrategien und Kooperationen werden zusätzliche Effekte erwartet.

Das innovationspolitische Konzept des EFRE Programms NRW zeichnet sich weiterhin durch die Idee der ‚Stärken stärken‘ und die Konzentration auf fünf Leitmärkte (Gesundheit, Energie, Neue Werkstoffe und Produktionstechnologien, Transport und Logistik, Wissensintensive Produktion und Dienstleistungen) aus. Eine besondere Rolle dabei spielt die Ausrichtung der Förderung auf die leistungsstarken und international wettbewerbsfähigen Cluster und Netzwerke. Somit ist die innovationsorientierte Regionalpolitik des EFRE in NRW gleichzeitig auch Struktur-, Industrie- und Technologiepolitik, da sie sich auf bestimmte Branchen und Cluster, Technologien und Leitmärkte konzentriert.

⁸ An dieser Stelle sei darauf verwiesen, dass die EFRE Förderung in NRW nicht nur eine innovationspolitische Komponente umfasst, sondern auch eine ausgleichspolitische Komponente sowie auch Infrastrukturen fördert. Bezogen auf die Infrastrukturen existieren ebenso Potenziale einer stärkeren Ausrichtung auf nachhaltige Entwicklung (z.B. für Flächennutzung und Bauen), die in dieser Studie aber nicht untersucht werden.

Tabelle 1: Leitmärkte in NRW

Name des Leitmarkts	Name des Clusters	Relevante Ministerien / Institutionen
Gesundheit	NRW.Gesundheitswirtschaft und anwendungsorientierte Medizintechnologien	MAGS, MWME, MWFT
	NRW.Medizinforschung / forschungsintensive Medizintechnologien	MIWFT, MAGS, MWME, MUNLV
	NRW.Biotechnologie	MIWFT, MAGS, MWME, MUNLV
	NRW.Ernährung	MUNLV, MWME
Transport und Logistik	NRW.Logistik	MWME, MBV, MIWFT
	NRW.Automotive	MWME, MIWFT, MBV
Neue Werkstoffe und Produktionstechnologien	NRW.Nano- Mikrotechnologien / Neue Werkstoffe	MIWFT, MWME, MUNLV
	NRW.Maschinen- und Anlagenbau / Produktionstechnologien	MWME, MIWFT
	NRW.Kunststoff	MWME, MIWFT
	NRW.Umwelttechnologien	MUNLV, MWME, MIWFT
	NRW.Chemie	MWME, MIWFT, MUNLV, MAGS
Energie	Energiewirtschaft und	MWME, MIWFT, MUNLV

	anwendungsorientierte Energietechnik	
	Energieforschung und forschungsintensive Energietechnologien	MIWFT, MWME, MUNLV
Wissensintensive Produktion und Dienstleistung	NRW.IKT	Staatskanzlei, MIWFT, MAGS
	NRW.Medien	Staatskanzlei, MWME
	NRW.Kulturwirtschaft	MWME, Staatskanzlei, MIWFT

Leitmärkte des Landes NRW im Vergleich zu allgemeinen, umweltrelevanten Leitmärkten

Betrachtet man die Leitmärkte NRW im Vergleich zu den allgemein definierten, umweltrelevanten Leitmärkten (siehe Abschnitt 3.2.1.), so fallen einige Unterschiede aber auch Gemeinsamkeiten und Überschneidungen der Strategien auf. Als umweltrelevant betrachtet werden in einschlägigen Studien die Leitmärkte Energietechnologien, nachhaltige Mobilitätstechnologien, Effizienztechnologien (Energie- & Materialeffizienz) sowie Life-Science-Technologien. In Nordrheinwestfalen liegt der Fokus auf den Leitmärkten Gesundheit, Transport und Logistik, neue Werkstoffe und Produktionstechnologien, Energie sowie wissensintensiver Produktion und Dienstleistung.

Überschneidungen gibt es in den Bereichen „nachhaltige Mobilitätstechnologien“ und „Transport und Logistik“, in den Bereichen „Energietechnologien“ und „Energie“ sowie im Bereich „neue Werkstoffe und Produktionstechnologien“ in Bezug zu „Materialeffizienz“ und auch „Life-Science-Technologien“. Besonders im Bereich „neue Werkstoffe und Produktionstechnologien“ benennen die NRW-Cluster wesentliche Bereiche, welche über großes Umweltinnovationspotenzial verfügen.

Nicht als Leitmarkt in NRW definiert ist Energieeffizienz (wenngleich es auch diesbezügliche Förderung gibt), zusätzlich jedoch die Bereiche Gesundheit sowie wissensintensive Produktion und Dienstleistung.

Es bleibt jedoch zunächst offen, ob die NRW-Cluster in den Bereichen „Transport und Logistik“, Energie“ und „neue Werkstoffe und Produktionstechnologien“ durch Umweltinnovationen eine deutliche Entwicklung in Richtung Ökoeffizienz und Konsistenz im Sinne einer Nachhaltigkeitssteigerung fördern oder rein wachstumsorientiert sind. Daher ist zunächst zu konstatieren, dass die für NRW definierten Leitmärkte eine hohe Übereinstimmung mit denjenigen Leitmärkten aufzeigen, die national wie international als umweltrelevante Leitmärkte der Zukunft gelten. Damit rückt die Frage ins Zentrum, inwieweit die Förderpolitik des EFRE in NRW die Unterstützung dieser Leitmärkte und der zugehörigen Technologien in einer Weise fördert, die zur bestmöglichen Entfaltung der Umweltpotenziale führt. Dies wird in den Kapiteln 4.3 – 4.5 für die Bereiche Energie, Biotechnologie und Chemie im Detail untersucht. Als Grundlage dazu dienen die Darstellungen über die Möglichkeiten der Förderung von Umweltinnovationen und die entsprechenden Förderpraxis im Rahmen des EFRE in NRW in Kapitel 4.2

4.2 Innovationspolitik im Rahmen der EFRE Förderung

Im Folgenden wird zunächst die inhaltlich-konzeptionelle Ausrichtung der Innovationsförderung im EFRE Programm NRW skizziert. Anschließend werden die Möglichkeiten einer umweltbezogenen Innovationsförderung dargestellt, um abschließend Schlussfolgerungen in Bezug auf die Ausrichtung des EFRE Programms auf Umweltinnovationen zu ziehen.

4.2.1 Innovationsförderung im EFRE NRW

Die EFRE Förderung basiert auf der Verbesserung der Ausstattung mit ökonomischen Potenzialfaktoren. Es geht im Kern darum, dem hohen internationalen Wettbewerbsdruck mit der Steigerung der (unternehmerischen) Reaktions- und Anpassungsfähigkeit erfolgreich zu begegnen. Die Entwicklung und Umsetzung von neuen Ideen, Wissen und Technologien in marktgängige Produkte, effiziente Verfahren und zielgerichtete Problemlösungen, die auf dem Weltmarkt bestehen können, stehen im Vordergrund ("high road to competition"). Mit zahlreichen Förderansätzen, die von FuE- und Innovationsförderung, der Innovationsfinanzierung, dem Wissens- und Technologietransfer über die Netzwerk- und Clusterförderung sowie der branchenbezogenen Innovationsförderung bis zur Modernisierung der Forschungs- und Bildungsinfrastruktur sowie der Qualifikation der Erwerbstätigen reichen, wird dieses Innovationskonzept in der Förderpraxis umgesetzt.

Die Orientierung auf eine innovationsorientierte Regionalentwicklungsstrategie zielt dabei auf eine Ausschöpfung von zusätzlichen Potenzialen in den Bereichen, welche in Zukunft besondere

Entwicklungschancen aufweisen und in denen das Land komparative Wettbewerbsvorteile besitzt oder perspektivisch generieren kann.

Diese Art der in Nordrhein-Westfalen betriebenen innovationsorientierten Regionalpolitik ist in Deutschland wie auch in der Europäischen Union weithin akzeptiert und verbreitet. Im Vergleich zu früheren Förderperioden ist positiv hervorzuheben, dass der systemische Charakter und das Zusammenspiel der zahlreichen Förderinstrumente wie auch ihre Ausrichtung im Rahmen einer übergreifenden Strategie, die auf bestimmten Stärken und Schwächen des Landes Bezug nimmt, verbessert worden ist.

Es stellt sich jedoch die Frage, ob diese angebotsorientierte Politikkonzeption im Hinblick auf die Anforderungen einer möglichst starken und zielgenauen Ausrichtung auf die Anforderungen einer nachhaltigen Entwicklung und insbesondere des Klimaschutzes erfolgversprechend ist, wo ggf. ihre Schwächen und blinden Flecken liegen und welche Vorschläge zur Verbesserung gemacht werden können.

Angebotsorientierte Konzeptionen der Regionalpolitik wie die des NRW EFRE Programms lassen sich als Strategien charakterisieren, die mittels Innovationsförderung den Strukturwandel der Wirtschaft beschleunigen wollen, um so wirtschaftliches Wachstum zu generieren. In Bezug auf die Nutzung der natürlichen Umwelt als Rohstoffquelle oder als Senke für Emissionen seien sie, so ihre Befürworter, auf die Steigerung der Effizienz ausgerichtet. Dabei ginge es immer darum, den spezifischen Einsatz von Energie und Stoffen für einzelne Produkte und Dienstleistungen zu senken, ausgedrückt beispielsweise in der Energieproduktivität.

Die Förderung soll Unternehmen, Forschungseinrichtungen und anderen Zielgruppen Anreize geben, sich auf die Suche nach effizienteren innovativen Produkten und Produktionsverfahren zu machen. Dabei bezieht sich der kleinere Teil der Förderung auf solche Technologien, Branchen und Cluster, die gezielt Innovationen im Bereich der Umwelttechnologien (z.B. Energieerzeugung) hervorrufen sollen und auch entsprechende Anforderung in Bezug auf die erwarteten Umwelteffekte stellen. Der größere Teil der Förderung jedoch richtet sich auf Technologien, Branchen und Cluster, bei denen die Umwelтанforderungen eine nachgeordnete Rolle spielen. Die Begründung dafür lautet, dass die im Vordergrund stehende Steigerung der wirtschaftlichen Effizienz quasi automatisch mit Steigerungen der Energie- und Materialeffizienz einhergehe.

Es ist zu bezweifeln, dass dieser Automatismus wirklich durchgängig eintritt. Denn oftmals wird mit Produktinnovationen ja nicht lediglich ein vorhandenes Produkt (öko-)effizienter hergestellt, sondern die Produkte an sich werden aufwändiger und ressourcenintensiver, wodurch

spezifische Einsparungen wieder zunichte gemacht werden. Als Beispiel hierfür können Automobile gelten, die zwar zunehmend ökoeffizienter hergestellt werden, durch neue Ausstattungsmerkmale und wachsende Ansprüche an Größe und Komfort insgesamt doch keinen Beitrag zur Umweltentlastung leisten.

4.2.2 Möglichkeiten zur Förderung von Umweltinnovationen

Da es berechtigte Zweifel daran gibt, dass Umweltinnovationen als quasi-automatische Koppelprodukte einer in Bezug auf Umweltbelange ungezielten Innovationsförderung entstehen, stellt sich die Frage, ob und wie Umweltinnovationen gezielter gefördert werden sollten. In der Diskussion um Umweltinnovationen wird diese Frage von ihren Protagonisten eindeutig bejaht (Jänicke 2008; Sachverständigenrat für Umweltfragen 2008a; Pfahl 2008; Jänicke & Lindemann 2009; Rodi 2009).

Wie die internationale Forschung zeigt (Sachverständigenrat für Umweltfragen 2008a, S.56), bedarf es einer aktiven Rolle des Staates, um das Potenzial zur Entstehung und Verbreitung von Umweltinnovationen bestmöglich entfalten zu können. Da eine intakte Umwelt ein Gemeinwohlanliegen darstellt, der Markt aber aufgrund externer Effekte (z.B. die Gefährdung des Klimas durch Emissionen) nicht dazu in der Lage ist, dieses Gemeinwohlanliegen zu verwirklichen, bedarf es staatlicher Eingriffe (Rodi 2009, S.151). Die aktive und gezielte Förderung von Umweltinnovationen (z.B. zur Entwicklung energieeffizienterer Technologien zur Verringerung der Emissionen) ist daher eine staatliche Handlungsmöglichkeit, die zur Verwirklichung des Gemeinwohlanliegens Umwelt- und Klimaschutz beitragen kann.

Für eine aktive, gezielte und unter den Bedingungen knapper ‚Förderressourcen‘ stattfindenden Förderung von Umweltinnovationen existieren verschiedene Vorschläge.

Der Sachverständigenrat für Umweltfragen der Bundesregierung kommt im Jahresgutachten 2008 zum Ergebnis, dass sich die staatliche Innovationsförderung auf sogenannte starke Innovationen konzentrieren solle (Sachverständigenrat für Umweltfragen 2008b), ausführlicher noch (Sachverständigenrat für Umweltfragen 2008a)

Unter „starken“ Umweltinnovationen werden solche verstanden, die sich auf neue Produkte und Technologien richten, mit denen „radikale“ Umweltverbesserungen (z.B. die Umstellung von nicht erneuerbaren auf erneuerbare Energieträger) erreicht werden können. Für den Erfolg dieser Innovationen ist es wichtig, eine hohe Breitenwirksamkeit zu erzielen, da nur so die erforderlichen quantitativen Effekte erzielt werden können. Als „schwache“ Umweltinnovationen gelten solche, die nur inkrementelle Verbesserungen (z.B. Effizienzsteigerungen konventioneller Kraftwerke)

hervorzubringen vermögen oder nicht über ein Potenzial verfügen, in der Breite zu großen quantitativen Effekten führen zu können. Nach Ansicht des Sachverständigenrats für Umweltfragen sollte sich eine innovationsorientierte Umweltpolitik auf Innovationen konzentrieren, die zum einen mehr als nur inkrementelle Verbesserungen erzielen und zum anderen eine hohe (auch internationale) Marktdurchdringung erreichen. Auch die radikalste umwelttechnische Verbesserung trägt nicht zur Umweltentlastung bei, wenn sie nicht eine hohe Verbreitung findet.

Für die Auswahl der angemessenen Förderinstrumente ist es wichtig, sich mit der Komplexität und den unterschiedlichen Phasen von Innovationsprozessen zu beschäftigen. Zurückgehend auf die Schumpeter'sche Unterscheidung des Innovationsprozesses in Invention, Innovation und Diffusion besteht in der wissenschaftlichen Diskussion Einigkeit darüber, dass erstens das Instrumentarium zur Innovationsförderung in der Lage sein sollte, den gesamten Innovationszyklus zu beeinflussen (s. Sachverständigenrat für Umweltfragen 2008a; Rodi 2009, S.154ff); ZEW und FFU 2007, S. 33 ff.) und zweitens in Abhängigkeit der jeweiligen Aufgabe ein spezifischer Instrumenten-Mix sowie ein spezifisches Regulierungsdesign erforderlich ist.

Da für die Innovationsunterstützung mittels Förderprogrammen wie dem EFRE nur ein Teil des wirtschaftspolitischen Instrumentariums zur Verfügung steht (s. Kapitel 3.2), stellt sich die Frage, wie dieses bestmöglich zur Unterstützung von Umweltinnovationen eingesetzt werden kann. In Anlehnung an die Darstellung für Umweltinnovationen des SVU (Sachverständigenrat für Umweltfragen 2008a, S.60) lassen sich für die Programmsteuerung folgende Instrumente benennen:

Tabelle 2: Instrumente und Phasen der Umweltinnovation

Instrument/ Phase	Invention (Erfindung, experimentelle Entwicklung)	Innovation (Umsetzung in neue Produkte, Technologien, Markteinführung)	Diffusion (Breitenwirksamkeit durch massenhafte Anwendung)
Direkte Projektförderung	Direkte Förderung von Forschung und Entwicklung	Direkte Förderung von Innovationsprojekten und Markteinführung, Umweltmanagement	

Beihilfeähnliche Förderung	Monetäre Detailsteuerung zur Förderung spezifischer Technologien		
Umweltfreundliche Beschaffung			Nutzung staatlicher Nachfragemacht
Umweltzeichen, Information und Beratung			Verbesserung der (Produkt) Information für Nachfrager/Verbraucher

4.2.3 Ausrichtung des EFRE Programms NRW auf Umweltinnovationen

Der Vergleich der inhaltlichen und konzeptionellen Ausrichtung der Innovationsförderung des EFRE Programms in NRW mit dem Kenntnisstand zur Förderung von Umweltinnovationen zeigt sowohl Gemeinsamkeiten wie auch Unterschiede auf.

Gemeinsam liegt beiden ein Verständnis von Innovation zu Grunde, das der Komplexität des Innovationsprozesses⁹ wie auch seinen Phasen Invention, Innovation und Diffusion gerecht wird. Die EFRE Förderung in NRW nutzt mit der Projektförderung und der direkten Förderung von Organisationen (wie z.B. Forschungseinrichtungen und Unternehmen) und Netzwerken wesentliche Instrumente, die im Rahmen der Programmsteuerung zur Verfügung stehen. Dabei setzt sie den Schwerpunkt auf die Angebotsseite, Nachfrager und Endverbraucher spielen eine nachgeordnete Rolle.

Ein stark unterschiedliches Verständnis zeigt sich in Bezug auf die Art und Weise, wie solche Umweltinnovationen entstehen bzw. gefördert werden sollen. Dies gilt vor allem dann, wenn sich die Förderung nicht dezidiert auf bestimmte Umwelttechnologien bezieht, sondern die allgemeine Innovationsförderung betrifft. Hier geht die EFRE Förderung davon aus, dass Steigerungen der wirtschaftlichen Effizienz im Rahmen der Innovationsförderung quasi automatisch mit Steigerungen der Ökoeffizienz (Energie- und Materialeffizienz) einhergehen. Daher sieht die Programmsteuerung keine spezifische Ausrichtung dieser Instrumente zur Innovationsförderung

⁹ Dies drückt sich z.B. darin aus, dass zahlreiche Akteure beteiligt sind, mehrstufige (Lern) Prozesse in Innovationssystemen unter sich verändernden rechtlichen und ökonomischen Regulationsbedingungen zu organisieren sind.

auf Umweltinnovationen vor. Im Gegensatz dazu wird in der wissenschaftlichen Diskussion über Umweltinnovationen gefordert, neben den Umwelttechnologien auch in anderen Bereichen – im Sinne einer übergreifenden Querschnittsaufgabe - gezielt solche Umweltinnovationen zu unterstützen, von denen starke Wirkungen erwartet werden können.

Resümierend lässt sich daraus zunächst auf allgemeiner Ebene schließen, dass die Innovationspolitik im EFRE NRW als angebotsorientierte Effizienzsteigerungsstrategie zwar in der Lage erscheint, Effizienzsteigerungen erreichen zu können. Sie unterliegt aber der Gefahr, aufgrund ihrer fehlenden Zielgerichtetheit in umweltpolitischer Hinsicht weit hinter ihren Möglichkeiten zurückzubleiben. Die unzureichende Berücksichtigung der Suffizienz- und Konsistenzdimension verstärkt dieses Defizit. Insgesamt ist daher zu befürchten, dass die Potenziale zum Erreichen ambitionierter Umwelt- und Klimaschutzziele nur unzureichend genutzt werden können.

Welche Potenziale das EFRE Programm NRW in dieser Hinsicht aufweist und wie diese zur Entfaltung gebracht werden könnten, wird im weiteren Verlauf der Untersuchung exemplarisch durch die Untersuchung der EFRE Förderung der Bereiche Energie, Biotechnologie und Chemie gezeigt. Dabei werden sowohl die inhaltlich-konzeptionelle Ausrichtung des jeweiligen Förderbereichs kritisch hinterfragt und Vorschläge zu einer stärkeren Ausrichtung auf Ziele des Umwelt- und Klimaschutzes gemacht wie auch diskutiert, welche Steuerungsmöglichkeiten im Sinne von Auswahlkriterien oder Anreizen zum Erreichen der erwünschten Effekte in Betracht kommen.

4.3 Energie

4.3.1 Energiepolitische Ziele, Situation und Förderung durch den EFRE

Hintergrund: Energiepolitik in Nordrhein-Westfalen

Die Landesregierung hat auf Vorschlag des Wirtschafts- und Energieministeriums eine Energie- und Klimaschutzstrategie beschlossen. Mit dem umfangreichen Maßnahmen- und Handlungspaket sollen die energiebedingten CO₂-Emissionen in Nordrhein-Westfalen bis zum Jahr 2020 um 81 Millionen Tonnen gegenüber 2005 gesenkt werden (Vgl. Franz u. a. 2006, S.18; Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) 2009, S.78). Bei einigen bedeutenden Parametern bleibt die Energie- und Klimaschutzstrategie der Landesregierung NRW allerdings hinter den Zahlen der Bundesregierung zurück. So wurde z. B. für den wichtigen Bereich des KWK-Ausbaus kein Ziel auf Landesebene definiert. Außerdem sollen bis 2020 ca. 30% der Stromproduktion aus Erneuerbaren Energien gewonnen werden.

NRW hat dahingegen nur einen Zielwert von knapp 12% (BMU 2008/Meseberger Beschlüsse 2007/EUtech 2008)

Damit erreicht die in Nordrhein-Westfalen angestrebte CO₂-Reduktion rund 44 Prozent des von der Bundesregierung bis 2020 vorgesehenen Einsparvolumens. Nordrhein-Westfalen ist an den energiebedingten CO₂-Emissionen in Deutschland mit rund 35 Prozent beteiligt. Die Bundesregierung hatte sich mit den sogenannten Meseberger Beschlüssen vom August 2007 eine Reduzierung der CO₂-Emissionen bis 2020 um bundesweit mindestens 40 Prozent gegenüber 1990 vorgenommen und damit unter den Vertragsstaaten der Weltklimakonferenz auf Bali das ambitionierteste Ziel formuliert. Der gesamte Primärenergieverbrauch in NRW betrug im Jahr 2007 ca. 4.280 Petajoule (PJ). Damit entfallen auf das Bundesland rund 28% des deutschlandweiten Primärenergieverbrauchs. Auch aus diesem Wert wird die besonders hohe Bedeutung Nordrhein-Westfalens für den Klimaschutz auf Bundesebene deutlich.

Ziel der nordrhein-westfälischen Energie- und Klimaschutzstrategie ist es, ein nachhaltiges Wirtschaftswachstum bei gleichzeitiger Reduktion von CO₂-Emissionen zu erreichen. Dies soll durch folgende Ziele und Maßnahmen verwirklicht werden:

- den Verbrauch von Energie reduzieren,
- den Anteil der erneuerbaren Energien an der Energieversorgung steigern,
- die Effizienz vor allem in der Verstromung fossiler Energieträger erhöhen,
- die dafür notwendigen Technologien erforschen, entwickeln und in den Markt einführen und
- den internationalen Energietechnologietransfer forcieren.

Kennwerte zur Entwicklung des Energiebereichs

Um die Situation im Energiebereich zu bewerten, werden Kenndaten wie Energieproduktivität und Primärenergieverbrauch bzw. auch Anteil der erneuerbaren Energien an diesem verwendet. In der Analyse des EFRE Programms für NRW wird dabei vor allem die Energieproduktivität hervorgehoben. Sie ist mit einem Niveau von 81,3 % (im Vergleich zum Bundesdurchschnitt) in NRW sehr unterdurchschnittlich. Insbesondere die in NRW die Wirtschaftsstruktur prägenden energieintensiven Wirtschaftszweige (Energiesektor, Stahlproduktion, Chemie) sind

verantwortlich für die niedrige Energieproduktivität und sollten daher besondere Beachtung im Rahmen der Förderung finden.

Bei der Energieproduktivität (BIP / Primärenergieverbrauch) als Maßstab für die Effizienz im Umgang mit Energieressourcen wurden in NRW im Jahr 2005 aus dem Verbrauch von 1 GJ Energie eine Wirtschaftsleistung von 126 EUR erzielt. Im Vorjahresvergleich sank die Energieproduktivität damit um 2,3%. Im Jahr 2007 (aktuellste verfügbare Angabe) war die Energieproduktivität mit 122,60 EUR pro Verbrauch von 1 GJ Energie weiterhin rückläufig. Eine Steigerung könnte u. a. durch Reduktion des absoluten Primärenergieverbrauchs sowie mittels Steigerung der Energieeffizienz (z.B. bei der Energieumwandlung durch verbesserte Wirkungsgrade von Kraftwerken) und zunehmender Substitution fossiler durch effizientere erneuerbare Energien erfolgen.

Lag der Anteil der erneuerbaren Energien am Primärenergieverbrauch 2003 noch bei lediglich 1,2%, so ist dieser auf 3,5% im Jahr 2007 (aktuellste verfügbare Angabe) gestiegen. Doch auch damit liegt Nordrhein-Westfalen als traditioneller Produzent fossiler Brennstoffe am unteren Ende der Länderskala.

Im Jahr 2005 wurden in NRW insgesamt etwa 317 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalente emittiert. Für Deutschland ergaben sich im gleichen Zeitraum Emissionen in Höhe von etwa einer Milliarde Tonnen¹⁰. Die nordrhein-westfälischen CO₂-Emissionen entsprechen somit knapp einem Drittel der deutschen Gesamtemissionen. Insgesamt haben sie von 1990 bis 2005 um etwa zehn Prozent und von 2000 bis 2005 um drei Prozent abgenommen. Von 2005 auf 2006 sind sie allerdings wieder um 2,6% angestiegen. Auch die energiebedingten CO₂-Emissionen sind in den Jahren 2005 bis 2007 wieder angestiegen.

(Quelle: CO₂-Emissionen NRW - Antwort zur Großen Anfrage "Klimaschutz" Drucksache 14/5094 und Antwort zur Kleinen Anfrage "Landesregierung ohne Strategie beim Klimaschutz" Drucksache 14/10084)

Die größte Emissionsminderung ist im Sektor Abfallwirtschaft zu verzeichnen (Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen 2009).

¹⁰ Der hier angegebene Wert der CO₂-Emissionen beinhaltet, im Gegensatz zu dem niedrigeren Wert in Kapitel 2.2.1, alle Quellkategorien, d.h. auch Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft.

Förderung des Energiebereichs im Rahmen des EFRE

In der letzten EU-Förderperiode 2000-2006 wurde das Thema Energie im EFRE besonders unter Priorität 2 mit Maßnahme 2.8 (Zukunftsenergien) aufgegriffen. Ziel dieser Maßnahme war die Nutzung der im Ruhrgebiet vorhandenen Kompetenzen in allen Bereichen der Energietechnik und -wirtschaft zum Ausbau der Region als Kompetenzzentrum für Zukunftsenergien. Dabei sollten struktur-, industrie-, technologie-, arbeitsmarkt-, energie- und umweltpolitische Ziele miteinander verbunden werden. Es erfolgte eine Konzentration auf die Technikfelder Fotovoltaik, Brennstoffzelle, Bioenergie und Geothermie. Zielgruppe waren vor allem gewerbliche Unternehmen, insbesondere kleine und mittlere sowie öffentliche Unternehmen und kommunale Eigenbetriebe. Weitere Endbegünstigte waren Projektentwicklungsgesellschaften, Forschungsinstitute und Hochschulen sowie gewerbliche und industrielle Endenergieverbraucher. Insgesamt sollten die 283 geförderten Projekte in diesem Maßnahmenbereich mit 75,3 Mio. EUR öffentlicher Mittel unterstützt werden, wovon die Hälfte aus dem EFRE stammte. Die eingesparte Primärenergie in GWh pro Jahr würde ca. 2.000 und die jährliche CO₂-Reduzierung gut 520.000 Tonnen betragen.

Die aktualisierte Halbzeitbewertung (November 2005) des Programms macht jedoch deutlich, dass erst ein geringer Teil der Ziele erreicht wurde. So lag beispielsweise die Reduzierung der CO₂-Emissionen pro Jahr und Tonnen bei lediglich ca. 108.000 t was ca. 20 % im Ist-Soll-Vergleich entspricht. Ebenfalls sehr geringe Werte sind für die neu geschaffenen bzw. gesicherten Arbeitsplätze in dieser Maßnahme ermittelt worden. Von gut 4.400 geplanten Neuschaffungen wurden 2000-2004 nur 311 realisiert, von gut 2.200 gesicherten bloß 740, also ca. ein Drittel auch tatsächlich gesichert. Aus diesen Ergebnissen lässt sich schließen, dass bereits das Programm der Förderperiode 2000-2006 im Themenbereich Energie den selbst gesteckten Zielen nicht gerecht geworden ist.

Die Förderpolitischen Aktivitäten zum Thema Energie werden vom Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Energie (MWME) seit 2007 unter dem Programm progres.nrw gebündelt. Es löst das Ende 2006 ausgelaufene REN-Programm ab, mit dem seit 1989 mehr als 51.000 Projekte bewilligt wurden. Projektträger für progres.nrw ist die Abteilung ETN (Energie, Technologie, Nachhaltigkeit) im Forschungszentrum Jülich, die die Koordination der bereitgestellten Haushalts- und EFRE-Mittel übernimmt. Mit progres.nrw werden nicht nur Unternehmen und Kommunen, sondern auch die Akteure Wissenschaft und Bürger und Verbraucher angesprochen und in den Bereichen Innovation, Markteinführung, Energiekonzepte und Energieberatung finanziell gefördert. Hauptanliegen des Programms ist es den effizienten Umgang mit Energie und den

Einsatz von regenerativen Energien in NRW voranzubringen und somit einen wesentlichen Beitrag zum Klimaschutz und zur Reduktion der CO₂-Emissionen zu leisten.

Wird der Energiebereich des EFRE analysiert, so ist zunächst erwähnenswert, dass in der aktuellen Förderperiode 2007-2013 die Aufgaben der Energieagentur NRW und der Landesinitiative Zukunftsenergien NRW zusammengeführt wurden, die ja bis Ende 2006 noch als eigenständiger Maßnahmenbereich (2.8) durch den EFRE gefördert wurde. Durch die Verschmelzung wurde eine operative Plattform mit breiter Kompetenz im Energiebereich geschaffen. So werden z.B. Energieforschung, technische Entwicklung, Demonstration und Markteinführung und Energieberatung sowie berufliche Weiterbildung nicht als separate Maßnahme im EFRE geführt. Im Mittelpunkt der aktuellen Förderaktivitäten stehen insbesondere die Bereiche Solarenergie, Bioenergie, Brennstoffzelle (einschl. Wasserstoff), Geothermie, Kraftwerkstechnik und Kraftstoffe der Zukunft. Damit wird die Schwerpunktsetzung der letzten Förderperiode überwiegend beibehalten. Obwohl die vorliegenden Evaluationsergebnisse belegen, dass mit diesen Schwerpunkten die Ziele im Bereich der CO₂ Emissionsreduktion und des Schaffens von Arbeitsplätzen eher nicht erreicht werden konnten, wird im aktuellen EFRE Programm nicht sichtbar, wie darauf reagiert worden ist.

Das neue integrierte Gesamtkonzept sieht u.a. folgende Maßnahmen vor:

- Initialberatung und Entwicklung von Energiekonzepten zur Steigerung der Energieproduktivität,
- Beratung von Antragstellern und Begleitung von Förderprojekten und
- Internationale Ausrichtung von KMU bei Techniken zur rationellen Energieverwendung und zur Nutzung erneuerbarer Energien.

Durch die Verschmelzung der Landesinitiative mit der Energieagentur ist keine quantifizierte Aussage über Mittelverwendungen oder gesicherte bzw. geschaffene Arbeitsplätze möglich. Daher ist ein Vergleich zwischen der vorherigen und der aktuellen EFRE-Förderperiode in dieser Hinsicht nicht möglich.

Allerdings ist es möglich anhand der Ausgabenkategorien festzustellen in welche Bereiche wie viele EU-Mittel fließen. Hier ist zu erkennen, dass in der gesamten Förderperiode knapp 74 Mio. EUR in die Bereiche Erneuerbare Energien (Wind, Sonne, Biomasse, Erdwärme u.ä.) sowie Energieeffizienz und Energiemanagement fließen sollen. Dies sind knapp 6 % der zur Verfügung stehenden Mittel.

Mit Hilfe des Durchführungsberichtes von 2008 können anhand von materiellen Indikatoren erste Bewertungen im Bereich Energie gegeben werden. Ein negatives Bild bzgl. der Umsetzung ist bei der Reduzierung der CO₂-Emissionen in Tonnen festzustellen. Der Zielwert für die gesamte Strukturförderungsperiode beträgt 320.000 t. Für die beiden ersten Jahre jeweils 45.000 t von denen 2007 tatsächlich 35.000 t, 2008 allerdings gerade einmal knapp ein Zehntel davon, genauer gesagt 3.600 t als Ergebnis erreicht wurden.

Energieintensive Branchen und Beschäftigte in NRW

Zu den besonders energieintensiven Branchen (gemessen am Energieverbrauch insgesamt) zählen in NRW (Stand 2007) vor allem die Herstellung von chemischen Erzeugnissen sowie die Metallherzeugung und -verarbeitung. Zwei weitere energieintensive Branchen sind zum einen „Kokerei, Mineralölverarbeitung, Herstellung und Verarbeitung von Spalt- und Brutstoffen“ und zum anderen „Glasgewerbe, Herstellung von Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden“. Betrachtet man zudem zusätzlich die Beschäftigten in den jeweiligen Industriesektoren, so fällt auf, dass in der Chemiebranche mit knapp 420.000 Beschäftigten die meisten Menschen arbeiten. Es folgt, wie auch schon bei der Energieintensität, „Metallherzeugung und -bearbeitung“ mit 240.000 Beschäftigten. Den höchsten Energieverbrauch je Beschäftigten hat mit extrem weitem Abstand die Branche „Kokerei, Mineralölverarbeitung, Herstellung und Verarbeitung von Spalt- und Brutstoffen“ inne, er beträgt ziemlich genau 20.000 GJ je Beschäftigten (insgesamt ca. 19.000 Beschäftigte).

4.3.2 Potenziale des EFRE für eine höhere Klimaschutzwirksamkeit

Im Folgenden wird untersucht, welche Möglichkeiten zur Erhöhung der positiven Effekte für den Klimaschutz im Rahmen der EFRE Förderung bestehen. Als Bezugsrahmen dient die durch die Fraktion Bündnis 90/Die Grünen im Landtag NRW in Auftrag gegebene Studie „NRW-Klima2020 - Beitrag Nordrhein-Westfalens zur Erreichung des nationalen Klimaschutzziels“, in der energiepolitische Optionen aufgezeigt werden. Es soll aufgezeigt werden, für welche Optionen die Förderung durch den EFRE bereits ansetzt und an welchen Stellen noch Verbesserungsmöglichkeiten bestehen. Die in dieser Studie schwerpunktmäßig analysierten Bereiche Kraft-Wärme-Kopplung, Erneuerbare Energien, Gebäudesanierung und Verkehr weisen grundsätzlich große regionale Einsparpotentiale auf.

Potentiale hinsichtlich Kraft-Wärme-Kopplung und Erneuerbare Energien

NRW ist mit seiner Siedlungsstruktur und energieintensiven Industrie prädestiniert für einen substantiellen Ausbau der KWK. Das bis 2020 erschließbare wirtschaftliche Potential wird auf rd.

49 TWh/a bzw. einen Anteil an der Bruttostromerzeugung in Höhe von 33% in 2020 (Anteil 2005 etwa 10%) beziffert. Die Bundesregierung strebt bis 2020 einen Anteil der KWK an der gesamten Stromerzeugung von 25% an. Angesichts des überdurchschnittlichen Ausbaupotentials in NRW kann das KWK-Potential des Bundeslandes durchaus als eine regionale „Stärke“ bezeichnet werden. Die Landesregierung sollte sich daher dafür einsetzen, dass die vorhandenen Potentiale entsprechend ambitioniert und weitreichend erschlossen werden. In NRW sollte folglich bis 2020 mindestens ein KWK-Anteil von 30-35% an der Bruttostromerzeugung des Bundeslandes angestrebt werden. Derzeit sind aber nur ca. 2% der EFRE-Mittel (ca. 25 Mio €) zur Förderung der Kraft-Wärme-Kopplung bzw. des Energiemanagements vorgesehen.

Die Potentialanalyse der Erneuerbaren Energien zeigt, dass deren Beitrag in NRW selbst bei zügiger Erschließung bis 2020 deutlich unter den Zielen für Deutschland liegt (22% im Vergleich zu 27,5% bei der Stromerzeugung und 6,5% im Vergleich zu 14% bei der Wärmeerzeugung). 2005 betrug der Anteil an der Stromerzeugung in NRW 3%, bundesweit allerdings 9%. Der Anteil an der Wärmeerzeugung lag bei weniger als 2% in NRW und im Bund bei 6%. In diesem Zusammenhang nimmt insbesondere der substantielle Ausbau von Windkraftanlagen in NRW eine Schlüsselrolle ein, der allerdings den zeitnahen und gezielten Abbau politischer Hemmnisse erfordert.

Aufgrund der relativ einfachen technischen Umsetzung sollten, nach einer aktuellen Abschätzung der GRÜNEN Landtagsfraktion NRW (2008), Biogas-BHKW gefördert werden um mit den kommunal eingesammelten Bio- und Grünabfällen Strom und Wärme zu erzeugen. Derzeit werden in NRW ganz überwiegend anfallende Abfälle nur in Rotteanlagen ohne energetische Nutzung zu Kompost verarbeitet. Eine energetische Nutzung der bei dem Verrottungsprozess anfallenden Methan-Gase erfolgt bisher nur in 5 von 76 Anlagen landesweit. Die Freisetzung der Gase zieht eine erhebliche klimaschädigende Wirkung¹¹ nach sich, was durch die energetische Nutzung vermieden werden könnte. Darüber hinaus könnten nach Einschätzung der GRÜNEN zudem die Kosten der Abfallbehandlung durch die Mehreinnahmen aus Strom- und Wärmeerzeugung bzw. die Einspeisung der Prozessgase in das Erdgasnetz gesenkt werden. Die Energiegewinnung aus biogenen Abfällen könnte noch deutlich gesteigert werden, wenn die Anschluss- und Benutzungsquote kommunaler Bioabfallsammlungen erhöht und organische Gewerbeabfälle ebenfalls in Biogas-BHKW verwertet würden.

An dieser Stelle kann darauf verwiesen werden, dass im EFRE in der aktuellen Förderperiode knapp 74 Mio. EUR der EU-Mittel in die Förderung von erneuerbaren Energien und

¹¹ Methan hat eine um den Faktor 21 mal höhere Klimaschädlichkeit als CO₂

Energieeffizienz fließen, was ca. 6 % der zur Verfügung stehenden EFRE-Mittel ausmacht. Ein Schwerpunkt innerhalb der Förderung erneuerbarer Energien liegt auf Wasserkraft und Erdwärme sowie KWK und Energiemanagement (jeweils knapp 2 % der EFRE-Mittel). Der Bereich Windenergie erhielt in der EFRE-Förderung 2007-2013, verglichen mit den anderen Energie-segmenten, mit gut 5 Mio. EUR Förderung eine eher nachgeordnete Rolle.

Schlussfolgerungen:

- Substantieller Ausbau von Windkraftanlagen sollte aufgrund der hohen Potenziale in NRW eine Schlüsselrolle einnehmen sowie stärker durch EFRE gefördert werden
- Ausbau der Stromerzeugung durch Bio- und Grünabfälle mittels Biogas-BHKW da auch hier ein hohes Potenzial vorhanden ist, dieses bisher aber erst in sehr geringem Ausmaß genutzt wird
- Aufgrund des hohen Ausbaupotenzials von KWK in NRW sollte der Förderanteil im EFRE noch erhöht werden um die gesteckten Ziele bis 2020 zu erreichen.

Spezielle Wettbewerbe zum Thema erneuerbare Energien gibt es nicht, allerdings existieren mit Energie.NRW und EnergieForschung.NRW zwei übergeordnete Wettbewerbe zum selbigen Thema, bei denen, v.a. beim zweiten Förderwettbewerb von Energie.NRW, „Kraftwerkstechnologie, Biomasse, Solarenergie, Windkraft und Photovoltaik“ die vorherrschenden Themen waren. Weitere Informationen zu den Wettbewerben folgen weiter unten.

Effizienzpotenzial zur Senkung des Wärmebedarfs (Gebäude)

Die Ausgangslage im Gebäudebereich in NRW ist grundsätzlich vergleichbar mit der bundesweiten Situation. Zahlreiche Kenngrößen (z.B. Gebäudealter, Zahl der Elektroheizungen, Stand der Nah- und Fernwärmeversorgung) weisen jedoch auf ein vergleichsweise höheres Energieeinsparpotential hin. Dieses konzentriert sich in NRW auf die energetische Altbausanierung, den Ausbau der Nah- und Fernwärmeversorgung, den forcierten Ersatz von Elektroheizungen sowie die Wärmeversorgung mit Erneuerbaren Energien. Die Landesregierung NRW hat sich die Reduzierung des Endenergieverbrauchs Wärme um 20% im Zeitraum 2005 bis 2020 zum Ziel gesetzt. Die Zielerreichung wird u.a. an einen Anstieg der Sanierungsquote von derzeit knapp unter 1% auf 3% sowie die Halbierung des Energieverbrauchs bei 40% des Gebäudebestands bis 2020 geknüpft. Eine Sanierungsquote von 3% impliziert mehr als eine Verdreifachung der Zahl der p.a. zu sanierenden WE von 62.000 in 2006 auf zukünftig 195.000 WE. In der „Energie- und Klimaschutzstrategie NRW“ der Landesregierung vom 29.04.08 findet diese Diskrepanz allerdings noch keinen Niederschlag. Die Realisierung einer Sanierungsquote

von 3% ist daher als sehr ambitioniert und im Bundesvergleich als überdurchschnittlich hoch zu bewerten. Sie erfordert somit auch Maßnahmen, die über den Status Quo substantiell hinausgehen.

Im EFRE findet sich zu dem Themenkomplex energetische Sanierung keine Fördermaßnahme. Ebenso wenig bei den Wettbewerben, die durchgeführt wurden bzw. aktuell durchgeführt werden. Allerdings erhält die Verbraucherzentrale NRW e.V. mit knapp 23 Mio. EUR Gesamtzahlungen (davon 11,3 Mio. EUR EU-Mittel) einen nicht geringen Betrag für energetische Modernisierungsberatung unter dem Projekttitel „Mein Haus spart“. Trotzdem ist zu bezweifeln, dass alleine mit diesen Fördermaßnahmen die angestrebte hohe Steigerung der Sanierungsquote erreicht werden kann.

Potenziale im Verkehrssektor

Trotz bestehender Ziele zur Emissionsminderung und eingegangener Selbstverpflichtung der deutschen Automobilindustrie konnte im Verkehrssektor bundesweit bislang kein nachhaltiger Rückgang der Emissionen im Vergleich zu den Daten des Jahres 1990 erreicht werden. Es fand im Gegenteil eine signifikante Steigerung der Emissionen statt. Betrachtet man nur den nationalen Verkehr, so wurden 1990 etwa 162,5 Mio. t CO₂ emittiert, mit einem Anstieg auf etwa 172,2 Mio. t CO₂ im Jahr 2004, d.h. eine Zunahme von etwa 5,4%. Bundesweit fällt damit ein Anteil von ca. 20% auf die CO₂-Emissionen des Verkehrssektors. Der größte Teil dieser Emissionen entstammt dem Straßenverkehr (ca. 150,4 Mio. t CO₂ 1990 und ca. 160,4 Mio. t CO₂ im Jahr 2004). Hier wiederum ist der motorisierte Individualverkehr (MIV) für knapp 70% der Emissionen verantwortlich (110 Mio. t CO₂).

In NRW betragen die CO₂-Emissionen des Verkehrs im Jahr 2004 38 Mio. t und lagen damit 2,2% über den Emissionen des Jahres 1990. Aufgrund der besonders hohen Bedeutung des Energiesektors in NRW beträgt der Anteil der Verkehrsemissionen an den landesweiten CO₂-Emissionen in Höhe von 292 Mio. t allerdings nur ca. 13%. Auch in NRW ist der Straßenverkehr mit etwa 30 Mio. t für knapp 80% der Verkehrsemissionen verantwortlich, mit einem Anteil des MIV (motorisierten Individualverkehrs) von mehr als 75% (23 Mio. t CO₂) an diesen straßenverkehrsbedingten Emissionen (LKW-Verkehr: 7,4 Mio. t CO₂).

Aus der vorhergehenden Analyse lässt sich ableiten, dass in NRW verstärkte Anstrengungen in vier Schwerpunktbereichen notwendig sind. Hierzu gehören:

- die beschleunigte Markteinführung CO₂-armer Fahrzeugtechnologie
- Ausbau und Verbesserung des ÖPNV
- verstärkte Anreize für eine verkehrssparsame Raum- und Siedlungsstruktur
- Entwicklung von Antworten auf die zunehmende Bedeutung des Personen-Luftverkehrs.

Im Rahmen der EFRE-Förderung fließen in den Verkehrssektor nur sehr wenige Mittel. Lediglich knapp 1,8 %, d.h. rund 22 Mio. EUR, sind für Maßnahmen im Bereich des kombinierten Verkehrs vorgesehen. Die oben genannten Schwerpunkte (Ausbau ÖPNV, verkehrssparsame Raum- und Siedlungsstruktur und Bedeutung des Personen-Luftverkehrs) werden im Rahmen der EFRE-Förderung allerdings gar nicht angegangen. Lediglich die Problematik der CO₂-Emissionen wird bei den aus anderen Maßnahmen geförderten Wettbewerben zum Thema Verkehr thematisiert.

Zwischen 2007 und 2008 gab es unter anderem den Wettbewerb Automotive.NRW. Hier wurden neben der eher clusterorientierten Entwicklung von Wertschöpfungsketten zum Fahrzeugbau und der Produktionstechnik auch Konzepte zur Verringerung des Treibstoffverbrauchs prämiert, was wiederum der Verringerung des CO₂-Ausstosses zugute kommt. Der Wettbewerb Logistik.NRW beschäftigte sich mit der Erarbeitung innovativer logistischer Lösungen und einer hochwertiger Infrastrukturausstattung für den Transport und Umschlag von Gütern, bei denen der kombinierte Verkehr ein Teilsegment ist. Bei den aktuellen Wettbewerben in NRW sind die beiden oben genannten fortgeführt worden und um einen interessanten Wettbewerb für den Verkehrsbereich ergänzt worden. Unter dem Namen ElektroMobil.NRW sollen Lösungen auf die Zukunftsfrage vorangetrieben werden, wie Mobilität in Zukunft bezahlbar und umweltverträglich sein kann. In branchenübergreifenden Projekten und Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft sollen nachhaltige Innovations- und Beschäftigungsimpulse für die Region gesetzt werden.

