

Fachhochschule
Südwestfalen

University of Applied Sciences



Forschungsberichte
des
Fachbereichs Agrarwirtschaft Soest
Nr. 28

Biogas im EEG 2012: Regionale Struktur- und Einkommenswirkungen in Nordrhein-Westfalen

Prof. Dr. Jürgen Braun
Prof. Dr. Wolf Lorleberg
Dipl.-Ing. (FH) | MBA Wolfgang Stauss

Gefördert vom
**Ministerium für Klimaschutz, Umwelt,
Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz
des Landes Nordrhein-Westfalen**



© 2012

Fachhochschule Südwestfalen

Fachbereich Agrarwirtschaft

Lübecker Ring 2

59494 Soest

Tel: 02921 378-211

Fax: 02921 378-200

agrar@fh-swf.de

www.fh-swf.de

Fachhochschule
Südwestfalen

University of Applied Sciences



Abschlussbericht

„Wirkungsanalyse gesetzlicher Änderungen im Bereich erneuerbarer Energien aus Sicht von Landwirtschaft und ländlichen Räumen in Nordrhein-Westfalen“

Fachbereich Agrarwirtschaft Soest
der Fachhochschule Südwestfalen

2012

Prof. Dr. Jürgen Braun

Prof. Dr. Wolf Lorleberg

Dipl.-Ing. (FH) | MBA Wolfgang Stauss

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Einleitung	1
2 Biogasproduktion und ihre politischen Rahmenbedingungen	2
2.1 Rahmenbedingungen für den Klimaschutz	2
2.1.1 Internationale Rahmenbedingungen.....	2
2.1.2 Politische Rahmenbedingungen in Deutschland	3
2.1.3 Politische Rahmenbedingungen in NRW	3
2.1.4 Biomassestrategie des Landes NRW	4
2.2 Zielvorgaben der Politik für erneuerbare Energien in Deutschland.....	5
2.2.1 Entwicklung erneuerbarer Energien in Deutschland.....	6
2.2.2 Entwicklung erneuerbarer Energien in NRW	7
2.2.3 Das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)	7
2.3 Stand und Entwicklung der Biogasproduktion in Deutschland und NRW ...	9
2.4 Flächennutzung in Deutschland.....	13
3 Wirkungsanalyse der EEG-Novelle 2012.....	14
3.1 Zielsetzung	14
3.2 Vorgehensweise und Untersuchungsregionen	14
3.3 Durchführung und Annahmen.....	16
3.4 Modellergebnisse und Folgerungen.....	20
3.4.1 Grünlandregionen bei unterschiedlichem Agrarpreisniveau	21
3.4.2 Veredelungsregionen bei unterschiedlichem Agrarpreisniveau	28
3.4.3 Ackerbauregionen bei unterschiedlichem Agrarpreisniveau	33
3.4.4 Exkurs: Zuckerrüben und Stroh als Biogassubstrate	41
3.5 Biomethan im EEG 2012	42
3.5.1 Modellkalkulationen zu Kosten der Biomethanproduktion	42
3.5.2 Mögliche indirekte Auswirkungen von Emissionszertifikaten	51
3.6 Schlussfolgerungen und Ausblick.....	52
Literatur	54
Anhang: Agrarstrukturen und Einzelergebnisse	59

Abbildungsverzeichnis

	Seite
Abbildung 1: Entwicklung der Biogasproduktion in Deutschland von 1999 bis 2012	10
Abbildung 2: Regionale Verteilung der Biogasanlagen in Deutschland.....	10
Abbildung 3: Entwicklung der Biogasproduktion in NRW von 1998 bis 2011 (Matthias 2012)	11
Abbildung 4: Einsatzhäufigkeit und Substratanteil unterschiedlicher Einsatzstoffe in Biogasanlagen für nachwachsende Rohstoffe in NRW (Matthias 2012)	12
Abbildung 5: Entwicklung des Anbaus von Energiepflanzen in Deutschland (eigene Darstellung nach FNR 2012)	13
Abbildung 6: Lage der Untersuchungsregionen in NRW	15
Abbildung 7: Auswirkungen des EEG 2012 durch Realisierung von Investitionsmöglichkeiten auf Landkreise in Grünlandregionen I: Anbaufläche und Tierbestände	25
Abbildung 8: Auswirkungen des EEG 2012 durch Realisierung von Investitionsmöglichkeiten auf Landkreise in Grünlandregionen II: Zukäufe und Übernahmen.....	26
Abbildung 9: Auswirkungen des EEG 2012 durch Realisierung von Investitionsmöglichkeiten auf Landkreise in Grünlandregionen III: erzeugte Energie, Gewinnbeitrag und Düngung	27
Abbildung 10: Auswirkungen des EEG 2012 durch Realisierung von Investitionsmöglichkeiten auf Landkreise in Veredelungsregionen: Anbau, Zukäufe, erzeugte Energie und Gewinnbeitrag.....	32
Abbildung 11: Auswirkungen des EEG 2012 durch Realisierung von Investitionsmöglichkeiten auf Landkreise in Ackerbauregionen I: Anbaufläche und Tierbestände	37
Abbildung 12: Auswirkungen des EEG 2012 durch Realisierung von Investitionsmöglichkeiten auf Landkreise in Ackerbauregionen II: Zukäufe	38
Abbildung 13: Auswirkungen des EEG 2012 durch Realisierung von Investitionsmöglichkeiten auf Landkreise in Ackerbauregionen III: Biogassubstrate	39
Abbildung 14: Auswirkungen des EEG 2012 durch Realisierung von Investitionsmöglichkeiten auf Landkreise in Ackerbauregionen IV: Exporte, Düngung, Gewinnbeiträge und erzeugte Energie	40
Abbildung 15: Blockschaubild des einzelbetrieblichen LP-Modellansatzes.....	77

Tabellenverzeichnis

	Seite
Tabelle 1:	Zielvorgaben erneuerbare Energien in Deutschland5
Tabelle 2:	TOP 5-Länder Anlagenzubau 2010.....5
Tabelle 3:	Entwicklung erneuerbarer Energien in Deutschland6
Tabelle 4:	Entwicklung erneuerbarer Energien in NRW7
Tabelle 5:	Vergütungen für Strom aus Biomasse im EEG 20098
Tabelle 6:	Vergütungen für Strom aus Biomasse im EEG 20129
Tabelle 7:	Preisannahmen für Modellrechnungen.....17
Tabelle 8:	Auswirkungen des EEG 2012 durch Realisierung von Investitionsmöglichkeiten bei hohem Agrarpreisniveau – Einzelbetrieb Grünlandregion22
Tabelle 9:	Auswirkungen des EEG 2012 durch Realisierung von Investitionsmöglichkeiten bei niedrigem Agrarpreisniveau – Einzelbetrieb Grünlandregion24
Tabelle 10:	Auswirkungen des EEG 2012 durch Realisierung von Investitionsmöglichkeiten bei hohem Agrarpreisniveau – Einzelbetrieb Veredelungsregion29
Tabelle 11:	Auswirkungen des EEG 2012 durch Realisierung von Investitionsmöglichkeiten bei niedrigem Agrarpreisniveau – Einzelbetrieb Veredelungsregion31
Tabelle 12:	Auswirkungen des EEG 2012 durch Realisierung von Investitionsmöglichkeiten bei hohem Agrarpreisniveau – Einzelbetrieb Ackerbauregion34
Tabelle 13:	Auswirkungen des EEG 2012 durch Realisierung von Investitionsmöglichkeiten bei niedrigem Agrarpreisniveau – Einzelbetrieb Ackerbauregion36
Tabelle 14:	Abschätzung der Wirtschaftlichkeit der Biomethanerzeugung I: Kosten bis ins Erdgasnetz.....43
Tabelle 15:	Abschätzung der Wirtschaftlichkeit der Biomethanerzeugung II: Kosten und Erlöse ab Erdgasnetz für die Verwendungsrichtung Heizgas und Kraftstoff45
Tabelle 16:	Abschätzung der Wirtschaftlichkeit der Biomethanerzeugung III: Kosten und Erlöse ab Erdgasnetz für die Verwendungsrichtung Strom und Wärme in BHKW.....46
Tabelle 17:	Abschätzung von Grenzpreisen für Silomais nach Vollkosten in der Biomethan-Wertschöpfungskette I: BHKW 150 kW _{el}48
Tabelle 18:	Abschätzung von Grenzpreisen für Silomais nach Vollkosten in der Biomethan-Wertschöpfungskette II: BHKW 500 kW _{el}49
Tabelle 19:	Abschätzung von Grenzpreisen für Silomais nach Vollkosten in der Biomethan-Wertschöpfungskette III: BHKW 1.000 kW _{el}50
Tabelle 20:	Zahlen zur Landwirtschaft in NRW59

Tabelle 21:	Biogasproduktion in NRW (Regierungsbezirke Düsseldorf und Köln).....	60
Tabelle 22:	Biogasproduktion in NRW (Regierungsbezirke Münster, Detmold und Arnsberg)	61
Tabelle 23:	Modellbetriebe für den Hochsauerlandkreis	62
Tabelle 24:	Modellbetriebe für den Oberbergischen Kreis	63
Tabelle 25:	Auswirkungen des EEG 2012 durch Realisierung von Investitionsmöglichkeiten bei hohem Agrarpreisniveau – Landkreise Grünlandregion	64
Tabelle 26:	Auswirkungen des EEG 2012 durch Realisierung von Investitionsmöglichkeiten bei niedrigem Agrarpreisniveau – Landkreise Grünlandregion	65
Tabelle 27:	Modellbetriebe für den Landkreis Borken.....	66
Tabelle 28:	Modellbetriebe für den Kreis Steinfurt	67
Tabelle 29:	Auswirkungen des EEG 2012 durch Realisierung von Investitionsmöglichkeiten bei hohem Agrarpreisniveau – Landkreise Veredelungsregion.....	68
Tabelle 30:	Auswirkungen des EEG 2012 durch Realisierung von Investitionsmöglichkeiten bei niedrigem Agrarpreisniveau – Landkreise Veredelungsregion.....	69
Tabelle 31:	Modellbetriebe der Kreise Neuss und Düren.....	70
Tabelle 32:	Auswirkungen des EEG 2012 durch Realisierung von Investitionsmöglichkeiten bei hohem Agrarpreisniveau – Landkreise Ackerbauregion.....	71
Tabelle 33:	Auswirkungen des EEG 2012 durch Realisierung von Investitionsmöglichkeiten bei niedrigem Agrarpreisniveau – Landkreise Ackerbauregion.....	72
Tabelle 34:	Weitere Preisannahmen als Berechnungsgrundlage für die Modellrechnungen.....	73
Tabelle 35:	Schattenpreise Grünlandregionen zu den einzelnen Szenarien.....	74
Tabelle 36:	Schattenpreise Veredelungsregionen zu den einzelnen Szenarien	75
Tabelle 37:	Schattenpreise Ackerbauregionen zu den einzelnen Szenarien	76

1 Einleitung

Nicht erst seit den Ereignissen in Japan im März 2011 steht das Thema Energie weit oben auf der politischen Agenda. Bereits das am 28. September 2010 vorgestellte Energiekonzept der Bundesregierung formulierte „Leitlinien für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung ... und den Weg in das Zeitalter der erneuerbaren Energien“. Ziel war es, „Deutschland ... in Zukunft bei wettbewerbsfähigen Energiepreisen und hohem Wohlstandsniveau“ zu einer „der energieeffizientesten und umweltschonendsten Volkswirtschaften der Welt“ zu machen (BMU 2010). Besonderer Schwerpunkt wird in diesem Energiekonzept auf den Ausbau der erneuerbaren Energien gelegt: der Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttoendenergieverbrauch soll bis 2020 auf 18 % gesteigert werden und bis 2030 30 % erreichen. Bis zur Mitte des Jahrhunderts wird ein 60 %-Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttoendenergieverbrauch angestrebt. Im Bereich der Stromerzeugung soll bis 2050 sogar ein Anteil der erneuerbaren Energien von 80 % erreicht werden.

Konsequenterweise ist die Förderung der erneuerbaren Energien ein Hauptthema der Energiewirtschaftspolitik. Die nach der Havarie des Atomkraftwerkes Fukushima Daiichi eingeleitete Energiewende benannte den zügigen Ausbau der erneuerbaren Energien neben der endgültigen Entscheidung zum Ausstieg aus der Kernenergie bis 2022 als zentralen Baustein (BMU 2011a). Das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) soll hier das wichtigste Instrument sein. Inzwischen mehrfach novelliert konnte es den Beitrag der erneuerbaren Energien im letzten Jahrzehnt deutlich steigern. Im Jahr 2011 betrug ihr Anteil am Stromverbrauch nach vorläufigen Zahlen der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat) 20 % gegenüber 17,1 % in 2010. Am gesamten Endenergieverbrauch (Strom, Wärme und Mobilität) lag der Anteil in 2011 bei 12,2 % (2010: 11,3 %). Der Anteil der erneuerbaren Energien an der Energieversorgung hat sich seit 2000 in etwa verdreifacht (BMU 2011b und BMU 2012).

2 Biogasproduktion und ihre politischen Rahmenbedingungen

2.1 Rahmenbedingungen für den Klimaschutz

2.1.1 Internationale Rahmenbedingungen

Ein Zusammenhang zwischen der Klimaerwärmung und dem Anstieg von Kohlendioxid (CO₂) in der Atmosphäre durch die Industrialisierung wurde in Fachkreisen bereits in den 30 Jahren des vergangenen Jahrhunderts diskutiert. Erst seit 1950 wird die Gefahr einer vom Menschen verursachten (=anthropogenen) Erwärmung ernst genommen. 1957/58 gelang mittels Isotopenanalyse der Nachweis, dass die CO₂-Konzentration in der Atmosphäre tatsächlich ansteigt und durch die Nutzung fossiler Brennstoffe (und somit vom Menschen) verursacht wird (Rahmstorf und Schellnhuber 2007).

2010 wurden weltweit 30,4 Gt CO₂ freigesetzt. Dies entspricht einer Zunahme gegenüber 2009 um 5,3 % (IEA 2011). Die Energieerzeugung hatte daran einen Anteil von rund 40 %. Das Ziel die maximale Zunahme der mittleren Temperatur auf der Erdoberfläche auf 2 °C zu begrenzen setzt große Anstrengungen voraus. Dies wird insbesondere daran deutlich, dass der aktuelle Entwicklungspfad bereits 2017 dazu führen wird, dass alle bei Einhaltung der 2 °C-Grenze zulässigen Emissionen strukturell festgelegt (locked-in) sein werden. Der zu diesem Zeitpunkt bestehende Kraftwerkspark, die Industrien, Gebäude etc. emittieren dann alle zulässigen Emissionen (Fischediek 2012, IEA 2011).

Vor diesem Hintergrund ist die Fortführung des 1997 formulierten, aber erst Anfang 2005 in Kraft getretenen Kyoto-Protokolls zur Reduktion der Treibhausgasemissionen bedeutsam. Hierin wurde zwischen 39 Partnern aus der industrialisierten Welt die Reduzierung der Emissionen gegenüber 1990 im Zeitraum der ersten Verpflichtungsperiode (2008 – 2012) um 5,2 % beschlossen (Rahmstorf und Schellnhuber 2007). Die Europäische Union, damals bestehend aus 15 Partnern, hat sich ein Reduktionsziel von 8 % auferlegt. 2010 lag die Reduktion der EU-15 bei 10,7 %, die der EU-27 bei 15,5 % gegenüber 1990. Das Ziel der Europäischen Union wird somit übererfüllt (COM 2011). Die zweite Verpflichtungsperiode soll 2017 oder 2020 enden, eine Einigung über die genauen Inhalte bzgl. der künftigen Treibhausgas-Reduktionen, der Rolle der Schwellen- und Entwicklungsländer sowie die Höhe der Finanztransfers konnte 2011 auf der UN-Klimakonferenz in Durban jedoch noch nicht erzielt werden.

2.1.2 Politische Rahmenbedingungen in Deutschland

Die Koalitionsvereinbarung der Bundesregierung vom 26.10.2009 beinhaltet neben einer Zielfestlegung, die Zunahme der mittleren Temperatur auf 2° C zu begrenzen, eine Planung zur Reduktion der Treibhausgas-Emissionen: bis 2020 sollen diese um 40 %, bezogen auf das Jahr 1990, reduziert werden. Hierzu soll der Emissionshandel als „vorrangiges Klimaschutzinstrument“ dienen (CDU et. al. 2009). Das im Oktober 2010 beschlossene Energiekonzept der Bundesregierung beinhaltete eine Pfadentwicklung zur Emissionsreduktion: so soll bis 2030 eine Reduktion um 55 %, bis 2040 um 70 % und bis 2050 um 80 – 95 %, jeweils mit Bezug zum Basisjahr 1990, erreicht werden (BMU 2010).

Die Energiewende im Frühsommer 2011 soll neben dem schrittweisen Ausstieg aus der Kernkraft bis 2022 zu einer verbesserten Energieeffizienz und zu einem beschleunigten Umstieg auf erneuerbare Energien führen (BMU 2011c).

Der Emissionshandel wird in Deutschland auf Basis des Treibhausgas-Emissionshandelsgesetzes (TEHG) durchgeführt, hierzu ist die Deutsche Emissionshandelsstelle (DEHSt) am Umweltbundesamt beauftragt. In 2011 wurden 40.675.500 Emissionsberechtigungen im Gesamtwert von 561.569.835 EUR versteigert. Der Durchschnittspreis pro Emissionsberechtigung, entsprechend einer Tonne Kohlendioxidäquivalent, betrug somit 13,81 EUR (DEHSt 2011). Der Erlös der Versteigerungen steht dem Bund zu (BGBL 2011). Ein Teil der Erlöse soll dem Energie- und Klimafonds zur Finanzierung von Maßnahmen u.a. in den Bereichen Energieeffizienz, erneuerbare Energien und nationaler Klimaschutz zur Verfügung stehen (BGBL 2010).

2.1.3 Politische Rahmenbedingungen in NRW

Nordrhein-Westfalen (NRW) hat knapp 18 Mio. Einwohner und ist damit das bevölkerungsreichste Bundesland. Flächenmäßig ist NRW mit rund 34.000 km² das viertgrößte Bundesland. Mit etwa 35 % der bundesweit gewonnenen Primärenergie und 28 % des bundesweit erzeugten Stroms wird NRW häufig als Energieland Nr. 1 bezeichnet. 90 % der in Deutschland zur Primärenergiegewinnung verwendeten Steinkohle und über 50 % der Braunkohle werden hier mit entsprechenden Emissionen verbraucht. Mehr als 30 % der Treibhausgasemissionen entfallen auf NRW (MKULNV 2011a).

Die Landesregierung NRW hat sich zum Ziel gesetzt, die Treibhausgasemissionen des Bundeslandes bis 2020 um mindestens 25 % und bis 2050 um mindestens 80 % gegenüber 1990 zu senken und hierzu ein Klimaschutzgesetz entworfen (MKULNV 2011b). Aufbauend hierauf soll ein Klimaschutzplan zur Benennung der notwendigen Maßnahmen zwecks Zielerreichung vorgelegt werden. Dieser soll mit dem Landesentwicklungsplan verknüpft werden, da die Klimaschutzziele nur erreicht werden können, wenn Klimaschutz auf allen Planungsebenen verfolgt wird (MKULNV 2011c).

2.1.4 Biomassestrategie des Landes NRW

Die Strategie der Landesregierung NRW ist im gemeinsam mit der EnergieAgentur.NRW erstellten „Biomasseaktionsplan zum nachhaltigen Ausbau der Bioenergie in Nordrhein-Westfalen“, kurz Bioenergie.2020.NRW, formuliert. Hierin wurde „vor dem Hintergrund konkurrierender stofflicher Nutzungen, Natur- und Umweltschutzziele und Mobilisierungshemmnissen“ ein absoluter Zielwert von 17,8 TWh für die Erzeugung von Strom und Wärme festgelegt (MKULNV 2009). In 2010 wurden mittels Biomasse 4,8 TWh Strom und 8,6 TWh Wärme erzeugt (MKULNV 2011a), dies entspricht einer Zielerreichung von rund 75 %. Als zusätzliche Biomasse- und Effizienzressourcen wurden zu 53 % landwirtschaftliche Produkte, zu 38 % forstwirtschaftliche Ressourcen und zu 9 % abfallwirtschaftliche Ressourcen ausgemacht (MKULNV 2009).

Der Biomasseaktionsplan nennt folgende Leitprinzipien, die Nutzungskonflikte vermeiden helfen sollen:

- Effizienter Umgang mit Ressourcen
- Wertschöpfung und Sicherung von Arbeitsplätzen
- Ökologische Nachhaltigkeit
- Markt und Ordnungsrahmen, Subsidiarität

Die Knappheit von Biomasse ist insbesondere im Hinblick auf die Flächennutzung des bevölkerungsreichsten Bundeslandes zu berücksichtigen. Idealerweise soll eine Kaskadennutzung von Biomasse stattfinden: so hat eine stoffliche Verwendung prioritär zu erfolgen, während eine energetische Nutzung im günstigsten Fall Reststoffe verwendet (MKULNV 2009).

2.2 Zielvorgaben der Politik für erneuerbare Energien in Deutschland

Die Ziele der deutschen Energiepolitik sind im Energiekonzept 2010 festgehalten und in den Beschlüssen zur Energiewende bestätigt worden, vgl. Tabelle 1.

Tabelle 1: Zielvorgaben erneuerbare Energien in Deutschland

Erneuerbare Energien (EE)	IST 2011	2020	2030	2040	2050
Anteil EE am Endenergieverbrauch [in %]	12,2	18	30	45	60
Anteil EE am Stromverbrauch [in %]	20,0	35	50	65	80

Quelle: BMU 2011a, BMU 2011d und BMU 2012

Der Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch für Wärme und Kälte soll lt. Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) bis zum Jahr 2020 14 % betragen. Im Kraftstoffbereich nennt die Erneuerbare-Energien-Richtlinie 2009/28/EG einen Anteil von Biokraftstoffen am gesamten Motorkraftstoffverbrauch (ohne Flugbenzin) von 10 % bis 2020.

Im internationalen Vergleich entfielen auf die installierte Leistung zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien (ohne Wasserkraft) in 2010 jeweils rund 50 GW auf die USA, China und Deutschland. Insbesondere im Bereich der Photovoltaik erfolgte in Deutschland ein starker Zubau, auch in den anderen Technologien belegt Deutschland bis auf die Bioethanol-Produktion einen Platz unter den 5 Ländern mit dem stärksten Zubau, vgl. Tabelle 2 (REN21 2011).

Tabelle 2: TOP 5-Länder Anlagenzubau 2010

Windenergie	Photovoltaik	Solarthermie	Bioethanol	Biodiesel
China	Deutschland	China	USA	Deutschland
USA	Italien	Deutschland	Brasilien	Brasilien
Indien	Tschechische Republik	Türkei	China	Argentinien
Spanien	Japan	Indien	Kanada	Frankreich
Deutschland	USA	Australien	Frankreich	USA

Quelle: REN21 2011

2.2.1 Entwicklung erneuerbarer Energien in Deutschland

In den vergangenen 10 Jahren konnte der Anteil der erneuerbaren Energien am gesamten Endenergieverbrauch Deutschlands (Strom, Wärme, Kraftstoffe) kontinuierlich von 3,8 % in 2000 bis auf 12,2 % in 2011 gesteigert werden. Durch den stetig steigenden Anteil erneuerbarer Energien am deutschen Energiemix konnten in 2010 rund 120 Mio. Tonnen Treibhausgas-Emissionen (CO₂-Äquivalente) vermieden werden, davon entfielen auf CO₂-Emissionen 118 Mio. Tonnen (BMU 2011d). Angesichts der Gesamtemissionen in Deutschland in 2010 von 937 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalenten (UBA 2012) entspricht dies einer Vermeidung von 12,6 %. Die Entwicklung der Energieerzeugung durch die erneuerbaren Energien gibt Tabelle 3 wieder.

Tabelle 3: Entwicklung erneuerbarer Energien in Deutschland

	Wasserkraft [GWh]		Windenergie [GWh]		Biomasse (inkl. Abfall) [GWh]		Photovoltaik [GWh]		Solarthermie [GWh]		Geothermie [GWh]	
	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010
Strom	19.036	20.956	38.639	37.793	30.341	33.866	6.583	11.683	-	-	18,8	27,7
Wärme	-	-	-	-	109.235	133.905	-	-	4.733	5.200	4.931	5.585
Kraftstoff	-	-	-	-	32.805	35.447	-	-	-	-	-	-
Summe	19.036	20.956	38.639	37.793	172.381	203.218	6.583	11.683	4.733	5.200	4.950	5.613
Veränderung 2009/10	+ 10,1 %		- 2,2 %		+ 17,9 %		+ 77,5 %		+ 9,9 %		+ 13,4 %	

Quelle: BMU 2011d

Die vorläufigen Zahlen für 2011 zeigen einen Gesamtanstieg der erneuerbaren Energien zum Vorjahr von 3,6 % (BMU 2012).

2.2.2 Entwicklung erneuerbarer Energien in NRW

In NRW konnte von 2009 auf 2010 die Erzeugung von erneuerbarer Energie mittels Photovoltaik und Solarthermie den stärksten Zuwachs verzeichnen, gefolgt von der Wasserkraft. Tabelle 4 gibt einen Überblick.

Tabelle 4: Entwicklung erneuerbarer Energien in NRW

	Wasserkraft [TWh]		Windenergie [TWh]		Biomasse (inkl. Abfall) [TWh]		Photovoltaik [TWh]		Solarthermie [TWh]		Geothermie [TWh]	
	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010
Strom	0,5	0,6	4,1	3,9	4,5	4,8	0,7	1,2	-	-	k.A.	k.A.
Wärme	-	-	-	-	8,1	8,6	-	-	0,4	0,5	1,2	1,4
Kraftstoff	-	-	-	-	4,7	4,4	-	-	-	-	-	-
Summe	0,5	0,6	4,1	3,9	17,3	17,8	0,7	1,2	0,4	0,5	1,2	1,4
Veränderung 2009/10	+ 20 %		- 4,9 %		+ 2,9 %		+ 71,4 %		+ 25 %		+ 16,7 %	

Quelle: MKULNV 2011a

2.2.3 Das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)

Die zum 1. Januar 2012 geplante 3. Novelle des erstmalig 2000 in Kraft getretenen EEG bestimmte bereits Ende 2010 die energiepolitischen Diskussionen. Ziel war es neben der Vereinfachung der Vergütungssätze und Bonusstrukturen steuernd auf den weiteren Ausbau der erneuerbaren Energien und insbesondere der hierdurch bedingten Kosten für alle nicht-privilegierten Strombezieher einzuwirken.

Die folgende Tabelle 5 stellt das Vergütungssystem des EEG 2009 für Strom aus Biomasse dar.

