

## Biogas und Landwirtschaft



# Biogas und Landwirtschaft

**Herausgeber:**

Biogasrat e.V.

**Verantwortlich:**

Reinhard Schultz

**Bearbeiter:**

Jenifer Fulton

Janet Hochi

Jürgen Koop

Henrik Personn

Dorotheenstraße 35

10117 Berlin

Tel: +49 30 201 431 33

Fax: +49 30 201 431 36

E-Mail: [geschaeftsstelle@biogasrat.de](mailto:geschaeftsstelle@biogasrat.de)

## Inhaltsverzeichnis

|                                                                                                                                                            |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Inhaltsverzeichnis.....                                                                                                                                    | 3  |
| Abbildungsverzeichnis.....                                                                                                                                 | 5  |
| Tabellenverzeichnis.....                                                                                                                                   | 8  |
| Abkürzungsverzeichnis.....                                                                                                                                 | 9  |
| 0. Handlungsempfehlungen .....                                                                                                                             | 11 |
| 1. Ausgangslage und Struktur der Studie .....                                                                                                              | 13 |
| 2. Flächenpotenziale für Lebensmittel- und Energieerzeugung auf Ackerflächen in Deutschland insgesamt und in ausgewählten Regionen heute und morgen .....  | 15 |
| 2.1. Flächennutzung in Deutschland und in einzelnen Bundesländern.....                                                                                     | 15 |
| 2.2. Anbau auf dem Ackerland.....                                                                                                                          | 17 |
| 2.3. Flächenpotenziale für den Energiepflanzenanbau in Deutschland .....                                                                                   | 23 |
| 3. Nachhaltigkeit der Lebensmittelerzeugung und Biogaserzeugung auf der Grundlage von Ackerbau im Hinblick auf Cross-compliance/ RED / BiokraftNachV ..... | 26 |
| 3.1. Biogas-Nachhaltigkeitskriterien .....                                                                                                                 | 26 |
| 3.1.1. Schutz natürlicher Lebensräume.....                                                                                                                 | 26 |
| 3.1.2. GAP-Reform 2013.....                                                                                                                                | 29 |
| 3.2. Nährstoffbilanzen und Biogaserzeugung .....                                                                                                           | 31 |
| 3.2.1. Energiepflanzenanbau und Nährstoffbilanzen .....                                                                                                    | 31 |
| 3.2.2. Düngemittelsubstitution durch Einsatz von Gärresten.....                                                                                            | 33 |
| 3.2.3. Pathogene und Biogas.....                                                                                                                           | 35 |
| 3.3. Treibhausgasbilanzen und Biogaserzeugung .....                                                                                                        | 38 |
| 3.3.1. Substratanbau .....                                                                                                                                 | 38 |
| 3.3.2. Einsparungseffekte durch Einsatz von Gärresten .....                                                                                                | 42 |
| 3.4. Biodiversität und Biogaserzeugung.....                                                                                                                | 44 |
| 4. Lebensmittelpreise und Biogaserzeugung .....                                                                                                            | 53 |
| 4.1. Spekulation und Termingeschäfte .....                                                                                                                 | 56 |
| 4.2. Reale Entwicklung der Lebensmittelpreise .....                                                                                                        | 59 |
| 4.3. Fazit .....                                                                                                                                           | 61 |
| 5. Preise für Ackerflächen und Einfluss der Biogaserzeugung .....                                                                                          | 62 |
| 5.1. Kaufpreisentwicklung bundesweit und in ausgewählten Regionen .....                                                                                    | 63 |
| 5.2. Kaufpreisentwicklung am Beispiel Niedersachsen.....                                                                                                   | 65 |
| 5.3. Kaufpreisentwicklung am Beispiel Bayern .....                                                                                                         | 69 |

|                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| 5.4. Pachtpreisentwicklung bei BVVG-Flächen in ausgewählten Regionen..... | 73 |
| 6. Biogas als Quelle der Wertschöpfung im ländlichen Raum .....           | 77 |
| Fazit .....                                                               | 81 |
| 7. Wichtigste Ergebnisse.....                                             | 82 |

## Abbildungsverzeichnis

|                                                                                                                                                                                             |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Abbildung 1: Flächennutzung in Deutschland, Quelle: Eigene Zusammenstellung.....                                                                                                            | 15 |
| Abbildung 2: Flächennutzung in den Bundesländern, Quelle: Eigene Darstellung .....                                                                                                          | 17 |
| Abbildung 3: Anbau auf dem Ackerland 2010, Quelle: Eigene Darstellung.....                                                                                                                  | 18 |
| Abbildung 4: Anbau nachwachsender Rohstoffe in Deutschland von 1991 bis 2010, Quelle: FNR .....                                                                                             | 19 |
| Abbildung 5: Anbau nachwachsender Rohstoffe in Deutschland nach Art der Verwendung 2010, Quelle: FNR, Eigene Darstellung .....                                                              | 20 |
| Abbildung 6: Maisanbau in Deutschland 2010, Quelle: FNR, 2011 .....                                                                                                                         | 21 |
| Abbildung 7: Prognose für den Maisanbau im Jahr 2011, Quelle: Eigene Darstellung .....                                                                                                      | 22 |
| Abbildung 8: Flächenpotenziale in Deutschland bis 2020, Quelle: Eigene Darstellung .....                                                                                                    | 23 |
| Abbildung 9: Belegung der landwirtschaftlich genutzten Flächen in Deutschland 2009, Quelle: Eigene Darstellung.....                                                                         | 25 |
| Abbildung 10: Nitratbelastung von Gewässern im EWR 2010, Quelle: EU.....                                                                                                                    | 34 |
| Abbildung 11: E. coli (Genome) und Fäkalcoliforme, Pilotanlage Berbling, Monitoring, Quelle: Lebuhn et al 2007 .....                                                                        | 36 |
| Abbildung 12: Aufteilung der THG-Emissionen der Prozesskette Biomethan nach den einzelnen Prozess-Abschnitten, Quelle: Wuppertaler Institut, Arnold und Vetter 2008 ...                     | 39 |
| Abbildung 13: THG-Emissionen unterschiedlicher Fruchtfolgen, Quelle: Quelle: Wuppertaler Institut, Arnold und Vetter 2008 .....                                                             | 41 |
| Abbildung 14: THG-Emissionsverminderung durch Einsatz von Gärresten, Quelle: Eigene Darstellung .....                                                                                       | 42 |
| Abbildung 15: THG-Emissionsverminderung durch Einsatz von Gärresten gegenüber Gülle, Quelle: Eigene Darstellung.....                                                                        | 43 |
| Abbildung 16: Auswirkung von Temperaturen auf N-Verluste ohne Einarbeitung, Quelle: Schmack Biogas, 2008 .....                                                                              | 44 |
| Abbildung 17: Maisanbau in Niedersachsen, Quelle: Niedersächsisches Ministerium f. Landwirtschaft, Verbraucherschutz und Landesentwicklung, 2010.....                                       | 47 |
| Abbildung 18: Zusammenhang zwischen Artenreichtum und der mit Mais bestellten Ackerfläche einer Landschaft, Quelle: Prof. Dr. Anette Otte, Justus-Liebig Universität Giessen, 2010/WWF..... | 48 |

|                                                                                                                                                                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Abbildung 19: Artenreichtum Südhessens mit und ohne Biogasnutzung, Quelle Prof. Dr. Anette Otte, Justus-Liebig Universität Giessen, 2010/WWF .....                                                                        | 49 |
| Abbildung 20: Gärsubstrate in Biogasanlagen, Quelle: E.ON Bioerdgas .....                                                                                                                                                 | 50 |
| Abbildung 21: Entwicklung von Mais, Rohöl und Strompreisen, Index 2005 = 100, Quellen: IWF (2011) und EEX (2011).....                                                                                                     | 53 |
| Abbildung 22: Welt-Nahrungsmittelpreise, konstante 2000-er USD, Indexdarstellung von Monatsdaten, 1960 – 2010. Basisjahr 2000 entspricht 100 Indexpunkten. Quelle: Studie mit Daten der World Data Base [30.03.2011]..... | 59 |
| Abbildung 23: Preise für Körnermais – Baden-Württemberg und Deutschland, .....                                                                                                                                            | 60 |
| Abbildung 24: Durchschnittliche Lebensmittelpreise der Weltmärkte, Quelle: The Food and Agriculture Organization of the United Nations, Food Price Statistics - <a href="http://www.fao.org">www.fao.org</a>              | 61 |
| Abbildung 25: Eigentums- und Pachtverhältnisse an der landwirtschaftlich genutzten Flächen in %, Quelle: Statistisches Bundesamt, Wiesbaden 2011.....                                                                     | 62 |
| Abbildung 26: Durchschnittlicher Kaufwert je ha veräußerte Fläche der landwirtschaftlichen Nutzung (FdIN) in den Bundesländern 2009, Quelle: Eigene Darstellung .....                                                     | 63 |
| Abbildung 27: Kaufpreisentwicklung für landwirtschaftliche Grundstücke (Einzelflächen ohne Gebäude und Inventar) in den alten und neuen Bundesländern im Vergleich, Quelle: Eigene Darstellung.....                       | 64 |
| Abbildung 28: Gegenüberstellung der Biogasanlagenzahl und der installierten Leistung mit dem Viehbestand (je dunkler die Fläche desto höher der Bestand) Datenquelle: Siehe Fußnote .....                                 | 65 |
| Abbildung 29: Produktionsschwerpunkte in Niedersachsen, Quelle: Landwirtschaft in Niedersachsen .....                                                                                                                     | 66 |
| Abbildung 30: Gegenüberstellung verschiedener möglicher Einflussfaktoren auf die Kaufpreise in den ehemaligen Regierungsbezirken Niedersachsens, Quellen: 1) und 2) Eigene Darstellung.....                               | 67 |
| Abbildung 31: Maisanbau 2010 und Biogasanlagen 2011 in den niedersächsischen Landkreisen, Quelle: Landwirtschaftskammer Niedersachsen (LWK-Niedersachsen) .....                                                           | 69 |
| Abbildung 32: Kaufpreisentwicklung für Flächen der landwirtschaftlichen Nutzung (FdIN) in Bayern von 1990 bis 2008, Quelle: Bayerischer Agrarbericht 2010 und BMELV, Eigene Darstellung .....                             | 70 |

|                                                                                                                                                                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Abbildung 33: Gegenüberstellung verschiedener möglicher Einflussfaktoren auf die Kaufpreise für FdIN in den Regierungsbezirken Bayerns, Quelle: Bayerischer Agrarbericht 2010 und Statistik für FdIN 2007, Eigene Darstellung ..... | 73 |
| Abbildung 34: Durchschnittliche Pachtpreise für Acker- und Grünland in den neuen Bundesländern, Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung.....                                                                                    | 74 |
| Abbildung 35: ist der aktuelle durchschnittliche Kaufpreis je Hektar Ackerland in den neuen Bundesländern dargestellt.....                                                                                                          | 76 |
| Abbildung 36: Durchschnittliche Kaufpreise für Acker- und Grünland in den neuen Bundesländern, Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung.....                                                                                     | 76 |
| Abbildung 37: Betriebe mit Einkommenskombinationen nach Art der Einkommensalternativen 2010, in %, Quelle: Statistisches Bundesamt, Wiesbaden 2011                                                                                  | 77 |
| Abbildung 38: Kooperationsmodell Westfälisch-Lippischer Landwirtschaftsverband (WLV) und RWE Innogy GmbH; Quelle: RWE Innogy GmbH .....                                                                                             | 80 |

## Tabellenverzeichnis

|                                                                                                                                                                                                         |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabelle 1: Anforderungen aus der GAP, Quelle: Verordnung (EG) Nr. 73/2009 v. 19.Januar 2009.....                                                                                                        | 28 |
| Tabelle 2: Inhaltsstoffe Gärrest, Quelle Haber et al, 2008 .....                                                                                                                                        | 33 |
| Tabelle 3: Basisdaten für die Bilanzierung der Substratproduktion auf Basis von Angaben der KTBL, TLL und des Biogasrat e.V. ....                                                                       | 40 |
| Tabelle 4: Gegenüberstellung verschiedener möglicher Faktoren, die die Kaufwerte für FdIN in Bayern beeinflussen, Quelle: Bayerischer Agrarbericht 2010; BMELV; Statistik für FdIN für Bayern 2007..... | 71 |
| Tabelle 5: Pachtpreise verschiedener Bundesländer (In Klammern Anzahl der Veräußerungsfälle).....                                                                                                       | 75 |



## Abkürzungsverzeichnis

| Abkürzung       | Erklärung                                                                        |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| a               | Jahr                                                                             |
| AMIS            | Agrar-Markt-Information-System                                                   |
| BAU             | Business as usual                                                                |
| BLE             | Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung                                   |
| BiokraftNachV   | Biokraftstoffnachhaltigkeitsverordnung                                           |
| BLE             | Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung                                   |
| BMLV            | Bundesministerium für Landwirtschaft und Verbraucherschutz                       |
| BMVBS           | Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung                          |
| BVVG            | Bodenverwertungs- und -verwaltungs GmbH                                          |
| CBD             | Convention on Biological Diversity                                               |
| CC              | Cross Compliance                                                                 |
| CCM             | Corn-Cob-Mix                                                                     |
| CDU             | Christlich Demokratische Union                                                   |
| CH <sub>4</sub> | Methan                                                                           |
| CO <sub>2</sub> | Karbondioxid                                                                     |
| DBFZ            | Deutsches Biomasseforschungszentrum gGmbH                                        |
| DDR             | Deutsche Demokratische Republik                                                  |
| DMK             | Deutsches Maiskomitee e.V.                                                       |
| E.Coli          | Escherichia coli <sup>1</sup>                                                    |
| EEG             | Erneuerbare Energien Gesetz                                                      |
| EEX             | European Energy Exchange                                                         |
| EHEC            | Enterohämorrhagische Escherichia coli <sup>2</sup>                               |
| EMZ             | Ertragsmesszahl                                                                  |
| EU              | Europäische Union                                                                |
| ETC             | Exchange Traded Commodities (borsengehandelte Rohstoffe oder Rohstoffwarenkorbe) |
| ETF             | Exchange Traded Funds (börsengehandelte Indexfonds)                              |
| FAO             | Food and Agricultural Organization of the United Nations                         |
| FdIN            | Fläche der Landwirtschaftlichen Nutzung                                          |

<sup>1</sup> Ist ein säurebildendes (Laktose-positiv), gramnegatives, stäbchenförmiges, Oxidase-negatives und peritrich begeißeltes Bakterium, das im menschlichen und tierischen Darm vorkommt.

<sup>2</sup> Sind bestimmte krankheitsauslösende Stämme des Darmbakteriums *Escherichia coli* (E. coli). Das Namenspräfix enterohämorrhagisch (entero von altgriechisch έντερον enteron – Darm und hämorrhagisch für Blutung) deutet an, dass EHEC beim Menschen blutige Durchfallerkrankungen (enterohämorrhagische Colitis) auslösen können.

| Abkürzung                     | Erklärung                                                      |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| FNR                           | Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.                       |
| GAP                           | Gemeinsame Agrarpolitik                                        |
| GAPP                          | Globales Agrar-Produktions-Potenzial                           |
| GLÖZ                          | Gutem landwirtschaftlichem und ökologischem Zustand            |
| GPS                           | Ganzpflanzensilage                                             |
| h                             | Stunde                                                         |
| ha                            | Hektar                                                         |
| IPCC                          | Intergovernmental Panel on Climate Change                      |
| K <sub>2</sub> O              | Kaliumoxid                                                     |
| Kg                            | Kilogramm                                                      |
| KTBL                          | Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. |
| kW <sub>el</sub>              | Elektrischer Leistungsäquivalent der Anlage                    |
| kWh                           | Kilowattstunde                                                 |
| kWh <sub>el</sub>             | Kilowattstunde elektrischer Energie                            |
| LPG                           | Landwirtschaftliche Produktionsgenossenschaft                  |
| Mio.                          | Million                                                        |
| Mrd.                          | Milliarde                                                      |
| N                             | Stickstoff                                                     |
| N <sub>2</sub> O              | Distickstoffoxid                                               |
| NawaRo                        | Nachwachsende Rohstoffe                                        |
| NGO                           | Non-Governmental Organization (Nichtregierungsorganisation)    |
| NH <sub>3</sub>               | Ammoniak                                                       |
| Nm <sup>3</sup>               | Normkubikmeter                                                 |
| OTC                           | Over-the-counter (außerbörslicher Handel)                      |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | Phosphorpentoxid                                               |
| RED                           | Renewable Energy Directive                                     |
| SPD                           | Sozialdemokratische Partei Deutschland                         |
| T                             | Tonne                                                          |
| THG                           | Treibhausgase                                                  |
| TLL                           | Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft                     |
| WWF                           | World Wildlife Fund                                            |
| z. B.                         | zum Beispiel                                                   |
| z. Zt.                        | zur Zeit                                                       |

## 0. Handlungsempfehlungen

### **Ausschöpfung des Potenzials an biogenen Reststoffen**

Der Druck auf Ackerflächen kann durch die bestmögliche Ausschöpfung des Potenzials an biogenen Reststoffen für die Biogaserzeugung verringert werden. Hierzu ist eine Umsteuerung der Förderstruktur erforderlich. Reststoffe umfassen Bioabfälle, Reststoffe aus der Nahrungsindustrie und Landschaftspflegematerialien. Diese haben insgesamt ein Potenzial von 24,5 Mio. T/a, was einer Leistung von ca. 3,2 TWh elektrisch, sowie 2,45 TWh thermisch, gesamt 5,65 TWh entspricht. Davon können bei entsprechenden Weichenstellungen bis zum Jahr 2020 gut 50 % für die Biogaserzeugung erschlossen werden.

### **Nachhaltigkeitskriterien auf den gesamten Ackerbau anwenden**

Die Nachhaltigkeitskriterien, die bereits in der Erneuerbaren-Energien Richtlinie und in der Biokraftstoffdirektive integriert sind, sollten in den Cross-compliance-Regelungen Berücksichtigung finden und auf den gesamten Ackerbau ausgeweitet werden. Dies betrifft vor allem das Verbot des Anbaus von Ackerfrüchten auf schützenswerten Flächen (umgebrochenes Grasland, Torfmoore, Vogelschutzgebiete, Natura 2000 Flächen). Gewässerschutzmaßnahmen sollten direkt in die Cross-compliance-Regelungen integriert werden. Desweiteren sollten die THG-Minderungsvorgaben der BioKraftNachV auch bei fester und gasförmiger Biomasse greifen (35 % aktuell, ab 2017 min. 50 % bezogen auf die gesamte Erzeugungskette gegenüber fossilen Brennstoffen).

### **Gemeinsame Agrarpolitik ökologisch weiterentwickeln**

Der Anbau von Monokulturen, wie z.B. Raps und Mais, kann nicht der Biogaswirtschaft angelastet werden. Gleichwohl sind Monokulturen für die Landwirtschaft und deren ökologische Verträglichkeit und Nachhaltigkeit ein ernstzunehmendes Problem, das nur im Rahmen von erweiterten Nährstoff- und Nachhaltigkeitsmanagementkonzepten gelöst werden kann.

Die Vorschläge der EU-Kommission, die erste und zweite Säule der GAP an ökologische Vorgaben zu koppeln (Greening), können einen wichtigen Beitrag leisten, um Monokulturen und dem weiteren Verlust der Biodiversität entgegenzuwirken. Voraussetzung hierfür ist jedoch, dass diese hinreichend implementiert und kontrolliert werden. Eine einseitige Regulierung oder künstliche Einschränkung des Einsatzmixes von Biogasanlagen im EEG könnte höhere Kosten und Treibhausgasemissionen zur Folge haben, da Landwirte nicht unbedingt eigene Anbauflächen diversifizieren werden, sondern Einsatzstoffe über längere Distanzen transportieren werden. Gute landwirt-

schaftliche Praxis – Vorgaben zu Fruchtfolgen und Nährstoffmittelmanagement – sollten im Fachrecht verankert werden.

### **Alternative Gärsubstrate entwickeln und fördern**

Es sollten Anreize für Biogasanlagenbetreiber geschaffen werden, alternative Einsatzstoffe als Gärsubstrat zu nutzen, um eine Energiepflanzenwirtschaft zu schaffen, die zur Artenvielfalt beiträgt – dies könnte durch eine einsatzstoffunabhängige, auskömmliche Grundvergütung im Erneuerbaren-Energien-Gesetz gesteuert werden, die sich nicht nur am Energieinhalt der Einsatzstoffe orientiert. Dadurch würden ertragsärmere Substrate automatisch höher vergütet und ein Anreiz geschaffen, durch Züchtung den Energieertrag zu steigern. Es darf jedoch nicht übersehen werden, dass der Anbau von Pflanzen mit geringerem Energieinhalt zu einem höheren Flächenverbrauch führen wird. Die Anstrengungen der Forschung, alternative Energiepflanzen zu züchten, sollten durch einen Ausbau der Forschungsförderung unterstützt werden.

### **Kooperationsmodelle bei der Biogaserzeugung fördern**

Die Biogaserzeugung kann regional Einkommen und Beschäftigung sichern und die Entwicklung des ländlichen Raums fördern. Sie bildet im Kontext des landwirtschaftlichen Strukturwandels eine sinnvolle Erwerbsalternative für landwirtschaftliche Betriebe. Kooperationsmodelle sind hierbei eine Möglichkeit, Risiken zu minimieren und das Wissen und die Erfahrungen verschiedener Akteure wie Landwirte, Projektentwickler und Energieversorger erfolgreich zu bündeln unter der Voraussetzung, dass die Kooperationspartner gleichberechtigt zusammenarbeiten. Kooperationen sollten daher stärker gefördert werden.

## 1. Ausgangslage und Struktur der Studie

Vor dem Hintergrund der Klimaveränderungen und begrenzten fossilen Energieressourcen ist die Umstellung der Energieversorgung auf nachhaltige, regenerative Energieträger eine der zentralen Herausforderungen unserer Zeit. Der von der Bundesregierung beschlossene Atomausstieg wird den Bedarf nach sauberem, grundlastfähigem Strom weiter erhöhen. Biogas als wichtiger erneuerbarer Energieträger, der speicherbar, grundlastfähig und in allen drei Nutzungspfaden (Strom, Wärme und Kraftstoffe) einsetzbar ist, kann einen wesentlichen Beitrag bei der künftigen Energieversorgung Deutschlands und zur Erreichung der Klimaschutzziele der Bundesregierung leisten.

Die Biogasbranche ist seit 2008 stark gewachsen. Die Zahl der Biogasanlagen steigt jährlich um etwa tausend, von rund 3.900 in 2008, auf etwa 7.000, die Ende 2011 am Netz sein werden. Die installierte Leistung nahm in diesem Zeitraum von 1.377 MW auf 2.728 MW zu. Aktuell werden durch Biogas allein zwei große Kohlekraftwerke mit einer Leistung von jeweils 1.400 MW auf umweltfreundliche und klimaschonende Art ersetzt.

Gleichwohl steht die Biogaserzeugung aus nachwachsenden Rohstoffen zunehmend in der öffentlichen Kritik. Vertreter von Umwelt- und Naturschutzverbänden und der Lebensmittelwirtschaft sehen Biogas als Verursacher von Monokulturen, Treiber von Pachtpreisen und als Gefahr für die Biodiversität. Die Förderung von Biogas durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz wird als zu hoch kritisiert und gefährde die Teilhabe der Landwirtschaft an der vollen Wertschöpfungskette. Vor diesem Hintergrund untersucht die vorliegende Studie das Verhältnis von Landwirtschaft und Biogaserzeugung.

Nachfolgend werden in Kapitel 2 die deutschen Flächenpotenziale für die Erzeugung von Lebensmitteln und Energie analysiert. Dabei werden Fragen zur tatsächlichen Nutzung der vorhandenen Flächen, mögliche Flächenkonkurrenzen und Interessenkonflikte diskutiert.

Kapitel 3 widmet sich dem Thema Nachhaltigkeit. Hier wird zunächst ein Überblick zu den rechtlichen Grundlagen (z.B. RED, GAP) gegeben und die Auswirkungen der Futtermittel- und Biogaserzeugung auf die Biodiversität untersucht. Daran anknüpfend werden Nährstoff- und Treibhausgasbilanzen verschiedener Energiepflanzen betrachtet und Potenziale zur Treibhausgasminderung abgeleitet.

Der verstärkte Anbau von Energiepflanzen und dessen Auswirkungen auf die Nahrungsmittelproduktion werden zunehmend auch im Zusammenhang mit der Erzeugung von Biogas aus nachwachsenden Rohstoffen diskutiert („Teller-Tank“-Debatte). In Kapitel 4 werden die Ursachen für den Anstieg der Lebensmittelpreise identifiziert und die Auswirkungen der Bioenergieerzeugung auf die Preisvolatilität geprüft.

In Kapitel 5 wird der mögliche Einfluss der Biogaserzeugung auf die Entwicklung der Pachtpreise - bundesweit und in ausgewählten Regionen - analysiert.

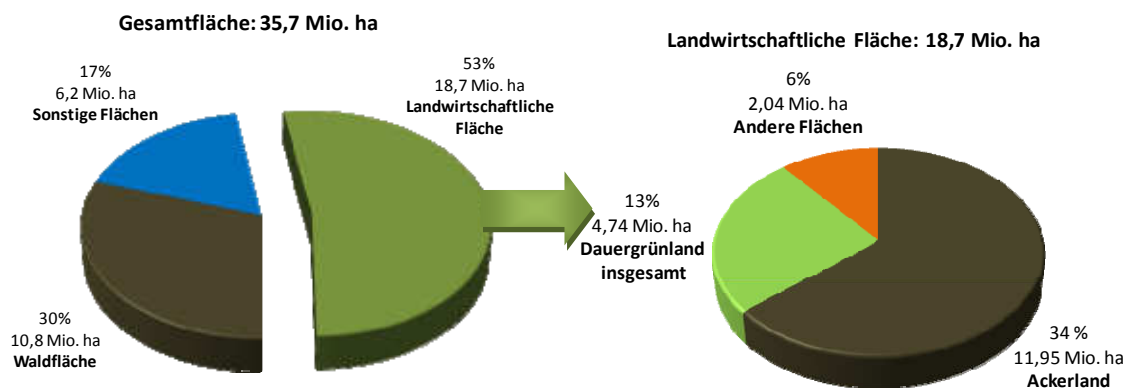
Der Beitrag der Biogaserzeugung zur Wertschöpfung im ländlichen Raum wird in Kapitel 6 untersucht.