Wettbewerbe Energie

1. Runde 2007-2008:

In der ersten Runde der Wettbewerbe im EFRE gab es im Energiebereich zwei Teilnahmeaufrufe. Im ersten Wettbewerb „Energie.NRW“ lag der Fokus auf Energieeffizienz und musste einem der drei Themenbereiche „Forschungs- und Entwicklungsprojekte“, „Netzwerke zum Aufbau des Zukunftsmarktes Energie“ und „Infrastruktur“ zugeordnet werden können. Die Definition der möglichen Fördergegenstände war somit sehr weit gefasst. Außerdem wird in den Ausschreibungsunterlagen zum Wettbewerb deutlich, dass vor allem Kooperationen in Netzwerken und Clustern besonders gefördert werden sollen. Die Steuerungspotenziale in Richtung Erneuerbarer Energien wurden nicht voll ausgeschöpft, auch konventionelle Kraftwerke konnten gefördert werden. Es gab nur vier Siegerprojekte (im Energieland NRW) mit Fokus auf Wasserstoff und Brennstoffzellentechnologie. Zu den Jurymitgliedern in diesem Wettbewerb zählten unter anderem Prof. Henniscke und Dr. Fishedick vom Wuppertal Institut sowie Prof. Dr.-Ing. Griepentrog, der gleichzeitig auch Projektleiter der Landesinitiative Zukunftsenergien ist.

Der zweite Wettbewerb in der ersten Runde 2007-2008 mit dem Titel „EnergieForschung.NRW“ sollte sich schwerpunktmäßig mit dem Thema Speicherung von Wasserstoff beschäftigen. Es sollten gezielt neue Forschungs- und Entwicklungsimpulse in die technologieorientierten Zukunftsmärkte im Bereich der Wasserstoffnutzung und der damit verbundenen Technologiegebiete geben. Hier kann bemängelt werden, dass der Fokus zu sehr auf das Thema Wasserstoff gerichtet war. Forschung im Energiebereich kann sehr viel breiter angelegt sein z.B.

bzgl. der in NRW mit hohem Potenzial ausgewiesenen Kraft-Wärme-Kopplung oder regenerativer Energieproduktion aus Windkraft.

2. Runde 2009:

In der zweiten Runde der Wettbewerbsverfahren 2009 sind die beiden, bereits 2007-2008 geförderten Bereiche „Energie.NRW“ und „EnergieForschung.NRW“ wiederzufinden. Allerdings hat eine teilweise Neuausrichtung bzw. Fokusverschiebung stattgefunden. Bei „Energie.NRW“ sollen die Schwerpunkte des nordrhein-westfälischen Energiewirtschaftsclusters mehr in den Vordergrund gerückt werden. Hier wurden v.a. Projektvorschläge aus den Bereichen gewünscht, in denen NRW bereits gut aufgestellt ist wie z.B. Kraftwerkstechnik, Photovoltaik und Biomasse. Ziel war es dann vorhandene Stärken im Energiebereich zu stärken (vgl. Lissabon-Strategie „Stärken stärken“) um damit die technologische Kompetenz weiter auszubauen. Die Jury setzt sich aus einem interdisziplinären Team zusammen. Ihr gehören u.a. Fachleute aus der Solarindustrie (Dr. Beneking von Aixcell Solar und Herr Georg Brakmann von Fichtner Solar), aus dem Bereich der Geothermie (Dr. Jung von JUNG-GEOTHERM Isernhagen) sowie Wissenschaftler der Universitäten Hannover, Hamburg-Harburg, Augsburg und Stuttgart an.

Kritisch anzumerken ist hier wiederum, dass eine stärkere Förderung von Bereichen mit hohem Klimaschutzpotenzial wie die Kraft-Wärme-Kopplung und der Ausbau der Windkraft unterbleiben. Steuerungspotenziale in Richtung Erneuerbarer Energien und höherer Energieeffizienz wurden also nicht zur Gänze ausgeschöpft. Für die Zukunft wäre über den Ausschluss bestimmter Technologien oder Energieträger durch Eingrenzung der Fördergegenstände oder die Definition von K.O.-Kriterien nachzudenken. Positiv ist, dass die Siegerprojekte überwiegend aus dem Bereich erneuerbarer Energien stammen. Kritisch bleibt jedoch ebenfalls die Förderung von Firmen wie EVONIK und MAN sowie Filtertechnik im Steinkohlekraftwerksbereich.

Im zweiten Wettbewerb „EnergieForschung.NRW“ wird sich primär mit wissenschaftlich-technischen Fragestellungen zur effizienten Nutzung von Energie befasst.

Unter anderem existiert der Themenschwerpunkt „Nutzung von Hochtemperaturprozesswärme in Verbindung mit fossiler, nuklearer und solarer Kraftwerkstechnik“. Die Förderung der Nuklearforschung ist kritisch zu bewerten, da neue Anwendungsfelder für eine Technologie erschlossen werden sollen, für die allenfalls Forschung zur Lösung der Entsorgungsproblematik sinnvoll ist. Die Förderung fossiler Kraftwerkstechnik ist ambivalent zu beurteilen. Zum einen ist ein großer Teil der Energieproduktion in NRW auf fossile Energieträger ausgerichtet und wird in naher Zukunft noch eine wichtige Rolle spielen. Unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit allerdings sind fossile Energieträger kritisch zu beurteilen. Was diesen Fokus angeht ist in dem

angesprochenen Themenschwerpunkt lediglich die solare Kraftwerkstechnik als sinnvoll zu betrachten. Für diesen Wettbewerb stehen die Sieger derzeit noch nicht fest. Die Jurymitglieder sind unter anderem Prof. Biermann vom Institut für Werkstofftechnik der TU Bergakademie Freiberg, Prof. Scheffknecht vom Institut für Feuerungs- und Kraftwerkstechnik an der Universität Stuttgart sowie Prof. Steinfeld von der ETH Zürich (Institut für Energietechnologie).

3. Runde 2010:

Wettbewerbe bleiben auch im vierten Jahr der EFRE-Förderung ein fester Bestandteil im Ziel 2-Programm. Sie sind laut des Ministeriums für Wirtschaft, Mittelstand und Energie in NRW ein zentrales Instrument zur Auswahl von qualitativ hochwertigen, innovativen Projektvorhaben. In der dritten Runde wird es wiederum den Wettbewerb „Energie.NRW“ geben. Ausschreibungsdetails oder Förderschwerpunkte sind allerdings derzeit noch nicht verfügbar.

4.3.3 Zusammenfassung der Ergebnisse und Schlussfolgerungen

In Bezug auf die Beiträge der Energieförderung zum Klimaschutz im Rahmen des EFRE Programms ergeben sich folgenden Ergebnisse und Schlussfolgerungen:

Ergebnisse:

Das Land NRW verfolgt eine Klimaschutzstrategie, die in Übereinstimmung mit der Strategie der Bundesregierung (Meseberger Beschlüsse 2007) auf die deutliche Verringerung der CO₂ Emissionen, die Einsparung von Energie, die Steigerung der Energieeffizienz und den Ausbau der erneuerbaren Energien setzt. Die Energie- und Klimaschutzstrategie der Landesregierung bleibt bei einigen Parametern allerdings hinter den Zielen der Bundesregierung zurück.

Tatsächlich ist die Energieproduktivität (BIP / Primärenergieverbrauch) zwischen 2004 und 2007 gesunken, die Energieeffizienz also nicht gesteigert worden, sondern zurückgegangen. Die sich verschlechternde Energieproduktivität widerspricht nicht nur der Zielsetzung des EFRE Programms, die Energieeffizienz zu steigern, sondern auch dem auf Bundesebene gesetzten Ziel, die Verdopplung der Energieproduktivität bis 2020 zu erreichen.

Der Anteil der erneuerbaren Energien am Primärenergieverbrauch lag 2003 noch bei lediglich 1,2% und ist auf 3,5% im Jahr 2007 (aktuellste verfügbare Angabe) gestiegen. Doch auch damit liegt Nordrhein-Westfalen am unteren Ende der Länderskala.

In NRW werden jährlich mehr als 300 Mio. t CO₂ Äquivalente emittiert. Mit dem EFRE Programm sollen im Zeitraum 2007-2013 insgesamt 320.000 t CO₂ eingespart werden, pro Jahr also ca. 46.000 t. Wenn dieses Ziel erreicht wird, macht dies pro Jahr etwa 0,015% Einsparung aus. Bezogen auf das Ziel der NRW Landesregierung, im Zeitraum 2005-2020 81 Mio. t CO₂ einzusparen - was 5,4 Mio. t im Jahresdurchschnitt entspricht, machen die 46.000 t 0,83% Einsparung aus.

Die vorhandenen Potenziale zur Steigerung der Energieeffizienz, insbesondere beim Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung wie auch zur Nutzung der regenerativen Energieträger werden im Rahmen der EFRE Förderung nur partiell und mit relativ bescheidenen Finanzmitteln unterstützt. Insgesamt sind nur 75 Mio € oder ca. 6% der gesamten EFRE Mittel für den Energiebereich vorgesehen.

Im Bereich der energetischen Sanierung von Wohngebäuden werden ambitionierte Ziele wie die Verdreifachung der Sanierungsrate verfolgt. Das zu diesem Zweck eingesetzte Instrument der Beratungsförderung ist zwar geeignet, ob damit alleine die Ziele erreicht werden können, ist aber fraglich.

Schlussfolgerungen

Die verfügbaren Daten zeigen, dass die Trends im Bereich der Energieproduktivität, der erneuerbaren Energien und der CO₂-Einsparpotenziale mittels der EFRE-Förderung den klimapolitischen Zielsetzungen des Landes teilweise widersprechen bzw. unbefriedigend sind.

Auch wenn man den EFRE nicht primär als Klimaschutzprogramm verstehen will, ist ein Zielwert von weniger als 1% der angestrebten Reduktionen (46.000 t eingespartes CO₂ pro Jahr) angesichts der großen und drängenden Herausforderungen und der in nicht unerheblichen Umfang eingesetzten Fördermittel als unambitioniert niedrig anzusehen.

Eine Ursache dafür liegt darin, dass mit der EFRE-Förderung für die besonders energieintensiven Branchen wie Chemie, Stahl und Energie keine besonderen Anreize gesetzt werden, sich mit Einsparungen und Effizienzsteigerungen zu beschäftigen. Gerade hier wären aber besonders große Einspareffekte zu erreichen. Eine weitere Ursache besteht in der Konzentration der Förderung auf die Innovationsphasen der Forschung und Entwicklung sowie der Markteinführung, die jedoch im Unterschied zur Diffusion vorhandener innovativer Technik weit weniger Breitenwirkung erzielen kann.

Um mit der EFRE Förderung in quantitativer Hinsicht höhere CO₂-Einspareffekte und damit mehr Klimaschutz bewirken zu können, erscheint ein Nachdenken über die Neuausrichtung der Energieförderung erforderlich zu sein. Dieses Nachdenken sollte sich unter anderem mit den folgenden Fragen auseinandersetzen:

- Wie können besonders in den energieintensiven Branchen Chemie, Stahl und Energiewirtschaft Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz vorangetrieben werden?
- Wie können in Bereichen mit größerer Breitenwirkung innovative Aktivitäten gefördert werden, um die Einspar- und Effizienzeffekte zu verstärken (z.B. Diffusion von Innovationen im Bereich der energetischen Sanierung des Gebäudebestandes, Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung und der Windenergienutzung)
- Wie kann der (im Vergleich der deutschen Bundesländer sehr niedrige) Anteil erneuerbarer Energieträger an der gesamten Energieproduktion in NRW schneller ausgebaut werden (z.B. in den Bereichen Windenergie, Biogas...)?
- Wie kann die Förderung im Bereich Verkehr, Logistik und Automotive gezielter auf Umweltinnovationen ausgerichtet werden und dabei in Teilen auf die Breitenwirksamkeit fokussieren?

Eine systematische und umfassende Entwicklung von Vorschlägen zur Neuausrichtung des EFRE NRW im Energiebereich mit dem Ziel der Erhöhung seiner Klimawirksamkeit kann an dieser Stelle nicht geleistet werden. Gleichwohl lassen sich aber erste Vorschläge für eine veränderte Programmsteuerung wie auch einige exemplarische Anregungen für einzelne Aufgaben formulieren.

Die sehr weite Definition möglicher Fördergegenstände im Energiebereich ermöglicht einerseits das Einbeziehen vielfältiger Potenziale zur Steigerung der Energieeffizienz und zur Ausweitung des Anteils erneuerbarer Energieträger. Andererseits wird damit ein Verzicht an Steuerungsmöglichkeiten in Kauf genommen, die für die zielgenauere Ausrichtung des EFRE Programms auf die ambitionierten Klimaschutzziele des Landes NRW hilfreich wären. Eine zielgenauere Ausrichtung sollte einen anderen Mix innovationspolitischer Instrumente vorsehen, der neben der Förderung von Forschung und Entwicklung die Markteinführung und die Verbreitung (Diffusion) innovativer Technologien stärker berücksichtigt. Für eine zielgenauere Förderung ist vor diesem Hintergrund auch eine Neubewertung der Handlungsbereiche vorstellbar, die neue Schwerpunkte im Bereich der Kraft-Wärme-Kopplung, der energetischen

Gebäudesanierung und der Windenergie ergeben könnte, dafür an anderer Stelle aber wie z.B. bei der Hochtemperaturprozesswärme auf Basis der Nukleartechnik auf Förderung verzichtet. Weiterhin bestehen im Rahmen der Feinsteuerung des Programms Möglichkeiten, mittels Boni für besondere Leistungen im Bereich des Klimaschutzes zusätzliche Anreize zu setzen.

Exemplarische Anregungen für einzelne Aufgaben im Energiebereich sind:

- Durchführung eines Wettbewerbs zur Steigerung der Energieproduktivität in den energieintensiven Branchen Chemie, Stahl und Energie
- die Wärmebereitstellung durch KWK und Erneuerbare Energien (Geothermie bspw.) im Bereich der Gebäudesanierung stärker als bisher fördern
- Fördermaßnahmen zum Thema energetische Sanierung mit in den EFRE aufnehmen, z.B. Bezuschussung für energetische Sanierungen kommunaler bzw. landeseigener Gebäude wie Schulen, Rathäuser, Ämter etc.
- Substantielle Erhöhung der Zahl der energetischen Sanierungen durch ergänzende Tilgungszuschüsse (NRW.Bank) zu den KfW-Produkten. Zudem sollten spezielle Anreizmechanismen für die oftmals am nötigen Konsens scheiternde Sanierung von Gebäuden in den Händen von Eigentümergemeinschaften entwickelt werden Schaffung von Anreizen zum Ausbau der Nah- und Fernwärmeversorgung

4.4 Biotechnologie

4.4.1 Chancen und Risiken der industriellen Biotechnologie (IBT)

Definition:

Biotechnologie „ist die Anwendung von Wissenschaft und Technik auf lebende Organismen, Teile von ihnen, ihre Produkte oder Modelle von ihnen zwecks Veränderung von lebender oder nichtlebender Materie zur Erweiterung des Wissensstandes, zur Herstellung von Gütern und zur Bereitstellung von Dienstleistungen“ (OECD-Definition zitiert nach Mannhardt u. a. 2007, S.16).¹²

¹² „Unter dem Begriff „moderne Biotechnologie“ werden alle innovativen Methoden, Verfahren und Produkte zusammengefasst, die die wesentliche Nutzung von lebenden Organismen oder ihrer zellulären und subzellulären Bestandteile beinhalten und die dabei von Erkenntnissen der Forschung auf den Gebieten Biochemie, Molekularbiologie, Immunologie, Virologie, Mikrobiologie, Zellbiologie oder Umwelt- und Verfahrenstechnik Gebrauch

Die industrielle Biotechnologie (IBT) ist ein Teil der Biotechnologie und nutzt deren Erkenntnisse für industrielle Herstellungsprozesse und Produktanwendungen. Einen besonderen Schub hat der Einsatz von Biokomponenten in der Industrie dabei durch Fortschritte in der Molekularbiologie und der Genetik erhalten (Vgl. Nusser u. a. 2007, S.19; biotechnologie.de 2008, S.7). Somit spielen die Genomforschung und die gezielte Veränderung der Erbanlagen von Lebewesen in der IBT eine ebenso prominente Rolle wie in der "grünen" Biotechnologie¹³ ohne allerdings im selben Maße öffentlich wahrgenommen und diskutiert zu werden (Vgl.Pflaum u. a. 2008, S.7).¹⁴

Chancen und Risiken:

Produkte und Verfahren der Querschnittstechnologie IBT kommen in zahlreichen Bereichen zum Einsatz, so unter anderem in der Chemie-, Nahrungsmittel- und Pharmaindustrie, aber auch in der Futtermittel-, Papier-, Textil- und Energiebranche. Sie stellen dort häufig eine kostengünstige und in vielen Fällen auch umweltschonende Alternative zu den klassischen Verfahren dar und sind somit im Sinne des produkt- bzw. produktionsintegrierten Umweltschutzes (PIUS) von großer Bedeutung. Das liegt daran, dass biotechnische im Vergleich zu klassischen chemischen Verfahren häufig unter milderen Bedingungen, d.h. bei Raumtemperatur und normalem Atmosphärendruck stattfinden können (biotechnologie.de 2008, S.7). Dementsprechend groß sind die an diese Technologie geknüpften ökologischen (und ökonomischen) Erwartungen (siehe auch die Leitmarktinitiative der EU). Umweltbezogene Einsparpotentiale liegen laut Pflaum u. a. (2008, S. 16) vor allem in:

- „der Substitution toxischer, schwer abbaubarer Substanzen,
- dem Einsatz wässriger statt organischer Lösungen,
- der Erschließung nachwachsender Rohstoffe als Inputmaterial,
- dem Einsatz von Prozessen mit milden Bedingungen, z.B. niedrigere Drücke und Temperaturen, neutraler pH-Wert“

machen. Die Gentechnik ist ein Teilgebiet der Biotechnologie.“ (Deutsche Industrievereinigung Biotechnologie (DIB) 2008)

13 Diese fokussiert den Einsatz biotechnischer Verfahren bei Nahrungs- und Nutzpflanzen.

14 Ein möglicher Grund dafür könnte der beschränkte Einsatz der genetisch modifizierten Mikroorganismen in so genannten geschlossenen Systemen sein.

Die Möglichkeit durch biotechnische Anwendungen zu „einfachere[n], umweltfreundlichere[n] und sauberere[n] Produktionsverfahren“ zu gelangen ist umso größer, da "die unendliche Vielfalt in der Natur erst ansatzweise entziffert ist" (biotechnologie.de 2008, S.8). Im Sinne des Klimaschutzes von besonderer Bedeutung sind dabei die geringere Abhängigkeit von fossilen Rohstoffen, sowie die Verminderung der Energie- und Entsorgungskosten. Biotechnische Verfahren spielen darüber hinaus auch bei den so genannten add-on und end-of-pipe-Umweltschutztechnologien eine wichtige Rolle (Vgl. Heiden 2004, S.1). So gibt es bspw. Bakterien, die Erdöl auf natürlich Weise "oxidieren" und deren Enzyme somit im Falle von Havarien eingesetzt werden könnten ((biotechnologie.de 2008, S.42). Folgt man allerdings den Ausführungen von Nusser u. a. (2007, S. 324), so behindert der aus den 1990er Jahren stammende (und immer noch vorherrschende) Fokus auf diese „nachgeschalteten“ Umweltbiotechnologien den vermehrten Einsatz von prozessintegrierten Biotech-Applikationen.

Wie zahlreiche Beispiele aus der Waschmittel- und Textilindustrie zeigen, konnte durch den Einsatz von biotechnischen Verfahren mittlerweile eine Reihe von Umweltinnovationen erzielt werden.¹⁵ So sorgen bspw. ungiftige Enzyme (Eiweißmoleküle) in Waschmitteln dafür, dass größere Mengen anderer „waschaktiver“ Substanzen eingespart werden können. Enzyme funktionieren dabei als Biokatalysatoren, „die biochemische Reaktionen beschleunigen können und bereits in kleinsten Mengen hoch wirksam sind“ (biotechnologie.de 2008, S.10). Sie sind schon bei geringen Temperaturen aktiv und helfen darüber hinaus auch die Waschtemperatur zu reduzieren (Vgl. ebd.). Aufgrund dieser Eigenschaften kommen 33% der technische Enzyme in dem Bereich der Wasch- und Reinigungsmittel zum Einsatz (Vgl. ebd., S. 35). Die für den Abbau von Eiweiß genutzten Proteasen gehören zu den am häufigsten eingesetzten Enzymen, sie sind in 80% aller Waschmittel enthalten (Vgl. ebd., S. 10). Nichts desto trotz muss sich die generelle Überlegenheit der IBT erst noch erweisen. Auch wenn die IBT laut Nusser u. a. (2007, S. 171) keine bzw. nur sehr geringe Gefährdungspotenziale aufweist (diese sind prozessabhängig und betreffen in der Regel den Einsatz von Enzymen), sind diese jedoch nicht zu unterschätzen: so können sich bspw. pathogene Stämme entwickeln oder der Einsatz genetisch modifizierter Organismen " zu pleiotropen¹⁶ Effekten und erst langfristig sichtbaren Nachteilen" führen (ebd. S. 172). Darüber hinaus können auf Basis biotechnologischer Verfahren gewonnene Produkte den Standard-Produkten im Hinblick auf ihre Ökoeffizienz unterlegen sein. So lehnt bspw. das

¹⁵ Vgl. dazu (Pflaum u. a. 2008, S.45 ff).

¹⁶ Unter Pleiotropie versteht man, dass eine Substanz, bzw. ein Gen mehrere Effekte haben kann. Diese Effekte sind nicht immer bekannt.

Umweltbundesamt (UBA) die Förderung von Biokunststoffen (Biopolymeren)¹⁷ ab, da deren Umweltvorteile in ökobilanziellen (Lebenszyklus-) Betrachtungen noch nicht erwiesen werden konnten. Als besonders kritisch wird dabei die Verwendung biologisch abbaubarer Kunststoffe auf Basis fossiler Rohstoffe gesehen (Vgl. Beier 2009, S.8f).

Alles in allem muss festgehalten werden, dass die Erforschung und konsequente technische Anwendung von Biotechnologie im Hinblick auf nachhaltige Entwicklung in zahlreichen Bereichen erst am Anfang steht und derzeit nur wenige Studien zu den konkreten (quantifizierten) Umweltentlastungseffekten existieren (Vgl. Heiden 2004, S.1; Pflaum u. a. 2008, S.48ff). Hinzu kommt, dass der Einsatz von Biotechnik in "der Pharmaindustrie und in der chemischen Industrie überwiegend zu neuen Produkten führt und die Substitutionseffekte eher gering ausgeprägt sind" (Franz u. a. 2006, S.21). Das ist insofern problematisch, als gerade in der Substitution von energie- und ressourcenaufwendigen Verfahren und Produkten ein besonderes Potenzial der IBT gesehen wird. Somit bedarf - ähnlich wie im Fall der Nanotechnologien - die bislang eher diffuse Kommunikation der ökologischen Nutzenpotenziale von IBT einer Konkretisierung und systematischen Realisierung (Hermann u. a. 2007, S.22).

Für die Förderung aus der öffentlichen Hand bedeutet dies, dass die IBT nicht um ihrer selbst Willen gefördert werden, sondern überall dort zum Einsatz kommen sollte, wo sie "sowohl die ökologisch als auch ökonomisch vielversprechendere Alternative darstellt" (Heiden 2004, S.2). Bevor die aktuelle EFRE-Förderpraxis von Biotechnologien in NRW im Hinblick auf ihre Umweltrelevanz untersucht wird, soll ein Blick auf die Biotech-Industrie in Deutschland und speziell in NRW unter besonderer Berücksichtigung der IBT geworfen werden.

4.4.2 Die industrielle Biotechnologie in Deutschland und in NRW

Zur Situation in Deutschland

Trotz der in den letzten dreißig Jahren von statten gehenden "Biologisierung" der Produktionsverfahren beläuft sich der weltweite Umsatz der IBT nur auf (grob) geschätzte 50 Milliarden Euro, was in etwa dem aktuellen Umsatz von Biopharmazeutika entspricht (biotechnology.de 2008, S.33). Das macht die IBT dennoch zur Umsatzstärksten Technologie am Leitmarkt Rohstoff- und Materialeffizienz (Vgl. Büchele 2009, S.124). Der Anteil der deutschen (Biotech-)Unternehmen an diesem Umsatz beträgt nach Angaben der

¹⁷ Hierbei kann zwischen biologisch abbaubaren und aus nachwachsenden Rohstoffen hergestellten Biopolymeren unterschieden werden

Unternehmensberatung Roland Berger in etwa vier Prozent (Vgl. ebd., S. 123). Umsatz und Beschäftigungspotenziale der IBT lassen sich allerdings nur sehr schwer abschätzen, "da der Biotechnologie-Anteil in den Großkonzernen der Lebensmittel-, Ernährungs- und Chemiebranche selbst nicht eigens beziffert wird" (biotechnologie.de 2008, S.39) und die Unterscheidung in industrielle und nicht-industrielle Biotechnanwendungen nur schwer möglich ist (und in den zahlreichen thematischen Studien nur selten einheitlich erfolgt).¹⁸ Hier macht sich der Charakter der IBT als Querschnittstechnologie bemerkbar.

Über die Anzahl der Unternehmen und der Erwerbstätigen der IBT gibt es unterschiedliche Angaben und Schätzungen, wie die folgenden Ausführungen zeigen.

So belief sich die Gruppe der Biotech-Unternehmen, die sich ausschließlich im Feld der industriellen Produktion bewegten, nach Angaben der Firmenumfrage von Ding u. a. (2009, S. 15 und 18) im Jahr 2009 auf 45 KMU mit einem Umsatz von 54 Mio. €. Sie stellen damit nur einen kleinen (aber wachsenden) Teil der gesamtdeutschen Biotechbranche dar, die derzeit etwa 500 (dedizierte Biotech-)Unternehmen¹⁹ mit einem Umsatz von 2,2 Mrd. Euro und etwa 14.450 Beschäftigten umfasst (Vgl. ebd., S. 8).²⁰ Da die Zahl der Beschäftigten nicht für einzelne Tätigkeitsschwerpunkte angegeben wurde, lässt sich diese nur über den Anteil der IBT-Unternehmen an allen Biotech-Unternehmen unter der Annahme der gleichen Größenstruktur schätzen. Folgt man diesem Vorgehen, so betrug die Mitarbeiterzahl der IBT im Jahre 2008 rund 1300. Dies widerspricht allerdings den Zahlen die biotechnologie.de (2008, S. 38) in Bezug auf dieselbe Umfrage für das Jahr 2007 angibt. Dort wird die Mitarbeiterzahl mit ca. 680 angegeben.

¹⁸ Die OECD hat 2004 die vielfältigen Definitionen für Biotechnologie harmonisiert und die Mitgliedsländer „aufgerufen Erhebungen zur Biotechnologie am sogenannten Framework for Biotechnology Statistics zu orientieren“ (Mannhardt u. a. 2007, S. 15). Die von dem BMBF initiierte Firmenumfrage für die deutsche Biotech-Branche verfährt als einzige Publikation nach der von der OECD festgelegten Methodik. Allerdings finden sich auch bei ihr unterschiedliche Bezeichnungen und merkwürdige Grafiken.

¹⁹ Dies ist die Übersetzung aus dem Englischen „dedicated biotechnology company“. Nach OECD ist ein dediziertes Biotechnologie-Unternehmen definiert als „ein biotechnologisch aktives Unternehmen, dessen wesentliche(s) Unternehmensziel(e) die Anwendung biotechnologischer Verfahren zur Herstellung von Produkten oder der Bereitstellung von Dienstleistungen oder der Durchführung biotechnologischer Forschung und Entwicklung ist/sind.“ (Ding u. a. 2009, S.23). Als sonstige biotechnologisch aktive Unternehmen gelten solche, die „biotechnologische Verfahren zum Zwecke der Eingliederung neuartiger oder wesentlich verbesserter Produkte oder Herstellungsprozesse“ anwenden, aber bei denen die Anwendung von Biotechnologie nicht das wesentlich Unternehmensziel darstellt (ebd.). Dazu gehören bspw. Saatguthersteller, Pharma- und Chemieunternehmen.

²⁰ Weitere 15.500 Arbeitsplätze befinden sich laut Ding u. a. (2009, S. 8) in den sonstigen biotechnologisch aktiven Unternehmen.

Hinzu kommt, dass auch die Zahlen der Firmenumfragen von *www.biotechnologie.de* massiven Schwankungen unterlegen sind. So wird der Umsatz der IBT-Unternehmen für das Jahr 2008 mit 54 Mio. € für das Jahr 2007 allerdings mit rund 450 Mio. angegeben (Vgl. Ding u. a. 2008, S.14). Davon abweichende Angaben finden sich in der Untersuchung von Nusser u. a. (2007, S. 25). Diese gehen in ihrer Studie zu den Anwendungspotenzialen der IBT von 88.300 – 205.000 Brutto-Erwerbstätigen aus, wobei 5.500 – 6.900 auf die Bereitstellung der IBT entfallen, also zu dem Kern gehören müssten, den *biotechnologie.de* für die oben genannte Umfrage für das Jahr 2007 mit 680 angibt. Angaben zum absoluten Umsatz werden von Nusser u. a. nicht gegeben, dafür wird der Anteil der IWBT²¹ an den Umsätzen wichtiger Anwenderbranchen (also den sonstigen biotechnologisch aktiven Unternehmen) geschätzt (siehe folgende Tabelle). Dementsprechend ist der Umsatzanteil in der Lebensmittelindustrie am größten. Dort, sowie in der Chemie- und Pharmaindustrie kommen vor allem Enzyme zum Einsatz, die von genetisch modifizierten Mikroorganismen produziert werden (Vgl. *biotechnologie.de* 2008, S. 18 und 35). Hier ist neben den oben genannten Proteasen (diese werden von Bakterien produziert), die biotechnische Herstellung von Riboflavin (Vitamin B2) zu nennen. Im Gegensatz zu anderen Vitaminen wird Riboflavin seit Mitte der 90er Jahre durch einen Pilz hergestellt. Dadurch konnten die CO₂-Emissionen, der Stoffeinsatz und die Abfälle drastisch reduziert werden (Vgl. ebd., S. 20f.)

Tabelle 3: IWBT-Umsatzanteile 2004 und 2025 in wichtigen Anwenderbranchen

Tabelle 0.1: IWBT-Umsatzanteile 2004 und 2025 in wichtigen Anwenderbranchen (in Prozent bezogen auf den Produktionswert der Gesamtbranche)³

Anwenderbranchen	IWBT-Umsatzanteil 2004	IWBT-Umsatzanteil 2025
Szenariowerte Chemie	4-6 %	11-21 %
Szenariowerte Pharma *	3-5 %	9-17 %
Szenariowerte Lebensmittel	9-23 %	20-35 %
Szenariowerte Landwirtschaft (GVO)	0 %	1-2 %

Quelle: Nusser u.a. 2007, S. 21

²¹ IWBT ist die Abkürzung für industrielle weiße Biotechnologie und ist gleichbedeutend mit IBT.

Die Umsatzanteile der Biotechnologie verdeutlichen unabhängig von ökologischen Aspekten ihr aktuelles und zukünftiges ökonomisches Potenzial. Dies ist ein weiterer Grund für das Interesse der öffentlichen Hand diese Technologien zu fördern, zumal Deutschland bereits heute eine starke technologische Wissensbasis in diesem Bereich hat und weltweit eine bedeutende Rolle in der IBT-Forschung spielt (Vgl. Nusser u. a. 2007, S.31).

Mit Blick auf die räumliche Verteilung in Deutschland, kann NRW mit 61 dedizierten Biotech-Unternehmen (3.Platz) und rund 3130 Beschäftigten (2. Platz) als ein deutscher Biotech-Schwerpunkt gesehen werden (Vgl. Ding u. a. 2009, S.11). Dies gilt insbesondere für den Bereich der industriellen Biotechnologie (siehe folgende Grafik). Wie aus der Grafik ersichtlich wird gibt es in NRW eine Vielzahl an dedizierten Biotechnologie-Unternehmen (dunkel-grau) sowie von biotechnologisch aktiven Unternehmen (hellgrau) mit Tätigkeitsschwerpunkt industrielle Biotechnologie (siehe auch die Grafik auf der folgenden Seite). Diese Einschätzung wird auch durch Büchele u. a.. gestützt (2009, S.132) denen zufolge NRW ein Schwergewicht im Leitmarkt Rohstoff- und Ressourceneffizienz darstellt. Auch die Ansiedlung des Clusters Industrielle Biotechnologie (CLIB 2021) in NRW verweist auf dessen Bedeutung in diesem Bereich. Das Cluster wird vom BMBF gefördert und soll den Wandel der chemischen Industrie weg von petrochemischen hin zu nachwachsenden Rohstoffen unterstützen (Vgl. biotechnologie.de 2008, S. 35). Der Fokus liegt dabei auf Monomeren und Polymeren.

Abbildung 10: Geografische Verteilung von Unternehmen mit Tätigkeitsschwerpunkt industrielle Biotechnologie



Quelle: Ding u. a. 2009, S. 11

Die Situation in NRW

Obwohl einige der ersten deutschen Biotech-Unternehmen aus NRW kommen, entwickelt sich die Region erst seit Mitte der 90er Jahre zu einer der „Topregionen“ Deutschlands. Nach Angaben der Imagebroschüre des Exzellenzclusters BIO.NRW gibt es derzeit ungefähr 61 dedizierte Biotechnologie-Unternehmen, die zusammen rund 900 Mio. € erwirtschaften und ca. 3100 Personen beschäftigen, wobei rund 90% aller Biotech-Unternehmen weniger als 50 MitarbeiterInnen haben (BIO.NRW 2009, S.15). Damit beträgt der Anteil von NRW am gesamtdeutschen Umsatz im Bereich Biotechnologie ca. 40%. Die folgende Grafik gibt eine Übersicht zu den Daten:

Tabelle 4: Kennzahlen der Biotechnologie in Nordrhein-Westfalen

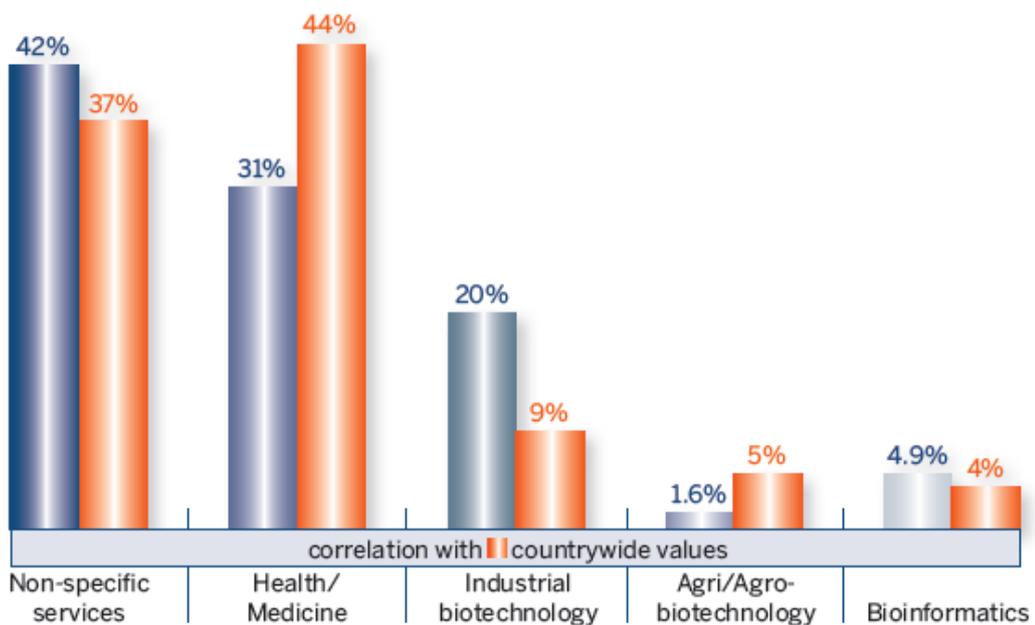
61 dedizierte Biotechnologie-Unternehmen		
Anzahl Mitarbeiter	3,100 (n=59)	3,200
Umsatz	898,3 Millionen EUR (n=35)	EUR 1,100 Millionen
F&E Aufwendungen	191 Millionen EUR (n=33)	EUR 210 Millionen
	Umfrage biotechnologie.de	Umfrage & eigene Schätzung*

Quelle: BIO.NRW (o.J.)

Von den 61 Unternehmen sind 42% in mehreren Branchen aktiv, fast 20%, das sind 11% mehr als im bundesweiten Durchschnitt, konzentrieren sich auf die industrielle Biotechnologie (ebd. S. 15). Damit sind ca. 12 Unternehmen ausschließlich im Bereich der IBT tätig.

Abbildung 11: Geschäftsbereiche dedizierter Biotechnologieunternehmen

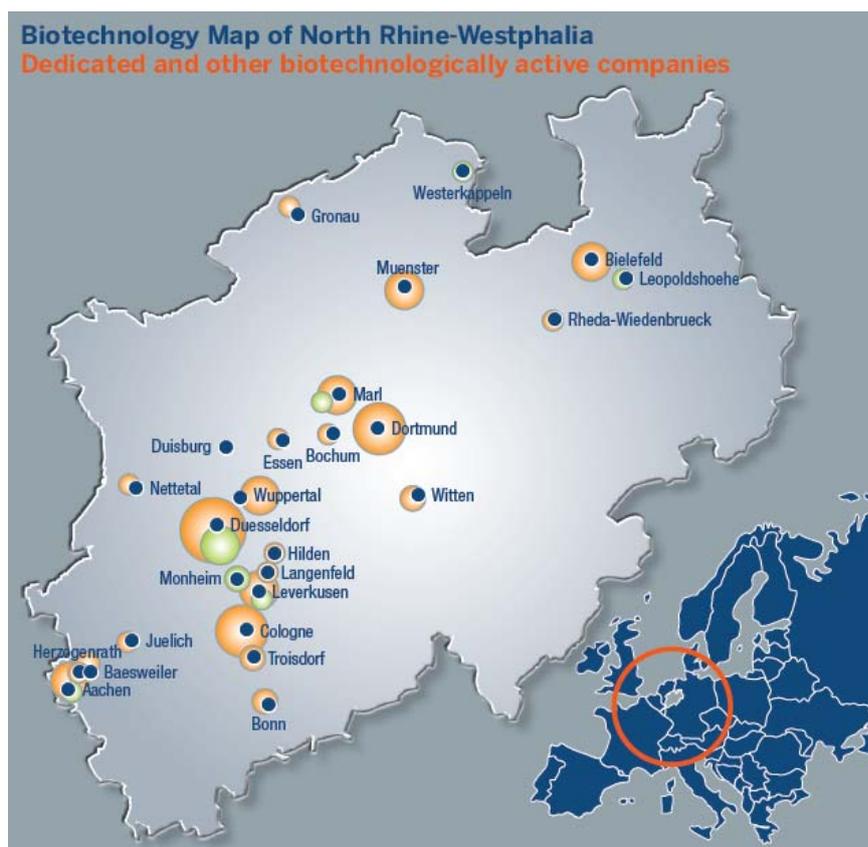
Business activities of dedicated biotechnology companies



Quelle: BIO.NRW 2009, S. 16.

Darüber hinaus werden rund 1/3 aller umgesetzten Waren der deutschen Chemieindustrie in NRW produziert. Dies erklärt die Bedeutung von NRW bei den sonstigen biotechnologisch Aktiven Unternehmen und verweist auf die Potenziale, die der kontrollierte Einsatz von IBT in der Chemie- aber auch in der Pharmaindustrie für die Umweltbilanz NRW's haben könnte (siehe dazu mehr im Kapitel zu Chemie). Laut derselben Imagebroschüre wird an fast allen Hochschulen und Forschungseinrichtungen in NRW im (Querschnitts-)Bereich Biotechnologie geforscht. Zu den namhaften Forschungseinrichtungen zählen neben den Universitäten u.a. sieben Max-Planck-Institute, vier Leibnitz-Institutionen, sowie zwei Helmholtz-Einrichtungen (Vgl. ExzellenzNRW o. J.). Die meisten Firmen und Forschungseinrichtungen sind – entsprechend der Wertschöpfungsketten in der Biotechnologie – in (Wissens-)Netzwerken organisiert. Zu diesen gehören auch regionale Cluster, wie z.B. BioCologne e.V., BioIndustry e.V., BioRiver e.V., Bio-Tech-Region OstWestfalenLippe e.V., LifeScienceNet Düsseldorf, LifeTecAachen-Jülich e.V. und Bioanalytik-Münster.

Abbildung 12: Biotechnologie-Karte von Nordrhein-Westfalen



Quelle: BIO.NRW 2009, S. 12

Vor diesem (Forschungs-)Hintergrund mag das Ergebnis der 2008 vom Fraunhofer Institut für das Ministerium für Umwelt, Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen erstellten Studie überraschen. Gemäß dieser Studie sind bei den IBT-Applikationen in den für NRW relevanten Anwenderbranchen des produzierenden Gewerbes (ohne Chemie-, Pharma- und dedizierte Biotechunternehmen) „keine Technologiesprünge und keine entscheidenden IBT-Applikationen in den letzten 5 bis 7 Jahren erfolgt“ (Pflaum u. a. 2008, S.32). Dies scheint umso denkwürdiger, da das Cluster Biotechnologie Schwerpunktmäßig auch in dem Leitmarkt²² „Neue Werkstoffe und Produktionstechnologien“ angesiedelt ist (Vgl. ExzellenzNRW o. J.). Es scheint, als liegt der Fokus weniger auf der konkreten Umsetzung von biotechnologischen Verfahren und Produkten (insbesondere in KMU) als auf der (mit wissenschaftlichem Renommé) verbundenen Erforschung von neuen Verfahren. Es ist aber gerade die Umsetzung des Wissenstandes in den Anwenderbranchen, die im Falle der IBT den größten Umweltnutzen verspricht. Inwieweit diese Überlegungen bisher in der EFRE-Förderung (und insbesondere in dem ausgeschriebenen Wettbewerb) Berücksichtigung fanden und wie eine umweltgerechte IBT-Förderung aussehen könnte, soll nach einem kurzen Blick auf die potentiellen Anwenderbranchen geklärt werden.

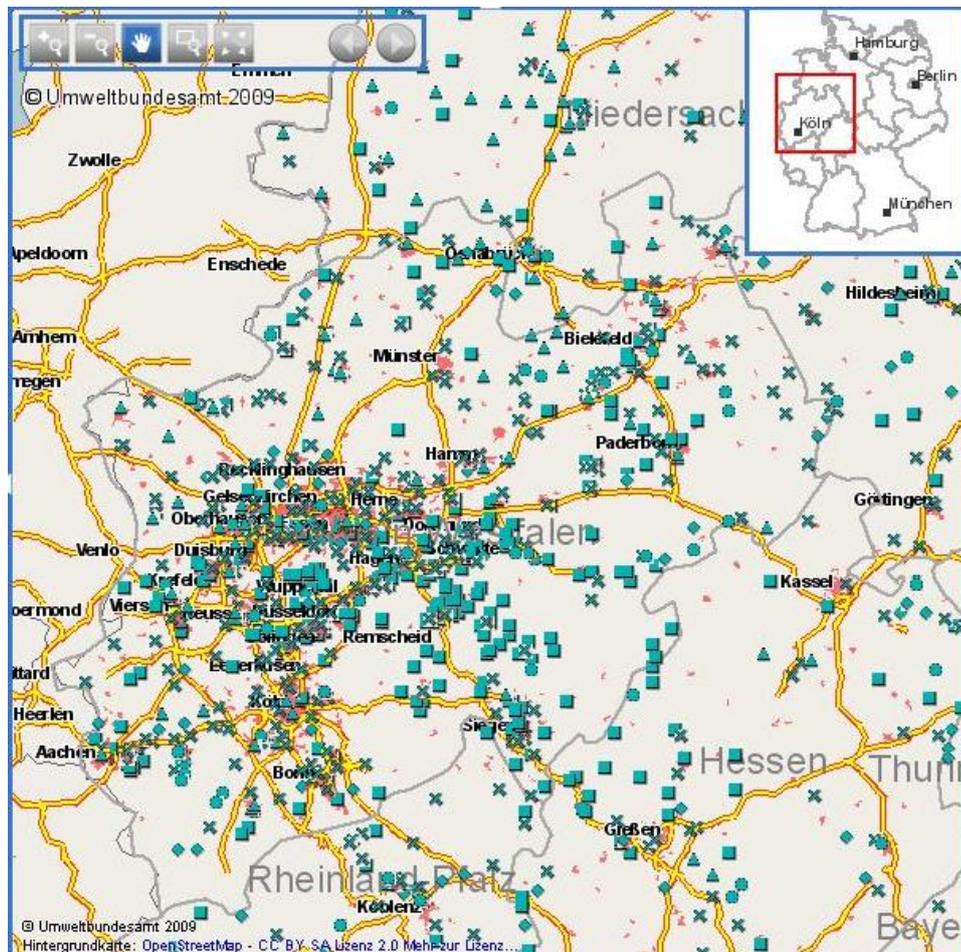
Die potentiellen Anwenderbranchen

Pflaum u. a. (2008, S. 9) unterscheiden in ihrer Studie zu den Anwendungspotenzialen der Bioverfahrenstechnik in NRW zwischen Schwerpunktbranchen, in denen IBT-Anwendungen bereits am Markt verfügbar sind und Nischenanwenderbranchen, in denen IBT-Verfahren kurz vor der Anwendung stehen (Prototypen oder Demonstrationsvorhaben, die aus anwendungsnaher Forschung hervorgehen). Zu den Schwerpunktbranchen zählen neben der Lebens-, Futtermittel- und Getränkeindustrie auch die Textil-, und Lederindustrie sowie die Zellstoff- und Papierverarbeitung. Die Chemie- und die IBT-Branche werden als Lieferanten für IBT-Produkte und –Verfahren aus der Analyse ausgeklammert. Zu den Nischenanwenderbranchen zählen die Metallverarbeitung, die Oberflächenveredelung und Wasserbehandlung sowie die Analytik und die Biosensorik. Geringes IBT-Anwendungspotenzial wird in der Pharmaindustrie, bei der Rohstoffgewinnung und im Bereich der Bioenergie gesehen (ebd., S. 10). Eine Übersicht über die räumliche Verteilung der potentiellen Anwenderbranchen in

²² Der Begriff Leitmarkt wird in den Publikationen völlig unterschiedlich verwendet. Er wurde maßgeblich von der Europäischen Union geprägt und bezeichnet einen Markt „of a product or service in a given geographical area, where the diffusion process of an internationally successful innovation (technological or nontechnological) first took off and is sustained and expanded through a wide range of different services“ (Europäische Kommission 2007, S.13).

NRW (ohne Chemie- und Textilindustrie, Oberflächenveredelung und Analytik/Biosensorik) bietet die folgende Grafik. Wie unschwer zu erkennen ist, stellt die Metall- und Mineralverarbeitende Industrie (rechteckige Symbole) einen regionalen Schwerpunkt dar.