Tabelle 5: Vergütungen für Strom aus Biomasse im EEG 2009

Anlagenleistungs- äquivalent	Mindest- vergütung ^{b)} Inbetriebnahme- jahr: 2009	Bonusvergütung ^{b)}												Vergütungs- erhöhung für Emis- sions- minder- ung Biogas
		KWK ¹⁾		innovative Technologien ²⁾		NawaRo ³⁾								
		Inbetrieb- nahme ab 2009	Inbetrieb- nahme vor 2009	Biogasaufbereitung ²⁾		therm.-chem. Konversion			bio-chem. Konversion					
		bis 350 Nm ³ /h	bis 700 Nm ³ /h	Holz	Holz aus KUP + LP	Pflanzen- öl ⁵⁾	Basis	LP-Bonus (überwiegend LP-Material)	Güllebonus (≥30%) Klein- anlagen	Bio- methan				
≤ 150 kW _{el}	11,87	+ 3,0	+ 3,0	+ 2,0	+ 2,0	+ 1,0	+ 6,0	+ 6,0	+ 6,0	+ 7,0	+ 2,0	+ 4,0	0	+ 1,0
≤ 500 kW _{el}	9,18	+ 3,0	+ 3,0	+ 2,0	+ 2,0	+ 1,0	+ 6,0	+ 6,0		+ 7,0	+ 2,0	+ 1,0	0	+ 1,0
≤ 5.000 kW _{el}	8,25	+ 3,0	+ 2,0	+ 2,0	+ 2,0	+ 1,0	+ 2,5	+ 4,0		+ 4,0				
≤ 20.000 kW _{el} ^{c)}	7,79	+ 3,0	+ 2,0											

a) Die Vergütungen sind für jeweils 20 Jahre zuzüglich des Inbetriebnahmejahres der Anlage zu zahlen.
b) Die jährliche Degression für die Mindestvergütung und Boni beträgt 1%.
c) Anlagen > 5 MW haben nur einen Anspruch auf EEG-Vergütung, wenn dieser in KWK erzeugt wird.
Bonusleistungen: Alle Boni sind addierbar (Ausnahme: (KUP+LP) Bonus zu Basis-NawaRo-Bonus und Technologiebonus Biogasaufbe. bis 350 Nm³/h zu Biogasaufbe. bis 700 Nm³/h).

1) Anspruch besteht nur für den KWK-Stromanteil und wenn die Wärmenutzungsvariante auf der Positivliste benannt ist (einmalige Nachweispflicht) oder nachweislich fossile Energieträger ersetzt werden und die Mehrkosten dieser Wärmebereitstellung 100€/kW überschreiten (jährliche Nachweispflicht nach Arbeitsblatt FW 308 durch Umweltgutachter; Ausnahme Klein-KWK-Anlagen bis 2 MW nach Herstellerunterlagen).
2) gilt nur im KWK-Betrieb oder bei einem elektr. Anlagenwirkungsgrad von ≥45% bei Anwendung der in Anlage 1 abschließend genannten innovativen Technologien/Verfahren (therm.-chem. Vergasung, Brennstoffzellen, Gasturbinen, Dampfmotoren, ORC- oder Mehrstoffgemisch-Anlagen (insb. Kalina-Cycle), Stirling-Motoren, therm.-chem. Konversion von Stroh oder halmgutartiger Biomasse, Bioabfallanlagen mit Nachrotte der Gärückstände zur stoffl. Verwertung).
2a) wenn die max. Methanemissionen während der Biogasaufbereitung 0,5% und der dazu notwendige Strom 0,5 kWh/Nm³ (Rohgas) nicht überschritten werden sowie die dazu angewandte Prozesswärme nicht aus fossilen Energiequellen stammt.
3) Bonus gilt nur für den nachgewiesenen Anteil der Stromerzeugung aus NawaRo (einschließl. Gülle, Nachweistagebuchpflicht für NawaRo-Input lt. Positivliste). Ab 150 kW_{el} sind als NawaRo's nur noch gasförmig und feste Biomassen zulässig. Bei Biogaseinsatz in BImSchV-Anlagen müssen die Garrestlager gasdicht abgedeckt werden.
4) für genehmigungspflichtige Anlagen zur anaeroben Vergärung nach BImSchG, die kein Biogas aus dem Erdgasnetz entnehmen und die dem Emissionsminimierungsgebot der TA-Luft entsprechende Formaldehydgrenzwerte (FAH) einhalten und bescheinigen können.
5) Anlagen mit einer installierten Leistung über 150 kW_{el} haben keinen Anspruch auf den NawaRo-Bonus.

Quelle: Dreher 2011

Die Novelle wurde basierend auf dem Erfahrungsbericht zum EEG 2009 erstellt. Im Erfahrungsbericht wurde basierend auf dem Erfahrungsbericht zum EEG 2009 erstellt. Im Erfahrungsbericht wurden bzgl. Biomasse u.a. folgende Maßnahmen empfohlen (BMU 2011f):

- Drastische Vereinfachung des Vergütungssystems mit 4 leistungsbezogenen Anlagenkategorien und 2 Rohstoffvergütungsklassen
- Gesonderte Vergütung für Bioabfallvergärungsanlagen
- Gestaffelte Zusatzvergütung für die Biomethaneinspeisung
- Absenkung des Vergütungsniveaus um 10 – 15 %
- Erhöhung der Degression für die rohstoffunabhängige Vergütung
- Begrenzung des Mais- und Getreidekorneinsatzes auf 60 %
- Einführung von Mindestanforderungen bzgl. der Wärmenutzung
- Einführung einer Kapazitätsprämie um Strom aus Biogasanlagen marktorientiert erzeugen zu können

Die Novelle zum EEG 2012 trat nach dem Bundestagsbeschluss vom 30. Juni und der Bundesratsentscheidung vom 8. Juli 2011 zum 1. Januar 2012 in Kraft, dargestellt in Tabelle 6.

Tabelle 6: Vergütungen für Strom aus Biomasse im EEG 2012

		Vergütung für				
		Biogasanlagen (ohne Bioabfall) und Festbrennstoffanlagen			Bioabfall- vergärungs- anlagen ⁵⁾ (§ 27a)	Kleine Gülle- Anlagen (§ 27b)
Bemessungs- leistung	Grund- vergütung	Einsatzstoff- vergütungs- klasse I ²⁾	Einsatzstoff- vergütungs- klasse II ³⁾	Gasaufbereitungs- Bonus (§ 27c Abs.2)		
[kW _{ej}]	[ct/kWh]					
≤ 75 ⁴⁾				≤ 700 Nm ³ /h: 3		25 ⁶⁾
≤ 150	14,3			≤ 1.000 Nm ³ /h: 2	16	
≤ 500	12,3	6	8	≤ 1.400 Nm ³ /h: 1		
≤ 750	11	5			14	
≤ 5.000	11	4	8 / 6 ⁴⁾			
≤ 20.000	6	-		-		

2) Über 500 kW bis 5.000 kW nur 2,5 ct/kWh für Strom aus Rinde und Waldrestholz.
3) Nur für ausgewählte, ökologisch wünschenswerte Einsatzstoffe.
4) Über 500 kW bis 5.000 kW nur 6 ct/kWh für Strom aus Gülle (nur Nr. 3, 9, 11 bis 15 der Anlage 3 BiomasseV).
5) Gilt ausschließlich für Biogasanlagen, die bestimmte Bioabfälle (nach § 27a Abs. 1) vergären und unmittelbar mit einer Einrichtung zur Nachrotte der festen Gärückstände verbunden sind. Die nachgerotteten Gärückstände müssen stofflich verwertet werden. Die Vergütung ist nur mit dem Gasaufbereitungs-Bonus kombinierbar.
6) Sonderkategorie für Gülle-Biogasanlagen bis 75 kW installierter Leistung am Standort der Biogaserzeugungsanlage, nicht kombinierbar (d.h. keine zusätzliche Grund- oder Einsatzstoffvergütung bzw. Gasaufbereitungsbonus).

Quelle: BMU 2011g

Im Zuge der Änderungen des EEG wurde auch die Verordnung über die Erzeugung von Strom aus Biomasse (Biomasseverordnung – BiomasseV) angepasst: hierin sind nun die Methanerträge der zulässigen ggf. nach Einsatzstoffvergütungsklasse I oder Einsatzstoffvergütungsklasse II zu vergütenden Substrate beschrieben.

2.3 Stand und Entwicklung der Biogasproduktion in Deutschland und NRW

Die Biogaserzeugung hat sich seit den frühen 90er Jahren sehr positiv entwickelt, siehe hierzu die folgende Abbildung 1. Ende 2011 waren rund 7.100 Anlagen mit einer installierten elektrischen Leistung von 2.780 MW am Netz, davon rund 60 Anlagen zur Biomethaneinspeisung (Fachverband Biogas 2011). Der Zubau 2009/2010 betrug 18,5 %, 2010/2011 waren es 20,2 %. Die starken Zubauraten im letzten Quartal 2011 sind auch auf die Novelle des EEG und einer hierdurch ausgelösten „Jahresendrally“ zurückzuführen. Für 2012 wird seitens des Fachverbandes Biogas entsprechend mit einer Abschwächung des Zubaus gerechnet.

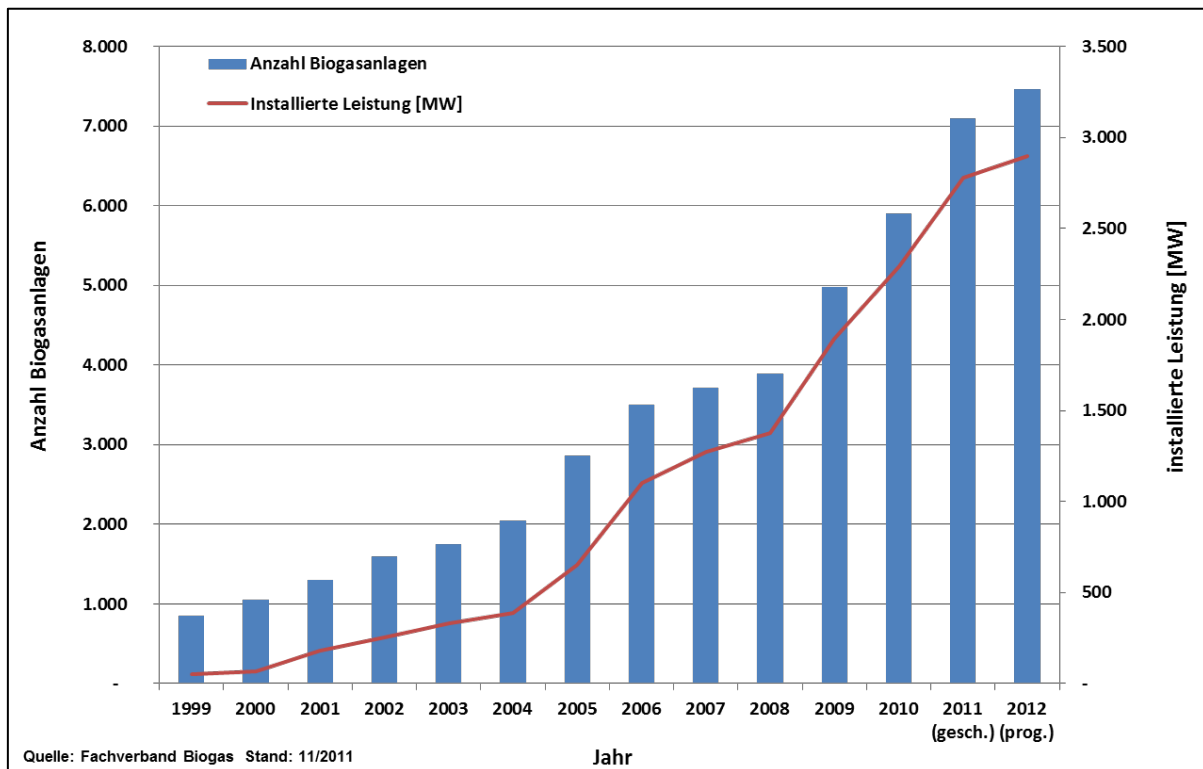


Abbildung 1: Entwicklung der Biogasproduktion in Deutschland von 1999 bis 2012

Die Standorte und Konzentrationszonen der Biogasanlagen lassen sich aus der Abbildung 2 ablesen, die auf Inhalten der Biogasdatenbank des Deutschen Biomasseforschungszentrums (DBFZ) beruht.

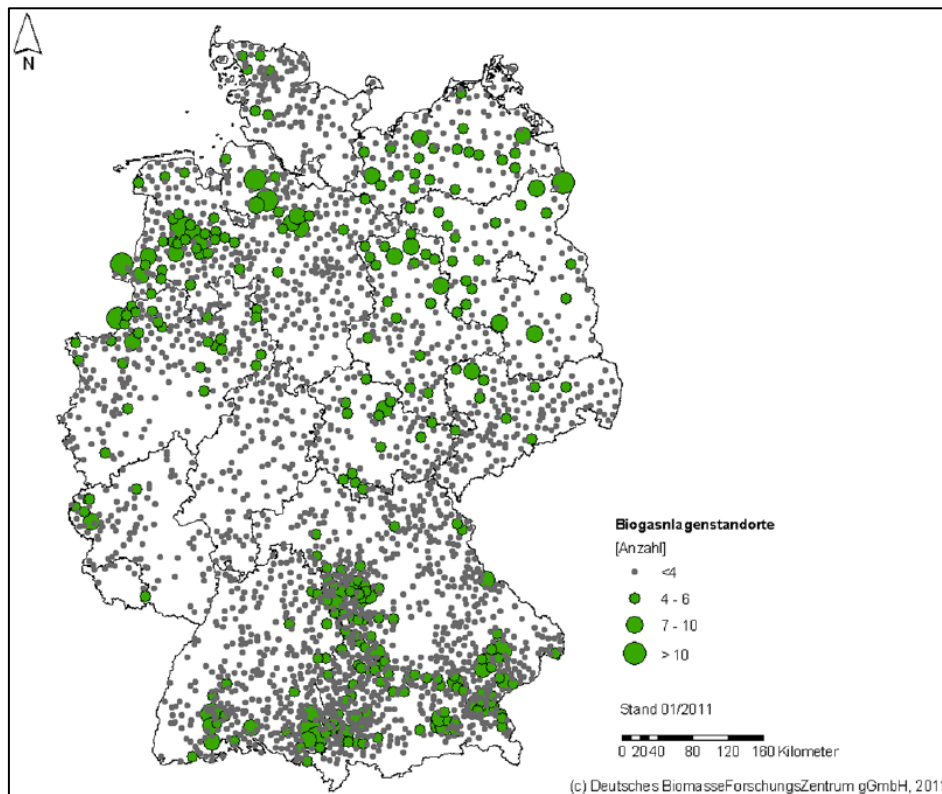


Abbildung 2: Regionale Verteilung der Biogasanlagen in Deutschland

Als Einsatzstoffe der Anlagen zur Biogasproduktion sind in erster Linie nachwachsende Rohstoffe und Wirtschaftsdünger (Gülle) zu nennen: 91 % der Anlagen setzen diese Stoffe ein, 7 % nutzen Bioabfälle und 2 % verwenden industrielle und landwirtschaftliche Reststoffe (DBFZ 2011). In den Anlagen zur Vergärung von nachwachsenden Rohstoffen wird mit einem Masseanteil von über 75 % Maissilage eingesetzt, Grassilage (11 %), Getreide-Ganzpflanzensilage (7 %), Getreidekorn (4 %) und Zuckerrüben (1 %) machen einen deutlich geringeren Anteil aus. Die Auswertung der Betreiberumfrage des DBFZ 2010 ließ auf einen energiebezogenen Anteil der nachwachsenden Rohstoffe von 80 % schließen (DBFZ 2011). Entsprechend nahm die installierte Anlagenleistung eine Fläche von rund 1,1 Mio. ha für Biogas in Anspruch. Eine Fortschreibung der Ergebnisse aus dem Jahr 2010 lässt annehmen, dass mit der bis zum Ende 2011 installierten Anlagenleistung von 2.780 MW_{el} ein Flächenanspruch für die Biogaserzeugung von 1,33 Mio. ha einhergeht.

Im Vergleich der Bundesländer steht NRW nach Bayern, Niedersachsen und Baden-Württemberg an vierter Stelle bzgl. der Anlagenanzahl. Dem bundesdeutschen Trend entsprechend erfolgte auch in NRW in den vergangenen Jahren ein starker Zubau (siehe Abbildung 3).

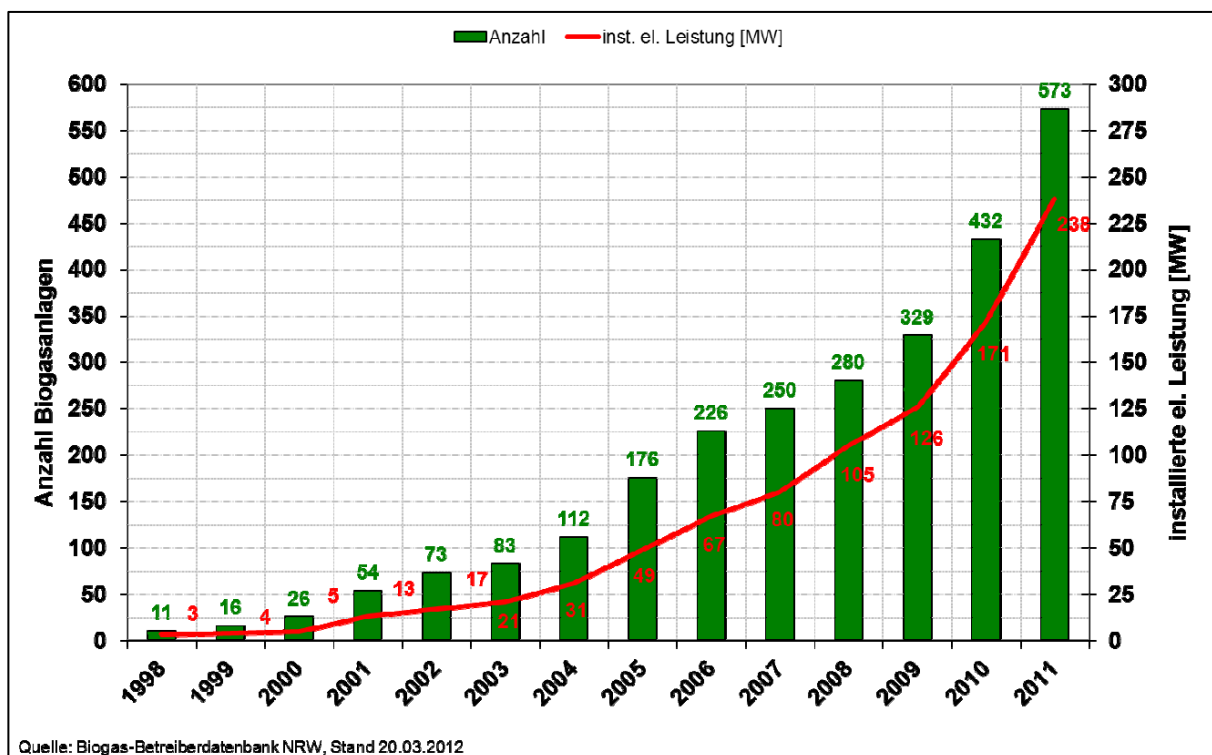


Abbildung 3: Entwicklung der Biogasproduktion in NRW von 1998 bis 2011 (Matthias 2012)

Im Landesdurchschnitt lag die Leistungsdichte im März 2012 mit einer installierten elektrischen Leistung von landesweit 238 MW bei 13 kW_{el}/100 ha. In den Kreisen Borken und Coesfeld liegen die Zentren mit der höchsten Leistungsdichte bis über 20 kW_{el} pro 100 ha, gefolgt von den Kreisen Soest, Paderborn, Lippe und Minden. Der Zubau 2011 fand ebenfalls besonders in den Kreisen Borken, Soest, Paderborn, Minden und Herford statt. (Matthias 2012).

Die Anteile verschiedener Einsatzstoffe in Anlagen zur Vergärung nachwachsender Rohstoffe (dieser Anlagentyp macht in NRW entsprechend der bundesweiten Verteilung 90 % aus) gibt Abbildung 4 wieder. Es zeigt sich deutlich, dass Silomais das mit Abstand wichtigste Substrat in Anlagen zur Vergärung nachwachsender Rohstoffe in sogenannten NawaRo-Anlagen ist.

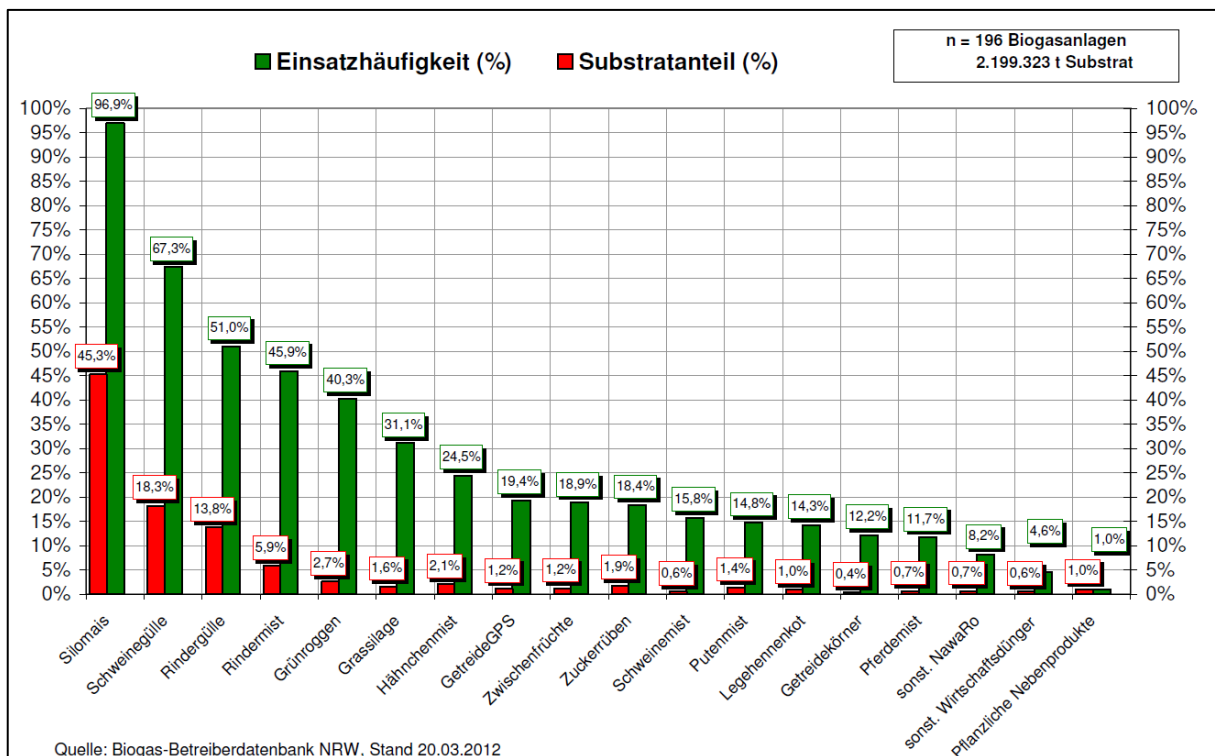


Abbildung 4: Einsatzhäufigkeit und Substratanteil unterschiedlicher Einsatzstoffe in Biogasanlagen für nachwachsende Rohstoffe in NRW (Matthias 2012)

Nachwachsende Rohstoffe werden in NRW auf etwa 78.800 ha angebaut, dies entspricht bezogen auf die vorhandene landwirtschaftlich genutzte Fläche einem Anteil von 4,7 %, bzw. 7,4 % der Ackerfläche des Bundeslandes. Der Flächenbedarf liegt bei rund 33 ha/100kW_{el} installierter Leistung (Matthias 2012).

2.4 Flächennutzung in Deutschland

In Deutschland nimmt die Anbaufläche für nachwachsende Rohstoffe, von einem Rückgang in 2008 um etwa 140.000 ha abgesehen, kontinuierlich zu (vgl. Abbildung 5). Die Pflanzen werden in erster Linie für energetische Zwecke verwendet, in 2011 wurde jedoch auch ein Anteil von rund 14 % als Industriepflanzen u. a. zur Stärke- und Ölgewinnung genutzt. Die Verwendung der Energiepflanzen erfolgt in erster Linie in der Biotreibstoffproduktion, in zunehmendem Maße jedoch auch in der Biogaserzeugung. Pflanzen zur Herstellung von Festbrennstoffen werden kaum auf landwirtschaftlicher Fläche angebaut, in der folgenden Abbildung 5 werden diese daher nicht aufgeführt.

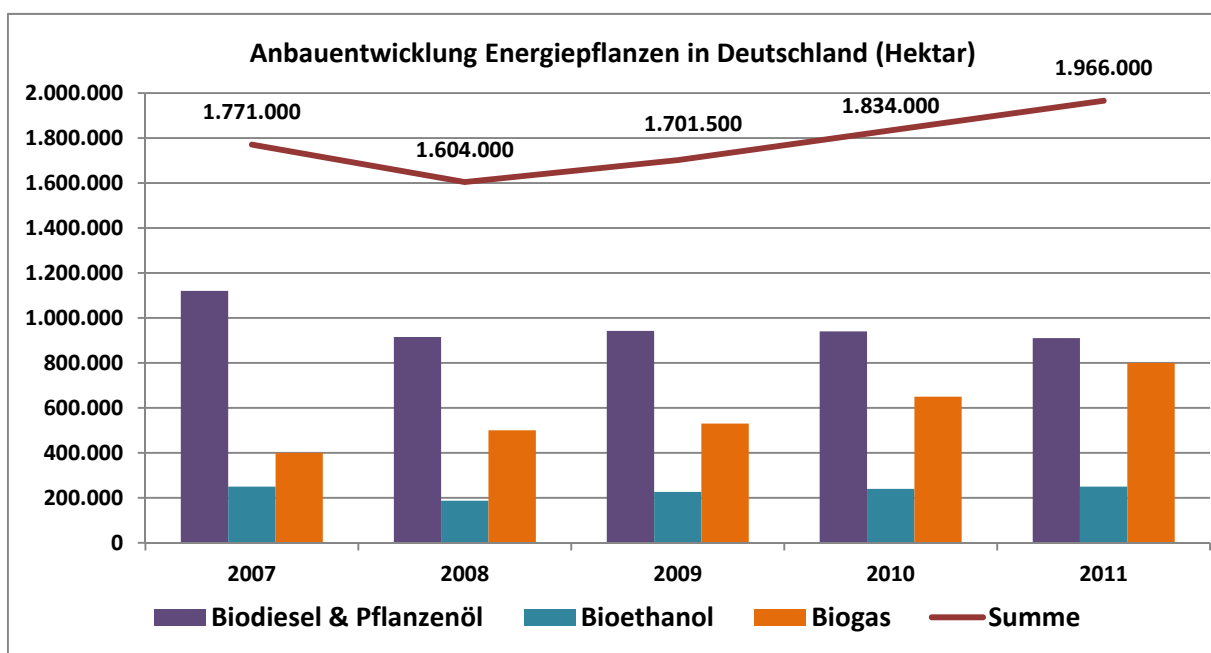


Abbildung 5: Entwicklung des Anbaus von Energiepflanzen in Deutschland (eigene Darstellung nach FNR 2012)

Der Anteil der Energiepflanzen für die Biogasproduktion an der gesamten Energiepflanzenanbaufläche hat sich von 2007 bis 2011 von 23 % auf knapp 41 % erhöht.