Abschließend werden die Ergebnisse der einzelnen Studienkapitel zusammenfassend dargestellt und Handlungsempfehlungen für eine nachhaltige energetische Erzeugung und Nutzung von Biomasse in der Zukunft abgeleitet.

## 2. Flächenpotenziale für Lebensmittel- und Energieerzeugung auf Ackerflächen in Deutschland insgesamt und in ausgewählten Regionen heute und morgen

### 2.1. Flächennutzung in Deutschland und in einzelnen Bundesländern

Deutschland hat eine Bodenfläche von insgesamt 357.125 km<sup>2</sup> oder 35.712.500 ha. Rund 53 % oder 18,7 Mio. ha davon sind landwirtschaftliche Nutzfläche. Landwirtschaftliche Flächen befinden sich vor allem in Niedersachsen und Bayern, aber auch zu großen Teilen in Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg, Nordrhein-Westfalen und Baden-Württemberg. Schleswig-Holstein weist mit 69,9 % den höchsten Anteil an landwirtschaftlich genutzten Flächen auf. Zu den landwirtschaftlich genutzten Flächen gehören Ackerflächen, Dauergrünland (Weiden, Wiesen, Hutungen), Streuwiesen, Gartenland, Obstanlagen, Dauerkulturflächen sowie zeitweilig aus der Produktion genommene Flächen (Brache, stillgelegte Flächen). Von den 35.712.500 ha Bodenfläche sind rund 10,8 Mio. ha Waldfläche (30 %) und 6,2 Mio. ha sonstige Flächen (17 %). Zu den "sonstigen Flächen" gehören Gebäude- und Freiflächen, Erholungsflächen, Verkehrsflächen, Wasserflächen sowie Flächen anderer Nutzung und Betriebsflächen. Die Waldfläche liegt bei 10,8 Mio. ha, dies entspricht einem Anteil von ca. 30 % an der Bodenfläche. Den höchsten Waldanteil weist Rheinland-Pfalz mit 41,9 % auf.



**Abbildung 1:** Flächennutzung in Deutschland, Quelle: Eigene Darstellung<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Basierend auf Daten des Statistischen Bundesamtes, Wiesbaden 2010

Die gesamte landwirtschaftliche Fläche beträgt in Deutschland rund 18,7 Mio. ha. Landwirtschaftlich genutzt werden davon rund 16,8 Mio. ha (2010).<sup>4</sup> Ein Anteil von 11,95 Mio. ha entfällt auf Ackerland, dies entspricht 71 %. Auf Dauergrünland entfallen 4,74 Mio. ha (28 %). Rund 199.900 ha werden für Dauerkulturen (ca. 1 %) wie Rebland, Baumschulen, Baum- und Beerenobst sowie Weihnachtsbaumkulturen, Korbweiden und Pappelanlagen genutzt.

In Deutschland gab es im Jahr 2010 rund 300.700 landwirtschaftliche Betriebe. Im Vergleich zur letzten Agrarstrukturhebung im Jahr 2007 ist die Zahl der landwirtschaftlichen Betriebe um ca. 21.000 gesunken. Hiervon sind vor allem die alten Bundesländer, insbesondere Bayern und Baden-Württemberg, mit einem Rückgang von 20.700 Betrieben betroffen. In den neuen Bundesländern ging die Zahl der landwirtschaftlichen Betriebe um 300 zurück.

Im Jahr 2010 wurde im Durchschnitt eine Fläche von 56 ha bewirtschaftet. Dies entspricht einer Steigerung von 7 % gegenüber 2007; hier lag die durchschnittliche Flächenausstattung der landwirtschaftlichen Betriebe noch bei 52 ha.

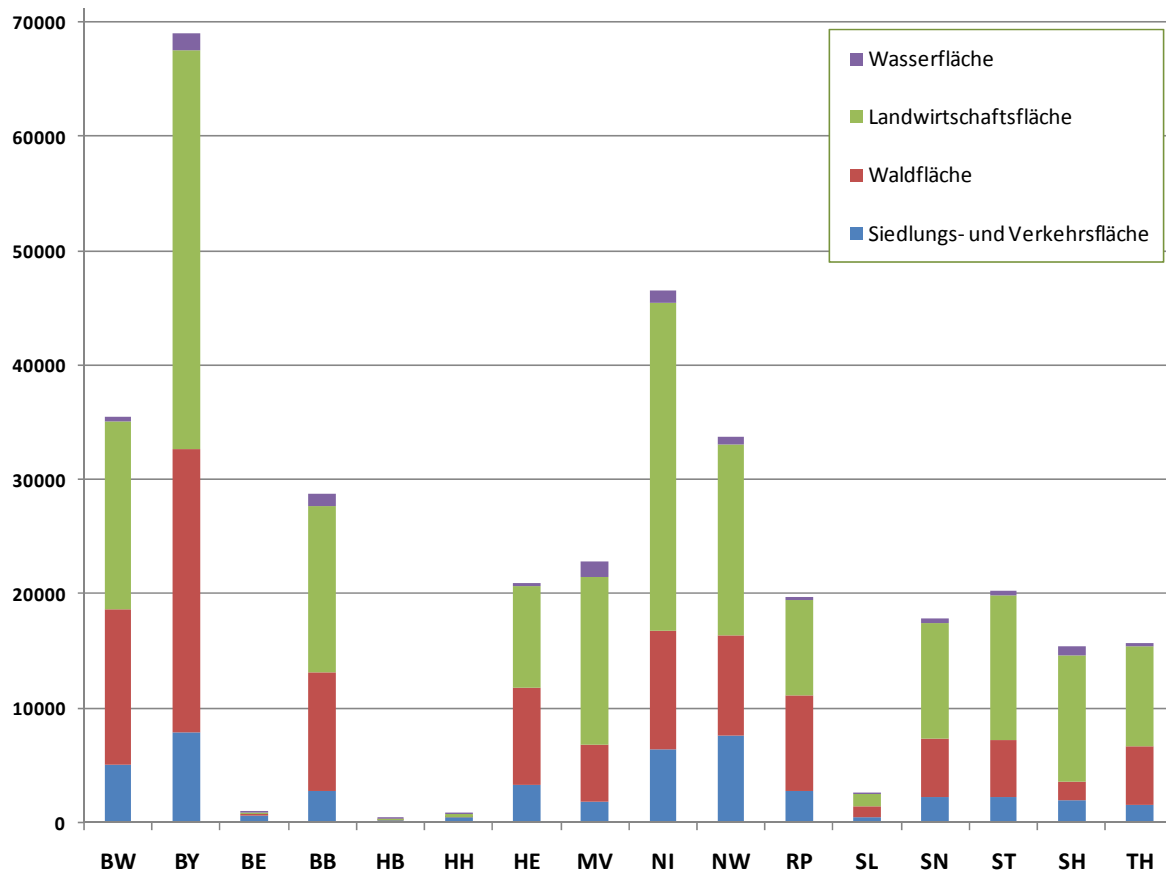
Die sinkende Betriebszahl hat jedoch nur geringe Auswirkungen auf die gesamte landwirtschaftlich genutzte Fläche mit einem Rückgang von ca. 23.900 ha im Vergleich zum Jahr 2007. Zurückzuführen ist die Abnahme der landwirtschaftlichen Fläche zum einen auf das Wachstum einzelner landwirtschaftlicher Betriebe, die durch Betriebsaufgaben freigewordene Flächen übernommen haben. Zum anderen werden ehemals landwirtschaftliche Flächen für Siedlungs-, Industrie- und Straßenbauprojekte genutzt. Die Siedlungs- und Verkehrsfläche hat insgesamt um 0,3 % oder 137.000 ha zugenommen. Das entspricht einem täglichen Anstieg von 94 ha/Tag. Die Flächeninanspruchnahme für Siedlungs- und Verkehrszwecke hat sich damit gegenüber dem letzten Berechnungszeitraum 2005 bis 2008 verlangsamt. Hier betrug die Zunahme noch 104 ha/Tag. Ziel der Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung ist es, die tägliche Inanspruchnahme neuer Siedlungs- und Verkehrsflächen bis zum Jahr 2020 auf 30 ha/Tag zu reduzieren.<sup>5</sup>

---

<sup>4</sup> Die Erfassungsgrenze der Statistik liegt bei 1 ha. Daher sind kleinere Flächen, die z. T aber auch bewirtschaftet werden nicht erfasst.

<sup>5</sup> Statistisches Bundesamt, Wiesbaden 2010





**Abbildung 2:** Flächennutzung in den Bundesländern, Quelle: Eigene Darstellung<sup>6</sup>

Nach Bundesländern betrachtet ist der Anteil der Siedlungs- und Verkehrsfläche an der Bodenfläche in den Stadtstaaten Berlin (70,2 %), Hamburg (59,6 %) und Bremen (57,2 %) am höchsten. In anderen Bundesländern liegt der Anteil an Siedlungs- und Verkehrsfläche in einer Spannbreite von 7,9 % in Mecklenburg-Vorpommern bis 22,3 % in Nordrhein-Westfalen.

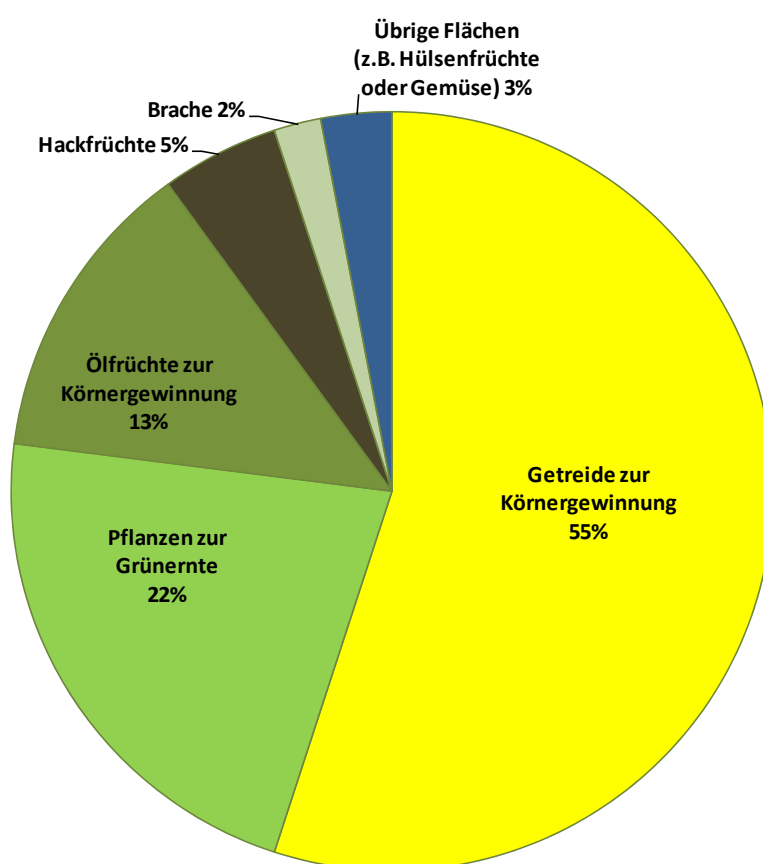
## 2.2. Anbau auf dem Ackerland

Der Anbau von Getreide hat in Deutschland weiterhin die größte Bedeutung. Auf mehr als der Hälfte des Ackerlandes wurde im Jahr 2010 Getreide angebaut. Dafür nutzten die Betriebe eine Fläche von rund 6,6 Mio. ha. Dies entspricht einem Anteil von 55 % an der gesamten Ackerfläche. An zweiter Stelle folgen Pflanzen zur Grünernte (Futteranbau) mit 2,6 Mio. ha und einem Anteil von 22 % am Ackerland. Der Anbau von Ölfrüchten zur Körnergewinnung liegt mit rund

<sup>6</sup> Basierend auf Daten des Statistischen Bundesamtes, Wiesbaden 2009

1,5 Mio. ha oder 13 % des Ackerlandes an dritter Stelle. Hackfrüchte wurden auf einer Fläche von 628.000 ha (5 %) angebaut.

Aufgrund geänderter politischer Rahmenbedingungen (Wegfall der Stilllegungsverpflichtung) hat sich die temporär aus der Ackernutzung genommene Fläche von 2007 mit 643.700 ha auf 249.300 ha im Jahr 2010 deutlich um 394.400 ha (61 %) verringert und liegt derzeit bei 2 %. Die restlichen 3 % belaufen sich auf übrige Flächen, auf denen z.B. Hülsenfrüchte oder Gemüse angebaut werden.



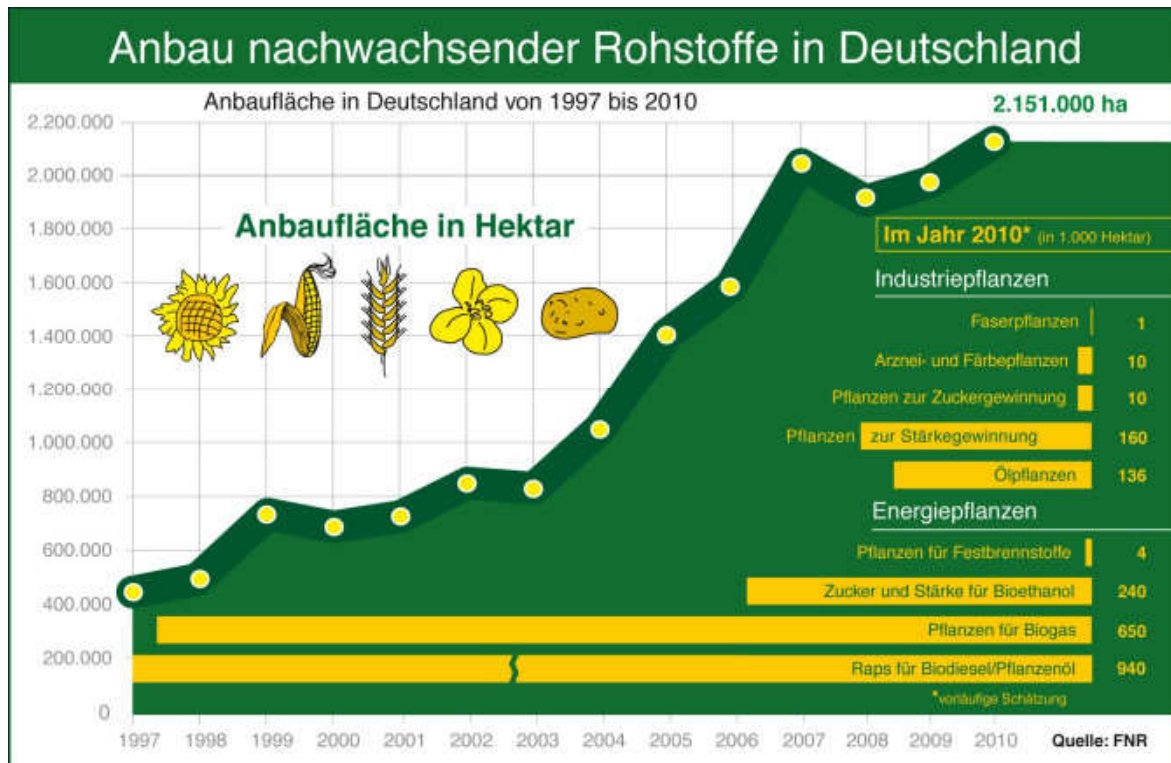
**Abbildung 3:** Anbau auf dem Ackerland 2010, Quelle: Eigene Darstellung<sup>7</sup>

Laut Statistischem Bundesamt gehörte auch im Jahr 2010 der Winterweizen mit 3,3 Mio. ha, das sind ca. 27 % der gesamten Ackerfläche, zur wichtigsten Fruchtart in Deutschland. Seit 2007 wurde der Anbau um 10 % (306.700 ha) erhöht. Als zweitwichtigste Ackerfrucht hat sich Silomais

<sup>7</sup> Basierend auf Daten des Statistischen Bundesamtes, Wiesbaden 2010

etabliert. Derzeit liegt die Anbaufläche bei 1,8 Mio. ha; gegenüber 2007 entspricht das einer Erhöhung um 24 %.

Eine weitere wichtige Fruchtart ist Winterraps mit einer Fläche von 1,5 Mio ha. Wintergerste wurde in 2010 noch auf 1,3 Mio. ha angebaut. Dies entspricht einem Rückgang um 8 % beziehungsweise 118.900 ha gegenüber 2007.

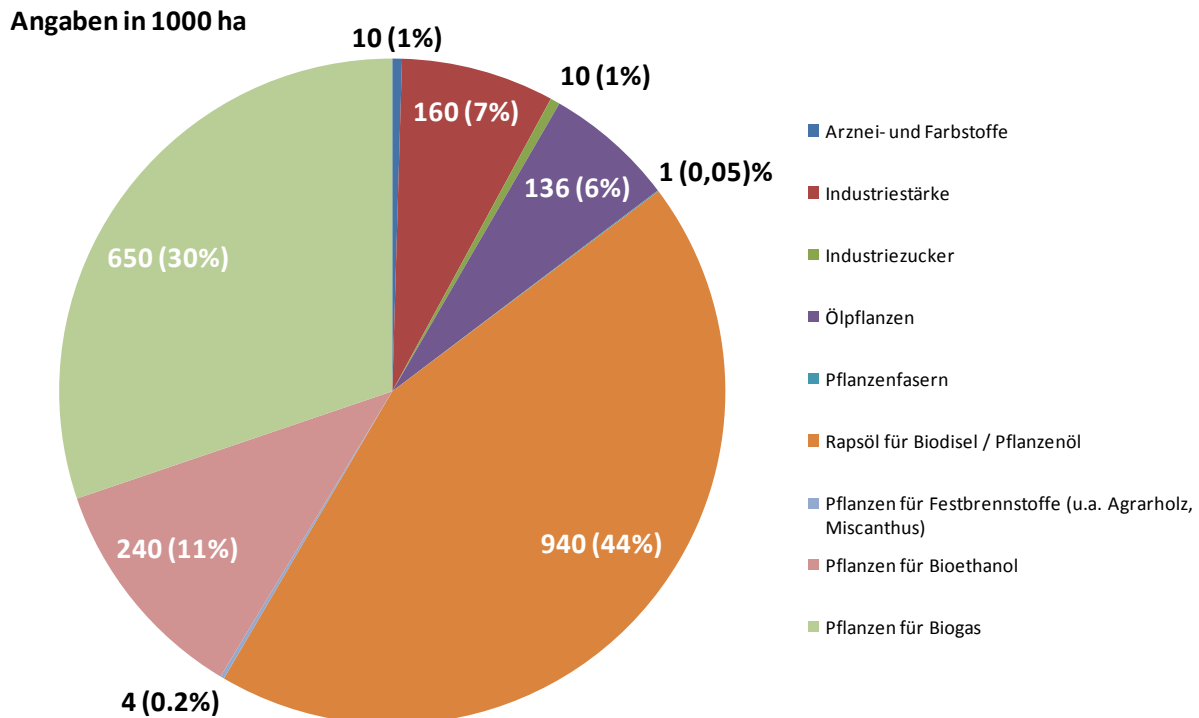


**Abbildung 4:** Anbau nachwachsender Rohstoffe in Deutschland von 1991 bis 2010, Quelle: FNR

Im Jahr 2010 wurden rund 2,15 Mio. ha Fläche für den Anbau nachwachsender Rohstoffe zur Energieerzeugung und für die industrielle Verwertung genutzt. Dies entspricht 18 % der verfügbaren Ackerfläche in Deutschland. Energiepflanzen wurden auf einer Gesamtfläche von rund 1,8 Mio. ha angebaut. Den größten Zuwachs gegenüber dem Vorjahr verzeichnete die Produktion von Energiepflanzen für Biogasanlagen, die Flächennutzung stieg hier von 530.000 ha auf 650.000 ha. Damit hat sich der Anbau nachwachsender Rohstoffe zu einem bedeutenden Wertschöpfungsfaktor in der deutschen Landwirtschaft entwickelt.

Die wichtigsten Energiepflanzen sind Raps für die Herstellung von Biokraftstoffen und Mais, Getreide und Gräser für die Verwertung in Biogasanlagen. Die stoffliche Nutzung heimischer nachwachsender Rohstoffe hat sich gegenüber den vergangenen Jahren stark entwickelt. Über die letzten fünf Jahre betrug die Steigerungsrate 15 %, von 270.000 ha (2006) auf 317.000 ha (2010),

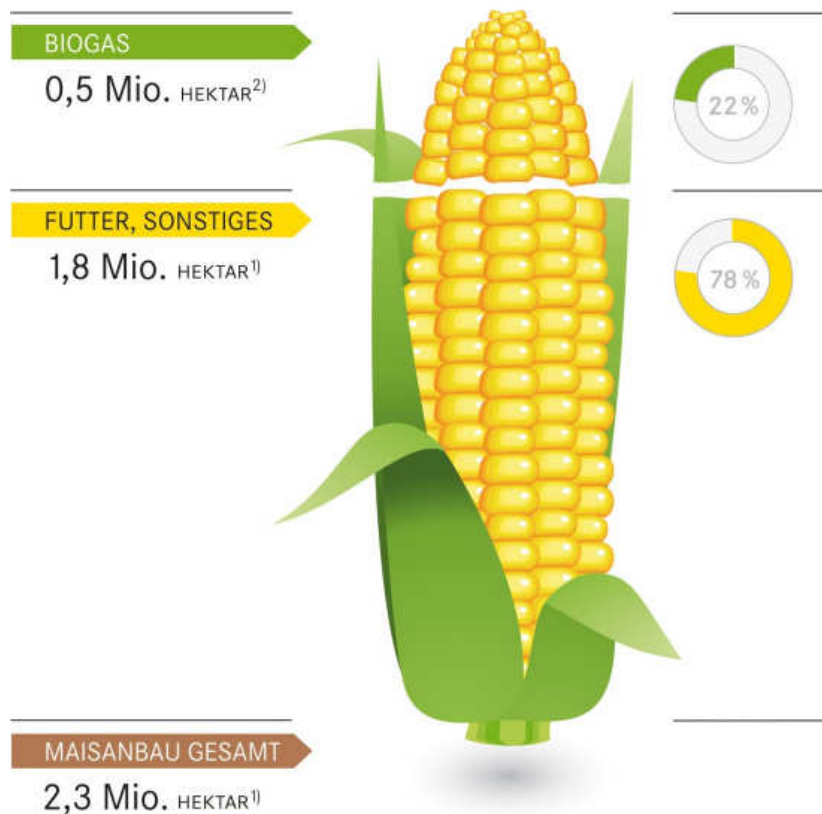
dies entspricht einem jährlichen Anstieg von rund 11.750 ha. Insgesamt liegt der Anteil der eingesetzten Agrarrohstoffe bei der stofflichen Nutzung bei 40 %.



**Abbildung 5:** Anbau nachwachsender Rohstoffe in Deutschland nach Art der Verwendung 2010, Quelle: FNR, Eigene Darstellung<sup>8</sup>

Wie Abbildung 5 zeigt, wird der größte Teil der Ackerfläche mit 940.000 ha (44 % der Gesamtanbaufläche) für den Anbau von Raps genutzt.

<sup>8</sup> Basierend auf Daten von FNR, 2011



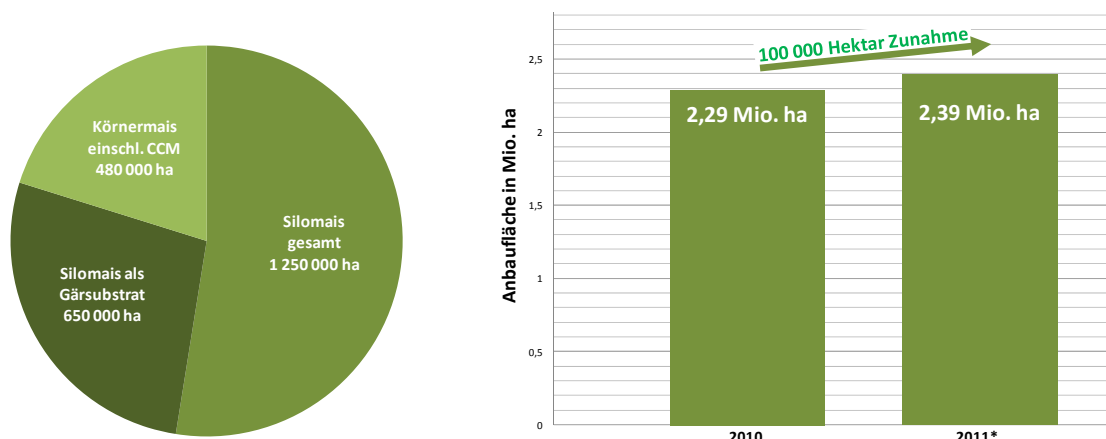
Quellen: ¹¹ Statistisches Bundesamt, Wiesbaden 2011, zweites vorläufiges Ergebnis der Landwirtschaftszählung 2010  
 ²¹ FNR e. V.

**Abbildung 6:** Maisanbau in Deutschland 2010, Quelle: FNR, 2011

Im Jahr 2010 wurde Silo- und Körnermais deutschlandweit auf insgesamt 2,3 Mio. ha Ackerfläche angebaut. Aus Abbildung 6 wird ersichtlich, dass mit 1,8 Mio. ha der größte Teil der Maisanbaufläche der Futtermittelgewinnung diente. Etwa die Hälfte der heimischen Maisanbaufläche wird für den Anbau von Silomais für die Rinderzucht genutzt. Körnermais, der fast vollständig verfüttert wird, hat einen Flächenanteil von 0,5 Mio. ha.

Der Anbau von Mais für die Verwertung in Biogasanlagen erfolgte in 2010 auf ca. 500.000 ha und machte damit lediglich ca. 5 % der gesamten genutzten Ackerfläche aus.

## Prognose für den Maisanbau im Jahr 2011



**Abbildung 7:** Prognose für den Maisanbau im Jahr 2011, Quelle: Eigene Darstellung<sup>9</sup>

Nach Angaben des Deutschen Maiskomitees e. V. (DMK) wird im Jahr 2011 in Deutschland die Anbaufläche von Mais voraussichtlich um 4,4 % auf 2,39 Mio. ha wachsen. Zwischen den einzelnen Bundesländern und Regionen zeigen sich allerdings deutliche Unterschiede. Der größte Zuwachs an Maisanbaufläche ist in Mitteldeutschland (+7 bis 11 %) sowie Sachsen (+9,6 %) zu erwarten. In Schleswig-Holstein wurde unter anderem aufgrund der ungünstigen Witterungsbedingungen weniger Winterraps und Wintergetreide ausgesät. Nicht zuletzt deshalb, ist dort mit einer Ausweitung der Maisanbaufläche um etwa 1 % zu rechnen. Auch in Bayern wird die Anbaufläche für Mais um 2.700 ha auf 500.600 ha leicht ansteigen. Für Baden-Württemberg prognostizieren die Marktforscher einen leichten Rückgang für Mais um 1,9 %.