Abbildung 13: Räumliche Verteilung der potentiellen Anwenderbranchen in NRW



Quelle: Umweltbundesamt (2009)

4.4.3 Ausrichtung der industriellen Biotechnologie auf Umweltschutz

Eine gezielte Ausrichtung der IBT auf Umweltschutz und nachhaltige Entwicklung wird wesentlich durch die Qualitätskriterien bestimmt, die in der Förderpolitik zur Anwendung kommen sollten. Bei der Liste der Förderkriterien kann zwischen allgemeinen Kriterien unterschieden werden, solchen die für den Bereich Biotechnologie gelten und solchen, die der spezifischen Situation der Biotechindustrie in NRW gerecht werden.

Starke Umweltinnovationen auf der Grundlage umweltbezogener Qualitätskriterien fördern

Wie wir bereits gesehen haben, werden der IBT hohe umweltbezogene Einsparpotentiale zugesprochen. Diese gilt es im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung wissenschaftlich zu belegen und systematisch zu realisieren. Als zentrales Kriterium für die Förderung der IBT durch öffentliche Gelder sollte dabei gelten, dass diese "sowohl die ökologisch als auch ökonomisch vielversprechendere Alternative" darstellen müssen (Heiden 2004, S.2). Dieser Grundsatz liegt auch dem Konzept der starken Umweltinnovationen (vgl. hierzu ausführlich Kapitel 4.2.2) zugrunde. Dieses kann, da nicht spezifisch auf die IBT bezogen, zur allgemeinen Orientierung zu Grunde gelegt werden, muss allerdings sowohl in ökologischer als auch ökonomischer Hinsicht den Spezifika der IBT Rechnung tragen.

Mit dem EFRE Programm in NRW sollten gezielt starke Umweltinnovationen gefördert werden. Dabei wird neben dem Grad der Umweltverbesserung auch der Grad der Marktdurchdringung als Maßstab genommen. Eine starke Umweltinnovation ist somit eine, die radikale statt inkrementelle Verbesserungen beinhaltet („Technology Forcing“) und gleichzeitig durch eine hohe Marktdurchdringung die nötige Breitenwirkung erzielt (Koch u. a. 2008, S.92). Dabei sollte die Rate des technischen Fortschritts der Umweltverbesserung über der Wachstumsrate der belastenden Produktion liegen (Vgl. ebd., S. 93). Da durch den EFRE nicht nur Innovationen, sondern vornehmlich auch die Anwendung von innovativen Elementen in Betrieben, sowie Demonstrationsvorhaben gefördert werden, sollte auch bei diesen auf starke Umwelteinsparpotentiale geachtet werden. Ebenfalls wünschenswert wäre die Koppelung der Förderung an möglichst präzise „ökologische Qualitätsziele“ (ebd.). Für die Bewertung der EFRE-Förderung ist somit von Interesse, ob diese mit konkreten Zielen zum Umweltschutz verknüpft ist, oder ob sie auf der Ebene vager Äußerungen und Nennungen, bzw. sogar ganz ohne diese verbleibt.

Als Vorbild für die Entwicklung von Umweltqualitätskriterien kann die *Förderung der IBT durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) gelten*. Die DBU fördert umweltrelevante Forschungsvorhaben und andere Projekte, so auch im Bereich der IBT. Ihre Förderrichtlinien spiegeln das oben genannte Förderparadigma wider. In der Präambel zu den Förderleitlinien (Große O 2006, S.10) wird – in Bezug auf das Konzept der nachhaltigen Entwicklung und im Sinne des vorsorgenden und integrierten Umweltschutzes – festgelegt, dass nur solche Fördervorhaben förderfähig, die:

- „sich klar vom gegenwärtigen Stand der Forschung und Technik abgrenzen und eine Weiterentwicklung darstellen (Innovation);

- für eine breite Anwendung geeignet sind und sich unter marktwirtschaftlichen Konditionen zeitnah umsetzen lassen (Modellcharakter);
- neue, ergänzende Umweltentlastungspotenziale erschließen (Umweltentlastung);
- der Bewahrung und Wiederherstellung des nationalen Naturerbes dienen.“

Für die Förderentscheidung ist dabei „der Grad der Umweltentlastung maßgeblich“ (ebd. S. 10). Außerdem enthält die Präambel noch eine Negativliste nicht förderfähiger Vorhaben.²³ Prinzipiell müssen Förderanträge und Projektskizzen detailliert die umweltrelevanten Ziele (den Beitrag zur Umweltentlastung) und die beabsichtigten Schritte (zur Lösung des Umweltproblems) enthalten (ebd., S. 44f.). Der angewandten Umweltforschung (IBT und nachhaltige Chemie) wird bei der DBU besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Projekte in diesem Bereich „beinhalten in der Regel eine Ökoeffizienzanalyse, welche die Summe aller Stoff- und Energieströme sowie die mit einer Produktionsumstellung/ -etablierung verbundenen Kosten betrachtet“ (ebd., S. 19). In der IBT wiederum liegt der Schwerpunkt auf der „Entwicklung und Optimierung biotechnologischer Verfahren zur Substitution konventioneller industrieller Produktionsverfahren“, der „Effizienzsteigerung bestehender Produktionsprozesse durch Neukombination mit biotechnologischen Verfahren/Produkten“ und der „Entwicklung von Produktionsverfahren für die Herstellung neuartiger Wirk- und Wertstoffe auf Basis biotechnologischer Innovationen“ (ebd., S. 19). Dabei finden sowohl Ansätze aus dem Bereich der Bioverfahrenstechnik, der Molekularbiologie und der Biochemie, sowie innovative Produktionssysteme Berücksichtigung.

Als umweltrelevante Kriterien für die Förderung von IBT-Vorhaben können darüber hinaus der vermehrte Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen (NAWARO) und die Ungefährlichkeit von Produktion und Produktionsverfahren genannt werden. Es ist darauf zu achten, dass die vermehrte Nutzung von NAWARO selbst gewisse Risiken beinhaltet, die es zu überwachen gilt. Nahrungsmittelkonkurrenzen, Abholzung und monokultureller Anbau wie im Falle von Bioethanol und Palmölkerzen müssen strengstens vermieden werden. Auch sollte beachtet werden, dass Produkte auf Basis von NAWARO nicht zwangsläufig eine bessere Ökobilanz aufweisen. Aus diesem Grund ist der Einsatz von möglichst umfassenden ökobilanziellen Betrachtungen nochmals zu unterstreichen. Selbst wenn die genetisch modifizierten Organismen in geschlossenen Systemen zum Einsatz kommen, geht auch von ihnen ein Risiko aus.²⁴

²³ So werden bspw. Projekte mit reiner Grundlagenforschung nicht gefördert.

²⁴ Interessanter Weise möchte die Futter- und Lebensmittelindustrie nicht mit der IBT in Verbindung gebracht werden, da sie einen Image-Schaden fürchtet (Vgl. Pflaum u. a. 2008, S. 14).

Havariebedingte Eintragungen von solchen noch aktiven Organismen oder deren Produkten in die Natur könnten dort mitunter zu massiven Problemen führen. Vor diesem Hintergrund sei darauf hingewiesen, dass die ethische Debatte auch um die weitere Entwicklung der industriellen Biotechnologie geführt werden muss (Vgl. biotechnologie.de 2008, S. 45). So könnte zur Minimierung des Risikopotenzials die weitere Erforschung und systematische Anwendung der häufig benannten (und noch nicht voll überblickbaren) natürlichen Vielfalt an „Produktionsstämmen“ der genetischen Modifikation von Mikroorganismen vorgezogen werden. Dies ist auch eine der Kernthesen der sanften Chemie (dazu mehr im folgenden Kapitel).

Der eingangs erwähnten Substitution konventioneller industrieller und chemischer Produktionsverfahren durch Verfahren der IBT kommt vor dem Hintergrund des Klima- und Ressourcenschutzes eine besondere Rolle zu. Sie sollte deshalb (auch und gerade in der sehr energie- und ressourcenaufwendigen Chemieindustrie) besonders gefördert werden und schließt mit ein, dass den Entwicklern biotechnologischer Verfahren die Wünsche und Bedürfnisse der Anwender, aber auch der Konsumenten bekannt sind. Insofern können als weitere Kriterien eine hohe Transparenz und die Einbeziehung der Nachfrageseite in die Wettbewerbe genannt werden (siehe folgenden Punkt). Ansatzpunkte für förderwürdige Branchen, Stoffe und Verfahren finden sich bei den einschlägigen Förder-, Forschungs- und PR-Einrichtungen (DBU, IFEU-Institut, AIF, FNR) und können den Ergebnissen vergangener Fördervorhaben entnommen werden.²⁵ Von diesen Fördervorhaben ist insbesondere der BMBF-Förderschwerpunkt „Nachhaltige BioProduktion“ (NBio) zu nennen. Dieser unterstützte von 2000 bis 2007 Forschungs- und Entwicklungsprojekte, die die „Substitution bestehender konventioneller industrieller Produktionsverfahren“ und die „Entwicklung effizienter umweltfreundlicher biotechnologischer Verfahren für die industrielle Produktion neuer Wirkstoffe, Materialien und Produkte“ zum Ziel haben (Forschungszentrum Jülich 2007a). Dazu müssen „[m]it Hilfe innovativer biotechnologischer Ansätze wie beispielsweise der Modellierung von Stoffwechselwegen, evolutivem Enzymdesign, Stoffwechselflussanalysen und modernen Ansätzen der Bioverfahrenstechnik [...] biologische Prozesse unter wirtschaftlichen Bedingungen technisch nutzbar gemacht werden“ (ebd.). Als Produktions- und Transformationssysteme „kommen isolierte Biokatalysatoren, Zellkulturen, Mikroorganismen und höhere Organismen in Betracht“ (ebd.). Zu den im Rahmen des Förderschwerpunktes geförderten Projekten gehören zahlreiche Biokatalyse- und Biosyntheseverfahren auf mikrobieller Basis, so unter anderem zur Bio-Produktion von Feinchemikalien, der biotechnologischen Modifikation von Naturfasern zur

²⁵ Das Forschungszentrum Jülich (NRW) fungiert zum Beispiel Projektträger für den Förderschwerpunkt nachhaltige Biotechnologie des BMBF und sollte somit über das nötige Know-how in diesem Bereich verfügen.

Herstellung von Garnen bzw. Vliesen oder Filzen und der Analyse und Evaluation von Tieftemperaturproteasen (für Kaltwaschprozesse) (Vgl. Forschungszentrum Jülich 2007b). Besonders viel versprechend sind auch neue Bioraffinerien „bei denen die Energiegewinnung mit der stofflichen Nutzung von Rohstoffen gekoppelt wird“ und die auf „nicht-essbare“ oder Pflanzenreste zurückgreifen (biotechnologie.de 2008, S. 31). Darüber hinaus wurde als Begleitende Maßnahme des BMBF-Förderschwerpunkts NBio eine Software zur Modellierung von Produktionsprozessen und zur Bewertung von deren (ökologischer, ökonomischer und sozialer) Nachhaltigkeit erarbeitet (<http://www.sabento.com/de/>). Dieses Tool könnte bei der Bewertung von Projekten ergänzend zu Lebenszyklus- bzw. Ökobilanzanalysen eingesetzt werden.

Spezielle Bedürfnisse der Biotechbranche und ihrer Anwender in NRW

Der Biotechnologie-Sektor kann als Prototyp der wissensbasierten Industrie gelten, was sich u.a. an seiner überdurchschnittlich hohen Rate an wissenschaftlichen Zitaten pro Patent und den engen Beziehungen zur Grundlagenforschung erkennen lässt (Vgl. Liecke 2009, S.87f). Biotechnologie ist somit sehr forschungs- und damit kostenintensiv und bedarf in der Regel der Förderung durch den Staat. Dieser Fokus der Biotechbranche auf analytisch-exploratives Wissen (also einer Wissensform, die stark an der Grundlagenforschung und weniger an der Anwendung orientiert ist) ist allerdings auch ursächlich dafür, dass in NRW „keine Technologiesprünge oder IBT-Applikations-Innovationen in den letzten fünf bis sieben Jahren“ erfolgt sind (Vgl. Pflaum u. a. 2008, S. 32). Das Problem ist somit weniger ein Mangel Forschung und Entwicklung (dort ist NRW, wie den obigen Ausführungen zu entnehmen ist, sehr gut aufgestellt), als vielmehr die konkrete Umsetzung deren Ergebnisse in den oben genannten Anwenderbranchen zur systematischen Realisierung ihrer ökologischen und ökonomischen Potentiale. Dies wird auch im BMBF-Förderschwerpunkt NBio als Hindernis genannt. Demnach tragen der langsame Wissenstransfer von der Forschung in die Anwendung und Akzeptanzprobleme zu den Defiziten bei der Umsetzung in technisch realisierbare und wirtschaftlich vorteilhafte Verfahren bei. Hier vergehen in der Regel 10 Jahre (Vgl. Forschungszentrum Jülich 2007a). Als branchenübergreifende Hemmnisse für den Einsatz von IBT-Applikationen in NRW werden von Pflaum u. a.. (2008, S. 17) genannt:

- „Fehlende Aufmerksamkeit und fehlende Informationen und Transparenz sowie Mangel an Bewertungsinstrumenten (Technik – Ökonomie – Ökologie) für den Einsatz von IBT²⁶

²⁶ Die Wünsche der Anwender sind bei den Entwicklern oftmals unbekannt.

- Wirtschaftliches Risiko in Verbindung mit fehlender Informations- und Ressourcenbasis
- Technologische Probleme, mangelnde Verfügbarkeit von IBT-Applikationen
- Fehlende Wirtschaftlichkeit [höhere Produktionskosten]
- Früherer Fokus auf „End-of-pipe-Umweltbiotechnologie“

Da die Entscheidung zur Umstellung auf biotechnologische Verfahren i.d.R. auf ökonomischen Überlegungen fußt,²⁷ wiegt der (empfundene und tatsächliche) Mangel an verfügbaren und wirtschaftlichen IBT-Applikationen besonders schwer. Hinzu kommt, dass sich in den untersuchten Branchen nur wenige IBT-Applikationen finden lassen „für die publizierte und belastbare Umweltentlastungsergebnisse im Bereiche End-Of-Pipe und /oder PIUS konkret dokumentiert sind“ (ebd., S. 26) und die IBT selbst noch umweltbezogene Einspar- und Gefahrenpotentiale aufweisen (ebd., S. 15).

Zusammenfassung der Förderkriterien

Vor dem Hintergrund der oben genannten Herausforderungen, Risiken und Hemmnisse kommen für die EFRE-Förderung von Vorhaben im Bereich der IBT zusammenfassend im Folgenden aufgelisteten Kriterien in Betracht. Für die konkrete Ausgestaltung der Förderpolitik folgt daraus nicht, dass die Gesamtheit dieser Kriterien für jede Art der Förderung angewendet werden soll. Je nach Ausrichtung einzelner Förderaktivitäten, beispielsweise im Rahmen von Wettbewerbsverfahren, sollte aber ein Teil dieser Kriterien verwendet werden, um eine zielgerichtete Unterstützung von Umweltinnovationen zu ermöglichen.

- Die Förderung (bzw. die zu fördernden Projekte) sollten mit konkreten Zielen zum Umweltschutz verknüpft sein.
- Vorhaben radikale (Umwelt-)Verbesserungen zu erbringen vermögen, sollten bevorzugt gefördert werden.
- Bei den geförderten Vorhaben sollte die Chance auf hohe Marktdurchdringung und damit Breitenwirkung bestehen.

²⁷ Eine Ausnahme stellen gesetzliche Umweltauflagen dar. Dort besteht für die Unternehmen ein Umsetzungszwang.

- Dazu müssen Ökobilanzen und Lebenszyklusbetrachtungen den Anträgen zugrunde liegen. Diese sollten:
 - gegebenenfalls durch andere Analysetools zur Nachhaltigkeit biotechnologischer Prozesse ergänzt werden (siehe Sabento).
 - vollständig sein und damit auch Vorleistungen und nutzenbedingte Umweltauswirkungen berücksichtigen.
 - auch die mit einer Produktionsumstellung/ -etablierung verbundenen Kosten betrachten.
- NAWARO sind prinzipiell als Inputmaterial vorzuziehen, wobei Projekte besonders dann Förderwürdig, wenn sie NAWARO aus dem non-food Bereich verwenden, bzw. Reste der Lebensmittelindustrie nutzen.
- Vorhaben; die der Substitution von energie- und ressourcenaufwendigen Verfahren dienen; sind den Vorhaben zur Schaffung neuer Produkte vorzuziehen.
- Die Einführung neuer Produkte und Produktionsverfahren sollte mit der Nachfrageseite (industrielle Anwender und Konsumenten) abgestimmt werden.
- Die Nutzung und ggf. genetische Veränderung von existierenden Mikroorganismen sollte der vollständigen Erschaffung von neuen Mikroorganismen vorgezogen werden (ethisches Kriterium).
- Die Produktionsverfahren sollten in jeder Hinsicht auf dem Stand der besten verfügbaren Technik (BVT) stehen, nicht nur in einzelnen Bereichen.
- Der Fokus sollte auf dem Produkt- und Produktionsintegrierten Umweltschutz und nicht auf ende-of-pipe oder add-on Umwelttechnologie liegen.
- Vorhaben sollten einen Anwendungsbezug erkennen lassen, d.h. sie sollten vorrangig der industriellen FuE oder der Innovationsförderung entspringen. Primäres Ziel sollte dementsprechend die Umsetzung von Grundlagenwissen in die unternehmerische Praxis sein.
- Der Wettbewerb sollte transparent gestaltet werden.

- Weiterhin sollte im Rahmen begleitender Untersuchungen oder von ex-post Evaluationen festgestellt werden, welche der erwarteten Effekte wirklich eingetreten sind und wo sich die Erwartungen nicht erfüllt haben.

4.4.4 Förderung der Biotechnologie im EFRE NRW

Der Wettbewerb Bio.NRW

Im Folgenden soll wird untersucht, inwieweit diese Kriterien im Rahmen der EFRE-Förderung der IBT in NRW Berücksichtigung gefunden haben.

Allgemeine Ziele des ersten Wettbewerbs Bio.NRW

Im Aufruf zum EU-NRW Ziel-2 (EFRE) Förderwettbewerb „Industrielle Biotechnologie“ des Landes Nordrhein-Westfalen erklären die zuständigen Ministerien ihre Absicht „den Zukunftsmarkt der industriellen Biotechnologie (Weiße Biotechnologie) im Cluster Biotechnologie weiterentwickeln bzw. stärken und damit Arbeitsplätze sichern bzw. neue schaffen“ zu wollen (Labruier 2008a, S.4). Im Mittelpunkt der Förderung steht demnach – ganz im Sinne des EFRE – „die Förderung der Innovationskraft mittelständischer Unternehmen in Nordrhein-Westfalen“ (ebd.). Für die Förderung aller Bio.NRW-Wettbewerbe stehen insgesamt 25 Mio. € zur Verfügung.

Die Rolle von Umwelt- und Klimaschutz im ersten Wettbewerb Bio.NRW

Das Stichwort „Umwelt“ kommt im Wettbewerbsaufruf nur im Grußwort des Innovationsministers und in der Benennung der Querschnittsziele vor. Gemäß des Querschnittsziels Umwelt (mit 5% im Scoring-Verfahren gewichtet) soll der Wettbewerb – wenn möglich – die umweltgerechte Entwicklung unterstützen: „Es sollte deutlich werden, wie in Folge des Förderprojektes Synergien zwischen Umweltschutz und Wettbewerbsfähigkeit entstehen können“ (ebd., S. 10). Hier können „Beiträge zu mehr Ressourcen- und Energieeffizienz von Bedeutung“ sein (ebd.). Klimaschutz als qualitatives Ziel der Biotechnologie oder des Wettbewerbs findet keine Berücksichtigung. Auch gibt es – anders als bspw. im ersten Wettbewerb Chemie – kein Ausschlusskriterium derart, dass nicht mehr als zwei Kriterien mit unterdurchschnittlich/kein Beitrag bewertet werden dürfen. Die IBT wird lediglich als „sowohl ökonomisch als auch ökologisch viel versprechende Alternative zu chemisch-physikalischen Prozessen“ benannt (ebd., S. 6). Konkrete (evtl. quantifizierte) Angaben zu den Umweltwirkungen sind nicht erforderlich, die eingegangenen Wettbewerbsbeiträge werden lediglich „auf der Basis der Auswahlkriterien in rechtlicher, wirtschaftlicher, technologischer und infrastruktureller Hinsicht geprüft und bewertet“ (ebd., S. 12).

Sonstige Ausrichtung des ersten Wettbewerbaufrufs

Prinzipiell soll die Zusammenarbeit von Wissenschaft und Wirtschaft gefördert werden. Die geförderten Forschungs- und Entwicklungsprojekte sollen ganz allgemein „Produkt- oder Prozessinnovationen [...] beschleunigen helfen, Technologie- und damit Marktführerschaft sichern bzw. ausbauen helfen und überbetriebliche Kooperationen anstoßen“ (ebd., S. 4). Der Wettbewerb soll die Clusterentwicklung vorantreiben und zur Vernetzung von Einzeldisziplinen, sowie zum Wissenstransfer beitragen. Als Fördergegenstände werden vorwettbewerbliche „Vorhaben der Verbundforschung“ und „Studien über die technische Durchführbarkeit als Vorbedingung für Vorhaben der industriellen Forschung bzw. der vorwettbewerblichen Entwicklung“ genannt (ebd., S. 7). Von der Förderung können dementsprechend vorrangig Forschungseinrichtungen und IBT-Unternehmen mit ausgebauten FuE-Bereichen profitieren.

Gemäß den spezifischen Zielen des Wettbewerbs stehen Wissenstransfer, Innovation und Kooperationsmodelle zur Verkürzung der Innovationszyklen im Vordergrund (ebd., S. 11). Darüber hinaus soll das Vorhaben der Verbesserung der internationalen Position NRW's dienen. Dazu gehört auch die Erschließung neuer Märkte. Ein Fokus auf bestimmte Anwenderbranchen oder Verfahren mit einem Potential zur Breitenwirkung lässt sich im Wettbewerbsaufruf nicht erkennen. Darüber hinaus gibt es auch keine Anforderung derart, dass bspw. radikale Verbesserungen oder die schnelle Umsetzbarkeit (Modellcharakter) verlangt werden.

Zusammensetzung der Jury

Laut Wettbewerbsaufruf schlägt eine unabhängige Jury dem MIWFT „eine Liste förderungswürdiger Projekte für das Antragsverfahren vor“ (ebd., S. 12). Anders als im Wettbewerb CheK. wurde die Zusammenstellung der Jury jedoch nicht öffentlich gemacht sondern in den entsprechenden Dokumenten und der Website des EFRE-NRW nur darauf hingewiesen, dass diese aus fünf Mitgliedern bestand. Die tatsächliche Zusammensetzung konnte erst über eine Anfrage der Fraktion der Grünen im Landtag von NRW an das MWME in Erfahrung gebracht werden. Demnach waren sieben Personen für die Jury vorgesehen, von denen zwei bei der Entscheidungsfindung abwesend waren. Die Jury war insgesamt hochkarätig besetzt. Das Versäumnis, die Mitglieder der Jury öffentlich zu benennen, schadet der Transparenz des Wettbewerbs, zumal im zweiten BIO.NRW-Wettbewerb nicht anders verfahren wurde.

Darüber hinaus können „die beteiligten Ressorts der Landesregierung und der Träger des Wettbewerbs [...] mit beratender Stimme der Jurysitzung beiwohnen“ (ebd.). Der Träger des Wettbewerbs ist in diesem Fall das renommierte Forschungszentrum Jülich (FZ-Jülich), das mit

dem ehemaligen Leiter des Instituts für Biotechnologie 1 im FZ-Jülich (bis 2007) und emeritierten Professor an der Universität Düsseldorf Dr. Hermann Sahm (dieser führte den Vorsitz) quasi in der Jury vertreten war.²⁸ Dieses leitet im Auftrag des MIWFT die Geschäftsstelle BIO.NRW, die als „zentrale Informations- und Koordinationsstelle des Biotechnologie-Standorts Nordrhein-Westfalen“ gilt (BIO.NRW 2008). Darüber hinaus war es auch mit der Redaktion des Wettbewerbsaufrufes befasst. Als problematisch könnte dabei die Tatsache gelten, dass die Biotechnologischen Institute 1 und 2 des FZ-Jülich an zwei von vier Siegerprojekten beteiligt sind.²⁹ Hier hätte im Voraus auf eine größere institutionelle Trennung geachtet werden sollen. Als weiteres Manko der Jury kann das Fehlen von Nachfrageseite und Umweltverbänden genannt werden. Da diese nicht explizit aufgelistet werden, ist davon auszugehen, dass sie den Entscheidungen nicht beiwohnten.

Die Siegerprojekte im ersten EU-Ziel2-Wettbewerb "Bio.NRW"

An dem oben beschriebenen Wettbewerbsaufruf haben sich insgesamt sechs Projektkonsortien mit 15 Partnern aus Hochschulen, Forschungseinrichtungen und Unternehmen beteiligt. Davon wurden vier Konsortien mit sechs Partnern für förderungswürdig befunden (Vgl. Ministerium für Innovation, Wissenschaft Forschung und Technologie Landes Nordrhein-Westfalen 2008). Details für die Siegerprojekte liegen in drei Fällen vor. Die folgende Tabelle fasst die Siegerprojekte zusammen.

Tabelle 5: Die Siegerprojekte im ersten EU-Ziel2-Wettbewerb "Bio.NRW"

Projekttitlel	Beteiligte Einrichtungen	Förder-summe	Anwendungs-bezug*
"Technologieplattform Biokatalyse"	<ul style="list-style-type: none"> • TU Dortmund • Forschungszentrum Jülich (Institut für Biotechnologie 1) • Forschungszentrum Jülich (Institut für Biotechnologie 2) 	843.000 €, davon 540.000 € für die TU	Nein
"ExtremoKat - neue	<ul style="list-style-type: none"> • bitop AG, Witten • Westfälische Wilhelms-Universität 	k.A.	Stark

²⁸ Im FZ-Jülich entstand 1977 das Institut für Biotechnologie. Es kann somit auf eine lange Erfahrung in diesem Bereich zurückblicken (Vgl. bioriver.de o. J.). Herr Dr. Sahm wird noch immer auf den Seiten des FZ-Jülich geführt (Vgl. <http://www.fz-juelich.de/ibt/sahm>, zuletzt geprüft am 21.04.2010).

²⁹ Gleiches gilt für die Universität Düsseldorf, die zusammen mit dem FZ-Jülich das größte Siegerprojekt stemmt.

biokatalytische Verfahren für amino-säure- und zucker-basierte Extremolyte"	Münster		
"ExpressO - Forschungsplattform Expression"	<ul style="list-style-type: none"> • Heinrich-Heine Universität Düsseldorf im Forschungszentrum Jülich (Institut für Molekulare Enzymtechnologie IMET und Institut für Bioorganische Chemie IBOC) • Forschungszentrum Jülich (Institut für Biotechnologie 1) • Forschungszentrum Jülich (Institut für Biotechnologie 2) 	2,7 Mio €	Nein
"Technologieplattform PolyOmics"	<ul style="list-style-type: none"> • Universität Bielefeld 	950.000 €	Gering

Quelle: eigene Darstellung adaptiert nach (Ministerium für Innovation, Wissenschaft Forschung und Technologie Landes Nordrhein-Westfalen o. J.) und den dort verlinkten Seiten.

* mit Anwendungsbezug ist hier vorrangig die Ausrichtung auf potentielle Anwender-KMU in den oben genannten Anwenderbranchen oder aber eine konkrete Nennung von Anwendungsmöglichkeiten (primäres Ziel) gemeint. Demonstrationsvorhaben gehören auch dazu.

Die vier Siegerprojekte lassen eine Ausrichtung auf (vorwettbewerbliche) Forschungs- und Entwicklungsvorhaben erkennen, die nahe an der Grundlagenforschung und der industriellen Forschung und Entwicklung sind. Die Projektkonsortien bestehen überwiegend aus Universitäten und Forschungseinrichtungen, lediglich das Projekt „ExtremoKat“ basiert auf der Zusammenarbeit eines mittleren Biotechnologieunternehmens mit Ausrichtung auf therapeutische Anwendungen und Produkte (Bitop AG)³⁰ und einer Universität. Das von der Bitop AG und der Universität Münster eingereichte Projekt lässt zwar einen Anwendungsbezug erkennen, allerdings steht dabei nicht die Substitution konventioneller Prozesse, sondern die Erarbeitung neuartiger (Haut-)Pflegeprodukte im Vordergrund. In der Pressemitteilung und auf der

³⁰ Die Bitop AG ist ein Spin-Off-Unternehmen der Universität Witten-Herdecke mit Sitz in Witten. Das Unternehmen entwickelt und stellt Extremolyte für die therapeutische und pharmazeutische Anwendung her. Extremolyte sind „Schutzstoffe extremophiler Mikroorganismen“ die „biologische Strukturen wie Membranen, Proteine oder Nukleinsäuren“ stabilisieren „die Extremophilen so vor Umweltstreß“ schützen (Vgl. <http://www.bitop.de> und <http://www.biotechgate.com>).

Internetpräsenz des Unternehmens können Hinweise auf Umweltentlastungseffekte nicht gefunden werden. Von geringem Anwendungsbezug, aber ohne starke Kooperation scheint auch die "Technologieplattform PolyOmics" der Universität Bielefeld zu sein. Laut Pressemitteilung sollen in den Antrag eine Reihe von (nicht genannten) Unternehmen eingebunden sein, die beratend bei der Projektentwicklung zur Verfügung stehen und die Ergebnisse bewerten (Vgl. Bionity.com 2008). Ziel der Technologieplattform ist es, das zelluläre Geschehen vollständig zu erfassen, um Produktionsstämme zu entwickeln und Produktionsprozesse zu optimieren (Vgl. ebd.)

Alles in allem lassen die Pressemitteilungen der drei Technologie- und Forschungsplattformen aber kein konkretes (primäres) Anwendungsziel erkennen, wie dies bspw. bei den BMBF-Vorhaben im Förderschwerpunkt NBio und den von der DBU geförderten Projekten der Fall ist. Darüber hinaus lassen sie auch jeden Hinweis auf Klima- oder Umweltschutz vermissen. Zwar wird in der Pressemitteilung zur "Technologieplattform PolyOmics" die Möglichkeit des Einsatzes von mikrobiellen Produktionsstämmen zur Herstellung von Biopolymeren genannt und in der Pressemitteilung zur "Technologieplattform Biokatalyse" der Stellenwert von Biokatalysatoren als kostengünstigen und umweltschonenden Wirkstoffen in der Pharma-, Chemie- und Lebensmittelindustrie betont (Vgl. Innovation.nrw.de 2009). Dies ist allerdings zu vage (und vor dem Hintergrund der oben genannten möglichen Förderkriterien viel zu wenig) die Umweltrelevanz der Projekte erkennen zu lassen. Auch nach dem Schlagwort nachwachsende Rohstoffe sucht man vergeblich. Wie sich die Projekte zudem zeitnah am Markt umsetzen lassen, bleibt ebenfalls offen. Die beiden Technologieplattformen und die Forschungsplattform Expression sind bzw. werden in das Cluster industrielle Biotechnologie (CLIB2021), welches Schwerpunktmäßig in NRW angesiedelt ist, integriert. Dieses Cluster wird auch durch das BMBF gefördert und soll eigentlich „den Wandel der chemischen Industrie weg von petrochemischen hin zu nachwachsenden Rohstoffen unterstützen“ (Vgl. biotechnologie.de 2008, S. 35). Welchen Beitrag die Siegerprojekte dazu leisten können bleibt allerdings weitestgehend unklar.

Der Wettbewerbsaufruf des zweiten Bio.NRW- Wettbewerbs

Der zweite Bio.NRW-Wettbewerb wurde im September 2009 gestartet. Anders als im ersten Wettbewerb liegt der Fokus auf Biopharmaka sowie innovativen Diagnose- und Therapiemöglichkeiten und damit auf der roten Biotechnologie. Obwohl diese nicht Teil der vorliegenden Untersuchung ist, sei darauf hingewiesen, dass Umwelt- und Klimaschutzziele auch im zweiten Wettbewerb nicht explizit verfolgt werden. Über die Zusammensetzung der Jury wird auch im zweiten BIO.NRW nicht öffentlich informiert.

4.4.5 Zusammenfassung der Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Wie die Untersuchung des Wettbewerbsaufrufs und der Siegerprojekte gezeigt hat, spielen Umwelt- und Anwenderbelange in der derzeitigen Förderung der IBT durch den EFRE nur eine sehr geringe Rolle. Durch den Verzicht auf umweltbezogene Förderkriterien bleibt das Potential der IBT für den Umwelt- und Klimaschutz im ersten Bio.NRW-Wettbewerb ungenutzt.

Durch die Konzentration auf Vorhaben aus dem Bereich der Grundlagenforschung und der industriellen FuE wird das Potenzial, welches IBT-Anwendungen und -Produkte für eine breitenwirksamen Diffusion von Umweltinnovationen in den Anwenderbranchen haben könnte, nicht hinreichend adressiert.

Unter Gesichtspunkten eines fairen Wettbewerbs ist die Rolle, die das FZ-Jülich als Projektträger von Wettbewerb, BIO.NRW-Koordinierungsstelle und Projektsieger spielt, kritisch zu hinterfragen.

Als **Schlussfolgerungen** aus diesen Ergebnissen sollte daher über eine Neuausrichtung der Biotechnologieförderung diskutiert werden, die folgende Aspekte berücksichtigt:

- Berücksichtigung umweltspezifischen Förderkriterien zur gezielten Unterstützung von Umweltinnovationen: hierzu liegen zahlreiche Vorschläge wie auch Beispiele einer entsprechenden Förderpraxis vor.
- Größere Beteiligung von Akteuren in der Jury, die die Einhaltung der umweltspezifischen Förderkriterien gewährleisten: in Betracht kämen z.B. die nordrhein-westfälische Effizienzagentur (EFA) oder Umweltschutz-NRO's.
- Beteiligung der Nachfrager und Anwenderseite an den Wettbewerben, um eine bedarfsgerechtere Förderung zu ermöglichen: in Betracht kämen z.B. Dialoge zwischen IBT-Anbietern und den Anwender-KMU die es ermöglichen, deren spezifische Bedarfe zu kommunizieren.
- Neuausrichtung der Förderung auf anwendungsnahe Forschungsvorhaben, wie sie auch die DBU und das BMBF im Förderschwerpunkt NBio fördern (Vgl. Pflaum u. a. 2008, S. 11). Hier könnte auf die Unterscheidung zwischen Schwerpunkt- und Nischenanwenderbranchen zurückgegriffen werden (Vgl. ebd., S. 9). Demnach sollten dort, wo IBT-Applikationen bereits am Markt vorhanden sind (Schwerpunktanwenderbranchen) vorrangig Instrumente der Innovations- und Diffusionsförderung zum Einsatz kommen. In den Nischenanwenderbranchen sollte

hingegen verstärkt auf industrielle FuE und Innovationsförderung gesetzt werden um die Marktreife von IBT-Anwendungen zu erzielen.

- Um betriebsspezifische Umwelteinsparungen „zu ermitteln und übertragbar zu machen bieten sich Demonstrationsvorhaben“ in ausgewählten Anwenderbranchen an (ebd., S. 16). Um den Vergleich zu ermöglichen, sollten ökobilanzielle Analysen oder umfassendere Tools (siehe Sabento) zum Einsatz kommen und die somit gewonnenen ökologischen Kennzahlen veröffentlicht werden.
- Bei den Branchen könnte der Schwerpunkt auf jenen liegen, die regional, national und auch international das größte ökonomische Gewicht haben und bei denen mit Skaleneffekten beim Einsatz von IBT zu rechnen ist. Dazu gehört bspw. die als Nischenanwenderbranche deklarierte Metallverarbeitung, der in NRW besondere Bedeutung zukommt.

4.5 Chemie

4.5.1 Chancen und Risiken der chemischen Industrie

Chancen und Risiken

Die Chemie hat mit der Biotechnologie gemeinsam eine Querschnittstechnologie zu sein, die in so gut wie allen Industriebranchen Anwendung findet (Vgl. Keim u. a. 2010, S.6).³¹ Darüber hinaus gehört auch die chemische Industrie zu den forschungsintensivsten Branchen in Deutschland, was sich daran erkennen lässt, dass sie sowohl Anwenderin als auch Entwicklerin von biotechnologischen Verfahren ist (dazu später mehr). Der chemischen Industrie (im folgenden CI) sollte in Zukunft eine bedeutende Rolle bei der Lösung von gesellschaftlichen (wachsende Weltbevölkerung) und Umweltproblemen zukommen.³² Dabei muss die CI gleichzeitig als wichtiger Produzent von negativen und positiven Umwelteffekten gesehen

³¹ Aus diesem Grund kann es bei der chemischen Industrie mitunter die gleichen Abgrenzungsschwierigkeiten wie bei der Biotechnologiebranche geben. Auch hier können dedizierte Chemieunternehmen von solchen unterschieden werden, bei denen Chemie eines von mehreren Betätigungsfeldern ist. Die Verfahren zur Klassifikation der Unternehmen sind hier allerdings schon seit langem etabliert (Vgl. VCI 2009, S.124f).

³² Dies gilt umso mehr, da die „Chemieindustrie in den letzten zehn Jahren um gut fünf Prozent pro Jahr auf 2.000 Milliarden Euro“ gewachsen ist (Umweltbundesamt (UBA) 2009, S.36).

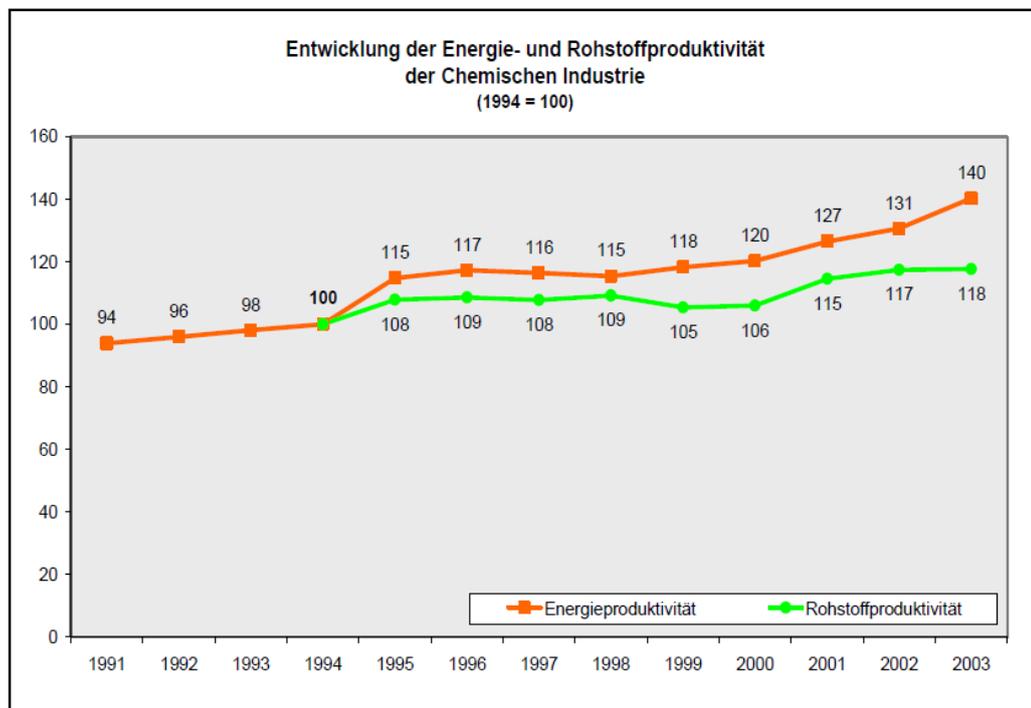
werden. Für den Bereich Energie bspw. gilt, dass die CI zu den energieintensivsten Branchen und damit zu den potentiellen Klimaschädigern gehört. Sie benötigt Energie in vielfältiger Form: „als mechanische Energie, Prozesswärme, Kälte, Druckluft oder in Form hochreinen Wassers“ (Umweltbundesamt (UBA) 2009, S.14).³³ Da die CI in NRW eine prominente Rolle spielt, wird sie deshalb oft als Grund für dessen hohen Primärenergieverbrauch und unterdurchschnittliches Niveau der Energieproduktivität genannt (Vgl. Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen 2009, S.15). Auf der anderen Seite kann und muss die CI einen entscheidenden Beitrag zur zukünftigen Energieversorgung leisten und dies sowohl bei der Energiebereitstellung, als auch bei der Energiespeicherung und –nutzung. Beispiele hierfür sind Dünnschichtsolarzellen, die energetische Nutzung von Biomasse, verbesserte (Lithium-Ionen-)Batterien, organische Leuchtdioden und moderne Leichtbauwerkstoffe (Vgl. Keim u. a. 2010, S.10, 13, 20 und 23). Hierbei ist wichtig, dass schnelle Innovationszyklen insbesondere der Chemiebranche die Chance bieten, „sichere Alternativen für Umwelt und Gesundheit rasch zu etablieren“ (Umweltbundesamt (UBA) 2009, S.9).

Stoffkreislauf in der CI

Noch vor dem hohen Energieverbrauch sind die Stoffkreisläufe in der CI besonders problematisch und im öffentlichen Bewusstsein vielfach auch präsenter. In der Regel nehmen die negativen Umwelteffekte ihren Anfang bei der aufwendigen Extraktion von Inputmaterial und setzen sich dann über die Emission von Schadstoffen aus dem Produktionskreislauf und den Zwischen- und Endprodukten fort (Vgl. Umweltbundesamt (UBA) 2009, S.26). Dabei verlässt nur „ca. die Hälfte des gesamten Stoffumsatzes der Chemischen Industrie [...] die Produktionsanlagen als Produkt“ (Vgl. Katalyse Institut o. J.). Aus diesem Grund ist das Potential für Materialeinsparungen in der CI laut Fraunhofer Institut besonders groß (Vgl. Büchele 2009, S.124; Umweltbundesamt (UBA) 2009, S.11). Dies lässt sich sehr gut an der jüngsten Entwicklung der Energie- und Rohstoffproduktivität erkennen (Vgl. folgende Grafik).

³³ Beispiele für Maßnahmen in der CI den Energieverbrauch zu senken, sind dementsprechend: „Kraft-Wärme-Kopplung, Wärme-Kraft- Kälte-Kopplung sowie stufenlos geregelte Antriebsysteme und Wärmerückgewinnung“ (Umweltbundesamt (UBA) 2009, S.14).

Abbildung 14: Entwicklung der Energie- und Rohstoffproduktivität der Chemischen Industrie



Quelle: UBA 2009, S. 11

Um diese Entwicklung zu unterstützen, kommt Ökobilanzanalysen und Lebenszyklusbetrachtungen (auch Produktlinienanalysen genannt) bei der Förderung von Vorhaben im Bereich Chemie besondere Bedeutung zu. Diese werden systematisch in den Ansätzen zur nachhaltigen und sanften Chemie gefordert.³⁴ Obwohl in der Folge von massiven Umweltproblemen zahlreiche Gesetze erlassen wurden (z.B. das 1986 erlassene Bundesimmissionsschutzgesetz) ist die Gefahr die von der chemischen Industrie für Mensch und Natur ausgehen kann weiterhin hoch und dies nicht nur aufgrund von illegalen Verklappungen (eher in Entwicklungsländern) oder Störfällen sondern auch durch den regelmäßigen produktionsbedingten und legalen Schadstoffeintrag in Luft, Wasser und an Land. Dies liegt vorrangig daran, dass bisher nur wenige industriell verwendete Chemikalien auf ihre Gesundheits- und Umweltrelevanz (ökotoxikologische Bewertung) hin untersucht und einem Zulassungsverfahren unterzogen wurden (Vgl. Katalyse Institut o. J.), wird sich allerdings in

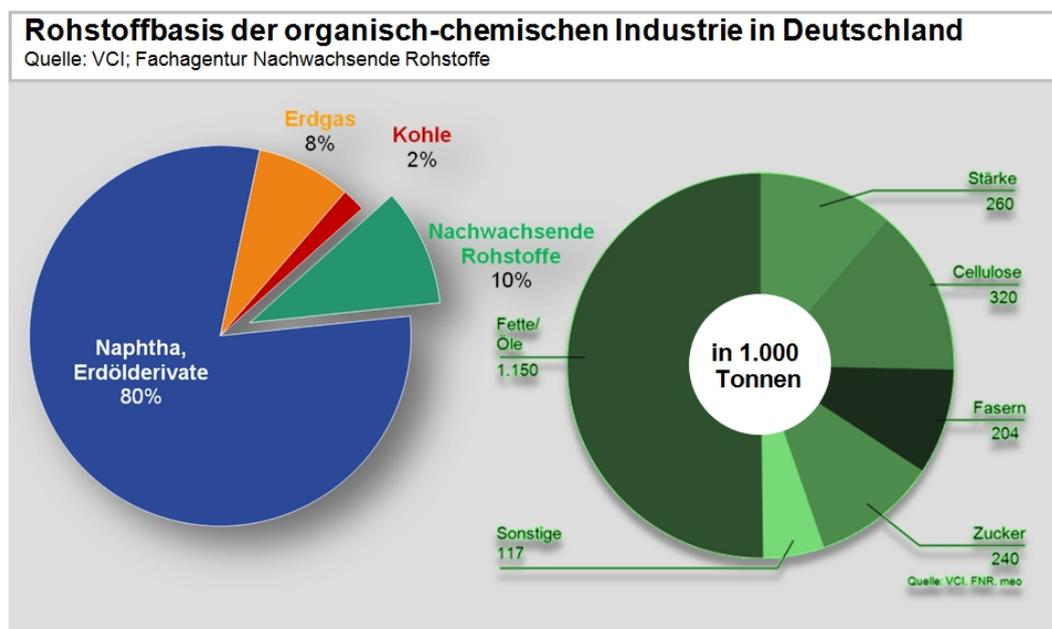
³⁴ Die sanfte Chemie ist dabei insofern interessant, als dass sie einen Zusammenhang zwischen Energieeinsatz und der Gefährlichkeit von Stoffen und Produkten postuliert. Demnach ist die (energetische) Gewalt die den Stoffen bei ihrer Umwandlung in der konventionellen Chemie auferlegt wird ein ständiger Bestandteil der erzeugten Stoffe (Vgl. Katalyse Institut o. J.).

Zukunft durch die 2007 in Kraft getretene europäische Chemikalienverordnung REACH grundlegend ändern. REACH ist ein Chemikalienmanagementsystem, welches dafür sorgen wird, dass Unternehmen den sicheren Umgang mit Chemikalien nachweisen und gegenüber ihren Kunden Auskunftspflichten einhalten müssen, die ökotoxikologischen Wirkungen der Chemikalien erfasst und Zulassungsverfahren für besonders gefährliche Stoffe eingeführt werden (Vgl. Umweltbundesamt (UBA) 2009, S.23; Umweltbundesamt (UBA) 2008, S.1).