3 Wirkungsanalyse der EEG-Novelle 2012

3.1 Zielsetzung

Im Rahmen des Forschungsvorhabens „Wirkungsanalyse gesetzlicher Änderungen im Bereich erneuerbarer Energien aus Sicht von Landwirtschaft und ländlichen Räumen in Nordrhein-Westfalen“ sollte, basierend auf den Ergebnissen der Vorgängerprojekte (siehe Forschungsbericht Nr. 24 des Fachbereichs Agrarwirtschaft Soest), ermittelt werden, in wie weit sich die Änderung der Rahmenbedingungen zur Bioenergieerzeugung, speziell Biogas, auf

- die landwirtschaftlichen Einkommen,
- die Flächennutzung,
- den Bodenmarkt,
- die Agrarstruktur,
- die Produktionsstrukturen landwirtschaftlicher Betriebe und hieraus folgend die nachgelagerten Bereiche

auswirken.

3.2 Vorgehensweise und Untersuchungsregionen

Zur Durchführung des Projekts wurde auf das am Fachbereich Agrarwirtschaft Soest bestehende Betriebsmodell zurückgegriffen. Dieses wurde aktualisiert und auf die zum Zeitpunkt der Projektdurchführung in vollem Gange befindliche Diskussion zur Novellierung des EEG hin angepasst. Nachdem im Sommer 2011 die Novelle des EEG 2012 feststand, wurde ein hierauf angepasstes Betriebsmodell entwickelt. Die Untersuchungsregionen (Grünland, Veredelung, Ackerbau) aus den Vorgängerprojekten wurden zwecks Vergleichbarkeit der Ergebnisse unverändert übernommen. Im Rahmen der Durchführung ergaben sich Anpassungen insbesondere in den Bereichen

- Maschinenkosten,
- Investitionskosten Biogasanlage,
- Energieverkauf,
- Einkaufs- und Verkaufspreise pflanzlicher und tierischer Produkte sowie
- sonstiger Zukaufsaktivitäten.

Die einzelbetrieblichen Ergebnisse wurden mit der bereits in den Vorgängerprojekten angewandten Methode auf Landkreisebene hochgerechnet.

Als Untersuchungsregionen wurden für Grünland der Hochsauerlandkreis und der Oberbergische Kreis ausgewählt, für die Veredelung die Kreise Borken und Steinfurt sowie für den Ackerbau die Kreise Düren und der Rhein-Kreis Neuss (s. Abbildung 6). Die Hauptproduktionsschwerpunkte werden von diesen Kreisen typisch repräsentiert. Die Kalkulationen im Betriebsmodell erforderten eine Ableitung typischer Betriebe dieser Landkreise. Diese wurden bereits in den Vorgängerprojekten in Gesprächen mit Experten der Landwirtschaftskammer NRW entwickelt und, wo erforderlich, durch Normdaten ergänzt worden. Die Modellbetriebe lassen sich als das „erfolgreiche Drittel“ bzgl. Innovationskraft und Zukunftsfähigkeit charakterisieren. Die regionale Produktionskapazität wurde durch einfache Hochrechnung der Modellbetriebe mittels Gewichtungsfaktoren ermittelt.

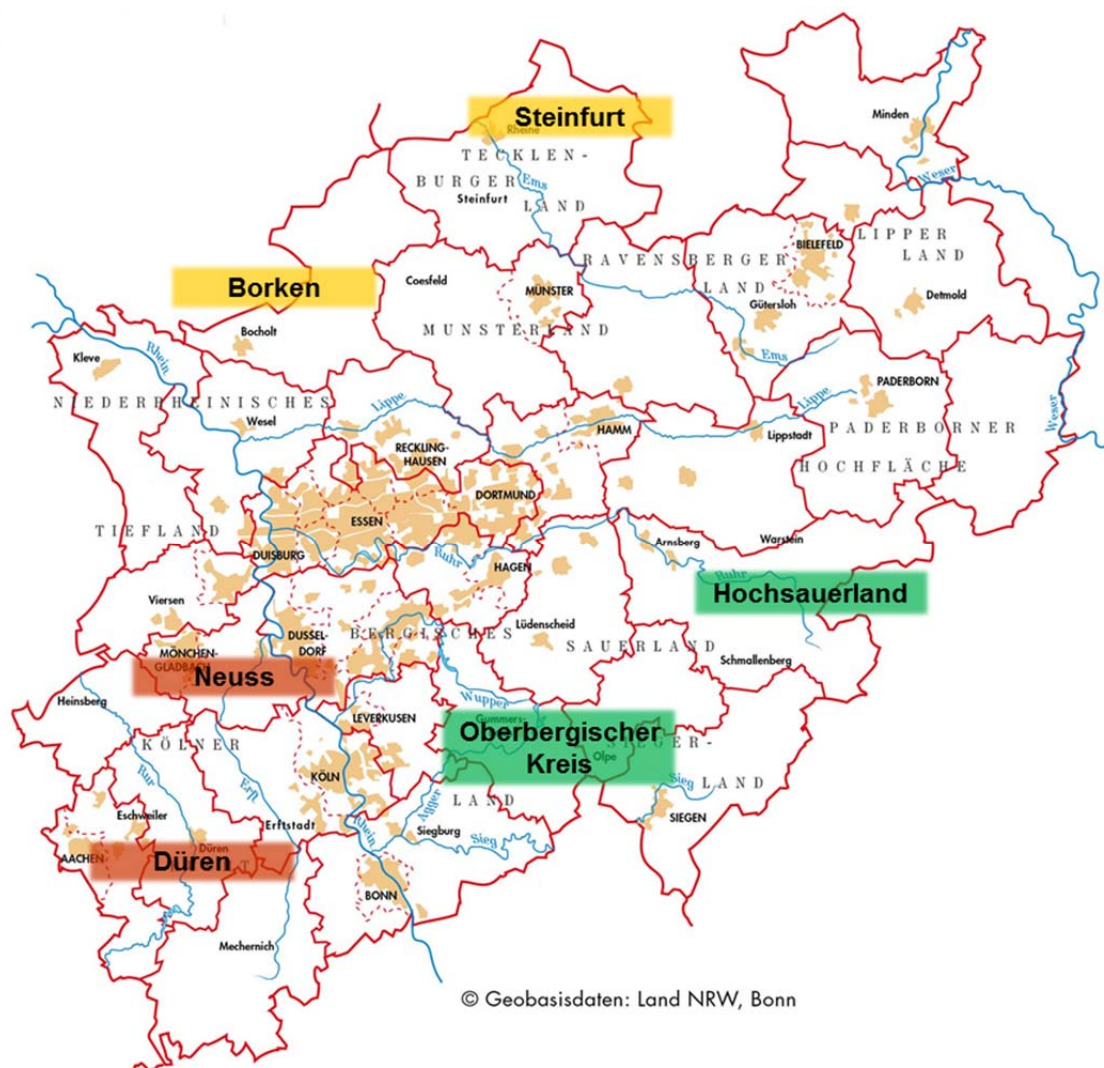


Abbildung 6: Lage der Untersuchungsregionen in NRW

Angaben zu Kapazitäten der Modellbetriebe sowie agrarstrukturelle Informationen sind im Anhang in Tabelle 20 ff. aufgeführt.

3.3 Durchführung und Annahmen

Das hohe Tempo, mit dem die Bundesregierung seit März 2011 die „Energiewende“ forciert, hat das ursprünglich geplante Vorgehen im Forschungsprojekt „Wirkungsanalyse gesetzlicher Änderungen im Bereich erneuerbarer Energien aus Sicht von Landwirtschaft und ländlichen Räumen in NRW“ überholt. So war vorgesehen, mögliche Varianten der EEG-Novelle vor der gesetzlichen Verabschiedung in ihren Auswirkungen auf die ländlichen Räume Nordrhein-Westfalens zu testen – doch dies ließ der sehr knappe Zeitrahmen für Konsultationen nicht mehr zu. In Absprache mit dem Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MKULNV) wurde deshalb die Abschätzung der Folgen der bereits im Juli 2011 feststehenden Beschlüsse zum EEG 2012 für landwirtschaftliche Betriebe in NRW im Bereich der Biogaserzeugung in den Mittelpunkt der Analysen gestellt. Die hier vorgestellten Rechnungen und Folgerungen wurden mit dem NRW-Betriebsmodell des Fachbereichs Agrarwirtschaft Soest der Fachhochschule Südwestfalen erstellt. Auf Basis dieser Rechnungen lassen sich erste Tendenzen zu den Auswirkungen des novellierten EEG im Vergleich zur Rechtslage nach dem EEG 2009 ableiten.

Methode und Vorgehen orientieren sich an der Herangehensweise in früheren Projekten im Auftrag des damaligen Ministeriums für Umwelt, Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (MUNLV) in den Jahren 2006 – 2009 zu den regionalen Struktur- und Einkommenswirkungen der Biogasproduktion in NRW (vgl. dazu die jeweiligen Abschluss- und Forschungsberichte des Fachbereichs unter www.fh-swf.de und den Kasten „Gesamtmethodik“). Im Wesentlichen werden für insgesamt sechs Landkreise, die die Grünlandregionen, Veredelungsgebiete und die Ackerbaustandorte Nordrhein-Westfalens repräsentieren, typische Landwirtschaftsbetriebe in einem Computermodell abgebildet. Methodische Grundlage ist die Lineare Programmierung. Mit Hilfe der Modellrechnungen wurden die Produktionsorganisation, die Faktoreinsätze, die Rohstoff- und Nährstoffströme sowie die Gewinnbeiträge der Betriebe unter den in 2011 geltenden Preis- und Politikbedingungen ermittelt („Ist-Situation“). In weiteren Rechenläufen erhielten die Modellbetriebe die Möglichkeit, zu den Bedingungen des EEG 2012 in eine hofeigene Biogasanlage zu investieren („mit Investition“). Zusätzlich bestand die Möglichkeit der Erzeugung von „Erdgasmais“ für externe Anlagenbetreiber.

Da die möglichen Reaktionen der Betriebe stark von den jeweils geltenden Preisen abhängig sind, wurden alle Berechnungen unter den Rahmenbedingungen vergleichsweise hoher Agrarpreise (Getreidepreis 23 €/dt; weitere Preise vgl. Tabelle 7) und etwas niedrigerer Preise (Getreidepreis 17 €/dt) durchgeführt. Ein sehr niedriges Preisniveau von um die 11 €/dt wurde nicht kalkuliert, da unter diesen Bedingungen die Biogasproduktion jeder anderen landwirtschaftlichen Erzeugung um Längen wirtschaftlich überlegen ist und im Modell von allen Betrieben bis an ihre Kapazitätsgrenzen ausgeweitet würde. Außer bei den künftigen Agrarpreisen besteht auch bei

den Annahmen zum Investitionsbedarf für die neu eingeführte Förderklasse der gütlebasierten Kleinanlagen bis zu einer Leistung von 75 kW_{el} eine gewisse Unsicherheit. Sie wurden für die hier vorgestellten Rechnungen auf der Grundlage verschiedener Quellen (Hersteller, Fachberater) mit 6.500 €/kW_{el} angenommen. Für eine 150 kW-Anlage wurden 5.500 €/kW_{el} und für eine 250 kW-Anlage 5.000 €/kW_{el} unterstellt.

Tabelle 7: Preisannahmen für Modellrechnungen

Preise für tierische Produkte (Verkauf)			
	Hochpreise	Niedrigpreise	
	Preise [€]	Preise [€]	Einheit
Milch	0,33	0,28	€/Liter
Jungbullen R3	3,60	3,10	€/kg SG
Schlachtkuh	2,30	2,00	€/kg SG
Mastschwein	1,65	1,30	€/kg SG
Ferkel	55,00	40,00	€/Tier
Masthähnchen	0,87	0,75	€/kg LG
Färsen	1.600,00	1.360,00	€/Stück LG
Preise für pflanzliche Produkte			
	Preise [€]	Preise [€]	Einheit
Getreide (Eckpreis)	23,00	17,00	€/dt
Raps	43,00	32,00	€/dt
Körnermais	21,50	16,00	€/dt
Stroh	8,00	6,00	€/dt
Zuckerrübe	3,30	2,50	€/dt
Industrierübe	2,60	1,90	€/dt
Silomais	3,80	2,80	€/dt
CCM	8,70	6,40	€/dt
Kartoffeln	19,00	14,00	€/dt
Futtererbsen	26,10	26,10	€/dt
Getreide-GPS	3,75	2,80	€/dt
Grassilage	3,50	3,50	€/dt
Feldgemüse	6,00	5,00	€/dt

Weitere Preisannahmen zu Produktionsmitteln und Maschinenkosten finden sich in Tabelle 34 im Anhang.

Gesamtmethodik

Der gewählte komparativ-statische Untersuchungsansatz des Forschungsvorhabens ist der angewandten standortorientierten Sektoranalyse zuzuordnen. Vertreterinnen und Vertreter dieser mikroökonomisch fundierten Teildisziplin gehen u.a. davon aus, dass sich unter veränderten (preis-)politischen Rahmenbedingungen agrarsektorale Anpassungsvorgänge bzw. Faktorallokationen als Folge einer Summe von einzelbetrieblichen Reaktionen vollziehen. Entsprechend lassen sich auch Wirkungsanalysen zu veränderten Rahmenbedingungen bzw. neuen (agrar-)politischen Maßnahmen auf der Grundlage des ökonomischen Verhaltens „repräsentativer“ Agrarbetriebe durchführen. Zur Abschätzung regionaler und/oder sektoraler Gesamtauswirkungen wird in diesen Fällen nach einer Analyse der einzelbetrieblichen Reaktionen eine Aggregation auf regionaler/sektoraler Ebene vorgenommen.

Die der einzelbetrieblichen Analyse zugrunde liegende Methode der Linearen Programmierung (LP) ist über viele Jahre in einer Vielzahl von agrarökonomischen Publikationen beschrieben und diskutiert worden und gilt als wissenschaftlich hinreichend bekannt. Auf eine tiefer gehende Betrachtung wird deshalb verzichtet bzw. dazu auf die im Modellbau-Protokoll verzeichneten technischen Hinweise verwiesen.

Prinzipiell werden bei der Linearen Programmierung, vereinfacht ausgedrückt, einem Modellbetrieb verschiedene Produktionsaktivitäten („variables“) zur Realisierung angeboten. Diese unterscheiden sich jeweils durch ihre Zielerreichungsbeiträge (z.B. durch ihren Deckungs- oder Gewinnbeitrag oder ihre Produktionskosten) und durch ihre Ansprüche an fixe oder knappe Produktionsfaktoren („technical coefficients“). Ein mathematischer Algorithmus – der sog. Simplex-Algorithmus – ermittelt dann ausgehend von den Faktorkapazitäten eines Betriebes („constraints“) Art und Umfang der Produktionsaktivitäten, mit denen der Betrieb einen maximalen Zielfunktionswert erreicht. Es wird somit das unter den angenommenen Konstellationen hinsichtlich der Preise für Produkte und Betriebsmittel, Produktionsfaktoren sowie technischer Verfahrensgestaltung optimale Produktionsprogramm ermittelt. Als Zielfunktionswerte werden im vorliegenden Modell der Deckungs- oder der Gewinnbeitrag angesetzt, je nachdem, ob in einer kurzfristigen Betrachtung nur die variablen Kosten oder in einer mittelfristigen Analyse auch die festen mit Veränderung der Produktionsrichtung verbundenen Kosten der Produktion berücksichtigt werden. Die Gestaltung des einzelbetrieblichen LP-Modellansatzes – kurz des „Biogasmodells“ – ist im Anhang in Abbildung 15 überblicksartig dargestellt.

Das Gesamtkonzept, das auf der Grundlage der Software MS-Excel und dem erweiterten Add-In Premium Solver Platform in mehreren Arbeitsblättern formuliert ist, ist solchermaßen gestaltet, dass sich auch ohne Eingriff in die Programmierung bzw. in die mathematische Matrix des Modells wichtige Eingabeparameter wie Strukturdaten und Preise leicht und schnell verändern lassen. Das gleiche gilt sinngemäß auch für die technischen Daten, deren Änderung eine Verwendung des Modells auch für zukünftige Fragestellungen ermöglichen soll. Erweiterungen durch strukturelle Änderungen wie im vorliegenden Fall der Einführung einer neuen Anlagenkategorie sind durch Ausbau des Modells möglich.

Der Datenfluss im Modell gestaltet sich wie folgt:

Zunächst werden im Arbeitsblatt (Abkürzung „AB“ in Abbildung 15, Anhang) die *Strukturdaten* des zu analysierenden Modellbetriebs wie Ackerfläche und Grünland, Tierbestände, Arbeitskräfte, Milchkontingent usw. eingegeben. Die *maßgeblichen Preise* für Zu- und Verkäufe von Betriebsmitteln, Produktionsfaktoren und Produkten einschließlich Energie können anschließend in den dafür vorgesehenen Arbeitsblättern eingestellt werden. *Technische Daten* wie Fütterungsansprüche einzelner Tierarten oder Faktoransprüche einzelner Produktionsverfahren wiederum sind in einer dritten Gruppe von Arbeitsblättern (vgl. Blockschaubild) anpassbar.

Sind diese Eingaben alle vorgenommen und auf Richtigkeit überprüft, muss entschieden werden, welche der vielen formulierten Produktionsaktivitäten dem Modellbetrieb zur Realisierung angeboten werden und welche nicht. Dies wird dadurch umgesetzt, dass im so genannten Übergabebereich I der Arbeitsblätter eine *Aktivierung* oder eine *Deaktivierung* der fraglichen Produktionsaktivitäten vorgenommen wird (durch Eintrag einer „1“ oder einer „0“ in die Aktivierungszeile). Die Auswahl der aktivierten Produktionsaktivitäten hat nach Standort-, Struktur- und Plausibilitäts Gesichtspunkten zu erfolgen. Nach der Aktivierung vollzieht sich der weitere Datenfluss zur Aufstellung des einzelbetrieblichen Gesamtmodells (bzw. der kompletten mathematischen Matrix) von selbst – es kann unmittelbar der Rechenlauf mit dem MS-Excel-Modul zur Linearen Programmierung (Solver) gestartet werden.

Die Ergebnis-Arbeitsblätter, die Solver anlegt, enthalten *Deckungs- oder Gewinnbeitrag* als Zielerreichungsgröße sowie die deckungs- oder gewinnbeitragsoptimale Betriebsorganisation – d. h. es wird angegeben, welche *Aktivitäten (Produktion, Investition, Bezug und Absatz sowie Transfer)* wie oft (also in welchem Umfang) in diesem Fall realisiert werden und welche *Faktoransprüche* dazu bestehen. Darüber hinaus lassen sich so genannte *Schattenpreise* ermitteln. Ein Schattenpreis ist der Maximalpreis, zu dem der Einsatz einer zusätzlichen Einheit eines knappen Produktionsfaktors gerade noch wirtschaftlich, d.h. gewinnneutral wäre – er entspricht damit im Prinzip der maximalen Zahlungsbereitschaft und gibt Aufschluss über den Knappheitsgrad eines Produktionsfaktors.

Für die Berechnung möglicher Auswirkungen auf Landkreisebene werden die einzelbetrieblichen Modellergebnisse mit Hilfe von aus Statistikquellen abgeleiteten Gewichtungsfaktoren hochgerechnet. Hierbei ist sichergestellt, dass sowohl die landwirtschaftlich genutzte Fläche als auch die Viehbestände eines Landkreises weitestgehend abgebildet werden.

3.4 Modellergebnisse und Folgerungen

In den folgenden Kapiteln werden die wesentlichen Ergebnisse der Modellrechnungen dargestellt und bewertet. Zu Beginn erfolgt hierfür zunächst eine Beschreibung der wichtigsten Annahmen hinsichtlich der Preis- und Kostenstruktur sowie der Ausgestaltung wichtiger Regelungen im Rahmen des EEG. Im Anschluss daran werden die Auswirkungen dargestellt, die sich auf einzelbetrieblicher Ebene und auf der Ebene der Landkreise durch die veränderten Parameter in der Produktionsstruktur, beim Einkommen, den Nährstoffströmen und den Knappheitsverhältnissen wichtiger Produktionsfaktoren (Zahlungsbereitschaften) ergeben. Abschließend werden aus den Ergebnissen die wesentlichen Schlussfolgerungen gezogen. Wie oben dargestellt, beziehen sich die Ergebnisse stellvertretend für die Grünlandregionen auf den Hochsauerlandkreis und den Oberbergischen Kreis, für die Veredelungsregionen auf die Kreise Borken und Steinfurt sowie für die Ackerbauregionen auf den Kreis Düren und den Rhein-Kreis Neuss.

Um einen Überblick über die Modellergebnisse zu erhalten, werden die Hochrechnungen auf Landkreisebene zu Beginn der regionalen Betrachtungen in Abbildungen zusammengefasst. Die detaillierten Zahlen finden sich im Anhang.

3.4.1 Grünlandregionen bei unterschiedlichem Agrarpreisniveau

Kurzbeschreibung:

- Vergleich von Bodennutzung, Produktionsstruktur, Erfolgsgrößen und Nährstoffströmen typischer landwirtschaftlicher Betriebe des Hochsauerlandkreises und des Oberbergischen Kreises in der Ausgangssituation und mit Optionen für Neuinvestitionen in die Tierhaltung und/oder die Biogasproduktion
- Prognostiziertes **hohes und niedriges** Agrarpreisniveau (vgl. Preisannahmen Tabelle 7)
- Biogasförderungen unter Bedingungen des zum 01.01.2012 novellierten EEG
- Investition in eine hofeigene Biogasanlage mit Wärmekonzept
- Überbetrieblicher Substratzukauf von Silomais und Hühnertrockenkot
- Aggregation auf Kreisebene unter der Annahme, dass 25 % der Betriebe („das erfolgreiche Viertel“) die wirtschaftlich sinnvollsten Investitionsaktivitäten umsetzen und 75 % ihre bisherige Organisations- und Produktionsstruktur beibehalten.

Einzelbetriebliche Ebene:

Ergebnisse (vgl. dazu Tabelle 8, auf Landkreisebene Tabelle 25 im Anhang):

- Bei **hohem** Preisniveau für Agrarprodukte bestehen deutliche Anreize zur Ergänzung der Milchproduktion durch Rinder- und Hähnchenmastaktivitäten in Verbindung mit einer kleinen hofeigenen Biogasanlage. Die errechnete Größe von 30 – 40 kW_{el} macht gemeinsame Anlagen mit Nachbarbetrieben empfehlenswert (vgl. Tabelle 8).
- Die kleine Hofbiogasanlage würde ausschließlich mit Gülle und Hühnertrockenkot betrieben; zugekaufter Silomais würde in der Rindermast eingesetzt.
- Die vorhandene Arbeitskraft der Betriebe muss durch Zukäufe bzw. Einstellungen von Arbeitskräften ergänzt werden.
- Die Gewinnbeiträge könnten auf Betriebsebene bei Realisierung der Investitionen um knapp 40 % (Oberbergischer Kreis) bis knapp 50 % (Hochsauerlandkreis) steigen.
- Die zuvor ausgeglichenen Nährstoffbilanzen der Betriebe würden durch die Futtermittel- und Substratzukäufe belastet, so dass Nährstoffexporte – auch von Gärresten – erforderlich werden.

Tabelle 8: Auswirkungen des EEG 2012 durch Realisierung von Investitionsmöglichkeiten bei **hohem** Agrarpreisniveau – Einzelbetrieb Grünlandregion

	Hochsauerlandkreis		Oberbergischer Kreis	
	Ist-Situation	mit Investition	Ist-Situation	mit Investition
Bodennutzung				
Getreide (ha)	7	7	4	4
Silomais (ha)	3	1	1	0
Raps (ha)	1	3	2	2
Grassilage (ha)	70	70	91	95
Körnermais (ha)	0	0	0	1
Installierte Leistung (kW_{el}) *	0	31	0	37
Tierhaltung				
Milchkühe (T./J.)	65	65	85	85
Mastbullen (T./J.)	0	27	0	36
Masthähnchen (T./J.)	0	55.813	0	46.454
Zukäufe/Übernahmen				
Futtergetreide (dt)	0	0	0	97
Maissilage (dt)	0	7.720	0	10.754
Hühnertrockenkot (t)	14	200	0	200
Mineralischer N (kg)	1.139	0	0	0
Mineralischer P (kg)	69	0	0	0
AK-Zukauf (h/a)	0	2.000	411	2.000
Biogassubstrate				
Rindergülle (m ³)	6	2.134	0	2.853
Hühnertrockenkot (t)	14	249	0	241
Nährstoffbilanz				
N-üb./unt.sch. (kg/ha)	0,0	48,1	0,0	45,0
P-üb./unt.sch. (kg/ha)	0,0	8,8	1,7	8,8
N-Export (kg)	0	4.362	0	6.182
P-Export (kg)	0	1.573	0	1.874
Gewinnbeitrag				
Betrieb (€)	97.176	144.252	113.691	157.551
Je ha LF (€/ha)	1.215	1.803	1.126	1.560
Je AKh (€/h)	24,29	36,06	23,69	32,82

*) Bei 8.000 angenommenen Betriebsstunden der Biogasanlage pro Jahr

Einzelbetriebliche Ebene:

Ergebnisse (vgl. dazu Tabelle 9, auf Landkreisebene Tabelle 26 im Anhang):

- Bei **niedrigen** Agrarpreisbedingungen bestehen wie unter den Hochpreisbedingungen deutliche Anreize zur Ergänzung der Milchproduktion durch Rinder- und Hähnchenmastaktivitäten in Verbindung mit einer kleinen hofeigenen Biogasanlage, die eine Größenordnung von 60 bis 70 kW_{el} erreichen könnte (vgl. Tabelle 9)
- Die kleine Hofbiogasanlage würde zusätzlich zur Gülle und Hühnertrockenkot mit zugekauftem Silomais betrieben.
- Die vorhandene Arbeitskraft der Betriebe muss durch Einstellungen von Arbeitskräften bzw. Zukäufe aufgestockt werden.
- Die Gewinnbeiträge auf betrieblicher Ebene könnten sich bei Realisierung der Investitionen in beiden Landkreisen fast verdoppeln. Die Biogaserzeugung als Ergänzung zur Tierhaltung entfaltet eine starke einkommensstabilisierende Wirkung insbesondere in Tiefpreisphasen.
- Die zuvor ausgeglichenen Nährstoffbilanzen der Betriebe würden durch die Futtermittel- und Substratzukäufe deutlich belastet, so dass umfangreiche Nährstoffexporte – auch von Gärresten - erforderlich werden.