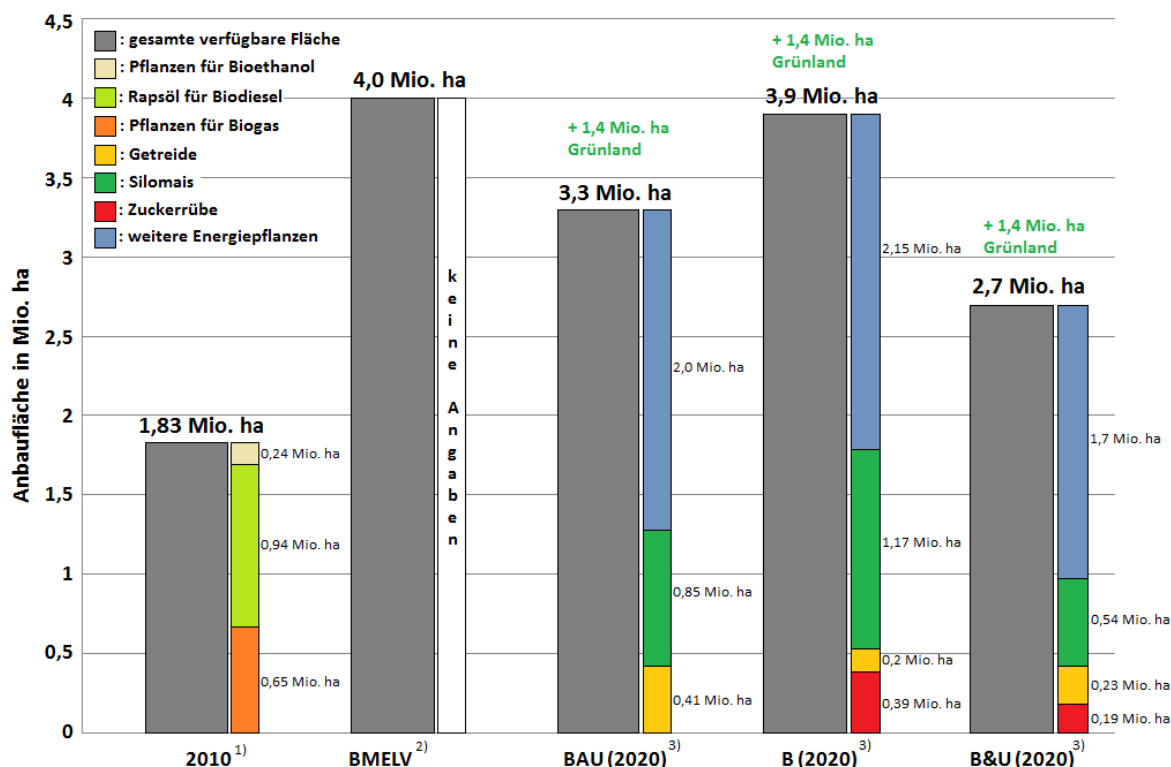
Insgesamt sind rund 480.000 ha für den Anbau von Körnermais und CCM vorgesehen. Gut 1,9 Mio. ha entfallen auf Silomais. Nach Berechnungen des DMK sind darin rund 650.000 ha für die Nutzung von Mais als Biogassubstrat enthalten. Dies entspricht ca. 34 % der Silomaisproduktion in Deutschland.

Die größten Maisanbauflächen befinden sich in Niedersachsen und Bayern. In diesen Bundesländern liegen auch zahlreiche regionale Schwerpunkte der Veredelungswirtschaft.

<sup>9</sup> Basierend auf Daten des Deutschen Maiskomitee (DMK)

## 2.3. Flächenpotenziale für den Energiepflanzenanbau in Deutschland

Die Ergebnisse der Studie des BMVBS sowie die Prognose des BMELV zu den Flächenpotenzialen für den Energiepflanzenanbau in Deutschland sind nachfolgend in Abbildung 8 bis zum Jahr 2020 dargestellt.



**Abbildung 8:** Flächenpotenziale in Deutschland bis 2020, Quelle: Eigene Darstellung<sup>10</sup>

Die linke Säule in Abbildung 8 weist die aktuelle Nutzung der landwirtschaftlichen Flächen für den Energiepflanzenanbau in Deutschland aus.

Nach der Studie<sup>11</sup> des BMELV beträgt das theoretisch erschließbare Flächenpotenzial für den Energiepflanzenanbau in Deutschland in Zukunft bis zu 4 Mio. ha – ohne dabei die Versorgung mit Nahrungsmitteln zu beeinträchtigen. Für den Anbau von Nahrungsmitteln wird in Zukunft weniger Fläche benötigt, ursächlich hierfür ist der Bevölkerungsrückgang und steigende Erträge je ha Ackerland.

<sup>10</sup> Basierend auf Daten von: 1) FNR, 2) BMELV, 3) BMVBS

<sup>11</sup> Der volle Durchblick in Sachen Bioenergie, Daten & Fakten zur Debatte um eine wichtige Energiequelle, 06.2011

In der BMVBS-Studie<sup>12</sup> wird die Abschätzung der für die energetische Nutzung freiwerdenden landwirtschaftlichen Flächen auf Grundlage von komparativ-statistischen agrarökonomischen Modellrechnungen bzw. dem sogenannten GAPP-Simulationsmodell (globales Agrar-Produktions-Potenzial) vorgenommen. Es wird davon ausgegangen, dass bei der landwirtschaftlichen Flächennutzung in Deutschland auch in Zukunft die Nahrungsmittelproduktion im Vordergrund steht. Der Anbau von Energiepflanzen wird nur auf Flächen erfolgen, die nicht mehr für die Produktion von Nahrungsmitteln benötigt werden.

In beiden Studien wird ein Anstieg der Flächenpotenziale prognostiziert. In der Studie des BMVBS steigt in den Szenarien (BAU, B und B&U) der Anteil der freiwerdenden Grünlandflächen auf ca. 1,4 Mio. ha. Für 2020 kommt die Studie zu höheren Potenzialen bei Ackerflächen. Hier stehen je Szenario zwischen 2,7 bis 3,9 Mio. ha Ackerfläche zur Verfügung. Das Szenario "Business as usual" (BAU) führt die aktuellen Entwicklungen bei Landnutzungsänderungen, der landwirtschaftlichen Entwicklung und Bevölkerungsentwicklung bis 2020 fort. Im Bioenergie-Szenario (B) hingegen wird eine verstärkte energetische Nutzung als Annahme zugrunde gelegt. Es wird eine erhöhte Investitionsbereitschaft in der Landwirtschaft und eine Weiterentwicklung der Anbaukulturen angenommen, die insgesamt zu höheren Erträgen bis 2020 führen. Das dritte Szenario "Bioenergie mit verstärkten Umwelt- und Naturschutzrestriktionen" (B&U) bildet ein Modell ab, in der die Bedeutung des Natur- und Umweltschutzes im Vordergrund steht.

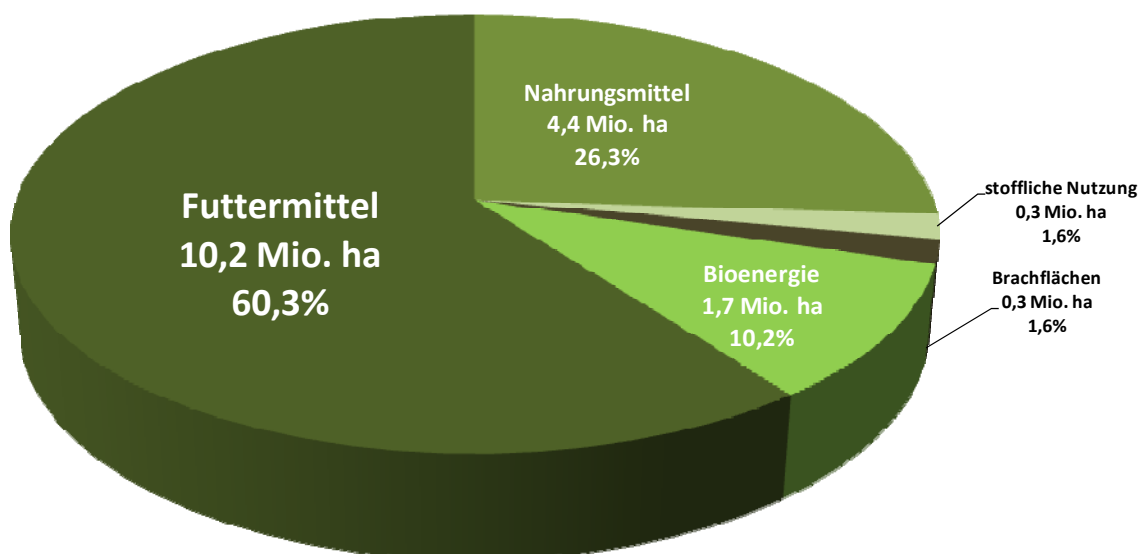
Eine Kurzrecherche anderer Literaturquellen zeigt, dass die Bandbreite der Ergebnisse hinsichtlich der zukünftig für den Energiepflanzenanbau in Deutschland zur Verfügung stehenden Ackerflächen mit 1 bis 7 Mio. ha in Abhängigkeit von den jeweiligen Szenarienannahmen sehr stark variiert, wobei die Mehrzahl der Studien einen Wert zwischen 2 bis 4 Mio. ha ausweist.<sup>13</sup>

---

<sup>12</sup> Optimierung der marktnahen Förderung von Biogas/Biomethan unter Berücksichtigung der Umwelt- und Klimabilanz, Wirtschaftlichkeit und Verfügbarkeit, Biogasrat 2011

<sup>13</sup> Ibid.





**Abbildung 9:** Belegung der landwirtschaftlich genutzten Flächen in Deutschland 2009, Quelle: Eigene Darstellung<sup>14</sup>

In Zukunft werden in Deutschland immer weniger landwirtschaftliche Flächen benötigt, um die Versorgung der Bevölkerung mit Nahrungsmitteln sicherzustellen: zum einen werden durch Produktionsfortschritt größere Erträge je ha erzielt, zum anderen sinkt die Bevölkerungszahl und damit die Nachfrage nach Lebensmitteln. Diese freiwerdenden Flächen können in Zukunft für den Anbau von Energiepflanzen genutzt werden. Der Anbau von Energiepflanzen bietet den Landwirten eine rentable und sichere Alternative zur Nahrungsmittelproduktion.

Zudem wird es künftig auch innerhalb des Energiepflanzenanbaus einen Strukturwandel geben: So müssen Biokraftstoffe aus Anlagen, die nach dem 23.01.2008 in Betrieb genommen wurden, bereits heute und Biokraftstoffe aus Anlagen, die vor dem 23.01.2008 in Betrieb genommen wurden, ab dem Jahr 2013 gegenüber flüssigen fossilen Kraftstoffen (Otto- und Dieselmotorkraftstoffen) ein THG-Minderungspotenzial von 35 % (ab 2017 mind. 50 %) aufweisen, um auf die Biokraftstoffquote angerechnet werden zu können bzw. eine Steuerermäßigung in Anspruch nehmen zu können. Diese Anforderungen werden manche Ölsaaten nicht erfüllen und anderen Energiepflanzen weichen.

<sup>14</sup> Basierend auf Daten von: 1) BMELV, 2) FNR

### **3. Nachhaltigkeit der Lebensmittelerzeugung und Biogaserzeugung auf der Grundlage von Ackerbau im Hinblick auf Cross-compliance/ RED / BiokraftNachV**

#### **3.1. Biogas-Nachhaltigkeitskriterien**

In Deutschland setzt die Biokraftstoffverordnung die durch die EU Richtlinie 2009/30/EG („Kraftstoffrichtlinie“<sup>15</sup>) vorgegebenen Nachhaltigkeitskriterien in nationales Recht um. Der Begriff Nachhaltigkeitskriterien umfasst u.a. Anforderungen an die Flächennutzung und an die THG-Bilanz der Energieträger. Für Biomethan gelten diese Nachhaltigkeitskriterien, wenn es als Kraftstoff eingesetzt wird.

Die deutschen Nachhaltigkeitskriterien sind analog der europäischen Kraftstoffrichtlinie: demnach muss ein Kraftstoff eine THG-Minderung von mindestens 35 % entlang der Wertschöpfungskette aufweisen, ansteigend auf 50 % bis 2017 (60 % für neue Anlagen). Für Bestandsanlagen gilt die Minderung ab dem 01. April 2013. Die drei Biomethan-Substratarten in Anlage II der BioKraftNachV (Bioabfälle, Flüssiggülle und Festmist) weisen Emissionsminderungswerte von 73 %, 81 % und 82 % auf und gehen damit über die Anforderungen der BioKraftNachV hinaus. Für NawaRos und Reststoffe aus der Nahrungsmittelproduktion sowie Schlachtabfälle wurden noch keine Richtwerte veröffentlicht. Die Bundesanstalt für Ernährung und Landwirtschaft (BLE) prüft derzeit, ob weitere Richtwerte festgelegt werden sollen. In der BioKraftNachV ist zwar ein Kalkulationsleitfaden enthalten, der die Emissionskette vom Pflanzenanbau bis zum veredelten Produkt umfasst, jedoch ist dieser komplex und erfordert eine genaue Kenntnis der Emissionen der Produktkette.

##### **3.1.1. Schutz natürlicher Lebensräume**

Der Anbau von Energiepflanzen zur Biogasproduktion unterliegt denselben gesetzlichen Bestimmungen wie die klassische landwirtschaftliche Produktion. So gelten die Anforderungen der Cross-compliance der Gemeinsamen Europäischen Agrarpolitik (GAP), das Pflanzenschutzgesetz, die Düngemittelverordnung und das Bodenschutzgesetz.

---

<sup>15</sup> Richtlinie 2009/30/EG zur Änderung der Richtlinie 98/70/EG im Hinblick auf die Spezifikationen für Otto-, Diesel- und Gasölkraftstoffe und die Einführung eines Systems zur Überwachung und Verringerung der Treibhausgasemissionen sowie zur Änderung der Richtlinie 1999/32/EG des Rates im Hinblick auf die Spezifikationen für von Binnenschiffen gebrauchte Kraftstoffe und zur Aufhebung der Richtlinie 93/12/EWG

Die Cross-compliance-Regelungen der EU sowie die Anforderungen der Kraftstoffrichtlinie geben vor, dass Energiepflanzen nicht in besonders schützenswerten Gebieten, wie Torfmooren, Naturschutzgebieten und Vogelhabitaten, angebaut werden dürfen. Im Anhang II der GAP werden Kriterien für die Erhaltung eines guten landwirtschaftlichen und ökologischen Landschaftszustandes festgelegt. Diese betreffen Humuserhalt, mit Auflagen für die Einhaltung von mehrgliedrigen Fruchtfolgen, oder wenn dies nicht möglich ist, ein Verbot der Humuszehrung. Regeln zur Landschaftspflege sollen den Erhalt von natürlichen Lebensräumen sichern und damit einen Beitrag zur Biodiversität leisten.

Zudem ist der Umbruch von Dauergrünland verboten und bei Grünlandumbruch sind Vorgaben zur Erhaltung der Nettogrünlandfläche zu beachten. Weitere Regelungen betreffen den Schutz der Gewässer und schaffen Pufferzonen, die eine Eutrophierung (Nitrateintrag) der Gewässer vermeiden sollen. Darüber hinaus bestehen Verpflichtungen zum Erhalt von Schutzgebieten für Vögel und wildlebende Tiere.

Die Mitgliedsstaaten werden dazu angehalten, Fruchtwechselfolgen, Humuserhalt, Erosions- und Wasserschutz zu überwachen. Bei Verstößen gegen die Cross-compliance-Regelungen drohen EU-Direkthilfeempfängern Sanktionen, wie Kürzungen der EU-Direktzahlungen.

# ANHANG III

## Erhaltung in gutem landwirtschaftlichen und ökologischen Zustand gemäß Artikel 6

| Gegenstand                                                                                                                                                    | Verbindliche Standards                                                                                                                                                         | Fakultative Standards                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Bodenerosion:<br>Schutz des Bodens durch geeignete Maßnahmen                                                                                                  | — Mindestanforderungen an die Bodenbedeckung                                                                                                                                   | — Keine Beseitigung von Terrassen                                           |
|                                                                                                                                                               | — Mindestpraktiken der Bodenbearbeitung entsprechend den standortspezifischen Bedingungen                                                                                      |                                                                             |
| Organische Substanz im Boden:<br>Erhaltung des Anteils der organischen Substanz im Boden durch geeignete Praktiken                                            | — Bearbeitung von Stoppelfeldern                                                                                                                                               | — Standards für die Fruchtfolge                                             |
| Bodenstruktur:<br>Erhaltung der Bodenstruktur durch geeignete Maßnahmen                                                                                       |                                                                                                                                                                                | — Geeigneter Maschineneinsatz                                               |
| Mindestmaß an Instandhaltung von Flächen:<br>Mindestmaß an landschaftspflegerischen Instandhaltungsmaßnahmen und Vermeidung einer Zerstörung von Lebensräumen | — Keine Beseitigung von Landschaftselementen einschließlich, wenn dies angebracht ist, Hecken, Teichen, Gräben, Bäumen (in Reihen, Gruppen oder einzelstehend) und Feldrändern | — Mindestbesatzdichte und/oder andere geeignete Regelungen                  |
|                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                | — Festlegung und/oder Aufrechterhaltung von natürlichen Lebensräumen        |
|                                                                                                                                                               | — Vermeidung des Vordringens unerwünschter Vegetation auf landwirtschaftlichen Flächen                                                                                         | — Verbot des Rodens von Olivenbäumen                                        |
|                                                                                                                                                               | — Schutz von Dauergrünland                                                                                                                                                     | — Erhaltung von Olivenhainen und Rebplantungen in gutem vegetativen Zustand |
| Gewässerschutz und Wasserbewirtschaftung:<br>Schutz des Wassers gegen Verschmutzung und Abflüsse, Regulierung der Wasserverwendung                            | — Schaffung von Pufferzonen entlang von Wasserläufen <sup>(1)</sup>                                                                                                            |                                                                             |
|                                                                                                                                                               | — Einhaltung der Genehmigungsverfahren für die Verwendung von Wasser zur Bewässerung, falls entsprechende Verfahren vorgesehen sind                                            |                                                                             |

<sup>(1)</sup> Anmerkung: „Die GLÖZ-Pufferzonen müssen sowohl innerhalb als auch außerhalb der gefährdeten Gebiete im Sinne von Artikel 3 Absatz 2 der Richtlinie 91/676/EWG mindestens die Anforderungen an das Ausbringen von Düngemitteln auf landwirtschaftlichen Flächen in der Nähe von Wasserläufen erfüllen, die gemäß Anhang II Buchstabe A Nummer 4 der Richtlinie 91/676/EWG in den Aktionsprogrammen der Mitgliedstaaten nach Artikel 5 Absatz 4 der Richtlinie 91/676/EWG anzuwenden sind“.

**Tabelle 1:** Anforderungen aus der GAP, Quelle: Verordnung (EG) Nr. 73/2009 v. 19. Januar 2009

Die GLÖZ Pufferzonen sind stillgelegte Flächen frei von Düngemitteln oder Gülle von mindestens fünf Meter Breite, die an Gewässer angrenzen.

Die für den Energiepflanzenanbau relevanten Kriterien zum Bodenerhalt umfassen Vorgaben zu mehrgliedrigen Fruchtfolgen. So ist der Anbau von mindestens 3 Kulturen vorgesehen und jede der Kulturen muss auf mindestens 15 % der Ackerfläche angebaut werden. Beispiele hierfür sind Kulturen wie Raps, Mais, Weizen, Gerste und Klee gras. Alternativ ist die Einhaltung einer Jahresfruchtfolge möglich, z.B. 2005 Raps, 2006 Weizen, 2007 Wintergerste. Problematisch ist, dass die

Einhaltung der Vorgaben zum Bodenerhalt nicht regelmäßig überwacht wird und somit Verstöße nicht ausgeschlossen werden können.

### 3.1.2. GAP-Reform 2013

Die GAP soll bis zum Jahre 2013 umfassend reformiert werden. Die Europäische Kommission legte hierzu im November 2010 ein Papier zur Weiterentwicklung der EU-Agrarpolitik für den Zeitraum 2014 - 2020 vor. Nach den Vorstellungen der EU-Kommission soll sich die Agrarpolitik künftig an den Oberzielen Ernährungssicherheit, Umwelt und Klimaschutz sowie der Entwicklung der ländlichen Räume ausrichten. Die Bilanz der bisherigen Agrarreformen fällt – gemessen an den Zielen der EU – eher negativ aus.<sup>16</sup> Aktuelle Umweltstandards tragen wenig zu einer ökologischeren Agrarpraxis bei, da es an einer stringenten Umsetzung mangelt. So werden bspw. Regelungen zu Fruchtfolgen oftmals nicht eingehalten, stattdessen greifen unzureichende Humusstandards.

Wichtige Elemente der GAP-Reform sind u.a. die Einbeziehung von speziellen umweltbezogenen Förderkomponenten, wie z.B. Dauergrünland, Begrünung, Fruchtfolge und ökologische Stilllegung (1. Säule). Auch die 2. Säule der GAP, die Förderung ländlicher Räume, soll stärker an umwelt- und klimapolitischen Zielen ausgerichtet werden. Die europäische Landwirtschaft soll einen Beitrag zur Erreichung der Klimaschutzziele der EU im Jahr 2020 (Verminderung des THG-Ausstoßes um 20 %, Steigerung der Energieeffizienz um 20 %, Erhöhung des Anteils an erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch auf 20 %) leisten. Wachstum soll nachhaltig und „intelligent“ erfolgen. Vor allem soll dem weiteren Rückgang der Biodiversität entgegenwirkt, Emissionen gesenkt und erneuerbare Energien gefördert werden.

Im Rahmen der Reform strebt die EU konkret an, Zahlungen an die Erzeugung und Erhaltung von öffentlichen Gütern (Wasserqualität, Biodiversität, Erosionsschutz etc.) zu binden. Leistungen, die über die Cross-compliance-Regelungen (Erhaltung von Dauergrünland, permanent stillgelegte Flächen, NATURA 2000) hinausgehen, sollen eine Sondervergütung nach dem Direktzahlungsmodell erhalten. Die GLÖZ-Zonen Regulierung soll vereinfacht und in die Cross-compliance-Regelungen integriert werden. Die Vorgaben der Cross-compliance sollen überprüft werden. Die

---

<sup>16</sup> Siehe z.B. Themenseite der EU-Kommission, The common agricultural policy after 2013, [http://ec.europa.eu/agriculture/cap-post-2013/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/agriculture/cap-post-2013/index_en.htm) , und The CAP towards 2020: Meeting the food, natural resources and territorial challenges of the future, COM(2010) 672 final, 18.11.2010, <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:0672:FIN:en:PDF>

Wasserdirektive 2000/60/EC soll aufgrund zunehmender Phosphatbelastungen in einigen Mitgliedsstaaten stärkere Berücksichtigung finden.

Zugleich soll die Wettbewerbsfähigkeit des Agrarsektors verbessert werden. Vorgesehen ist, Direktzahlungen nach Betriebsgröße zu deckeln, diskutiert wird hier das Modell einer Kopfpauschale. Grundsätzlich soll die Förderung ausgewogener als bislang ausgestaltet werden: z.Zt. erhält z.B. Nordmilch 51,15 Mio. € Fördergelder aus dem GAP-Fonds. Ein Anliegen der EU-Kommission ist es daher, künftig kleinere landwirtschaftliche Betriebe stärker zu fördern, während wirtschaftlich erfolgreiche Großbetriebe weniger Fördermittel erhalten sollen. Die Reformvorschläge der EU-Kommission stießen bei Umweltverbänden auf positive Resonanz - laut einer Studie von BirdLife International<sup>17</sup> besteht eine eindeutige Verbindung zwischen intensiver Landwirtschaft durch Großbetriebe mit historisch hohen Direktzahlungen und Verlust von Biodiversität.

Die Vorschläge der EU-Kommission werden derzeit vom europäischen Ministerrat und dem europäischen Parlament beraten. Ein Verordnungsentwurf wird für Ende Oktober/Anfang November 2011 erwartet. Bis Ende 2012 soll dann die endgültige Verordnung vorliegen, die vom Ministerrat und vom Europaparlament beschlossen wird und ab 2013 gelten soll.

Deutschland erhält aktuell 7 Mrd. € der 56 Mrd. € GAP-Gesamtfördersumme. Nach den aktuellen Reformvorschlägen der EU-Kommission würde die deutsche Landwirtschaft künftig bis zu 30 % weniger Förderung erhalten. In der Stellungnahme der Bundesregierung zu den Vorschlägen der EU-Kommission wird die Koppelung von Direktzahlungen an Umweltmaßnahmen sowie die Einführung einer Begrenzung der Direktzahlungen für Großbetriebe abgelehnt. Umweltmaßnahmen sollen an die 2. Säule gekoppelt werden, die auch aktuell die Cross-compliance-Regelungen enthält. Vor dem Hintergrund der geplanten finanziellen Umverteilungen im Rahmen der GAP-Reform 2013, könnten Investitionen in erneuerbare Energien für die deutsche Landwirtschaft zunehmend attraktiv werden, da diese durch das EEG vergütet werden.

---

<sup>17</sup> Proposal for a new EU Common Agricultural Policy, BirdLife International et al, März 2010, [http://www.birdlife.org/eu/pdfs/Proposal\\_for\\_a\\_new\\_common\\_agricultural\\_policy\\_FINAL\\_100302.pdf](http://www.birdlife.org/eu/pdfs/Proposal_for_a_new_common_agricultural_policy_FINAL_100302.pdf)

## 3.2. Nährstoffbilanzen und Biogaserzeugung

### 3.2.1. Energiepflanzenanbau und Nährstoffbilanzen

Der natürliche Humusgehalt des Bodens beträgt 1,5 – 4 %, anzustreben sind mindestens 2,5 %, um die nachhaltige Verfügbarkeit von Nährstoffen zu gewährleisten. Pflanzen lassen sich in Humusmehrer- und Humuszehrer unterscheiden: Humusmehrer tragen zur Anreicherung des pflanzlichen Kohlenstoffs im Boden bei (z.B. Erbsen, oder aber auch Getreide ohne Strohabfuhr). Humuszehrer hingegen wirken sich negativ auf den Humusgehalt des Bodens aus; dies muss durch die Zufuhr von organischen Material (Stroh, Wurzelreste, Gülle etc.) ausgeglichen werden.