Einsatz nachwachsender Rohstoffe (NAWARO)

In der organisch-chemischen Industrie spielen NAWARO noch immer eine nachrangige Rolle. Der Anteil der NAWARO steigt zwar und betrug laut Fachagentur nachwachsende Rohstoffe bereits über 10% (das entsprach 2,7 Mio. Tonnen in 2005) ist aber vergleichsweise gering, wenn man ihn mit der ursprünglichen Bedeutung der NAWARO in der CI vergleicht (siehe folgende Grafiken).

Abbildung 15: Rohstoffbasis der organisch-chemischen Industrie in Deutschland



Quelle: www.vci.de

Wie der Grafik zu entnehmen ist, machen Erdölderivate einen Großteil der Rohstoffbasis aus. Nach Angaben der Vereinigung der chemischen Industrie (VCI) entfallen „vom gesamten Verbrauch aller fossilen Rohstoffe [...] nur ca. 4 Prozent auf die Chemie, der Rest auf die

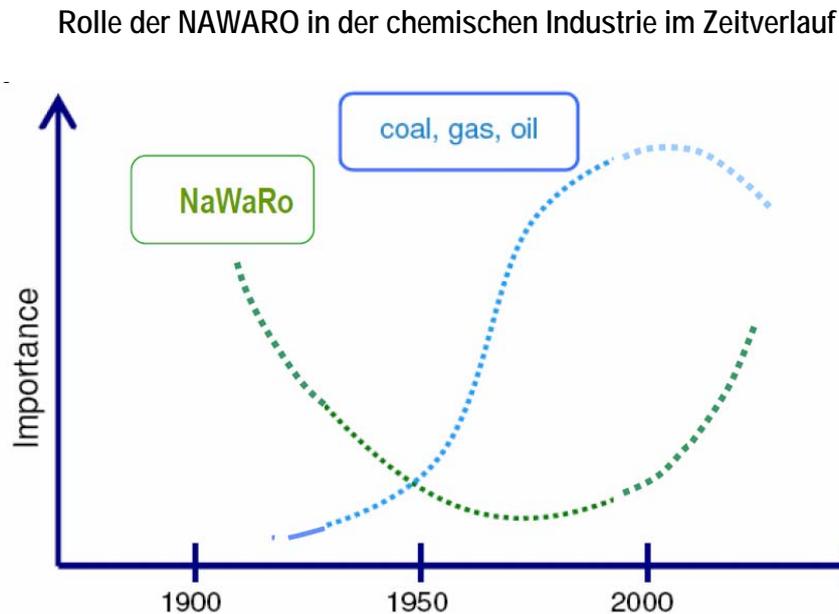
Nutzung für Kraftstoffe und Energie.“ (VCI.de o. J.). Es ist allerdings darauf hinzuweisen, dass der Energiebedarf der CI in den vier Prozent³⁵ keine Berücksichtigung findet. Der hohe Anteil von Naphtha (Rohbenzin) und anderen Erdölderivaten bringt der CI den Namen Petrochemie ein. Naphtha wird durch die Destillation von Erdöl gewonnen und wird durch einen thermischen Spaltprozess, das „cracken“, in Etylen (die wichtigste petrochemische Grundchemikalie), Propylen und andere Kohlenwasserstoffverbindungen umgebaut (Vgl. plastic-planet.at o. J.). Diese können durch chemische Transformation in Monomere und durch Polymerisation in Polymere umgewandelt und dann als Kunststoffe weiterverarbeitet werden.

Für die NAWARO spielt die Plattformchemikalie Glucose eine wichtige Rolle. Aus Glucose können bspw. Ethanol und Milchsäure gewonnen werden. Ethanol kann wiederum zu Etylen transformiert werden (Vgl. Hirth 2007, S.19 und 32-34). Neben Glucose können Biopolymere auch aus Fetten (Glyzerin) hergestellt werden. Glyzerin fällt dabei als Nebenprodukt der Biodieselherstellung an, kann allerdings auch aus tierischen Fetten gewonnen werden. (Vgl. Hirth 2007, S.60-64). Diese machen mit 350.000 Tonnen knapp ein Drittel der verarbeiteten Fette und Öle aus und können sich negativ auf die Klimabilanz auswirken (Vgl. Hirth 2007, S. 11).³⁶ Biokunststoffe haben derzeit nur einen geringen Anteil an der Gesamtkunststoffproduktion, dieser soll bis 2015 auf 15% steigen (Vgl. Abbildung 16). Sie sind damit nur mittelfristig von Bedeutung, wobei ihr Potential von der technischen Entwicklung (insbesondere im Bereich IBT) und der damit einhergehenden Erschließung von NAWARO (oder Teilen davon), die sie nicht in Konkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion bringen, abhängen wird. Bei einer Bewertung von Biokunststoffen aus Umweltschutzperspektive müssen diese Nahrungsmittelkonkurrenz, aber auch ungelöste Recycling- und Herstellungsprobleme beachtet werden (Vgl. dazu den Teil im IBT-Kapitel).

³⁵ Dies entspricht der Menge an Rohöl, die jedes Jahr in Europa für die Kunststoffproduktion eingesetzt wird (Vgl. Büchele 2009, S.118).

³⁶ Das derzeitige Produktionsniveau kann somit wahrscheinlich nicht mal dann aufrechterhalten werden, wenn die Umstellung auf NAWARO zu 100% erfolgt ist und Produktionskreisläufe vollkommen geschlossen sind.

Abbildung 16: Rolle der NAWARO in der chemischen Industrie im Zeitverlauf



Quelle: Hirth 2007, S. 70

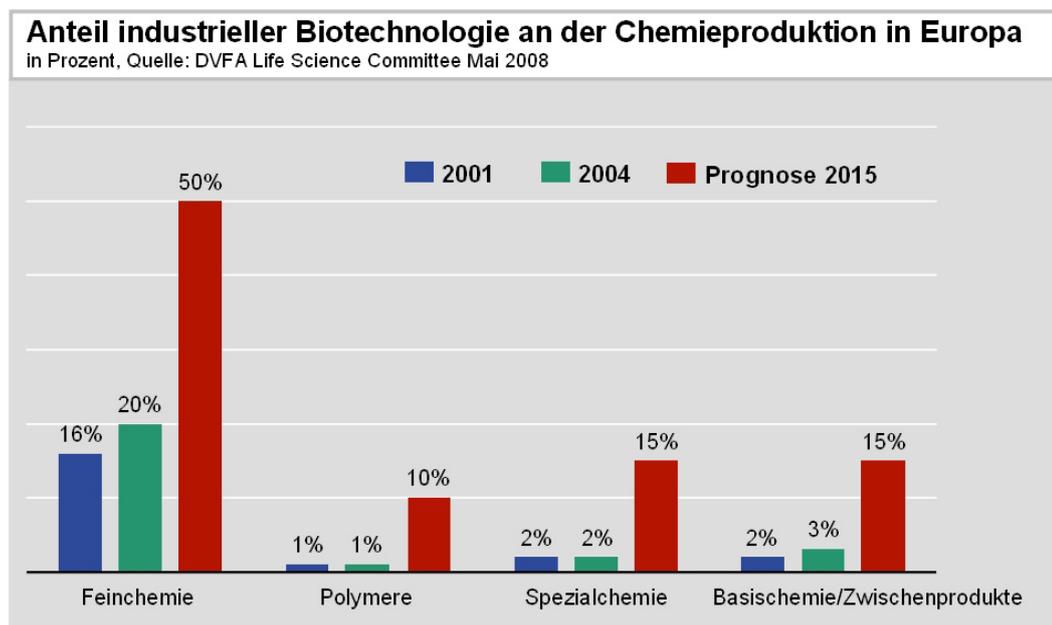
Wie die Grafik zeigt, waren NAWARO in der chemischen Industrie vor hundert Jahren noch die Hauptrohstoffquelle. Dies änderte sich ab Mitte der 1950er Jahre. Die Ölkrise und die damit einhergehende Verteuerung des Öls sowie neue Technologien (auch IBT) lassen seit Ende der 1970er Jahre einen neuen Trend hin zu mehr NAWARO erkennen. Vor dem Hintergrund der Verknappung und neuerlichen Verteuerung des Öls und anderer Ressourcen denkt auch die chemische Industrie verstärkt über eine Verbreiterung der Rohstoffbasis nach (Vgl. Keim u. a. 2010, S.4). Für die Gesellschaft deutscher Chemiker e.V. GDCH (ebd.) wird Öl mittelfristig der führende kohlenstoffhaltige Rohstoff bleiben. Großes Potential wird Erdgas und Kohle und auf längere Zeit auch Wasserstoff zugeordnet. Mittelfristig erwartet die GDCH auch einen „weiteren Ausbau der Verbundproduktionen mit der Nahrungs- und Futtermittelindustrie“ allerdings sollte vor dem Hintergrund der Zunahme der Weltbevölkerung nur auf NAWARO aus dem „non-food“-Bereich zurückgegriffen werden (ebd., S. 5). Für die deutsche CI bieten NAWARO den Vorteil, die hohe Importabhängigkeit (aus nicht-EU-Ländern) zu reduzieren. Dies bietet darüber hinaus auch die Möglichkeit Umweltbelastungen zu reduzieren, die mit der Entnahme von Rohstoffen und den langen Transportwegen verbunden sind (Vgl. auch Büchele 2009, S.109).

Rolle der industriellen Biotechnologie

Wie wir bereits gesehen haben, ist die CI sowohl Anwenderin als auch Produzentin von IBT-Produkten und –Verfahren. Dies gilt bspw. für technische Enzyme, die in der industriellen

Produktion gefährliche Prozesschemikalien ersetzen können. Sie kommen vorrangig in der Lebensmittel- und Wasch- und Reinigungsmittelproduktion zum Einsatz. Von den aktuell 130 industriell genutzten Enzymen sind 60% gentechnisch modifiziert (Vgl. biotechnologie.de 2008, S.35). Die CI sieht das Potential von IBT-Applikation vor allem in der Herstellung von hochkomplexen chemischen Verbindungen (bspw. Aminosäuren und Polymeren) während die meisten Bulkchemikalien³⁷ weiterhin auf konventionelle Weise produziert werden (siehe folgende Grafik):

Abbildung 17: Anteil industrieller Biotechnologie an der Chemieproduktion in Europa

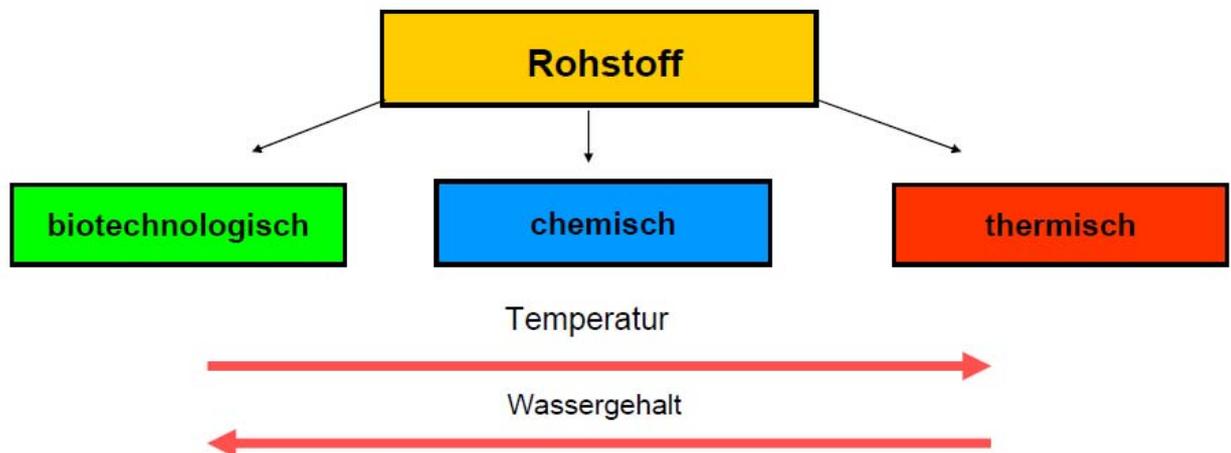


Quelle: www.vci.de

Biotechnische Verfahren haben den Vorteil, dass sie unter vergleichsweise milden Reaktionsbedingungen, d.h. in wässrigem Milieu, bei niedrigen Temperaturen und Normaldruck ablaufen können (Vgl. Dubbert 2006, S.35). Durch die Substitution stark toxischer Substanzen können die Sicherheitsanforderungen reduziert und Entsorgungsprobleme gelöst werden. Biotechnische Verfahren stellen somit vergleichsweise geringere Anforderungen an den Produktionsprozess. Sie sind vielfach energie- und ressourceneffizienter sowie risikoärmer und gesundheitsverträglicher als die konventionellen Verfahren (Vgl. ebd.).

³⁷ So bezeichnet man in großem Umfang hergestellte Basischemikalien.

Abbildung 18: Konversionsprozesse für NAWARO



Quelle: Hirth 2007, S. 21

Darüber hinaus wird versucht durch neue biotechnische Prozesse „ Reststoffe und Abfälle zu nutzen und aus Biomasse chemische Grundstoffe sowie Produkte zu entwickeln“ (Umweltbundesamt (UBA) 2009, S.19). Allerdings sind die biotechnischen Verfahren nicht per se umweltverträglicher (siehe dazu Kapitel IBT). So wird durch Reaktionen in wässriger Lösung viel Wasser verbraucht und Abwasser (aber auch Abfall) produziert. Auch kann der Energiebedarf steigen, „wenn die gewünschten Produkte aus verdünnten Lösungen isoliert werden müssen, so dass die Trocknungsanforderungen höher sind“ (ebd.). Insofern ist auch hier eine Prüfung im Einzelfall notwendig.

Chemie und Kunststoff im Verbund

Nach Angaben von Chemcologne gehen „rund 80 Prozent aller von der chemischen Industrie produzierten Stoffe [...] in die industrielle Weiterverarbeitung, die restlichen 20 Prozent erreichen den Endverbraucher direkt“ (Vgl. ChemCologne.de o. J.). Die Kunststoffindustrie (Kunststoffverarbeitung) ist mit rund 23% des Inlandsabsatzes Hauptabnehmerin der CI (Vgl. folgende Grafik). Sie ist darüber hinaus eine wichtige Industrie in NRW (Vgl. kunststoffland-nrw.de o. J.).³⁸ Da die CI, die Kunststoffverarbeitung und die nachgeschalteten Anwenderbranchen (wie bspw. Maschinenbau) durch eine durchgängige Wertschöpfungskette

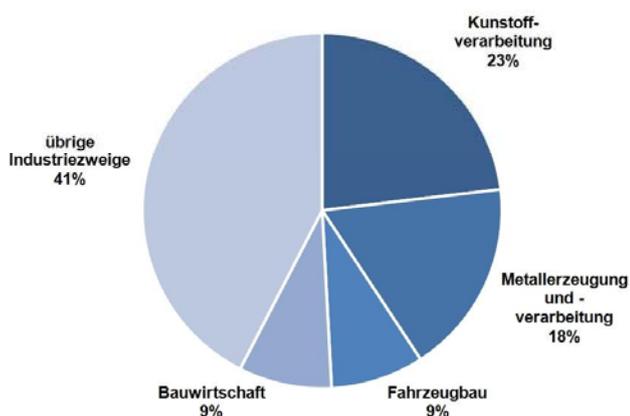
³⁸ Daten zur Kunststoffindustrie bietet die Website <http://www.kunststoffland-nrw.de/index.php?id=26>. Dort wird allerdings nicht zwischen der CI als Kunststoff(mit)erzeugerin und der Kunststoffverarbeitung unterschieden, sondern nur die gesamte Wertschöpfungskette betrachtet. Es sind somit Überschneidungen mit den Daten zur CI in NRW zu erwarten.

gekennzeichnet sind, betreffen Veränderungen in der CI somit immer auch die anderen Industriezweige. Dies gilt auch für den Einsatz von NAWARO bei der Herstellung von Biopolymeren. Der Fokus des CheK.-Wettbewerbes auf den wesentlichen Teil der Wertschöpfungskette (Erzeugung und Verarbeitung), kann somit vorteilhaft für die Kommunikation zwischen Anwendern und Produzenten und damit für die gemeinsame Umstellung auf nachhaltige Produkte und Produktionsprozesse sein. Er sollte darüber hinaus die Analyse der gemeinsamen Umweltwirkungen erleichtern. Hinzu kommt, dass der weltweite Verbrauch von Kunststoffen rasant steigt und 2010 bereits bei 255 Mio. t liegen soll (Vgl. ebd.). Fortschritte in der Wertschöpfungskette der Kunststoffe können somit maßgeblich zum Klima- und Umweltschutz beitragen.

Abbildung 19: Verkäufe der Chemie an inländische Industriezweige

■ Verkäufe der Chemie an inländische Industriezweige

in Prozent des Inlandsabsatzes mit Industriekunden



Rund 80 Prozent ihres Umsatzes erwirtschaftet die deutsche chemische Industrie mit industriellen Kunden.

Quellen: Statistisches Bundesamt, VCI; 2005

Quelle: www.vci.de

Chemie in NRW

Die CI stellt in NRW gemessen am Umsatz (nach der Metallbranche) die zweit- und gemessen an der Beschäftigungszahl die drittgrößte Branche dar. Dies macht sich auch im bundesweiten Vergleich bemerkbar: in etwa 25% aller Beschäftigten der CI arbeiten in NRW und gut 32% des gesamtdeutschen Umsatzes wird in NRW erbracht (Vgl. ChemCologne.de o. J. und folgende Tabelle). Anteilsmäßig besonders hoch sind dabei die Produktionswerte für Chemische Grundstoffe, Schädlingsbekämpfungsmittel und Pflanzenschutzmittel, Seifen, Wasch-, Reinigungs- und Körperpflegemittel (Vgl. Institut Arbeit und Technik Gelsenkirchen 2001, S.21).

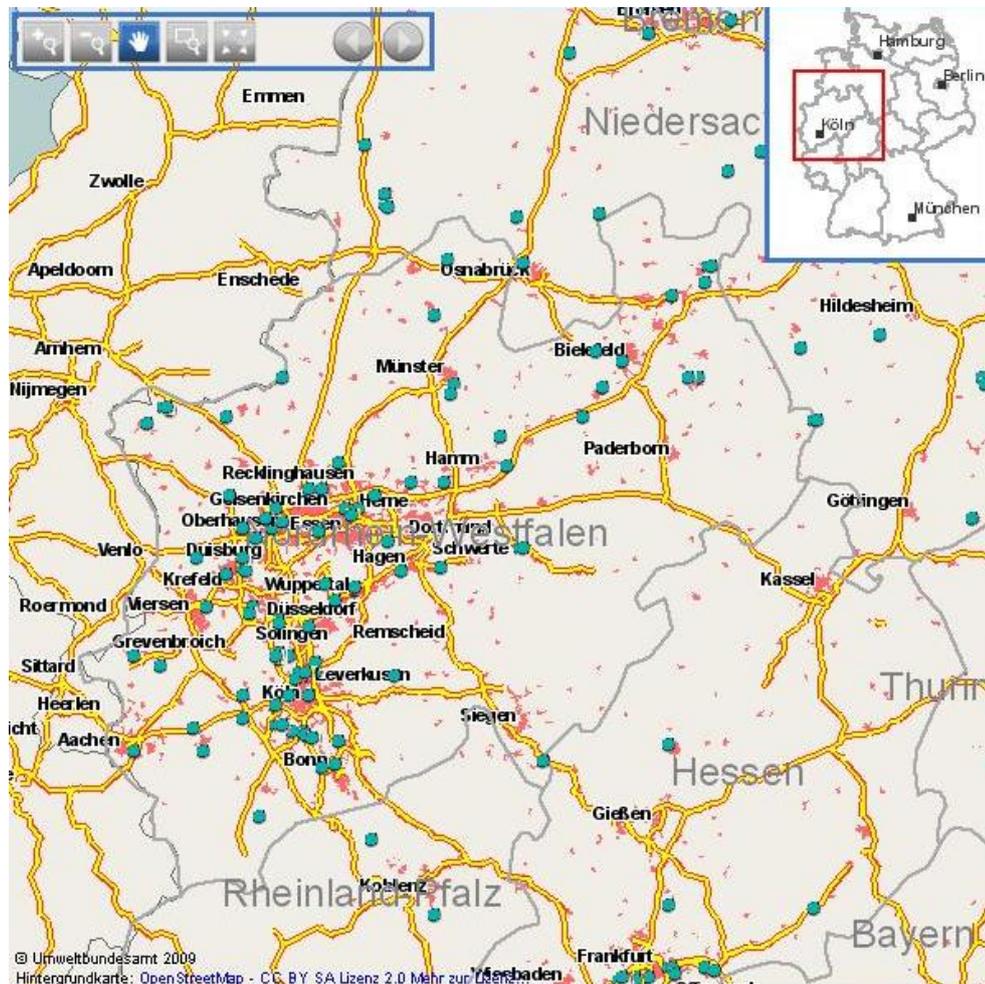
Tabelle 6: Die Chemie in NRW - Zahlen und Fakten

Anzahl der Betriebe*	467
NRW-Anteil an deutschen Betrieben	24,6%
Beschäftigte*	105.690
NRW-Anteil an deutschen Beschäftigten	23,9%
Umsatz (in 1.000 EUR)*	56.185.370
darunter Auslandsumsatz	28.834.478
NRW-Anteil am deutschen Umsatz	31,8%
Quelle: LDS NRW; Stand: 2008	
* die Angaben beziehen sich auf die Herstellung von chemischen Erzeugnissen (NACE-Code 24) und Unternehmen mit 20 und mehr Beschäftigten	

Quelle: <http://www.chemcologne.de/chemieland-nrw/zahlen-und-fakten.html>

Im Standortregister der Industrie- und Handelskammer sind nur 53 von 465 Mitgliedsunternehmen des VCI in NRW als validiert nach EG Öko-Audit eingetragen (Vgl. nrwchemie.de o. J.). Hier gibt es also noch starken Handlungsbedarf. Die folgende Grafik gibt Auskunft über die geografische Verteilung der Chemiebranche. Hier werden deren regionale Bedeutung und die Konzentration im Ruhrgebiet deutlich.

Abbildung 20: Geografische Verteilung der Chemiebranche in NRW



Quelle: <http://www.prtr.bund.de>

4.5.2 Prinzipien und Kriterien einer nachhaltigen Chemie

Nachhaltige, risikoarme und sanfte Chemie

Das „Umweltgerechte Management von giftigen Chemikalien, einschließlich dem illegalen, internationalen Transport von giftigen und gefährlichen Gütern“ wurde bereits bei der UN-Konferenz für Umwelt und Entwicklung in Rio (1992) adressiert und durch Entscheidungen auf dem Weltgipfel für Nachhaltige Entwicklung in Johannesburg (2002) ergänzt (Vgl. Umweltbundesamt (UBA) 2009, S.38). Auf letzterem wurde im Kapitel zu „nachhaltigem Konsum und Produktion“ gefordert, „Chemikalien in ihrem gesamten Lebenszyklus sicher zu handhaben und ihre signifikanten, negativen Auswirkungen bis zum Jahr 2020 zu minimieren“ (zitiert nach ebd.).

In den Ländern des Nordens hat die kritische Auseinandersetzung mit der Praxis in der chemischen Industrie seit Anfang der 1990er Jahre zu der Erarbeitung von einer Reihe von Konzepten geführt, denen die Abkehr von der aktuellen und die Zuwendung zu einer nachhaltigen Produktionsweise gemeinsam ist. In der Regel haben die als „Grüne“, „Nachhaltige“, „Sanfte“ oder „Risikoarme“ Chemie bezeichneten Strömungen eine Reihe von Leitsätzen entwickelt, wie die Neuausrichtung der CI von statten gehen soll. Die nachhaltige Chemie, wie sie vom UBA (2009) beschrieben wird, baut auf dem Konzept der "Green Chemistry" auf und versucht dieses mit dem Konzept der nachhaltigen Entwicklung zu verbinden. Für die Chemieindustrie, die stofflich sehr aktiv und anderen Industrien vorgelagert ist (Schlüsselindustrie), sind die Forderungen eines vorsorgenden Gesundheits- und Umweltschutzes und einer nachhaltigen Produktionsweise dabei von besonderer Bedeutung.

Allgemeine Forderungen für eine nachhaltige Stoffpolitik

Das UBA erarbeitete bereits 1999 in Anlehnung an die vier Managementregeln der Enquête-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt - Ziele und Rahmenbedingungen einer nachhaltig zukunftsverträglichen Entwicklung" des Deutschen Bundestages zentrale „Handlungsfelder und Kriterien für eine vorsorgende nachhaltige Stoffpolitik“ (Vgl. Umweltbundesamt (UBA) 2009, S.4). Zu diesen gehören (Vgl. ebd.):

1. „Die Nutzung einer Ressource darf auf Dauer nicht größer sein als ihre Regenerationsrate oder die Rate der Substitution all ihrer Funktionen.
2. Die Freisetzung von Stoffen darf auf Dauer nicht größer sein als die Tragfähigkeit der Umweltmedien oder als deren Assimilationsfähigkeit.
3. Gefahren und unvermeidbare Risiken für den Menschen und die Umwelt durch anthropogene Einwirkungen sind zu vermeiden.
4. Das Zeitmaß anthropogener Eingriffe in die Umwelt muss in einem ausgewogenen Verhältnis zu der Zeit stehen, die die Umwelt selbst zur stabilisierenden Reaktion benötigt.“

Dies bedeutet konkret, dass „nicht erneuerbare Naturgüter wie Mineralien oder fossile Energieträger nur in dem Umfang zu nutzen [sind], wie [sich] ihre Funktionen durch andere Materialien oder Energieträger [...] ersetzen lassen“ (ebd. S. 5). Auch sollen „Stoffe oder Energie dauerhaft nur so weit freigesetzt oder verbraucht [werden], wie Ökosysteme sie aufnehmen oder sich daran anpassen können“ (ebd.). Darüber hinaus sollen Gefahren und unverantwortbare Risiken für die menschliche Gesundheit vermieden werden (Vgl. ebd. S. 5).

Generelle Prinzipien für eine Nachhaltige Chemie

Aufbauend auf diesen Prinzipien hat das UBA Kriterien und Prinzipien für eine nachhaltige Chemie aufgestellt. Zu diesen gehören (ebd. S. 5f):

- *„qualitative Entwicklung:* ungefährliche Stoffe oder - wo dies nicht möglich ist - Stoffe mit geringer Gefährlichkeit für Mensch und Umwelt einsetzen und ressourcenschonend produzierte sowie langlebige Produkte herstellen;
- *quantitative Entwicklung:* Verbrauch natürlicher Ressourcen verringern, die möglichst erneuerbar sein sollten; Emissionen oder Einträge von Chemikalien oder Schadstoffen in die Umwelt vermeiden oder – falls dieses nicht möglich sein sollte - diese verringern; [solche Maßnahmen helfen, Kosten zu sparen;]
- *umfassende Lebenswegbetrachtung:* Analyse von Rohstoffgewinnung, Herstellung, Weiterverarbeitung, Anwendung und Entsorgung von Chemikalien und ausgedienter Produkte, um den Ressourcen- und Energieverbrauch zu senken und gefährliche Stoffe zu vermeiden;
- *Aktion statt Reaktion:* Bereits bei der Entwicklung und vor der Vermarktung von Chemikalien vermeiden, dass diese während ihres Lebenswegs Umwelt und menschliche Gesundheit gefährden und die Umwelt als Quelle oder Senke überbeanspruchen; [Schadenskosten und damit wirtschaftliche Risiken der Unternehmen und Sanierungskosten für den Staat vermindern;]
- *wirtschaftliche Innovation:* nachhaltige Chemikalien, Produkte und Produktionsweisen schaffen Vertrauen bei industriellen Anwendern, privaten Konsumentinnen und Konsumenten sowie staatlichen Kunden und erschließen damit Wettbewerbsvorteile.“

Bei den Handlungsfeldern, die chemische Verfahren nachhaltiger gestalten können, ist zwischen a) nachhaltiger Produktion und Verarbeitung sowie b) Chemikalien und Produkten zu unterscheiden (Vgl. ebd., S. 10).

Produktion und Verarbeitung nachhaltig gestalten

Um wenig Energie, Wasser und andere (stoffliche) Ressourcen zu verbrauchen (und dementsprechend wenig Abfall zu produzieren) sollten Hersteller „zunehmend die

„Vorsyntheseleistung der Natur berücksichtigen“ (ebd. S. 11). Durch die direkte Extraktion von Naturstoffen können komplexe chemische Verfahren vermieden werden. Die energetische und stoffliche Nutzung von NAWARO sollte allerdings nur dann erfolgen, wenn dies „in der Gesamtbilanz über alle Produktions- und Wirkungsketten einen positiven Mindestbeitrag zum Klimaschutz leistet“ und zu weniger Ökotoxizität (Umweltbelastungen) führt (ebd., S. 12). Technologische Entwicklungen sollten sich darauf konzentrieren, die nutzbaren Stoffanteile in Pflanzen zu steigern und Abfälle zu vermeiden (ebd. S. 13). Bei der Prozessoptimierung ist darauf zu achten, dass alle (auch vor- und nachgelagerte) Synthese- und Verarbeitungsschritte beachtet werden (ganzheitliche Betrachtung), denn auch für die Produktionsverfahren gilt, dass ein großer Anteil der Umweltauswirkungen die Folgen seines Designs sind (Vgl. BMU, 2009, S. 23). Dies gilt insbesondere für die Trennverfahren, da sie bei der Produktion mehr „als 40 Prozent der Gesamtenergie“ verbrauchen (Umweltbundesamt 2009, S. 15). Nanotechnologien und IBT haben das Potential, chemische Prozesse energie- und ressourcenschonender zu gestalten. Ihr Einsatz wird nur in geschlossenen Systemen und unter den oben genannten Bedingungen angeraten (ebd., S. 17-19).

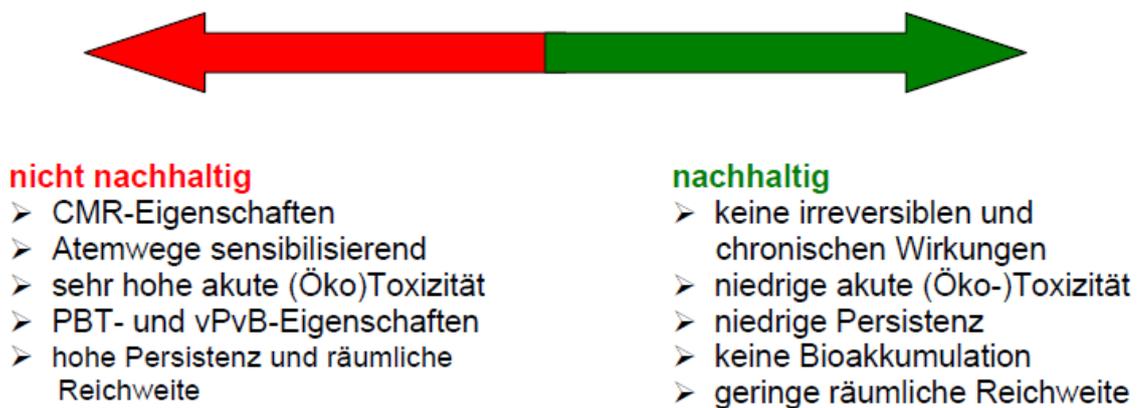
Nachhaltige Nutzung und Herstellung von Chemikalien und Produkten

Ein erstes Ziel ist es, den Anteil der eigensicheren Chemikalien in den (insbesondere offenen) Anwendungen zu steigern, um Mensch und Natur zu schützen. Eigensicherheit bedeutet, dass „a) solche Chemikalien möglichst keine oder wenig gefährliche Eigenschaften aufweisen und b) unter dieser Voraussetzung bei der offenen Anwendung kein unkalkulierbares Risiko für Mensch oder Umwelt besteht“ (ebd. S. 21). Darüber hinaus sollten Chemikalien nur dann genutzt werden, „wenn ihre Wirkungen auf Umwelt und menschliche Gesundheit bekannt sind“ (ebd., S. 22). Dies gilt auch für die stoffliche Zusammensetzung der Produkte (bspw. bei Nanotechnologien). Um diese Forderungen systematisch zu realisieren, sollten neue und bewährte Konzepte wie Chemikalienleasing, Energie- und Stoffstrommanagement und Lebenszyklusbewertungen zur Anwendung kommen (Vgl. ebd.). Ökobilanzanalysen sind im produktbezogenen Stoffstrommanagement die Regel, sie analysieren und bilanzieren die Stoff- und Energieströme über dessen gesamten Lebensweg und somit auch die Bedingungen der Herstellung von Produkten und die „mit ihrer Anwendung verbundenen Umweltbelastungen“ (ebd., S. 25).

Darüber hinaus ist das Konzept der inhärenten Stoffsicherheit zur berücksichtigen. Dieses geht davon aus, „dass Stoffhersteller und –verwender aufwändige Sicherheits- und Schutzmaßnahmen nicht in allen Fällen einhalten [können]“ (Umweltbundesamt 2009, S.24). Somit sollten nur solchen Stoffe verwendet werden, die auch bei falscher Verwendung keinen Schaden an Mensch und Umwelt anrichten können (dies gilt auch für Prozesschemikalien). Die

folgende Grafik fasst die Anforderungen an nachhaltige Substanzen zusammen. Als CMR-Stoffe³⁹ werden Stoffe bezeichnet, die krebserregende, erbgutverändernde oder erbgutschädigende Wirkungen haben. Persistenz meint die Langlebigkeit von Stoffen und Bioakkumulation die Anreicherung von (in diesem Fall toxischen Stoffen) in einem Organismus (Vgl. ebd., S. 25 und <http://www.umweltlexikon-online.de>). Das UBA sieht das Kriterium der inhärenten Stoffsicherheit allerdings nicht absolut, sondern geht davon aus, dass Chemikalien dann gefährlich sein dürfen, wenn sie bestimmte Funktionen erfüllen (bspw. brennen, ätzen...) sollen. Das Kriterium der Funktionalität sollte nach Meinung der Autoren allerdings durch das der „Gewünschtheit“ eingeschränkt werden. Dies bedeutet, dass die Nachfrager und Endnutzer informiert über die Zulassung und Erwünschtheit solcher Stoffe und Produkte (und damit auch ihrer Funktionen) entscheiden sollten. In jedem Fall aber sollten Chemikalien nicht unfunktional gefährlich sein.

Abbildung 21: Charakteristika für inhärent sichere Chemikalien



Quelle: Umweltbundesamt 2009, S. 26⁴⁰

Um einen möglichst großen Umweltnutzen zu erbringen, sollte sich die Förderung von Innovationen deshalb auf jene Produktgruppen konzentrieren, die:

- „in besonders großen Mengen auf den Markt kommen,
- besonders problematische Chemikalien sind oder enthalten,

³⁹ CMR bedeutet „carcinogenic, mutagenic, reproductive toxic substances.“

⁴⁰ PBT bedeutet „persistent, bioaccumulative and toxic substances“ und vPvB ist die Abkürzung für „very persistent and very bioaccumulative substances“.

- in besonders sensiblen Bereichen (z. B. Produkte für Kleinkinder oder Schwangere) vorkommen oder
- gefährliche Stoffe enthalten, für die besonders gute Möglichkeiten zur Substituierung bestehen“ (ebd., S. 27).

Um eine nachhaltige Chemie zu etablieren, sollte der Fokus der Förderung durch die öffentliche Hand auf der Substitution gefährlicher, energie- und ressourcenaufwendiger Produkte und Produktionsverfahren liegen. Ansätze dafür finden sich nicht nur beim UBA, sondern auch in zahlreichen Forschungsvorhaben, so u.a. in dem vom BMBF geförderten Forschungsprojekt „Gestaltungsoptionen für handlungsfähige Innovationssysteme zur erfolgreichen Substitution gefährlicher Stoffe“ (SubChem). Darüber hinaus fördert auch die DBU Vorhaben im Bereich Chemie. Hier gelten dieselben Anforderungen wie im Bereich IBT (siehe Kapitel zu IBT). Demnach sind insbesondere Projekte mit folgender Zielsetzung förderfähig (Vgl. Große O 2006, S.18f):

- „Entwicklung von Verfahren zur Konversion nachwachsender Rohstoffe und von Recyclingprodukten zu neuen Werkstoffen und Produkten;
- Entwicklung und modellhafte Anwendung der Mikro- und Nanotechnik (z. B. Mikroreaktionstechnik in der Synthesechemie);
- Entwicklung optimierter Prozessführungen, unter besonderer Berücksichtigung neuartiger Katalysatoren und Trenntechniken“

Wie immer werden dazu Ökoeffizienzanalysen durchgeführt.

Zusammenfassung der Förderkriterien

Vor dem Hintergrund, dass Innovationen nicht zwangsläufig zu mehr Nachhaltigkeit führen, können für die Förderung von Vorhaben im Bereich Chemie (und Kunststoff) zusammenfassend folgende Kriterien aufgestellt werden:

- Ökobilanzen und Lebenszyklusbetrachtungen müssen den Anträgen zugrunde liegen (Norm DIN EN ISO 14040: „Umweltmanagement-Ökobilanz-Grundsätze“ als internationaler Standard für die ganzheitliche Bewertung entlang des Produktlebenszyklus). Diese:

- sollten gegebenenfalls durch soziale Kriterien ergänzt werden, die in der Analyse weniger stark gewichtet werden können;⁴¹
- sollten auch das Produktdesign berücksichtigen;
- sollten vollständig sein und damit auch Vorleistungen und nutzenbedingte Umweltauswirkungen berücksichtigen.
- Gefährliche Stoffe dürfen nicht zum Einsatz kommen, bzw. nur dann wenn keine funktionalen Alternativen vorhanden sind.
- NAWARO sind prinzipiell als Inputmaterial vorzuziehen, wobei Projekte besonders dann förderwürdig sind, wenn sie NAWARO aus dem non-food Bereich, bzw. Reste der Lebensmittelindustrie nutzen.
- Vor- und Syntheseleistungen aus der Natur sollten genutzt werden, für IBT-Verfahren gelten die im Kapitel zu Biotech genannten Kriterien.
- Die Nachfrageseite sollte in den Prozess der Projektauswahl mit einbezogen werden, hiermit sind Anwender (Weiterverarbeitung) und Konsumenten gleichermaßen gemeint.
- Die Produktionsverfahren sollten in jeder Hinsicht auf dem Stand der besten verfügbaren Technik (BVT) stehen, nicht nur in einzelnen Bereichen.
- Darüber hinaus könnte als Vorbedingung für die Förderung die Einführung von Umweltmanagementsystemen gelten. Damit können nur solche Betriebe von der Förderung profitieren, die ein Umweltmanagementsystem eingeführt haben, bzw. planen eines einzuführen.

4.5.3 Förderung der chemischen Industrie im EFRE NRW

Der CheK.NRW - Wettbewerb

Durch die EU-NRW Ziel-2 (EFRE)-Förderwettbewerbe CheK.NRW will NRW die im Leitmarkt Neue Werkstoffe und Produktionstechnologien angesiedelten Cluster Chemie.NRW und Kunststoffland.NRW stärken (Vgl. Meyer 2009, S.2f). Als einer der ersten wurde 2007 der

⁴¹ Zu den sozioökonomischen Faktoren können bspw. Arbeitsunfälle, Streiks, Weiterbildungen, Löhne und Gehälter etc. genannt werden (Vgl. Feifel u. a. 2009)

CheK.NRW-Wettbewerb im Bereich „Oberflächen und Kunststoff“ ausgerufen. Für diesen liegen bereits die Siegerprojekte vor. Der zweite CheK-Wettbewerb soll einen Beitrag zur Entwicklung neuer Anwendungsfelder und Zukunftspotenziale in den Clustern liefern. Obwohl die Projektauswahl bereits am 18. Dezember 2009 erfolgen sollte, ist eine Liste mit den Siegerprojekten derzeit noch nicht verfügbar (Stand 05.03.10).

Der erste CheK - Wettbewerbsaufruf

Der erste Wettbewerb soll dazu beitragen, die „Zukunftsmärkte Kunststoff und Oberflächen in den Clustern Chemie und Kunststoff zu verbessern bzw. stärken und damit Arbeitsplätze sichern sowie neue schaffen“ (Labruier 2008b, S.5). Gefördert werden Forschungs- und Entwicklungsprojekte bzw. Netzwerkvorhaben, um die betriebliche Produktivität und somit Absatzchancen zu erhöhen (Vgl. ebd., S. 5f). Insgesamt können drei Kategorien von Vorhaben gefördert werden: Forschungs- und Entwicklungsprojekte, Projekte im Bereich Netzwerke (Netzwerkgründung, -erweiterung) und Infrastrukturvorhaben (Vgl. ebd., S. 7f.) Darüber hinaus gibt es noch eine „Wild-Card“ für Vorhaben außerhalb des Förderschwerpunkts aber mit Relevanz für die beteiligten Cluster. Mit Ausnahme eines Unterpunktes in der Kategorie Forschungs- und Entwicklungsvorhaben finden Umwelt- und Nachhaltigkeitsaspekte keine Berücksichtigung. In der genannten Kategorie kann neben sechs anderen Vorhabensarten die „Technische Entwicklung, die innerhalb der Wertschöpfungskette Energie rationeller verwendet und/oder unerschöpfliche Energiequellen nutzt“ gefördert werden (ebd., S. 7). Ähnlich wie im Wettbewerb Bio.NRW ist Umweltschutz nur als Querschnittsziel festgeschrieben (5% im Scoring-Verfahren). Anders allerdings als im Wettbewerb Bio.NRW dürfen die Projektskizzen bei den insgesamt 12 Zielkriterien (davon vier allgemeine, zwei Querschnittsziele und sechs spezifische Ziele) maximal 2-mal mit „unterdurchschnittlich/kein Beitrag“ bewertet werden (ebd., S. 11). Damit kommt den Querschnittszielen eine etwas größere Bedeutung zu. Im Unterschied zu den Bio.NRW-Wettbewerben werden die am Auswahlverfahren beteiligten Jurymitglieder auf der Wettbewerbswebsite genannt. Ein weiterer Unterschied betrifft die Förderung. Die Zuwendungen für die Wettbewerbssieger sollen sowohl aus Mitteln des EFRE als auch aus dem Programm für Rationelle Energieverwendung, Regenerative Energien und Energiesparen (progres.nrw) kommen (Vgl. ebd., S. 13). Da Energieeinsparungen und Energieeffizienz so gut wie keine Rolle bei der Förderung zu spielen scheinen, ist die Frage angebracht, welchen Sinn die Förderung aus progres.nrw-Mitteln macht. Für die Durchführung des Wettbewerbs ist das FZ-Jülich verantwortlich.

Die Siegerprojekte des ersten Wettbewerbs

Von den insgesamt 140 eingereichten Projektskizzen wurden insgesamt 24 für die Förderung vorgeschlagen. Von diesen 24 können aufgrund geringer Informationen in nur vier Projekten von Umwelteinsparpotentialen ausgegangen werden. Dazu zählen zwei Projekte zur Herstellung von emissionsfreien bzw. –reduzierten Lacken, ein Projekt zur Herstellung von technischen Polymer-Oberflächen nach dem Vorbild von Wüstenpflanzen und ein weiteres Projekt zur Qualitätsverbesserung von Wood-Plastic-Composites (WPC) (Vgl. Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Energie Landes Nordrhein-Westfalen 2008). Es muss allerdings darauf hingewiesen werden, dass alle genannten Projekte vor dem Hintergrund nicht-erfolgter Lebenszyklusbetrachtungen auch von vergleichsweise geringer Ökoeffizienz sein können. Diese Gefahr besteht insbesondere bei dem Projekt zu den technischen Polymeroberflächen. Es ist nicht ersichtlich, ob diese aus NAWARO stammen und welche Vorteile sie bringen. Auf der anderen Seite könnte das Projekt zu den Holz-Kunststoff-Verbundwerkstoffen von einiger Umweltrelevanz sein. Auch wenn das UBA (2009, S. 3) darauf hingewiesen hat, dass die Ökoeffizienz von Biokunststoffen noch nicht erwiesen ist, hält es insbesondere biobasierte Kunststoffe, die langlebig und nicht abbaubar sind für denkbare Alternativen zu normalen Kunststoffen. Dies trifft auf die WPC zu.

Bei neun der 24 Siegerprojekte handelt es sich um Verbundvorhaben (dies gilt auch für die vier oben genannten Projekte), zumeist zwischen Forschungseinrichtungen und Unternehmen. Dazu gehören allerdings auch große Unternehmen wie die Bayer MaterialScience AG und das Spezialchemieunternehmen Evonik Degussa GmbH (immerhin das drittgrößte deutsche Chemieunternehmen). Dies entspricht nicht der Zielsetzung des EFRE, in erster Linie KMU zu fördern.

Der zweite CheK - Wettbewerbsaufruf

Der 2009 gestartete Folgewettbewerb soll laut Wettbewerbsaufruf durch die Förderung von Forschungs- und Entwicklungsprojekten bzw. Infrastrukturvorhaben dazu beitragen „Material-, Ressourcen- und Verfahrenseffizienz entlang der Wertschöpfungsketten in den Clustern Chemie und Kunststoff spürbar [zu] verbessern.“ (Kiratli 2009, S.6). Damit ist er potentiell für den Klima- und Umweltschutz von Bedeutung. Allerdings unterscheiden sich die wettbewerbsspezifischen Ziele nicht von denen des ersten Wettbewerbs, weshalb fraglich ist, inwieweit tatsächlich ökoeffiziente, klimarelevante und umweltgerechte Projekte ausgewählt werden. Wahrscheinlich um Unklarheiten bei Antragsstellern zu beseitigen wurde diesmal explizit darauf hingewiesen,

dass die Erfüllung der Kriterien „anhand quantitativer beziehungsweise qualitativer Angaben unterlegt werden“ sollte (ebd., S. 11). Obwohl sich umweltrelevante Förderkriterien im zweiten Wettbewerb ganz besonders angeboten hätten, ist von Ihnen im Wettbewerbsaufruf nichts zu finden (Vgl. Meyer 2009, S.4).

4.5.4 Zusammenfassung der Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Die Untersuchung der Förderung der chemischen Industrie durch den EFRE NRW im Rahmen der CheK.-Wettbewerbe und der entsprechenden Siegerprojekte zeigt deutlich, dass die EFRE-Förderung kaum Bezug auf Umwelt- und Klimaschutzüberlegungen nimmt. Dabei existieren seit langem konzeptionelle Vorschläge wie auch Qualitätskriterien dazu, wie sie bspw. in der ‚Grünen‘ oder ‚Nachhaltigen Chemie‘ zu finden sind. Dies kommt insbesondere zum Ausdruck in:

- Der Unzureichenden Berücksichtigung der Qualitätsanforderungen bzw. -kriterien zur Förderung solcher Entwicklungen, die hohe Umweltentlastungseffekte versprechen (z.B. geringe Ökotoxizität, energie- und materialeffiziente Produktionsverfahren, Langlebigkeit der Stoffe, Verwendung nachwachsender Rohstoffe).
- Fehlenden Anforderungen, die umweltent- oder belastenden Wirkungen neuer Entwicklungen durch angemessene Methoden wie Öko-Bilanzen zu untersuchen und nachzuweisen.
- Der fehlenden Beteiligung von Nachfrageseite und Umweltschutzorganisationen bei der Durchführung der Wettbewerbe.