Tabelle 9: Auswirkungen des EEG 2012 durch Realisierung von Investitionsmöglichkeiten bei **niedrigem** Agrarpreisniveau – Einzelbetrieb Grünlandregion

	Hochsauerlandkreis		Oberbergischer Kreis	
	Ist-Situation	mit Investition	Ist-Situation	mit Investition
Bodennutzung				
Getreide (ha)	7	7	1	4
Silomais (ha)	1	1	5	1
Raps (ha)	3	3	0	2
Grassilage (ha)	70	70	95	95
Erdgasmais (ha)	0	0	1	0
Installierte Leistung (kW_{el}) *	0	59	0	73
Tierhaltung				
Milchkühe (T./J.)	65	65	85	85
Mastbullen (T./J.)	0	27	0	36
Masthähnchen (T./J.)	0	64.084	0	57.968
Zukäufe/Übernahmen				
Futtergetreide (dt)	0	0	140	177
Maissilage (dt)	12.478	23.574	0	31.918
Hühnertrockenkot (t)	0	200	0	200
AK-Zukauf (h/a)	0	2.000	435	2.000
Biogassubstrate				
Silomais (dt)	0	5.188	0	6.942
Rindergülle (m ³)	0	2.177	0	2.901
Hühnertrockenkot (t)	0	256	0	251
Nährstoffbilanz				
N-üb./unt.sch. (kg/ha)	0,0	53,8	0,0	51,3
P-üb./unt.sch. (kg/ha)	0,8	8,8	1,5	8,8
N-Export (kg)	0	9.637	0	13.284
P-Export (kg)	0	2.718	0	3.416
Gewinnbeitrag				
Betrieb (€)	75.851	137.930	72.209	141.927
Je ha LF (€/ha)	948,13	1.724,12	714,94	1.405,21
Je AKh (€/h)	18,96	34,48	15,04	29,57

*) Bei 8.000 angenommenen Betriebsstunden der Biogasanlage pro Jahr

Landkreisebene:

Überblicksartig werden die Modellergebnisse für die Grünlandregionen auf Landkreisebene in den folgenden Abbildungen dargestellt. Die einzelbetrieblichen Berechnungen (Tabelle 8 und Tabelle 9) wurden hierzu wie in der Gesamtmethodik beschrieben mittels spezifischer aus den Betriebsstrukturen dieser Regionen abgeleiteten Gewichtungsfaktoren auf die Landkreise hochgerechnet. Dabei wird in allen folgenden Abbildungen die relative Zunahme bis max. 100 % dargestellt, auch wenn höhere Zuwachsraten, da andernfalls durch teilweise geringe Ausgangswerte die Lesbarkeit nicht mehr gewährleistet ist.

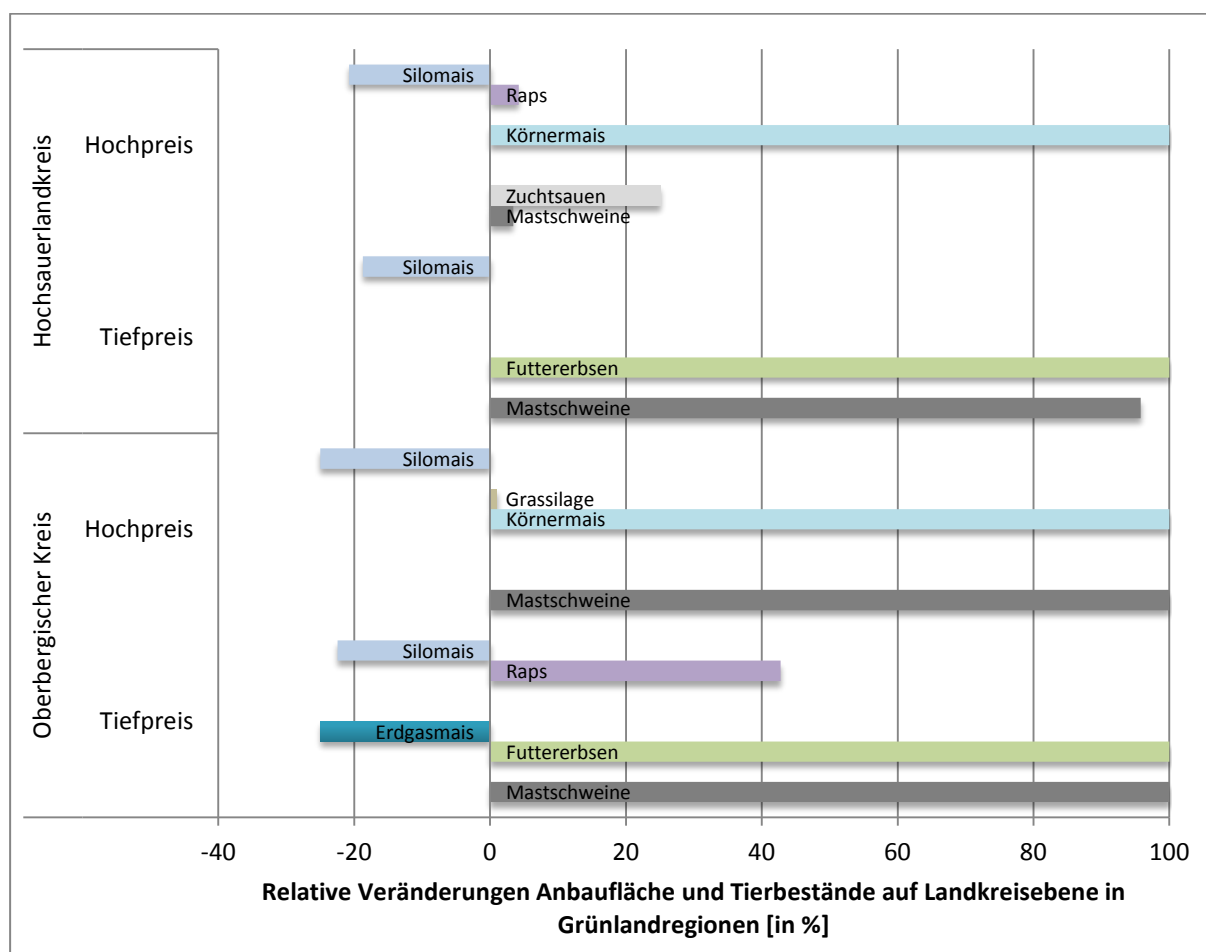


Abbildung 7: Auswirkungen des EEG 2012 durch Realisierung von Investitionsmöglichkeiten auf Landkreise in Grünlandregionen I: Anbaufläche und Tierbestände

Die in beiden Landkreisen und Preisszenarien ermittelten Zunahmen von Anbaufläche und Tierbestand mit einem Ausgangswert Null werden nicht dargestellt: dies traf für die Bullen- und Hähnchenmast zu, die je nach Preisniveau über Neuinvestitionen erstmalig in das Produktionsprogramm aufgenommen wurden.

Deutlich erkennbar ist in Abbildung 7 der Preiseinfluss auf die wahrgenommenen Anbau- und Investitionsmöglichkeiten: während in Hochpreisphasen kein Anbau von bspw. Futtererbsen stattfindet, ist dieser bei Niedrigpreisen interessant. Im Gegensatz hierzu findet der Körnermais anbau nur in Hochpreisphasen statt. Durch die re-

gionale Agrarstruktur bedingt, wird die Schweinemast im Oberbergischen Kreis relativ stärker ausgeweitet als im Hochsauerlandkreis, allerdings auf geringerem Niveau.

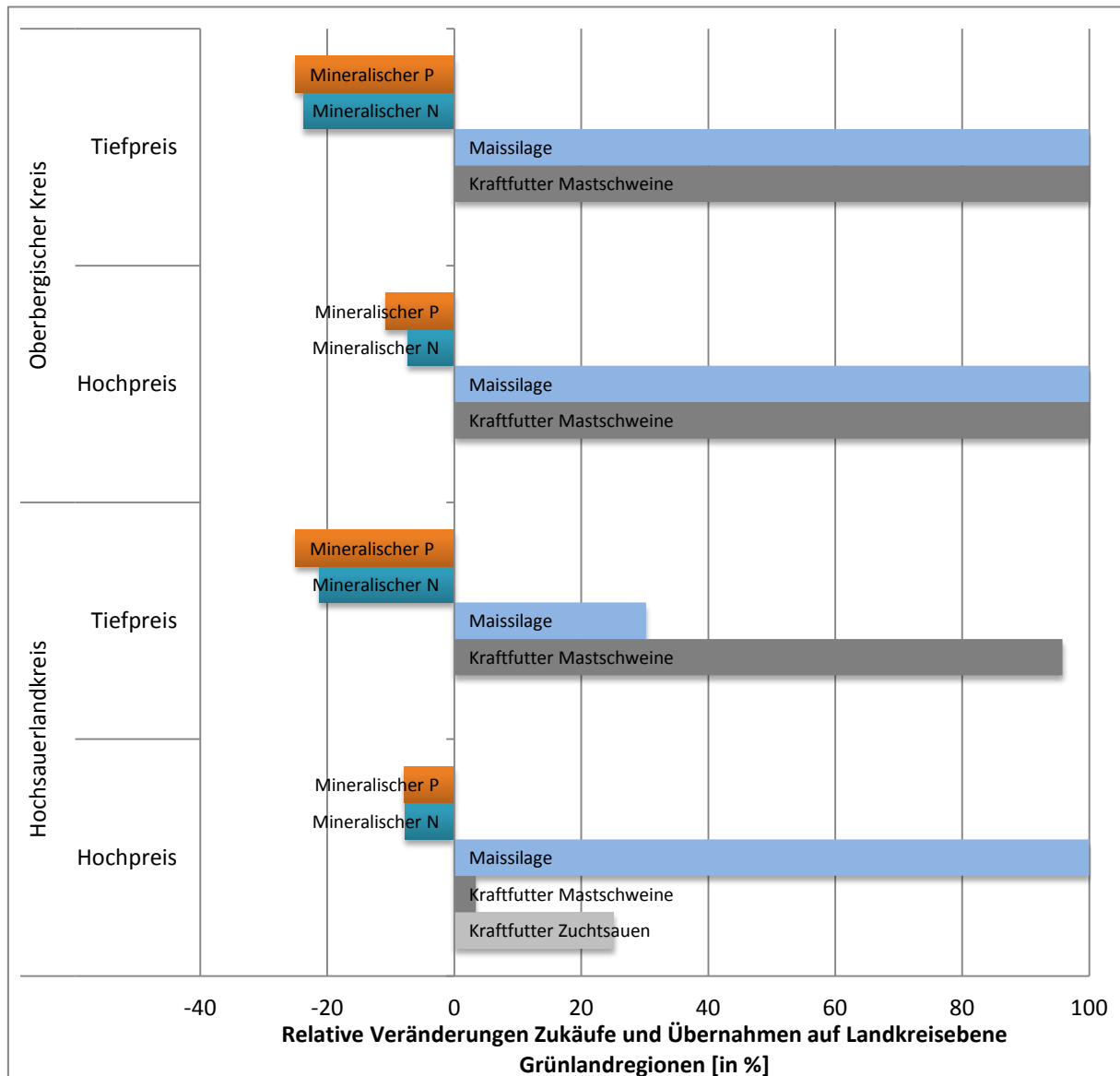


Abbildung 8: Auswirkungen des EEG 2012 durch Realisierung von Investitionsmöglichkeiten auf Landkreise in Grünlandregionen II: Zukäufe und Übernahmen

Der auffällige Rückgang des Silomaisanbaus im Hochsauerlandkreis und im Oberbergischen Kreis erklärt sich durch die Zukäufe von Hühnertrockenkot (Zunahme in beiden Kreisen und Preisszenarien um 100 %, daher nicht dargestellt) und Maissilage, die im Tiefpreisliveau als Biogassubstrate eingesetzt werden, vgl. Abbildung 8. Hinzu kommt die Verwendung von Wirtschaftsdüngern zur Energieerzeugung.

Mineralische Dünger werden eingespart, die Düngung eigener Flächen findet in zunehmendem Maße mit Wirtschaftsdüngern und Gärresten statt.

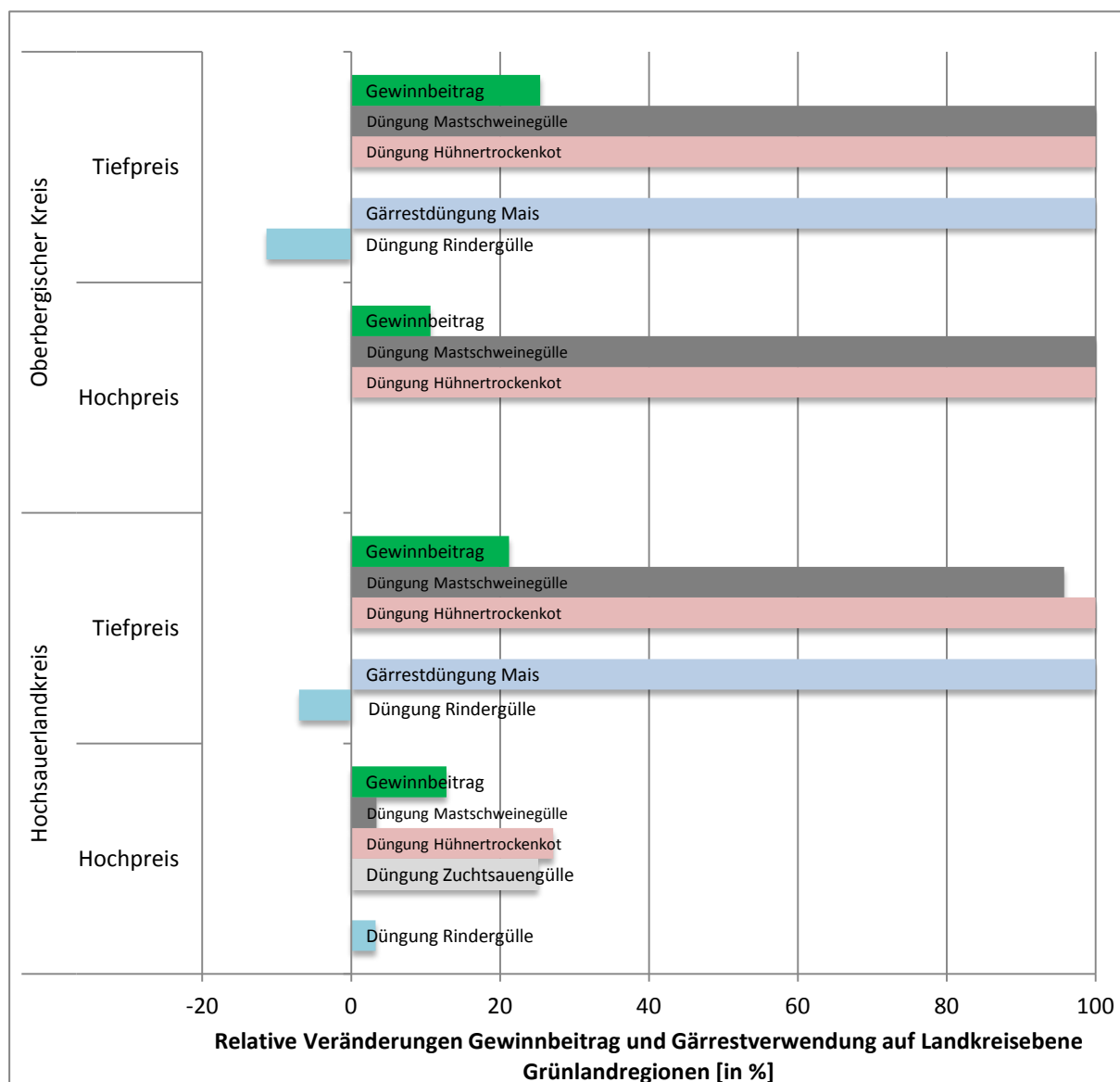


Abbildung 9: Auswirkungen des EEG 2012 durch Realisierung von Investitionsmöglichkeiten auf Landkreise in Grünlandregionen III: erzeugte Energie, Gewinnbeitrag und Düngung

Bedingt durch die Energieerzeugung aus Wirtschaftsdünger nimmt die Düngung mit Gärresten zu, dies ist insbesondere in Tiefpreisphasen der Fall. Die Gewinnbeiträge investierender Betriebe nehmen in Tiefpreisphasen stärker zu als bei einem hohen Preisniveau: dies weist auf die einkommensstabilisierende Wirkung der Biogaserzeugung in Grünlandregionen hin, s. Abbildung 9.

3.4.2 Veredelungsregionen bei unterschiedlichem Agrarpreisniveau

Kurzbeschreibung:

- Vergleich von Bodennutzung, Produktionsstruktur, Erfolgsgrößen und Nährstoffströmen typischer landwirtschaftlicher Betriebe der Landkreise Borken und Steinfurt in der Ausgangssituation und mit Optionen für Neuinvestitionen ausschließlich in die Biogasproduktion
- Prognostiziertes **hohes und niedriges** Agrarpreisniveau (vgl. Tabelle 7)
- Biogasförderungen unter Bedingungen des zum 01.01.2012 novellierten EEG
- Investition in eine hofeigene Biogasanlage mit Wärmekonzept
- Überbetrieblicher Substratzukauf von Silomais und Hühnertrockenkot
- Aggregation auf Kreisebene unter der Annahme, dass 25 % der Betriebe („das erfolgreiche Viertel“) die wirtschaftlich sinnvollsten Investitionsaktivitäten umsetzen und 75 % ihre bisherige Organisations- und Produktionsstruktur beibehalten.

Einzelbetriebliche Ebene:

Ergebnisse (vgl. dazu Tabelle 10, auf Landkreisebene Tabelle 29 im Anhang):

- Trotz **hohem** Agrarpreisniveau bestehen deutliche Anreize zur Ergänzung der Tierhaltungsaktivitäten mit einer kleinen hofeigenen Biogasanlage. Die je nach Landkreis errechnete Größenordnung von 50 – 65 kW_{el} entspricht der neuen 75 kW-Förderklasse (vgl. Tabelle 10).
- Die kleine Hofbiogasanlage würde mit Gülle, (zugekauftem) Hühnertrockenkot und ggf. zugekauftem Silomais betrieben.
- In arbeitswirtschaftlich nicht hoch ausgelasteten Mastbetrieben (Schweine, Hähnchen) reicht die vorhandene Arbeitskraft für die Neuinvestition aus.
- Die Gewinnbeiträge könnten bei Realisierung der Investitionen um rund 15 % in typischen Schweinemastbetrieben beider Landkreise steigen.
- Die zuvor (theoretisch) ausgeglichenen Nährstoffbilanzen der Betriebe würden durch die Substratzukäufe belastet; im Gegenzug würde von den Betrieben weniger mineralischer Stickstoff nachgefragt und durch Gärrestdüngung ersetzt. Insgesamt würden Nährstoffexporte – auch von Gärresten – erforderlich werden.

Tabelle 10: Auswirkungen des EEG 2012 durch Realisierung von Investitionsmöglichkeiten bei **hohem** Agrarpreisniveau – Einzelbetrieb Veredelungsregion

	Kreis Borken		Kreis Steinfurt	
	Ist-Situation	mit Investition	Ist-Situation	mit Investition
Bodennutzung				
Getreide (ha)	39,60	39,60	49,50	49,50
Silomais (ha)	2,88	2,88	6,75	6,75
Raps (ha)	15,00	15,00	18,75	18,75
Speisekartoffeln (ha)	2,52	2,52	0,00	0,00
Installierte Leistung (kW_{el}) *	0,00	47,27	0,00	64,55
Tierhaltung				
Mastschweine (T./J.)	3.374,14	3.374,14	3.741,48	3.741,48
Zukäufe/Übernahmen				
Kraftfutter Mastschweine (dt)	9.598,84	9.598,84	10.643,88	10.643,88
Maissilage (dt)	0,00	1.768,99	0,00	2.222,50
Hühnertrockenkot (t)	0,08	200,00	0,09	200,00
Mineralischer N (kg)	3.865,97	2.922,95	6.187,91	4.475,92
Mineralischer P (kg)	291,28	0,00	756,63	227,83
Biogassubstrate				
Silomais (dt)	0,00	3.640,99	0,00	6.610,00
Hühnertrockenkot (t)	0,08	200,00	0,09	200,00
Mastschweinegülle (m ³)	0,03	3.036,72	0,03	3.367,34
Nährstoffbilanz				
N-üb./unt.sch. (kg/ha)	0,00	0,00	0,00	0,00
P-üb./unt.sch. (kg/ha)	0,00	0,00	0,00	0,00
N-Export (kg)	0,00	3.504,63	0,00	3.504,49
P-Export (kg)	0,00	1.263,51	0,00	1.263,45
Gewinnbeitrag				
Betrieb (€)	105.879,52	121.571,72	113.504,06	130.821,66
Je ha LF (€/ha)	1.764,66	2.026,20	1.513,39	1.744,29
Je AKh (€/h)	48,13	55,26	45,40	52,33

*) Bei 8.000 angenommenen Betriebsstunden der Biogasanlage pro Jahr

Ergebnisse (vgl. dazu Tabelle 11, auf Landkreisebene Tabelle 30 im Anhang):

- Bei **niedrigem** Agrarpreisniveau gelten im Wesentlichen die Aussagen zum Szenario zuvor. Wie zu erwarten, steigt die Attraktivität der Biogaserzeugung nochmals an. Die Betriebe würden gleichfalls tendenziell in Größenordnungen von 60 kW_{el} (Borken) bis 77 kW_{el} (Steinfurt) investieren und damit den Anlagentyp der güllebasierten 75 kW-Anlage bevorzugen (vgl. Tabelle 11). Größere Anlagen haben unter den neuen Rahmenbedingungen im Vergleich zum EEG 2009 für die bestehenden Landwirtschaftsbetriebe an Attraktivität verloren (ausgenommen evtl. größere überbetriebliche Vorhaben).
- Die Gewinnbeiträge könnten durch die Investition um über 30 % in typischen Schweinemastbetrieben beider Landkreise steigen, ohne dass die Tierproduktion dazu erweitert werden müsste.

Tabelle 11: Auswirkungen des EEG 2012 durch Realisierung von Investitionsmöglichkeiten bei **niedrigem** Agrarpreisniveau – Einzelbetrieb Veredelungsregion

	Kreis Borken		Kreis Steinfurt	
	Ist-Situation	mit Investition	Ist-Situation	mit Investition
Bodennutzung				
Getreide (ha)	40	40	50	50
Silomais (ha)	3	3	7	7
Raps (ha)	15	15	19	19
Speisekartoffeln (ha)	3	3	0	0
Installierte Leistung (kW_{el}) *)	0	60	0	77
Tierhaltung				
Mastschweine (T./J.)	3.374	3.374	3.741	3.741
Zukäufe/Übernahmen				
Kraftfutter Mastschweine (dt)	9.599	9.599	10.644	10.644
Maissilage (dt)	0	4.223	0	4.535
Hühnertrockenkot (t)	0	200	0	200
Mineralischer N (kg)	3.866	2.287	6.188	3.877
Mineralischer P (kg)	291	0	757	43
Biogassubstrate				
Silomais (dt)	0	6.095	0	8.923
Hühnertrockenkot (t)	0	200	0	200
Mastschweinegülle (m ³)	0	3.037	0	3.367
Nährstoffbilanz				
N-üb./unt.sch. (kg/ha)	0,0	0,0	0,0	0,0
P-üb./unt.sch. (kg/ha)	0,0	3,3	0,0	0,0
N-Export (kg)	0	3.505	0	3.504
P-Export (kg)	0	1.264	0	1.263
Gewinnbeitrag				
Betrieb (€)	66.242	87.362	68.877	92.670
Je ha LF (€/ha)	1.104,03	1.456,03	918,35	1.235,60
Je AKh (€/h)	30,11	39,71	27,55	37,07

*) Bei 8.000 angenommenen Betriebsstunden der Biogasanlage pro Jahr

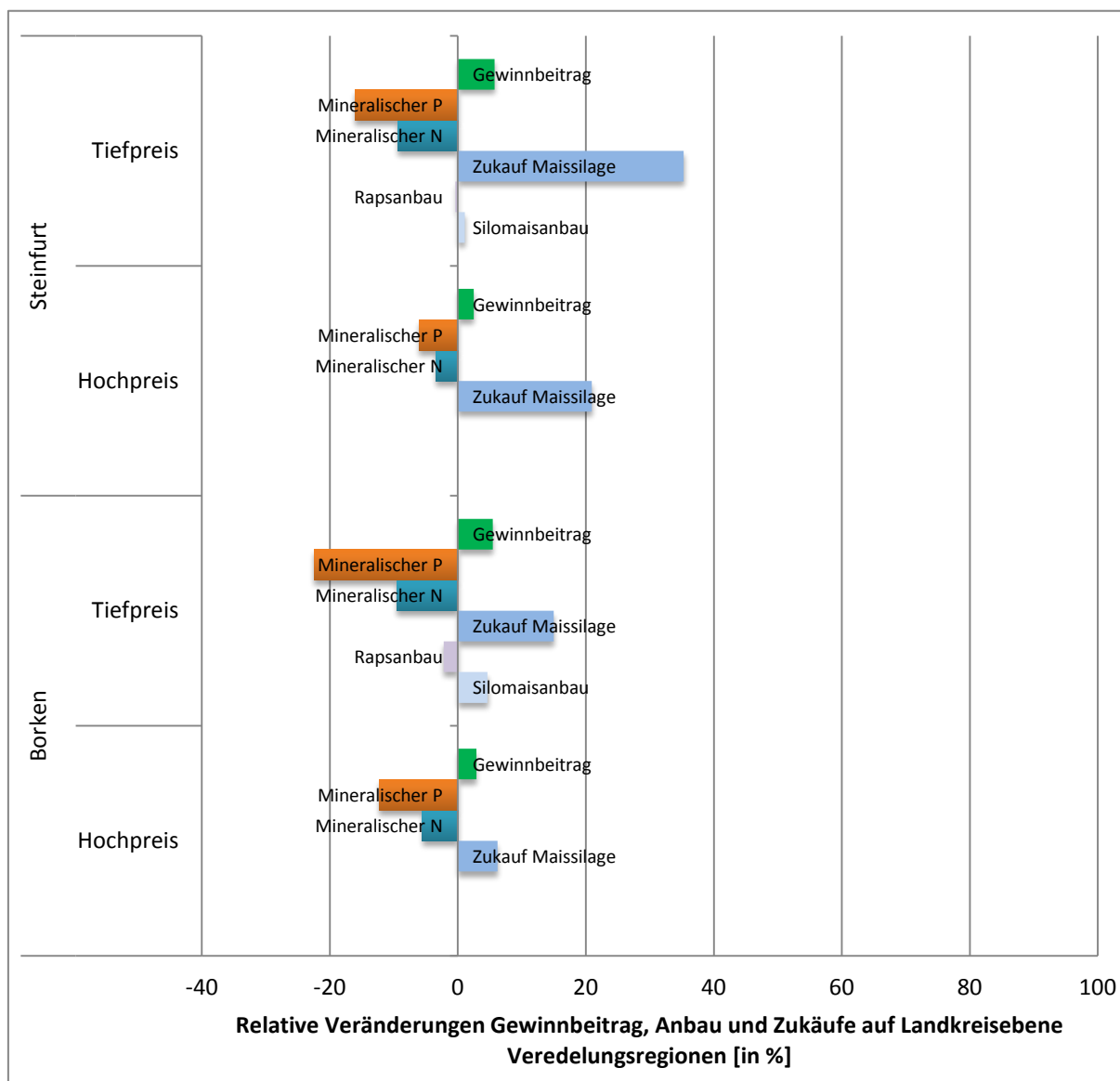
Landkreisebene

Abbildung 10: Auswirkungen des EEG 2012 durch Realisierung von Investitionsmöglichkeiten auf Landkreise in Veredelungsregionen: Anbau, Zukäufe, erzeugte Energie und Gewinnbeitrag

Die Zunahmen in beiden Landkreisen und Preisszenarien von einem Ausgangswert Null wurden nicht dargestellt: dies traf für die Übernahme von Hühnertrockenkot und die Vergärung der Wirtschaftsdüngern Rinder-, Zuchtsauen- und Mastschweinegülle zu. Neben diesen Biogaseingangsstoffen wird Silomais vergoren. Änderungen der Anbauflächen finden kaum statt: der Rapsanbau wird im Tiefpreisszenario geringfügig zugunsten des Silomaisanbaus zurückgefahren, s. Abbildung 10. Eine Konsequenz der erhöhten Zukäufe und Übernahmen ist der Export von Stickstoff und Phosphor aufgrund der nicht mehr ausgeglichenen bzw. Saldengrenzwerte überschreitenden Nährstoffbilanz, mineralische Dünger werden hingegen eingespart.