Die Cross-compliance-Regelungen der EU sehen vor, dass landwirtschaftliche Betriebe eine mindestens dreigliedrige Fruchtfolge einhalten müssen. Die Regelung gilt jedoch nur für den Gesamt-feldbestand eines Hofes, so dass in der Praxis die Einhaltung der Fruchtfolgen auf einzelnen Feldern nicht gewährleistet ist.

Ist eine Einhaltung der Fruchtfolge nicht möglich, kann alternativ eine Humusbilanz eingereicht werden. Diese muss über einen dreijährigen Durchschnitt ausgeglichen sein. Die Anforderungen der GAP unterscheiden hierbei zwischen verschiedenen Getreide- und Fruchtarten. So wird für Raps mit 240 kg/ha eine positive Humusbilanz ausgewiesen, für Silomais jedoch eine negative mit -560 kg/ha. Weitere Beispiele sind:

- Getreide mit Strohabfuhr - 560 kg/ha
- Getreide Stroh bleibt auf dem Feld + 395 kg/ha

Untersuchungen des Thüringer Zentrums für Nachwachsende Rohstoffe<sup>18</sup> haben ergeben, dass europaweite Standardwerte in der Praxis wenig zielführend sind, da unterschiedliche Bodenarten unterschiedliche Abtragungsraten aufweisen.<sup>19</sup>

---

<sup>18</sup> Basisinformationen für eine nachhaltige Nutzung von landwirtschaftlichen Reststoffen zur Bioenergiebereitstellung, Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, Vetter et al 2011

<sup>19</sup> Humus- und Nährstoffbilanzen auf Basis von EVA-Versuchsdaten, Willms et al, ZALF, Vortrag am 13.04.2011 im Rahmen des Statusseminars Statusseminar: Pflanzenbauliche Verwertung organischer Reststoffe aus Biomassekonversionsanlagen unter besonderer Berücksichtigung von Humusreproduktion und Nährstoffwirkung, Humboldt Universität zu Berlin.

Da bei Biogassubstraten die gesamte Pflanze (GPS) verwendet wird, sind fast alle Anbaukulturen stark humuszehrend, sofern die Gärrestrückführung nicht berücksichtigt wird. Ursächlich hierfür ist, dass es kaum Nebenprodukte gibt, die auf dem Acker verbleiben. Entsprechend müssen auftretende Humusdefizite ausgeglichen werden. Für den Ausgleich der Humusbilanzen ist daher die Düngung mit Gärresten, anderen organischen Düngern oder der Anbau von mehrjährigem Ackergras entscheidend.<sup>20</sup>

Der Einsatz von Gärresten als Dünger ermöglicht ein Kohlenstoff-Kreislaufmanagement, da durch die Verwertung der Pflanzensubstrate in der Biogasanlage ein erheblicher Teil des Kohlenstoffs in den Gärrückständen erhalten bleibt und durch Ausbringung auf den Ackerboden im Nährstoffkreislauf bewahrt wird. Kohlenstoff ist für den Aufwuchs der Pflanzen von großer Bedeutung. Zudem wird beim Humusaufbau Kohlenstoff im Boden gespeichert, d.h. dem Kreislauf entzogen. Beim Humusabbau durch Bodendegradierung wird Kohlenstoff als CO<sub>2</sub> freigesetzt. Eine Überdüngung wird durch Gärreisteinsatz vermieden, denn Gärreste enthalten etwa ein Viertel des verzehrten Humus. In der Regel beträgt der Substratanbau lediglich 30 – 40 % der Gesamtfruchtfolge. Der Verbleib weiterer Ernterückstände kann die Humusbilanz erhalten.<sup>21</sup>

Der Energiepflanzenanbau in einer Fruchtfolge vermindert durch eine mögliche ganzjährige Bodenbedeckung Bodenerosionen, aber auch Winderosionen und Stickstoffauswaschungen im Winterhalbjahr, wenn winterharte Zwischenfrüchte (z.B. Hirse, die vor der vollständigen Reife geerntet wird) angebaut werden<sup>22</sup> und leistet damit einen wichtigen Beitrag zur THG-Emissionsminderung.

Zudem wird der Pflanzenschutzaufwand im Vergleich zu Marktfrüchten vermindert, da bei einem frühen Erntetermin Unkräuter nicht zur Aussamung kommen und der Bestand entsprechend minimiert wird. Allgemein ist der Aufwand beim Energiepflanzenanbau deutlich geringer: so sind keine geschmacklichen Anforderungen zu erfüllen, ein höherer Anteil an Beikraut und eine geringere Energiedichte als bei Futterpflanzen sind tolerierbar. Der Anteil an nicht nutzbarer Ernte ist deutlich geringer.

---

<sup>20</sup> Ibid.

<sup>21</sup> Vetter, A., Arnold, K.: Klima- und Umwelteffekte von Biomethan, Anlagentechnik und Substratauswahl, Wuppertal Paper Nr. 182, Februar 2010

<sup>22</sup> DBFZ 2011



### 3.2.2. Düngemittelsubstitution durch Einsatz von Gärresten

Die Gärrückstände aus Biogasanlagen werden als landwirtschaftliche Düngemittel verwendet. Gärrest ist ein Volldünger, der in seiner Wirkung einem Mineraldünger gleicht. Er ist chemisch weit weniger aggressiv als Rohgülle, die Stickstoffverfügbarkeit ist höher und die Geruchsbelastigung weniger intensiv. Gärreste enthalten erhebliche Mengen an leicht pflanzenverfügbarem Stickstoff, zudem Phosphor, Kalium, Schwefel und Spurenelemente. Die Nährstoffzusammensetzung der Gärreste kann stark schwanken, abhängig von den verwendeten Substraten.

Unbelastete Gärreste sind damit als hochwertiger organischer Dünger zu bewerten und haben einen entsprechenden wirtschaftlichen Gegenwert. Der wirtschaftliche Vorteil bei der Verwendung von Gärresten beträgt je nach Ausbringungsmenge einem ökonomischen Wert von 250,- bis 350,- €/ha, da kostenintensiver Mineraldünger ersetzt werden kann, dessen Preis von den Öl- und Mineralpreisen abhängig und im Zuge des Ölpreisanstiegs erheblich gestiegen ist.<sup>23</sup> Zudem können Biogaserzeuger Gärreste als hochwertigen organischen Dünger vermarkten.

Tabelle 2 weist die Inhaltsstoffe von Gärresten aus:

| Inhalt                        | Nawaro-Anlage            | Bioabfallanlage |
|-------------------------------|--------------------------|-----------------|
| Trockenmasse                  | 7,00 %                   | 6,10 %          |
| pH-Wert                       | 8,3                      | 8,3             |
| Organische Substanz (Nitrate) | 51 kg/t FM (Frischmasse) | 42 kg/t FM5     |
| Stickstoff                    | 4,7 kg/t FM              | 4,8 kg/t FM     |
| Ammonium                      | 2,7 kg/t FM              | 2,9 kg/t FM     |
| Phosphor                      | 1,8 kg/t FM5             | 1,8 kg/t FM5    |
| Kalium                        | 5,0 kg/t FM              | 3,9 kg/t FM     |

**Tabelle 2:** Inhaltsstoffe Gärrest<sup>24</sup>, Quelle Haber et al, 2008

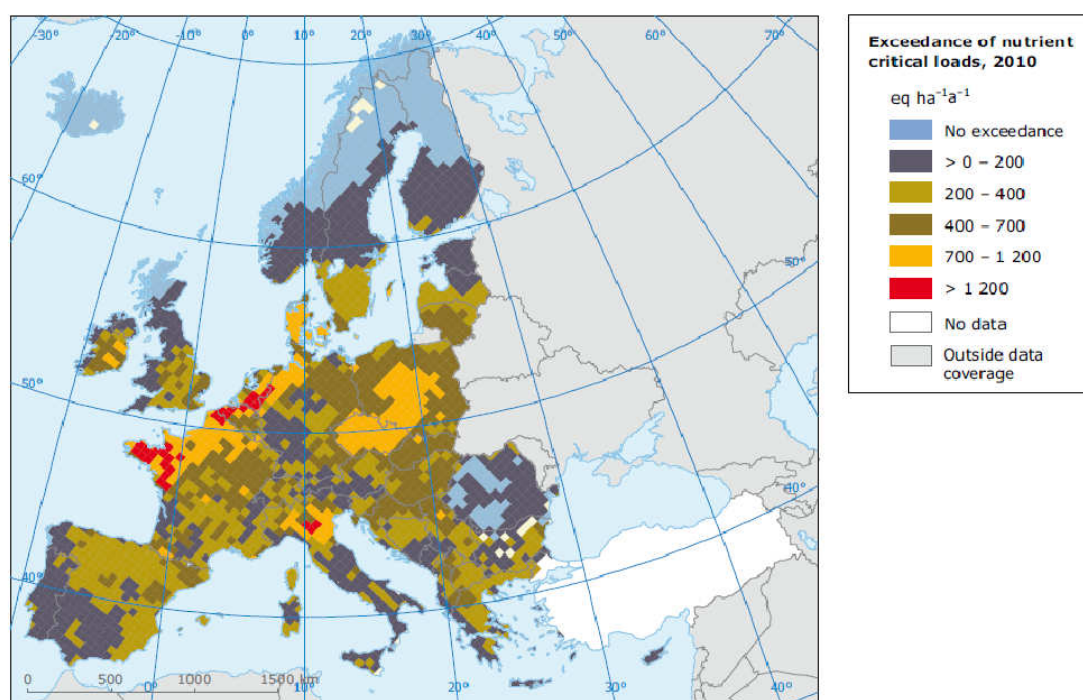
<sup>23</sup> Josef Eismann, Schmack Biogas, Mineralische Düngung und organische Düngung mit Gärrest, [http://www.schmack-energie.de/pdf/Produktionstechnischer\\_Vortrag\\_Duengung.pdf](http://www.schmack-energie.de/pdf/Produktionstechnischer_Vortrag_Duengung.pdf)

<sup>24</sup> Haber et al, Inhaltsstoffe von Gärprodukten und Möglichkeiten zu ihrer geordneten pflanzenbaulichen Verwertung. Projektbericht, Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg, Karlsruhe, des Ministeriums für Ernährung und Ländlichen Raum Baden-Württemberg, Dezember 2008, S.2-7

Stickstoffe bleiben bis zu 70 % erhalten, Kalium und Phosphor zu 100 % gegenüber konventionellem Wirtschaftsdünger. Entsprechend muss ein Landwirt lediglich 30 % der Stickstoffe durch Mineraldünger kompensieren, Kalium und Phosphor werden 1:1 ersetzt.

Durch den Einsatz von Gärresten werden die Umweltbelastungen der Vorkette reduziert, sowohl in Bezug auf THG-Emissionen (diese werden in Kapitel 3.3.2 Einsparungseffekte durch Einsatz von Gärresten dargestellt) als auch auf den Einsatz von mineralischen Rohstoffen. In Veredelungsregionen wird zudem das „Gülleproblem“ entschärft: durch direkte Ausbringung der in großen Mengen anfallenden Gülle entsteht ein Nährstoffüberschuss im Boden. Durch Ausschwemmung von Nitraten und teilweise Gülle erfolgt eine Eutrophierung der Gewässer und eine Übersättigung des Bodens. Flüsse und Gewässer „kippen“ durch Algenbildung, die Gewässerqualität wird erheblich verschlechtert und die Trinkwasserqualität sinkt.

Insbesondere Niedersachsen ist von dieser Problematik in hohem Maße betroffen, wie die untere Abbildung zeigt.



- The critical load of nutrient nitrogen is exceeded by more than 1 200 equivalents nitrogen per hectare and year in western France, some parts of Belgium, the Netherlands, and the North of Italy.

Source: Coordination Centre for Effects (CCE), European Critical Loads Database 2008; SEBI indicators, 2010 — SEBI indicator 09 (44).

**Abbildung 10:** Nitratbelastung von Gewässern im EWR 2010, Quelle: EU

Der Einsatz von Gärresten leistet, bedarfsgerecht und umweltschonend ausgebracht, einen wichtigen Beitrag bei der Reduzierung von Umweltbelastungen in der Landwirtschaft.

### 3.2.3. Pathogene und Biogas

In der öffentlichen Diskussion um die Ursachen der EHEC-Epidemie (Enterohämorrhagische Escherichia coli) gerieten auch Biogasanlagen und die bei der Biogaserzeugung entstehenden Gärreste in den Fokus der medialen Berichterstattung. Dies wird zum Anlass genommen, um nachfolgend im Rahmen eines kurzen Exkurses die potenzielle Pathogenizität von Gärresten zu erörtern.

#### EHEC

EHEC ist eine pathogene Form von Escherichia coli (e.Coli) Bakterien. E.Coli ist in seiner nicht-toxischen Form Bestandteil der gesunden Darmflora in Säugetieren inklusive Hominiden und wird im Zuge der Verdauungsprozesse im Kot ausgeschieden. Dies ist in der Regel unproblematisch: nur wenn pathogene Stämme nachgewiesen werden können, besteht Gefahr für die menschliche Gesundheit.

Die Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH (AGES)<sup>25</sup> und die private Agrar- und Veterinärakademie (AVA) wiesen in Pressemitteilungen und Interviews darauf hin, dass Gärreste pathogene E.Coli Stämme und Coliforme enthalten könnten. Diese Äußerungen wurden von den Medien aufgegriffen<sup>26</sup> und trugen so weiter zur allgemeinen Verunsicherung der Öffentlichkeit bei.

Die Aussagen der AVA und der AGES beruhen jedoch nicht auf wissenschaftlich belastbaren Quellen. Die Analyse der Fachpublikationen von Larsen et al 1994, Lebuhn et al 2007 im peer-reviewed journals zeigt auf, dass die vollständige Hygienisierung von Gärresten entweder durch thermophile Vergärung oder mesophile Vergärung mit thermischer Vorbehandlung Krankheitsstämme vollständig abtötet.<sup>27 28 29</sup> „It is concluded that thermophilic as well as mesophilic digestion with

---

<sup>25</sup> Siehe z.B. AGES Pressemitteilung des 26.05.2011,

<http://www.ages.at/ages/ueber-uns/presse/pressemeldungen/ehec/mikrobiologische-untersuchungen-von-duengemitteln/>

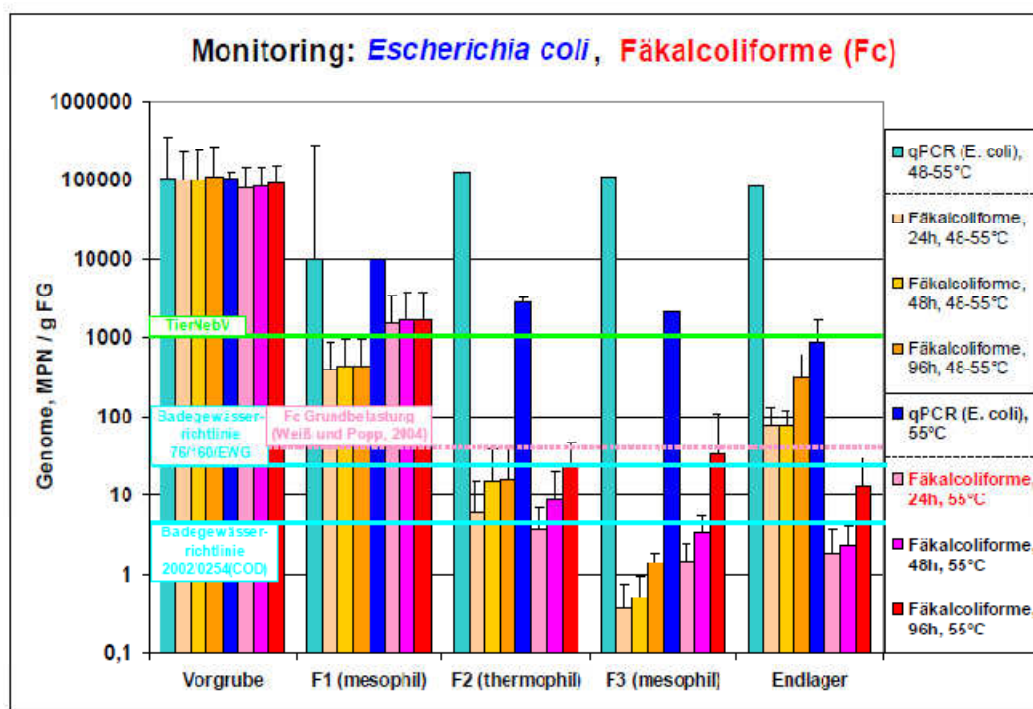
<sup>26</sup> Siehe z.B. Welt am Sonntag, 05.06.2011, <http://www.welt.de/print/wams/politik/article13412735/Woher-kommt-der-gefaehrliche-Erreger.html>

<sup>27</sup> Larsen et al, Use of indicators for monitoring the reduction of pathogens in animal waste treated in biogas plants, International Journal of Hygiene and Environmental Medicine, Juni 1994

<sup>28</sup> Lebuhn et al Biogastechnologie für Hygiene und Umwelt in wasserwirtschaftlich sensiblen Gebieten, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) 2007

thermophilic pretreatment will result in a sufficient reduction of both vegetative pathogenic bacteria and intestinal parasites occurring in concentrations usually found in animal waste to allow for unrestricted use of the de-gassed material in agriculture.” (Larsen 1994)

E.Coli ist hochgradig hitzeanfällig. Die Betriebstemperaturen thermophiler Biogasanlagen (>55° Celcius) sind daher ausreichend, um eine Verringerung von E.Coli Stämmen und von Coliformen um 99,99 % zu erreichen. Zwar wird bei der mesophilen Vergärung (35-40 °C) das Niveau der thermophilen Vergärung nicht erreicht – hier erfolgt eine Reduzierung der Stämme um 99 % -, jedoch wird der pathogene Effekt nahezu vollständig ausgeklammert. Je länger die Verweildauer des Substrats im Vergärer ist, desto höher ist die Quote der bakteriellen Reduktion –bereits nach 78,5 Stunden (Fermentertemperatur 30 °C) werden 90 % der EHEC-Erreger reduziert, nach etwa 3,5 Tagen 99 %. Bei thermophiler Vergärung wird der 90 % Wert schon nach 4,8 Minuten erreicht.<sup>30</sup>



24h, 48h, 96h: Inkubationszeit in Fluorocult®; 48-55°C: Probenahmen vor Mitte Februar 2004; 55°C: Probenahmen nach Mitte Februar 2004. Zur Erleichterung der Interpretation sind relevante Richtlinien und Belastungsniveaus eingetragen.

**Abbildung 11:** E. coli (Genome) und Fäkalcoliforme, Pilotanlage Berbling, Monitoring, Quelle: Lebuhn et al 2007

Der Prozess der Selbsthygienisierung, der während mesophiler Vergärungsprozesse stattfindet, ist noch nicht vollständig erforscht. Vermutet werden jedoch zwei Hauptursachen: Chemismus, da im

<sup>29</sup> Caroline Côté et al, Reduction of indicator and pathogenic microorganisms by psychrophilic anaerobic digestion in swine slurries, Bioresource Technology, Volume 97, Issue 4, March 2006, pp 686-691

<sup>30</sup> Böhm et al, 2000: Universität Hohenheim, Abteilung Umwelt- und Tierhygiene

Zuge des Verdauungsprozesses entstehendes Ammoniak in zunehmender Konzentration toxisch auf die Bakterien wirkt (Versauerung wird als potenzielle chemische Erklärung verstanden). Als zweite mögliche Ursache wird angenommen, dass konkurrierende Mikroorganismen dem Bakterium die Lebensgrundlage entziehen. Potenziell pathogene E.Coli Stämme treten auch in Rindergülle auf, dies jedoch nur in sehr seltenen Fällen.

Gärreste werden aufgrund bestehender Hygienevorschriften nicht für Gemüse/Salate verwendet, sondern nur für zu veredelnde Rohstoffe wie z.B. Getreide und Rüben. Betreiber mesophiler Anlagen sind bei Einsatz von Substraten, die der BioAbfallverordnung oder dem Tierseuchengesetz (Schlachtabfälle) unterliegen, verpflichtet, den Gärrest bei >55°C mindestens zwei Wochen, bei >65°C mindestens eine Woche zu kompostieren, um die Abtötung eventuell vorhandener pathogener Organismen sicherzustellen.

### **Clostridium botulinum**

Clostridium botulinum ist ein anaerobes, stäbchenförmiges Bakterium, das bei Vermehrung ein Gift, das Botulinumtoxin, bildet und ursächlich für die unter dem Namen Botulismus bekannte Krankheit ist. Botulismus ruft in späteren Stadien des Krankheitsverlaufs Lähmungen der Muskulatur hervor und kann unbehandelt durch Lähmung der Atemmuskulatur innerhalb von 3-6 Tagen zum Tod führen. C.botulinum kann in Schweine- und in Rindergülle auftreten. Da Schweine- und Rindergülle für die Biogaserzeugung genutzt werden, besteht theoretisch die Möglichkeit, dass das C.botulinum auch in Gärresten enthalten ist und durch das Ausbringen der Gärreste auf Ackerflächen der Boden bzw. Lebensmittel kontaminiert werden.

Weiland et al (2007)<sup>31</sup> haben diesen möglichen Zusammenhang untersucht und kommen zu dem Ergebnis, dass die Identifizierung der an der Biogasbildung beteiligten Clostridien enge Verwandtschaften zu Clostridien zeigt, die in ähnlichen Habitaten wie anaeroben Schlämmen oder menschlichen Stuhlproben nachgewiesen wurden. Dabei gab es keine Indizien für das Auftreten pathogener Clostridien, wie z.B. C. botulinum.

Die Ergebnisse zeigen zudem, dass die Clostridienpopulationen im Ausgangsmaterial Rindergülle deutlich größer waren als im Gärrückstand nach anaerober Behandlung unter praxisrelevanten

---

<sup>31</sup> Peter Weiland, Christoph Tebbe, Lars Klingenbiel, Anja-Bettina Dohrmann, Susann Baumert, Untersuchungen zum qualitativen und quantitativen Vorkommen von Clostridium botulinum in Substraten und Gärrückständen von Biogasanlagen, Institut für Technologie und Biosystemtechnik und Institut für Agrarökologie, Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL), Leipzig, 2007

Betriebsbedingungen und dass es allgemein nicht zu einer Vermehrung der Clostridien kam. Insgesamt geben die bisherigen Untersuchungen keine konkreten Hinweise auf ein Vorkommen oder eine Vermehrung problematischer Clostridien in landwirtschaftlichen Gärsubstraten oder experimentellen Gärversuchen. Ein Zusammenhang zwischen der Verbreitung von *C.botulinum* und der Ausbringung von Gärresten konnte nicht nachgewiesen werden.

Folglich ist die Pathogenizität biogener Gärreste bei thermophilen Gärprozessen als unbedenklich einzustufen. Zwar werden in mesophilen Vergärungsprozessen „nur“ 99 % der *e.Coli* Stämme abgetötet, bei Ausbringung von unbehandelter Gülle bleiben die Kulturen jedoch zu 100 % bestehen. Gärreste sind daher als deutlich weniger gesundheitsgefährdend einzustufen.

### **3.3. Treibhausgasbilanzen und Biogaserzeugung**

#### **3.3.1. Substratanbau**

Die Landwirtschaft verursacht jährlich 13 % der deutschen Treibhausgasemissionen. Dies entspricht 133 Mio. tCO<sub>2</sub> – Äquivalente.<sup>32</sup> Die THG-Emissionen der Landwirtschaft resultieren in erster Linie aus der Tierhaltung (71 %), der Herstellung synthetischer Düngemittel (energetischer Aufwand), der Nutzung von Kraftstoffen zur Ackerbearbeitung und aus Lachgas- und Nitratemissionen bei der Ausbringung von Gülle. In Deutschland wurden im Jahre 2003 62 % des gesamten Stickstoffdüngerbedarfs für die Futtermittelherstellung verwendet (FAO 2003). Die damit verbundenen CO<sub>2</sub>-Emissionen summieren sich auf 3,1 Mio. Tonnen jährlich (FAO 2003).

Bei der Produktion von Biomasse ist die Stickstoff-Düngung umso höher, je höher der Stickstoffbedarf der jeweiligen Feldfrucht ist. Darüber hinaus können Pflanzen Stickstoff aus der Düngung nur begrenzt aufnehmen. Im globalen Mittel werden lediglich ca. 40 % des eingesetzten Stickstoffdüngers durch Feldfrüchte aufgenommen.<sup>33</sup> Rund 1 % des ausgebrachten Düngerstickstoffs gehen als Lachgas (N<sub>2</sub>O) verloren (Orientierungswert nach IPCC).

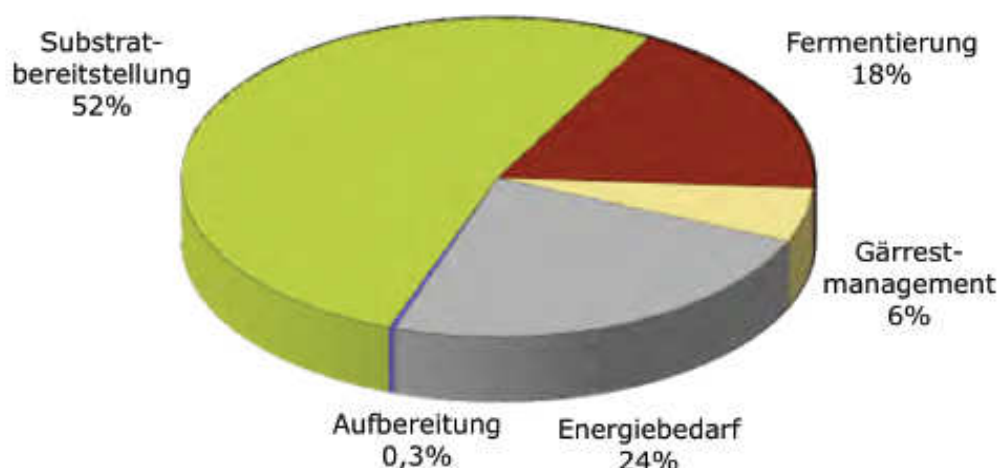
Eine Reduktion der Emissionen kann demnach an zwei Stellen erfolgen: zum einen durch die Substitution synthetischer Düngemittel durch Gärreste bzw. Gülle (obwohl weiterhin im geringen

---

<sup>32</sup> DEUTSCHER BUNDESTAG: Landwirtschaft und Klimaschutz. Antwort der Bundesregierung auf die kleine Anfrage der Abgeordneten Bärbel Höhn, Hans-Josef Fell, Cornelia Behm, Ulrike Höfken und der Fraktion Bündnis 90/DIE GRÜNEN. Drucksache 16/5346. Buch- und Offsetdruckerei H. Heenemann GmbH & Co. Berlin, 2007

<sup>33</sup> Livestock's long shadow: environmental issues and options, UN FAO, Rome, 2006, S.87 ff

Maße Nitratzugaben erfolgen müssen) und zum anderen durch gute fachliche Praxis bei der Ausbringung von Gärresten bzw. Gülle.