Zwar bezieht sich die EFRE-Förderung im Bereich Chemie und Kunststoffe auf die wirtschaftlichen Stärken des Landes NRW und ist im Rahmen der Leitmarktstrategie auch gut auf wirtschaftlich und technologisch erfolgversprechende Entwicklungstrends ausgerichtet. Eine ebenso klare wie mit Bezug auf den Umwelt- und Klimaschutz notwendige umweltpolitische Ausrichtung der Innovationsförderung fehlt jedoch. Um das große Potential der Chemie für eine nachhaltige Entwicklung umfassend zu nutzen, sollte sich die EFRE Förderpolitik deshalb auf die eingangs genannten Leitlinien und Kriterien stützen. Als wichtigste Anforderung kann dabei die systematische Anwendung von umfassenden Ökobilanzanalysen und Lebenszyklusbetrachtungen gelten. Dadurch würde stofflichen und energetischen (Umwelt-) Kriterien bei der Projektauswahl automatisch mehr Gewicht zukommen. Außerdem könnte eine Negativliste mit stark ökotoxischen (nicht-nachhaltigen) Chemikalien zur Anwendung kommen. Darüber hinaus müsste verstärkt die Substitution von nicht-nachhaltigen Produkten und Produktionsprozessen fokussiert werden und dies vor allem in besonders sensiblen Bereichen

(Produkte für Schwangere und Kleinkinder) oder dort wo besonders hohe Skaleneffekte (durch eine hohe Marktdurchdringung) zu erwarten sind. Hierbei ist die Einbeziehung von Konsumenten (zur Ermittlung der tatsächlichen Bedarfe) und Umweltschutzorganisationen von Vorteil.

5 Untersuchung des ELER Programms NRW

5.1 Einführung: Agrarpolitik, ELER und Klimaschutz

Aktuell ist die Landwirtschaft wieder in den Fokus der Klimadiskussion geraten. In aktuellen Schätzungen wird der Anteil der Landwirtschaft an den Treibhausgasemissionen deutlich höher, als beispielsweise noch durch eine ältere Berechnungsmethode des IPCC eingeschätzt (Ribbe 2009, S.3f). Kern der Höherbewertung des Einflusses der Landwirtschaft auf die gesamten anthropogenen Treibhausgasemissionen ist eine umfassendere Zurechnung von Emissionen zu landwirtschaftlichen Produktionsprozessen. Da in der Berechnungsmethode des IPCC weder die Emissionen, die aus Landnutzungsänderungen resultieren, noch der Energieaufwand für die Herstellung von Düngern und Pflanzenbehandlungsmitteln oder der von Traktoren benötigten Treibstoff der Landwirtschaft zugeordnet werden, wurde die Klimawirkung, die der originären landwirtschaftlichen Produktion zuzurechnen ist, deutlich unterschätzt. Insbesondere Landnutzungsänderungen, die (Massen) Tierhaltung sowie die Produktion und der Einsatz von mineralischen Düngemitteln sind für erhebliche Emissionen verantwortlich und verschlechtern so die Klimabilanz der Landwirtschaft deutlich. Aktuell wird der Anteil der Landwirtschaft an den anthropogenen Treibhausgasemissionen in Deutschland auf 11% (Naumann u. a. 2010) bis 16% (Wehde & Dosch 2010) geschätzt.⁴² Damit trägt die Landwirtschaft in etwa gleich stark zum Klimawandel bei, wie der Verkehrssektor (foodwatch e.V. 2009). Global gesehen ist die Varianz in den Schätzungen noch größer. Die Schätzungen des Einflusses der Landwirtschaft auf alle anthropogenen Treibhausgasemissionen im Jahr 2005 belaufen sich auf 10 bis 12% geschätzt (Stiftung Ökologie und Landbau 2008) bis hin zu 32% (Niggli & Fließbach 2009).

Landwirtschaft und Forstwirtschaft spielen in Bezug auf den Klimaschutz eine doppelte Rolle. Sie können sowohl zu den Senken als auch zu den Emittenten von klimarelevanten Gasen gerechnet werden. Folglich kann eine Klimaschutzstrategie für die Land- und Forstwirtschaft auf zweierlei Wegen unterstützt werden: Zum Einen sollte sie die Senkenfunktion der Landwirtschaft fördern und zum anderen die Emissionen minimieren. Trotz der verstärkten Bindung von Zahlungen an

⁴² Bei der Betrachtung der THG-Emissionen aus der Landwirtschaft spielen neben Kohlendioxid (CO₂) ebenfalls Methan (CH₄) und Lachgas (N₂O) eine wesentliche Rolle. Da die drei Klimagase unterschiedliche Wirkungsintensitäten haben, werden die Emissionen der Landwirtschaft in der einheitlichen Maßeinheit CO₂-Äquivalente angegeben. Dabei emittiert die Landwirtschaft bedeutende Mengen der ungleich stärker wirkenden Klimagase Methan (Faktor 25) und Lachgas (Faktor 298). Die landwirtschaftlichen Gesamtemissionen setzen sich damit in CO₂-Äquivalenten gemessen zu 42% aus Kohlendioxid, zu 41% aus Lachgas und zu 17% aus Methan zusammen. (Vgl. Hirschfeld u. a. 2008, S.20ff).

die Erfüllung von Umweltauflagen existiert bis heute jedoch keine konkrete klimapolitische Zielsetzung für die Landwirtschaft (Jessel 2010). Studien und Umweltschutzverbände weisen darauf hin, dass mehr Klimaschutz in der Landwirtschaft nötig und möglich sei (Vgl. Naumann u. a. 2010; co2-handel.de 2010a). Trotz der Schwerpunktverlagerung der Unterstützungszahlungen an die Landwirtschaft und die Bindung an ökologische und tierschützerische Aspekte in beiden Säulen der Agrarpolitik fließt auch aktuell nur ein Bruchteil der Zahlungen an Landwirte zum Zweck des Schutzes natürlicher Ressourcen (co2-handel.de 2010c). Der WWF fordert, auch vor dem Hintergrund der Entwicklung der aktuellen Finanzsituation die deutschen Agrarpolitiker dazu auf „Landwirte nur dann finanziell zu unterstützen, wenn sie aktiv den Schutz von Klima, Wasser und biologischer Vielfalt betreiben. Bei der aktuellen Finanzsituation sei alles andere pure Geldverschwendung. Jeder Euro aus der „Gemeinsamen Agrarpolitik“ müsse zukunftsfähig in nachhaltige Landwirtschaft investiert werden, um langfristig die Produktion von Lebensmitteln in Europa und das wirtschaftliche Überleben der Landwirte zu sichern“ (co2-handel.de 2010c). Zusätzlich fordern die Grünen zusammen mit dem Umweltbundesamt einen „Klimapakt mit der Landwirtschaft“ zu schließen und die Gewährung von Beihilfen in voller Höhe an die Freihaltung von Flächen für die Artenvielfalt und den Verzicht auf Chemie zu koppeln (Vgl. co2-handel.de 2010b).

Die Realität sieht derzeit anders aus. Durch das ersatzlose Streichen des noch 2002 in der Nationalen Nachhaltigkeitsstrategie definierten Zeitpunktes für das Erreichen einer Bewirtschaftung von 20% der landwirtschaftlichen Flächen in Deutschland mittels ökologischer Anbaumethoden bis zum Jahre 2010 wurde eine wertvolle Chance in Richtung einer zukunftsfähigen Landwirtschaft und zu mehr Klima- und Naturschutz durch die Landwirtschaft vergeben (Umweltbundesamt (UBA) 2009). Im Jahr 2007 lag der Anteil ökologisch bewirtschafteter Flächen bei 5,1% (Stiftung Ökologie und Landbau 2009). Der aktuelle Diskurs rückt die Notwendigkeiten und auch Chancen von mehr Klimaschutz in der Landwirtschaft wieder ins Blickfeld. In ihrer Stellungnahme zum Fortschrittsbericht 2008 zur Nationalen Nachhaltigkeitsstrategie fordern die Umweltverbände unter anderem, das Ziel 20% der landwirtschaftlichen Nutzfläche durch biologischen Anbau zu bewirtschaften neu festzulegen – für 2020. Gleichzeitig wird in vielen Studien, welche sich mit den Klimawirkungen der Landwirtschaft beschäftigen, eine Neuausrichtung der Agrarproduktion und –politik, aber auch der Verhaltensmuster der Verbraucher betont, um signifikante positive Einflüsse des Agrarsektors auf den Klimaschutz zu generieren (u.a. Naumann u. a. 2010; Hirschfeld u. a. 2008; Wehde & Dosch 2010; Ribbe 2009).

Die Untersuchung der Einsparpotenziale von Emissionen aus der Landwirtschaft ist aufgrund der vielfältigen Wechselwirkungen hochkomplex. Dennoch sind durch vielfältige wissenschaftliche

Untersuchungen die wesentlichen Ansatzpunkte und Potenziale für mehr Klimaschutz bekannt. Als Hauptquellen von Treibhausgasemissionen sind in der Landwirtschaft Landnutzungsänderungen (die Umwandlung von Wäldern oder Mooren in Grünland oder Ackerland), landwirtschaftliche Bodennutzung wie die Viehhaltung und der Einsatz von mineralischem Dünger in unterschiedlichen wissenschaftlichen Studien ermittelt worden. Diese sind für eine auf Klimaschutz ausgerichtete Entwicklungsstrategie für die Landwirtschaft daher von besonderer Relevanz. Da der ELER (Europäischer Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raumes) Teil eines größeren Gesamtkomplexes „Gemeinsame Agrarpolitik der Europäischen Union“ ist, ist eine Einordnung des ELER in das System Europäische Agrarpolitik notwendig, um die Möglichkeiten und Grenzen des ELER zur Ausrichtung der Agrarpolitik und der Politik für den ländlichen Raum auf Ziele einer nachhaltigen Entwicklung und des Klimaschutzes korrekt bewerten zu können. Alle Interventionsbereiche der europäischen Agrarpolitik beeinflussen sich wechselseitig. Daher schließt sich zunächst ein kurzer Überblick über die Einbettung des ELER in die gemeinsame Agrarpolitik der EU und eine Kurzbetrachtung der aktuellen und zukünftigen Veränderung für die GAP an (Kapitel 5.2). Im Anschluss folgt eine tiefergehende Betrachtung der Klimaeffekte auf einer allgemeinen Ebene, welche geeignet ist, die wesentlichen Faktoren und Ansatzpunkte für die weitere Befassung mit dem ELER in NRW abzuleiten (Kapitel 5.3). Aufgrund der Komplexität der Thematik beschränkt sich die vorliegende Untersuchung auf eine Analyse der inhaltlich-konzeptionellen Ausrichtung des NRW-Programms „Ländlicher Raum“ und dabei auf ausgewählte Aspekte aus dem Agrarbereich (Kapitel 5.4).⁴³ Dabei verdichtet sich die NRW-spezifische Betrachtung ausgehend von einer Gesamtbetrachtung der Verteilung der Finanzmittel (Kapitel 5.4.1) über die wesentlichen NRW-spezifischen Herausforderungen aus Sicht des Klima- und Naturschutzes (SWOT) (Kapitel 5.4.2) und die Zusammenfassung der bisherigen Erkenntnisse (Kapitel 5.4.3) zu einer konkreten Betrachtung einzelner Förderlinien (Kapitel 5.4.4). Den Abschluss bildet eine zusammenfassende Darstellung inkl. entsprechender Schlussfolgerungen (Kapitel 5.4.5).

5.2 Bedeutung des ELER in der Agrarpolitik

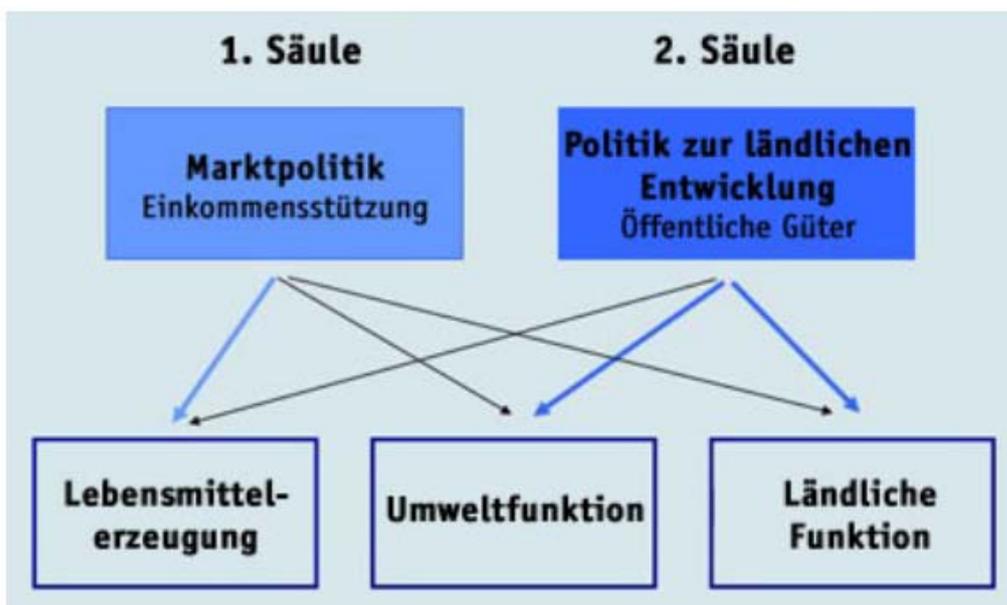
5.2.1 Position und Funktion des ELER in der Gemeinsamen Agrarpolitik

Der ELER stellt in der aktuellen Förderperiode die 2. Säule der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) der Europäischen Union dar und besitzt dabei die Form eines Strukturfonds für die Entwicklung des ländlichen Raumes mit einem Schwerpunkt auf der Förderung des agrar- und

⁴³ Der Forstbereich kann nicht mit betrachtet

forstwirtschaftlichen Sektors. Mit einem aktuell noch geringen Mittelansatz im Vergleich zu den Gesamtmitteln in der GAP, ist er ein (wachsender) Teil in einem größeren Gesamtzusammenhang, wie die folgende Abbildung zeigt. Dabei besitzen die 1. und die 2. Säule der GAP jeweils unterschiedliche Zielsetzungen, beide Säulen greifen jedoch durch ihren Förderkontext ineinander und sichern gemeinsam die landwirtschaftliche Produktion in Deutschland und tragen zur Entwicklung der ländlichen Regionen bei (Lebensmittelerzeugung, Schutz der Umwelt und Erhalt und Verbesserung der Ländlichen Räume). Trotz eines größeren Förderkontextes, der den gesamten ländlichen Raum umfasst, kommen auch die Mittel der 2. Säule, zu einem großen Teil den land- und forstwirtschaftlichen Betrieben zugute.

Abbildung 22: Funktionen und Zielbeiträge der Europäischen Agrarpolitik



Quelle: EU-Kommission, Politik zur Entwicklung des ländlichen Raums 2007-2013, Fact Sheet (2007)

Quelle: (Europäische Kommission. GD Landwirtschaft und ländliche Entwicklung 2007)

Anders als in der ersten Säule der Gemeinsamen Agrarpolitik ist die Zielsetzung des ELER in diesem Kontext nicht primär die Einkommenssicherung in landwirtschaftlichen Betrieben, sondern eine umfassendere, nämlich die Entwicklung des ländlichen Raumes insgesamt. Der ELER fasst die Herausforderung „Entwicklung des ländlichen Raues“ weiter als nur Förderung und Erhalt der landwirtschaftlichen Produktion. Gemäß Artikel 3 der ELER-Verordnung (Rat der Europäischen Union 2005) trägt „der ELER [...] zur Förderung nachhaltiger Entwicklung des ländlichen Raums in der gesamten Gemeinschaft in Ergänzung zu den Markt- und Einkommensstützungsmaßnahmen

der gemeinsamen Agrarpolitik, der Kohäsionspolitik und der gemeinsamen Fischereipolitik bei“. Dabei fördert der ELER Maßnahmen in folgenden thematischen Schwerpunkten:

1. Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit von Landwirtschaft und Forstwirtschaft durch Förderung der Umstrukturierung, der Entwicklung und der Innovation (**Schwerpunkt „Wettbewerbsfähigkeit“**)
2. Verbesserung der Umwelt und der Landschaft durch Förderung der Landbewirtschaftung (**Schwerpunkt „Umwelt“**)
3. Steigerung der Lebensqualität im ländlichen Raum und Förderung der Diversifizierung der Wirtschaft (**Schwerpunkt „Ländliche Entwicklung“**).

Der vierte Schwerpunkt des ELER entspricht dem methodischen Querschnittsziel „**LEADER**“, in dessen Rahmen auf gebietsbezogener Ebene bottom-up Entwicklungsstrategien unter Berücksichtigung der drei genannten Schwerpunkte entwickelt werden.

Dabei fördern die Maßnahmen im Schwerpunkt „Wettbewerbsfähigkeit“ insbesondere Investitionen zur Erhaltung und Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit der Land- und Forstwirtschaft und die Stärkung der Humanressourcen, insbesondere in landwirtschaftlichen Bereich. Im Schwerpunkt „Umwelt“ insbesondere durch Ausgleichszahlungen für benachteiligte Gebiete (Rat der Europäischen Gemeinschaften o. J.; EP & Rat 2008) und Beihilfen für Bewirtschaftungsbeschränkungen durch Tier- und Umweltschutz ((EG) Nr. 1257/1999 des Rates 1999). Im Schwerpunkt „ländlicher Raum“ wird insbesondere die Diversifizierung der ländlichen Wirtschaft, z.B. durch die Gründung von Kleinstunternehmen oder die Förderung des Fremdenverkehrs unterstützt. Die Förderung von Dienstleistungseinrichtungen zur Grundversorgung für die ländliche Wirtschaft und Bevölkerung, die Dorferneuerung und –entwicklung und die Bewahrung des ländlichen Erbes sind weitere Förderbereiche im Schwerpunkt „Ländliche Entwicklung“ (Vgl. Deutsche Vernetzungsstelle 2009).

Der ELER ist folglich eine umfassende Ergänzung der Sektorpolitik mit dem Ziel, die Vitalität und Prosperität der ländlichen Räume durch die Unterstützung der Agrar- und Forstwirtschaft zu erhalten. Nachfolgend wird kurz auf die zentralen Herausforderungen und Veränderungen vor der die Gemeinsame Agrarpolitik der EU steht eingegangen um auf diese Weise die weitere Diskussion des ELER in den notwendigen übergeordneten Kontext einzubetten.

5.2.2 Herausforderungen der Gemeinsamen Agrarpolitik

Wie bereits erläutert, ist der ELER ein aus Sicht seiner finanziellen Ausstattung kleiner Teil in einem größeren Gesamtpolitikbereich. Daher sind für die Ausgestaltung der Förderpolitik im ELER auch die Entwicklungen und Entscheidungen in den anderen Politikbereichen, der Marktpolitik und der 1. Säule (Direktzahlungen) von wesentlicher Bedeutung. Im Folgenden

werden die aktuelle Situation und die Entwicklungstrends in diesen Bereichen in den folgenden Abschnitten zusammengefasst.

Gemeinsamer Markt, Agrarreform 2003

Aktuell befindet sich die europäische Agrarpolitik in einer Umbruchphase, in deren Rahmen sich die Stützungsmechanismen der europäischen Landwirtschaft bereits bedeutend verändert haben und noch weiter verändern werden. Mit der Reform der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) der Europäischen Union im Jahr 2003 wurde die Grundlage für die zukünftige europäische Landwirtschaft und die Politik für die ländlichen Räume gelegt. Zentrale Merkmale der Reform sind aus der Sicht der Einkommenssicherung für die Landwirte (1. Säule) die Entkopplung der einzelbetrieblichen Zahlungen von der produzierten Menge und ihre alternative Bindung an die landwirtschaftliche Fläche (Betriebsprämie) sowie die Einhaltung von EU-Standards in den Bereichen Umwelt, Lebensmittelsicherheit, Tier- und Pflanzengesundheit, Tierschutz, sowie Arbeitssicherheit (Cross-Compliance) (Vgl. Europäische Kommission o. J.). Weitere Aspekte betreffen die verstärkte Förderung der Entwicklung ländlicher Räume, des Umweltschutzes sowie die Diversifizierung der ländlichen Wirtschaft, um deren Wettbewerbsfähigkeit und Vitalität auch in Zukunft zu sichern (2. Säule, ELER). Durch die stufenweise Modulation von Mitteln von der 1. in die 2. Säule bis zum Jahr 2013 steigt die relative Bedeutung der 2. Säule und damit die Möglichkeit, eine umfassende und sektorübergreifende Entwicklungsstrategie für ländliche Räume umzusetzen. (Behm 2007).

Marktpolitik

Neben der Ausgestaltung der Unterstützungszahlungen an europäische Landwirte besitzen insbesondere die import- und exportorientierten Instrumente der GAP einen wesentlichen Einfluss auf die Wettbewerbs- und Produktionssituation der europäischen Landwirte. Vor dem Hintergrund der Diskussion um die zukünftige Gestaltung der Agrarpolitik sei daher insbesondere auf die Effekte der GAP auf die Entwicklung internationaler Nahrungsmittelmärkte, insbesondere in Entwicklungsländern, verwiesen (für weiterführende Informationen vgl. Schneider 2008; Eichert 2009). Die gegenwärtige Ausgestaltung der GAP in Verbindung mit der Subventionierung von Exporten von Agrargütern führt zu erheblichen ökonomischen Problemen auf internationalen Nahrungsmittelmärkten und ist aus diesem Grund in der aktuellen Ausgestaltung nicht dauerhaft tragfähig. Diese Effekte könnten, auch vor dem Hintergrund einer dünner werdenden öffentlichen Finanzdecke, eine erhebliche Bedeutung in der künftigen Diskussion erlangen und damit die künftige Ausgestaltung der GAP entscheidend beeinflussen. Da die Ergebnisse der aktuellen Diskussion und die zukünftigen Entwicklungen gegenwärtig noch in hohem Maße unsicher sind,

ist es derzeit nicht möglich, die Implikationen einer Öffnung der europäischen Agrarmärkte für den Weltmarkt in die Bewertung mit einzubeziehen. Dennoch führt jeder Schritt einer Öffnung der europäischen Agrarproduktion gegenüber dem Weltmarkt zu einem höheren Preisdruck für die europäische Landwirtschaft und damit zu einem sich verstärkenden Strukturwandeldruck. Auch in diesem Zusammenhang wäre eine neue Strategie für eine tragfähige europäische Landwirtschaft vonnöten. In einer Strategie für eine tragfähige Zukunft und eine nachhaltige Entwicklung der europäischen Agrarpolitik und -produktion scheint es daher ratsam, die aktuellen Herausforderungen auf den verschiedensten Gebieten proaktiv statt reaktiv anzugehen und eine Vorreiterrolle einzunehmen. Die Notwendigkeit eines aktiven Umgangs mit den zukünftigen Herausforderungen (Vgl. hierzu auch Kaphengst u. a. 2009) wird zudem durch aktuelle Forschungsergebnisse gestützt, dass das Ausmaß des kommenden Klimawandels bislang unterschätzt wird (KlimAktiv gemeinnützige GmbH 2010). Neben Anpassungsmaßnahmen sind daher in Zukunft parallel stärkere Minderungsanstrengungen und Maßnahmen zur Emissionsvermeidung notwendig, welche auch die Landwirtschaft konkret mit einbeziehen.

5.2.3 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Die vorangehenden Abschnitte geben einen kurzen Überblick über die Situation der europäischen Landwirtschaft und die Herausforderungen, denen sie sich in der Zukunft zu stellen hat. Die Ausrichtung und Maßnahmen des ELER (Kapitel 5.2.1) und die Zentralen Aspekte der GAP-Reform (Kapitel 5.2.2) zeigen, dass sich die europäische Landwirtschaft in einem Wandlungsprozess hin zu mehr Umwelt- und Naturschutz auf der einen Seite befindet und sich auf einen erhöhten Markt-Wettbewerb andererseits vorbereitet. Die Tendenz, dass menschenverursachte ökologische Schäden in vielen Fällen umfangreicher als zunächst prognostiziert sind, legt den Schluss nahe, die Politik in diesem Bereich noch proaktiver zu gestalten. Auch aus volkswirtschaftlicher Sicht kann eine kluge Politik, welche über die jeweiligen Minimumanforderungen hinausgeht, in naher Zukunft zu entscheidenden Wettbewerbsvorteilen führen. In der weiteren Analyse findet dieser Hintergrund Beachtung. Im Weiteren werden daher die Herausforderungen für die europäische Agrarpolitik im Hinblick auf eine Entwicklung zu einer nachhaltigen Agrarpolitik erörtert und ein Leitbild mit wesentlichen Handlungsansätzen für eine nachhaltige Entwicklung der Landwirtschaft im Rahmen des ELER entwickelt. Auf dieser Grundlage wird dann untersucht, inwieweit das NRW-Programm „Ländlicher Raum“ innovativ weiter entwickelt werden kann, um in stärkerem Maß zum Umwelt- und Naturschutz beizutragen.

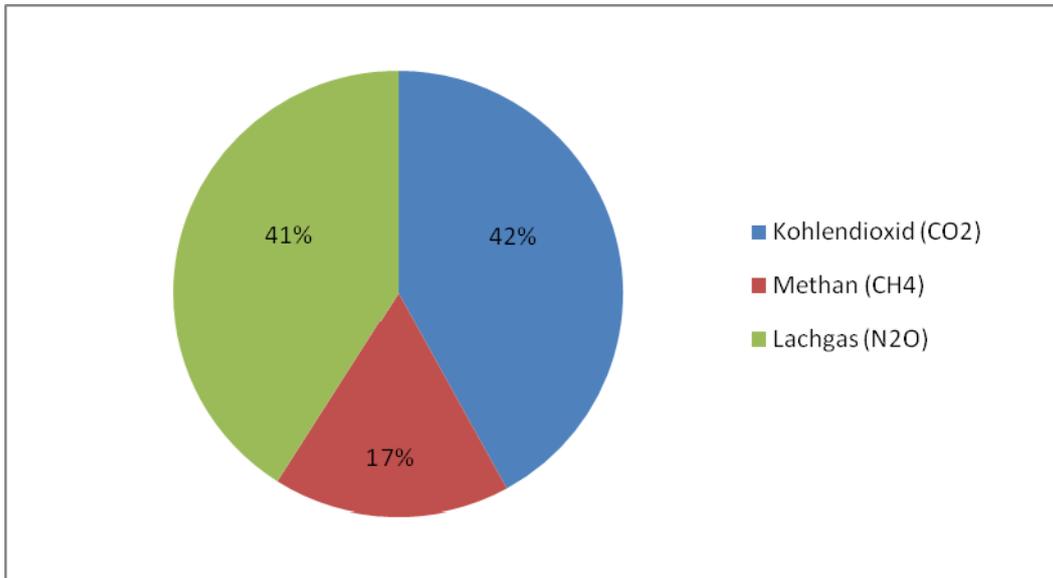
5.3 Nachhaltigkeit und Klimaschutz in der Landwirtschaft

Die vorliegende Studie beschäftigt sich mit den Möglichkeiten, die europäischen Strukturförderprogramme so auszurichten, dass sie verstärkt zu einer nachhaltigen Entwicklung, mit besonderem Fokus auf das Thema Klimaschutz, beitragen. Aus der Sicht der ökologischen Nachhaltigkeit ist Klimaschutz nur eine Facette, allerdings eine sehr Zentrale, da sie grenzüberschreitend wirkt und sich damit unmittelbar und global auswirkt. Weitere wichtige Herausforderungen für die Land- und Forstwirtschaft aus umweltpolitischer Sicht sind der fortschreitende Verlust fruchtbarer Böden, die Verschmutzung von Böden und Gewässern mit Düngemitteln einerseits und Pestiziden andererseits, zunehmende Wasserknappheit, der Rückgang der Artenvielfalt sowie ein Rückgang an natürlichen Ressourcen. Die Gemeinsame Agrarpolitik konzentriert ihre Maßnahmen auf dem Gebiet der Ökologie auf Umwelt- und Naturschutz, sowohl in der 1. Säule als auch in der zweiten Säule. Klimaschutz ist in der Landwirtschaft kein prioritäres Ziel. Da die verschiedenen Umwelteffekte in der Landwirtschaft eng miteinander verbunden sind, ist Klimaschutz jedoch ein Nebeneffekt, welcher sich im Rahmen der Umsetzung der aktuellen Umweltgesetze und Umwelt-Richtlinien in der 1.Säule (im Rahmen von Cross-Compliance) und 2. Säule (z.B. FFH-Richtlinie oder WRRL, EU-Öko-Verordnung) der GAP ergibt. Die aktuellen Gesetze ermöglichen dabei in der Summe von 1. und 2. Säule, auch ohne eine dezidierte Ausrichtung auf Klimaschutz maximal eine Treibhausgas-Einsparung von 20% bis 2020 gegenüber 1990 (Vgl. Naumann u. a. 2010, S.7). Die Einsparpotenziale der Landwirtschaft werden jedoch, wie verschiedene Studien zeigen, mit bis zu 60% wesentlich höher (Vgl. z. B. Hirschfeld u. a. 2008) bewertet. Eine konkrete Klimaschutzzielsetzung in der europäischen Agrarpolitik würde daher umgekehrt Synergien zu den derzeitigen Umwelt- und Tierschutzmaßnahmen erzeugen. Der NABU (2010, S.7) empfiehlt daher der Bundesregierung eine Reduktion der Emissionen von 40% bis 2020 gegenüber 1990 auch für die Landwirtschaft als Zielwert festzulegen, zumal auf diese Weise ein signifikanter Beitrag zur Erreichung der deutschen Reduktionsziele geleistet werden kann. Damit entspricht die in dieser Studie gewählte Schwerpunktsetzung auf den Aspekt Klimaschutz der aktuellen politischen Diskussion und wirkt synergetisch mit Umwelt- und Tierschutzzielen zusammen.

5.3.1 Treibhausgase in der Landwirtschaft

Nachfolgend wird zunächst ein Überblick über die Zusammensetzung der landwirtschaftlichen Emissionen gegeben um anschließend die zentralen Wirkungsmechanismen darzustellen. Die folgende Abbildung zeigt die Anteile der wichtigsten Treibhausgase in der Landwirtschaft.

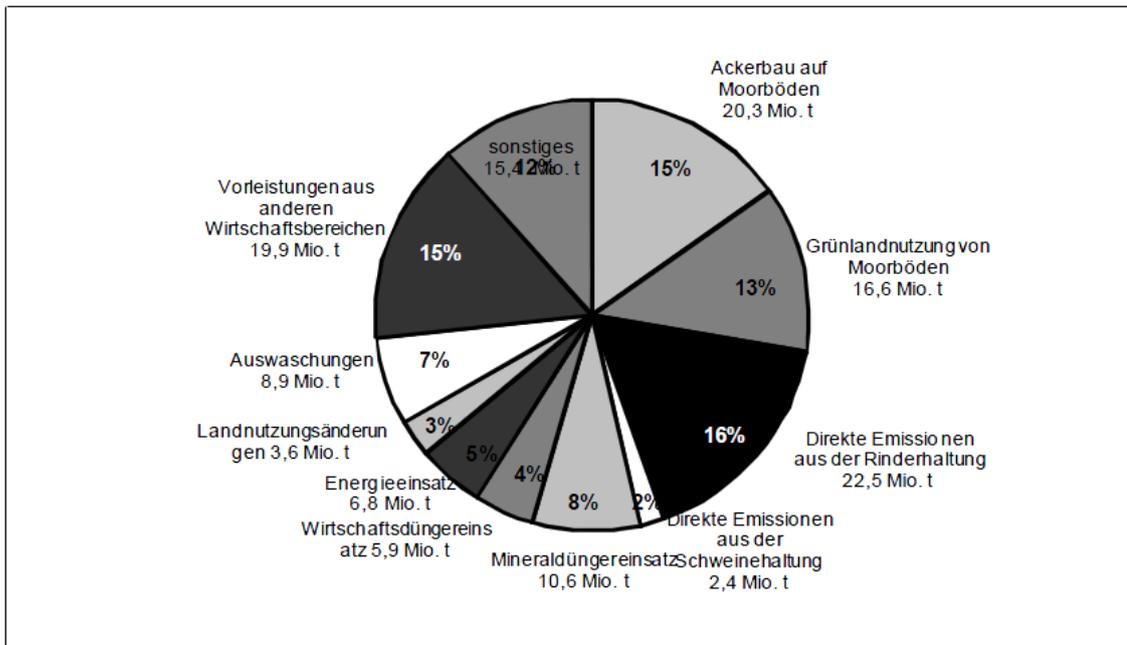
Abbildung 23: Anteile der wichtigsten Treibhausgase in der Landwirtschaft



Quelle: IÖW 2008, S.24.

Neben Kohlendioxid sind insbesondere Lachgas und Methan die in CO₂-Äquivalenten gemessenen wichtigsten Schadgase für das Klima. Aktuell sind für die europäische Landwirtschaft noch immer keine verbindlichen klimapolitischen Standards in Form von Emissionsreduktionszielen definiert (Jessel 2010). Sollte sich dies beispielsweise aufgrund der aktuellen Diskussion über die Zukunft der Gemeinsamen Agrarpolitik ändern, wird dies den Strukturwandeldruck in der Landwirtschaft erhöhen. Darüber hinaus könnte durch eine Ausrichtung der landwirtschaftlichen Produktion an Klimaschutzziele ein nennenswerter Beitrag zum gesamtdeutschen Ziel einer Senkung der nationalen Treibhausgasemissionen um 40% gegenüber 1990 bis zum Jahr 2020 erreicht werden (Podbregar 2009). Die Emissionen in der deutschen Landwirtschaft setzen sich dabei anteilig in CO₂-Äquivalenten folgendermaßen zusammen.

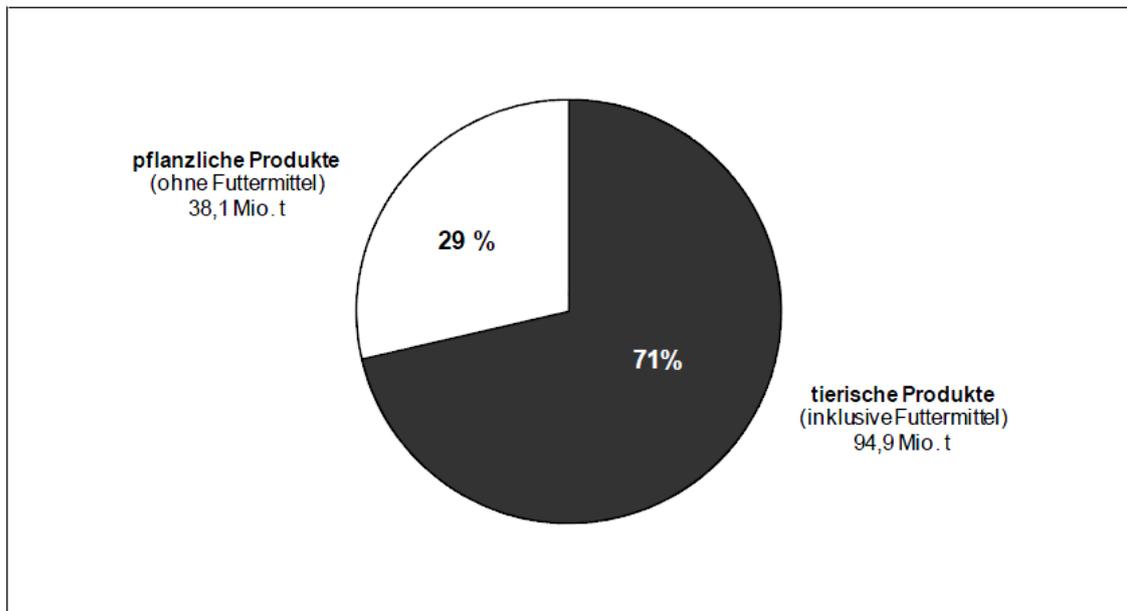
Abbildung 24: Anteile verschiedener direkter Treibhausgas-Emissionsquellen in der Landwirtschaft im Jahr 2004 [in % und Mio. t CO₂ Äquivalenten]



Quelle: IÖW 2008, S. 25ff.

Die Abbildung zeigt, dass insbesondere die landwirtschaftliche Nutzung von Moorflächen und Landnutzungsänderungen zusammen genommen einen großen Teil (31%) der landwirtschaftlichen Gesamtemissionen ausmachen. Weiterhin wird deutlich, dass große Emissionsanteile der Rinderhaltung (16%) zugeschrieben werden können. Vorleistungen aus anderen Wirtschaftsbereichen tragen mit einem Anteil von 15% ebenfalls nicht unerheblich zu den Gesamtemissionen des Sektors bei, ebenso wie der Einsatz von Düngemitteln (Mineral- und Wirtschaftsdünger ca. 12%). Bei der Betrachtung der Emissionen differenziert nach Art des Landwirtschaftlichen Produktes als pflanzliche bzw. tierische Produktion zeigt sich folgendes Bild.

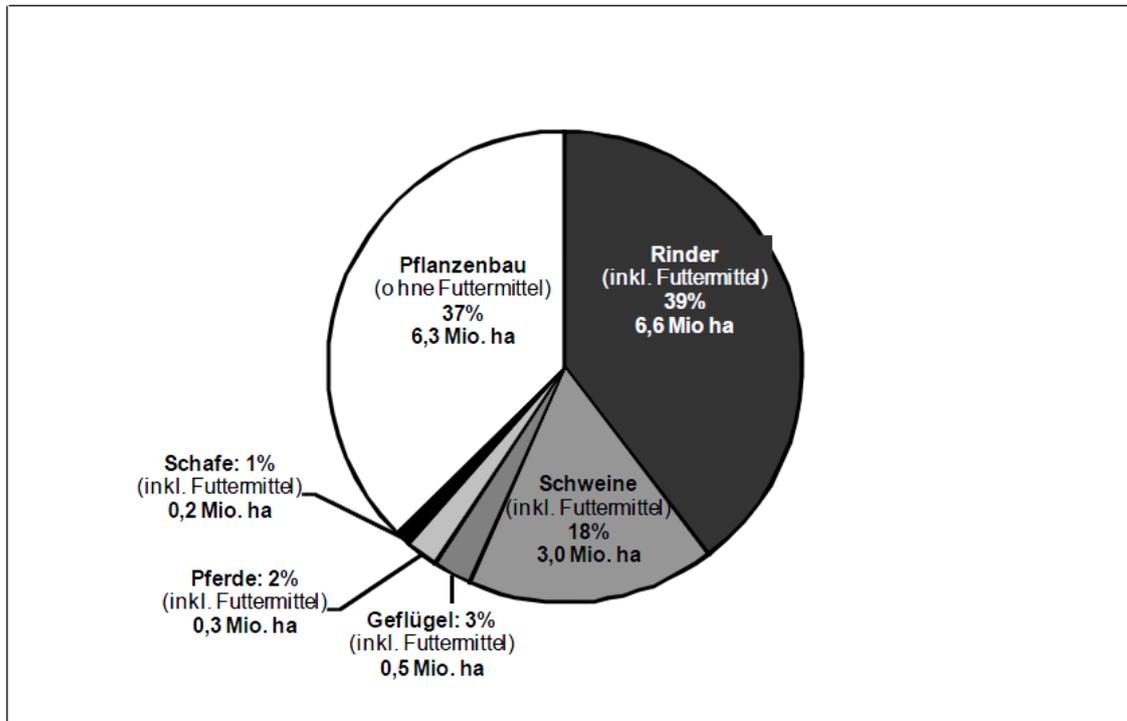
Abbildung 25: Anteile an den Treibhausgasemissionen der deutschen Landwirtschaft im Jahr 2006 [in % und Mio. t CO₂ Äquivalenten]



Quelle: IÖW 2008, S. 26.

Bei der gegenwärtigen Nachfragestruktur nach landwirtschaftlichen Erzeugnissen zeigt sich nach Zurechnung der Gesamtemissionen auf die jeweilige Zielsetzung – Erzeugung von pflanzlichen Produkten bzw. Erzeugung tierischer Produkte – ein Emissionsschwerpunkt bei der tierischen Produktion. 71% aller landwirtschaftlichen Emissionen können der Tierproduktion zugerechnet werden. Dies liegt insbesondere daran, dass der Aufwand zur Erzeugung einer Kalorie tierischer Nahrung um ein Vielfaches höher liegt, als der Aufwand zur Erzeugung einer Kalorie pflanzlicher Nahrung: Bei Rindfleischerzeugung etwa 10:1, bei Milch etwa 5:1, bei Eiern 4:1 und bei Schweinefleisch 3:1 (Vgl. Sopper u. a. o. J.). Ein entsprechend hoher Flächenverbrauch ist daher auch mit der Tierproduktion verbunden.

Abbildung 26: Flächeninanspruchnahme der Tierhaltung und des Pflanzenbaus an der landwirtschaftlich genutzten Fläche (LF) in Deutschland im Jahr 2006 [in % und Mio. ha]



Quelle: IÖW 2008, S. 27.

63% der landwirtschaftlichen Flächennutzung ist in Deutschland der Tierproduktion zuzuschreiben. Im Spiegel von Fragen der Welternährung stellt sich folglich nicht vorrangig die Frage, ob die landwirtschaftlichen Flächen ausreichen, um alle Menschen zu ernähren. Es ist vielmehr die Frage, welche Produkte im Rahmen der landwirtschaftlichen Produktion erstellt werden. So erscheint aus den Ausführungen unmittelbar plausibel, dass eine Reduzierung der Fleischproduktion um einen bestimmten Prozentsatz bei einer gleichbleibenden Flächennutzung zu einer Erhöhung der insgesamt produzierbaren Kalorien für die menschliche Verwendung führt.

5.3.2 Minderungspotenziale

Nachfolgend werden die wichtigsten generellen Einsparpotenziale, die wissenschaftliche Studien identifiziert haben, dargestellt. In der Landwirtschaft lassen sich die zentralen Einsparpotenziale im Bereich der Bodennutzung, der Produktionsmethode und dem Güterkorb erschließen.

Bodennutzung

Die Flächennutzung spielt eine bedeutende Rolle bei der Zurechnung von Emissionen. Dabei weisen unterschiedliche Flächennutzungen unterschiedliche spezifische Emissionen auf. In diesem Zusammenhang ist sowohl die intensive, als auch die extensive Flächenbewirtschaftung zu unterscheiden, als auch die Nutzung von Moorflächen und Feuchtgebieten zu nennen. Die großflächige Entwässerung und Nutzung von Moorflächen für agrar- oder forstwirtschaftliche Zwecke, ist verantwortlich für 28% der agrarischen Treibhausgasemissionen (Vgl. Hirschfeld u. a. 2008, S.157). Dennoch machen Moor- und Feuchtgebiete nur 5 bis 8% der landwirtschaftlich genutzten Flächen in Deutschland aus, ihr Trockenlegen verschlechtert die Emissionsbilanz daher ganz erheblich. Funktionierende Moore sind Kohlenstoffsinken, das heißt sie nehmen über die Zeit hinweg Kohlenstoff aus der Atmosphäre auf und lagern diesen ein. Durch die Trockenlegung verlieren Moore diese Senkenfunktion und werden im Gegenteil zu Treibhausgasemittenten. Die landwirtschaftliche Nutzung von Mooren erzeugt so durch die Landnutzungsänderung bedeutende Emissionen zusätzlich zu den produktionsbedingten Emissionen. Auf diese Weise ließen sich bei vollständiger Renaturierung der deutschen Moorflächen Treibhausgasemissionen in einer Höhe von 37 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalente vermeiden (ca. 3,5 bis 4% der nationalen Emissionen) (Hirschfeld u. a. 2008, S.157f).⁴⁴ Zudem müssen gemäß IÖW wiedervernässte Moore nicht vollständig aus der Nutzung herausfallen. So sind zum einen in beschränktem Umfang extensive Grünlandnutzungen weiterhin möglich und zum anderen ist eine Reihe von Verfahren zur Erzeugung von Biomasse bereits erprobt. So verspricht die Pflanzung von Schwarzerlen neben einer positiven Klimabilanz auch betriebswirtschaftliche Gewinnmöglichkeiten. Und auch der Anbau von Biomasse wie beispielsweise Schilfrohr zur energetischen Nutzung könnte langfristig betriebswirtschaftlich

⁴⁴ Der SRU hebt die Synergien zwischen Umwelt- und Klimaschutz beim Moorschutz hervor und empfiehlt strikten Schutz bestehender Feuchtgebiete und Wiedervernässung entwässerter Moorflächen (Hirschfeld u. a. 2008, S.136; Sachverständigenrat für Umweltfragen 2009). Eine Wiedervernässung von Mooren bedeutet nicht eine gänzliche Nutzungsaufgabe: Moorflächen können einer forstwirtschaftlichen Flächennutzung zugeführt werden und dem Anbau von energetisch nutzbarer Biomasse dienen.

rentabel betrieben werden, wenn Erntetechnik und verfahrensspezifisches Know-how weiter entwickelt werden (Hirschfeld u. a. 2008, S.136).

Produktionsmethode

In Bezug auf die Produktionsmethode wird im Wesentlichen zwischen intensiver und extensiver Bewirtschaftung, sowie zwischen konventioneller und ökologischer Landwirtschaft unterschieden. Die Renaturierung von Moorflächen kann dabei, ebenso wie der biologische Landbau zu den extensiven Landnutzungsmethoden gezählt werden. Die extensiven Anbaumethoden sind insbesondere dadurch definiert, dass sie pro produzierter Mengeneinheit eine größere Flächennutzung aufweisen. Weiterhin werden Bewirtschaftungsmethoden als extensiv bezeichnet, wenn diese möglichst wenig in die naturräumlichen Bedingungen eingreifen. Mineralische Düngung und Pestizide werden entweder gar nicht oder nur in sehr geringem Umfang eingesetzt. Ein Nebeneffekt einer extensiven Landbewirtschaftung ist, dass der Artenreichtum gegenüber intensiv bewirtschafteten Flächen ansteigt. Demgegenüber steht die intensive Landbewirtschaftung, welche durch eine sparsamere Flächennutzung und anstatt dessen einen höheren Kapitaleinsatz zu charakterisieren ist. Dieser erhöhte Kapitaleinsatz spiegelt sich insbesondere in erhöhtem Einsatz von Düngemitteln und Pestiziden sowie erhöhtem Aufwand in der Bodenbearbeitung wider sowie im Bereich der Tierhaltung in einem erhöhten Zukaufanteil von Futtermitteln.