3.4.3 Ackerbauregionen bei unterschiedlichem Agrarpreisniveau

Kurzbeschreibung:

- Vergleich von Bodennutzung, Produktionsstruktur, Erfolgsgrößen und Nährstoffströmen typischer landwirtschaftlicher Betriebe der Landkreise Neuss und Düren in der Ausgangssituation und mit Optionen für Neuinvestitionen ausschließlich in die Biogasproduktion
- Prognostiziertes **hohes und niedriges** Agrarpreisniveau (vgl. Tabelle 7)
- Biogasförderungen unter Bedingungen des zum 01.01.2012 novellierten EEG
- Investition in eine hofeigene Biogasanlage mit Wärmekonzept
- Überbetrieblicher Substratzukauf von Silomais und Hühnertrockenkot (der Zukauf von Gülle wurde explizit ausgeschlossen)
- Aggregation auf Kreisebene unter der Annahme, dass 25 % der Betriebe („das erfolgreiche Viertel“) die wirtschaftlich sinnvollsten Investitionsaktivitäten umsetzen und 75 % ihre bisherige Organisations- und Produktionsstruktur beibehalten.

Einzelbetriebliche Ebene:

Ergebnisse (vgl. dazu Tabelle 12, auf Landkreisebene Tabelle 32 im Anhang):

- Unter der Voraussetzung des Ausschlusses von externem Güllebezug (vgl. dazu EEG-Novelle 2012) ist bei **hohem** Agrarpreisniveau eine Investition in eine hofeigene Biogasproduktion für die typischen Ackerbaubetriebe der Landkreise Neuss und Düren nicht wirtschaftlich attraktiv (vgl. Tabelle 12).
- Es ergeben sich Verschiebungen in der Bodennutzung zu Lasten des Zuckerrübenanbaus und zugunsten von Raps, Speisekartoffeln und auch Silomais zum Verkauf.
- Je nach betrieblicher Situation lassen Anpassungen der Produktion die Gewinnbeiträge auf betrieblicher Ebene um 7 % (Neuss) bis 32 % (Düren) steigen, wobei im zweiten Fall eine starke Ausweitung des Speisekartoffelanbaus unterstellt würde.
- Die Nährstoffbilanzen der Betriebe bleiben ausgeglichen.

Tabelle 12: Auswirkungen des EEG 2012 durch Realisierung von Investitionsmöglichkeiten bei **hohem** Agrarpreisniveau – Einzelbetrieb Ackerbauregion

	Kreis Neuss		Kreis Düren	
	Ist-Situation	mit Investition	Ist-Situation	mit Investition
Bodennutzung				
Getreide (ha)	66	66	60	66
Silomais (ha)	0	9	0	0
Raps (ha)	9	25	0	4
Speisekartoffeln (ha)	0	0	8	15
Zuckerrüben (ha)	25	0	25	0
Feldgemüse (ha)	0	0	8	15
Installierte Leistung (kW _{el}) *)	0	0	0	0
Tierhaltung				
keine Tierhaltung	0	0	0	0
Zukäufe/Übernahmen				
Mineralischer N (kg)	18.369	19.926	18.431	20.064
Mineralischer P (kg)	3.902	4.296	3.754	3.957
Biogassubstrate				
kein Biogaszubau	0	0	0	0
Nährstoffbilanz				
N-üb./unt.sch. (kg/ha)	0	0	0	0
P-üb./unt.sch. (kg/ha)	0	0	0	0
N-Export (kg)	0	0	0	0
P-Export (kg)	0	0	0	0
Gewinnbeitrag				
Betrieb (€)	115.488	123.314	153.523	203.162
Je ha LF (€/ha)	1.154,88	1.233,14	1.535,23	2.031,62
Je AKh (€/h)	64,16	68,51	85,29	112,87

*) Bei 8.000 angenommenen Betriebsstunden der Biogasanlage pro Jahr

Ergebnisse (vgl. dazu Tabelle 13, auf Landkreisebene Tabelle 33):

- Bei vergleichsweise **niedrigen** Agrarpreisen ist auch im Ackerbaugebiet die Investition in eine hofeigene Biogasanlage eine wirtschaftlich attraktive Option. Je nach betrieblicher Situation würden Ackerbaubetriebe in den Landkreisen Neuss und Düren in NawaRo-Anlagen in Größenordnungen von 60 kW_{el} (Düren) – 90 kW_{el} (Neuss) investieren. Die mögliche Größenordnung der Investition deutet auf die Vorteilhaftigkeit kooperativer / überbetrieblicher Anlagenkonzepte hin.
- Die Biogasanlagen würden vorzugsweise mit Silomais und Weizenstroh beschickt, vgl. Tabelle 13. Der Einsatz von Weizenstroh bietet dabei die Vorteile der höheren Rohstoffvergütungsklassen und die Erfüllung der Bedingung der Begrenzung des Silomaiseinsatzes (vgl. Vorgaben EEG-Novelle 2012 und Exkurs 3.4.4).
- Änderungen der Bodennutzung, die allerdings auch Anbauverschiebungen zugunsten von Raps und Speisekartoffeln mit umfassen, gehen zu Lasten des Zuckerrübenanbaus.
- Das Potenzial zur Erhöhung des Gewinnbeitrages beläuft sich für den typischen Betrieb des Kreises Neuss auf 20 %, für den Betrieb des Kreises Düren auf 46 %. Im zweiten Fall ist jedoch ein großer Teil der Gewinnsteigerung auf die Ausweitung des Speisekartoffelanbaus zurückzuführen.
- Die Nährstoffbilanzen der Betriebe bleiben ausgeglichen, allerdings würden die Betriebe nach der Investition in Biogas einen Teil ihrer Mineraldüngerzukaufe durch Gärrestdünger ersetzen.

Tabelle 13: Auswirkungen des EEG 2012 durch Realisierung von Investitionsmöglichkeiten bei **niedrigem** Agrarpreisniveau – Einzelbetrieb Ackerbauregion

	Kreis Neuss		Kreis Düren	
	Ist-Situation	mit Investition	Ist-Situation	mit Investition
Bodennutzung				
Getreide (ha)	66	66	66	66
Silomais (ha)	0	9	0	0
Raps (ha)	9	25	1	19
Speisekartoffeln (ha)	0	0	8	15
Zuckerrüben (ha)	25	0	25	0
Installierte Leistung (kW_{el}) *)	0	91	0	61
Tierhaltung				
keine Tierhaltung				
Zukäufe/Übernahmen				
Maissilage (dt)	0	5.000	0	5.000
Hühnertrockenkot (t)	0	0	0	0
Mineralischer N (kg)	18.369	15.491	18.437	16.371
Mineralischer P (kg)	3.902	2.841	3.835	3.030
Biogassubstrate				
Silomais (dt)	0	10.850	0	5.000
Weizenstroh (dt)	0	4.514	0	4.514
Nährstoffbilanz				
N-üb./unt.sch. (kg/ha)	0	0	0	0
P-üb./unt.sch. (kg/ha)	0	0	0	0
N-Export (kg)	0	0	0	0
P-Export (kg)	0	0	0	0
Gewinnbeitrag				
Betrieb (€)	54.920	65.739	79.427	115.855
Je ha LF (€/ha)	549,20	657,39	794,27	1.158,55
Je AKh (€/h)	30,51	36,52	44,13	64,36

*) Bei 8.000 angenommenen Betriebsstunden der Biogasanlage pro Jahr

Landkreisebene:

Auf Landkreisebene würde der Anbau von Zuckerrüben unter den gewählten Preis- und Ertragsannahmen (siehe Exkurs 3.4.4) deutlich zugunsten des Raps- und Feldgemüseanbaus reduziert. Bedingt durch die Agrarstruktur würde im Kreis Düren der Speisekartoffelanbau ausgedehnt, im Rhein-Kreis Neuss hingegen der Silomaisanbau (vgl. Abbildung 11).

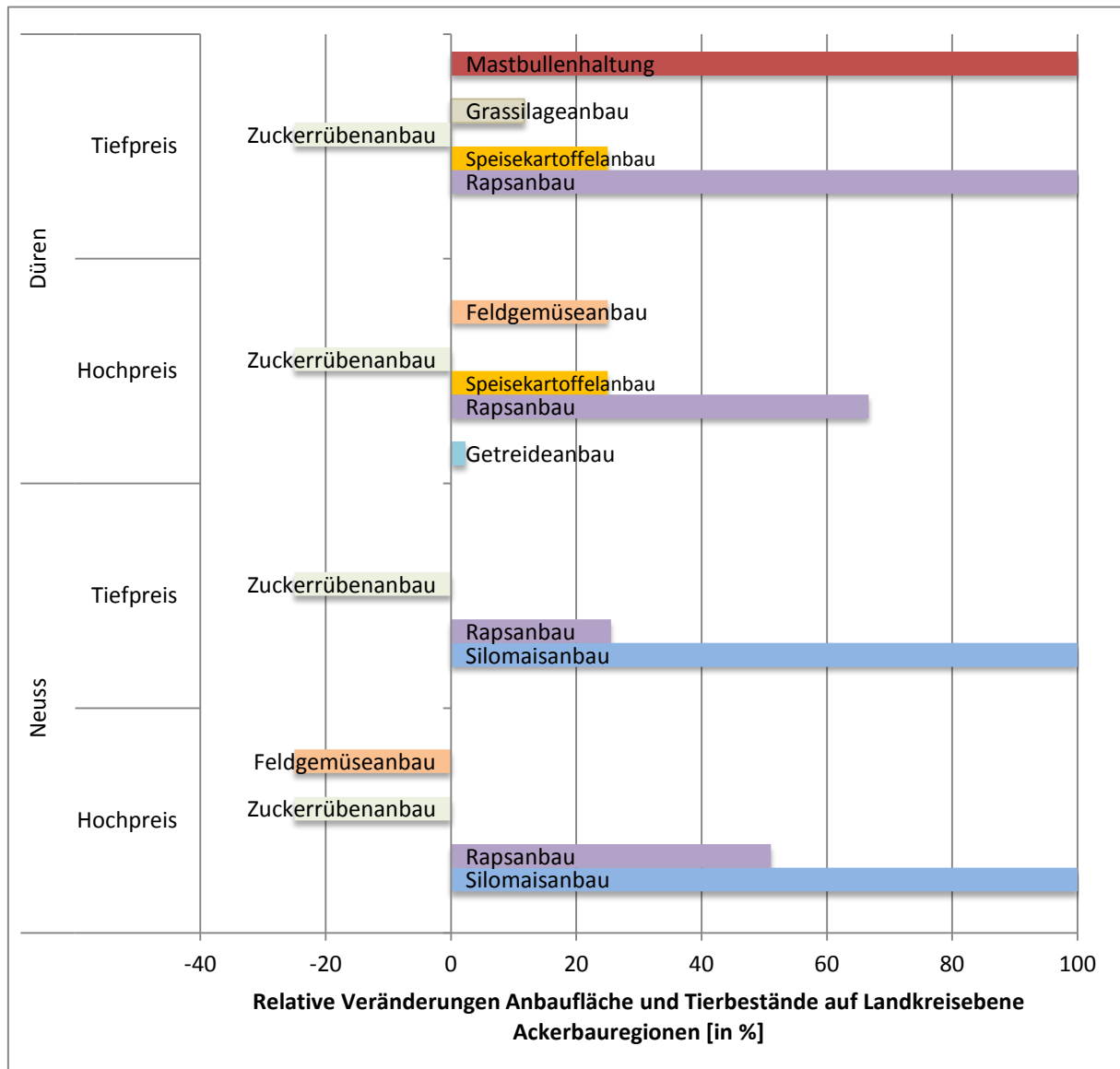


Abbildung 11: Auswirkungen des EEG 2012 durch Realisierung von Investitionsmöglichkeiten auf Landkreise in Ackerbauregionen I: Anbaufläche und Tierbestände

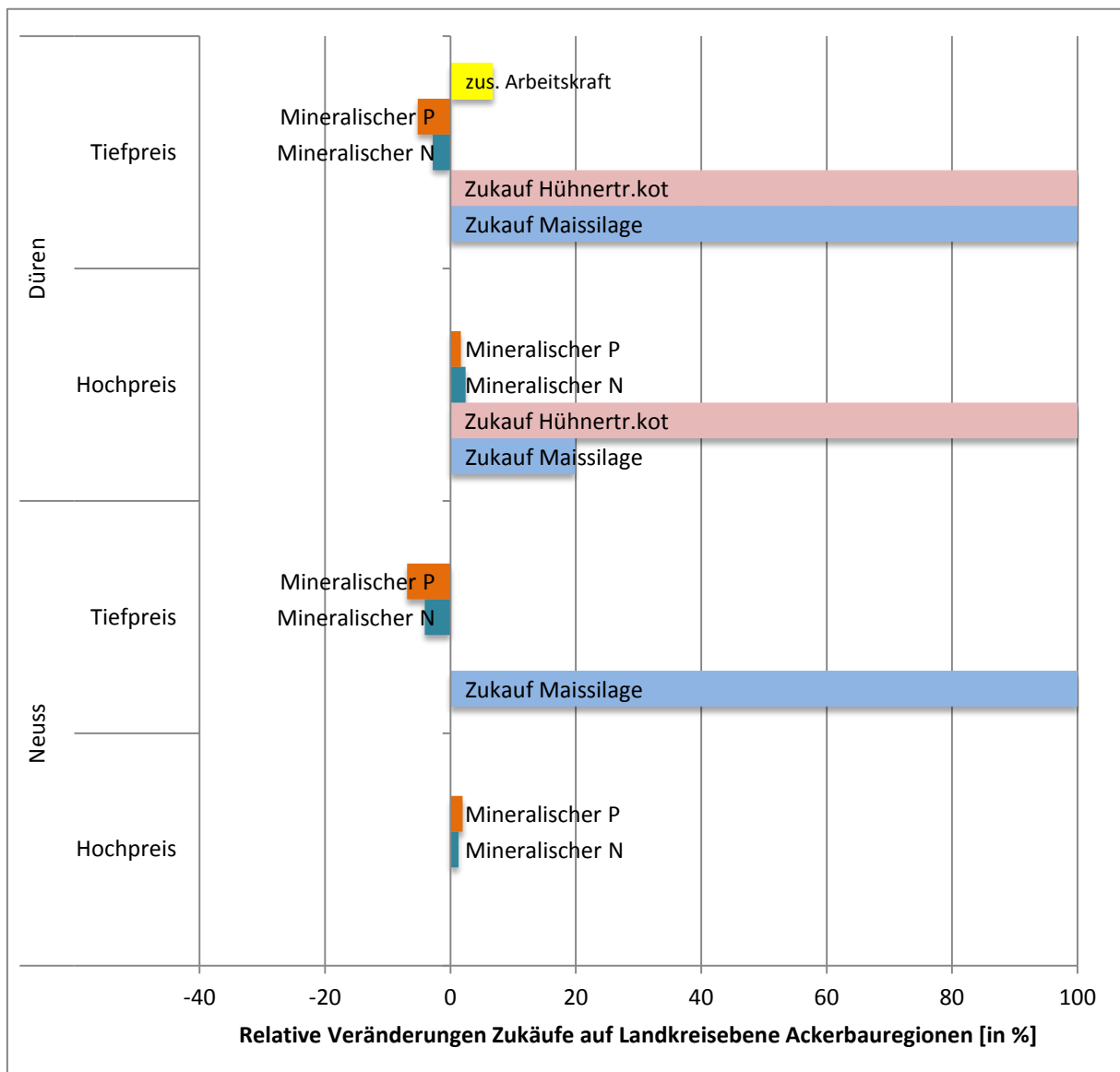


Abbildung 12: Auswirkungen des EEG 2012 durch Realisierung von Investitionsmöglichkeiten auf Landkreise in Ackerbauregionen II: Zukäufe

Der in nur geringem Maße stattfindende Einstieg in die Biogaserzeugung lässt sich bereits an den marginalen Änderungen im Einsatz mineralischer Dünger erkennen, s. Abbildung 12. In erster Linie erfolgt die Erzeugung von elektrischer Energie aus Biogas durch die Vergärung von Hühnertröckkot und Silomais – in absoluten Zahlen jedoch nur zu einem kleinen Anteil. Der Bedarf an zusätzlicher Arbeitskraft im Tiefpreisszenario Düren fällt auf: dieser ist auf die Zunahme der Mastbullenhaltung zurückzuführen.

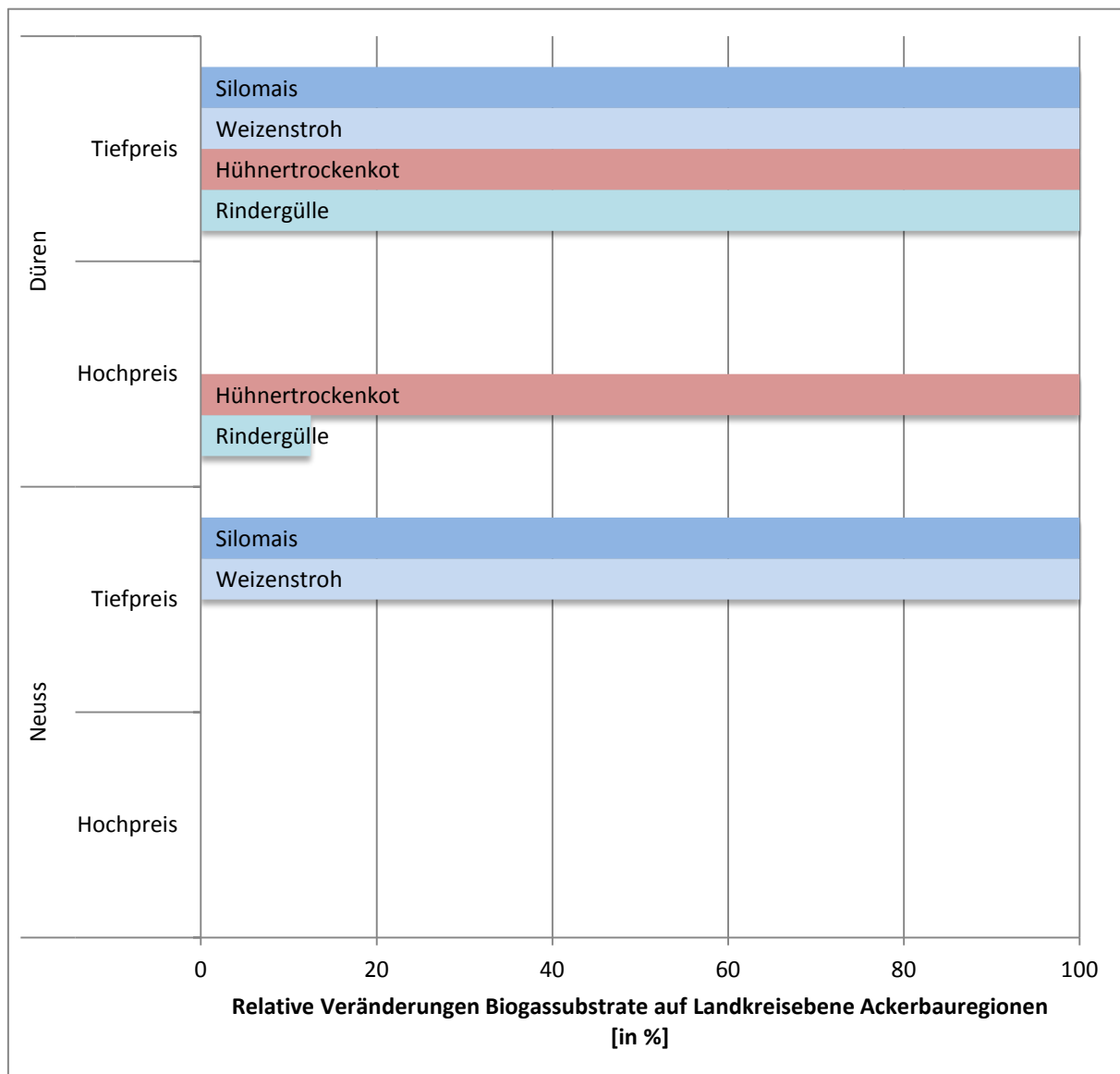


Abbildung 13: Auswirkungen des EEG 2012 durch Realisierung von Investitionsmöglichkeiten auf Landkreise in Ackerbauregionen III: Biogassubstrate

Während im Hochpreisniveau in beiden Landkreisen auf eine Verwendung nachwachsender Rohstoffe zur Biogaserzeugung nach den Modellergebnissen verzichtet wird, findet im Tiefpreisszenario eine Verwendung von Silomais und Stroh statt, s. Abbildung 13. Zur Vergärung von Stroh siehe Exkurs 3.4.4. Auch in dieser Abbildung ist die Zunahme um 100 % auf einen geringen Ausgangswert zurückzuführen, auf die absoluten Zahlen im Anhang sei verwiesen.

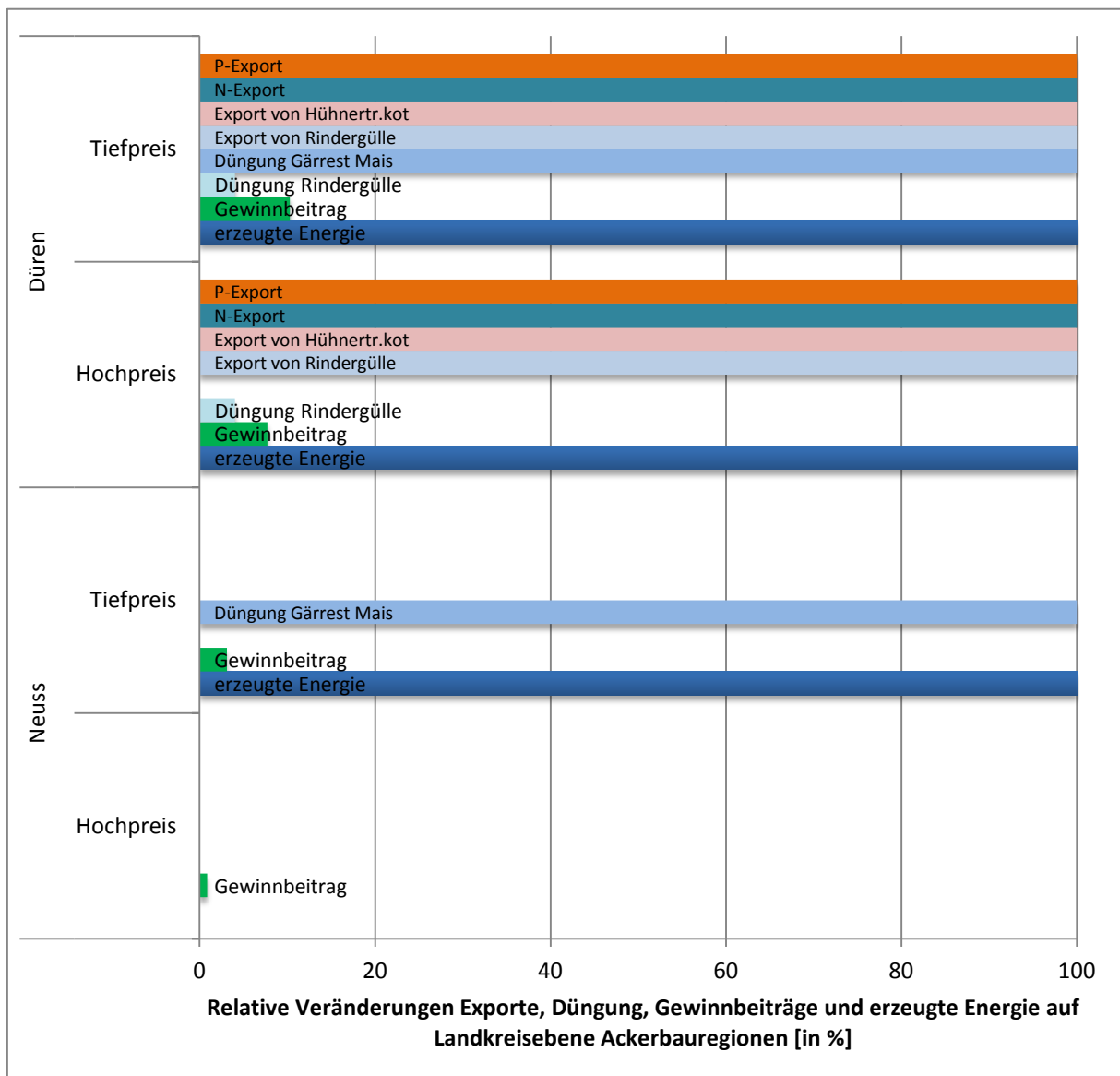


Abbildung 14: Auswirkungen des EEG 2012 durch Realisierung von Investitionsmöglichkeiten auf Landkreise in Ackerbauregionen IV: Exporte, Düngung, Gewinnbeiträge und erzeugte Energie

Bedingt durch die Zukäufe von Hühnertrockenkot ergeben sich Überschüsse in der Nährstoffbilanz, nicht alle Gärreste werden auf eigenen, hofnahen Flächen ausgebracht. Die Gewinnbeiträge erhöhen sich um bis zu 10 % (s. Abbildung 14), in Hochpreisphasen hat die Biogaserzeugung in Ackerbauregionen jedoch nur geringe Bedeutung.