**Abbildung 12:** Aufteilung der THG-Emissionen der Prozesskette Biomethan nach den einzelnen Prozessabschnitten, Quelle: Wuppertaler Institut, Arnold und Vetter 2008

52 % der in der Biogasmethangestehungskette auftretenden THG-Emissionen werden durch Substratbereitstellung verursacht (in Abbildung 12 ist die Düngergutschrift bereits berücksichtigt). Diese variieren je nach eingesetzten NawaRos: Mais verursacht z.B. geringere Emissionen als Roggen/Weizen. Eine höhere Stickstoff-Gabe verringert die Menge an potenziell freigesetztem Lachgas ( $\text{N}_2\text{O}$ ) und Ammoniak ( $\text{NH}_3$ ), die erhebliche negative Auswirkungen auf die Treibhausgasbilanz haben.

Wie aus der nachfolgenden Tabelle 3 ersichtlich wird, hat Mais eine vergleichsweise gute THG-Bilanz verglichen mit Roggen- oder Weizenganzpflanzensilage (GPS), da geringere Stickstoff-Zugaben benötigt werden. Dies wirkt sich auch auf die Lachgasemissionen (hier berechnet als 1 % der Stickstoff-Zugabe nach IPCC) positiv aus, da aufgrund des geringeren Stickstoffbedarfs auch entsprechend weniger stickstoffhaltige Düngemittel ausgebracht werden müssen und weniger Stickstoff freigesetzt wird. Mais setzt aufgrund seiner hohen Ertragsraten Referenzmaßstäbe für alternative Substrate.



| Substratanbau                                    | Einheit     | Mais-<br>silage | Weizen -<br>GPS | Roggen -<br>GPS | Triticale –<br>GPS | Gras-silage |
|--------------------------------------------------|-------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------------|-------------|
| Ertrag                                           | t pro ha*a  | 47              | 32              | 29              | 35                 | 39          |
| Dieselvebrauch                                   | kg pro ha*a | 69              | 50              | 60              | 83                 | 73          |
| N-Düngemittel <sup>34</sup>                      | kg pro ha*a | 140             | 176             | 160             | 138                | 120         |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -Düngemittel       | kg pro ha*a | 80              | 128             | 116             | 100                | 72          |
| K <sub>2</sub> O-Düngemittel                     | kg pro ha*a | 213             | 224             | 203             | 175                | 204         |
| CaO-Düngemittel                                  | kg pro ha*a | 11              | 11              | 11              | 11                 | 11          |
| Pflanzenschutz-<br>mittel                        | kg pro ha*a | 3,5             | 3,5             | 3,5             | 3,5                | 3,5         |
| Saatgut                                          | kg pro ha*a | 20              | 140             | 140             | 140                | -           |
| kg FM pro m <sup>3</sup> Rohbiogas <sup>35</sup> |             | 4,7             | 5,33            | 5,33            | 5,33               | 6,5         |

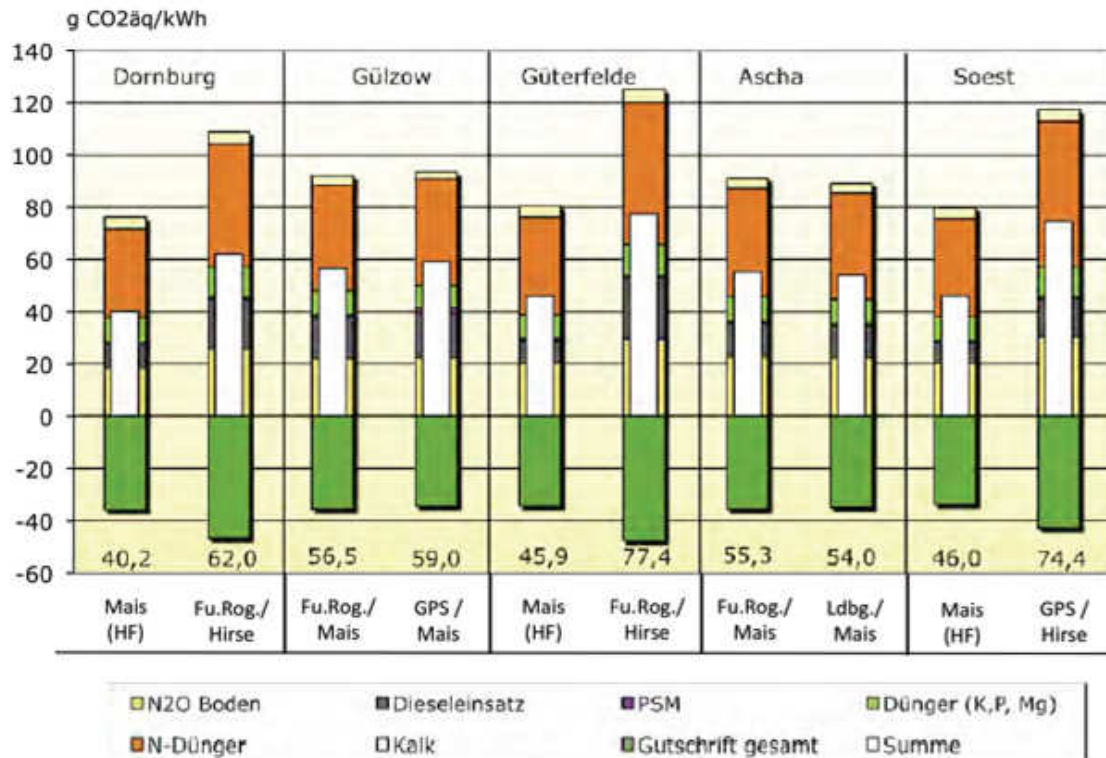
**Tabelle 3:** Basisdaten für die Bilanzierung der Substratproduktion auf Basis von Angaben der KTBL, TLL und des Biogasrat e.V.

Die nachfolgende Abbildung 13 zeigt, dass ein großer Anteil der Emissionen bei der NawaRo-Herstellung durch den Einsatz von Stickstoffdünger verursacht wird und von der Bodenbeschaffenheit abhängig ist. Der Anbau von Mais verursacht mit ca. 80g CO<sub>2</sub>äq/kWh erzeugten Stroms deutlich weniger THG-Emissionen als andere Gärsubstrate, wie z.B. Roggen/Hirsegemisch (120 CO<sub>2</sub>äq/kWh). Bezogen auf die Stickstoffzugaben verfügen lediglich Triticale und Grassilage über eine bessere Klimabilanz.

<sup>34</sup> Lachgasemissionen aus dem Einsatz von Stickstoffdünger werden nach dem Faktor der IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories 2006 Vol 4 Chapter 11 Tier 1 (1% vom Stickstoffgehalt) berechnet.

<sup>35</sup> inkl. Silageverluste





**Abbildung 13:** THG-Emissionen unterschiedlicher Fruchtfolgen, Quelle: Wuppertaler Institut, Arnold und Vetter 2008

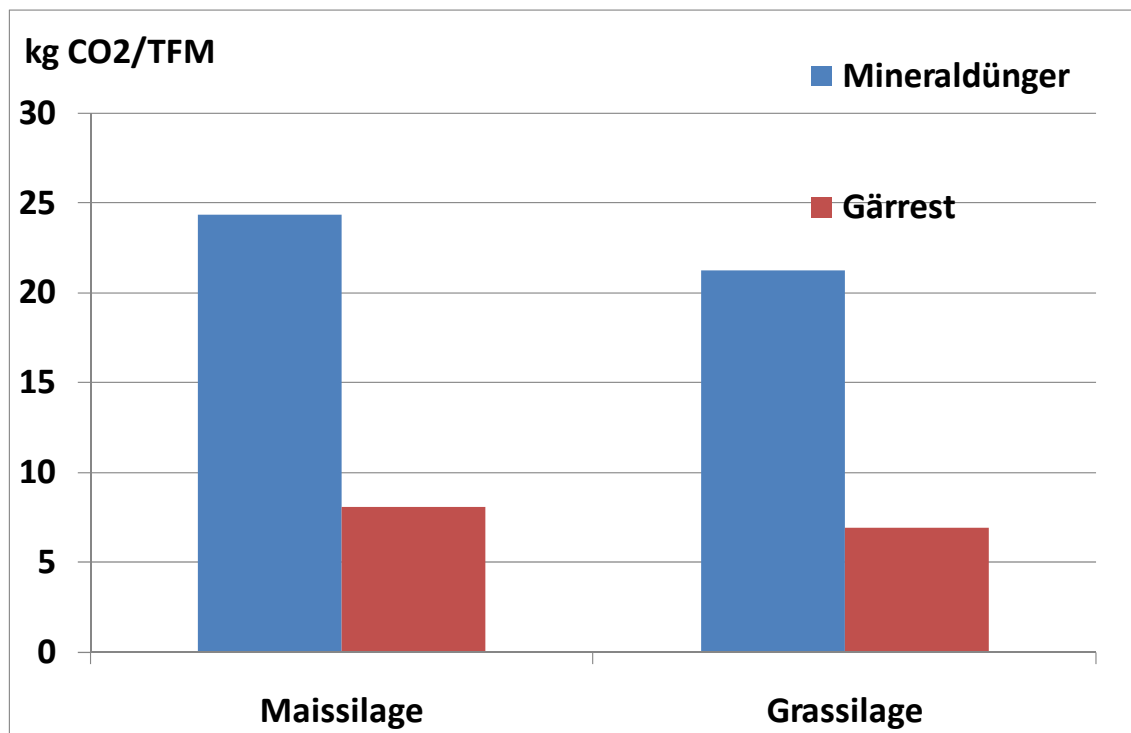
Mehrfährige Gräser und Hölzer, die im Winter geerntet werden können, haben eine vergleichsweise gute Klimabilanz, da die meisten Nährstoffe in den Pflanzenwurzeln gespeichert sind und im nächsten Jahr wieder für das Wachstum zur Verfügung stehen. Mehrjährige Gräser und Bäume eignen sich für nasse und nährstoffarme Flächen und für eine klimafreundliche Form der Moornutzung<sup>36</sup>.

Der Einsatz von Rest- und Abfallstoffen in Biogasanlagen hat bezogen auf die THG-Bilanz deutliche Vorteile gegenüber der Verwendung von NawaRos, da die Emissionen in der landwirtschaftlichen Produktion entfallen. Unter Einbeziehung der umweltentlastenden Wirkung des erzeugten Gärrestes können bei einigen Anlagenkonfigurationen (Bioabfall mit interner Prozessenergieversorgung) sogar netto Umweltentlastungen erzielt werden.

<sup>36</sup> Axel Don, Energiepflanzen sind unterschiedlich klimafreundlich, „GHG-Europe – Treibhausgas-Management in europäischen Land-nutzungssystemen“, Johann Heinrich von Thünen-Institut, 2011

### 3.3.2. Einsparungseffekte durch Einsatz von Gärresten

Mineraldünger werden in Bergwerken in einem energieintensiven Prozess gewonnen. So entspricht die Herstellung einer Tonne Stickstoff-Dünger dem Energiegehalt von etwa zwei Tonnen Erdöl.<sup>37</sup> Bei Nutzung der Gärreste als Düngersubstitut werden THG-Emissionen von bis zu 16,24 kg CO<sub>2</sub>-Äq/TFM gegenüber Mineraldüngern eingespart. Die nachfolgenden Grafiken zeigen die THG-Emissionseinsparung von Gärresten im Vergleich zu Wirtschafts- und Mineraldüngern, demnach werden THG-Emissionen um ca. 67 % verringert.

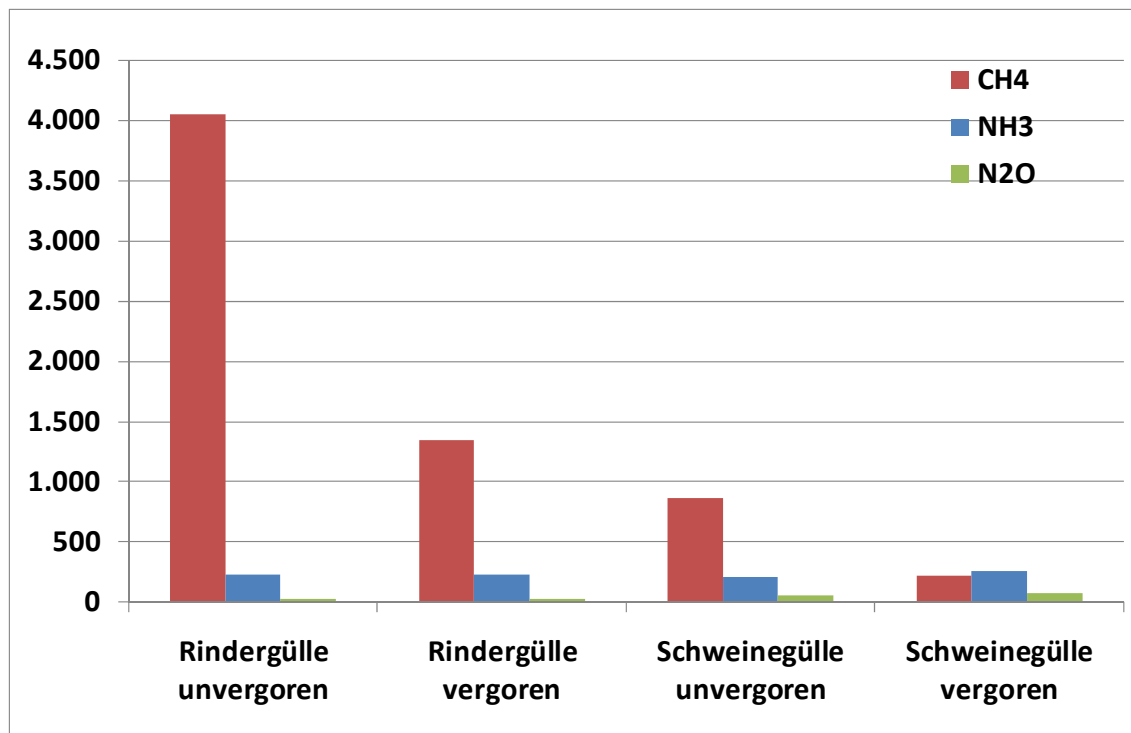


**Abbildung 14:** THG-Emissionsverminderung durch Einsatz von Gärresten, Quelle: Eigene Darstellung<sup>38</sup>

Im Vergleich zu Gülle werden beim Einsatz von Gärresten erhebliche Mengen an Treibhausgasemissionen eingespart. Gärreste sind im Vergleich zu Gülle weniger viskos und können daher schneller in den Boden eindringen. Dies verringert die Freisetzung von Stickstoff- und Lachgasemissionen. Die größten Einsparungen sind bei der Vergärung von Rindergülle zu erzielen.

<sup>37</sup> E. Jedicke, W. Frey, M. Hundsdorfer, E. Steinbach (Hrsg.): *Praktische Landschaftspflege – Grundlagen und Maßnahmen*. 2. Auflage. Eugen Ulmer, Stuttgart 1996, S. 80

<sup>38</sup> Basierend auf Daten von: Wuppertaler Institut (2008) und DBFZ (2010)

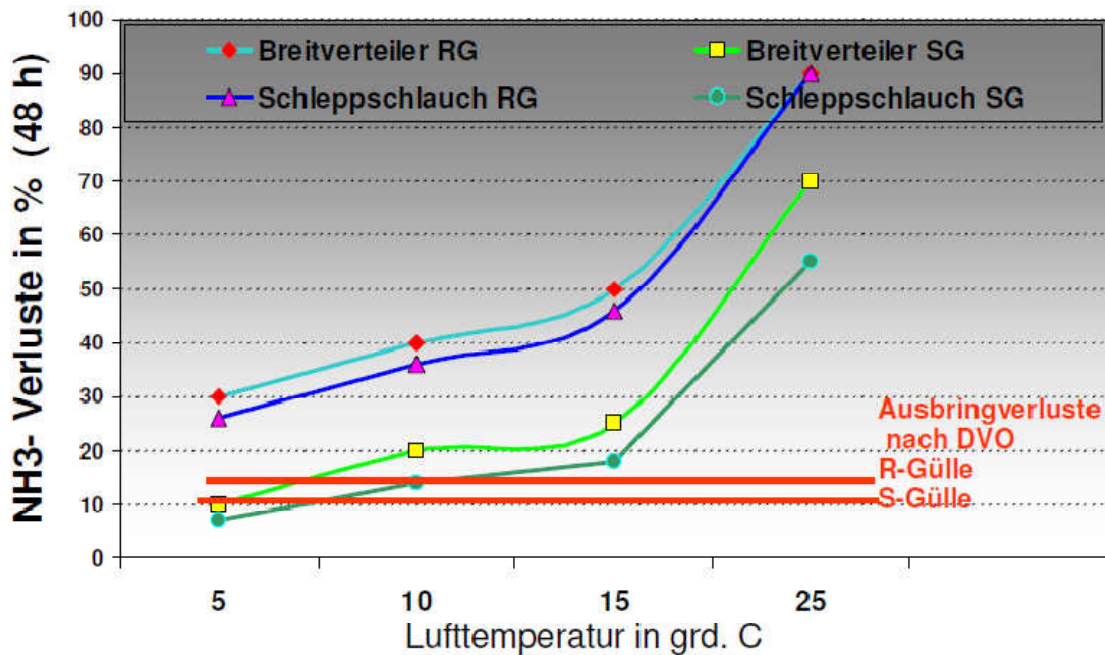


**Abbildung 15:** THG-Emissionsverminderung durch Einsatz von Gärresten gegenüber Gülle, Quelle: Eigene Darstellung<sup>39</sup>

Die Düngegutschrift beträgt bei einer Anlagengröße von 500 kW<sub>el</sub> (Stand der Technik, abgedecktes Gärrestlager) 30 g/kWh. Die Emissionen verringern sich auf 67,8 g/kWh<sub>el</sub> von 100 g/kWh<sub>el</sub> (Kaltschmitt et al, 2010). Zum Vergleich: die durchschnittlichen Emissionen des deutschen Strommixes betrugen 2010 750 g/kWh<sub>el</sub>. Die Emissionen einer Biogasanlage werden durch gute fachliche Praxis beim Anbau der nachwachsenden Rohstoffe, bei der Auswahl der Anbauarten, Düngung und Lagerung des Gärrestes positiv beeinflusst.

Durch fachgerechte Ausbringung des Gärrestes bzw. der Gülle können weitere THG-Emissionen eingespart werden. Gärreste sollten bei bedeckter, kühler Witterung (ca. 5 °C) oder Niederschlag möglichst bodennah ausgebracht werden – bei steigenden Temperaturen steigt auch die Stickstoff-Verflüchtigung, wie Abbildung 16 zeigt. Der Dünger sollte zudem möglichst zeitnah in den Boden eingearbeitet werden. Eine nachhaltige landwirtschaftliche Produktion von Biogassubstraten setzt daher neben der ökonomischen auch eine ökologische Optimierung des Düngemittelmanagements voraus.

<sup>39</sup> Basierend auf Daten von: Wuppertaler Institut (2008) und DBFZ (2010)



**Abbildung 16:** Auswirkung von Temperaturen auf N-Verluste ohne Einarbeitung, Quelle: Schmack Biogas, 2008

Der deutsche Bauernverband hat sich zum Ziel gesetzt, die Emissionen von Lachgas und Methan bis zum Jahr 2020 um insgesamt 25 % und bis zum Jahr 2030 um 30 % (Basis 1990) zu senken. Dies soll durch folgende Maßnahmen erreicht werden:

- effizientere Gestaltung landwirtschaftlicher Produktionsprozesse, so z.B. Verringerung der Lachgasemissionen durch Vergärung von Wirtschaftsdüngern im Rahmen der Förderung der erneuerbaren Energien
- Förderung von Energiesparprogrammen für landwirtschaftliche Betriebe
- Erhöhung der Gülle und Reststoffnutzung in Biogasanlagen (50 % Gülle bis 2020)
- Förderung der Klimaschutzleistung in Land- und Forstwirtschaft

Der Biogasbranche wird eine bedeutende Rolle bei der landwirtschaftlichen Emissionsminderung zugewiesen.

### 3.4. Biodiversität und Biogaserzeugung

Biodiversität „bezeichnet die Vielfalt lebender Organismen und Arten jeglicher Herkunft, darunter Land-, Meeres- und sonstige aquatische Ökosysteme und die ökologischen Gemeinschaften, zu denen sie gehören. Dies umfasst die Vielfalt innerhalb der Arten und zwischen den Arten sowie von Ökosystemen.“ Landwirtschaft und Biodiversität sind in drei Bereichen eng miteinander verzahnt: im Bereich der Agrobiodiversität, der funktionalen Biodiversität und in Fragen des Natur-

schutzes (UN-Weltgipfelkonferenz zu Umwelt und Entwicklung, Rio de Janeiro, 3.-14. Juni 1992). Der Erhalt der biologischen Vielfalt ist seit 1992 in einem völkerrechtlich verbindlichen Vertragswerk – der Konvention über die biologische Vielfalt (Convention on Biological Diversity, CBD) festgeschrieben.

Mit dem Aktionsplan zur Eindämmung des Verlustes der biologischen Vielfalt bis zum Jahr 2010 und darüber hinaus<sup>40</sup> hat die Europäische Kommission 2006 ein detailliertes Set von zweckbestimmten Zielen und Maßnahmen auf nationaler sowie europäischer Ebene festgelegt.

Die Ziele sind:

- verstärkte Aktivitäten zur Eindämmung des Verlustes der biologischen Vielfalt in der EU bis 2010
- beschleunigter Fortschritt bei der Erholung von Lebensräumen und natürlichen Systemen in der EU
- optimierte Beiträge der EU für eine erhebliche Reduzierung des Biodiversitätsverlustes weltweit bis 2010

Zudem sind die Mitgliedsstaaten im Rahmen des Natura 2000 Programms von 2001 aufgefordert, in ihren Landesflächen eine ausreichende Zahl von Gebieten vorzuschlagen, in denen bestimmte Arten und Lebensräume entsprechend ihrem natürlichen Vorkommen geschützt werden. Diese Gebiete zeichnen sich durch eine besonders hohe Artenvielfalt aus und umfassen auch wertvolle Biotope, wie z.B. Fallobstwiesen. Weiterhin sollten die Mitgliedstaaten bis zum Jahr 2010 in ausreichendem Maße Natura 2000-Gebiete an Land ausweisen, sie schützen und erfolgreich managen, um abzusichern, dass die Arten und Lebensräume einen guten Erhaltungszustand bewahren oder erlangen und dass ihr langfristiger Schutz und die dazu notwendigen Maßnahmen gewährleistet sind. Im Rahmen der GAP (VERORDNUNG (EG) Nr. 1782/2003) / Cross-compliance-Regelungen sind Maßnahmen für einen guten landwirtschaftlichen und ökologischen Zustand von landwirtschaftlichen Flächen festgelegt, die auch für den Anbau von Biomasse gelten. Die Erhaltung der Artenvielfalt ist jedoch nicht als konkretes Ziel in der Gemeinsamen Agrarpolitik definiert.

Trotz ehrgeiziger Zielsetzungen der EU geht die biologische Vielfalt - auch in der Agrarlandschaft - seit Jahren weiter zurück, lediglich 17 % der EU-rechtlich geschützten Lebensräume und Arten und 11 % der wichtigsten EU-rechtlich geschützten Ökosysteme sind in gutem Zustand.<sup>41</sup>

---

<sup>40</sup> Eindämmung des Verlusts der biologischen Vielfalt bis zum Jahr 2010 und darüber hinaus - Erhalt der Ökosystemleistungen zum Wohl der Menschen, SEC(2006) 607} {SEC(2006) 621, <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2006:0216:FIN:DE:PDF>

<sup>41</sup> Post-2010 EU biodiversity policy, EEA, Mai 2010

Die Europäische Kommission hat daher im Mai 2011 eine Strategie vorgelegt, die den Biodiversitätsverlust umkehren und den Übergang der EU zu einer ressourceneffizienten und umweltverträglichen Wirtschaft beschleunigen soll. Die Strategie umfasst sechs Ziele, abgeleitet aus den Hauptursachen für den Biodiversitätsverlust, die in den wichtigen Politikbereichen Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Fischerei verankert werden sollen. Für die Landwirtschaft ist eine Maximierung von landwirtschaftlich genutzten Flächen (Grünland, Anbauflächen und Dauerkulturen) bis 2020 vorgesehen, die von biodiversitätsbezogenen Maßnahmen im Rahmen der GAP betroffen sind. Dies soll den Schutz der Biodiversität gewährleisten und gemessen am EU-Referenzszenario von 2010 eine messbare Verbesserung des Erhaltungszustands von Arten und Lebensräumen, die von der Landwirtschaft abhängen oder von ihr beeinflusst werden, sowie der bereitgestellten Ökosystemdienstleistungen herbeiführen und auf diese Weise eine nachhaltigere Bewirtschaftung fördern<sup>42</sup>.