Der ökologische Landbau leistet, neben vielen weiteren positiven Effekten aus Sicht von Umwelt- und Tierschutz, auch einen Beitrag zur Senkung der Treibhausgasemissionen im landwirtschaftlichen Produktionsprozess. Dennoch sind die Einsparpotenziale gegenüber konventionellen Anbaumethoden nicht in allen Produktionsbereichen gleich ausgeprägt. Allerdings beeinträchtigen auch uneinheitliche Untersuchungsmethoden im Rahmen der Bewertung spezifischer Emissionen die Vergleichbarkeit von Ergebnissen wissenschaftlicher Studien. Dem IÖW zufolge können intensive Produktionsmethoden vereinzelt im Bereich der Viehzucht pro Produkteinheit geringere Emissionen aufweisen, als ökologische Bewirtschaftung nach dem aktuellen technologischen Stand (Vgl. Hirschfeld u. a. 2008). Fritsche u. a. kommen zu dem Schluss, dass bei der Betrachtung der gesamten Wertschöpfungskette ökologische Produkte aus energetischer Sicht generell leicht im Vorteil sind (Fritsche u. a. 2007). Die Frage, ob eine schwerpunktmäßige Förderung des Ausbaus des Anteils des ökologischen Landbaus in der deutschen Landwirtschaft sinnvoll ist, sollte unter Berücksichtigung zusätzlicher Faktoren bewertet werden. Da ökologische Anbaumethoden ohne mineralische Dünger und Pestizide auskommen und dazu geeignet sind geschlossene Wirtschaftskreisläufe zu bilden, weist der ökologische Landbau insbesondere in den vorgelagerten Wirtschaftsbereichen, wie der

Produktion von Düngemitteln und Pestiziden weitere bedeutende Umweltvorteile gegenüber der konventionellen Landwirtschaft auf (Naumann u. a. 2010). Eine Reihe von Maßnahmen, wie beispielsweise eine verbesserte Wirtschaftsdüngerlagerung und eine reduzierte Nitrat-Düngung (die Nitratüberschüsse im Boden sind erheblich), leistet einen wichtigen Beitrag zu Reduzierung der Stickstoffemissionen aus der Landwirtschaft, wodurch zum einen die Böden- und Gewässerbelastung und zum anderen die Emission von Treibhausgasen reduziert wird. Darüber hinaus wird auf ökologisch bewirtschafteten Flächen eine höhere Humusbildung erreicht, laut ITC & FIBL (2007) könnte ein Anstieg des Humusgehaltes von 100kg auf 400 kg/ha bewirken. Weitere Vorteile des ökologischen Landbaus sind in strengeren Tierschutzrichtlinien, vor allem in Hinblick auf artgerechte Tierhaltung, als in der konventionellen Landwirtschaft zu sehen. Der Tierbesatz pro Flächeneinheit ist bei ökologischer Produktion deutlich geringer als in der konventionellen Landwirtschaft, die Futtermittel müssen aus ökologischem Anbau stammen, der Einsatz von Medikamenten ist auf ein Minimum zu beschränken und es ist auf artgerechte Tierhaltung zu achten. Darüber hinaus beschäftigen ökologisch wirtschaftende Betriebe ca. 30% mehr Arbeitskräfte als konventionell wirtschaftende Betriebe (Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) 2007, S.24).

Sollte, wie dies in der aktuellen Studie des NABU und auch anderen (Naumann u. a. 2010, S.17ff; Schlatzer 2010) gefordert wird, eine verursachergerechte Anlastung externer Kostenkomponenten, wie Belastungen von Böden, Gewässern und Biodiversität durch Düngemittelleinträge und Stickstoffüberschüsse oder Treibhausgasemissionen eingeführt werden, wäre dies ein weiterer Faktor, welcher die – auch ökonomische – Attraktivität ökologischer Anbaumethoden erhöhen würde.⁴⁵

Güterkorb

Die bisher diskutierten Ansätze für eine emissionsreduzierte Landwirtschaft sind vorwiegend technischer Natur und setzen produktionsseitig an. Dennoch sind die Einsparpotenziale in der landwirtschaftlichen Produktion vielfach vom jeweiligen Produkt abhängig und begrenzt, da der notwendige Energieinput pro Einheit eines bestimmten Gutes nur wenig variabel ist. Die Einsparpotenziale an Treibhausgasen, die durch eine aufgrund veränderter Nachfrage und verändertem Konsumverhalten induzierte Umstellung der landwirtschaftlichen Produktion erreicht werden können, sind jedoch erheblich. Dies betrifft insbesondere Veränderungen im Bereich des

⁴⁵ Insgesamt wird die Forderung nach einer Besteuerung bzw. einer Einpreisung der externen Kosten der Fleischproduktion und des Fleischkonsums häufiger formuliert (Vgl. z. B. auch Schlatzer 2010).

Konsums tierischer Produkte. Wie oben bereits ausgeführt, gehen 71% der landwirtschaftlichen Emissionen in Deutschland und 63% der landwirtschaftlich genutzten Flächen auf die Erzeugung tierischer Produkte zurück. Dabei ist anzumerken, dass der Aufwand zur Erzeugung einer Kalorie tierischer Nahrung um ein Vielfaches höher liegt, als der Aufwand zur Erzeugung einer Kalorie pflanzlicher Nahrung: Bei Rindfleischerzeugung etwa 1:10, bei Milch etwa 1:5, bei Eiern 1:4 und bei Schweinefleisch 1:3 (Vgl. Sopper u. a. o. J.). Die Emissionsminderungspotenziale in der Landwirtschaft hängen daher auch stark von dem nachgefragten Korb landwirtschaftlicher Güter ab. Durch diese Veränderung der Konsumstruktur könnten darüber hinaus weitere positive Effekte erzielt werden. So stellt die Bioland-Studie fest, dass eine „Reduzierung tierischer Nahrungsmittel [...] nicht nur aus Klimaschutzgründen geboten [wäre], auch Gesundheit und Ökonomie sprechen dafür. Das BMELV weist auf diese Tatsache ausdrücklich hin: ‚Die Handlungsempfehlungen für eine klimafreundliche Ernährungsweise entsprechen vollständig den Empfehlungen für eine gesunde Ernährung. Ihre Umsetzung kann nicht nur negative gesundheitliche Folgen für die Betroffenen vermeiden, sondern auch hohe ernährungsrelevante Gesundheitskosten. So zeigt sich in diesem Fall eine hohe Zielkongruenz: Eine gesunde Ernährung tut nicht nur den Menschen, sondern auch der Umwelt und dem Klima gut‘ (BMELV 2008a S. 21). Die falsche Ernährung in der deutschen Bevölkerung führt nach Hochrechnungen des Bundesgesundheitsministerium jährlich aufgrund ernährungsmitbedingter Erkrankungen zu Folgekosten in Höhe von 70 Mrd. / (BMG 2008).“ (Wehde & Dosch 2010, S.26). Fritsche u. a. ergänzen in ihrer Betrachtung der Treibhausgasemissionen verschiedener Produktgruppen, dass diese sich in ihrer Treibhausgasbilanz, bezogen auf die gesamte Wertschöpfungskette, von der Erzeugung der Düngemittel bis zum tatsächlichen Verzehr der Nahrungsmittel erheblich in ihrem Energiebedarf und damit ihren Emissionspotenzial unterscheiden. Emissionsarme Produkte sind Gemüse, Obst und Teigwaren gegenüber fetthaltigen Produkten wie Milch, Rindfleisch und Tiefkühlprodukten allgemein (Fritsche u. a. 2007) Treibhausgasemissionen durch Erzeugung und Verarbeitung von Lebensmitteln. Damit trägt eine Bewusstseinsförderung in der Gesellschaft, welche eine Veränderung in der Konsumstruktur zur Folge stark zu einer nachhaltigen Entwicklung gemäß dem Suffizienzprinzip in Verbindung mit dem Konsistenzprinzip bei.

Klar ist den Autoren indes auch, dass eine vollständige Umstellung auf Biologischen Landbau in naher Zukunft kaum ein realistisches Szenario darstellt. Dennoch sollte der Biolandbau, auch aufgrund seines bislang in Deutschland geringen Flächenanteils von insgesamt 5,1% (2007) in deutlich stärkerem Maße gefördert werden als dies derzeit der Fall ist.

Die Förderung emissionsreduzierter Anbaumethoden weist neben ihrem Klimaschutzeffekt oft weitere ökologische Vorteile auf, so dass sich Synergien zu anderen Umweltzielen ergeben. Sollte es zu einer verstärkten Anlastung von externen Kostenkomponenten in der Landwirtschaft

kommen, erhöht dies die Wettbewerbsfähigkeit des Ökolandbaus. Auf diese Weise wäre Ökolandbau auch eine ökonomisch effiziente Produktionsmethode. Durch die Erzielung von geschlossenen Wirtschaftskreisläufen wird der ökologische Landbau zudem in hohem Maße der Konsistenzforderung einer nachhaltigen Entwicklung gerecht.

5.3.3 Zusammenfassung

Die Ausführungen zeigen, dass die Landwirtschaft generell und insbesondere bestimmte Formen und Bewirtschaftungsmethoden in der Landwirtschaft erhebliche Treibhausgasemissionen freisetzen und damit Auswirkungen auf das Klima besitzen. Gegenwärtig befindet sich die europäische Landwirtschaft in einem Wandlungsprozess, in dessen Rahmen ökologische und ökonomische Verzerrungen abgebaut werden sollen. Dennoch existiert bislang auf europäischer Ebene keine dezidierte Zieldefinition hinsichtlich des Beitrages der Landwirtschaft zum Klimaschutz. Dabei sind in Europa gerade die politischen Rahmenbedingungen entscheidend dafür, in welche Richtung sich die europäische Landwirtschaft entwickelt. Wie aus der Agrarreform und auch den aktuellen Diskussionen um die Zukunft der Gemeinsamen Agrarpolitik der EU ersichtlich, nimmt der Druck auf die Politik von Seiten der ökologischen aber auch der marktlichen Erfordernisse zu. Dabei werden die ökologischen Aspekte immer stärker zu Engpassfaktoren, so dass ihre relative Bedeutung im Vergleich zu den anderen Rahmenbedingungen zunimmt und gleichzeitig den absoluten Spielraum in anderen Gestaltungsbereichen einschränkt. Gemein ist den ökologischen Herausforderungen, dass die Belastungen zwar sukzessive zunehmen, ihre Auswirkung allerdings erst langfristig und mit einer erheblichen zeitlichen Verzögerung spürbar werden. Dies führt dazu, dass die Handlung und ihre Folgen nicht in einem direkt spürbaren Zusammenhang stehen und daher auch die Auswirkungen von Umwelt- und Klimabelastungen erst zu einem viel späteren Zeitpunkt in vollem Ausmaß spürbar werden.

Ein Argument, welches in der Diskussion um die Zukunft der Landwirtschaft immer wieder angeführt wird, betrifft die Versorgung der Weltbevölkerung mit Nahrungsmitteln. Kern des Arguments ist die Tatsache, dass einer konstanten Bodenfläche eine derzeit beständig wachsende Weltbevölkerung gegenübersteht. Gerade vor dem Hintergrund von Nutzungskonkurrenzen im Bereich der landwirtschaftlichen Nutzfläche sowie den Auswirkungen, welche Landnutzungsänderungen auf die Emission von Treibhausgasen in die Atmosphäre und das Gleichgewicht des Ökosystems allgemein haben, scheint bei kurzsichtiger Betrachtungsweise die einzige plausible Lösung eine Intensivierung der Bewirtschaftung der gegebenen Flächen zu sein (Effizienzprinzip). Allerdings verursacht eine intensive konventionelle Landwirtschaft einen enormen Verbrauch von Ressourcen, die nicht dem eigenen Stoffkreislauf

entstammen, und kann daher nicht ohne tiefgreifende Schäden zu hinterlassen fortgesetzt werden. In der gegenwärtig praktizierten konventionellen Landwirtschaft existieren erhebliche externe Kostenkomponenten, deren Zurechnung zu den betriebswirtschaftlichen Produktionskosten die Erzeugung landwirtschaftlicher Produkte erheblich verteuern würde.⁴⁶ Dennoch ist gerade in der Zurechnung dieser Kosten die Chance für eine nachhaltige Wirtschaftsstruktur zu sehen. Flankierend besteht die Notwendigkeit, über Strukturförderprogramme, wie den ELER, die richtigen Impulse zu setzen. Die zentralen Ansatzpunkte sind dabei in einer konsequenten Nutzung der Emissionsreduktionsmöglichkeiten zu sehen. Eine konsequente Ausrichtung der Landwirtschaft auf Klimaschutz steht dabei in enger Zielkongruenz zu anderen Umwelt- und Naturschutzzielen, welche in der europäischen Landwirtschaft bereits umgesetzt werden. Die vorangehenden Ausführungen zeigen, dass Klimaschutz nicht nur die Produktionsseite betrifft, sondern auch die Konsumentenseite mit einbezieht. Eine graduelle Veränderung des Konsums tierischer Nahrungsmittel hat eine signifikante Auswirkung auf die insgesamt produzierbaren Nahrungsmittel (gemessen in Kalorieneinheiten) und besitzt auch auf die Gesamtemissionen, die die Landwirtschaft erzeugt einen erheblichen Einfluss (Suffizienzansatz). Klimaschutz ist daher neben Bemühungen auf der Produktionsseite, zum Beispiel durch die Ausweitung des biologischen Landbaus und Effizienzsteigerungen in der landwirtschaftlichen Produktion allgemein sowie der Wiedervernässung von Mooren auch eine Frage der Nachfrageseite und des Bewusstseins der Verbraucher. Dabei entspricht die Bewusstseinsförderung in der Gesellschaft mit dem Resultat einer Veränderung der Konsumstruktur in hohem Maße dem Suffizienzprinzip in Verbindung mit dem Konsistenzprinzip. Auch das IÖW sieht in seiner umfangreichen Studie, in der es, von der Produktseite her betrachtet, die wesentlichen Emittenten in der Landwirtschaft hinsichtlich ihrer Anteile an den Gesamtemissionen analysiert und Einsparpotenziale aufgezeigt hat, die größten Einsparmöglichkeiten in

- Einer Wiedervernässung landwirtschaftlich genutzter Moorflächen
- Einer Umstellung auf ökologischen Landbau

⁴⁶ Je länger der kalkulatorische Einbezug externer Kostenkomponenten jedoch verzögert wird, desto größer werden die Schäden die infolge einer gesellschaftlich überhöhten Produktion entstehen. Je später die Notwendigkeit des Einbezugs externer (z.B. ökologischer) Kostenkomponenten erkannt bzw. ins Marktpreisssystem integriert wird, desto höher ist der bereits verursachte Schaden. Entsprechend teurer wird die Marktanpassung, d.h. die Kosten fortgesetzter Emissionen steigen immer mehr an. Wird beispielsweise heute der Preis für eine Tonne CO₂ noch auf etwa 20€ geschätzt und diese Kostenkomponente heute nicht in den Produktionsprozess mit einbezogen, so wird ihr Einbezug in der Zukunft immer teurer, da durch fortgesetzte Emission der Umfang des Schadens ansteigt.

- Veränderungen in den Ernährungsgewohnheiten und damit im Verbraucherbewusstsein und -verhalten

5.4 Analyse des NRW-Programms „Ländlicher Raum“ (ELER)

Vor diesem Hintergrund und diesen zentralen Ansatzpunkten in Bezug auf eine konsequente Ausrichtung auf Klimaschutz und eine nachhaltige Entwicklung in der Landwirtschaft wird daher im Folgenden die Programmausrichtung der ELER in Nordrhein-Westfalen näher betrachtet. Zunächst wird über die Finanzdaten eine grobe Einschätzung dazu vorgenommen, inwieweit das Programm zum Umwelt- und Klimaschutz beitragen kann.

5.4.1 Finanzdaten und inhaltliche Ausrichtung

Global gesehen ist zunächst festzustellen, dass der Mittelumfang, den die EU im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik für die Unterstützung der europäischen Landwirte und die Entwicklung des ländlichen Raumes zur Verfügung stellt mit 42% zwar noch immer den größten Einzelposten des EU-Haushaltes stellt, dieser jedoch sowohl absolut als auch relativ gegenüber der vergangenen Förderperiode rückläufig ist. In Bezug auf den ELER zeigt sich, dass der gesamte Mittelansatz im Vergleich zur vergangenen Förderperiode (2000 bis 2006) ebenfalls leicht rückläufig ist. Standen in der vergangenen Förderperiode insgesamt 9,2 Mrd. € an ELER-Mitteln für Deutschland zur Verfügung, sind es in der aktuellen Förderperiode mit 8,1 Mrd. € 12% weniger. Durch die Modulation werden seit 2007 5% der für Betriebsprämien zur Verfügung stehenden Mittel der 1. Säule zur Finanzierung der Entwicklung ländlicher Räume in die 2. Säule (ELER) umgeschichtet. Im Rahmen des Health-Checks der Agrarpolitik im Jahr 2008 wurde eine weitere schrittweise Erhöhung der Modulation von Mitteln beschlossen, durch die die Modulationsanteile bis 2012 von 5 auf 10% ansteigen. Darüber hinaus kommt ein weiteres „progressives Element“ hinzu, durch das die Mittel von Betrieben, die mehr als 300.000 € Direktzahlungen erhalten noch einmal 4% der Mittel gekürzt werden. Die zusätzlichen Mittel für den ELER dienen dabei der Begegnung der „neuen Herausforderungen“ für die Landwirtschaft: Klimawandel, erneuerbare Energien, Wasserwirtschaft, biologische Vielfalt, Maßnahmen zur Abfederung der Umstrukturierung im Milchsektor sowie der Förderung der Breitband-Internetinfrastruktur im ländlichen Raum (situationsbericht.de o. J.). Auf diese Weise kommen mit den Mitteln aus dem EU-Konjunkturprogramm für Deutschland 942 Mio. € zusätzliche Mittel zusammen, durch die die gesamten ELER-Mittel absolut gesehen wieder dem Mittelumfang der vergangenen Förderperiode nahe kommen. Relativ steigt das Gewicht des ELER damit in der aktuellen Förderperiode (Europäische Kommission o. J.; Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen o. J.).

In Bezug auf NRW fällt zunächst auf, dass das Gewicht des ELER mit einer Mittelausstattung von Seiten der EU von etwa 292 Mio. € im Vergleich zu den 1,4 Mrd. € EFRE-Mitteln in NRW relativ gering ist. Zusammen mit dem nationalen Kofinanzierungsanteil relativiert sich der Bedeutungsunterschied leicht, dennoch besitzt der ELER insgesamt nur knapp 30% der Mittel des gesamten EFRE-Mittelumfangs (inkl. nationalem Mittelanteil). In Bezug auf die anteilige Mittelverteilung auf die einzelnen Schwerpunkte des NRW-Programms fällt auf, dass insbesondere mit der Zuordnung von 66% der EU-Mittel ein besonderes Gewicht auf den Schwerpunkt Umwelt- und Naturschutz gelegt wird. Gegenüber der vergangenen Förderperiode ist dieser Anteil leicht zurück gegangen, was sich jedoch insbesondere dadurch erklären lässt, dass die Mindestanteile der Mittelverwendung in der ELER-Verordnung für den Schwerpunkt „Ländliche Entwicklung“ auf 10% und für das Querschnittsziel „LEADER“ auf 5% für die aktuelle Förderperiode festgeschrieben wurden und damit wesentlich höher sind, als in der vergangenen Förderperiode. Die nicht unerheblichen nationalen Kofinanzierungsmittel sorgen jedoch für eine Verschiebung der finanziellen Gewichte zugunsten des Schwerpunktes Wettbewerbsfähigkeit (27%) und des Schwerpunktes „Ländliche Entwicklung“ (15%). Damit nähert sich die finanzielle Gewichtung der Schwerpunkte dem nationalen und insbesondere auch dem europäischen Durchschnitt an, verbleibt jedoch auch in diesem Vergleich mit einem besonderen Gewicht auf den Umwelt- und Naturschutz-bezogenen Maßnahmen (54%). Dennoch ist die Verschiebung der Bedeutung durch die Mittelzuweisung der nationalen Kofinanzierungsmittel signifikant (Vgl. Tabelle 8). So wächst die absolute Mittelausstattung der Schwerpunkte „Wettbewerbsfähigkeit“ und „Ländliche Entwicklung“ durch die nationale Kofinanzierung auf die vierfache Summe der vorgesehenen EU Mittel. Die Mittelausstattung des Schwerpunkts Umwelt und dem Querschnittsziel „LEADER“ wächst im Vergleich deutlich geringer, sie werden durch die nationalen Kofinanzierungsmittel jeweils etwa verdoppelt. Damit heben die nationalen Kofinanzierungsmittel die Bedeutung der Schwerpunkte „Wettbewerbsfähigkeit“ und „Ländliche Entwicklung“ um das 1,5-fache gegenüber der Gewichtung der EU-Mittel an. Die Bedeutung der Schwerpunkte „Umwelt“ und des Querschnittsziels „LEADER“ sinken dagegen relativ zu den anderen Schwerpunkten um 20 bzw. 30%. Die nachfolgenden Tabellen stellen die finanzielle Schwerpunktsetzung der nationalen und europäischen Mittel noch einmal im Überblick dar.

Tabelle 7: Verteilung der Mittelverwendung auf die vier Schwerpunkte des ELER in NRW (2007 – 2013)

	EU-Mittel in NRW in Mio. €	Anteil an Gesamt- summe	Anteil 2000 - 2006	Gesamt- mittel in NRW inkl. Nationaler Top-Ups in Mio. €	Anteil an Gesamt- mitteln	Vergleich mit Anteilen in		
						EU	D	BL
Schwerpunkt „Wettbewerbsfähigkeit“	54,4	19%	21%	217,4	27%	34%	31%	17% - 62%
Schwerpunkt „Umwelt“	191,5	66%	70%	440,8	54%	44%	40%	16% - 60%
Schwerpunkt „Ländliche Entwicklung“	29,3	10%	5%	123,3	15%	13%	24%	10% - 42%
LEADER	14,6	5%	2%	29,3	4%	6%	5%	3% - 15%
Summe	289,8	100%		810,8	100%			

Quelle: Jahresberichte und Reimer 2008 (in Eichert 2009, S.12).

Tabelle 8: Einfluss der nationalen Kofinanzierung auf die Schwerpunktsetzung im ELER in NRW

Schwerpunkt	EU-Mittel		Gesamtmittel inkl. Nationaler Top-Ups		Aufwertungs-faktor durch nationale Kofi	Relative Veränderung der Bedeutung der Schwerpunkte durch die nationale Kofi
	Absolut in Mio. €	In %	Absolut in Mio. €	In %		
Schwerpunkt „Wettbewerbsfähigkeit“	54,4	19%	217,4	27%	4,0	1,5
Schwerpunkt „Umwelt“	191,5	66%	440,8	54%	2,2	0,8
Schwerpunkt „Ländliche Entwicklung“	29,3	10%	123,3	15%	4,0	1,5
LEADER	14,6	5%	29,3	4%	2,0	0,7
Summe	289,8	100%	810,8	100%	2,7	1,0

Quelle: (Aus: Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen o. J.)

Insgesamt relativiert sich durch die Zuweisung der nationalen Kofinanzierungsmittel die Konzentration des ELER in NRW auf ökologische Belange. Dennoch vermittelt die Betrachtung der Finanzdaten den Eindruck, dass im ELER in NRW ökologische Ziele eine vergleichsweise wichtige Rolle spielen. Für ein fundiertes Urteil ist jedoch eine detailliertere Betrachtung der konkreten Entwicklungsstrategie und der Zielsetzungen sowie der Mittelverwendung in den Maßnahmen in NRW notwendig. Einen ersten Überblick über die durch den ELER geförderten Maßnahmen gibt die nachfolgende Abbildung.

Abbildung 27: Aufteilung der gesamten öffentlichen Mittel auf die im NRW-Programm angebotenen Maßnahmen



Quelle: MUNLV (2007, S.15)

Auf der Ebene der Maßnahmen fällt auf, dass mit 41% ein überwiegender Teil der Mittel für Agrarumweltmaßnahmen aufgewendet wird. Ein weiterer wichtiger Maßnahmenbereich betrifft die Ausgleichszahlungen für benachteiligte Gebiete mit 8% der Mittel. Zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit werden 11% der Mittel für Projekte im Rahmen der Agrarinvestitionsförderung verausgabt und weitere 7% für die Verarbeitung und die Vermarktung von land- und forstwirtschaftlichen Produkten. Insgesamt sind damit land- und forstwirtschaftliche Betriebe wesentliche Empfänger von ELER-Mitteln. Weitere Empfänger sind öffentliche und private Waldbesitzer und Besitzer von landwirtschaftlichen Flächen sowie Gemeinden, öffentliche Einrichtungen und Verbände (insbesondere Naturschutz).

Die finanzielle Schwerpunktsetzung des NRW-Programms „Ländlicher Raum“ ergibt sich aus den ökologischen Rahmenbedingungen (SWOT), welche diese notwendig erscheinen lassen.⁴⁷

⁴⁷ Die absolute Mittelausstattung wird in NRW dennoch zur Erfüllung der Naturschutzaufgaben bezogen auf die Landesfläche als unzureichend bewertet. (NABU NRW 2008).

Nachfolgend werden die wichtigsten Rahmenbedingungen für die nordrhein-westfälische Landwirtschaft in Kürze dargestellt.

5.4.2 Situation in NRW und Klimarelevanz (SWOT)

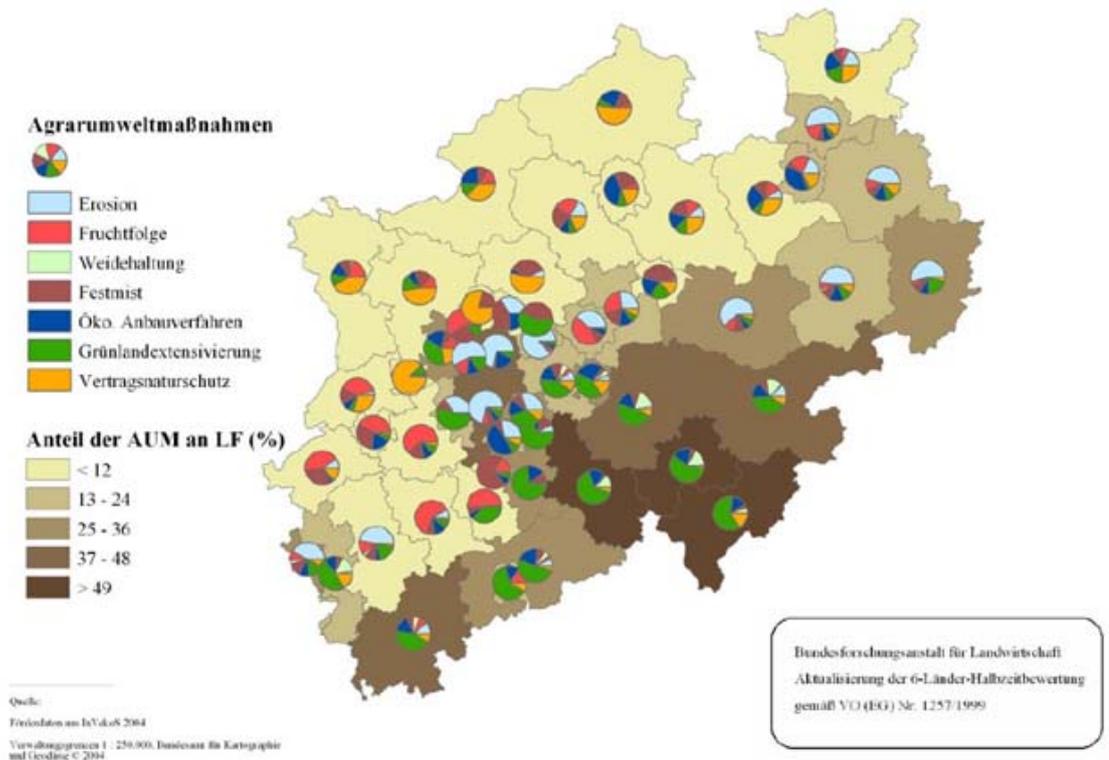
Räumliche Struktur der Landwirtschaft

Nordrhein-Westfalen lässt sich in drei landwirtschaftliche Schwerpunktregionen einteilen, in denen die Belastung von Naturressourcen infolge der intensiven Landbewirtschaftung besonders ausgeprägt ist. Dabei sind das Münsterland und nördliche Teile des Niederrheins durch hohe Anteile von Veredelungsbetrieben mit hohem Viehbesatz und umfangreichem Maisanbau geprägt. Weiterhin ähnelt in abgeschwächter Form die Region im Osten Ostwestfalens in Teilen der des Münsterlandes (Haas u. a. 2005).

In Bezug auf die Flächennutzung zeigt sich, dass in NRW mehr als 50% der Flächen in landwirtschaftlicher Nutzung stehen (ca. 1,5 Mio. ha), wobei die Nutzung als Ackerland mit 71% im Vordergrund steht, gefolgt von Dauergrünland (28%) und Dauerkulturen (0,8%). Dabei befinden sich 5,4% der Grünlandflächen und 0,6% der Ackerbauflächen auf Moorböden (Angaben aus dem Jahr 2007 gemäß Höper 2008).

Entsprechend der unterschiedlichen naturräumlichen Bedingungen weist Nordrhein-Westfalen starke regionale Unterschiede in der Flächenbewirtschaftung auf, auch was die regionalen Produktionsschwerpunkte im Bereich der landwirtschaftlichen Nutzung angeht. So werden in den landwirtschaftlichen Gunstregionen im Norden (Münsterland) und Westen (Niederrhein bis Kölner Bucht) besonders hohe Flächenanteile ackerwirtschaftlich genutzt, während die Grünlandanteile stärker in den Süd- und südöstlichen Landesteilen ausgeprägt sind (Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen 2008b, Kap.3). Entsprechend zeigt sich auch eine deutliche Zweiteilung bei den Flächenanteilen für Agrarumweltmaßnahmen. Diese kommen besonders stark in den landwirtschaftlich weniger günstigen Regionen in den süd- und südöstlichen Landesteilen, das sind die Mittelgebirgsräume von Südwestfalen bis zur Eifel sowie im ostwestfälischen Hügelland, zum Einsatz. In Gebieten mit einer hohen Teilnahme an Extensivierungsmaßnahmen auf Grünland sind sogar Grünland-Zunahmen zu verzeichnen (z. B. Kreise Euskirchen, Siegen-Wittgenstein, Rhein-Sieg-Kreis). An den landwirtschaftlichen Gunststandorten mit hohen Produktionsintensitäten existieren gemäß NRW-Programm nur wenige Spielräume für Extensivierungsmaßnahmen, welche folglich in diesen Regionen nur eine sehr untergeordnete Rolle spielen. Die nachfolgende Abbildung gibt einen Überblick über die Verteilung der verschiedenen Agrarumweltmaßnahmen in NRW.

Abbildung 28: Flächenanteile und Verteilung der einzelnen Agrarumweltmaßnahmen auf Kreisebene im Überblick



Quelle: (Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen 2008b, S. 76).

Die Veränderungen der Rahmenbedingungen infolge der GAP-Reform und der weiteren Entwicklung in der europäischen Agrarpolitik werden sich in unterschiedlicher Weise auf die unterschiedlichen Anbauregionen in NRW auswirken. Global wird durch die GAP-Reform und die Globalisierung der europäischen Agrarmärkte ein erhöhter Wettbewerb und damit Kostendruck erwartet. Durch die unterschiedlichen naturräumlichen Gegebenheiten und Bewirtschaftungsformen in den Regionen in NRW ergeben sich, gemäß NRW-Programm, unterschiedliche Herausforderungen für die landwirtschaftliche Produktion in den Regionen. Die landwirtschaftlichen Intensivgebiete besitzen gemäß SWOT-Analyse eine gute Ausgangsposition mit grundsätzlich wettbewerbsfähigen Strukturen. Geringe Wachstumsmöglichkeiten weisen hingegen die ballungsraumnahen Betriebe auf. Hier werden Chancen eher in der Nähe des Verbrauchers und in der Direktvermarktung sowie Diversifizierung (z.B. durch Freizeitangebote) gesehen. Die naturräumlich benachteiligten Mittelgebirgsregionen werden als besonders benachteiligt, und damit stärker von den Veränderungen in der GAP betroffen, eingeschätzt

(Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen 2008b, S.55).

Umweltbelastung

Die bedeutendsten Belastungen in Bezug auf Nährstoff- und Pestizideintragungen haben die landwirtschaftlichen Gunstregionen zu tragen. Dabei spielt die Belastung der Böden und Gewässer stets eine besondere Rolle. Wie die folgenden Ausführungen zeigen werden, besteht jedoch eine enge Verbindung zwischen der Belastung regionaler Naturressourcen und den Effekten der Landwirtschaft auf das Klima.

Ein bedeutsamer Indikator für das ökologische Belastungspotenzial von Naturressourcen ist die Intensität der Tierproduktion, gemessen in Großvieheinheiten pro ha landwirtschaftlich genutzter Fläche (GV je ha LF). Die Produktion tierischer Nahrungsmittel und Produkte ist besonders aufwändig an Naturressourcen und benötigt einen besonders hohen Energieeinsatz.⁴⁸ Die Viehbesatzdichte liegt in NRW mit durchschnittlich 1,3 GV je ha LF deutlich über dem Bundesdurchschnitt mit 0,9 GV je ha LF. Entsprechend der heterogenen regionalen Nutzungs- und Produktionspotenziale variieren die Besatzdichten auf der Ebene der Kreise wiederum signifikant mit einem Viehbesatz zwischen 0,17 (Rhein-Erft-Kreis) und 2,38 GV je ha LF (Kreis Borken). Dabei liegen die Besatzdichten in den Gunstgebieten im Münsterland und am Niederrhein durchweg über 1,5 GV je ha LF. Eng mit der Viehwirtschaft in Verbindung stehen Ammoniakemissionen. Schätzungen des Umweltbundesamtes zufolge stammen 95% der Gesamtammoniakemissionen aus der Landwirtschaft. Sie werden insbesondere durch die Viehhaltung und den Einsatz von Mineraldüngern hervorgerufen. Ammoniakemissionen wirken indirekt klimaschädigend, da ein Teil des Ammoniaks (NH₃) zu Lachgas (N₂O) umgewandelt wird. Darüber hinaus können Ammoniakemissionen in unmittelbarer Nähe von Betrieben mit intensiver Tierhaltung akute Schäden an Pflanzen verursachen. Sie wirken auf Böden versauernd und sind damit mitverantwortlich für Waldschäden. Nährstoffarme, naturnahe Ökosysteme (Moore, Magerrasen etc.) geraten durch den Stickstoffüberschuss aus dem ökologischen Gleichgewicht.⁴⁹ Regionale Belastungsschwerpunkte stehen dabei in engem Zusammenhang mit den Nitratemissionen, insbesondere Regionen mit hoher Viehbesatzdichte.

⁴⁸ Vergleiche die Angaben zur Herstellung einer Kalorie aus tierischen Produkten in Kapitel Ü1 Nachhaltigkeit in der Landwirtschaft.

⁴⁹ Die Richtlinie 2001/81/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über die nationalen Emissionshöchstmengen für bestimmte Luftschadstoffe schreibt vor, bis zum Jahr 2010 die vor allem aus der Landwirtschaft stammenden Ammoniakemissionen auf eine Höchstmenge von 550 kt/Jahr zurück zu führen.

Methan (CH₄) ist ein weiteres klimarelevantes Schadgas, welches hauptsächlich bei der Verdauung von Wiederkäuern sowie die Lagerung von Wirtschaftsdüngern entsteht. Die Kreise mit besonders hohen CH₄-Emissionen durch die Nutztierhaltung sind daher dieselben wie für Ammoniak. Die Enquete-Kommission „Schutz der Erdatmosphäre“ des Deutschen Bundestages (1994) beziffert den Anteil der Landwirtschaft an Emissionen bei Kohlendioxid (CO₂) auf 3,9%, bei Methan (CH₄) auf 24% und bei Lachgas (N₂O) auf 33%.

Der Nitratüberschuss, d.h. die Menge Nährstoffe, die dem Boden durch Düngung mehr zugeführt wird, als ihm durch die landwirtschaftliche Nutzung wieder entzogen wird, ist ein zentraler Indikator für die Belastung natürlicher Ressourcen. Als Orientierungswert gibt der Deutsche Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau (DVWK) 50 kg/ha an (DVWK 1995), auf durchlässigen Böden sollten sogar Überschüsse von 20 bis 40 kg/ha nicht überschritten werden (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) 1998). Ausgehend von den 80er Jahren ist bis heute der durchschnittliche Nitratüberschuss, auch infolge der Ausdehnung extensiver Landbaumethoden, beständig gesunken und betrug 1999 in NRW noch 111,1 kg/ha, womit die Böden- und Gewässerbelastung in NRW jedoch noch immer deutlich über dem (ebenfalls zu hohen) deutschen Durchschnitt (88 kg/ha) lag. Die regionale Betrachtung zeigt auch hier, dass die Flächen mit der höchsten Viehbesatzdichte auch die höchsten N-Überschüsse aufweisen und die N-Überschüsse wiederum deutlich voneinander abweichen. Extremwerte finden sich unter anderem wiederum in den beiden Kreisen Rhein-Erft-Kreis mit 42kg/ha und Borken mit 171kg/ha. Die Nitratüberschüsse in Böden und Gewässern werden über mikrobielle Prozesse reduziert, es findet ein Nitratabbau (Denitrifizierung) in den belasteten Flächen und Gewässern statt. Ergebnisse dieses Prozesses sind molekularer Luftstickstoff (N₂) und als Nebenprodukt das hochklimaaktive Lachgas (N₂O), welches 298-mal treibhauswirksamer als Kohlendioxid (CO₂) ist und mit 132 Jahren eine sehr hohe Verweildauer in der Atmosphäre besitzt. In Deutschland verursacht die landwirtschaftliche Bodennutzung etwa 34% aller Lachgasemissionen (Haas u. a. 2005).

Die nachfolgenden Abbildungen verdeutlichen den engen Zusammenhang zwischen dem regionalen Viehbesatz und dem Nitratüberschuss in NRW.

Abbildung 29: Zusammenhang zwischen dem regionalen Viehbesatz und dem Nitratüberschuss in NRW

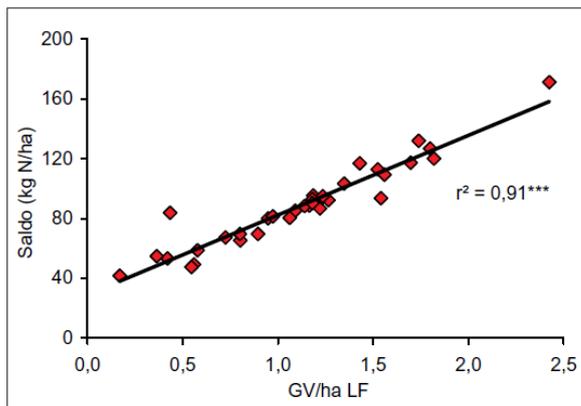


Abb. 5: Beziehung zwischen Viehbesatz und Stickstoff-Flächenbilanzsaldo im Jahr 1999 in den Landkreisen NRW (n=34).

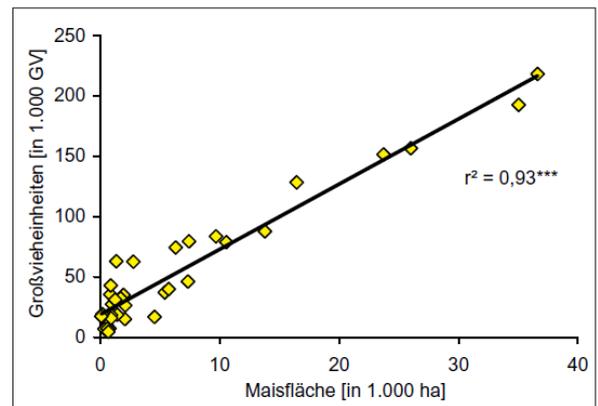


Abb. 6: Beziehung zwischen Maisanbaufläche und Anzahl Großvieheinheiten in den Landkreisen NRW (n=34).

Quelle: Haas u. a. 2005.

Haas et al zufolge wird der Nitrateintrag in das Grundwasser nahezu ausschließlich durch die Landwirtschaft verursacht. Der „Grundwasserbericht Nordrhein-Westfalen 2000“ (Haas u. a. 2002) zeigte, dass das Grundwasser an etwa 1/6 aller Messstellen einen Wert von deutlich mehr als 50mg Nitrat pro Liter Wasser aufweist, und damit den Grenzwert, der in der deutschen Trinkwasserverordnung für die Qualitätskriterien für Wasser für den menschlichen Gebrauch⁵⁰ überschreitet (Haas u. a. 2005).

Weitere bedeutende Belastungsquellen für Gewässer stellen die Pflanzenbehandlungs- und Schädlingsbekämpfungsmittel (PBSM) dar, welche insbesondere über Oberflächenabfluss und das Füllen, Reinigen und Warten der Feldspritzen in Gewässer eingetragen werden. Die entsprechend vorgegebenen Grenzwerte der Trinkwasserverordnung werden hier auch häufig überschritten und auch in diesem Bereich sind weitere Maßnahmen zur Verringerung der Einträge notwendig. Die verursachergerechte Zurechnung ist jedoch äußerst schwierig (Vgl. Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen 2007).

⁵⁰ d.h. zum Trinken, zum Zubereiten von Speisen, zur Körperpflege und –reinigung sowie zur Reinigung von Gegenständen, die nicht nur vorübergehend mit dem menschlichen Körper in Kontakt kommen, und als Wasser für Lebensmittelbetriebe genutzt wird

5.4.3 Zusammenfassung und Zwischenresümée

Aus Umweltsicht ergibt sich folgendes Bild: Die agrarische Flächennutzung ist in NRW regional stark differenziert. Entsprechend regional differenziert fallen auch die Umweltbelastungen an, es zeigt sich sehr deutlich, dass die intensiv viehwirtschaftlich genutzten Flächen auch die höchsten Umweltbelastungen erzeugen. Dennoch werden Agrarumweltmaßnahmen bezogen auf die Fläche zu einem überwiegenden Anteil außerhalb der landwirtschaftlichen Gunstregion eingesetzt. Im Resultat bedeutet dies, dass Regionen, die durch die Intensivlandwirtschaft in besonderem Maße belastet sind, in relativ geringem Umfang durch die Zuwendung von Mitteln für Umweltmaßnahmen profitieren. Vertragsnaturschutz, welcher besonders zum Schutz von Böden, Gewässern und Biodiversität beiträgt, wird insbesondere in den naturräumlich benachteiligten Regionen eingesetzt. Im NRW-Programm wird in diesem Zusammenhang argumentiert, dass die Produktionsintensität in den intensiv bewirtschafteten Regionen, vor allem im Bereich der Viehhaltung und im Ackerbau nur wenig Spielraum für Extensivierungsmaßnahmen bieten (Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen 2008b, S.75). Dennoch werden in allen NRW-Regionen Agrarumweltmaßnahmen, mit unterschiedlichen inhaltlichen Schwerpunkten durchgeführt (vgl. Abbildung 27 im vorangehenden Kapitel). Die regional spezifischen Umweltbelastungen bleiben jedoch in hohem Maße von der Intensität der Bewirtschaftung und den produzierten Gütern abhängig.

Hinsichtlich Treibhausgasemissionen durch Moornutzung ist festzustellen, dass in NRW, anders als in anderen Bundesländern, anteilig nur ein kleiner Teil der gesamten landwirtschaftlichen Flächennutzung auf Moorflächen stattfindet. Da die entsprechende Nutzung von Moorflächen pro ha Fläche dennoch ein erhebliches Emissionspotenzial birgt, wäre auch in NRW die Forderung der deutschen Naturschutzverbände hinsichtlich einer Renaturierung der Mooregebiete zu prüfen. Gerade die Tatsache, dass die Moorflächen nur einen sehr geringen Anteil an der landwirtschaftlichen Nutzfläche und damit auch der landwirtschaftlichen Produktion ausmachen, wäre ein zusätzliches Argument für ihre Renaturierung. Durch ihre Renaturierung können Moore, die durch ihre Nutzung im Rahmen von Land- und Forstwirtschaft zu Kohlenstoffemittenten wurden, wieder zu Kohlenstoffsenken werden (Vgl. z. B. Naumann u. a. 2010). Das IÖW hat das Treibhausgaseinsparpotenzial durch die Renaturierung von Moorflächen in Deutschland geschätzt. Dabei schätzt es die spezifischen Emissionen der Moornutzung in Deutschland durch Grünlandnutzung auf 18,3 Tonnen CO₂ pro ha und auf ackerbaulich genutzten Moorflächen auf 40,3 Tonnen CO₂ pro ha. Diese Angaben sind als konservative Schätzung aufzufassen und

bewegen sich dem IÖW zufolge jeweils am unteren Ende einer Reihe von Emissionsschätzungen.⁵¹ An diese Angaben angelehnt ließe sich in NRW durch eine vollständige Wiedervernässung eine Kohlenstoffbindung und damit Emissionsreduzierung von ca. 660.000 Tonnen CO₂ erzielen (Berechnung auf Basis der Daten von Hirschfeld u. a. 2008).

Den Aspekt des Klimaschutzes durch Moorschutz ergänzend, werden nachfolgend die Maßnahmen des NRW-Programms „Ländlicher Raum“ tiefer gehend betrachtet, die eine zentrale Rolle zur Begegnung der wesentlichen Herausforderungen für die Landwirtschaft in NRW spielen. Zu diesen Herausforderungen gehören, entsprechend der Analyse der vorangehenden Kapitel,

- die Senkung der landwirtschaftsbezogenen Umweltbelastungen,
- die Förderung der Wettbewerbsfähigkeit landwirtschaftlicher Betriebe und der ländlichen Wirtschaft allgemein (infolge der aktuellen Veränderungen in der Agrarpolitik, vgl. Kapitel 5.2.2) und
- eine verstärkte Förderung des Strukturwandels hin zu einer klimafreundlichen Landwirtschaft (derzeit noch in einem politischen Umfeld ohne verbindliche Klimaziele, aber steigendem Druck von Seiten der Umwelt- und Klimaschutzverbände sowie der gesteckten nationalen Emissionsreduktionsziele bis 2020)

5.4.4 Analyse zentraler Förderschwerpunkte

Auf Basis der vorangehenden Analysen und Erkenntnisse wird im Weiteren der Frage nachgegangen, ob sich in der Ausgestaltung der Fördermaßnahmen Zielkonflikte ergeben und ob diese zwangsläufig sind. In diesem Zusammenhang kommt der Förderung von Investitionen eine besonders strukturwirksame Rolle zu, so dass das Agrarinvestitionsförderprogramm, welches den größten finanziellen Anteil im Schwerpunkt „Wettbewerbsfähigkeit“ aufweist, im Weiteren genauer betrachtet wird. Die Potenziale hinsichtlich Umweltschutz, Klimaschutz sowie Tierschutz begründen die anschließende Betrachtung der Förderung des ökologischen Landbaus durch das NRW-Programm. Als dritte Fördermaßnahme wird der ebenfalls relativ finanzstarke Bereich (Vgl. Abbildung 26), der die Vermarktung landwirtschaftlicher Produkte betrifft (Förderung der

⁵¹ Hirschfeld u. a. 2008, S. 135. Grundlage der Angaben des Nationalen Inventarberichts war eine Literaturübersicht, aus der sich für Ackernutzungen auf Moorböden Werte zwischen 39 und 60 Tonnen CO₂ pro Hektar und für Grünlandnutzungen zwischen 9 und 60 Tonnen CO₂ pro Hektar ergeben hatten.