3.4.4 Exkurs: Zuckerrüben und Stroh als Biogassubstrate

In den Modellergebnissen für die Ackerbauregionen wurden Zuckerrüben nicht als Substrat eingesetzt und waren dem Anbau von Silomais als Biogassubstrat unterlegen. Aus diesem Grund wurden weitere Modellberechnungen mit variierendem Ertrag und oTS-Gehalt bei Zuckerrüben vorgenommen. Erst ab einem Ertragsniveau von 740 dt/ha und einem oTS-Gehalt von 97,5 % könnte die Zuckerrübe den Silomais verdrängen – dies jedoch nur unter Tiefpreisannahmen (vergl. Tabelle 7). Bei Hochpreisen für pflanzliche Produkte setzte sich im Modell auch bei einem Ertragsniveau von 900 dt/ha die Zuckerrübe nicht als Biogassubstrat durch. Es zeigt sich demnach, dass Zuckerrüben in prädestinierten Anbauregionen nur unter niedrigen Preisbedingungen dem Silomais ökonomisch gleichwertig sind.

Die einatzstoffabhängige Vergütung richtet sich nach den Anlagen 1 – 3 der gemeinsam mit dem EEG novellierten und zum 1.1.2012 in Kraft getretenen Biomasseverordnung (BiomasseV). Hierin werden Einsatzstoffe, die keinen Anspruch auf eine einatzstoffbezogene Vergütung begründen (BiomasseV, Anlage 1), sowie die Einsatzstoffe der Einsatzstoffvergütungsklassen I und II (BiomasseV, Anlagen 2 und 3) definiert. Die Anlage 3 nennt unter anderem Stroh als „halmgutartiges Nebenernteprodukt von Getreide, Ölsaaten oder Körnerleguminosen, wenn das Hauptprodukt (Korn) nicht energetisch genutzt wird und das halmgutartige Nebenernteprodukt vom Korn separiert vorliegt“. Somit wird der Einsatz von Stroh zur Biogaserzeugung mit der maximalen Einsatzstoffvergütung von 8 ct/kWh bis zu einer Anlagengröße von 5.000 kW_{el} gefördert und erscheint hoch attraktiv.

Der Einsatz von Stroh als Biogassubstrat wird jedoch durch den hohen Ligninanteil erschwert, ein Zellaufschluss mit hohem Energieaufwand durch mechanische Zerkleinerung ist erforderlich, da andernfalls die Trockensubstanz nicht von den Biogas produzierenden Bakterien verarbeitet werden kann. Ob die Verwendung von Stroh zur Biogaserzeugung technisch und wirtschaftlich darstellbar ist, bleibt abzuwarten.

3.5 Biomethan im EEG 2012

3.5.1 Modellkalkulationen zu Kosten der Biomethanproduktion

Deutschlandweit speisen ca. 77 Biomethananlagen etwa 49.000 Nm³ Biomethan pro Stunde ins Erdgasnetz ein (Stand Januar 2012). Bis Ende 2012 sollen es lt. Branchenaussagen 133 Anlagen mit einer Kapazität von über 85.000 Nm³/h sein (Biogaspartner 2012). Diese Menge entspricht jedoch nur einem Bruchteil des für 2020 avisierten Zielwertes der Gasnetzzugangsverordnung von 6 Mrd. Nm³ an eingespeistem Biomethan, das Erdgas ersetzt. Um das ambitionierte Ziel zu erreichen ist ein jährlicher Zubau von 120 Anlagen der Größenklasse 4 – 6 MW_{th} erforderlich. Allein für die Biomethaneinspeisung in 2020 wird dann eine Anbaufläche an Energiepflanzen von 1,2 Mio. ha veranschlagt (Biogaspartner 2012).

In NRW befinden sich 7 Biomethananlagen in Betrieb, weitere 7 Projekte waren Anfang 2012 in Planung. Die produzierenden Anlagen stellen nach Betreiberangaben in Summe rund 2.500 Nm³/h Biomethan her, das in Erdgasqualität ins deutsche Gasnetz eingespeist wird.

Die Aufbereitung von Biogas auf Biomethan (hiermit ist insbesondere die Abtrennung von CO₂ und die Reinigung von weiteren Fremdgasen wie Schwefelwasserstoff und Wasserstoff gemeint) war in der Vergangenheit wirtschaftlich meist nur in Anlagen der Größenordnung 1 MW_{el}, bezogen auf eine Umwandlung in BHKW, wirtschaftlich relevant. In den letzten Jahren sind jedoch auch Anlagen zur Aufbereitung von Rohgasmengen um 250 Nm³/h (entsprechend einer BHKW-Größe von 500 kW_{el}) entwickelt worden, die in ein schlüssiges Wärmekonzept eingebunden sind. Die Biogasaufbereitung und Einspeisung in das Erdgasnetz wurde im EEG 2012 durch eine veränderte Bonusgestaltung attraktiver: so wird nun bis zu einer Aufbereitungskapazität von 700 Nm³/h ein Bonus von 3 cent/kWh gezahlt, im EEG 2009 wurde bis 350 Nm³/h die Gasaufbereitung mit 2 cent/kWh bzw. oberhalb dieser Grenze bis 700 Nm³/h von 1 cent / kWh zusätzlich vergütet (Details hierzu siehe Tabellen 5 und 6).

Die folgende Tabelle 14 stellt eine Modellkalkulation für eine Biomethananlage mit 500 bzw. 250 Nm³/h Rohbiogaskapazität dar. Es ergeben sich, ausgehend von einem Maissilagepreis von 28 EUR/t FM Gestehungskosten pro Kilowattstunde Bruttoenergie von rund 7 cent bzw. 8 cent in einer Anlage mit halbierten Kapazität. Somit machen die (volatilen) Produktionskosten des nachwachsenden Rohstoffs Mais rund 38 % der Gesamtkosten aus.

Tabelle 14: Abschätzung der Wirtschaftlichkeit der Biomethanerzeugung I: Kosten bis ins Erdgasnetz

Produktionsphase	Kosten (€)	Einheit	Kosten cent / kWh Bruttoenergie	Annahmen & Quellen	Alternativrechnung kleinere Anlage 250 Nm³/h Rohbiogas		
Maisanbau	21,09	t FM stehend ab Feld	2,01	1 t FM Silomais ergibt 202 m³ Biogas mit 52 % Methan (105,04 m³ Methan) (BMELV und FNR 2008; Lorleberg 2011) 1 t FM Silomais ergibt 97,8 m³ (Braun und Lorleberg 2009) Bruttoenergie 1 m³ Methan 9,97 kWh - Berechnung: Maispreis:(9,97*105,04)			
Abtransport und Silierung	6,91	t FM von Feld bis Siloplatte	0,66	Ernte mit Häckseln 188 €/ha zzgl. 4,02 €/t Abtransport und Silage Ertragserwartung 65 t je ha (Braun und Lorleberg 2009)			
<i>Summe</i>	<i>28,00</i>	<i>t FM</i>	<i>2,67</i>				
Fermentation							
a. Festkosten	2.450.000	Anlage für 500 Nm³/h Rohbiogas	1,25	Investitionskosten für Anlage mit 500 Nm³/h Rohbiogas und 8000 Betriebsstunden/a insg. 2.450.000 € (Bruckwilder et. Al. 2008 nach UMSICHT 2008 S. 89); AfA über 15 Jahre, Zinsansatz 6 %; f-Wert 0,65: jährliche Festkosten von 258.883 € für 4.000.000 m³ Rohgas:			
				AfA	163.333	AfA	91.667
				Zinsansatz	95.550	Zinsansatz	53.625
				Summe (€)	258.883	Summe (€)	145.292
				Brutto-kWh	20.737.600	Brutto-kWh	10.368.800
				cent/kWh	1,25	cent/kWh	1,40

Produktionsphase	Kosten (€)	Einheit	Kosten cent / kWh Bruttoenergie	Annahmen & Quellen	Alternativrechnung kleinere Anlage 250 Nm ³ /h Rohbiogas		
b. variable Kosten	2.450.000	Anlage für 500 Nm ³ /h Rohbiogas	1,29	76.700 € Personalkosten, 36.800 € für Wartung und Instandhaltung, 62.400 € für Eigenstrom, 53.200 € für Wärmekosten, 39.200 € für Sonstiges (Bruckwilder et al. 2008 nach UMSICHT 2008)			
				Summe (€)	268.300	Summe (€)	155.600
				Brutto-kWh	20.737.600	Brutto-kWh	10.368.800
				cent/kWh	1,29	Cent/kWh	1,50
Grob- entschwefelung			0,09	0,46 cent je Nm ³ (UMSICHT 2008) bei 5,1844 kWh / m ³ Rohbi- ogas (52 % Methan)			
Aufbereitung							
		Anlage für 500 Nm ³ /h Rohbiogas	1,57	Vollkosten 8,16 cent / Nm ³ Rohgas (Bruckwilder et al. 2008 nach UMSICHT 2008 & 2010) Andere Angaben 1,5 bis 2,5 cent/kWh. Angaben zu Druckwasser- wäsche: 1,23 - 1,89 cent/kWh. Angaben zu PSA: 1,24 - 1,84 cent/kWh. Eine 500 Nm ³ /h-Anlage entspricht bei 8000 h Lauf- zeit pro Jahr etwa dem Energiebedarf eines 1 MW _{el} BHKW.	Vollkosten 11,47 cent/Nm ³ Rohgas entspricht 2,21 cent/kWh Produktgas in der Summe 1 cent/kWh teurer als 500 Nm ³ /h-Anlage		
Netzanschluss			0,16	(UMSICHT 2010)			
Kosten insgesamt bis ins Erdgasnetz			7,03				

Das ins Erdgasnetz eingespeiste Biomethan kann zu Heizzwecken, als Kraftstoff in Erdgasfahrzeugen oder zur Strom- und Wärmeerzeugung mit optimaler Wärmeverwertung in BHKW eingesetzt werden. Tabelle 15 und Tabelle 16 lassen eine Abschätzung zur Wirtschaftlichkeit dieser Verwendungsalternativen zu.

Tabelle 15: Abschätzung der Wirtschaftlichkeit der Biomethanerzeugung II: Kosten und Erlöse ab Erdgasnetz für die Verwendungsrichtung Heizgas und Kraftstoff

Verwertungsart bzw. Kostenposition	Kosten (€)	Einheit	Kosten cent / kWh Bruttoenergie	Annahmen & Quellen
A. Heizgas				
Gestehungskosten aus Tabelle 14			7,03	
Netznutzungsentgelte	- 0,0018	kWh	- 0,18	(Bruckwilder et al. 2008 nach UMSICHT 2008)
Summe Gestehungskosten			6,85	
Erlösmöglichkeiten abgeleitet aus Preisen für fossiles Erdgas:				
Wärmewert Biome- than	0,3 – 0,6	m ³ Pro- duktgas	4,64	Brennwert Produktgas 9,69 kWh/m ³ bei mittlerem Preis 0,45 €/m ³
Gazprom Export- preis EU 2012	315	1.000 m ³ Erdgas H	2,99	(News Toptarif); mittlerer Brennwert 10,55 kWh / m ³ Anm. Erdgas H (GUS, Nordsee) Brennwert 10,0 - 11,1 kWh / m ³ Erdgas L (Niederlande) 8,2 - 8,9 kWh / m ³
∅ Grenzüber- gangspreis 2010			2,07	Bundesnetzagentur 2011
∅ Spotmarkt NCG / TTF 2010			1,70	Bundesnetzagentur 2011
Endverbraucher- preis März 2012	0,045 – 0,05	kWh	4,75	(diverse Internet-Gaspreisrechner März 2012, reiner Gaspreis ohne Boni, speziellen Laufzeiten etc.)
∅ Verkaufspreis Biomethan			8,10	Bundesnetzagentur 2011 Nicht einberechnet: Potenzial auf Basis EEWärmeG
B. Kraftstoff				
Gestehungskosten aus Tabelle 14			7,03	
Netznutzungsentgelte	- 0,0018	kWh	- 0,18	(Bruckwilder et al. 2008 nach UMSICHT 2008)
Summe Gestehungskosten			6,85	ohne Infrastruktur für Tankstelle
Erlösmöglichkeiten abgeleitet aus Preisen für fossiles Erdgas zum Kraftstoffeinsatz und aus Benzinäquivalenz:				
Erdgaspreis Tank (März 2012)	1,03	kg Erdgas	7,74	Energiedichte Erdgas ca. 13,3 kWh / kg; steuerlich als Kraftstoff begünstigt bis 2018
Super-Benzin E5 (März 2012)	1,69	in l, 0,93 € Steuern	19,02	Inkl. Steuern
			8,89	Nettopreis vor Steuer 0,76 € je l (steuerformen.de März 2012); Dichte Normalbenzin 0,74 kg/l; Energiedichte 12,0 kWh/kg

Die Neuausrichtung der Vergütung durch einsetzstoffabhängige Vergütungsklassen bringt Unsicherheiten in der Verwertung von Biomethan in BHKW mit sich: so ist eine genaue Vergütungszahlung für den BHKW- bzw. Netzbetreiber grundsätzlich nur bei Kenntnis der genauen Zusammensetzung der Inputstoffe möglich. Bis zur Freigabe der Eintragungen im Einsatzstofftagebuch durch einen Umweltgutachter trägt der Stromabnehmer somit nach EEG 2012 ein hohes finanzielles Risiko.

Tabelle 16: Abschätzung der Wirtschaftlichkeit der Biomethanerzeugung III: Kosten und Erlöse ab Erdgasnetz für die Verwendungsrichtung Strom und Wärme in BHKW

Verwertungsart bzw. Kostenposition	Kosten (€)	Einheit	Kosten cent / kWh Bruttoenergie	Annahmen & Quellen
C. Strom- und Wärmeproduktion in BHKW				
Gestehungskosten aus Tabelle 14			7,03	
Netznutzungsentgelte	- 0,0018	kWh	- 0,18	(Bruckwilder et al. 2008 nach UMSICHT 2008)
C.1 BHKW 150 kW_{el}				
Vollkosten BHKW	3,29	kWh _{el}	1,15	Wirkungsgrad 35,5 % Wärmeverwertung 4,5 cent / kWh _{th} unterstellt (UMSICHT 2010) BHKW-Kosten nach UMSICHT 2008
Erlösmöglichkeiten nach EEG 2012				
Grundvergütung I	14,30	cent/kWh _{el}	5,08	
Einsatzstoffvergütungsklasse I	6,00	cent/kWh _{el}	1,28	Annahme: 60 % Einsatzstoffe I
Einsatzstoffvergütungsklasse II	8,00	cent/kWh _{el}	1,14	Annahme: 40 % Einsatzstoffe II
Wärmeverkauf	4,50	cent/kWh _{th}	2,61	Wärmewirkungsgrad (90% von 100%-Wirkungsgrad _{el})
Gewinnbeitrag geschätzt			2,10	
C.2 BHKW 500 kW_{el}				
Vollkosten BHKW	2,29	kWh _{el}	0,86	Wirkungsgrad 37,5 % Wärmeverwertung 4,5 cent / kWh _{th} unterstellt (UMSICHT 2010) BHKW-Kosten nach UMSICHT 2008
Erlösmöglichkeiten nach EEG 2012				
Grundvergütung I	14,30	cent/kWh _{el}	1,61	gewichteter Mischpreis: jeweils bis 150 und 500 kW _{el}
Grundvergütung II	12,30	cent/kWh _{el}	3,23	
Einsatzstoffvergütungsklasse I	6,00	cent/kWh _{el}	1,35	Annahme: 60 % Einsatzstoffe I
Einsatzstoffvergütungsklasse II	8,00	cent/kWh _{el}	1,20	Annahme: 40 % Einsatzstoffe II
Wärmeverkauf	4,50	cent/kWh _{th}	2,53	Wärmewirkungsgrad (90% von 100%-Wirkungsgrad _{el})
Gewinnbeitrag geschätzt			2,21	

Verwertungsart bzw. Kostenposition	Kosten (€)	Einheit	Kosten cent / kWh Bruttoenergie	Annahmen & Quellen
C.3 BHKW 1.000 kW_{el} = 1 MW_{el}				
Vollkosten BHKW	1,86	kWh _{el}	0,73	Wirkungsgrad 39,5 % Wärmeverwertung 4,5 cent / kWh _{th} unterstellt (UMSICHT 2010) BHKW-Kosten nach UMSICHT 2008
Erlösmöglichkeiten nach EEG 2012				
Grundvergütung I	14,30	cent/kWh _{el}	0,85	gewichteter Mischpreis: jeweils bis 150 / 500 / 750 kW _{el} und darüber
Grundvergütung II	12,30	cent/kWh _{el}	1,70	
Grundvergütung III	11,00	cent/kWh _{el}	1,09	
Grundvergütung IV	11,00	cent/kWh _{el}	1,09	
Einsatzstoffvergütungsklasse I bis 500 kW _{el}	6,00	cent/kWh _{el}	0,71	Annahme: 60 % Einsatzstoffe I, gewichteter Mischpreis
Einsatzstoffvergütungsklasse I bis 750 kW _{el}	5,00	cent/kWh _{el}	0,30	
Einsatzstoffvergütungsklasse I bis 5.000 kW _{el}	4,00	cent/kWh _{el}	0,24	
Einsatzstoffvergütungsklasse II bis 500 kW _{el}	8,00	cent/kWh _{el}	0,63	Annahme: 60 % Einsatzstoffe I, gewichteter Mischpreis, kein Gülleinsatz
Einsatzstoffvergütungsklasse II bis 750 kW _{el}	8,00	cent/kWh _{el}	0,32	
Einsatzstoffvergütungsklasse II bis 5.000 kW _{el}	8,00	cent/kWh _{el}	0,32	
Wärmeverkauf	4,50	cent/kWh _{th}	2,53	Wärmewirkungsgrad (90% von 100%-Wirkungsgrad _{el})
Gewinnbeitrag geschätzt			2,09	
Zusätzlich:				
Gasaufbereitungsbonus I	3,00	cent/kWh _{el} bis 700 m ³ Produktgas	1,14	Je nach Wirkungsgrad anzusetzen, hier: 38 %.
Gasaufbereitungsbonus II	2,00	cent/kWh _{el} bis 1.000 m ³ Pro- duktgas	0,76	
Gasaufbereitungsbonus III	1,00	cent/kWh _{el} bis 1.400 m ³ Pro- duktgas	0,38	
Nicht miteinberechnet: Vorteil durch Einsparung von Emissionszertifikaten.				

Stellt man die Gestehungskosten von Biomethan den möglichen Erlösen bei verschiedenen Anlagenvarianten gegenüber, so lassen sich Grenzpreise für Silomais stehend frei ab Feld nach Vollkosten schätzen, siehe die folgenden Tabellen. Hier

wurde eine Verwertung in BHKW angenommen und eine Vergleichbarkeit mit Weizen hergestellt.

Tabelle 17: Abschätzung von Grenzpreisen für Silomais nach Vollkosten in der Biomethan-Wertschöpfungskette I: BHKW 150 kW_{el}

BHKW 150 kW_{el}				
Alle Angaben in cent/kWh Bruttoenergie (Energiewert des Gases)				
A. Erlöse				
	cent/kWh	cent/kWh	cent/kWh	cent/kWh
Vergütung, Boni, Wärmeverkauf	10,10	10,10	10,10	10,10
Gasaufbereitungsbonus	1,07	1,07	1,07	1,07
Geldwerter Vorteil Einsparung Emissionszertifikate *)	0,20	0,20	0,20	0,20
B. Kosten				
	Beispielanlage		+ 50 % Mehrkosten Aufbereitung und Einspeisung	
	250 Nm ³ /h	500 Nm ³ /h	250 Nm ³ /h	500 Nm ³ /h
BHKW	1,15	1,15	1,15	1,15
Aufbereitung und Einspeisung	2,73	1,73	4,10	2,60
Fermentation	2,90	2,54	2,90	2,54
Abtransport und Silage	0,66	0,66	0,66	0,66
Summe I	3,93	5,29	2,56	4,42
Summe II	3,73	5,09	2,36	4,22
Grenzpreis I (€/t FM)	41,26	55,54	26,91	46,46
Grenzpreis II (€/t FM)	39,15	53,44	24,81	44,35
Gleicher Gewinnbeitrag je ha würde erzielt bei einem Weizenpreis in €/dt von **)				
bei Grenzpreis I	25,25	34,78	15,69	28,72
bei Grenzpreis II	23,85	33,38	14,29	27,32
Summe I: Betrag, der zur Deckung der Rohstoffkosten (hier: Silomais stehend ab Feld) zur Verfügung steht; mit Berücksichtigung Emissionszertifikat-Einsparung				
Summe II: Betrag, der zur Deckung der Rohstoffkosten (hier: Silomais stehend ab Feld) zur Verfügung steht; ohne Berücksichtigung Emissionszertifikat-Einsparung				
Grenzpreis I: Maximaler Betrag, der unter der Berücksichtigung von Vollkosten der Wertschöpfungskette für 1 t Silomais Frischmasse stehend ab Feld gezahlt werden könnte				
Grenzpreis II: wie Grenzpreis I, jedoch ohne Berücksichtigung einer evtl. Emissionszertifikat-Einsparung				
*) geschätzt auf Basis eines CO ₂ -Zertifikatepreises von 10 €/t, vgl. Braun, Lorleberg, Wacup 2009.				
**) ohne Kostenansatz für eigene Arbeit; unterstellte Stückvollkosten für Mais je t FM stehend ab Feld 21,09 € (60 t/ha Ertrag); für Weizen 11,81 €/je dt (90 dt/ha Ertrag)				

Tabelle 18: Abschätzung von Grenzpreisen für Silomais nach Vollkosten in der Biomethan-Wertschöpfungskette II: BHKW 500 kW_{el}

BHKW 500 kW_{el}				
Alle Angaben in cent/kWh Bruttoenergie (Energiewert des Gases)				
A. Erlöse				
	cent/kWh	cent/kWh	cent/kWh	cent/kWh
Vergütung, Boni, Wärmeverkauf	9,92	9,92	9,92	9,92
Gasaufbereitungsbonus	1,11	1,11	1,11	1,11
Geldwerter Vorteil Einsparung Emissionszertifikate *)	0,25	0,25	0,25	0,25
B. Kosten				
	Beispielanlage		+ 50 % Mehrkosten Aufbereitung und Einspeisung	
	250 Nm ³ /h	500 Nm ³ /h	250 Nm ³ /h	500 Nm ³ /h
BHKW	0,86	0,86	0,86	0,86
Aufbereitung und Einspeisung	2,73	1,73	4,10	2,60
Fermentation	2,90	2,54	2,90	2,54
Abtransport und Silage	0,66	0,66	0,66	0,66
Summe I	4,13	5,49	2,76	4,62
Summe II	3,88	5,24	2,51	4,37
Grenzpreis I (€/t FM)	43,38	57,67	29,04	48,58
Grenzpreis II (€/t FM)	40,75	55,04	26,41	45,95
Gleicher Gewinnbeitrag je ha würde erzielt bei einem Weizenpreis in €/dt von **)				
bei Grenzpreis I	26,67	36,20	17,11	30,14
bei Grenzpreis II	24,92	34,45	15,36	28,39
Summe I: Betrag, der zur Deckung der Rohstoffkosten (hier: Silomais stehend ab Feld) zur Verfügung steht; mit Berücksichtigung Emissionszertifikat-Einsparung				
Summe II: Betrag, der zur Deckung der Rohstoffkosten (hier: Silomais stehend ab Feld) zur Verfügung steht; ohne Berücksichtigung Emissionszertifikat-Einsparung				
Grenzpreis I: Maximaler Betrag, der unter der Berücksichtigung von Vollkosten der Wertschöpfungskette für 1 t Silomais Frischmasse stehend ab Feld gezahlt werden könnte				
Grenzpreis II: wie Grenzpreis I, jedoch ohne Berücksichtigung einer evtl. Emissionszertifikat-Einsparung				
*) geschätzt auf Basis eines CO ₂ -Zertifikatepreises von 10 €/t, vgl. Braun, Lorleberg, Wacup 2009.				
**) ohne Kostenansatz für eigene Arbeit; unterstellte Stückvollkosten für Mais je t FM stehend ab Feld 21,09 € (60 t/ha Ertrag); für Weizen 11,81 €/je dt (90 dt/ha Ertrag)				

Tabelle 19: Abschätzung von Grenzpreisen für Silomais nach Vollkosten in der Biomethan-Wertschöpfungskette III: BHKW 1.000 kW_{el}

BHKW 1.000 kW_{el}				
Alle Angaben in cent/kWh Bruttoenergie (Energiewert des Gases)				
A. Erlöse				
	cent/kWh	cent/kWh	cent/kWh	cent/kWh
Vergütung, Boni, Wärmeverkauf	9,68	9,68	9,68	9,68
Gasaufbereitungsbonus	1,19	1,19	1,19	1,19
Geldwerter Vorteil Einsparung Emissionszertifikate *)	0,30	0,30	0,30	0,30
B. Kosten				
	Beispielanlage		+ 50 % Mehrkosten Aufbereitung und Einspeisung	
	250 Nm ³ /h	500 Nm ³ /h	250 Nm ³ /h	500 Nm ³ /h
BHKW	0,73	0,73	0,73	0,73
Aufbereitung und Einspeisung	2,73	1,73	4,10	2,60
Fermentation	2,90	2,54	2,90	2,54
Abtransport und Silage	0,66	0,66	0,66	0,66
Summe I	4,14	5,50	2,77	4,63
Summe II	3,84	5,20	2,47	4,33
Grenzpreis I (€/t FM)	43,48	57,77	29,13	48,68
Grenzpreis II (€/t FM)	40,32	54,61	25,98	45,52
Gleicher Gewinnbeitrag je ha würde erzielt bei einem Weizenpreis in €/dt von **)				
bei Grenzpreis I	26,73	36,26	17,17	30,20
bei Grenzpreis II	24,63	34,16	15,07	28,10
Summe I: Betrag, der zur Deckung der Rohstoffkosten (hier: Silomais stehend ab Feld) zur Verfügung steht; mit Berücksichtigung Emissionszertifikat-Einsparung				
Summe II: Betrag, der zur Deckung der Rohstoffkosten (hier: Silomais stehend ab Feld) zur Verfügung steht; ohne Berücksichtigung Emissionszertifikat-Einsparung				
Grenzpreis I: Maximaler Betrag, der unter der Berücksichtigung von Vollkosten der Wertschöpfungskette für 1 t Silomais Frischmasse stehend ab Feld gezahlt werden könnte				
Grenzpreis II: wie Grenzpreis I, jedoch ohne Berücksichtigung einer evtl. Emissionszertifikat-Einsparung				
*) geschätzt auf Basis eines CO ₂ -Zertifikatepreises von 10 €/t, vgl. Braun, Lorleberg, Wacup 2009.				
**) ohne Kostenansatz für eigene Arbeit; unterstellte Stückvollkosten für Mais je t FM stehend ab Feld 21,09 € (60 t/ha Ertrag); für Weizen 11,81 €/je dt (90 dt/ha Ertrag)				

3.5.2 Mögliche indirekte Auswirkungen von Emissionszertifikaten

Die Klimaschutzpolitik der Europäischen Union sieht für Betreiber von großen Energieanlagen (Feuerungswärmeleistung über 20 MW) und energieintensiven Industrieanlagen die Teilnahme am Emissionshandel vor. Für Anlagen, die keine fossilen Brennstoffe einsetzen, ergeben sich somit Einsparungen bzgl. der zugeteilten bzw. zu erwerbenden Emissionszertifikate. Biomethan führt zu einer deutlich reduzierten Emission von treibhausrelevanten Gasen, das Treibhausgasvermeidungspotenzial hängt allerdings stark von den eingesetzten Substraten ab. Die größte Vermeidung wird durch die Produktion von Biogas aus Abfall erzielt.