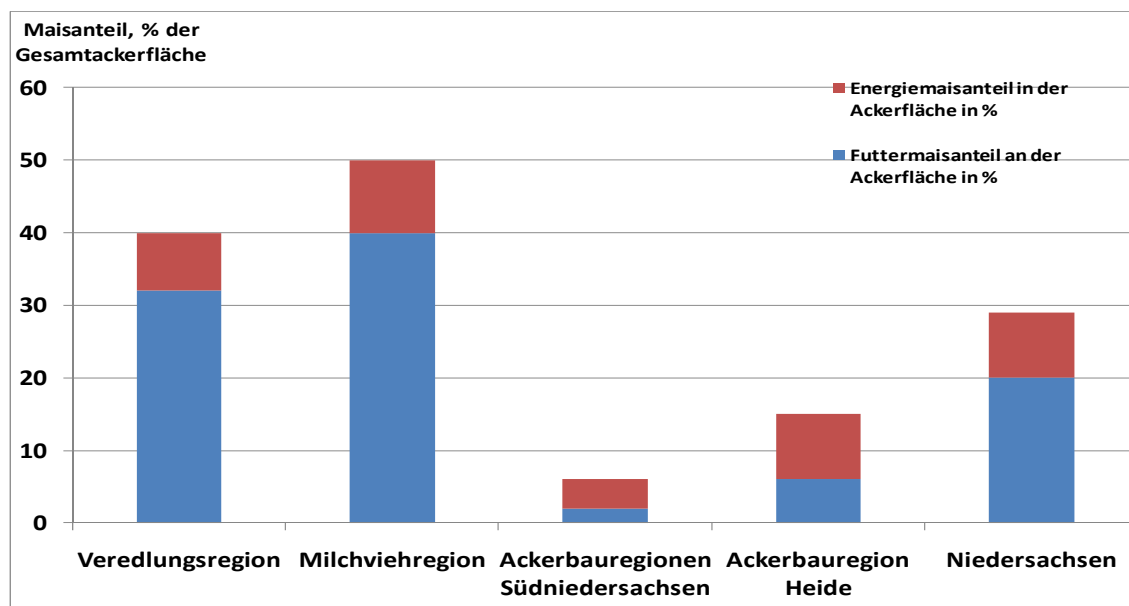
Die Abnahme der Artenvielfalt wird von vielen Faktoren beeinflusst: Landflächennutzungs- und Klimaänderungen wirken sich ebenso wie höhere Umweltbelastungen negativ auf die Artenvielfalt aus. Auch die verstärkte energetische Nutzung von Biomasse und die Zunahme des Energiepflanzenanbaus, wie z.B. Mais, und deren Auswirkungen auf die Biodiversität werden zunehmend kontrovers diskutiert. Umweltverbände fordern so u.a. die Einschränkung des Anbaus von Energiemais, um Monokulturen zu verhindern und eine Verschärfung der gesetzlichen Regelungen zum Erhalt der Biodiversität.

In der öffentlichen Debatte (z.B. WWF, 2010) werden dabei primär die negativen Auswirkungen des Anbaus von Mais als Energiepflanze thematisiert. Der Anbau von Mais (auch CCM-Mais) als Futterpflanze und dessen Auswirkungen auf die Artenvielfalt sind hingegen kaum Gegenstand der öffentlichen Diskussion – zu Unrecht, wie die Zahlen des Niedersächsischen Ministeriums für Landwirtschaft, Verbraucherschutz und Landesentwicklung in Abbildung 17 belegen.

So erreicht der Anbau von Futtermais in Milchviehregionen einen Anteil von fast 50 % der Gesamtanbaufläche, nur 10 % der Gesamtanbaufläche wird für den Anbau von Energiemais genutzt.

---

<sup>42</sup> Lebensversicherung und Naturkapital: Eine Biodiversitätsstrategie der EU für das Jahr 2020, KOM(2011) 244, 03.05.2011 [http://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/comm2006/pdf/2020/comm\\_2011\\_244/1\\_DE\\_ACT\\_part1\\_v2.pdf](http://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/comm2006/pdf/2020/comm_2011_244/1_DE_ACT_part1_v2.pdf)

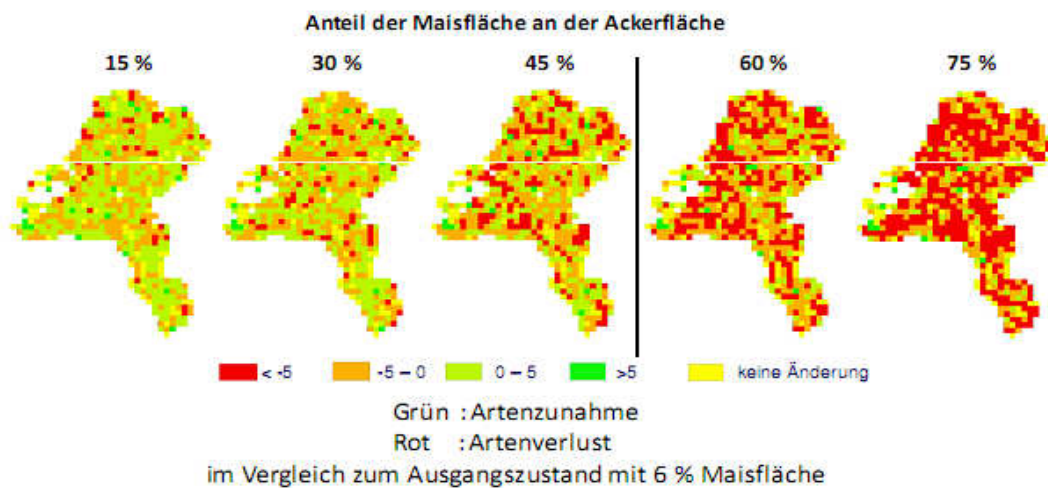


**Abbildung 17:** Maisanbau in Niedersachsen, Quelle: Niedersächsisches Ministerium f. Landwirtschaft, Verbraucherschutz und Landesentwicklung, 2010<sup>43</sup>

In Regionen mit hohem Marktfruchtanteil – Börden und Ackerebenen - trägt der Anbau von Energiepflanzen zur Fruchtfolgenerweiterung bei. Dies wird am Beispiel der Ackerbauregionen Südniedersachsens deutlich: so wird zusätzlich zu Roggen und Weizen auch Mais angebaut, die Fruchtfolge entsprechend von zweigliedrig auf dreigliedrig erweitert.

<sup>43</sup> Gerd Höher, Niedersächsisches Ministerium f. Landwirtschaft, Verbraucherschutz und Landesentwicklung, Vortrag am 17.02.2011, [http://www.fnr-server.de/cms35/fileadmin/allgemein/pdf/veranstaltungen/EEG\\_2011/03H%C3%B6her-freigegeben.pdf](http://www.fnr-server.de/cms35/fileadmin/allgemein/pdf/veranstaltungen/EEG_2011/03H%C3%B6her-freigegeben.pdf)

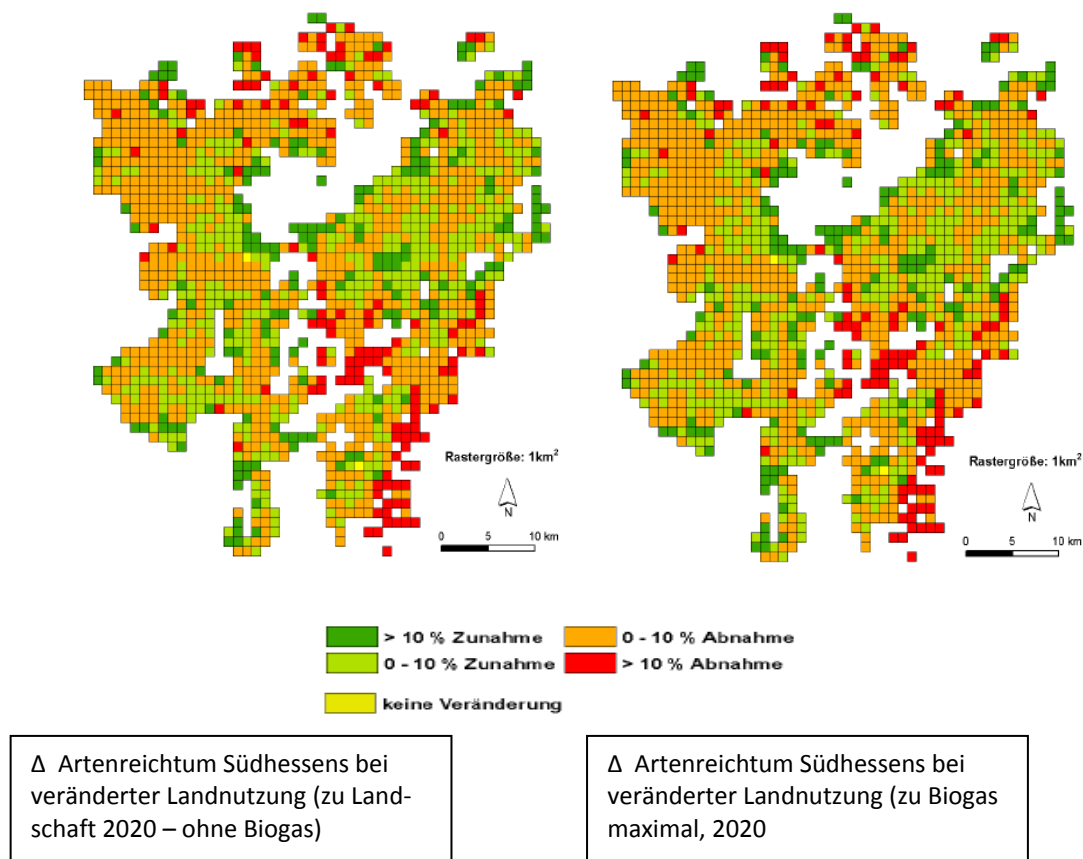
## Zusammenhang zwischen Artenreichtum und der mit Mais bestellten Ackerfläche einer Landschaft (Beispiel Wetterau)



**Abbildung 18:** Zusammenhang zwischen Artenreichtum und der mit Mais bestellten Ackerfläche einer Landschaft, Quelle: Prof. Dr. Anette Otte, Justus-Liebig Universität Giessen, 2010/WWF

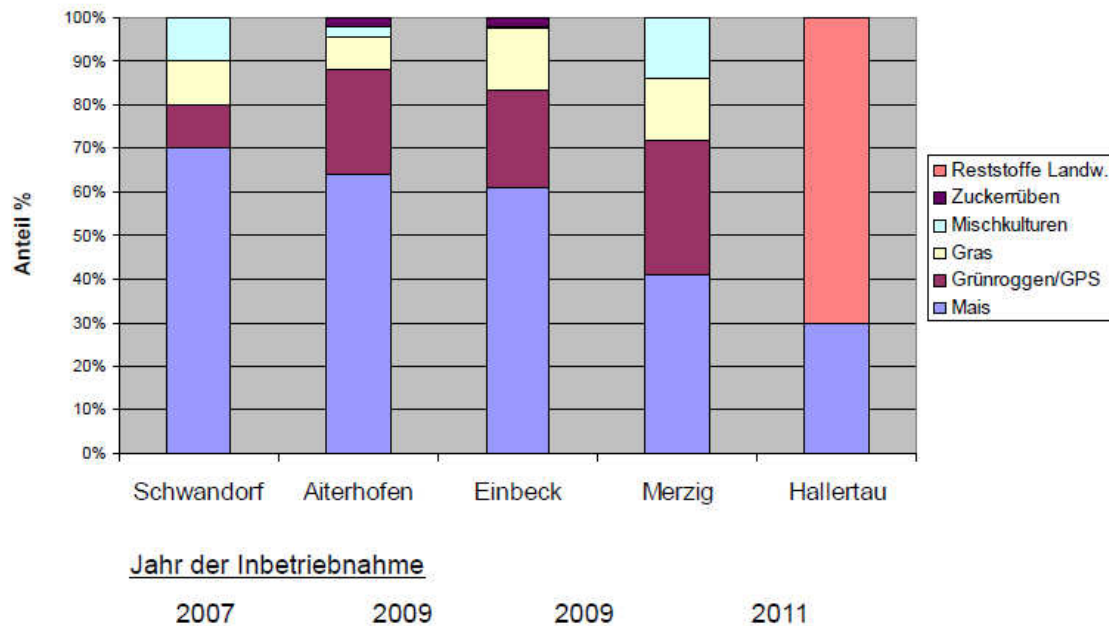
Abbildung 18 zeigt den Zusammenhang zwischen Artenreichtum und Maiskultivierung. Bei einem Maisanteil von 75 % ist ein erheblicher Einfluss auf die Artenvielfalt festzustellen. Bis zu einem Anteil von 15 % erfolgt jedoch in einigen Regionen eine Zunahme der Arten, und Bonus/Malus Effekte sind nahezu ausgeglichen. Dies verdeutlicht umso mehr, dass die Einhaltung der Cross-compliance-Regelungen insbesondere zu Fruchtfolgen einen wesentlichen Beitrag für den Erhalt der Biodiversität leisten kann.





**Abbildung 19:** Artenreichtum Südhessens mit und ohne Biogasnutzung, Quelle Prof. Dr. Anette Otte, Justus-Liebig Universität Giessen, 2010/WWF

Abbildung 19 vergleicht die Veränderung der Artenvielfalt Südhessens bis zum Jahr 2020. Hier wird deutlich, dass beide Szenarien (mit Biogas und ohne Biogas) nahezu identische Änderungen bei der Entwicklung der Artenvielfalt aufweisen.



**Abbildung 20:** Gärsubstrate in Biogasanlagen, Quelle: E.ON Bioerdgas

Biogasanlagenbetreiber nutzen bei der Biogaserzeugung zunehmend alternative Gärsubstrate wie Abbildung 20 zeigt. Der Einsatz von Mais in Biogasanlagen nimmt ab und dies trägt zur Entschärfung der „Maisproblematik“ bei. Mais wird durch Rüben, Gras und Roggen GPS ersetzt. Reststoffpotenziale werden stetig erschlossen, es werden Mischkulturen wie Klee gras und Luzerne eingesetzt. Die FNR erforscht derzeit in einem mehrjährigen Versuchsprojekt das Potenzial der durchwachsenen Silphie als Rohstoff.<sup>44</sup> Die Silphie hat einen mit Mais vergleichbaren Trockenmasseertrag pro ha, ist aber in Hinsicht auf Biodiversität, Insektenvorkommen und Umweltverträglichkeit dem Mais vorzuziehen. Zudem kann sie auch mit einem Maishäcksler geerntet werden – ein wichtiger wirtschaftlicher Aspekt für bäuerliche Biogasanlagenbetreiber.

Die Silphie ist eine mehrjährige Pflanze, die ursprünglich als Futterpflanze für Kaninchen und andere Kleintiere genutzt wurde. Die mehrjährige Eigenschaft der Silphie bietet den Vorteil, dass durch eine entsprechend gute Bodenabdeckung die Erosion des Mutterbodens durch Wasser- und Windabtragung verringert wird. Ab dem 2. Jahr müssen keine Herbizide mehr für den Pflanzenschutz eingesetzt werden. Da die Pflanze über eine gute Wasserspeicherfähigkeit verfügt, ist sie

<sup>44</sup> Quelle: M.Conrad et al, Durchwachsene Silphie (*Silphium perfoliatum* L.) von der Futterpflanze zum Koferment, Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, 2010 [http://www.bioenergie-portal.info/fileadmin/bioenergieberatung/thueringen/dateien/2.Fachveranstaltung\\_Energiepfl/05\\_Silphie.pdf](http://www.bioenergie-portal.info/fileadmin/bioenergieberatung/thueringen/dateien/2.Fachveranstaltung_Energiepfl/05_Silphie.pdf)

auch für trockene Standorte geeignet – ein Vorteil in einer durch zunehmende Dürreperioden geprägten Landwirtschaft.

### **Grünlandumbruch und stillgelegte Flächen**

Wegen der positiven Umweltauswirkungen von Dauergrünland ist dessen Erhaltung zu fördern und einer massiven Umstellung auf Ackerland entgegen zu wirken (Verordnung (EG) Nr. 73/2009). Im Sinne der Cross-compliance-Regelungen sind unter Dauergrünland jene Flächen zu verstehen, die durch Einsaat oder auf natürliche Weise (Selbstaussaat) zum Anbau von Gras oder anderen Grünfütterpflanzen genutzt werden und mindestens 5 Jahre lang nicht Bestandteil der Fruchtfolge eines landwirtschaftlichen Betriebes sind, wie z.B. auch der ununterbrochene Anbau von Klee gras, Gras und Klee-Luzerne-Gemischen bzw. das Wechselgrünland. Ackerflächen, auf denen mindestens 5 Jahre Gras oder Grünfütterpflanzen standen und die nicht Teil der Fruchtfolge sind, werden zu Dauergrünlandflächen. Durch die 5-Jahresregelung kann jährlich neues Dauergrünland entstehen, indem ununterbrochen 5 Jahre Grünfütteranbau auf der betreffenden Fläche betrieben wird. Nicht zum Dauergrünland zählen alle Kulturen, die jährlich bearbeitet werden, wie z.B. Silomais.

In Deutschland obliegt es den Bundesländern den Erhalt von Dauergrünland zu regeln. Jedes Bundesland hat jährlich auf Grundlage der Anträge auf Direktzahlungen, den Anteil des Dauergrünlands an der gesamten landwirtschaftlichen Fläche zu ermitteln und der EU-Kommission mitzuteilen. Verglichen wird dieser jährlich neu ermittelte Wert mit einem Basiswert, der sich aus dem Anteil der Dauergrünlandflächen des Jahres 2005, die bereits im Jahre 2003 Dauergrünland gewesen sind (zuzüglich solcher Flächen, die im Antrag 2005 erstmals angegeben wurden und Dauergrünland sind) an der im Jahr 2005 von den Antragstellern angegebenen landwirtschaftlichen Fläche errechnet.

Bis zu einer Verringerung um 5 % gegenüber dem Referenzjahr wird der Grünlandumbruch nicht sanktioniert. Bei Überschreitung der 5 % Grenze können die Länder Verordnungen erlassen, die für Grünlandumbruch eine Genehmigungspflicht vorsehen. Verringert sich der Grünlandanteil um mehr als 8 % können die Länder eine Wiederansaat anordnen, bei einer Verringerung um mehr als 10 % müssen die Länder Zahlungsempfänger, die umgebrochenes Dauergrünland bewirtschaften, verpflichten, dieses wieder einzusäen oder auf anderen Flächen Dauergrünland neu anzulegen. Verstöße ziehen Sanktionen bei den GAP-Ausgleichszahlungen nach sich.

In Niedersachsen muss seit 2009 bei der Umwandlung von Grünland ein Ausgleich erfolgen. Derzeit gilt in Niedersachsen und Schleswig-Holstein ein Grünlandumbruchverbot. Beide Regionen sind

stark von der Veredelungswirtschaft dominiert und entsprechend hoch ist der Bedarf an Futtermitteln und der Futterpflanzenanbau.

Auch die Biogaserzeugung wird verstärkt für Grünlandumbruch verantwortlich gemacht. In Niedersachsen wurden in 2010 ca. 20.000 ha Grünland für die Biogaserzeugung genutzt. Ein allgemeiner Zusammenhang zwischen Umwandlung von Grünland und anschließendem Anbau von Mais zur Biogasnutzung lässt sich nach Angaben des Niedersächsischen Ministerium für Landwirtschaft, Verbraucherschutz und Landesentwicklung allerdings nicht nachweisen.<sup>45</sup>

In Deutschland werden zudem stillgelegte Flächen für die Futtermittel- und Bioenergieproduktion reaktiviert. Studien, die die Auswirkungen von Flächenstilllegungen auf die Biodiversität untersuchen, heben die Bedeutung der Flächen für den Erhalt der Artenvielfalt hervor.<sup>46</sup> Zu ähnlichen Ergebnissen kommt das DBFZ, dass auch den Aufwuchs von Wildpflanzen für den Einsatz in Biogasanlagen als ökologisch positiv bewertet. Zwar ist der energetische Ertrag geringer als der anderer Substrate, wie z.B. Silomais, jedoch kann der Aufwuchs von Wildpflanzen zur Erhaltung der Biodiversität beitragen. Die EU-Kommission hält in ihrem Bericht zur Cross-Compliance<sup>47</sup> an der Reaktivierung von Stilllegungsflächen fest. Als Begründung wird angeführt, dass mit der Einführung von Stilllegungsflächen der Anbau von Getreide zurückgeführt werden sollte, umweltpolitische Erwägungen bestanden hingegen nicht.

---

<sup>45</sup> Gerd Höher, Niedersächsisches Ministerium f. Landwirtschaft, Verbraucherschutz und Landesentwicklung, Vortrag am 17.02.2011,

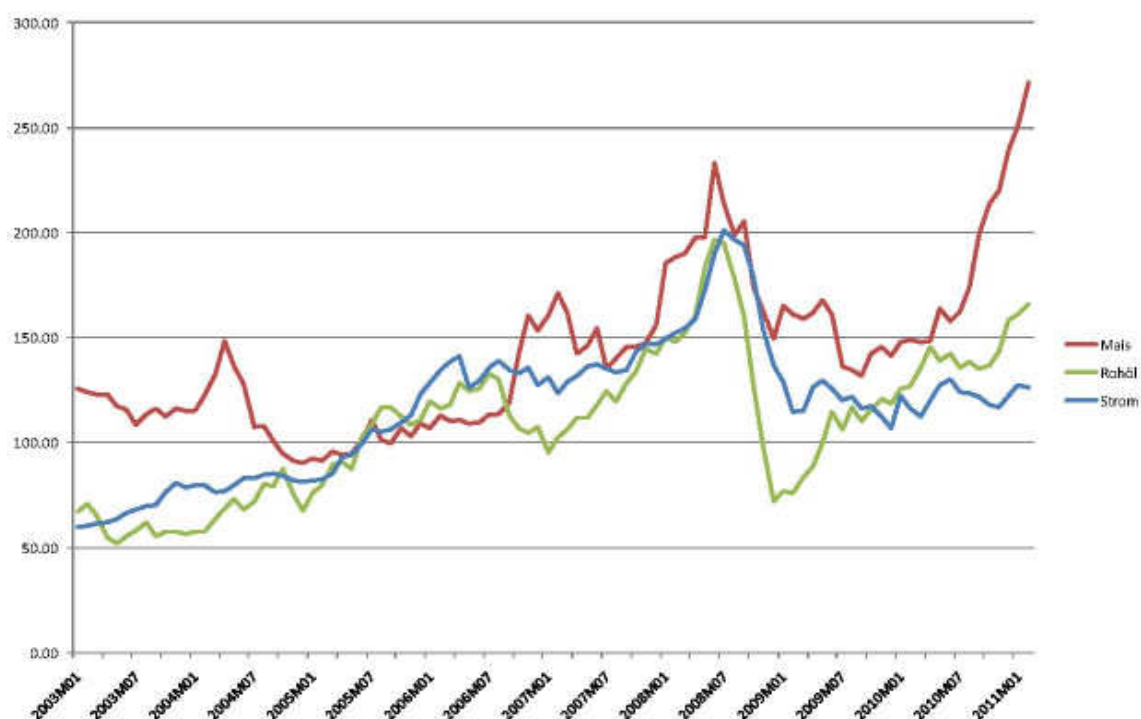
[http://www.fnr-server.de/cms35/fileadmin/allgemein/pdf/veranstaltungen/EEG\\_2011/03H%C3%B6her-freigegeben.pdf](http://www.fnr-server.de/cms35/fileadmin/allgemein/pdf/veranstaltungen/EEG_2011/03H%C3%B6her-freigegeben.pdf)

<sup>46</sup> Siehe z.B. Buskirk & Willi (2004) *Enhancement of farmland biodiversity within set-aside land* Conservation Biology 987-944, 18, 4

<sup>47</sup> CAP HEALTH CHECK – IMPACT ASSESSMENT NOTE N° 2, 20.05.2008, S.8, [http://ec.europa.eu/agriculture/healthcheck/ia\\_annex/c2\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/agriculture/healthcheck/ia_annex/c2_en.pdf)

## 4. Lebensmittelpreise und Biogaserzeugung

Verdrängt ein verstärkter Anbau von Energiepflanzen in der Landwirtschaft die Nahrungsmittelproduktion und bewirkt damit steigende Lebensmittelpreise? Diese Frage wird zunehmend auch bei der Biogaserzeugung aus nachwachsenden Rohstoffen kritisch diskutiert. Da steigende Agrarpreise parallel zur Ausweitung des Energiepflanzenanbaus beobachtet werden, wird ein wechselseitiger Einfluss angenommen, der zu Flächennutzungskonkurrenzen führt und Agrarrohstoffe verteuert. Die Verteuerung von Lebensmitteln und Agrarrohstoffen ist jedoch von vielen Faktoren abhängig, so u.a. von klimatischen Bedingungen aber auch Spekulationen an den Warenterminbörsen.<sup>48 49</sup>



**Abbildung 21:** Entwicklung von Mais, Rohöl und Strompreisen, Index 2005 = 100, Quellen: IWF (2011) und EEX (2011)

Von 2003 bis 2008 sind die Preise für Rohstoffe und Agrarprodukte wie Mais, Reis, Zucker stark gestiegen. Gründe hierfür waren eine steigende Nachfrage bei geringem Angebot, Missernten, geringer Produktivitätszuwachs sowie steigende Energiekosten. Der Preisanstieg ist durch die Finanzmarkt- und Wirtschaftskrise im Jahr 2008 ins Stocken geraten, im Zuge der weltweiten konjunkturellen Erholung sind die Lebensmittelpreise jedoch wieder angestiegen und haben das

<sup>48</sup> Hans H. Bass, Finanzmärkte als Hungerverursacher?, Studie für die Deutsche Welthungerhilfe e.V. - 05.2011

<sup>49</sup> Agra Europe, 27/11, 4 Juli 2011 – Mister Dax warnt vor Finanzspekulant an Agrarmärkten

Preisniveau vor der Wirtschaftskrise erreicht. Zudem investierten Anleger verstärkt in „reale“ Werte, also Anlageprodukte, die an reale Produkte gekoppelt sind.

Die Bundesregierung führt folgende Ursachen für die Preisentwicklung an:<sup>50</sup>

Kurzfristige Ursachen:

- witterungsbedingte Ertragsausfälle
- Ausfuhrbeschränkungen (Exportzölle in Südamerika oder in der Ukraine)
- geringe Abpufferungsmöglichkeiten durch zu kleine Lagerungsstätten

Langfristige Ursachen:

- höheres Bevölkerungs- und Wirtschaftswachstum in den Entwicklungs- und Schwellenländern
- Änderung der Nachfragestruktur aufgrund höherer Einkommen, insbesondere in den Schwellenländern: während der Verzehr von Grundnahrungsmitteln, etwa Getreide und Reis zurückgeht, steigt der Konsum höherwertiger Erzeugnisse wie Milch, Käse und Fleisch. In China ist beispielweise der Fleischkonsum zwischen 1990 und 2005 um das Zweieinhalbfache gestiegen
- Verlust landwirtschaftlicher Flächen durch fortschreitende Urbanisierung vor allem in den Schwellenländern.