Verarbeitung und Vermarktung), und damit die Verbindung von regionaler Erzeugung und Vermarktung fördert, betrachtet.

Agrarinvestitionsförderprogramm (AFP)

Im Hinblick auf die aus Sicht der Programmverantwortlichen notwendigen Anpassungen der Agrarstruktur in NRW infolge der GAP-Reform und der Globalisierung der Märkte wird nach der Förderung des Umweltschutzes die zweithöchste Förderpriorität auf die Förderung des Schwerpunkts „Wettbewerbsfähigkeit“ gelegt. Die Mindestausstattung der Schwerpunkte „Ländliche Entwicklung“ und „LEADER“ mit EU-Mitteln wird mit der relativ günstigen Wirtschaftsstruktur im ländlichen Raum begründet.

Die Agrarinvestitionsförderung (AFP) soll die Verbesserung der Produktions- und Arbeitsbedingungen in landwirtschaftlichen Betrieben fördern. Zusätzlich soll eine Impulswirkung der Investitionsförderung auf die ländliche Wirtschaft erreicht werden. Vom Mittelansatz her werden 40% der Mittel im Schwerpunkt „Wettbewerbsfähigkeit“ bzw. 10,7% der Gesamtmittel des NRW-Programms für das Agrarinvestitionsförderprogramm verausgabt. Inhaltlich ergibt sich die Festlegung der Maßnahmen im Rahmen der Agrarinvestitionsförderung im Spiegel der Herausforderungen durch die Veränderungen in der europäischen Agrarpolitik durch die Agrarreform 2003 und die Öffnung des europäischen Agrarmarktes für den Weltmarkt. In diesem Kontext wird ein wachsender Kostendruck auf die Landwirtschaft erwartet. Um diesem wachsenden Kostendruck zu begegnen, weisen die Gutachter der verschiedenen vorausgehenden Evaluationen auf die Notwendigkeit zur Rationalisierung, Kostensenkung und zur Steigerung der Arbeitsproduktivität hin. Gemäß NRW-Programm ist daher die Agrarinvestitionsförderung häufig Voraussetzung für die Modernisierung landwirtschaftlicher Betriebe. Dabei konzentrieren sich die förderfähigen Maßnahmen aus der Agrarinvestitionsförderung noch stärker auf „größere Investitionen mit deutlichen Struktureffekten“. In diesem Kontext wurde mit dem Änderungsantrag im August 2008 die Zahl der bis 2013 zu fördernden Betriebe bei einer Gesamtmittelausstattung von 86,5 Mio. € auf 1.600 reduziert (Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen 2008a, S.15). Die Mindestinvestitionssumme wurde in der aktuellen Förderperiode auf 30.000 € heraufgesetzt. Ein Schwerpunkt der Förderung liegt dabei auf Errichtung, Erwerb oder Modernisierung von unbeweglichem Vermögen, d.h. landwirtschaftlich zu nutzenden Gebäuden sowie die damit in Verbindung stehenden Architektur- und

Ingenieurleistungen. Weiterhin ist der Kauf von Anlagen der Innenwirtschaft förderfähig.⁵² Als besonders stützungswürdig werden aufgrund der Neuausrichtung der Zuckermarktordnung und der Milchgarantiemengen-Verordnung Betriebe, die Zuckerrüben und Milch produzieren, angesehen. Diese stehen unter besonderem Anpassungsdruck und werden vorrangig gefördert. Demgegenüber ist die Förderung von Schweinemastbetrieben in der aktuellen Förderperiode nur noch möglich, wenn die Investition nicht zu einer Erhöhung der Produktionskapazitäten führt. Dies ist auf die stark gewachsene Betriebsgröße und Konzentration im Bereich der Schweinemast zurückzuführen. NRW ist mit 6,2 Mio. Schweinen der zweitgrößte Schweineproduzent Deutschlands mit wettbewerbsfähigen Strukturen und komparativen Vorteilen zum Beispiel durch die räumliche Konzentration des Clusters „Schweineproduktion“ im Münsterland (Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen 2008b, S.117). Insgesamt erlebt NRW seit 1990 einen fortwährenden Konzentrationsprozess landwirtschaftlicher Betriebe (ebd. S. 89). Die Ausführungen machen eine allgemeine Konzentrationstendenz im landwirtschaftlichen Sektor deutlich. Die durch die Agrarinvestitionsförderung unterstützten Projekte fördern diesen Konzentrationsprozess, vor allem in den durch die aktuellen Veränderungen in der Agrarpolitik betroffenen Bereichen. Bis Ende 2008 wurden im Rahmen der Agrarinvestitionsförderung 450 Betriebe gefördert mit 16,4 Mio. € gefördert (ca. 36500 € je Förderfall), davon wurden 86% der Mittel in Gebäude investiert. Insbesondere im Bereich der Milchviehhaltung mit 139 Vorhaben und in der Schweinehaltung mit 100 Vorhaben. Des Weiteren wurden 40 Vorhaben im Ackerbau, 49 Vorhaben im Gartenbau, 16 Vorhaben im Bereich Geflügelhaltung sowie 30 Vorhaben in der Mastviehhaltung gefördert. Neue Techniken wurden in 25 landwirtschaftlichen Betrieben eingeführt und es konnten 15 Arbeitsplätze neu geschaffen werden. Insgesamt ergab sich ein Gesamtinvestitionsvolumen von 100 Mio. € (Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen 2008a, S.15).

Die Daten zeigen, dass das Agrarinvestitionsförderprogramm trotz seiner Priorisierung von Milcherzeugern und Zuckerrübenproduzenten auf der einen Seite durch seine inhaltlichen Schwerpunkt auf größere Investitionen „mit deutlichen Struktureffekten“ auf der anderen Seite die Konzentration landwirtschaftlicher Produktion in der Breite aller landwirtschaftlichen Produkte und Betriebe fördert. Im Kontext einer zunehmenden Konzentration der Produktion ist auch unter der Annahme, dass im Rahmen der Investitionen der technologische Stand der Betriebe erhöht und

⁵² Vgl. AFP- Richtlinie (Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz 2009); Eine Kumulation mit Mitteln der Landwirtschaftlichen Rentenbank oder der Förderbanken der Länder ist möglich, sofern und soweit hierbei die beihilferechtlichen Förderhöchstgrenzen nicht überschritten werden.

damit die Effizienz tendenziell gesteigert wird, unmittelbar einsichtig, dass sich auch die Umweltbelastungen konzentrieren. Wie die SWOT-Analyse gezeigt hat, bestehen in NRW, insbesondere in den Regionen mit intensiver Tierhaltung, bedeutende Umweltbelastungen vor allem durch Ammoniakemissionen und hohe Nährstoffüberschüsse, die Böden, Gewässer und die Biodiversität belasten. Neben den regionalen Umweltwirkungen und Belastungen für die Biodiversität entstehen Treibhausgasemissionen (vgl. Kapitel 5.4.2), die in ihrem Umfang einen nicht unerheblichen Anteil am anthropogenen Klimawandel verursachen. In der Folge sind Zielkonflikte zwischen den Maßnahmen zum Schutz der Umwelt und den Maßnahmen zur Förderung der Wettbewerbsfähigkeit anzunehmen.

Eine empirisch gestützte Bewertung der Umweltwirkungen der Maßnahmen aus der Agrarinvestitionsförderung ist aufgrund fehlender Daten nicht möglich. Die Förderung von Gebäuden und Anlagen war bereits in der zurückliegenden Förderperiode möglich, weshalb nachfolgend die Einschätzung der Umweltwirkungen dieser Investitionen im Rahmen der aktualisierten Zwischenbewertung des Agrarinvestitionsförderprogramms in NRW aus dem Jahr 2005 eingegangen wird. Die in diesem Rahmen durchgeführte Betriebsbefragung zu den Wirkungen der Agrarinvestitionsförderung legte ihren hauptsächlichen Fokus auf den betriebswirtschaftlichen Wirkungen, Umwelteffekte wurden jedoch mit erfragt. Im Hinblick auf große Investitionen im Milchviehsektor war die Umweltwirkung nicht bewertbar, wird jedoch als „eher begrenzt“ eingeschätzt (Dirksmeyer u. a. 2005, S.51). Insbesondere die im Rahmen der Investition verbesserten Möglichkeiten für eine verlängerte Güllelagerung und ein geringerer Ressourcenverbrauch wurden vereinzelt als positiver Umwelteffekt mit Klimarelevanz genannt. Weitere positive Umweltwirkungen wurden im Rahmen von Investitionen in die Zierpflanzenproduktion unter Glas im Bereich einer Verringerung des Primärenergieverbrauchs identifiziert. Zwar konnte die effiziente Energieverwendung je Produkteinheit durch die Investition erhöht werden, jedoch sind in den meisten Betrieben durch die Investition auch die Produktionsflächen und –möglichkeiten gewachsen, was zu einem absolut höheren Energieverbrauch in den Betrieben geführt hat (Dirksmeyer u. a. 2005, S.50). Direkt negative Umweltwirkungen ergeben sich durch die zusätzliche Versiegelung von Flächen.

Tierschutzziele werden in der AFP demgegenüber direkt adressiert. Dies kommt insbesondere dadurch zum Ausdruck, dass die Einhaltung höherer Tierschutzstandards als der gesetzlich vorgeschriebenen mit einem um 5% erhöhten Zuschuss bei der Förderung belohnt wird. Ein Großteil der Betriebsleiter gab an, dass durch Investitionen in Anlagen, die erhöhten Tierschutzstandards gerecht werden, Fortschritte in den folgenden Bereichen festgestellt werden konnten:

- Ein verbesserter Status von Gelenken und Klauen
- Eine Verbesserung der Eutergesundheit
- Sinkende Remontierungsraten

Zusätzlich zu den verbesserten Bedingungen für die Nutztiere sind diese Verbesserungen auch aus betriebswirtschaftlicher Sicht vorteilhaft, da die genannten Verbesserungen beispielsweise zu einer effizienten Milchproduktion beitragen und generell eine Senkung der Kosten bewirken (Dirksmeyer u. a. 2005, S.53). Insgesamt ist jedoch von Mitnahmeeffekten, auch im Bereich großer Investitionen auszugehen (Dirksmeyer u. a. 2005, S.61ff), welche das Fazit zulassen, dass die Verbesserungen im Bereich Tierschutz nicht ausschließlich den Anreizen zur Berücksichtigung des Tierschutzes in der Investitionsförderung zugeschrieben werden können, sondern in vielen Fällen auch erzielt worden wären, wenn es keine Förderung gegeben hätte. Dieser Befund wird durch die Tatsache, dass Kostenvorteile (ausgenommen von dieser Bewertung ist der Bereich der Veredelungsbetriebe, in dem die für die Förderung vorausgesetzten Tierschutzauflagen zu erheblichen Mehrkosten führen (Dirksmeyer u. a. 2005, S.53f) durch erhöhten Tierschutz erzielt werden konnten, weiter bestärkt. Dennoch setzt eine Bezuschussung in der Förderung ein Signal, Tierschutz bei Investitionsentscheidungen zu berücksichtigen und dürfte den Anteil der Investitionen, die Tierschutzmaßnahmen beinhalten erhöht haben.

Fazit: Mit den Mitteln der Agrarinvestitionsförderung sollen die landwirtschaftlichen Betriebe in NRW für die Herausforderungen, die infolge der Agrarreform und der Öffnung der europäischen Landwirtschaft gegenüber dem Weltmarkt auf sie zukommen, fit gemacht werden. In der marktwirtschaftlichen Logik der Gutachter und des verantwortlichen Ministeriums führt in diesem Zusammenhang der einzig gangbare Weg über die Intensivierung der Produktion und die damit verbundene Erschließung von Größenvorteilen sowie Kostendegressionseffekten. Das Prinzip welches verfolgt wird, ist dabei das der Steigerung der ökonomischen Effizienz. Dabei zeigt sich die klassische Effizienz-Problematik (vgl. auch Kapitel 2.1.). Effizienzsteigerungen, d.h. Steigerungen des relativen Energieeinsatzes pro Produktionseinheit führen in den Fällen, in denen der ökonomische Kostendruck und die betriebliche Kostenstruktur ein betriebliches Wachstum nicht verhindern, dazu, dass die Produktion ausgedehnt wird. Auf diese Weise wird die Einsparung pro Produkteinheit durch die gewachsene Gesamtproduktion teilweise kompensiert oder sogar überkompensiert. Es zeigt sich, dass die reine Effizienzstrategie, ohne eine Einbettung in einen umfassenden Konsistenzansatz, d.h. einen Ansatz zur Überwindung des Substanzverzehr und damit zur Begrenzung umweltbelastender Faktoren meist wirkungslos

gegenüber absoluten Einsparzielen und damit einer treffsicheren Umweltpolitik bleibt. Positive Umweltwirkungen bleiben zufällig und sind Kuppelprodukte betriebswirtschaftlich rentabler Investitionen. Allerdings bleibt generell zu fragen, ob diese weiterhin konzentrationsfördernden Investitionen ohne ausdrücklichen Einbezug von Umwelt- und Klimaschutzaspekten die richtige Förder- und Entwicklungsstrategie darstellen. Vor dem Hintergrund der fortwährend sehr hohen Umweltbelastungen, insbesondere in den intensiv bewirtschafteten Regionen, wird dies bezweifelt. Eine nachhaltige Entwicklung, welche im Bereich Klimaschutz vor allem durch eine Reduzierung der absoluten Menge an Treibhausgasemissionen erreicht werden kann, ist durch dieses Vorgehen nicht erzielbar. Das Fehlen verbindlicher Klimaziele für die Landwirtschaft wird hier besonders deutlich.

In Bezug auf die Verbesserung des Tierschutzes ist hervorzuheben, dass Investitionsvorhaben mit erhöhten Ansprüchen an den Tierschutz mit einem Extra-Zuschuss von 5% belohnt werden. In großer Mehrzahl werden Investitionsmaßnahmen, die Tierschutz fördern sehr positiv bewertet, da sich die Tiergesundheit verbessert, was gleichzeitig zu einem Einspareffekt bei den Produktionskosten führt. Da die Berücksichtigung von Tierschutzaspekten auch betriebswirtschaftliche Vorteile mit sich bringen, bleibt die Frage nach der Zurechenbarkeit des Fortschritts offen. Dennoch ist eine Anreizwirkung, tierschützerische Aspekte in die Investitionsentscheidung mit einzubeziehen positiv zu bewerten. Eine differenzierte Ausgestaltung der Fördermöglichkeiten, nach spezifischen Tierschutzgesichtspunkten könnte den „Tierschutzeffekt“ erhöhen.

Im Hinblick auf die aktuellen und zukünftigen Herausforderungen aus klima- und umweltpolitischer Sicht empfehlen die Autoren entsprechende Vorgaben und Förderanreize konsequent in der Gestaltung der Förderprogramme und insbesondere des Agrarinvestitionsförderprogramms festzuschreiben. In diesem Kontext schließen sich die Autoren dieser Studie der Forderung und Bewertung des WWF an, „Landwirte nur dann finanziell zu unterstützen, wenn sie aktiv den Schutz von Klima, Wasser und biologischer Vielfalt betreiben. Bei der aktuellen Finanzsituation sei alles andere pure Geldverschwendung. Jeder Euro aus der „Gemeinsamen Agrarpolitik“ müsse zukunftsfähig in nachhaltige Landwirtschaft investiert werden, um langfristig die Produktion von Lebensmitteln in Europa und das wirtschaftliche Überleben der Landwirte zu sichern“ (co2-handel.de 2010c). Da die multidimensionalsten positiven Umweltwirkungen in diesem Bereich zu erwarten sind, wird die Förderung der Umstellung auf Ökologischen Anbau im Rahmen der Agrarumweltmaßnahmen im Schwerpunkt „Umwelt“ des NRW-Programms nachfolgend genauer betrachtet.

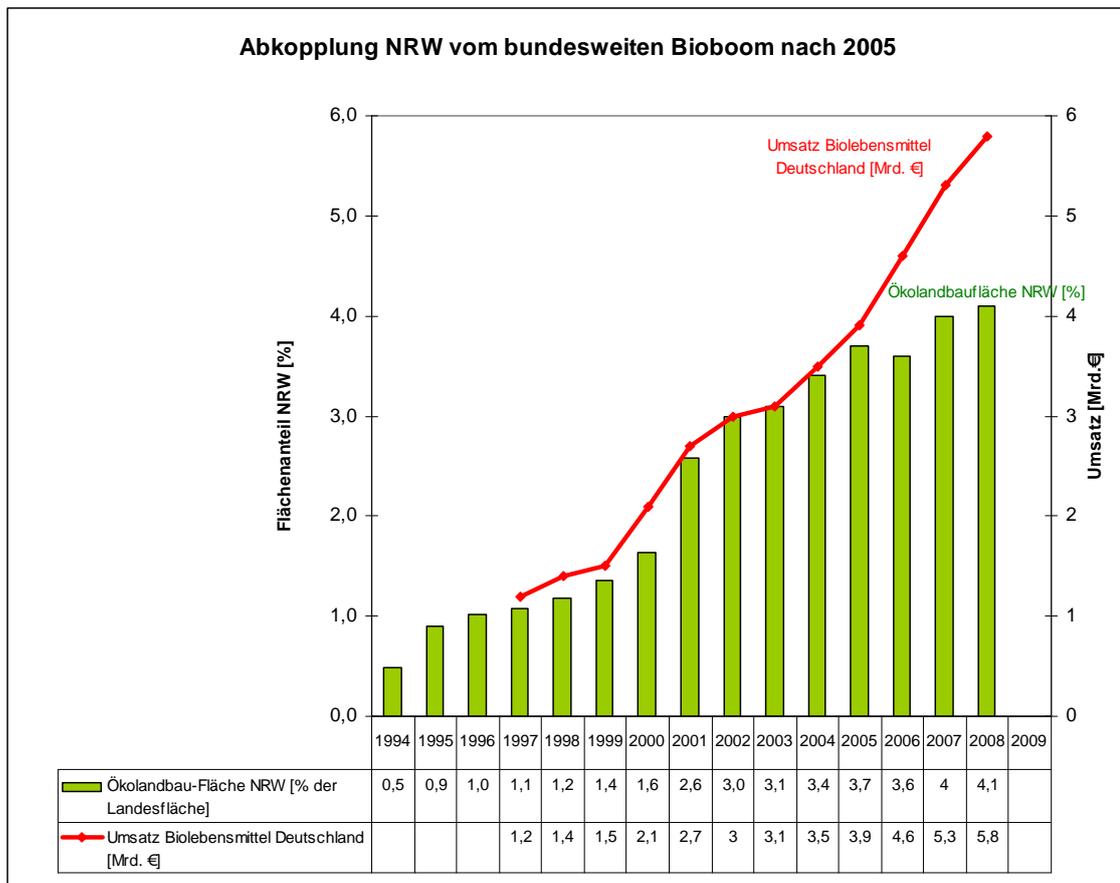
Förderung des Biologischen Landbaus

Die Förderung der Umstellung der landwirtschaftlichen Produktion auf ökologische Anbaumethoden ist eine Förderlinie im Rahmen der Agrarumweltmaßnahmen im Schwerpunkt „Umwelt“ des NRW-Programms. Die Vorteile des ökologischen Landbaus sind insbesondere, dass auf den Einsatz chemischer Syntheseprodukte zur Förderung des Pflanzenwachstums und der Pflanzengesundheit sowie Monokulturen verzichtet wird. In der Viehwirtschaft wird auf artgerechte Tierhaltung besonderer Wert gelegt, was insbesondere bedeutet, dass unnatürliche Stressfaktoren weitgehend vermieden werden müssen, dass das Futter aus ökologischer Produktion stammen muss und die Medizin weitgehend auf pflanzliche Heilmittel zurückgreift. Diese Methode verringert den Energieeinsatz im Produktionsprozess und setzt besonders auf das Prinzip der Kreislaufwirtschaft. Hiernach soll der Betrieb idealerweise lediglich durch die Nutzung seiner eigenen Ressourcen gemäß den geschlossenen Stoffkreisläufen bewirtschaftet werden. Konkret heißt dies, dass Ackerbau und Viehhaltung aneinander gekoppelt sind: Auf der Ackerfläche werden neben Verkaufsfrüchten die benötigten Futterpflanzen für die Tierhaltung erzeugt, die pflanzlichen Abfälle und der tierische Dung werden wiederum der Ackerfläche als Dünger zugeführt. Um einen Nährstoffüberschuss aufgrund tierischen Dungs zu vermeiden, wird die Tierzahl flächenmäßig begrenzt (Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen 2010a). Durch das Kreislaufprinzip und den Verzicht auf mineralische Düngung sowie Pestizide können die Umweltbelastungen und die damit in engem Zusammenhang stehenden Treibhausgasemissionen deutlich gegenüber konventionellen Produktionsmethoden reduziert werden. In diesem Zusammenhang wächst die Attraktivität des Ökolandbaus mit der Verteuerung von fossilen Energierohstoffen, welche beispielsweise in der Erzeugung von mineralischen Düngemitteln eine wesentliche Rolle spielen. Dies macht den Ökolandbau auch stabiler und unabhängiger gegenüber globalen konjunkturellen Einflüssen und der globalen Preisbildung generell.

Während in NRW zwischen den Jahren 2001 und 2004 eine Verdopplung der ökologisch bewirtschafteten Fläche, wenngleich auf niedrigem Niveau, zu beobachten war, ist insbesondere in jüngerer Zeit generell festzustellen, dass die Umstellungsbereitschaft in der Landwirtschaft deutlich hinter der Nachfrageentwicklung nach ökologisch erzeugten Produkten zurücklag.⁵³

⁵³ Dieses Phänomen kann auch für den Gesamtdeutschen Markt konstatiert werden. Vgl. MUNLV 2008 Gemeinsame Entwicklungsstrategie zur Stärkung des Ökologischen Landbaus ; (Ministerium für Umwelt u. a. 2008). Im Jahresbericht wurde dies durch gute Verdienstmöglichkeiten in der konventionellen Landwirtschaft und veränderter Preis-Kostenverhältnisse begründet (Vgl. Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen 2008a, S.7).

Abbildung 30: Abkopplung NRW vom bundesweiten Bioboom nach 2005



Quelle: GRÜNE im Landtag NRW, erstellt auf Basis veröffentlichter Daten „Umweltministerium NRW“ und „Hamm, Universität Kassel; ZMP“

Die Zuwachsraten beim Umsatz mit ökologischen Produkten sind in Deutschland in den letzten 5 Jahren bis 2008 jeweils zweistellig gewesen, die ökologisch bewirtschaftete Fläche wuchs in 2008 nur um 5% (Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen 2008a, S.7).⁵⁴ Die Folgen in NRW waren sehr knappe Rohwarenangebote, intensiv nach Rohwaren suchende Verarbeitungs- und Handelsunternehmen, Engpässe beim Angebot sowie eine deutliche Zunahme an Importen aus dem Ausland (Ministerium für Umwelt u. a. 2008). Vor dem Hintergrund dieser Diskrepanz zwischen Nachfrage- und Angebotsentwicklung wurde 2008 durch das nordrhein-westfälische

⁵⁴ Im Jahresbericht wurde dies durch gute Verdienstmöglichkeiten in der konventionellen Landwirtschaft und veränderter Preis-Kostenverhältnisse begründet. (Vgl. Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen 2008a, S.7).

Landwirtschaftsministerium in Zusammenarbeit mit dem Westfälisch-Lippischen Landwirtschaftsverband, dem Rheinischen Landwirtschaftsverband, den Ökoverbänden Bioland, Demeter, Naturland und Biokreis sowie der Landwirtschaftskammer NRW die „Gemeinsame Entwicklungsstrategie zur Stärkung des Ökologischen Landbaus in Nordrhein-Westfalen“ verabschiedet. In mehreren Gesprächsrunden haben die beteiligten Institutionen die wesentlichen Gründe für die geringe Umstellungsbereitschaft diskutiert. Als wesentliche Faktoren, die eine Umstellung behindern, wurden die folgenden Aspekte genannt:

- die intransparente Datenlage bezüglich des Bedarfs an Öko-Rohware in NRW
- die unsicheren Erträge und Leistungen in der ökologischen Landwirtschaft
- die hohen Investitionskosten zum Beispiel zur Erstellung von Tierställen, die den Öko-Anforderungen gemäß EG-Öko-Verordnung entsprechen.
- die hohe Arbeitsbelastung in ökologisch bewirtschafteten Betrieben
- die in Teilbereichen positive Preisentwicklung in der konventionellen Landwirtschaft
- die zu hohen Umstellungskosten führende Spezialisierung
- die zu geringe Flächenausstattung und zu geringe Verfügbarkeit von Pachtflächen
- die wirtschaftlichen Konsequenzen während des Umstellungszeitraumes.

In der Folge wurde ein Maßnahmenpaket verabschiedet, welches die heimischen Marktpotenziale nutzen soll und auf diese Weise ein Angebotswachstum im Umfang der Nachfrageentwicklung generieren und sicherstellen soll. Zu diesem Zweck wurde beschlossen durch die beteiligten Institutionen verbesserte Marktinformationen und Preisberichte zur Verfügung zu stellen, was einerseits über Berichte in Landwirtschaftlichen Wochenblättern und andererseits über das Internetangebot www.oekolandbau.nrw.de realisiert wird. Weiterhin verpflichten sich die an der gemeinsamen Strategie beteiligten Institutionen regelmäßige Informationsveranstaltungen, möglichst unter Beteiligung der Marktpartner, durchzuführen.

Ergänzend wurde in 2008 eine Marktstudie durchgeführt, welche die Absatzpotenziale ökologisch produzierter Produkte bis zum Jahr 2012 untersucht und prognostiziert hat (AgroMilagro research 2008). Als Ergebnis dieser Studie wurde ein Wachstumspotenzial der ökologisch bewirtschafteten Anbaufläche von etwa 43.000 ha bis zum Jahr 2012 gegenüber dem Stand im Jahr 2007 festgestellt. Dies entspricht einem erforderlichen Produktionswachstum von 80% bis

zum Jahr 2012 gegenüber dem Jahr 2007. Insgesamt wird das Bewirtschaftungspotenzial für NRW in 2012 auf etwa 97.000 ha geschätzt, was einem Anteil an der insgesamt landwirtschaftlich bewirtschafteten Fläche von ca. 6,5% entspricht. Die Wachstumspotenziale, differenziert nach Produktgruppen, zeigt die nachstehende Übersicht.

Abbildung 31: Zusätzliche benötigte Öko-Anbaufläche bis 2012 in NRW im Vergleich zu 2007 (Schätzung)

Zusätzlich benötigte Öko-Anbaufläche bis 2012 in NRW im Vergleich zu 2007 (Schätzung)

	zusätzlich benötigte		Hektarerträge/ Tierbesatz/ha	Produktion NRW 2007	erforderliches Produktionswachstum
	Anbaufläche	Produktion			
Brotgetreide	23.000 Hektar	82.000 Tonnen	3,5t		
Futtergetreide	7.300 Hektar	29.300 Tonnen	4,0t		
Getreide gesamt	30.300 Hektar	111.300 Tonnen		7.552 Hektar	400%
Futterleguminosen	1.550 Hektar	5.440 Tonnen	3,5t	4.789 Hektar	32%
Kartoffeln	800 Hektar	16.000 Tonnen	20t	744 Hektar	108%
Möhren	160 Hektar	6.500 Tonnen	40t		
Zwiebeln	130 Hektar	1.900 Tonnen	15t		
Blumenkohl	10 Hektar	231.000 Köpfe	22.000 Köpfe		
Summe Ackerbaufläche	32.950 Hektar			17.341 Hektar	200%
Milch		72.000 Tonnen		87.500 Tonnen*	82%
Milchkühe	6.000 Hektar	12.000 Tiere	2 Tiere		
Nachzucht	3.300 Hektar	10.000 Tiere	3 Tiere		
Mastschweine	650 Hektar	18.100 Tiere	14 Tiere	15.293 Tiere	118%
Masthähnchen	15 Hektar	29.000 Tiere	580 Tiere		
Summe Grünlandfläche	9.965 Hektar			33.945 Hektar	36%
Gesamtfläche	42.915 Hektar			54.515 Hektar	79%

Quelle: Agromilagro research 2008; Umtriebsfaktor bei Schweinen 2, bei Masthähnchen 4; *Produktion der befragten Molkereien

Da die Unsicherheiten solcher Schätzungen zunehmen, je weiter Schätzungen in die Zukunft reichen, wurde eine vorsichtige Schätzmethode angewendet. Um die Potenziale zu realisieren empfehlen die Autoren der Studie, Maßnahmen bereit zu stellen, durch die die Unternehmen das Risiko der Umstellung nicht alleine tragen müssen. Eine erfolgreiche Umstellung erfordert daher die Unterstützung der Landwirte sowohl von Seiten der Verarbeiter als auch der Handelsunternehmer und auch der Förderpolitik.

Neben der Erhöhung der Informationstransparenz soll zudem das Unterrichtsangebot in den Fachschulen der Landwirtschaftskammer ausgebaut werden und die Beratung, in welchen Regionen und Betriebstypen sich eine Umstellung auf ökologischen Landbau anbieten würde. Des Weiteren soll das bereits existierende NRW Projekt „Leitbetriebe Ökologischer Landbau“ stärker als bisher zur Information Umstellungsinteressierter eingesetzt werden.

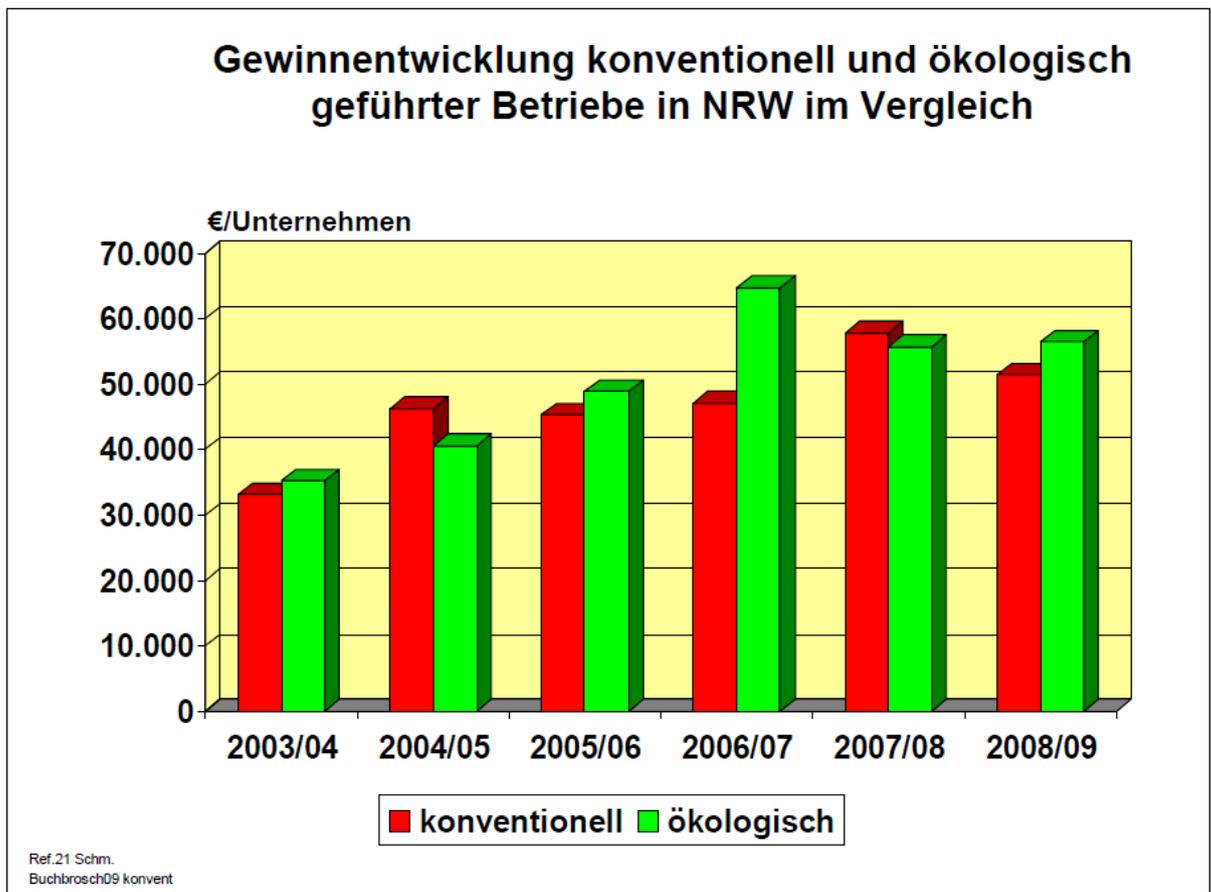
Landwirte sehen eine Umstellung auf ökologischen Landbau als weitreichenden Schritt an, welcher viel Engagement und Mut verlangt. In diesem Zusammenhang wollen die beteiligten Institutionen die Initiative des Planungsausschuss für Agrarstruktur und Küstenschutz, der Bund und Länder unterstützen, das gegenwärtige Prämienniveau zu überprüfen und gegebenenfalls anzupassen. Hinsichtlich möglicher Hemmungen in Bezug auf die Überwindung von Normen und Traditionen vereinbaren die Landwirtschaftsverbände, Ökoverbände, Landwirtschaftskammer und MUNLV (Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz) einen verstärkten Austausch, um gemeinsam die Chancen des wachsenden Marktes für den Berufsstand zu nutzen.

Im Spiegel der Realität zeigen sich per Saldo positive Entwicklungstendenzen in der Entwicklung der ökologischen Anbaufläche. Zum Stichtag Ende Juni 2009 konnte ein Wachstum von gut 7% bezogen auf die Betriebe und von gut 6% bezogen auf die Fläche festgestellt werden. Damit wurden zum Stichtag in NRW ca. 66.000 ha bzw. ein Anteil von 4,4% der landwirtschaftlichen Gesamtfläche in NRW durch rund 1.790 Betriebe ökologisch bewirtschaftet. Auffällig ist jedoch, dass 393 konventionell wirtschaftenden Betrieben, die die Umstellungsförderung beantragt haben auch 272 Betriebe gegenüberstanden, welche die ökologische Bewirtschaftung wieder einstellen (Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen 2009). Dennoch ergibt sich im Endeffekt noch ein positiver Saldo von 4.000 ha ökologisch bewirtschafteten Flächen. Damit kann eine positive Entwicklungstendenz für den Ökologischen Landbau konstatiert werden, wenngleich die hohe Zahl an Betrieben, die die ökologische Bewirtschaftung wieder einstellen, genauer auf eine tendenziell erhöhte Marktunsicherheit im Biolandbau hindeutet. Die Ursachen für diese hohe Dynamik sollten genauer untersucht werden. Die Ergebnisse können dabei wertvolle Hinweise liefern, wo die Schwachpunkte liegen und ob Anpassungen im Bereich der öffentlichen Förderung einen effizienten Beitrag leisten können, um die Produktion von Bioprodukten in NRW zu stabilisieren.

Hinsichtlich der Verdienstmöglichkeiten bzw. der Gewinnentwicklung scheint der Ökolandbau indes im Durchschnitt vergleichbare, wenn nicht gar leicht vorteilhafte Perspektiven gegenüber konventionell wirtschaftenden Betrieben zu bieten. Im „Ökolandbauportal für NRW“⁵⁵ ist ein deutlicher Anstieg des Gewinnniveaus zwischen 2004/05 und 2009 ausgewiesen. Darüber hinaus verbesserte sich die Entwicklung der Betriebsergebnisse in 2009 gegenüber dem Vorjahr sogar relativ gegenüber konventionell wirtschaftenden Betrieben um 1,2% (Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen 2010b).

⁵⁵ www.oekolandbau.nrw.de

Abbildung 32: Gewinnentwicklung konventionell und ökologisch geführter Betriebe in NRW im Vergleich



Quelle: (ökolandbau.nrw.de o. J.)

Über die aktuell bereits bestehende betriebswirtschaftliche Rentabilität des Ökolandbaus hinaus existieren weitere Verbesserungspotenziale.

Zusammenfassend wird festgestellt, dass der Ökolandbau bislang mit einem Flächenanteil von 4,4% nur einen sehr kleinen Anteil an der gesamten landwirtschaftlich genutzten Fläche in NRW ausmacht. Seine positiven Wirkungen auf den Klima-, Umwelt- und Tierschutz sind vielfältig wissenschaftlich nachgewiesen, seine Förderung trägt folglich zur Milderung von Umwelt- und Tierschutzproblemen synergetisch bei. Eine Marktpotenzialstudie für NRW hat überdies nach Produktgruppen differenziert ein kumuliertes Wachstumspotenzial von 80% in der landwirtschaftlichen Flächennutzung bis 2012 (gegenüber dem Stand 2007) identifiziert. Dies entspräche einem Wachstumspotenzial ökologisch bewirtschafteter Flächen von 3,6% in 2007 auf 6,5% in 2012. Aktuell nimmt die ökologisch bewirtschaftete Fläche in NRW zwar wieder zu, dennoch bleibt die Frage offen, wie eine stärkere Umstellung auf Ökolandbau erreicht werden

kann. Wesentliche Faktoren sind dabei nicht nur auf der Produktionsseite, sondern auch auf der Verbraucherseite zu sehen. In diesem Zusammenhang wären beispielsweise Initiativen in Verbindung mit LEADER denkbar, welche regionale Wirtschaftskreisläufe, die Vermarktung regionaler (Bio-) Produkte und die Kenntnisse und das Interesse an einer hochwertigen regionalen Produktion und Versorgung mit regionalen Lebensmitteln fördern. Die direkte Verknüpfung von regionaler Produktion mit der regionalen Nachfrage spielt bei der Schaffung einer stabilen und zukunftsfähigen Landwirtschaft eine bedeutende Rolle.

Allerdings herrscht aktuell eine hohe Dynamik auf der Produktionsseite. Einer hohen Anzahl von Umstellungsanträgen steht auch eine hohe Zahl von Einstellungen einer ökologischen Bewirtschaftung gegenüber. Die Ursachen für diese hohe Dynamik sollten genauer untersucht werden. Die Ergebnisse können dabei wertvolle Hinweise liefern, wo die Schwachpunkte liegen und ob Anpassungen im Bereich der öffentlichen Förderung einen effizienten Beitrag leisten können, um die Produktion von Bioprodukten in NRW zu stabilisieren.

Vermarktungsförderung

Im Schwerpunkt „Wettbewerbsfähigkeit“ des ELERs in NRW sieht die Förderlinie „Erhöhung der Wertschöpfung der land- und forstwirtschaftlichen Erzeugnisse“ die Förderung der Vermarktung landwirtschaftlicher Produkte vor. Dabei setzt diese Fördermaßnahme nahezu ausschließlich auf der Produktionsseite an und verfolgt das Ziel die Wettbewerbsfähigkeit und Wertschöpfung in der Land- und Ernährungswirtschaft zu erhöhen, über die Verbesserung der betrieblichen Effizienz, Qualitätsverbesserung sowie den Auf- oder Ausbau neuer Absatzmärkte. Bis 2008 wurden 1,6 Mio. € an 16 Kleinst- und Kleinunternehmen der Ernährungswirtschaft ausgezahlt und so ein Gesamtinvestitionsvolumen von 13,8 Mio. € angestoßen. Von den 16 Projekten wurde 1 Vorhaben im Bereich der ökologischen Produktion gefördert (Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen 2008a, S.16). Aufgrund der noch jungen Förderperiode zum Stichtag (31.12.2008) für den Jahresbericht 2008, kann das Verhältnis zwischen der Förderung der Vermarktung ökologischer Produkte und solcher, die nicht aus ökologischer Produktion stammen nicht bewertet werden.

Ökolandbau ist in fast allen Bereichen in Bezug auf Umwelt-, Klima- und Tierschutz als die überlegene Produktionsweise identifiziert worden. Auf der Nachfrageseite bestehen dennoch im Bereich der Vermarktung ökologischer Produkte spezifische Schwierigkeiten in einzelnen Produktbereichen höhere Preise für biologisch erzeugte Waren zu erzielen (Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen 2008b, S.117). Gerade bezugnehmend auf diese Schwäche stellt sich die Frage, ob

eine besondere Schwerpunktsetzung in dieser Förderlinie auf den Abbau der Vermarktungsdefizite im Bereich der ökologischen Produkte sinnvoll wäre. Eine ähnliche Anmerkung machen auch die Gutachter der Ex-ante Evaluierung, der zufolge ggf. eine „Fokussierung der Förderung von Verarbeitung und Vermarktung gerade in diesem Bereich [den Bereich ökologischer Produkte; Anm. der Autoren] sinnvoll sein“ (Doluschitz u. a. 2007, S.23) könnte. Weiterhin regen die Gutachter in diesem Kontext an, „Für ökologisch erzeugte Produkte [...] eine weitergehende Förderung auch für nachgelagerte Betriebe [...]“ (Doluschitz u. a. 2007, S.38) vorzusehen. In diesem Zusammenhang wird vorgeschlagen, die Ursachen für die Vermarktungsschwierigkeiten von regionalen Ökoprodukten zu hinterfragen. Sollten die regionalen Ökoprodukte gegenüber Importen nicht wettbewerbsfähig genug sein, wären hier Handlungsansätze und ggf. Forschungs- und Entwicklungs-Bedarfe zur Steigerung der Produktivität im Öko-Landbau zu identifizieren. Zusätzlich zur Förderung der Absatzmöglichkeiten in nachgelagerten Bereichen der Wertschöpfungskette, empfehlen die Autoren dieser Studie akzeptanzsteigernde Maßnahmen für ökologische Produkte, durch die in der Bevölkerung einen wichtigen Beitrag zur Stabilisierung und Unterstützung der Biobranche in NRW geleistet werden könnte.

Generell schlagen die Autoren vor, die Möglichkeiten der Förderung einer breiteren Akzeptanz durch Kommunikations- und Marketingmaßnahmen auf der Verbraucherseite zu prüfen. Dies erscheint auf Grund des hohen Zusatznutzens des Ökolandbaus für die Umwelt, das Klima, die Tiergesundheit und artgerechte Haltung und damit im Endeffekt für die Qualität der Nahrungsmittel und ihre positiven Gesundheitswirkungen sowie die Qualität der Umwelt und damit den Erholungswert der nordrhein-westfälischen Kulturlandschaft besonders lohnenswert zu sein. Eine empirisch fundierte Studie könnte zum einen weiteren Aufschluss über die genauen Gründe der Vermarktungsschwierigkeiten liefern und zum anderen Ansatzpunkte benennen, wie diesen konkret begegnet werden kann. Auf diese Weise könnte ein wesentlicher Beitrag geleistet werden, die Akzeptanz und Marktchancen ökologisch produzierter Produkte zu verbessern. In Kombination damit können auch Fragen des Konsumverhaltens generell vorangebracht werden. Eine graduelle Veränderung der Konsumgewohnheiten hin zu einer Senkung des Konsums tierischer Nahrungsmittel und Produkte kann, wie in Kapitel 5.3.2 angesprochen, zu einer deutlichen Verbesserung des spezifischen Energieaufwandes im menschlichen Nahrungsmittelkonsum führen und damit einen wesentlichen Beitrag zur Senkung der klimarelevanten Emissionen leisten. Im Sinne einer Gesamtstrategie für den Umwelt- und Klimaschutz sind sowohl die Produktionsseite als auch die Verbrauchsseite des Marktes mit einzubeziehen. Akzeptanzdefizite auf der Verbraucherseite sind ein wesentlicher Aspekt, der den Erfolg einer bestimmten Politik beeinträchtigen kann. Positive Nebeneffekte einer qualitativ

hochwertigeren und bewussteren Ernährung sind darüber hinaus positive Effekte für die individuelle Gesundheit was wiederum tendenziell eine Reduzierung der Gesundheitskosten zur Folge hat (Vgl. Kapitel 2.2.2). Damit trägt eine Bewusstseinsförderung in der Gesellschaft, durch die eine Veränderung im Konsumverhalten hin zu einem höheren Konsum ökologisch produzierter Güter unterstützt wird, zu einer nachhaltigen Entwicklung gemäß dem Konsistenzprinzip bei. Die Vermarktungsförderung könnte dazu einen wertvollen Beitrag leisten.

5.4.5 Zusammenfassung der Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Der ELER verfolgt als 2. Säule der Agrarpolitik, ergänzend zur Einkommenssicherung der Landwirte in der 1.Säule vorwiegend das Ziel, die Landwirtschaft in ihrer Funktion für Land und Umwelt zu stärken und die Entwicklung der ländlichen Räume zu unterstützen. Dabei besitzt das NRW-Programm eine eindeutige Schwerpunktsetzung, die sich aus der Ausgangsanalyse (SWOT) der aktuellen Situation und den Herausforderungen für die Landwirtschaft in NRW ableitet.

Dabei stellen die Umweltbelastungen der Intensiv-Landwirtschaft in NRW einen zentralen Handlungsansatz im Programm dar: Im Vorfeld der Strategieentwicklung für das NRW-Programm „Ländlicher Raum“ wurden die Umweltbelastungen, die die Landwirtschaft verursacht, umfassend und treffend analysiert (vgl. Kapitel 2.3.2). Entsprechend der identifizierten hohen und nach Art und Intensität der erzeugten Güter differenzierten Belastungen in NRW wurde der Schwerpunkt „Umwelt“ des Programms als prioritär definiert und mit einem hohen Anteil der Gesamtmittel ausgestattet (65% der EU-Mittel und 54% der Gesamtmittel inkl. nationaler Kofinanzierung). Mit dieser relativen Schwerpunktsetzung ist das NRW-Programm im nationalen und auch internationalen Vergleich überdurchschnittlich stark auf ökologische Zielsetzungen ausgerichtet. Im Verhältnis zu den Umweltbelastungen, die insbesondere in den intensiv landwirtschaftlich genutzten Regionen hoch sind (vgl. Kapitel 5.4.2), ist die finanzielle Schwerpunktsetzung zu relativieren. In zweiter Priorität fördert das NRW-Programm „Ländlicher Raum“ die Wettbewerbsfähigkeit landwirtschaftlicher Betriebe. Aufgrund der Veränderungen durch die Agrarreform 2003 und die fortschreitende Globalisierung der Agrarmärkte stehen die landwirtschaftlichen Betriebe derzeit vor einem bedeutenden Strukturwandeldruck (Vgl. Kapitel 2.1.2). Diesen Herausforderungen wird insbesondere durch Rationalisierung und die Erschließung von Kostendegressionseffekten infolge von Größenvorteilen begegnet. Negative Umweltwirkungen werden in diesem Zusammenhang nicht beachtet, ebenso wenig wird eine Integration von Umweltkosten in das betriebswirtschaftliche Optimierungskalkül bei der Investitionsentscheidung mit einbezogen.