Für die 2013 beginnende Handelsperiode wurde vorgesehen, dass nur der Anteil der genutzten Wärme aus Energieanlagen zur Zuteilung von Zertifikaten berechtigt: für den erzeugten Strom werden keine Zertifikate mehr vergeben. Der Gesetzgeber hat für den Stromanteil eine Einpreisung der Zertifikate durch die Energieversorger angenommen. Zu prüfen ist hinsichtlich einer Teilnahme am Emissionshandel für BHKW zur Biomethanverstromung, ob einerseits die Feuerungswärmeleistung über 20 MW liegt und die immissionsschutzrechtliche Genehmigung die Teilnahme nicht ausschließt (DeHSt 2012).

Eine detaillierte Berechnung zum Einfluss des Emissionshandels auf die Wirtschaftlichkeit wurde im 24. Forschungsbericht des Fachbereichs Agrarwirtschaft Soest durchgeführt (vgl. Braun, Lorleberg, Wacup 2009). Damals wurde ein Preis von 30 € je t CO₂ angenommen, dieser Preis scheint angesichts der Entwicklungen der Preise für Emissionszertifikate an der EEX zu hoch. In den Berechnungen der Tabelle 17 bis Tabelle 19 wurde ein konservativer Preis von 10 €/t CO₂ angenommen.

3.6 Schlussfolgerungen und Ausblick

Ergänzend zu den Erläuterungen der tabellarisch und grafisch dargestellten Modell-ergebnisse lassen sich folgende Tendenzen zur Wirkung der EEG-Novelle 21012 erkennen:

- Die neu geförderte kleine güllebasierte Anlage von bis zu 75 kW_{el} ist für tierhaltende Betriebe eindeutig wirtschaftlich hoch attraktiv. Allerdings wirkt ein gegenwärtig bestehender, deutlich höherer Investitionsbedarf je kW_{el} im Vergleich zu NawaRo-Anlagen einem zusätzlichen Boom kleiner Anlagen entgegen. Ein entscheidender Engpass neben der Finanzierung könnte in arbeitsintensiven Tierhaltungen der zusätzliche Arbeitsbedarf der Anlagen werden. Im Vergleich zu größeren Anlagenklassen ist die Anlage bis 75 kW_{el} in der Grünland- und der Veredelungsregion künftig das wettbewerbsstärkste Modell für eine landwirtschaftliche Biogaserzeugung, während größere bzw. nicht güllebasierte Anlagenklassen im Vergleich zu den Vorgaben des EEG 2009 an Attraktivität verloren haben.
- Die Vergütungshöhe der neuen 75 kW-Anlage ist in attraktiver Höhe gesetzt, so dass nennenswerte Einkommenseffekte für tierhaltende Betriebe von dieser Investition zu erwarten sind. Insbesondere in Tiefpreisphasen für Agrarprodukte werden diese Anlagen für kleine und mittlere Tierhaltungsbetriebe einen maßgeblichen Beitrag zur Einkommensstabilisierung leisten können.
- Für kleine und mittelgroße Tierhaltungsbetriebe wirkt die Option der attraktiv vergüteten güllebasierten 75 kW-Anlage stimulierend für eine Ausdehnung der Tierproduktion; d.h. die Betriebe könnten ihre Tierhaltung auch mit der zusätzlichen Absicht aufstocken, mit ihrer Biogasanlage hier eine möglichst wirtschaftliche Größenordnung zu erreichen.
- Durch die neuen güllebasierten Anlagen können in Veredelungsregionen der Ausbau der Bioenergieerzeugung fortgesetzt und noch nicht genutzte Rohstoffpotenziale erschlossen werden. Für die Landkreise in nordrhein-westfälischen Veredelungsgebieten bestehen diesbezügliche Ausbaupotenziale im höheren zweistelligen MW-Bereich.
- In Ackerbaugebieten ist die Attraktivität hofeigener Biogasinvestitionen bei hohen Agrarpreisen kaum, bei niedrigen Agrarpreisen jedoch teilweise gegeben. Um sinnvolle Größenordnungen zu erreichen und unternehmerisches Risiko zu teilen, sind dort kooperative bzw. überbetriebliche Anlagenkonzepte sinnvoll.
- Die gesetzlich vorgesehene mengenmäßige Begrenzung des Silomais- und Getreideeinsatzes in NawaRo-Anlagen kann nicht nur durch die Wahl alternativer Substratkulturen, sondern auch durch den Einsatz von Stroh erfüllt werden (vgl. Exkurs in 3.4.4. Dadurch und durch seine Einstufung in die höhere Rohstoffvergütungsklasse verspricht Stroh zu einem interessanten Substrat zu werden. Es scheint für Ackerbaubetriebe wirtschaftlicher, die neue Auflage mit Hilfe des Nebenproduktes Stroh zu erfüllen und die knappe Ackerfläche weiterhin mit Silomais als hocheffizienter Substratkultur und mit anderen Kulturen mit hoher Wertschöpf-

fung für Nahrungsmittelmärkte zu bestellen. Der Einsatz von Stroh könnte auch in Biomethan-Anlagen aus gleichen Gründen zunehmen.

- Die neuen Regelungen zur Güllevergärung sind im Vergleich zum EEG 2009 dazu in der Lage zu sein, die Nutzungskonkurrenz um Agrarfläche etwas zu entschärfen, jedoch nicht, sie aufzuheben. Die Förderung des Einsatzes von Gülle mindert auf den ersten Blick den Rohstoffdruck, doch unter der Annahme, dass kombinierte Investitionen in Biogas und Tierhaltung an Attraktivität gewinnen und zusätzliche Futterfläche beanspruchen, wird der Wettbewerb um Nutzfläche in Veredelungsgebieten sich weiter intensivieren. Dies gilt sinngemäß auch für die vergleichsweise knappen Ackerflächen in den Grünlandregionen.
- Die Vorgaben zur Mengenbegrenzung des Silomais- und Getreideeinsatzes sind gleichfalls wenig geeignet, die Flächenkonkurrenz zu entschärfen. Wird die Vorgabe durch den Einsatz von Bei- und Reststoffen erfüllt, so könnte dies zwar kurzfristig zu einem moderaten Rückgang der Flächenansprüche von Biogasanlagen führen. Mittelfristig ist eher zu vermuten, dass mit größeren Fermentern zur zusätzlichen Aufnahme weniger energiereicher Biomasse der Auflage Rechnung getragen wird und die eigentliche Energie weiterhin aus möglichst effizienten Substratkulturen – wie eben Silomais – gewonnen wird. Sollten Biogas erzeugende Betriebe zusätzlich auf weniger energiereiche Substrate als Hauptkulturen ausweichen, so ist mit der neuen Regelung sogar eine Zunahme der Flächenansprüche durch Biogas verbunden.

Die bisherigen Modellrechnungen und Ausführungen wurden explizit aus Sicht typischer nordrhein-westfälischer Landwirtschaftsbetriebe erstellt, um deren Investitionspotenzial in landwirtschaftliche Biogasanlagen abzuschätzen. Nicht beleuchtet wurde das Investitionspotenzial für größere gewerbliche Anlagen auf der Basis nachwachsender Rohstoffe mit und ohne finanzielle Beteiligung der Landwirtschaft (vgl. dazu Ausführungen im Forschungsbericht „Regionalen Struktur- und Einkommenswirkungen der Biogasproduktion in Ackerbauregionen Nordrhein-Westfalens“). Wie dort dargelegt, wird die Wirtschaftlichkeit einer Investition beispielsweise in größere Biomethananlagen aus Sicht außerlandwirtschaftlicher Investoren wie Energieversorger nicht nur durch die Investitions- und Rohstoffkosten sowie EEG-Vergütungen, sondern auch durch die möglichen Entwicklungen im Handel mit Emissionszertifikaten und evtl. weitere Förderangebote bestimmt. Das Investitionspotenzial für größere Biomethananlagen lässt sich somit alleine aus der Analyse der landwirtschaftlichen Rohstoffproduktion nicht umfassend beurteilen. Das neue EEG 2012 wirkt sich im Vergleich zum EEG 2009 in doppelter Weise auf Investitionen in Biomethananlagen aus: Einerseits werden die neuen Regelungen zur Begrenzung des Silomais- und Getreideeinsatzes die Rohgaserzeugung etwas verteuern, andererseits wurde der Einspeisebonus im Sinne der Anlagenbetreiber angepasst. Es ist zu vermuten, dass die potenzielle Zahlungsbereitschaft gewerblicher Biomethananlagen für Agrarrohstoffe weiterhin recht hoch bleiben wird und somit in Ackerbauregionen ein weiterer Zubau dieser Anlagen zu erwarten ist.

Literatur

BIOGASPARTNER (2012): Einspeiseatlas und tabellarische Übersicht.

<http://www.biogaspartner.de/index.php?id=10104&L=0&fs=0%5C%27%3Fiframe%3Dtrue%2Fcontact.php> [26.03.2012]

BRUCKWILDER, B., HENK, C., KLEIN, M., MAAS-PEITZMEIER, P. UND SCHMITZ, M. (2008): Machbarkeitsstudie für eine Biogasanlage mit Aufbereitung und Einspeisung in das Erdgasnetz in Nordrhein-Westfalen. Unveröffentlichte Projektarbeit des Masterstudiengangs Agrarwirtschaft der Fachhochschule Südwestfalen, Soest.

BRAUN, J., LORLEBERG, W., WACUP, H. (2009): Regionale Struktur- und Einkommenswirkungen der Biogasproduktion in NRW. Forschungsberichte des Fachbereichs Agrarwirtschaft Soest Nr. 24. Fachhochschule Südwestfalen, Soest.

BUNDESGESETZBLATT BGBL TEIL 1 NR. 61 (2010): Gesetz zur Errichtung eines Sondervermögens „Energie- und Klimafonds“ (EKFG). Vom 08. Dezember 2010. Bonn 13. Dezember 2010.

<http://www.nachwachsenderohstoffe.de/fileadmin/fnr/pdf/FS2011/EKFG.pdf> [13.02.2012]

BUNDESGESETZBLATT BGBL TEIL 1 NR. 38 (2011): Gesetz zur Anpassung der Rechtsgrundlagen für die Fortentwicklung des Emissionshandels. Vom 21. Juli 2011. Bonn 27. Juli 2011.

http://www.dehst.de/SharedDocs/Downloads/DE/Gesetze-Verordnungen/Recht_TEHG_2011.pdf?__blob=publicationFile [13.02.2012]

BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT BMU (2010): Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung 28. September 2010.

BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT BMU (2011a): Eckpunktepapier der Bundesregierung zu Energiewende 06. Juni 2011.

http://www.bmu.de/energiewende/beschluesse_und_massnahmen/doc/47465.php [Abruf 09.02.2012]

BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT BMU (2011b): Erneuerbare Energien wichtiger Pfeiler für die Energieversorgung, Pressemitteilung Nr. 170/11.

<http://www.erneuerbare-energien.de/inhalt/48231/4590/> [Abruf 09.02.2012]

BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT BMU (2011c): Das Energiekonzept und seine beschleunigte Umsetzung. Oktober 2011.

http://www.bmu.de/energiewende/beschluesse_und_massnahmen/doc/47892.php [Abruf 13.02.2012]

BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT BMU (2011d): Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland im Jahr 2010. Stand 12/2011.

http://www.erneuerbare-energien.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/ee_in_deutschland_graf_tab.pdf [Abruf 14.02.2012]

BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT BMU (2011e): Röttgen: 20 Prozent Erneuerbare Energien sind ein großer Erfolg, Pressemitteilung Nr. 108/11.

<http://www.erneuerbare-energien.de/inhalt/47718/5466/> [Abruf 14.02.2012]

BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT BMU (2011f): Zusammenfassung der Handlungsempfehlungen des EEG-Erfahrungsberichts - BMU-Entwurf. Stand 05.05.2011.

<http://www.erneuerbare-energien.de/inhalt/47336/4592/> [Abruf 14.02.2012]

BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT BMU (2011g): Vergütungssätze, Degression und Berechnungsbeispiele nach dem neuen Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) vom 04. August 2011('EEG 2012').

http://www.erneuerbare-energien.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/eeg_2012_verguetungsdegression_bf.pdf [14.02.2012]

BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT BMU (2012): Erneuerbare Energien 2012 – Daten des BMU zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland im Jahr 2011 auf der Grundlage der Angaben der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat). Stand 08.03.2012.

http://www.erneuerbare-energien.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/ee_in_zahlen_2011_bf.pdf [12.04.2012]

CDU, CSU UND FDP (2009): Wachstum. Bildung. Zusammenhalt. Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und FDP. Beschlossen und unterzeichnet am 26. Oktober 2009

<http://www.cdu.de/doc/pdfc/091026-koalitionsvertrag-cducsu-fdp.pdf> [13.02.2012]

- DAHLHOFF, A. (2011a): Biogas in Nordrhein-Westfalen. Aktuelle Ergebnisse aus der Biogasanlagen-Betreiberdatenbank der Landwirtschaftskammer NRW. Stand März 2011.
<http://www.landwirtschaftskammer.de/landwirtschaft/technik/biogas/veroeffentlichungen/biogas-in-nrw.htm> [15.02.2012]
- DAHLHOFF, A. (2011b): Wirtschaftliche Bedeutung der Effizienz für die Biogasanlage. NaRoTec-Fachtagung. Haus Düsse, 11. November 2011.
<http://www.duesse.de/znr/pdfs/2011/2011-11-10-biogas-01.pdf> [15.02.2012]
- DAHLHOFF, A. (2012):): Biogas in Nordrhein-Westfalen. Auswertung der Biogasanlagen-Betreiberdatenbank der Landwirtschaftskammer NRW.
Stand 20.03. 2012. Persönliche Mitteilung.
- DEUTSCHE EMISSIONSHANDELSSTELLE DEHST (2011): Auktionierung. Versteigerung von Emissionsberechtigungen in Deutschland: Periodischer Bericht für November und Gesamtjahr 2011. Stand 11/2011.
http://www.dehst.de/SharedDocs/Downloads/DE/Auktionierung/2011_Jahresbericht.pdf?__blob=publicationFile [13.02.2012]
- DEUTSCHE EMISSIONSHANDELSSTELLE DEHST (2012): Persönliche Kommunikation mit Garvens, H.-J. am 28.03.2012.
- DEUTSCHES BIOMASSEFORSCHUNGSZENTRUM DBFZ (2011): Monitoring zur Wirkung des Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) auf die Entwicklung der Stromerzeugung aus Biomasse. März 2011. Leipzig.
http://www.dbfz.de/web/fileadmin/user_upload/Userupload_Neu/Stromerzeugung_aus_Biomasse_Zwischenbericht_Maerz_2011.pdf [14.02.2012]
- DREHER, B. (2011): Aktuelle Entwicklungen im EEG. Konferenzfolien 1./2.März 2011. Berlin.
http://www.energetische-biomassenutzung.de/fileadmin/user_upload/Downloads/Tagungen/Dreher_Aktuelle_Entwickl._im_EEG.pdf [14.02.2012]
- EDER, B. SCHULZ, H. (2006): Biogas Praxis. ökobuch Verlag, Staufen
- EUROPEAN COMMISSION COM (2011): Report from the Commission to the European Parliament and the Council. Progress towards achieving the Kyoto Objectives.
http://ec.europa.eu/clima/policies/g-gas/docs/com_2011_624_en.pdf [10.02.2012]
- FACHAGENTUR FÜR NACHWACHSENDE ROHSTOFFE E.V. FNR (2012): Anbau nachwachsender Rohstoffe in Deutschland. Schriftliche Mitteilung der Anbauzahlen am 21.02.2012.
- FACHVERBAND BIOGAS E.V. (2011): Biogas Branchenzahlen 2011.

[http://www.biogas.org/edcom/webfvb.nsf/id/DE_Branchenzahlen/\\$file/11-11-15_Biogas%20Branchenzahlen%202011.pdf](http://www.biogas.org/edcom/webfvb.nsf/id/DE_Branchenzahlen/$file/11-11-15_Biogas%20Branchenzahlen%202011.pdf) [14.02.2012]

FISCHEDIEK, M. (2012): Energiewende – strukturelle Voraussetzungen, soziale und technische Innovationen, gesellschaftliche Akzeptanz. Plenumsvortrag 16. Fachkongress Zukunftsenergien im Rahmen der E-world & water 2012. Essen.

FRAUNHOFER INSTITUT UMWELT-, SICHERHEITS-, ENERGIETECHNIK UMSICHT (2008): Technologien und Kosten der Biogasaufbereitung und Einspeisung in das Erdgasnetz. Ergebnisse der Markterhebung 2007-2008. Fraunhofer UMSICHT, Oberhausen.

http://www.biogaseinspeisung.de/download/Abschlussbericht_Biogaseinspeisung_Band_4_Technik_Biogasaufbereitung_AP2.pdf [27.03.2012]

FRAUNHOFER INSTITUT UMWELT-, SICHERHEITS-, ENERGIETECHNIK UMSICHT (2010): Kosten und Wirtschaftlichkeit der Biogasaufbereitung. Vortragsfolien von Joachim Krassowski, Fraunhofer-Institut UMSICHT auf dem 8. Treffen des BioMethanKuratoriums BBK-FEE am 25. Oktober. Könnern.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY, IEA (2011): World Energy Outlook 2011. OECD Publishing. Paris.

IT.NRW (2009): Katasterfläche in Nordrhein-Westfalen 1999 und 2009. Stand 07. Mai 2009. Düsseldorf.

http://www.it.nrw.de/presse/pressemitteilungen/2009/pdf/64_09.pdf [24.04.2012]

KURATORIUM FÜR TECHNIK UND BAUWESEN IN DER LANDWIRTSCHAFT E.V. KTBL (2009): Faustzahlen für die Landwirtschaft. 14. Auflage. Darmstadt.

MATTHIAS, J.. (2012): Biogasanlagen in NRW – Aktuelle Entwicklungen und Perspektiven. 13. NRW-Biogastagung der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen. Haus Düsse, 22. März 2012.

<http://www.duesse.de/znr/pdfs/2012/2012-03-22-biogas-01.pdf> [28.03.2012]

MINISTERIUM FÜR KLIMASCHUTZ, UMWELT, LANDWIRTSCHAFT, NATUR- UND VERBRAUCHERSCHUTZ DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN MKULNV (2009): Bioenergie.2020.NRW. Biomasseaktionsplan zum nachhaltigen Ausbau der Bioenergie in Nordrhein-Westfalen.

http://www.energieagentur.nrw.de/biomasse/daten/01_NRW%20%20Biomasseaktionsplan.pdf [13.02.2012]

MINISTERIUM FÜR KLIMASCHUTZ, UMWELT, LANDWIRTSCHAFT, NATUR- UND VERBRAUCHERSCHUTZ DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN MKULNV (2011a): Energie.Daten NRW 2011. Stand 11/2011

http://www.umwelt.nrw.de/klima/pdf/broschuere_energiedaten_nrw_2011.pdf
[13.02.2012]

MINISTERIUM FÜR KLIMASCHUTZ, UMWELT, LANDWIRTSCHAFT, NATUR- UND VERBRAUCHERSCHUTZ DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN MKULNV (2011b): Gesetz zur Förderung des Klimaschutzes in Nordrhein-Westfalen (Entwurf).

http://www.umwelt.nrw.de/klima/pdf/gesetz_klimaschutz_nrw.pdf [13.02.2012]

MINISTERIUM FÜR KLIMASCHUTZ, UMWELT, LANDWIRTSCHAFT, NATUR- UND VERBRAUCHERSCHUTZ DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN MKULNV (2011c): Eckpunkte für den Klimaschutzplan Nordrhein-Westfalen.

http://www.umwelt.nrw.de/klima/pdf/eckpunkte_klimaschutzplan.pdf
[13.02.2012]

RAHMSTORF, S. UND SCHELLNHUBER, H. J. (2007): Der Klimawandel. 5. Auflage. C. H. Beck. München.

REN21 [RENEWABLE ENERGY POLICY NETWORK FOR THE 21ST CENTURY] (2011): Renewables 2011 Global Status Report, Paris, 2011.

http://www.ren21.net/Portals/97/documents/GSR/REN21_GSR2011.pdf
[14.02.2012]

UMWELTBUNDESAMT UBA (2012): Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen und dem Kyoto-Protokoll 2012. Nationaler Inventarbericht zum Deutschen Treibhausgasinventar 1990-2010. Dessau, 15.01.2012.

http://cdr.eionet.europa.eu/de/eu/ghgmm/envtw7blw/2012_01_12_NIR_2012_EU-Submission_deutsch.pdf [14.02.2012]

Anhang: Agrarstrukturen und Einzelergebnisse

Tabelle 20: Zahlen zur Landwirtschaft in NRW

	NRW
Gesamte landwirtschaftliche Fläche LF (ha)	1.463.087
Ackerfläche (ha)	1.052.326
Dauergrünland (ha)	369.792
Waldfläche (ha)	156.049
Sonstige landwirtschaftliche Fläche (ha)	35.968
Anzahl der Betriebe insgesamt	35.750
Durchschnittliche Betriebsgröße (ha)	40,9
Anzahl Rinder insgesamt	1.380.823
Anzahl Schweine insgesamt	6.669.884
Anzahl Hühner insgesamt	10.005.364

Quelle: LWK - Landwirtschaft in NRW 2011

Tabelle 21: Biogasproduktion in NRW
(Regierungsbezirke Düsseldorf und Köln)

Landkreise mit Biogaserzeugung ¹	Anzahl Biogasanlagen ¹	Installierte elektr. Leistung ¹ (MW _{el})	Landwirtschaftsfläche ² (ha)	kW _{el} / ha Landwirtschaftsfläche
Reg. Bez. Düsseldorf (insgesamt)	44	21,2	250.282	0,081
Kreis Kleve	24	9,1	80.475	0,113
Kreis Wesel	4	1,7	57.765	0,023
Kreis Viersen	5	3,3	30.179	0,109
Kreis Krefeld	1	<1	4.383	<0,23
Essen	1	<1	3.422	<0,29
Rhein-Kreis Neuss	5	2,2	31.977	0,688
Düsseldorf	1	<1	4.607	0,217
Kreis Mettmann	2	0,9	15.745	0,057
Kreis Solingen	1	<1	2.213	0,452
Reg. Bez. Köln (insgesamt)	24	13,6	334.511	0,041
Kreis Heinsberg	6	2,5	40.754	0,613
Kreis Aachen	5	1,7	21.083	0,081
Kreis Düren	5	3,0	53.809	0,056
Rhein-Kreis Erft	1	<1	37.397	0,027
Köln	2	1	7.274	0,137
Rheinisch-Bergischer Kreis	2	1	16.322	0,061
Oberbergischer Kreis	1	<1	36.552	0,027
Kreis Euskirchen	2	2,4	58.975	0,041

¹ Dahlhoff 2012

² NRW.IT 2009

Tabelle 22: Biogasproduktion in NRW
(Regierungsbezirke Münster, Detmold und Arnsberg)

Landkreise mit Biogaserzeugung ³	Anzahl Biogasanlagen ³	Installierte elektr. Leistung ³ (MW _{el})	Landwirtschaftsfläche ⁴ (ha)	kW _{el} /ha Landwirtschaftsfläche
Reg. Bez. Münster (insg.)	220	87,2	433.975	0,201
Kreis Borken	91	34	95.244	0,357
Kreis Coesfeld	39	15	76.616	0,196
Kreis Steinfurt	39	21	120.260	0,175
Münster	5	1,4	14.123	0,099
Kreis Warendorf	37	11,8	93.686	0,126
Recklinghausen	6	3	29.410	0,102
Kreis Bottrop	3	<1	3.060	0,327
Reg. Bez. Detmold (insgesamt)	155	62,9	376.361	0,167
Kreis Gütersloh	28	9,7	61.016	0,160
Kreis Minden-Lübbecke	38	16	76.147	0,210
Kreis Herford	7	3,5	27.342	0,128
Bielefeld	6	1,9	9.489	0,200
Kreis Lippe	15	12,4	64.568	0,192
Kreis Paderborn	36	18,7	66.971	0,279
Kreis Höxter	25	10,7	70.830	0,151
Reg. Bez. Arnsberg (insgesamt)	76	25,9	288.895	0,090
Kreis Unna	9	2,6	29.824	0,087
Hamm	3	1,3	12.595	0,103
Kreis Soest	41	12,8	83.159	0,154
Hochsauerlandkreis	13	4,9	60.961	0,080
Ennepe-Ruhr-Kreis	2	<1	16.026	0,062
Märkischer Kreis	5	1,3	33.687	0,039
Kreis Olpe	1	<1	17.037	0,059
Kreis Siegen-Wittgenstein	2	<1	21.254	0,047
NRW gesamt	519	210,8	1.684.025	0,125

³ Dahlhoff 2012

⁴ NRW.IT 2009

Tabelle 23: Modellbetriebe für den Hochsauerlandkreis

	Betriebsformen der Modellbetriebe		
	Milchvieh	Ackerbau	Zuchtsauen
Betriebe (Anzahl)	331	160	50
Ackerfläche (ha)	10	55	75
Grünlandflächen (ha)	70	0	0
Milchkühe (Tiere/Betrieb)	65	0	0
Mastbullen (Tiere/Betrieb)	0	0	0
Zuchtsauen (Tiere/Betrieb)	0	0	120
Mastschweine (Tiere/Betrieb)	0	0	1.000
Arbeitskraft ⁵ (h/Jahr)	4.000	1.200	4.000
Milchkontingent ⁶ (kg)	552.500	0	0
Kartoffelanbau (Anteil der Fläche in %)	0	5	0
Stilllegungs-Anteil Hochsauerlandkreis (%)	6,9		