Unberücksichtigt bleibt hierbei der potenzielle Zusammenhang zwischen Finanzspekulationen im Agrarrohstoffbereich und der Lebensmittelpreisinflation.

Der vom OECD-FAO am 17.06.2011 veröffentlichte Bericht „Agricultural Outlook 2011“, kommt zu dem Ergebnis, dass sich die Lebensmittel in den kommenden Jahren weiter verteuern werden. Als Begründung wird unter anderem angeführt, dass die Nachfrage nach Nahrungsmitteln in den Entwicklungsländern stark wächst. Zudem wird festgestellt, dass der Bedarf an Agrarrohstoffen für die Biokraftstoffherstellung stetig steigt. Laut OECD-FAO werden 2020 rund 13 % der weltweiten Grobgetreideproduktion, 15 % der Pflanzenölproduktion und 30 % der Zuckerrohrproduktion für die Biokraftstoffherstellung verwendet. Höhere Ölpreise werden nach Einschätzung der OECD eine noch stärkere Zunahme des Einsatzes von Agrarrohstoffen zur Herstellung von Biokraftstoffen zur Folge haben.

Laut OECD-FAO Bericht ist die Preisvolatilität von folgenden Faktoren abhängig:

- **Wetter und Klimawandel:** ein wichtiger Faktor sind unvorhersehbare Wetterverhältnisse. Sicher ist, dass der Klimawandel die Witterungsbedingungen verändert, die Auswirkungen auf extreme Wetterereignisse sind jedoch noch nicht geklärt.

---

<sup>50</sup> <http://www.bundesregierung.de/Content/DE/Archiv16/Artikel/2008/04/2008-04-21-entwicklung-der-lebensmittelpreise.html>

- **Umfang der Vorräte:** Vorräte spielen seit jeher eine wichtige Rolle, um die Schwankungen bei Angebot und Nachfrage für Grunderzeugnisse kurzfristig auszugleichen. Wenn die zugänglichen Vorräte im Vergleich zum Bedarf gering sind, wie dies derzeit beim Grobgetreide der Fall ist, kann die Preisvolatilität hoch sein.
- **Energiepreise:** durch die zunehmende Verknüpfung mit den Energiemärkten (Düngemittel und Transport) aber auch die wachsende Nachfrage nach Agrarrohstoffen für die Biokraftstofferzeugung wird die Preisvolatilität von den Energiemärkten auf die Agrarmärkte übertragen.
- **Wechselkurse:** über ihren Einfluss auf die inländischen Rohstoffpreise können Währungsschwankungen die Ernährungssicherheit und Wettbewerbsfähigkeit beeinträchtigen.
- **Wachsende Nachfrage:** wenn das Angebot mit der Nachfrage nicht Schritt halten kann, entsteht ein Aufwärtsdruck auf Rohstoffpreise. Angesichts der weltweit steigenden Pro-Kopf-Einkommen und des in vielen ärmeren Ländern erwarteten Anstiegs der Pro-Kopf-Einkommen um nicht weniger als 50 %, wird die Elastizität der Nahrungsmittelnachfrage zurückgehen, so dass größere Preisausschläge notwendig werden, um die Nachfrage zu beeinflussen.
- **Ressourcendruck:** Höhere Kosten für Vorleistungen, langsamere Technologieanwendung, Expansion in eher marginale Nutzflächen und Einschränkungen beim Einsatz von Double-Cropping-Systemen (zwei Ernten pro Jahr) und von Wasser für Bewässerungszwecke halten das Produktionswachstum derzeit in Grenzen.
- **Handelsrestriktionen:** sowohl Export- als auch Importbeschränkungen verstärken die Preisvolatilität an internationalen Märkten.
- **Spekulation:** Studien belegen, dass ein hohes Maß an Spekulation an den Terminmärkten die Preisbewegungen auf kurze Sicht verstärken kann, eindeutige Belege für längerfristige systemische Auswirkungen auf die Volatilität existieren bislang nicht.

Die Auswirkungen der Nutzung von Mais für die Biogaserzeugung in Deutschland werden im Bericht nicht als eine mögliche Ursache der Preisvolatilität benannt. Der Anbau von Energiemais in Deutschland für die Biogaserzeugung ist für den Weltmarkt von untergeordneter Bedeutung und spielt global betrachtet bei der Lebensmittelverteuerung keine nachweisbare Rolle.

## 4.1. Spekulation und Termingeschäfte

In den vergangenen Jahren ist an den weltweiten Agrarrohstoffmärkten eine starke Zunahme von Investitionen argarbranchenfremder Finanzakteure sowohl im Börsenhandel als auch im außerbörslichen Handel zu beobachten. Investoren und Spekulanten nutzen die Korrelation zwischen Rohöl- und Agrarrohstoffpreisen. So werden mit Termingeschäften „Wetten“ auf zukünftige Preisentwicklungen abgeschlossen. Liquide Spekulanten bauen große Long-Positionen im Agrarrohstoffbereich auf, um diese zu einem späteren Zeitpunkt gewinnmaximierend zu veräußern. Beispielhaft hierfür ist der Aufkauf von Kakaobeständen durch den Hedgefonds Armajaro, der in 2009/2010 nahezu alle verfügbaren Kakaobestände erwarb, um diese dann aufgrund der künstlichen Knappheit gewinnbringend wieder zu veräußern. Im Sommer 2010 erreichte Kakao den höchsten Preisstand seit 33 Jahren. Seit 2003 engagieren sich zudem verstärkt Indexfonds an den Rohstoffterminmärkten, die mithilfe von Futures in einen bestimmten Korb von Rohstoffen (Index) investieren.

Eine aktuelle Studie der Welthungerhilfe e.V. untersucht die Auswirkungen spekulativer Finanzmarktinvestitionen auf die Nahrungsmittelmärkte und Lebensmittelpreise. Die Studie führt fünf wesentliche Ursachen für die verstärkte Beteiligung agrarbranchenfremder Finanzakteure an den internationalen Rohstoffmärkten an:

1. **struktureller Preisauftrieb:** dieser bildet die Grundlage der verstärkten Investitionen von Finanzakteuren in Agrarrohstoffe
2. **Anlagestrategie:** statt einer aktiven Selektionsstrategie, bei der gezielt in einzelne gewinnträchtige Anlageobjekte investiert wird, setzt die Mehrzahl der Finanzmarktinvestoren auf Investitionen in die gesamte Güterpalette und somit geraten Agrarrohstoffe in den Fokus der Anleger.
3. **Schaffung neuer Anlageinstrumente:** im Zuge der Liberalisierung der internationalen Finanzmärkte wurden Anlageinstrumente geschaffen, wie die Exchange Traded Commodities (ETCs seit 2006), Exchange Trade Funds und Investmentzertifikate auf der Basis von Rohstoffen, mit denen Kapital gesammelt und gezielt in Rohstoffmärkte investiert werden kann.
4. **hohe Attraktivität der „Anlageklasse Rohstoffe“:** ursächlich hierfür ist die Konstellation aus fallenden Erträge festverzinslicher Wertpapiere infolge einer „Ersparnisflut“ in den Hocheinkommensländern und dem Kapitalfluss aus Schwellenländern in vermeintlich sichere Hocheinkommensländer sowie steigenden Rohstoffpreisen aufgrund einer Flucht in Sachwerte, was zu schlechteren Erträgen der rohstoffverarbeitenden Industrie führt und damit zu einer Umschichtung von Anlagen hin zu Rohstoffen, die dadurch im Preis wieder steigen. Hinzu tritt die u.a. durch steigende Rohstoffpreise selbst induzierte aber auch



durch die Geldflut der Zentralbanken hervorbrachte Geldinflation, die wiederum Kapitalanlagen in Rohstoffe befördert.

5. **verstärkender Rückkopplungsprozess bei Zunahme der Investitionen in Rohstoffklassen:** mit steigender Nachfrage nach Anlageprodukten steigen die Preise, dadurch steigen auch für bereits getätigte Anlagen die Gewinne, die wiederum weiter steigende Anlagen nach sich ziehen (wie von März 2007 bis Juli 2008) bis es zu einem Crash kommt, da kein Anleger mehr investiert, wie im Juli bis Dezember 2008.

Laut Studie waren im Jahr 2010 US-amerikanische Finanzunternehmen mit einem Bestandsvolumen von 14 Mrd. USD auf dem Terminmarkt für Mais, mit 17 Mrd. USD auf dem Terminmarkt für Soja und mit etwa 10 Mrd. USD auf dem Terminmarkt für Weizen engagiert. Dies entspricht in etwa einem Verhältnis zum Wert der Weltjahresproduktion von ca. 5 bis 10 %. In Deutschland werden schätzungsweise insgesamt auf alle ETCs, ETFs, und Zertifikate 1,5 Mrd. USD nachfragewirksam. Insgesamt entspricht dies ca. 4 % des US-amerikanischen Marktvolumens.

Die Studie weist nach, dass indexbasierte Anlagen auf den Terminmärkten über ihre Anlagestrategie und ihr prozyklisches Verhalten auf der Basis strukturell steigender Preise für einen zusätzlichen Preisauftrieb auf den Warenterminmärkten sorgen. Dieser überträgt sich über Arbitragegeschäfte wiederum auf die Spotmärkte. Da alle genannten Anlageprodukte exponentielle Steigerungsraten aufweisen, kann bei einer anhaltenden Liberalisierung der Finanzmärkte und entsprechenden Rahmenbedingungen (z.B. zunehmend konservatives Anlageverhalten) davon ausgegangen werden, dass innerhalb von wenigen Jahren der heutige Stand des US-amerikanischen Marktvolumens erreicht wird. Damit könnte der Nachfragedruck auf die Getreidemärkte weiter zunehmen. Laut Studie bewirkte das Engagement der Kapitalanleger in den Jahren 2007 bis 2009 einen Preisanstieg von bis zu 15 %.

Um dieser Entwicklung entgegen zu wirken, werden folgende Maßnahmen vorgeschlagen:

- verbesserte Dokumentation und dadurch eine Reduktion der Transaktionsgeschwindigkeit durch Berichtspflichten unter Einbindung der BaFin
- Einführung von Ethikverträglichkeitsprüfungen bei ETCs, ETFs und Zertifikaten
- Wiedereinführung der Börsenumsatzsteuer
- Ausschluss von Finanzmarktakteuren aus schwach kontrollierenden Herkunftsgebieten

Gleichzeitig wird darauf hingewiesen, dass mit Blick auf die globalisierten Finanzmärkte nationale Regelungen nahezu wirkungslos sind. Eine deutliche Entschärfung der Situation ist demnach nur international zu erreichen und muss mit der Lösung der strukturellen Probleme, wie Begrenzung des weltweiten Bevölkerungswachstums, Reduktion des Fleischkonsums in Hocheinkommens- und Schwellenländern, Schaffung von Einkommen in Entwicklungsländern, einhergehen.

Auch die deutsche Politik beobachtet die Auswirkungen der Finanzmarktspekulationen auf die Lebensmittelpreise mit zunehmender Sorge und prüft derzeit Möglichkeiten der Regulierung. In einer öffentlichen Sitzung des Bundestagsausschusses für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz am 27.06.2011 wurden verschiedene Sachverständige zum Thema „Spekulationen mit agrarischen Rohstoffen verhindern“ gehört<sup>51</sup>. Der Anhörung im Bundestag waren Anträge<sup>52 53</sup> <sup>54</sup> verschiedener Bundestagsfraktionen (SPD, Die Linke, Bündnis 90/Die GRÜNEN) vorausgegangen. So fordert die SPD-Bundestagsfraktion in ihrem Antrag die Bundesregierung auf, sich im Rahmen der G20 dafür einzusetzen, dass Warenterminbörsen ihre ursprüngliche Aufgabe eines Risikomanagements für die Landwirtschaft wieder erfüllen und Nahrungsmittelspekulationen zu Lasten der Ärmsten der Armen verhindert werden. Der Antrag der Bundestagsfraktion Die Linke spricht sich für eine stärkere Regulierung von Finanzmarktspekulationen aus; konkret soll u.a. der OTC-Handel mit Agrarrohstoffderivaten verboten werden und ein Register für Händler sowie eine unabhängige Aufsichtsbehörde eingerichtet werden. Im Antrag der Bundestagsfraktion Bündnis 90/Die GRÜNEN wird u.a. vorgeschlagen, den OTC-Handel auf geregelte Handelsplätze zu übertragen und virtuelle oder physische Nahrungsmittelreserven auf globaler Ebene zu schaffen. Zudem wird der Bundestag aufgefordert, die Initiative<sup>55</sup> der französischen Regierung auf dem G20 Gipfel im Juni 2011 zu unterstützen. Diese sieht vor, einen Aktionsplan für eine strenge Regulierung der Rohstoffmärkte zu verabschieden. Die Bundesregierung unterstützt die Initiative Frankreichs, zur Verbesserung der weltweiten Ernährungslage und zur Eingrenzung extremer Preisschwankungen einen Aktionsplan zu verabschieden, ausdrücklich.

Auf dem G20-Gipfel in Paris im Juni 2011 wurden erste Maßnahmen im Rahmen eines Aktionsplans gegen starke Preisschwankungen bei Lebensmitteln und an den Agrarmärkten von den Mitgliedsstaaten beschlossen. Der Aktionsplan beinhaltet den Aufbau eines Agrar-Markt-Information-Systems (AMIS) zur Verbesserung der Markttransparenz, die Steigerung der landwirtschaftlichen Produktion sowie die Aufhebung von Exportbeschränkungen bei Nahrungsmittelhilfen. Gleichwohl bleibt der Aktionsplan hinter den Vorschlägen der französischen Regierung

---

51 ELV Ausschuss – Stellungnahmen unter:

[http://www.bundestag.de/bundestag/ausschuesse17/a10/anhoerungen/\\_A\\_27\\_6\\_2011\\_Spekulationen\\_mit\\_agrarischen\\_Rohstoffen\\_verhindern/index.html](http://www.bundestag.de/bundestag/ausschuesse17/a10/anhoerungen/_A_27_6_2011_Spekulationen_mit_agrarischen_Rohstoffen_verhindern/index.html)

<sup>52</sup> Deutscher Bundestag, 17. Wahlperiode - Drucksache 17/4533, 25.01.2011

<sup>53</sup> Deutscher Bundestag, 17. Wahlperiode - Drucksache 17/3413, 26.10.2010

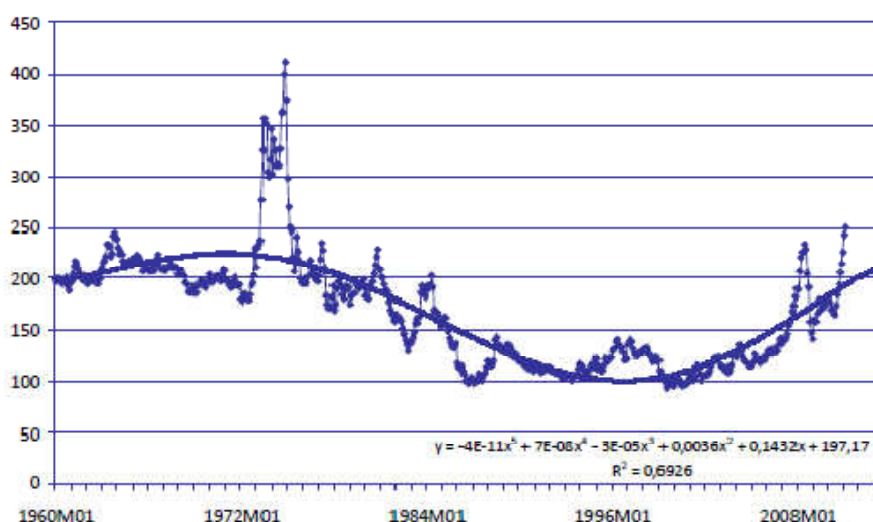
<sup>54</sup> Deutscher Bundestag, 17. Wahlperiode - Drucksache 17/5934, 25.05.2011

<sup>55</sup> Initiative von Frankreich beim G20 Gipfel im Juni 2011: Frankreich hat die Preisschwankungen von Agrarrohstoffen zum Schwerpunkt seiner G20-Präsidentschaft erklärt.

zurück, die ausdrücklich politische Vorgaben zur Begrenzung von Spekulationen in Agrarrohstoffe gefordert hatte. Das Thema soll nun auf dem internationalen Agrarministertreffen im Januar 2012 in Berlin weiter vorangetrieben werden.

Neben strukturellen Faktoren ist die starke Zunahme von Finanzmarktspekulationen als eine wesentliche Ursache für den Preisanstieg bei Agrarrohstoffen zu bewerten. Unzureichende Transparenz- und Informationspflichten für Finanzakteure sowie mangelnde politische Kontrollmechanismen begünstigen die zunehmende Abkopplung der Rohstoffpreise von den Fundamentaldaten des Marktes und wirken sich negativ auf Produzenten und Konsumenten aus.

## 4.2. Reale Entwicklung der Lebensmittelpreise

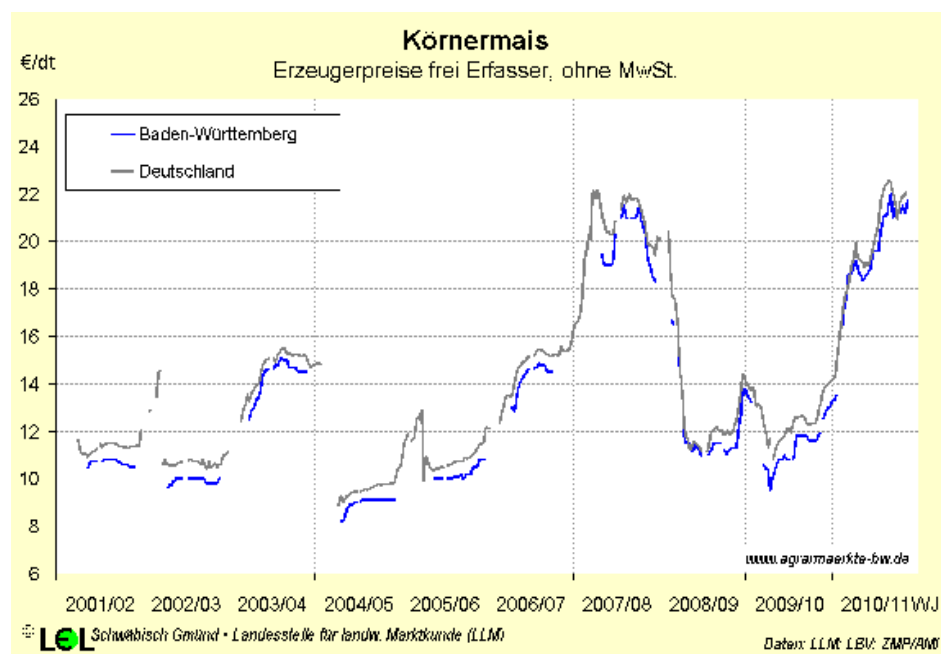


**Abbildung 22:** Welt-Nahrungsmittelpreise, konstante 2000-er USD, Indexdarstellung von Monatsdaten, 1960 – 2010. Basisjahr 2000 entspricht 100 Indexpunkten. Quelle: Studie<sup>56</sup> mit Daten der World Data Base [30.03.2011]

Die in Abbildung 22 dargestellten Preise sind deflationiert. Zu erkennen ist eine wellenartige Entwicklung ausgehend vom Koreakrieg 1950 (nicht abgebildet, da keine einheitlich Datenreihe verfügbar) bis zum heutigen Tag. Durch Ölkrisen und Ernteaussfälle in den 1970er Jahren kam es zu einer erheblichen Erhöhung der Lebensmittel- und Rohstoffpreise. Diese sanken über einen Zeitraum von zwanzig Jahren wieder ab. Erst Mitte der 1990er Jahre stiegen die Lebensmittel- und Rohstoffpreise wieder. Dieser Anstieg wird auch direkt mit den Investitionen von Finanzakteuren in den Lebensmittelmarkt verbunden. Zudem nimmt die Nachfrage nach Rohstoffen und Lebens-

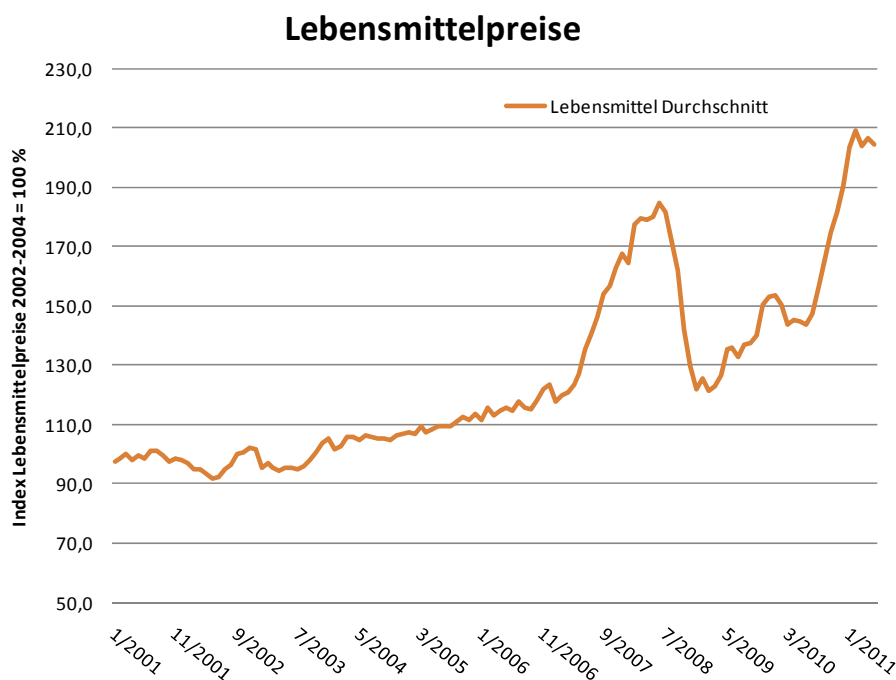
<sup>56</sup> Hans H. Bass, Finanzmärkte als Hungerverursacher?, Studie für die Deutsche Welthungerhilfe e.V. - 05.2011

mitteln durch die wachsende Weltbevölkerung zu. Eine Veränderung der Ernährungsgewohnheiten aufgrund steigenden Wohlstandes verursacht durch den erhöhten Fleischkonsum auch einen erhöhten Bedarf an Agrarrohstoffen. Dies treibt die Verknappung der am Markt verfügbaren Cerealien und damit auch die Preise. Verschärft wird diese Preisspirale durch stagnierende Flächenproduktivität (Versalzung und Auslaugung des Bodens), Flächenkonkurrenzen und steigende Preise für erdölbasierte Hilfsprodukte. All diese Faktoren lassen die Lebensmittelpreise ansteigen aber auch die Rohstoffpreise für die Biogaserzeugung. Mais, als Energiepflanze, ist Einsatzstoff bei der Biogaserzeugung. Mais wird aber auch in der Lebensmittel- und Futtermittelindustrie verwendet. Die Herstellung, der Kauf und Verkauf von Mais wird von Weltmarktpreisen beeinflusst. Dies wird in Abbildung 23 deutlich:



**Abbildung 23:** Preise für Körnermais – Baden-Württemberg und Deutschland,  
Quelle: [www.agrarmaerkte-bw.de](http://www.agrarmaerkte-bw.de)

Vergleichend wird in Abbildung 24 die Lebensmittelpreisentwicklung der Jahre 2001 bis 2010 gegenübergestellt. Zu erkennen ist, dass die Kurven bis auf kleinere Schwankungen ähnlich verlaufen.



**Abbildung 24:** Durchschnittliche Lebensmittelpreise der Weltmärkte, Quelle: The Food and Agriculture Organization of the United Nations, Food Price Statistics - [www.fao.org](http://www.fao.org)

### 4.3. Fazit

Die Erzeugung von Energie aus Biomasse ist ein Faktor, der die Lebensmittel- und Agrarrohstoffpreise beeinflussen kann, der jedoch in der Gesamtbetrachtung nur eine untergeordnete Rolle spielt (FAO 2009, Weltbank 2010). Der Einfluss der Produktionsrohstoffe für Bioethanol und Biodiesel, auch in den (Süd)amerikanischen Ländern, auf die Preisbildung ist dabei weitaus stärker als der Einfluss der Maisproduktion für die Biogaserzeugung in Deutschland zu beurteilen. Deutsche Biogasanlagen nutzen lediglich 22 % der deutschen Maisanbaufläche, was global betrachtet einem Anbaugbiet von nur 0,25 % entspricht,<sup>57</sup> eine Fläche, die zu gering ist, um Auswirkungen auf die globalen Rohstoffmärkte zu verursachen. Ein direkter Zusammenhang zwischen der Entwicklung der Lebensmittelpreise und der Biogaserzeugung ist daher nicht abzuleiten.

<sup>57</sup> Quelle: DMK, 2011

<http://www.maiskomitee.de/web/public/Fakten.aspx/Statistik/Welt/FI%C3%A4chenproduktivit%C3%A4t>

Berechnung: 200 Mio. ha Weltweite Maisanbaufläche, 0,5 Mio. ha Mais für Biogasanbau in Deutschland nach FNR 2011, entspricht 0,25 %.