Eine explizite klimapolitische Zielsetzung existiert für die Landwirtschaft in Deutschland bislang nicht. In der Folge findet eine konkrete Klimaoptimierung im NRW-Programm nicht statt. Als eine der derzeit zentralen Herausforderungen für unsere Gesellschaft besitzt der Klimaschutz jedoch eine herausragende Bedeutung. Diese Studie stellt daher den Klima- und allgemein den Umweltschutz in den Mittelpunkt des Interesses und fragt danach, wie das NRW-Programm „Ländlicher Raum“ einen größeren Beitrag zum Umwelt- und Klimaschutz leisten kann. Die Autoren stellten sich daher folgende Fragen:

- Welche Art der Landwirtschaft wird durch das NRW-Programm gefördert?
- Welche Umwelt- und Klimaeffekte sind damit verbunden?
- Gibt es Wege, um einen höheren Klimaschutzeffekt zu erzielen?
- Existieren Zielkonflikte zwischen den Förderschwerpunkten des NRW-Programms und sind diese lösbar?
- Die Auswertung aktueller wissenschaftlicher Literatur zur Frage der Klimawirkungen der Landwirtschaft hat in diesem Zusammenhang ergeben, dass die Landwirtschaft mit einem Anteil von 11% bis 16% an den gesamtdeutschen Treibhausgasemissionen einen ähnlichen Stellenwert besitzt wie der Verkehrssektor. Folglich wäre ein vergleichbares Gewicht in der Debatte um die deutsche Klimaschutzpolitik gerechtfertigt.

Um mit dem ELER in NRW entsprechend möglichst hohe quantitative Einspareffekte an Treibhausgasen zu erzielen, wurde in dem komplexen System Landwirtschaft nach Ansatzpunkten gesucht, die einen möglichst großen positiven Klimaeffekt aufweisen. Wissenschaftliche Untersuchungen sehen die zentralen Ansätze für quantitative Emissionseinsparpotenziale in der landwirtschaftlichen Bodennutzung und der Produktionsmethode. Weitere, von der Produktionsseite unabhängige Effekte, ergeben sich durch die Struktur der nachgefragten Produkte (vgl. Kapitel 2.2.2).

Auf den Untersuchungsfragen und den Einsparpotenzialen aufbauend wurde

- Das Agrarinvestitionsförderprogramm als das zentrale Programm zur Förderung einer wettbewerbsfähigen Agrarstruktur in Bezug auf seine Umwelt- Klima- und Tierschutzwirkung untersucht
- Die Förderung des Ökolandbaus untersucht. Der Ökolandbau ist dabei ein Produktionsverfahren, dass sowohl in Bezug auf Umwelt-, Klima- und Tierschutz positive

Auswirkungen hat und gleichzeitig gute Einkommenschancen bietet und eine hohe Beschäftigung fördert

- Die Vermarktungsförderung als ergänzende Fördermöglichkeit in Bezug auf die Frage betrachtet, auf welche Weise Vermarktung gefördert wird, und welche Möglichkeiten hinsichtlich der Förderung des Ökolandbaus genutzt werden können
- Die Wiedervernässung und Renaturierung derzeit landwirtschaftlich genutzter Moorflächen empfohlen

Schlussfolgerungen

Es zeigt sich, dass die betrachteten Maßnahmen in den verschiedenen Schwerpunkten des aktuellen NRW-Programms „Ländlicher Raum“ keine gemeinsame Klimazielsetzung verfolgen und in Bezug auf Umweltschutz nicht kongruent ausgerichtet sind. Zwar wird im Schwerpunkt „Umwelt“ der größte Mittelanteil verausgabt, Umweltschutz ist jedoch, anders als in anderen Strukturfonds, kein Querschnittsziel des Programms.

Die Analyse hat jedoch ergeben, dass es keinesfalls einen inhärenten Widerspruch zwischen der Förderung der ökonomischen und der ökologischen (und auch der sozialen) Ziele geben muss. Zudem existieren alle Förderinstrumente im ELER, die notwendig sind, eine umfassende ökologisch verträgliche Politik zu verfolgen.

Agrarinvestitionsförderprogramm: Die Fokussierung des Agrarinvestitionsförderprogramms auf „größere Investitionen mit deutlichen Struktureffekten“ setzt auf eine weitere Intensivierung der landwirtschaftlichen Produktion und fördert die Konzentration landwirtschaftlicher Betriebe. Ohne ausdrücklichen Einbezug von Umwelt- und Klimaschutzaspekten bleiben positive Umweltwirkungen zufällige Kuppelprodukte betriebswirtschaftlich rentabler Investitionen. In der Folge wirken die Maßnahmen zum Schutz der Umwelt und die Maßnahmen zur Förderung der Wettbewerbsfähigkeit derzeit in gegensätzliche Richtungen. Eine tierschützerische Konditionierung des Agrarinvestitionsförderprogramms ist hingegen gegeben: Investitionen, die besondere Anforderungen an den Tierschutz einhalten, werden mit einer um ein Viertel erhöhten Förderquote unterstützt (25% statt 20%).

Biolandbau: Im Bereich der Agrarumweltmaßnahmen wird die Umstellung auf ökologischen Landbau in der aktuellen Förderperiode weiter gefördert. Die Umstellungsbereitschaft ist jedoch zu gering, da seit Jahren eine deutliche Diskrepanz zwischen Nachfrage- und Angebotsentwicklung im Bereich ökologisch produzierter Lebensmittel existiert. Eine

Marktpotenzialstudie ermittelte ein Steigerungspotenzial der ökologisch bewirtschafteten Fläche von 80% zwischen 2007 und 2012. Weitere Anstrengungen zur Förderung der Umstellungsbereitschaft werden im Rahmen der „Gemeinsamen Entwicklungsstrategie zur Stärkung des Ökologischen Landbaus in Nordrhein-Westfalen“ unternommen. Die Unsicherheit, ob eine Umstellung langfristig rentabel ist, ist nach wie vor hoch. Zudem herrscht eine hohe Dynamik auf der Produktionsseite. Einer hohen Anzahl von Umstellungsanträgen steht auch eine hohe Zahl von Einstellungen einer ökologischen Bewirtschaftung gegenüber. Die aktuelle Situation macht deutlich, dass die Marktentwicklung noch nicht stabilisiert ist und weitere Maßnahmen notwendig sind, um den Anteil der ökologischen Landwirtschaft in NRW signifikant zu erhöhen.

Vermarktungsförderung: Auf der Nachfrageseite bestehen im Bereich der Vermarktung ökologischer Produkte teilweise spezifische Schwierigkeiten, in einzelnen Produktbereichen höhere Preise für biologisch erzeugte Waren zu erzielen. Diese Defizite können ein wesentliches Hemmnis in Umstellungsbereitschaft auf ökologischen Anbau darstellen. Die Erarbeitung und Durchführung von Vermarktungskonzepten ist zwar förderfähig, der überwiegende Fokus der Fördermaßnahmen ist jedoch investiver Art. Eine stärkere Kombination mit den weiteren Fördermaßnahmen im Schwerpunkt „Wettbewerbsfähigkeit“ und der Förderung des ökologischen Landbaus im Sinne einer Gesamtstrategie in Richtung nachhaltige Entwicklung in der nordrhein-westfälischen Landwirtschaft könnte die Effektivität der Fördermaßnahme deutlich erhöhen.

Moorschutz: Die Moornutzung spielt in der nordrhein-westfälischen Landwirtschaft keine bedeutende Rolle, nur 2% der landwirtschaftlichen Nutzflächen in NRW sind Moorflächen. Wissenschaftliche Studien belegen jedoch die besondere Klimarelevanz der Landwirtschaft auf Moorflächen, da diese im natürlichen Zustand Kohlenstoffsinken sind und durch die Umnutzung für landwirtschaftliche Zwecke zu Treibhausgasemittenten werden. Insofern wird die Nutzung von Moorflächen zu landwirtschaftlichen Zwecken aus Umweltgesichtspunkten als unrentabel eingestuft.

Empfehlungen

Auf Basis der vorliegenden Ergebnisse wird angeregt, die folgenden Aspekte zu prüfen:

Stärkere Förderung des Öko-Landbaus:

- In diesem Zusammenhang wären Initiativen in Verbindung mit LEADER denkbar, welche regionale Wirtschaftskreisläufe, die Produktion und Vermarktung regionaler (Bio-) Produkte sowie die Kenntnisse und das Interesse an einer hochwertigen regionalen

Produktion und Versorgung mit regionalen Lebensmitteln fördern. Die direkte Verknüpfung von regionaler Produktion mit der regionalen Nachfrage schafft Vertrauen beim Verbraucher und spielt bei der Schaffung einer stabilen und zukunftsfähigen Landwirtschaft eine bedeutende Rolle (Vgl. Empfehlung zur Vermarktungsförderung).

- In einer Studie sollten die Ursachen für die hohe Dynamik im Bereich Einstieg und Ausstieg in ökologische Bewirtschaftungsformen, insbesondere der Wiedereinstellung ökologischer Bewirtschaftungsformen näher untersucht werden. Die Ergebnisse können wertvolle Hinweise liefern, wo die Schwachpunkte liegen und ob Anpassungen im Bereich der öffentlichen Förderung einen effizienten Beitrag leisten können, um die Produktion von Bioprodukten in NRW zu stabilisieren.

Stärkere Förderung der Vermarktung von Bio-Lebensmitteln

- Stärkere Fokussierung der Vermarktungsförderung auf ökologisch produzierte Produkte auf der Produktionsseite und den nachgelagerten Wertschöpfungsstufen. Eine erfolgreiche Umstellung erfordert die Unterstützung der Landwirte sowohl von der Seite der weiterverarbeitenden Betriebe als auch der Handelsunternehmen und der Förderpolitik.
- Stärkung der Vermarktung von Bioprodukten durch ein Vermarktungskonzept, welches auf der Verbraucherseite ansetzt und dazu beiträgt das Bewusstsein für die Vorteile regionaler und ökologisch produzierter Lebensmittel zu erhöhen. Eine breite Förderung des Bewusstseins für die Zusatznutzen des Ökolandbaus, die im Endeffekt positive Wirkungen auf die menschliche Gesundheit und die Qualität der Umwelt und damit den Erholungswert der nordrhein-westfälischen Kulturlandschaft besitzen, sollte ernsthaft geprüft werden. Akzeptanzdefizite auf der Verbraucherseite sind ein wesentlicher Aspekt, der den Erfolg bestimmter Politik beeinträchtigen kann. Damit trägt eine Bewusstseinsförderung in der Gesellschaft, durch die eine Veränderung im Konsumverhalten hin zu einem erhöhten Konsum ökologisch produzierter Güter, zu einer nachhaltigen Entwicklung gemäß dem Konsistenzprinzip bei.
- Prüfung einer möglichen Zusammenarbeit in einer entsprechenden Initiative in Verbindung mit LEADER (vgl. Empfehlung zur stärkeren Förderung des Ökolandbaus).
- Weiterhin sollten die Ursachen für die Vermarktungsschwierigkeiten von regionalen Ökoprodukten hinterfragt werden. Sollten die regionalen Ökoprodukte gegenüber Importen nicht wettbewerbsfähig genug sein, wären hier Handlungsansätze und ggf.

Forschungs- und Entwicklungs-Bedarfe zur Steigerung der Produktivität im Öko-Landbau zu entwickeln.

Wiedervernässung von Moorflächen und Prüfung weiterer Bewirtschaftungsmöglichkeiten im Einklang mit der Maxime Klimaschutz durch Moorschutz

- Auch wenn nur 2% der insgesamt landwirtschaftlich genutzten Flächen in NRW Moorflächen sind, ließe sich in NRW durch eine vollständige Wiedervernässung eine rechnerische Kohlenstoffbindung und damit Emissionsreduzierung von ca. 660.000 Tonnen CO₂ pro Jahr erzielen. Darüber hinaus ist eine eingeschränkte forstwirtschaftliche Nutzung der Flächen möglich (Vgl. Kapitel 2.2.2).

Keine weitere Förderung der Intensivierung:

- Im Hinblick auf die aktuellen und zukünftigen Herausforderungen aus klima- und umweltpolitischer Sicht empfehlen die Autoren entsprechende Vorgaben und Förderanreize konsequent in der Gestaltung des Agrarinvestitionsförderprogramms festzuschreiben.
- Eine differenzierte Ausgestaltung der Fördermöglichkeiten, nach spezifischen Tierschutzgesichtspunkten könnte den „Tierschutzeffekt“ erhöhen.

Die konkrete Umsetzung des Programms „Ländlicher Raum“ bleibt trotz seiner finanziellen Schwerpunktsetzung hinter den umwelt- und klimaschutzbezogenen Erwartungen, die sich aus der Verteilung der Finanzmittel ergeben, zurück. Das Programm begegnet den ökonomischen und ökologischen Herausforderungen getrennt im Rahmen seiner verschiedenen Schwerpunkte, jedoch ohne eine stringente Gesamtstrategie zu verfolgen. Eine Gesamtstrategie könnte jedoch dazu beitragen, den Effekt, der mit der finanziellen Schwerpunktsetzung erreicht werden könnte, zu verstärken.

In der vorliegenden Studie wird weiterhin deutlich, dass der Ökolandbau aus Umwelt-, Tierschutz- und aus Klimagesichtspunkten die Alternative ist, die allen Zielen gleichermaßen gerecht wird. Zudem beschäftigen ökologisch wirtschaftende Betriebe mehr Mitarbeiter und dennoch bleiben die durchschnittlichen Betriebsergebnisse nicht hinter denen konventionell wirtschaftender Betriebe zurück. Darüber hinaus ist anzumerken, dass eine Politik, die konsequent auf die Förderung von biologischen Bewirtschaftungsmethoden setzt, die Landwirtschaft robuster gegenüber konjunkturellen Einflüssen macht. Des Weiteren tragen in der Zukunft erwartbare ökonomische Entwicklungen, wie eine weitere Verteuerung fossiler Energieträger oder auch die

aktuell in Naturschutzverbänden diskutierte Forderung einer verstärkten verursachergerechten Anlastung von ökologischen Kosten zu einer weiteren Steigerung der ökonomischen Attraktivität ökologischer Produktionsmethoden bei. Die Studie konnte daher zeigen, dass mit der Methode des ökologischen Landbaus ein Entwicklungspfad existiert, auf dem ökologische, ökonomische und weitere Zieldimensionen einer nachhaltigen Entwicklung konsistent miteinander vereinbart werden können. In Verbindung mit einem entsprechenden Vermarktungskonzept, welches sowohl die Produktionsseite als auch die Verbraucherseite mit einbezieht, könnte zudem ein wesentlicher Beitrag zur Stabilisierung der Marktsituation, auch vor dem Hintergrund der bevorstehenden Öffnung der europäischen Landwirtschaft für den Weltmarkt, geleistet werden.

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Energieproduktivität	14
Abbildung 2: Emissionen von Kohlendioxid (CO ₂) nach Quellkategorien.....	15
Abbildung 3: Entkopplung des Abfallaufkommens von der Wirtschaftsleistung (Abfallintensität). 16	
Abbildung 4: Personentransportintensität	18
Abbildung 5: Gütertransportintensität	18
Abbildung 6: Flächenverbrauch NRW.....	20
Abbildung 7: Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche	21
Abbildung 8: Rohstoffproduktivität	22
Abbildung 9: Entwicklung der Emissionen ausgewählter "klassischer" Luftschadstoffe seit 1990	23
Abbildung 10: Geografische Verteilung von Unternehmen mit Tätigkeitsschwerpunkt industrielle Biotechnologie	67
Abbildung 11: Geschäftsbereiche dedizierter Biotechnologieunternehmen	68
Abbildung 12: Biotechnologie-Karte von Nordrhein-Westfalen	69
Abbildung 13: Räumliche Verteilung der potentiellen Anwenderbranchen in NRW	71
Abbildung 14: Entwicklung der Energie- und Rohstoffproduktivität der Chemischen Industrie	86
Abbildung 15: Rohstoffbasis der organisch-chemischen Industrie in Deutschland	87
Abbildung 16: Rolle der NAWARO in der chemischen Industrie im Zeitverlauf	89
Abbildung 17: Anteil industrieller Biotechnologie an der Chemieproduktion in Europa	90
Abbildung 18: Konversionsprozesse für NAWARO	91
Abbildung 19: Verkäufe der Chemie an inländische Industriezweige.....	92
Abbildung 20: Geografische Verteilung der Chemiebranche in NRW.....	94

Abbildung 21: Charakteristika für inhärent sichere Chemikalien.....	98
Abbildung 22: Funktionen und Zielbeiträge der Europäischen Agrarpolitik.....	108
Abbildung 23: Anteile der wichtigsten Treibhausgase in der Landwirtschaft.....	113
Abbildung 24: Anteile verschiedener direkter Treibhausgas-Emissionsquellen in der Landwirtschaft im Jahr 2004 [in % und Mio. t CO ₂ Äquivalenten]	114
Abbildung 25: Anteile an den Treibhausgasemissionen der deutschen Landwirtschaft im Jahr 2006 [in % und Mio. t CO ₂ Äquivalenten]	115
Abbildung 26: Flächeninanspruchnahme der Tierhaltung und des Pflanzenbaus an der landwirtschaftlich genutzten Fläche (LF) in Deutschland im Jahr 2006 [in % und Mio. ha].....	116
Abbildung 27: Aufteilung der gesamten öffentlichen Mittel auf die im NRW-Programm angebotenen Maßnahmen.....	127
Abbildung 28: Flächenanteile und Verteilung der einzelnen Agrarumweltmaßnahmen auf Kreisebene im Überblick.....	129
Abbildung 29: Zusammenhang zwischen dem regionalen Viehbesatz und dem Nitratüberschuss in NRW	132
Abbildung 30: Abkopplung NRW vom bundesweiten Bioboom nach 2005	141
Abbildung 31: Zusätzliche benötigte Öko-Anbaufläche bis 2012 in NRW im Vergleich zu 2007 (Schätzung)	143
Abbildung 32: Gewinnentwicklung konventionell und ökologisch geführter Betriebe in NRW im Vergleich.....	145

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Leitmärkte in NRW	38
Tabelle 2: Instrumente und Phasen der Umweltinnovation	43
Tabelle 3: IWBT-Umsatzanteile 2004 und 2025 in wichtigen Anwenderbranchen	65
Tabelle 4: Kennzahlen der Biotechnologie in Nordrhein-Westfalen	68
Tabelle 5: Die Siegerprojekte im ersten EU-Ziel2-Wettbewerb "Bio.NRW"	80
Tabelle 6: Die Chemie in NRW - Zahlen und Fakten	93
Tabelle 7: Verteilung der Mittelverwendung auf die vier Schwerpunkte des ELER in NRW (2007 – 2013)	125
Tabelle 8: Einfluss der nationalen Kofinanzierung auf die Schwerpunktsetzung im ELER in NRW	126

LITERATURVERZEICHNIS:

- AgroMilagro research, 2008. Marktstudie 2008. Öko-Absatzpotenziale in NRW bis 2012.
- Behm, C., 2007. Von der Zweiten Säule zum zweiten Standbein? Die neue Förderung des ländlichen Raumes. Loccumer Landwirtschaftstagung 2007.
- Beier, W., 2009. Biologisch abbaubare Kunststoffe Umweltbundesamt, hrsg. Available at: www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3834.pdf.
- BIO.NRW, BIO.NRW | Industrie. Available at: <http://www.bio.nrw.de/index.php?index=684> [Zugegriffen März 31, 2010].
- BIO.NRW, 2008. Presseinformation 16. September 2008. NRW-Biotechnologie am Start zur BIOTECHNICA 2008. Available at: http://www.bio.nrw.de/lw_resource/datapool/dateien/scan_PM_D.pdf.
- BIO.NRW, 2009. Spot on Biotechnology Business BIO.NRW, hrsg.
- Bionity.com, 2008. Universität Bielefeld verstärkt Biotechnologie-Aktivitäten: Centrum für Biotechnologie mit Technologieplattform PolyOmics in Wettbewerb Bio.NRW erfolgreich. Available at: <http://www.bionity.com/news/d/88602/> [Zugegriffen März 31, 2010].
- bioriver.de, Region BioRiver. Available at: http://www.bioriver.de/region_bioriver.html [Zugegriffen März 31, 2010].
- biotechnologie.de, 2008. Weiße Biotechnologie. Chancen für neue Produkte und umweltschonende Prozesse für Bildung und Forschung (BMBF) Referat Biotechnologie, hrsg. Available at: http://www.bmbf.de/pub/weisse_biotechnologie.pdf [Zugegriffen März 10, 2010].
- Büchele, R., 2009. GreenTech made in Germany 2.0. Umwelttechnik-Atlas für Deutschland. Available at: <http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/greentech2009.pdf> [Zugegriffen März 10, 2010].
- Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV), 2007. Agrarpolitischer Bericht der Bundesregierung 2007.

- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), 2009. *GreenTech made in Germany 2.0 environmental technology atlas for Germany*, München: Vahlen.
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), 1998. *Nachhaltige Entwicklung in Deutschland - Entwurf eines umweltpolitischen Schwerpunktprogramms*, Bonn.
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), 2008.
Weiterentwicklung der Ausbaustrategie Erneuerbare Energien. Leitstudie 2008.
- ChemCologne.de, Die Chemie in NRW - Zahlen und Fakten. Available at:
<http://www.chemcologne.de/chemieland-nrw/zahlen-und-fakten.html> [Zugegriffen März 31, 2010].
- co2-handel.de, 2010a. Studie zeigt Handlungsmöglichkeiten: Mehr Klimaschutz in der Landwirtschaft notwendig. Available at: http://www.co2-handel.de/article306_13574.html [Zugegriffen März 30, 2010].
- co2-handel.de, 2010b. Umweltbundesamt fordert Klimapakt mit Bauern, Available at:
http://www.co2-handel.de/article306_13766.html [Zugegriffen März 30, 2010].
- co2-handel.de, 2010c. WWF kritisiert Aigner: Koppelung von Agrarsubventionen an Umweltziele längst überfällig. Available at: http://www.co2-handel.de/article306_13659.html [Zugegriffen März 30, 2010].
- Deutsche Industrievereinigung Biotechnologie (DIB), 2008. Biotechnologie-Statistik 2008.
Available at:
<http://www.dib.org/default2~rub~763~tma~0~cmd~shd~docnr~94273~nd~,db,~ond~db.htm> [Zugegriffen März 31, 2010].
- Deutsche Vernetzungsstelle, 2009. ELER-Hintergrund. Europäische Politik für ländliche Räume 2007 - 2013. Available at: <http://www.netzwerk-laendlicher-raum.de/hintergrund/eler/eler-hintergrund/> [Zugegriffen März 30, 2010].
- Ding, S. u. a., 2009. Biotechnologie-Firmenumfrage 2009 biotechnologie.de, hrsg. Available at:
<http://www.biotechnologie.de/BIO/Navigation/DE/Hintergrund/studien-statistiken,did=95732.html?listBild=74636&> [Zugegriffen März 10, 2010].

- Ding, S. u. a., 2008. Biotechnologie-Firmenumfrage 2008 biotechnologie.de, hrsg. Available at: <http://www.biotechnologie.de/BIO/Navigation/DE/Hintergrund/studien-statistiken,did=72810.html?listBild=74636&>. [Zugegriffen März 10, 2010].
- Dirksmeyer, W. u. a., 2005. Aktualisierung der Zwischenbewertung des Agrarinvestitionsförderprogramms (AFP) in Deutschland für den Förderzeitraum 2000 bis 2004. Bericht für Nordrhein-Westfalen.
- Doluschitz, R., Grosskopf, W. & Kappelmann, K., 2007. Ex-ante-Evaluierung des Entwicklungsprogramms für den Ländlichen Raum des Bundeslandes Nordrhein-Westfalen.
- Dubbert, W., 2006. Umweltentlastung durch biotechnische Verfahren. In Umweltbundesamt, hrsg. *Weißer Biotechnologie. Ökonomische und ökologische Chancen*. S. 35–40.
- DVWK, 1995. Standpunkte der wissenschaftlichen Gesellschaften und Verbände des Agrar- und des Wasserfaches: Maßnahmen zum verstärkten Gewässerschutz im Verursacherbereich Landwirtschaft - Position zur notwendigen politischen Initiative "Landwirtschaft und Gewässerschutz".
- Eichert, C., 2009. Die GAP nach 2013 - Implikationen für die Ökolandbau-Politik.
- EP & Rat, 2008. Richtlinie 2000/60/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik.
- Europäische Kommission, 2007. Annex II to the COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE COUNCIL, THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS A lead market initiative for Europe. Available at: http://www.europa-nu.nl/9353000/1/j4nvgs5kjg27kof_j9vvh6nf08temv0/vi7jgt7mde_zx/f=/pdf.
- Europäische Kommission, Die GAP-Reform: langfristige Perspektiven für eine nachhaltige Landwirtschaft. Available at: http://ec.europa.eu/agriculture/capreform/index_de.htm [Zugegriffen März 30, 2010].
- Europäische Kommission, EU-Haushalt im Detail - Laufendes Haushaltsjahr. Available at: http://ec.europa.eu/budget/budget_detail/current_year_de.htm [Zugegriffen März 30, 2010].

- Europäische Kommission. GD Landwirtschaft und ländliche Entwicklung, 2007. Fact Sheet. Die EU-Politik zur Förderung der Entwicklung des ländlichen Raums 2007-2013.
- EUtech, 2008. NRW-Klima2020 - Beitrag Nordrhein-Westfalens zur Erreichung des nationalen Klimaschutzziels.
- ExzellenzNRW, ExzellenzNRW: Biotechnologie. Life Science Kompetenz in Nordrhein-Westfalen. Available at: <http://www.exzellenz-nrw.de/index.php%3Fid%3D57> [Zugegriffen März 31, 2010].
- Feifel, S. u. a., 2009. Ökobilanzierung 2009. Ansätze und Weiterentwicklungen zur Operationalisierung von Nachhaltigkeit.
- foodwatch e.V., 2009. foodwatch-Report "Klimaretter Bio?". Available at: http://foodwatch.de/kampagnen__themen/klima/klimastudie_2008/index_ger.html [Zugegriffen März 30, 2010].
- Forschungszentrum Jülich, 2007a. Der BMBF-Förderschwerpunkt „Nachhaltige BioProduktion“ ? Available at: <http://www.fz-juelich.de/ptj/projekte/index.php?index=1313> [Zugegriffen März 31, 2010].
- Forschungszentrum Jülich, 2007b. Geförderte Vorhaben des BMBF-Förderschwerpunktes "Nachhaltige BioProduktion". Available at: <http://www.fz-juelich.de/ptj/projekte/index.php?index=1286> [Zugegriffen März 31, 2010].
- Franz, P., Taeger, U. & Tidow, S., 2006. Ökologische Industriepolitik. Memorandum für einen "New Deal" Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), hrsg.
- Fritsche, U. u. a., 2007. Treibhausgasemissionen durch Erzeugung und Verarbeitung von Lebensmitteln Öko-Institut e.V., hrsg.
- Große O, M., 2006. DBU-Förderleitlinien Deutsche Bundesstiftung Umwelt, hrsg. Available at: <http://www.dbu.de/643publikation468.html> [Zugegriffen März 10, 2010].
- Haas, G. u. a., 2002. *Grundwasserbericht 2000 Nordrhein-Westfalen* Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen & Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, hrsg., Düsseldorf: Eigenverlag.

- Haas, G., Bach, M. & Zerger, C., 2005. Landwirtschaftsbürtige Stickstoff- und Phosphor-Bilanzsalden. Nährstoffbilanzsalden der Landkreise Nordrhein-Westfalens. *LÖBF-Mitteilungen*, (2/05), 45-49.
- Heiden, S., 2004. Weiße Biotechnologie - Schlüssel zur Nachhaltigkeit. Available at: http://www.a-b.tugraz.at/data/Termine/Dateiarchiv/Heiden_041104.pdf [Zugegriffen März 10, 2010].
- Hermann, A. u. a., 2007. Chancen der Nanotechnologien nutzen! Risiken rechtzeitig erkennen und vermeiden! Öko-Institut e.V, hrsg. Available at: <http://www.oeko.de/oekodoc/472/2007-077-de.pdf> [Zugegriffen März 10, 2010].
- Hirschfeld, J. u. a., 2008. *Klimawirkungen der Landwirtschaft in Deutschland*, Berlin: IOW.
- Hirth, T., 2007. Die Natur als chemische Fabrik. Herstellung von Plattformchemikalien, Monomeren und Polymeren aus nachwachsenden Rohstoffen. GDCh - Workshop Nachhaltige Chemie. Available at: <http://www.chf.de/benzolring/2007/abb/sc-0907-17/Vortragsfolien.pdf> [Zugegriffen März 10, 2010].
- Höper, H., 2008. Freisetzung von Treibhausgasen aus deutschen Mooren. *TELMA*, 37, 85-116.
- Huber, J., 1995. *Nachhaltige Entwicklung*, Edition Sigma.
- Innovation.nrw.de, 2009. Wettbewerb "Bio.NRW": Förderung von Forschung und Entwicklung in der Industriellen Biotechnologie. Available at: <http://www.innovation.nrw.de/presse/presseinformationen/pressearchiv/archiv2009/pm0906231.php> [Zugegriffen März 31, 2010].
- Institut Arbeit und Technik Gelsenkirchen, 2001. Chemische Industrie in Nordrhein-Westfalen. Strukturdaten 2000 Energie und Verkehr Landes Nordrhein-Westfalen Ministerium für Wirtschaft und Mittelstand, hrsg. Available at: unter <http://www.nrwchemie.de/download/branchenreport.pdf> [Zugegriffen März 10, 2010].
- International Trade Centre, O. & FiBL, 2007. Organic Farming and Climate Change.
- Jänicke, M., 2008. *Megatrend Umweltinnovation : Zur ökologischen Modernisierung von Wirtschaft und Staat*, München: oekom-Verl.

- Jänicke, M. & Jacob, K., 2008. Eine Dritte Industrielle Revolution? Wege aus der Krise ressourcenintensiven Wachstums 10. Eine Begriffsbestimmung. In *Die Dritte Industrielle Revolution - Aufbruch in ein ökologisches Jahrhundert*. S. 10-31.
- Jänicke, M. & Lindemann, S., 2009. Innovationsfördernde Umweltpolitik. In M. Eifert & W. Hoffmann-Riem, hrsg. *Innovationsfördernde Regulierung: Innovation und Recht II*. Duncker & Humblot, S. 171-195.
- Jessel, B., 2010. Anforderungen des Natur- und Klimaschutzes an die Gemeinsame Agrarpolitik.
- Kaphengst, T., Friedrich, S. & Herbert, S., 2009. Zukünftige Herausforderungen für den ländlichen Raum in Deutschland und Europa – die Megatrends.
- Katalyse Institut, Umweltlexikon-online.de: Chemische Industrie. Available at: <http://www.umweltlexikon-online.de/fp/archiv/RUBchemieprozesse/ChemischeIndustrie.php> [Zugegriffen März 31, 2010].
- Katalyse Institut, Umweltlexikon-online.de: Sanfte Chemie. Available at: <http://www.umweltlexikon-online.de/fp/archiv/RUBchemieprozesse/SanfteChemie.php> [Zugegriffen März 31, 2010].
- Keim, W. u. a., 2010. Rohstoffbasis im Wandel. Positionspapier. Available at: <http://www.gdch.de/vas/sovas/positionspapier.pdf> [Zugegriffen März 10, 2010].
- Kiratli, G., 2009. CheK.NRW - Gesucht: Die besten Ideen für die Zukunftsfelder der Chemie- und Kunststoffindustrie. 2. Wettbewerbsaufruf Mittelstand und Energie Landes Nordrhein-Westfalen Ministerium für Wirtschaft, hrsg. Available at: http://www.ziel2-nrw.de/2_Wettbewerbe_und_weitere_Foerdermoeglichkeiten/1_Wettbewerbe_2009/CheK_NRW_2/index.php [Zugegriffen März 10, 2010].
- KlimAktiv gemeinnützige GmbH, 2010. Forscher: Ausmaß des kommenden Klimawandels wird unterschätzt. Available at: http://www.klimaktiv.de/article148_9526.html [Zugegriffen März 30, 2010].
- Koch, H. u. a., 2008. *Umweltgutachten 2008. Umweltschutz im Zeichen des Klimawandels*, Berlin: Hausdruck.

- kunststoffland-nrw.de, Zahlen und Fakten - Die Kunststoffbranche in NRW. Available at: <http://www.kunststoffland-nrw.de/index.php?id=26> [Zugegriffen März 31, 2010].
- Labruier, D., 2008a. Bio.NRW - Gesucht: Die besten Ideen für die industrielle Biotechnologie. Wettbewerbsaufruf Wissenschaft Forschung und Technologie Landes Nordrhein-Westfalen Ministerium, hrsg. Available at: http://www.ziel2-nrw.de/2_Wettbewerbe_und_weitere_Foerdermoeglichkeiten/2_Wettbewerbe_2007_2008/Bio_NRW/index.php [Zugegriffen März 10, 2010].
- Labruier, D., 2008b. CheK.NRW - Gesucht: Die besten Ideen für Chemie und Kunststoff. Wettbewerbsaufruf Mittelstand und Energie Landes Nordrhein-Westfalen Ministerium für Wirtschaft, hrsg. Available at: http://www.ziel2-nrw.de/2_Wettbewerbe_und_weitere_Foerdermoeglichkeiten/2_Wettbewerbe_2007_2008/CheK_NRW/index.php [Zugegriffen März 10, 2010].
- Landtag NRW 14. Wahlperiode, 2009. Antwort zur kleinen Anfrage "Landesregierung ohne Strategie beim Klimaschutz" Drucksache 14/10084.
- Landtag NRW 14. Wahlperiode, 2007. Antwort zur großen Anfrage "Klimaschutz" Drucksache 14/5094.
- Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, 2010a. Einführung - Was ist ökologischer Landbau? Available at: <http://www.oekolandbau.nrw.de/fachinfo/umstellung/einfuehrung/index.php> [Zugegriffen März 30, 2010].
- Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, 2010b. Einkommen ökologisch wirtschaftender Betriebe. Available at: http://www.oekolandbau.nrw.de/aktuelles/aktuelles_2010/einkommensstruktur_oekologischer_betriebe_01-10.php [Zugegriffen März 30, 2010].
- Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, 2009. Ökolandbau NRW: Steigerung um 7 %. Available at: http://www.oekolandbau.nrw.de/aktuelles/aktuelles2009/oekolandbau_nrw_2009_zahlen.php [Zugegriffen März 30, 2010].
- Liecke, M., 2009. Subnationale Clusterpolitik. Die Biotechnologiepolitik deutscher Länder im Vergleich Universität München, hrsg. Available at: http://edoc.ub.uni-muenchen.de/10992/1/Liecke_Michael.pdf [Zugegriffen März 10, 2010].

- Mannhardt, B. u. a., 2007. Die deutsche Biotechnologie-Branche 2007 biotechnologie.de, hrsg. Available at: <http://www.biotechnologie.de/BIO/Redaktion/PDF/de/umfrage/biotech-umfrage-2007,property=pdf,bereich=bio,sprache=de,rwb=true.pdf> [Zugegriffen März 10, 2010].
- Meseberger Beschlüsse, 2007. Das Integrierte Energie- und Klimaprogramm 2007 (IEKP) der Bundesregierung (Meseberger Beschlüsse).
- Meyer, D., 2009. Präsentation: CheK.NRW 2. Wettbewerbsaufruf Mittelstand und Energie Landes Nordrhein-Westfalen Ministerium für Wirtschaft, hrsg. Available at: http://www.ziel2-nrw.de/2_Wettbewerbe_und_weitere_Foerdermoeglichkeiten/1_Wettbewerbe_2009/CheK_NRW_2/index.php [Zugegriffen März 10, 2010].
- Ministerium für Innovation, Wissenschaft Forschung und Technologie Landes Nordrhein-Westfalen hrsg., Die Gewinner des ersten Wettbewerbs "Bio.NRW" sind. Available at: http://www.innovation.nrw.de/forschung_technologieforderung/wettbewerbe/Bio_NRW/index.php [Zugegriffen März 10, 2010].
- Ministerium für Innovation, Wissenschaft Forschung und Technologie Landes Nordrhein-Westfalen hrsg., 2008. Vier Sieger im EU-Ziel2-Wettbewerb "Bio.NRW" des Innovationsministeriums stehen fest. Available at: http://www.ziel2-nrw.de/0_2_Aktuelles/00_Newsmedia/Bio_Pressemitteilung_Sieger_2008_10_17.pdf [Zugegriffen März 10, 2010].
- Ministerium für Umwelt u. a., 2008. Chancen des wachsenden Biomarktes in NRW mit heimischer Ware nutzen. Gemeinsame Entwicklungsstrategien zur Bündelung der Aktivitäten zur Stärkung des Ökolandbaus in NRW.
- Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, 2009. Richtlinien über die Gewährung von Zuwendungen für Investitionen in landwirtschaftlichen Betrieben im Rahmen des Agrarinvestitionsförderungsprogramms (AFP).
- Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, Das NRW-Programm 'Ländlicher Raum' _2007 - 2013. Rahmenbedingungen. Präsentation.
- Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen hrsg., 2007. NRW-Programm Ländlicher Raum 2007-2013.

- Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, 2008a. NRW-Programm Ländlicher Raum 2007-2013. Jahresbericht 2008.
- Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, 2008b. NRW-Programm 'Ländlicher Raum' 2007-2013. Plan des Landes Nordrhein-Westfalen zur Entwicklung des Ländlichen Raums.
- Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, 2009. Umweltbericht Nordrhein-Westfalen 2009.
- Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen, 2007. Operationelles Programm (EFRE) für das Ziel "Regionale Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigung" für Nordrhein-Westfalen.
- Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen, 2009. Operationelles Programm „Regionale Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigung 2007-2013 (EFRE)“ - Jährlicher Durchführungsbericht 2008.
- Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Energie Landes Nordrhein-Westfalen hrsg., 2008. Zur Förderung vorgeschlagene Projekte im Rahmen des Wettbewerbs CheK.NRW. Available at: http://www.ziel2-nrw.de/0_2_Aktuelles/00_Newsmedia/CheK_Siegerliste_2008_03_17.pdf [Zugegriffen März 10, 2010].
- Mussel, G. & Pätzold, J., 2008. *Grundfragen der Wirtschaftspolitik* 7. Aufl., Vahlen.
- NABU NRW, 2008. Land fördert Naturschutz aus EU-Agrarmitteln vergleichsweise gut. *Nabu-Oberberg*. Available at: <http://www.nabu-oberberg.de/brachflaeche.html> [Zugegriffen März 5, 2010].
- Naumann, S., Frelih-Larsen, A. & Ecologic Institut (Berlin), 2010. *Klimaschutz in der Landwirtschaft. Ziele und Anforderungen zur Senkung von Treibhausgasemissionen* 1. Aufl. NABU-Bundesverband, hrsg., Berlin.
- Niggli, U. & Fließbach, A., 2009. Gut fürs Klima? Ökologische und konventionelle Landwirtschaft im Vergleich. *Der kritische Agrarbericht*.
- (EG) Nr. 1257/1999 des Rates, 1999. Verordnung über die Förderung der Entwicklung des

- ländlichen Raums durch den Europäischen Ausrichtungs- und Garantiefonds für die Landwirtschaft (EAGFL) und zur Änderung bzw. Aufhebung bestimmter Verordnungen.
- nwrchemie.de, Themen - Umwelt - Umweltschutz - effizient, nachhaltig, konsensorientiert.
Available at: <http://www.nwrchemie.de/themen/umwelt.htm> [Zugegriffen März 31, 2010].
- Nusser, M., Hüsing, B. & Wydra, S., 2007. Potenzialanalyse der industriellen, weißen Biotechnologie. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen der Innovations- und Technikanalyse (ITA) Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung, hrsg. Available at:
http://www.innovationsanalysen.de/de/download/endbericht_weiße_biotechnologie_final.pdf [Zugegriffen März 10, 2010].
- ökolandbau.nrw.de, Gewinnentwicklung konventionell und ökologisch geführter Betriebe in NRW im Vergleich. Available at:
http://www.oekolandbau.nrw.de/pdf/aktuelles/2010_pdf/konventionell_oeko_vergleich.pdf
- Pfahl, S., 2008. Umweltpolitische Ansätze zur Steigerung der Ressourceneffizienz. In S. Hartard, hrsg. *Ressourceneffizienz im Kontext der Nachhaltigkeitsdebatte*. Nomos, S. 11-20.
- Pflaum, H., Nusser, M. & Hartig, J., 2008. Potenzialstudie "Anwendungspotenziale der Bioverfahrenstechnik (weiße Biotechnologie) in Nordrhein-Westfalen". Kurzfassung Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung, hrsg. Available at:
http://www.umwelt.nrw.de/umwelt/pdf/biotech/kurz_biotech_studie.pdf [Zugegriffen März 10, 2010].
- plastic-planet.at, Plastic-Planet. Was ist Plastik? Available at: <http://www.plastic-planet.at/wissenschaft/wasistplastik.html> [Zugegriffen März 31, 2010].
- Podbregar, N., 2009. Wer bietet weniger? Die Reduktionsziele der wichtigsten Akteure in Kopenhagen. Available at: <http://www.scinexx.de/dossier-detail-476-7.html> [Zugegriffen März 30, 2010].
- Rat der Europäischen Gemeinschaften, Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen.
- Rat der Europäischen Union, 2005. *Verordnung über die Förderung der Entwicklung des ländlichen Raums durch den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER)*,

- Ribbe, L., 2009. Gutes Klima für Veränderungen in der Agrarpolitik. Klimaschutz als Auslöser einer neuen agrarpolitischen Auseinandersetzung. *Der kritische Agrarbericht*, 45-51.
- Rodi, M., 2009. Innovationsförderung durch ökonomische Instrumente der Umweltpolitik. In M. Eifert & W. Hoffmann-Riem, hrsg. *Innovationsfördernde Regulierung: Innovation und Recht II*. Duncker & Humblot, S. 147-168.
- Sachverständigenrat für Umweltfragen, 2009. Für eine zeitgemäße Agrarpolitik (GAP). Stellungnahme Nr. 14.
- Sachverständigenrat für Umweltfragen, 2008a. Umweltgutachten 2008. Umweltschutz im Zeichen des Klimawandels.
- Sachverständigenrat für Umweltfragen, 2008b. Umweltgutachten Kap02 Innovationsorientierte Umweltpolitik - ein neuer Megatrend?
- Scherhorn, G., 2008. Ökoeffizienz scheitert, wenn sie nicht mit Suffizienz verbunden wird. In S. Hartard, A. Schaffer, & J. Giegrich, hrsg. *Ressourceneffizienz im Kontext der Nachhaltigkeitsdebatte*. Baden-Baden: Nomos, S. 21-30.
- Schatzler, M., 2010. Klimawandel als tierisches Produkt. Klima- und Umweltpolitik, die erfolgreich sein will, setzt auf eine betont pflanzliche Ernährung. *umwelt aktuell*, (Februar 2010), 2-3.
- Schmidt, M., 2008. Die Bedeutung der Effizienz für Nachhaltigkeit - Chancen und Grenzen. In S. Hartard, A. Schaffer, & J. Giegrich, hrsg. *Ressourceneffizienz im Kontext der Nachhaltigkeitsdebatte*. Baden-Baden: Nomos, S. 31-46.
- Schmidt-Bleek, F., Bleek, F.S. & Bierter, W., 1998. *Das MIPS Konzept. Weniger Naturverbrauch, mehr Lebensqualität durch Faktor 10*, Droemer Knaur.
- Schneider, J., 2008. Deutscher Bundestag. Wissenschaftliche Dienste. Die Auswirkungen von EU - Agrarsubventionen auf die afrikanische Landwirtschaft.
- situationsbericht.de, EU-Agrarpolitik und Agrarförderung. Available at: <http://www.situationsbericht.de/> [Zugegriffen März 30, 2010].
- Sopper, M., Salmhofer, C. & Purtscher, C., Wieviel Fleisch erträgt die Welt? Available at: http://www.vegan.at/warumvegan/umwelt/wieviel_fleisch.html [Zugegriffen März 30, 2010].

- Stern, N., 2006. Stern Review on the Economics of Climate Change - Executive Summary (full).
- Stiftung Ökologie und Landbau, 2009. Aktuelle Situation. Öko-Landbau in Deutschland. Available at: http://www.soel.de/fachthemen/oekolandbau_in_deutschland/aktuell.html [Zugegriffen März 30, 2010].
- Stiftung Ökologie und Landbau hrsg., 2008. Treibhausgasemissionen in der Landwirtschaft. *Ökologie & Landbau* 145, 11.
- Umweltbundesamt (UBA), 2009. Daten zur Umwelt. Ökologischer Landbau. Available at: <http://www.umweltbundesamt-daten-zur-umwelt.de/umweltdaten/public/theme.do;jsessionid=DE974201E2A37607527011675858859F?nodent=3139> [Zugegriffen März 30, 2010].
- Umweltbundesamt (UBA) hrsg., 2009. Nachhaltige Chemie. Positionen und Kriterien des Umweltbundesamtes. Available at: <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3734.pdf> [Zugegriffen März 10, 2010].
- Umweltbundesamt (UBA), 2008. Presseinformation Nr. 69/2008. Erste Erfolge für REACH. Pressemitteilung. Available at: <http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-presse/2008/pdf/pd08-069.pdf> [Zugegriffen März 10, 2010].
- Umweltbundesamt (UBA), 2009. PRTR - Deutsches Schadstofffreisetzungs- und -verbringungsregister. Available at: http://www.prtr.bund.de/frames/index.php?PHPSESSID=e75ff108028c9271f463923836e01998&gui_id=PRTR [Zugegriffen März 31, 2010].
- VCI, 2009. Chemiewirtschaft in Zahlen 2009 Verband der Chemischen Industrie e. V., hrsg. Available at: <http://www.vci.de/Presse/Statistik/default2~cmd~shd~UedNr~~nd~~snd~sttk~docnr~123262.htm>.
- VCI.de, Verband der Chemischen Industrie e.V. (VCI). Available at: <http://www.vci.de/> [Zugegriffen März 31, 2010].
- Wehde, G. & Dosch, T., 2010. Klimaschutz & Biolandbau in Deutschland. Die Rolle der Landwirtschaft bei der Treibhausgasminderung. Biolandbau als Lösungsstrategie für eine klimaschonende Lebensmittelerzeugung. Bioland e.V., hrsg.

Weizsäcker, E.U.V., Lovins, A.B. & Lovins, L.H., 1995. *Faktor vier. Doppelter Wohlstand - halbierter Naturverbrauch*, Droemer Knaur.

Weizsäcker, E.U.V., Smith, M. & Hargroves, K., 2010. *Faktor Fünf: Die Formel für nachhaltiges Wachstum*, Droemer/Knaur.