Quelle: Braun, Lorleberg, Wacup 2009

⁵ 1 AK 2.200 h/Jahr

⁶ je Milchkuh 8.500 kg Kontingent

Tabelle 24: Modellbetriebe für den Oberbergischen Kreis

	Betriebsformen der Modellbetriebe	
	Milchvieh	Restliche Betriebe
Betriebe (Anzahl)	228	16
Ackerfläche (ha)	6	50
Grünlandflächen (ha)	95	25
Milchkühe (Tiere/Betrieb)	85	0
Mastbullen (Tiere/Betrieb)	0	0
Zuchtsauen (Tiere/Betrieb)	0	0
Mastschweine (Tiere/Betrieb)	0	200
Arbeitskraft ⁷ (h/Jahr)	4.800	2.200
Milchkontingent ⁸ (kg)	722.500	0
Kartoffelanbau (Anteil der Fläche in %)	0	5
Stilllegungs-Anteil Oberbergischer Kreis (%)	2,3	

Quelle: Braun, Lorleberg, Wacup 2009

⁷ 1 AK 2.200 h/Jahr⁸ je Milchkuh 8.500 kg Kontingent

Tabelle 25: Auswirkungen des EEG 2012 durch Realisierung von Investitionsmöglichkeiten bei **hohem** Agrarpreisniveau – Landkreise Grünlandregion

	Hochsauerlandkreis		Oberbergischer Kreis	
	Veränderung absolut	Veränderung relativ (%)	Veränderung absolut	Veränderung relativ (%)
Bodennutzung				
Getreide (ha)				
Silomais (ha)	-366	-20,8	-44	-25,0
Raps (ha)	144	4,2		
Grassilage (ha)			213	1,0
Körnermais (ha)	222	(+ 100,0)	44	(+ 100,0)
Tierhaltung				
Mastbullen (T./J.)	2.254	(+ 100,0)	2.030	(+ 100,0)
Zuchtsauen (T./J.)	1.506	25,1		
Mastschweine (T./J.)	4.633	3,4	2.177	(+ 100,0)
Masthähnchen (T./J.)	7.389.077	(+ 100,0)	3.011.739	(+ 100,0)
Zukäufe/Übernahmen				
Kraftfutter Zuchtsauen (dt)	13.893	25,1		
Kraftfutter Mastschweine (dt)	13.180	3,4	6.193	(+ 100,0)
Futtergetreide (dt)			5.556	(+ 100,0)
Maissilage (dt)	638.857	(+ 100,0)	612.991	(+ 100,0)
Hühnertrockenkot (t)	25.876	551,2	12.200	(+ 100,0)
Mineralischer N (kg)	-189.281	-7,8	-11.629	-7,4
Mineralischer P (kg)	-34.532	-7,9	-3.642	-10,8
Biogassubstrate				
Rindergülle (m ³)	176.092	9.379,4	162.633	(+ 100,0)
Hühnertrockenkot (t)	32.342	689,0	14.835	(+ 100,0)
Zuchtsauengülle (m ³)	17.733	(+ 100,0)		
Mastschweinegülle (m ³)	34.782	(+ 100,0)	1.959	(+ 100,0)
Nährstoffbilanz				
N-üb./unt.sch. (kg/ha)	8,2	(+ 100,0)	10,7	(+ 100,0)
P-üb./unt.sch. (kg/ha)	1,5	(+ 100,0)	1,7	104,7
N-Export (kg)	544.612	(+ 100,0)	366.349	(+ 100,0)
P-Export (kg)	196.345	(+ 100,0)	111.868	(+ 100,0)
Biogaserzeugung (MW_{el})	3,6	(+ 100,0)	2,2	(+ 100,0)
AK-Zukauf (h/a)	245.500	(+ 100,0)	98.593	105,3
Gewinnbeitrag (€)	6.780.569	12,8	2.863.776	10,6
Gew.btr. /ha LF	173,73	12,8	118,20	10,6
Gew.btr./AKh-Kap.	3,95	12,8	2,54	10,6

Tabelle 26: Auswirkungen des EEG 2012 durch Realisierung von Investitionsmöglichkeiten bei **niedrigem** Agrarpreisniveau – Landkreise Grünlandregion

	Hochsauerlandkreis		Oberbergischer Kreis	
	Veränderung absolut	Veränderung relativ (%)	Veränderung absolut	Veränderung relativ (%)
Bodennutzung				
Getreide (ha)			170	22,7
Silomais (ha)	-222	-18,7	-269	-22,4
Raps (ha)			86	42,8
Futtererbsen (ha)	222	(+ 100,0)	13	(+ 100,0)
Tierhaltung				
Mastbullen (T./J.)	2.254	(+ 100,0)	2.030	(+ 100,0)
Mastschweine (T./J.)	130.330	95,8	11.175	(+ 100,0)
Masthähnchen (T./J.)	7.589.653	(+ 100,0)	3.582.946	(+ 100,0)
Zukäufe/Übernahmen				
Kraftfutter Mastschweine (dt)	370.767	95,8	31.790	(+ 100,0)
Futtergetreide (dt)			2.089	6,6
Maissilage	1.247.651	30,2	1.842.087	(+ 100,0)
Hühnertrockenkot (t)	27.050	(+ 100,0)	12.200	(+ 100,0)
Mineralischer N (kg)	-437.760	-21,2	-45.065	-23,7
Mineralischer P (kg)	-103.611	-25,0	-9.742	-25,0
Biogassubstrate				
Silomais (dt)	758.721	(+ 100,0)	418.486	(+ 100,0)
Rindergülle (m ³)	180.187	(+ 100,0)	165.380	(+ 100,0)
Hühnertrockenkot (t)	33.691	(+ 100,0)	15.335	(+ 100,0)
Zuchtsauengülle (m ³)	8.850	(+ 100,0)		
Mastschweinegülle (m ³)	147.909	(+ 100,0)	10.057	(+ 100,0)
Nährstoffbilanz				
N-üb./unt.sch. (kg/ha)	9,1	(+ 100,0)	12,2	(+ 100,0)
P-üb./unt.sch. (kg/ha)	2,1	363,8	1,8	124,6
N-Export (kg)	981.098	(+ 100,0)	771.183	(+ 100,0)
P-Export (kg)	291.126	(+ 100,0)	199.753	(+ 100,0)
Biogaserzeugung (MW_{el})	8,1	(+ 100,0)	4,4	(+ 100,0)
AK-Zukauf (h/a)	245.500	(+ 100,0)	97.209	98,0
Gewinnbeitrag (€)	7.736.786	21,2	4.296.990	25,4
Gew.btr. /ha LF	198,23	21,2	177,36	25,4
Gew.btr. /AKh-Kap.	4,51	21,2	3,80	25,4

Tabelle 27: Modellbetriebe für den Landkreis Borken

	Betriebsformen der Modellbetriebe			
	Milchvieh	Milchkuh-Mast	Mastschweine	Zuchtsauen
Betriebe (Anzahl)	310	450	505	475
Ackerfläche (ha)	30	40	30	60
Grünlandflächen (ha)	25	25	0	0
Milchkühe (Tiere/Betrieb)	80	50	0	0
Mastbullen (Tiere/Betrieb)	0	95	0	0
Zuchtsauen (Tiere/Betrieb)	0	0	0	185
Mastschweine (Tiere/Betrieb)	0	0	1.240	0
Arbeitskraft ⁹ (h/Jahr)	4.500	4.500	2.200	4.000
Milchkontingent ¹⁰ (kg)	680.000	425.000	0	0
Zuckerrübenanbau ¹¹ Anteil der Fläche in %	0	0	2,5	0
Kartoffelanbau ¹² Anteil der Fläche in %	0	0	7,0	0
Stilllegungs-Anteil Kreis Borken (%)	4,4			

Quelle: Braun, Lorleberg, Wacup 2009

⁹ 1 AK 2.200 h/Jahr

¹⁰ je Milchkuh 8.500 kg Kontingent

¹¹ nur für Schweinemastbetriebe im Kreis Borken mit einem Kontingent von 75 t angenommen

¹² nur für Schweinemastbetriebe im Kreis Borken angenommen

Tabelle 28: Modellbetriebe für den Kreis Steinfurt

	Betriebsformen der Modellbetriebe			
	Milchvieh	Mastbullen	Mastschweine	Zuchtsauen
Betriebe (Anzahl)	360	215	430	555
Ackerfläche (ha)	25	55	75	60
Grünlandflächen (ha)	40	25	0	0
Milchkühe (Tiere/Betrieb)	55	0	0	0
Mastbullen (Tiere/Betrieb)	0	180	0	0
Zuchtsauen (Tiere/Betrieb)	0	0	0	195
Mastschweine (Tiere/Betrieb)	0	0	1.375	0
Arbeitskraft ¹³ (h/Jahr)	3.600	3.500	2.500	4.500
Milchkontingent ¹⁴ (kg)	467.500	0	0	0
Stilllegungs-Anteil Kreis Steinfurt (%)	6,6			

Quelle: Braun, Lorleberg, Wacup 2009

¹³ 1 AK 2.200 h/Jahr

¹⁴ je Milchkuh 8.500 kg Kontingent

Tabelle 29: Auswirkungen des EEG 2012 durch Realisierung von Investitionsmöglichkeiten bei **hohem** Agrarpreisniveau – Landkreise Veredelungsregion

	Kreis Borken		Kreis Steinfurt	
	Veränderung absolut	Veränderung relativ (%)	Veränderung absolut	Veränderung relativ (%)
Bodennutzung				
keine Veränderung				
Tierhaltung				
keine Veränderung				
Zukäufe/Übernahmen				
Maissilage (dt)	315.217	6,2	459.082	20,9
Hühnertrockenkot (t)	86.990	(+ 100,0)	76.998	(+ 100,0)
Mineralischer N (kg)	-196.831	-5,6	-337.236	-3,5
Mineralischer P (kg)	-60.797	-12,3	-104.165	-6,0
Biogassubstrate				
Silomais (dt)	759.964	(+ 100,0)	1.302.068	(+ 100,0)
Rindergülle (m ³)	443.729	(+ 100,0)	233.171	(+ 100,0)
Hühnertrockenkot (t)	86.990	(+ 100,0)	76.998	(+ 100,0)
Zuchtsauengülle (m ³)	129.616	(+ 100,0)	159.632	(+ 100,0)
Mastschweinegülle (m ³)	383.383	(+ 100,0)	361.985	(+ 100,0)
Nährstoffbilanz				
N-üb./unt.sch. (kg/ha)				
P-üb./unt.sch. (kg/ha)				
N-Export (kg)	1.524.938	577,7	1.349.779	481,8
P-Export (kg)	549.778	1155,0	486.629	962,9
Biogaserzeugung (MW_{el})	15,3	(+ 100,0)	15,9	(+ 100,0)
AK-Zukauf (h/a)				
Gewinnbeitrag (€)	6.035.188	2,9	4.795.960	2,5
Gew.btr. /ha LF	66,43	2,9	45,18	2,5
Gew.btr. /AKh-Kap.	0,94	2,9	0,85	2,5

Tabelle 30: Auswirkungen des EEG 2012 durch Realisierung von Investitionsmöglichkeiten bei **niedrigem** Agrarpreisniveau – Landkreise Veredelungsregion

	Kreis Borken		Kreis Steinfurt	
	Veränderung absolut	Veränderung relativ (%)	Veränderung absolut	Veränderung relativ (%)
Bodennutzung				
Silomais (ha)	348	4,6	86	1,1
Raps (ha)	-348	-2,2	-86	-0,4
Tierhaltung				
keine Veränderung				
Zukäufe/Übernahmen				
Maissilage (dt)	1.612.665	15,0	2.312.914	35,3
Hühnertrockenkot (t)	86.990	221.106,9	76.998	1.921,6
Mineralischer N (kg)	-314.017	-9,6	-861.384	-9,4
Mineralischer P (kg)	-98.963	-22,4	-264.086	-16,1
Biogassubstrate				
Silomais (dt)	142.668	(+ 100,0)	3.327.727	(+ 100,0)
Rindergülle (m ³)	443.729	(+ 100,0)	233.171	(+ 100,0)
Hühnertrockenkot (t)	86.990	(+ 100,0)	76.998	(+ 100,0)
Zuchtsauengülle (m ³)	129.616	(+ 100,0)	159.632	(+ 100,0)
Mastschweinegülle (m ³)	383.383	(+ 100,0)	361.985	(+ 100,0)
Weizenstroh (dt)			19.132	(+ 100,0)
Nährstoffbilanz				
N-üb./unt.sch. (kg/ha)	1,54	37,3		
P-üb./unt.sch. (kg/ha)	0,63	300,0	0,03	(+ 100,0)
N-Export (kg)	1.548.385	586,6	1.349.779	481,8
P-Export (kg)	557.020	1.170,3	486.629	962,9
Biogaserzeugung (MW_{el})	23,1	(+ 100,0)	26,5	(+ 100,0)
AK-Zukauf (h/a)				
Gewinnbeitrag (€)	7.519.234,43	5,4	6.486.313,10	5,7
Gew.btr. /ha LF	82,77	5,4	61,11	5,7
Gew.btr. /AKh-Kap.	1,17	5,4	1,15	5,7

Tabelle 31: Modellbetriebe der Kreise Neuss und Düren

	Kreis Neuss		Kreis Düren	
	Ackerbaubetrieb	Ackerbau-/ Feldgemüsebetrieb	Ackerbaubetrieb	Milchviehbetrieb
Ackerfläche (ha)	100	70	100	30
davon Zuckerrübe (ha)	25	0	25	0
davon Gemüse und Kartoffeln (ha)	0	20	7,5	0
Grünlandfläche (ha)	0	0	0	50
Milchkühe (Tiere/Betrieb)	0	0		80
Milchkontingent ¹⁵ (kg)	0	0	0	680.000
Zuckerrüben- Kontingent (t)	1.625	0	1.625	0
Arbeitskraft ¹⁶ (h/Jahr)	1.800	3.600	1.800	2.700
Kreis Ackerfläche	28.255	27.000	45.478	42.400
Kreis Grünlandfläche	0	0	6.393	4.000
Kreis Kuhzahlen	0	0	6.676	6.400
Datengrundlage	real	erklärt	real	erklärt
Milchproduktion gibt es im Kreis Düren getrennt auf Grünland und auf Ackerbaustandorten. Der hier formulierte Betrieb steht modellhaft für beide Gebiete. Kontingente passend formuliert.				

Quelle: Braun, Lorleberg, Wacup 2009

¹⁵ je Milchkuh 8.500 kg Kontingent

¹⁶ 1 AK 2.200 h/Jahr

Tabelle 32: Auswirkungen des EEG 2012 durch Realisierung von Investitionsmöglichkeiten bei **hohem** Agrarpreisniveau – Landkreise Ackerbauregion

	Kreis Neuss		Kreis Düren	
	Veränderung absolut	Veränderung relativ (%)	Veränderung absolut	Veränderung relativ (%)
Bodennutzung				
Getreide (ha)			600	2,3
Silomais (ha)	450	(+ 100,0)		
Raps (ha)	1.063	51,1	400	66,7
Speisekartoffeln (ha)			750	25,0
Zuckerrüben (ha)	-1.250	-25,0	-2.500	-25,0
Feldgemüse (ha)	-263	-25,0	750	25,0
Tierhaltung				
Mastbullen (T./J.)			670	(+ 100,0)
Zukäufe/Übernahmen				
Maissilage (dt)			42.283	19,9
Hühnertrockenkot (t)			4.000	(+ 100,0)
Mineralischer N (kg)	64.331	1,3	177.479	2,4
Mineralischer P (kg)	20.750	2,0	24.625	1,6
Biogassubstrate				
Rindergülle (m ³)			16.397	12,5
Hühnertrockenkot (t)			4.000	(+ 100,0)
Nährstoffbilanz				
N-üb./unt.sch. (kg/ha)				
P-üb./unt.sch. (kg/ha)			0	-25,0
N-Export (kg)			72.040	(+ 100,0)
P-Export (kg)			25.626	(+ 100,0)
Biogaserzeugung (MW_{el})			0,6	(+ 100,0)
AK-Zukauf (h/a)			5.104	3,7
Gewinnbeitrag (€)	327.871	0,9	5.418.097	7,7
Gew.btr. /ha LF	12,14	0,9	116,77	7,7
Gew.btr./AKh-Kap.	0,46	0,9	5,79	7,7

Tabelle 33: Auswirkungen des EEG 2012 durch Realisierung von Investitionsmöglichkeiten bei **niedrigem** Agrarpreisniveau – Landkreise Ackerbauregion

	Kreis Neuss		Kreis Düren	
	Veränderung absolut	Veränderung relativ (%)	Veränderung absolut	Veränderung relativ (%)
Bodennutzung				
Silomais (ha)	450	(+ 100,0)		
Raps (ha)	800	25,6	1.750	291,7
Speisekartoffeln (ha)			750	25,0
Zuckerrüben (ha)	-1.250	-25,0	-2.500	-25,0
Grassilage (ha)			313	11,7
Tierhaltung				
Mastbullen (T./J.)			670	(+ 100,0)
Zukäufe/Übernahmen				
Maissilage (dt)	375.000	(+ 100,0)	500.000	125,0
Hühnertrockenkot (t)			4.000	(+ 100,0)
Mineralischer N (kg)	-204.732	-4,1	-206.518	-2,8
Mineralischer P (kg)	-73.314	-6,9	-81.077	-5,2
Biogassubstrate				
Silomais (dt)	667.500	(+ 100,0)	500.000	(+ 100,0)
Rindergülle (m ³)			49.151	(+ 100,0)
Hühnertrockenkot (t)			4.000	(+ 100,0)
Weizenstroh (dt)	304.722	(+ 100,0)	451.440	(+ 100,0)
Nährstoffbilanz				
N-üb./unt.sch. (kg/ha)				
P-üb./unt.sch. (kg/ha)				
N-Export (kg)			72.040	(+ 100,0)
P-Export (kg)			25.626	(+ 100,0)
Biogaserzeugung (MW_{el})	5,8	(+ 100,0)	6,8	(+ 100,0)
AK-Zukauf (h/a)			8.341	6,8
Gewinnbeitrag (€)	589.400	3,1	4.034.673	10,3
Gew.btr./ha LF	21,83	3,1	86,95	10,3
Gew.btr./AKh-Kap.	0,82	3,1	4,31	10,3

Tabelle 34: Weitere Preisannahmen als Berechnungsgrundlage für die Modellrechnungen

Preise für Produktionsmittel (Einkauf)			
	Hochpreise	Niedrigpreise	Einheit
N-Dünger	0,90	0,80	€/kg
P-Dünger	0,95	0,85	€/kg
Kali-Dünger	0,80	0,70	€/kg
Kosten der Arbeitserledigung	+ 9,00	+ 9,00	%
Mastschweinefutter	24,00	17,80	€/dt
Sauenfutter	26,00	19,20	€/dt
Masthähnchenfutter	28,00	20,70	€/dt
Milchleistungsfutter	20,00	14,80	€/dt
Färsen- und Bullen-Kraftfutter	25,50	18,85	€/dt
Silomais	3,85	2,85	€/dt
Futtergetreide	24,00	18,00	€/dt
Zuchtfärsen	1.650,00	1.220,00	€/Tier
Fresser	375,00	280,00	€/Tier
Kälber	65,00	50,00	€/Tier
Jungsau (nicht tragend)	340,00	255,00	€/Tier
Ferkel	56,00	41,00	€/Tier
Küken	0,32	0,25	€/Tier
Zündöl	1,00	1,00	€/Liter
Zusätzliche Arbeitskraft	13,50	13,50	€/h

Tabelle 35: Schattenpreise Grünlandregionen zu den einzelnen Szenarien

Szenario	Hochsauerlandkreis				Oberbergischer Kreis			
	IST Hochpreis	EEG 2012 Hochpreis	IST Tiefpreis	EEG2012 Tiefpreis	IST Hochpreis	EEG 2012 Hochpreis	IST Tiefpreis	EEG2012 Tiefpreis
Ackerfläche (€/ha)								
Milch	1.310,23	1.422,46	862,91	855,34	1.396,47	1.540,22	938,92	918,11
Zuchtsauen	1.233,14	1.040,87	621,18	602,67				
Ackerbau	1.374,30	1.185,22	717,99	692,59				
Gemischt					1.361,48	1.172,77	709,19	684,41
Grünland (€/ha)								
Milch	23,05	8,57	116,69	17,71	0	17,71	15,36	17,71
Zuchtsauen	61,60	0	10,01	0,99				
Ackerbau	61,60	0	58,64	0,99				
Gemischt					0	0	10,01	0,99
Silomais (€/dt)								
Milch	0,21	4,74	4,74	5,43	16,92	5,43	3,29	5,43
Zuchtsauen	4,21	4,22	3,28	1,21				
Ackerbau	4,21	4,22	3,28	1,21				
Gemischt					4,22	4,22	3,88	1,21
Gülle (€/m³)								
Milch	0	0	0	0	0	0	0	0
Zuchtsauen	0	0	0	0				
Ackerbau	0	0	0	0				
Gemischt					0	0	0	0
Arbeit (€/h)								
Milch	0	13,73	0	9,62	0	13,73	0	9,61
Zuchtsauen	0	16,01	0	10,03				
Ackerbau	0	14,60	0	10,03				
Gemischt					0	14,61	0	10,03

Tabelle 37: Schattenpreise Ackerbauregionen zu den einzelnen Szenarien

Szenario	Düren				Neuss			
	IST Hochpreis	EEG 2012 Hochpreis	IST Tiefpreis	EEG2012 Tiefpreis	IST Hochpreis	EEG 2012 Hochpreis	IST Tiefpreis	EEG2012 Tiefpreis
Ackerfläche (€/ha)								
Ackerbau	1.638,21	2.031,62	889,00	1.151,03	1.233,14	1.757,27	643,94	649,87
Ackerbau + Feldfrucht					2.031,62	2.031,62	1.134,07	1.151,03
Milch	1.347,00	1.245,00	794,11	794,11				
Grünland (€/ha)								
Ackerbau	70,10	70,10	10,00	10,00	61,60	70,10	10,00	10,00
Ackerbau + Feldfrucht					70,10	70,10	10,00	10,00
Milch	73,99	21,68	0	0				
Silomais (€/dt)								
Ackerbau	4,21	4,21	4,52	3,28	4,21	4,21	4,74	3,28
Ackerbau + Feldfrucht					4,21	4,21	4,10	3,28
Milch	1,78	0,21	0,21	2,32				
Gülle (€/m³)								
Ackerbau	0	32,68	0	32,56	0	0	0	0
Ackerbau + Feldfrucht					0	32,68	0	32,56
Milch	0	0	0	0				
Arbeit (€/h)								
Ackerbau	0	0	0	0	0	0	0	0
Ackerbau + Feldfrucht					0	0	0	0
Milch	0	0	0	0				

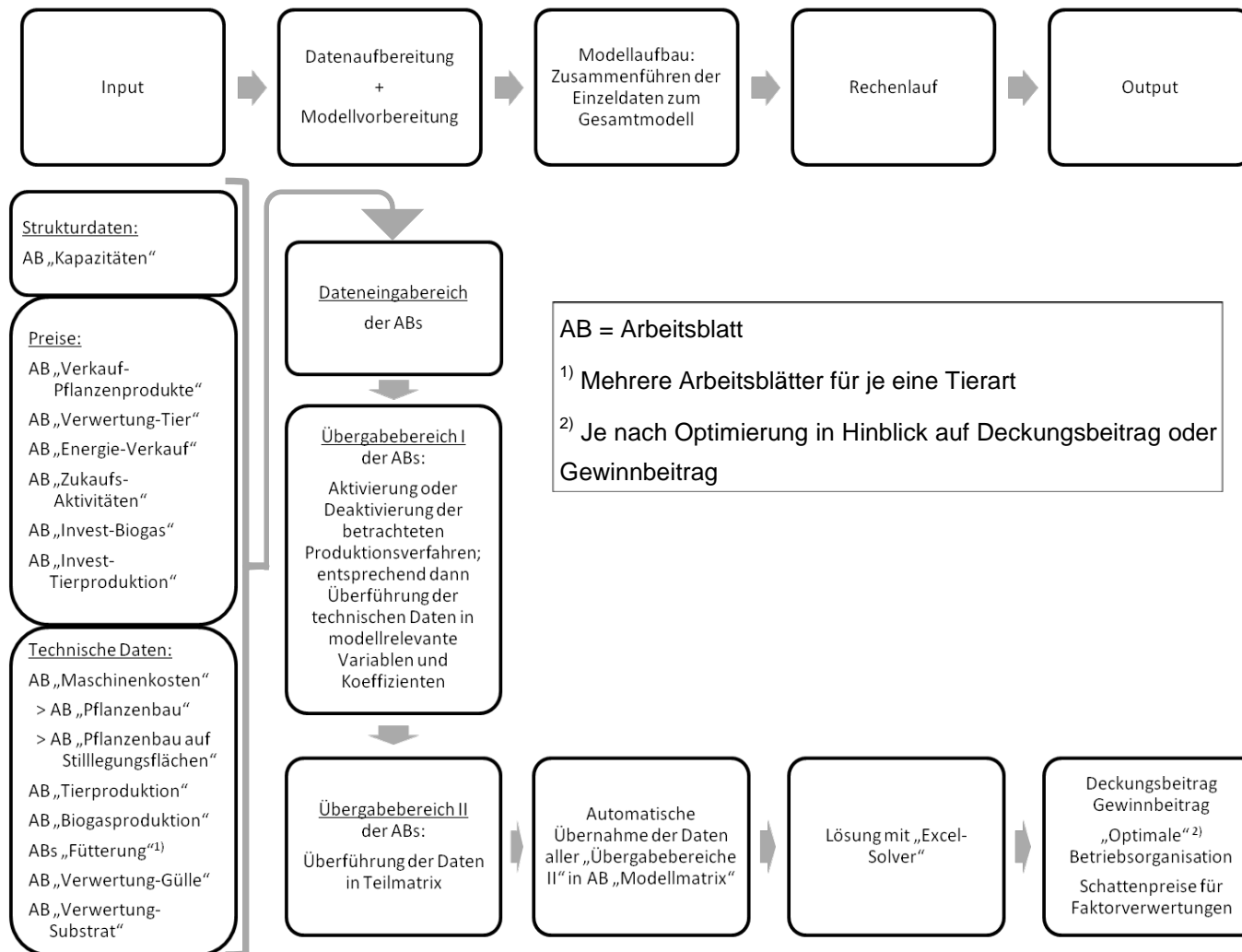


Abbildung 15: Blockschaubild des einzelbetrieblichen LP-Modellansatzes