## 5. Preise für Ackerflächen und Einfluss der Biogaserzeugung

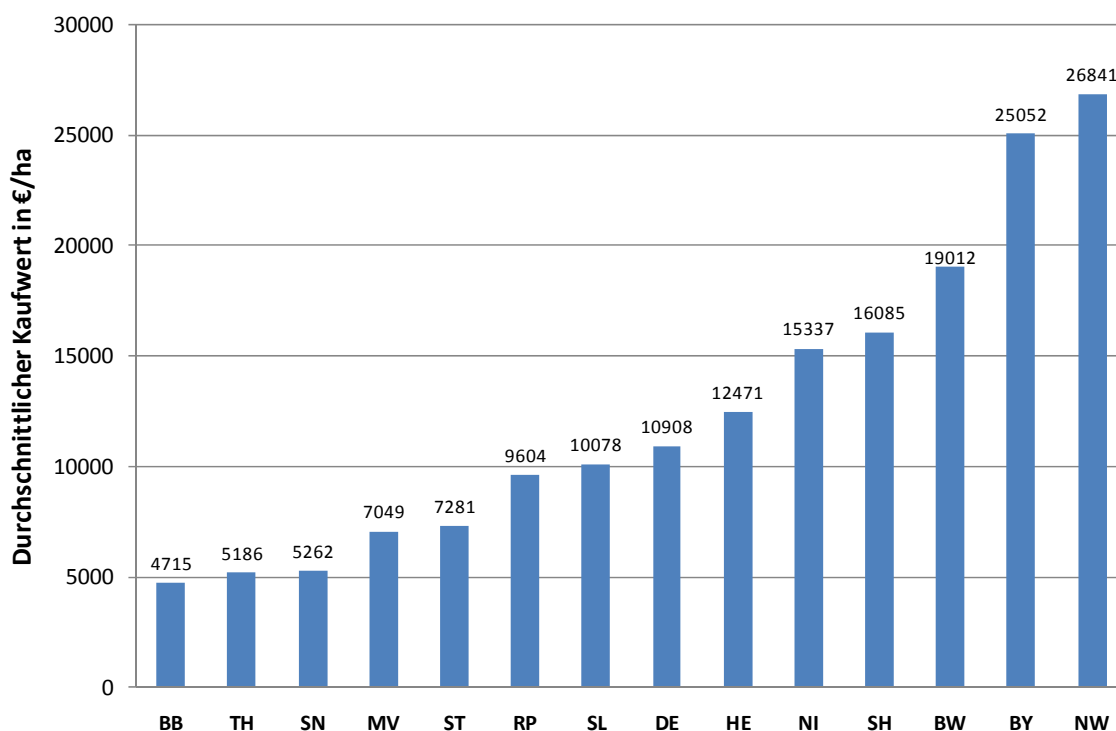
In Deutschland sind nach Angaben des Statistischen Bundesamtes 60 % der landwirtschaftlichen Flächen gepachtet, davon 53 % im früheren Bundesgebiet und 74 % in den neuen Bundesländern (Abbildung 25: Eigentums- und Pachtverhältnisse an landwirtschaftlich genutzten Flächen).

Das entspricht einer Fläche von rund 10,1 Mio. ha der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche von 16,8 Mio. ha in Deutschland. Die Bodennutzung erfolgt auf Eigentums- oder auf Pachtflächen im Verhältnis von 39 % Eigentums- zu 60 % Pachtflächen. In den alten Bundesländern befinden sich 46 % der landwirtschaftlichen Flächen in Eigentum, in den neuen Bundesländern sind dagegen nur 25 % in Eigentum. Die Entwicklung der letzten Jahre zeigt, dass sich diese Verhältnisse in Deutschland nur wenig verändert haben. Tendenziell erhöhten sich die in der Bewirtschaftung befindlichen Eigenflächen im früheren Bundesgebiet geringfügig um 1 Prozentpunkt und in den neuen Bundesländern um 5 Prozentpunkte, während sich der Anteil der Pachtflächen in Deutschland um durchschnittlich 2 % verringerte. In den neuen Bundesländern sank der Pachtflächenanteil, vor allem auf Grund der Verkäufe durch die Bodenverwertungs- und Verwaltungs GmbH (BVVG).



**Abbildung 25:** Eigentums- und Pachtverhältnisse an landwirtschaftlich genutzten Flächen in %, Quelle: Statistisches Bundesamt, Wiesbaden 2011

## 5.1. Kaufpreisentwicklung bundesweit und in ausgewählten Regionen



**Abbildung 26:** Durchschnittlicher Kaufwert je ha veräußerte Fläche der landwirtschaftlichen Nutzung (FdlN) in den Bundesländern 2009, Quelle: Eigene Darstellung<sup>58</sup>

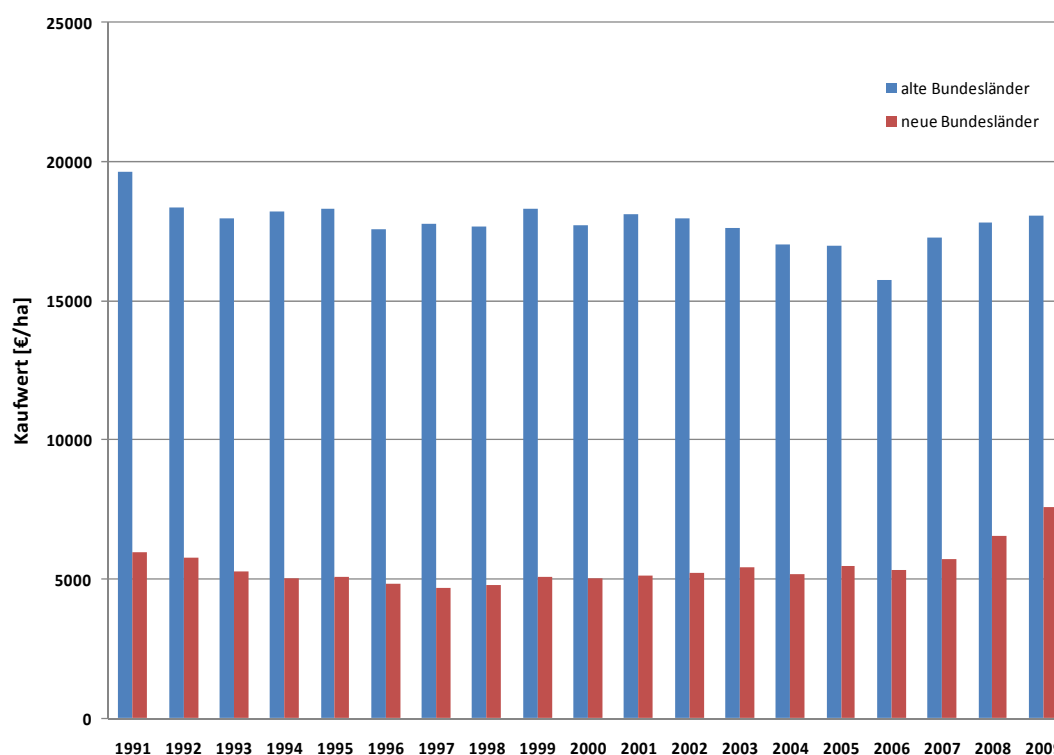
In Abbildung 26 sind die durchschnittlichen Kaufwerte je ha veräußerte Fläche der landwirtschaftlichen Nutzung dargestellt. Die höchsten Kaufwerte wurden dabei in Nordrhein-Westfalen, Bayern, Baden-Württemberg, Schleswig-Holstein und Niedersachsen ermittelt – Bundesländer, in denen auch die Viehhaltung eine große Rolle spielt (siehe Abbildung 28).

Dabei wird die Intensität der Viehhaltung in den einzelnen Bundesländern von unterschiedlichen Tierarten bestimmt: so ist die Anzahl gehaltener Schweine pro ha landwirtschaftlicher Fläche in Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen besonders groß. Hier werden mehr als die Hälfte aller deutschen Schweine gezüchtet. 45 % der gesamten deutschen Geflügelzucht konzentriert sich auf Niedersachsen. In Bayern werden 25 % aller deutschen Rinder gehalten. 40 % des gesamten Rinderbestandes in Deutschland werden in Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen und Schleswig-Holstein gezüchtet.

<sup>58</sup> Basierend auf Daten vom Statistischem Bundesamt, Wiesbaden 2010

In den neuen Bundesländern werden 15 % der Schweine und 18 % der Rinder insgesamt gehalten. Lediglich bei Geflügel ist der Tierbesatz auf dem Niveau des früheren Bundesgebietes. Darüber hinaus ist die Höhe der Kauf- und Pachtpreise von geografischen Gegebenheiten des jeweiligen Bundeslandes abhängig.

In Abbildung 2 ist die Flächennutzung der Bundesländer dargestellt. In Baden-Württemberg machen Siedlungs- und Verkehrsfläche zusammen mit Waldfläche und Wasserfläche mehr als die Hälfte der Gesamtfläche aus. Dies gilt auch für Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Bayern, Hessen und Brandenburg. Hier liegt der Anteil der Siedlungs- und Verkehrsflächen zusammen mit Waldflächen bei rund 50 % der gesamten Bodenfläche. Vergleicht man die Entwicklung der Kaufwerte für landwirtschaftliche Grundstücke (Einzelflächen ohne Gebäude und Inventar) der alten Bundesländer mit der Kaufpreisentwicklung der neuen Bundesländer, so wird deutlich, dass die Preise für landwirtschaftliche Grundstücke in den alten Bundesländern seit 1992 nahezu konstant geblieben sind, während die Kaufpreise in den neuen Bundesländern innerhalb der letzten sechs Jahre einen kontinuierlichen Anstieg aufweisen (Abbildung 27).

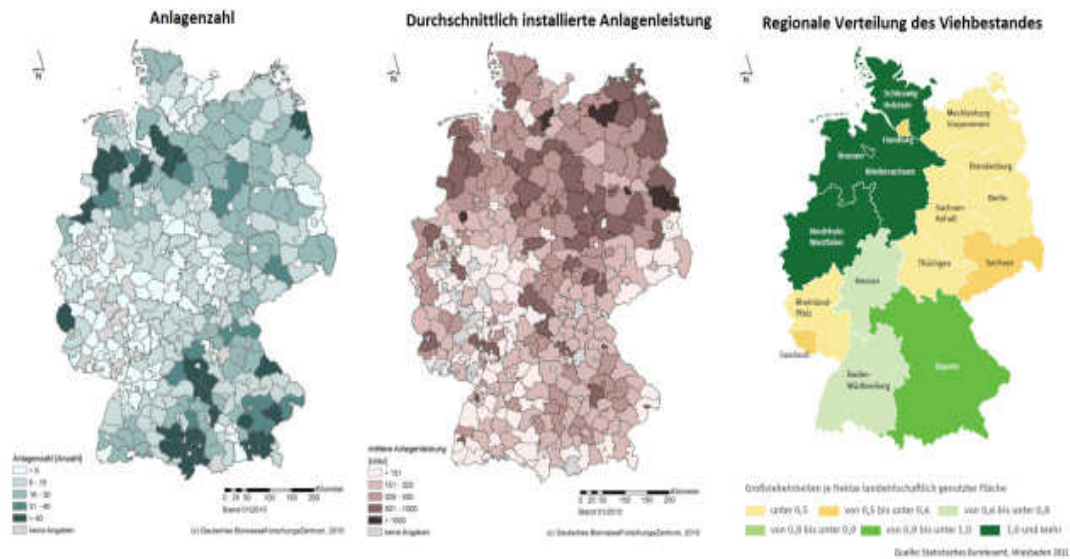


**Abbildung 27:** Kaufpreisentwicklung für landwirtschaftliche Grundstücke (Einzelflächen ohne Gebäude und Inventar) in den alten und neuen Bundesländern im Vergleich, Quelle: Eigene Darstellung<sup>59</sup>

<sup>59</sup> Basierend auf Daten vom Statistischem Bundesamt, Wiesbaden 2010



Dennoch liegen die Preise weiterhin deutlich unter dem durchschnittlichen Niveau der alten Bundesländer. Im Jahr 2009 betrug dies rund 17.800 € je ha.

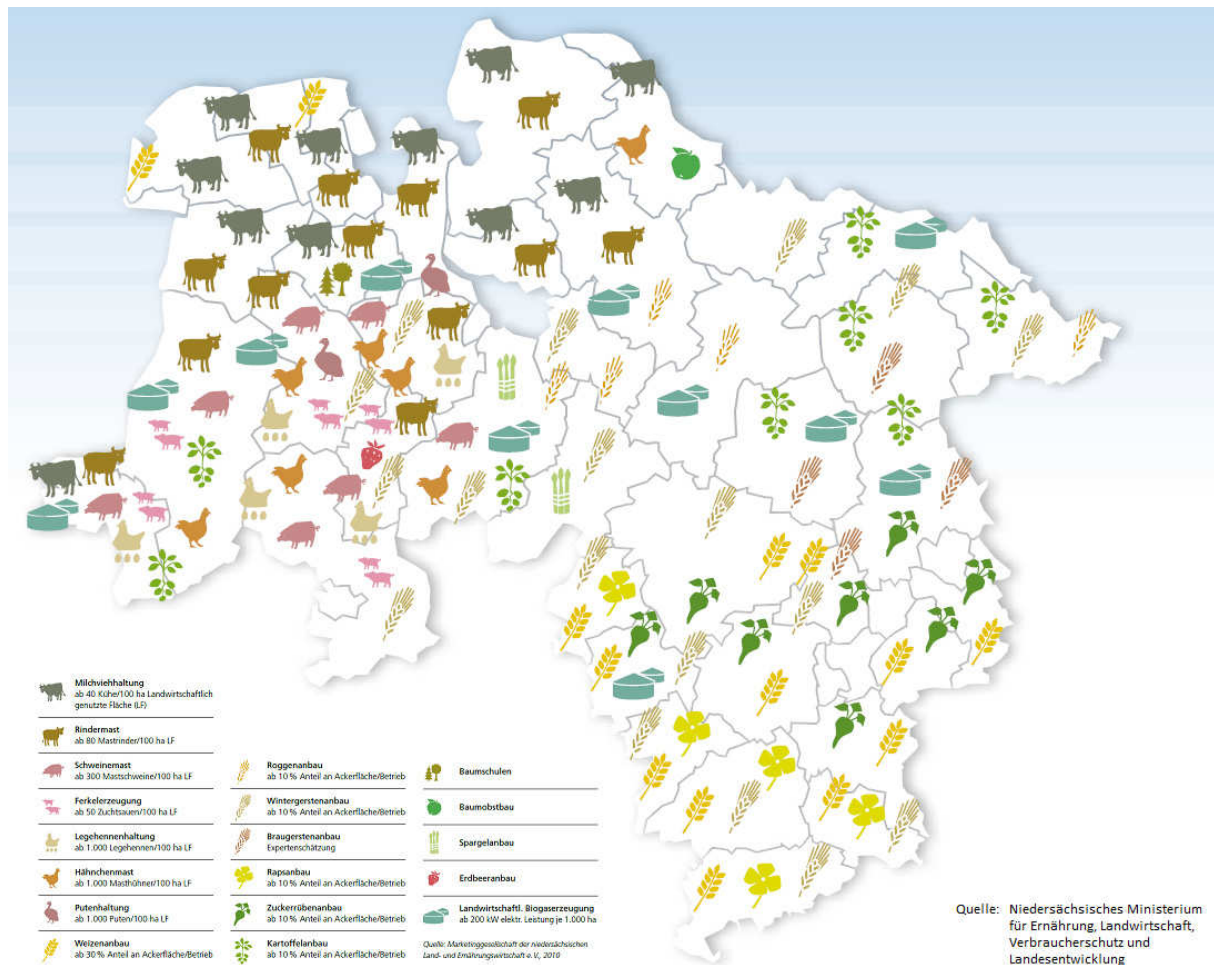


**Abbildung 28:** Gegenüberstellung der Biogasanlagenzahl und der installierten Leistung mit dem Viehbestand (je dunkler die Fläche desto höher der Bestand) Datenquelle: Siehe Fußnote<sup>60</sup>

## 5.2. Kaufpreisentwicklung am Beispiel Niedersachsen

In Niedersachsen liegen die regionalen Schwerpunkte der Biogasproduktion in den Regionen Lüneburger Heide und in Veredelungsregionen im Nordwesten (Abbildung 29). Große landwirtschaftliche Betriebe, die auf Futterbau oder Veredelung spezialisiert sind, verfügen über große Ackerflächen. Die meisten Schweinemastbetriebe erzeugen Mais oder Wintergerste für die hofeigene Futtermischung. Darüber hinaus benötigen landwirtschaftliche Betriebe mit Milchvieh oder Rindermast große Flächen an Dauergrünland sowie Ackerflächen für den Silomaisanbau. Durch den verstärkten Maisanbau in den Veredelungsregionen gab es in den letzten Jahren einen großen Anstieg des Maisanteils an der gesamten Ackerfläche Niedersachsens.

<sup>60</sup> DBFZ und Statistisches Bundesamt, Wiesbaden 2010



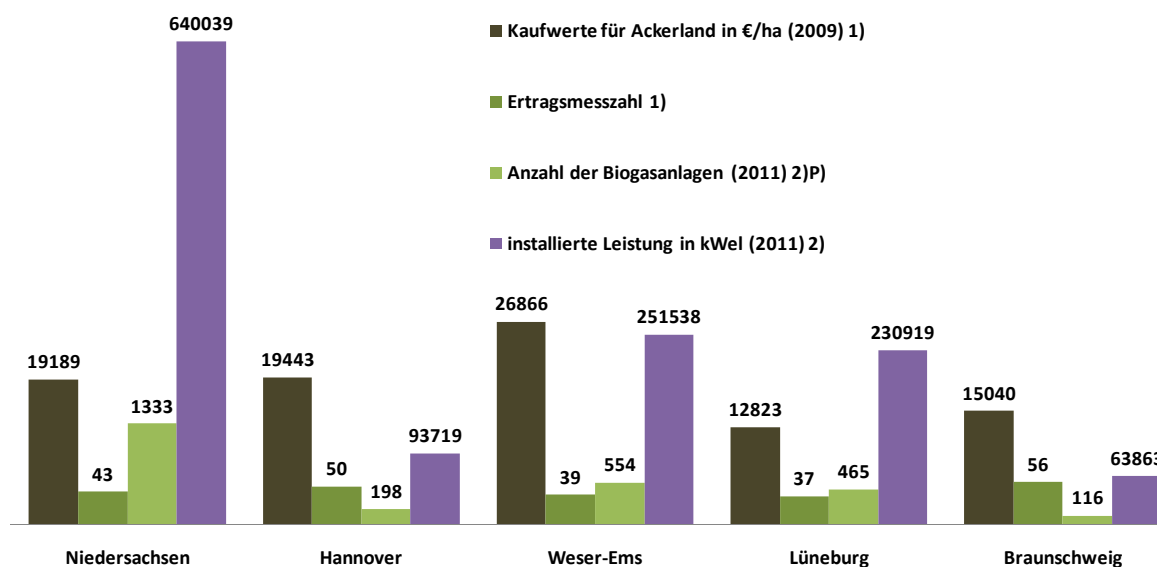
**Abbildung 29:** Produktionsschwerpunkte in Niedersachsen, Quelle: Landwirtschaft in Niedersachsen<sup>61</sup>

Die Gesamtanbaufläche für Mais beträgt derzeit in Niedersachsen rund 550.000 ha. Dies entspricht rund 28 % der Ackerfläche Niedersachsens. Dabei wird auf ca. 165.000 ha Ackerfläche Mais für die Biogaserzeugung angebaut. Dies entspricht ca. 30 % der gesamten Maisanbaufläche. Die restlichen 385.000 ha Ackerfläche werden zu großen Teilen für die Futtermittelerzeugung genutzt.

<sup>61</sup> Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Verbraucherschutz und Landesentwicklung

In Abbildung 30 sind die Kaufwerte je ha Ackerland, Ertragsmesszahlen<sup>62</sup>, Anzahl der Biogasanlagen sowie die gesamte installierte Leistung in den ehemaligen Regierungsbezirken Niedersachsens und in ganz Niedersachsen dargestellt. Zu den Veredelungsregionen Niedersachsens gehören Landkreise wie Emsland, Oldenburg, Cloppenburg, Aurich und Rotenburg. Bis auf Rotenburg liegen alle erwähnten Landkreise im ehemaligen Regierungsbezirk Weser-Ems. Die Anzahl der Biogasanlagen in den Veredelungsregionen ist in den vergangenen stetig gewachsen. Die meisten dieser Anlagen setzen Gülle und Mais als Substratmischung bei der Biogaserzeugung ein (

Abbildung 31).



**Abbildung 30:** Gegenüberstellung verschiedener möglicher Einflussfaktoren auf die Kaufpreise in den ehemaligen Regierungsbezirken Niedersachsens, Quellen: 1) und 2) Eigene Darstellung<sup>63</sup>

Im ehemaligen Regierungsbezirk Lüneburg wird die Anzahl der Biogasanlagen mit 465 angegeben, 89 Anlagen weniger als in Weser-Ems. Wird die gesamte installierte Leistung in diesen Regionen betrachtet, ist der Unterschied zwischen Weser-Ems und Lüneburg sehr gering und beträgt nur 20

<sup>62</sup> Ertragsmesszahl (EMZ) kennzeichnet die naturale Ertragsfähigkeit des Bodens auf Grund der natürlichen Ertragsbedingungen, insbesondere der Bodenbeschaffenheit, der Geländegestaltung und der klimatischen Verhältnisse. Sie wird an Hand der Ergebnisse der amtlichen Bodenschätzung berechnet und bildet eine der Grundlagen für die Einheitsbewertung und damit für die Besteuerung des land- und forstwirtschaftlichen Vermögens. Quelle: <http://www.stala.sachsen-anhalt.de/Definitionen/E/Ertragsmesszahl.html>, Stand: 20.06.2011

<sup>63</sup> 1) OFB Hannover, Landesbetrieb für Statistik und Kommunikationstechnologie (LSKN)

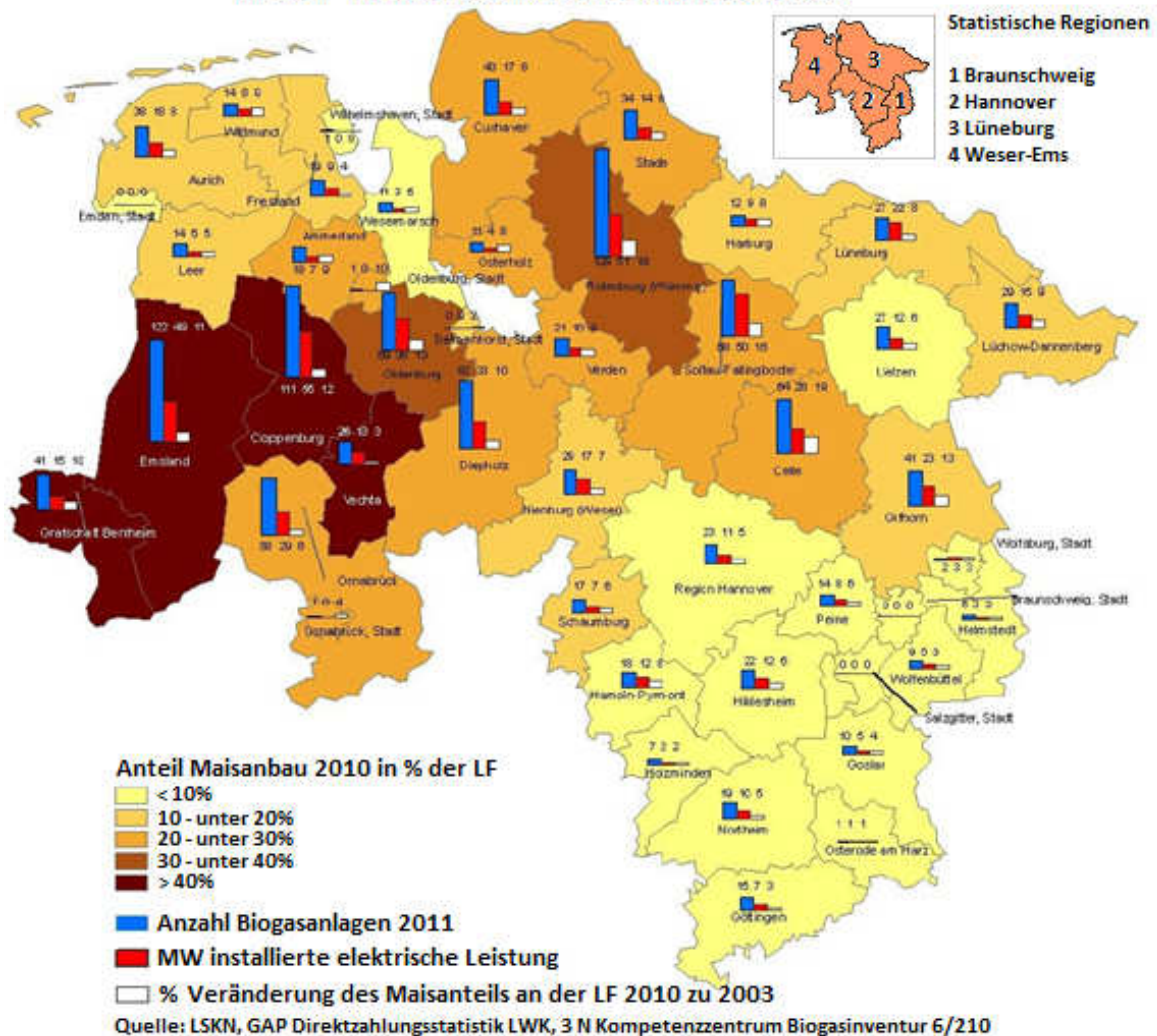
2) 3 N Kompetenzzentrum Biogasinventur 6/2010, OFD Hannover, P = Prognose

MW<sub>el</sub>. Bei den Ertragsmesszahlen besteht ebenfalls kein großer Unterschied. So liegt die Ertragsmesszahl in Weser-Ems bei 39 und in Lüneburg bei 37.

Die Kaufpreise je ha Ackerland in den ehemaligen Regierungsbezirken weisen hingegen große Unterschiede auf. So liegt der Kaufpreis in Weser-Ems bei 26.866 € je ha Ackerland, in Lüneburg bei 12.823 € je ha Ackerland. Dies verdeutlicht, dass die Kauf- und Pachtpreise insbesondere in den Veredelungs- und Futteranbaugebieten sehr hoch sind. Darüber hinaus konnten keine großen Unterschiede zwischen den vier ehemaligen Regierungsbezirken ermittelt werden. Obwohl die Anzahl der Biogasanlagen und die gesamte installierte elektrische Leistung in Hannover und Braunschweig deutlich niedriger sind, liegt das Preisniveau deutlich höher als in Lüneburg. In diesen ehemaligen Regierungsbezirken macht die Bodengüte den Kaufpreis aus. Die Ertragsmesszahlen liegen bei 50 in Hannover und bei 56 in Braunschweig.

Die Steigerungen bei Kauf- und Pachtpreisen sind von verschiedenen Faktoren abhängig. Ein Faktor ist die starke Nachfrage nach landwirtschaftlichen Gütern. In Veredelungsregionen kommt die Konkurrenz der Viehwirtschaft um Flächen hinzu. Der Anbau von Energiepflanzen ist eher von untergeordneter Bedeutung für die Steigerung der Kauf- und Pachtpreise in Deutschland, nimmt jedoch durch strukturelle Entwicklungen in einzelnen Regionen zu.

## Maisanbau 2010 und Biogasanlagen 2011 in den niedersächsischen Landkreisen



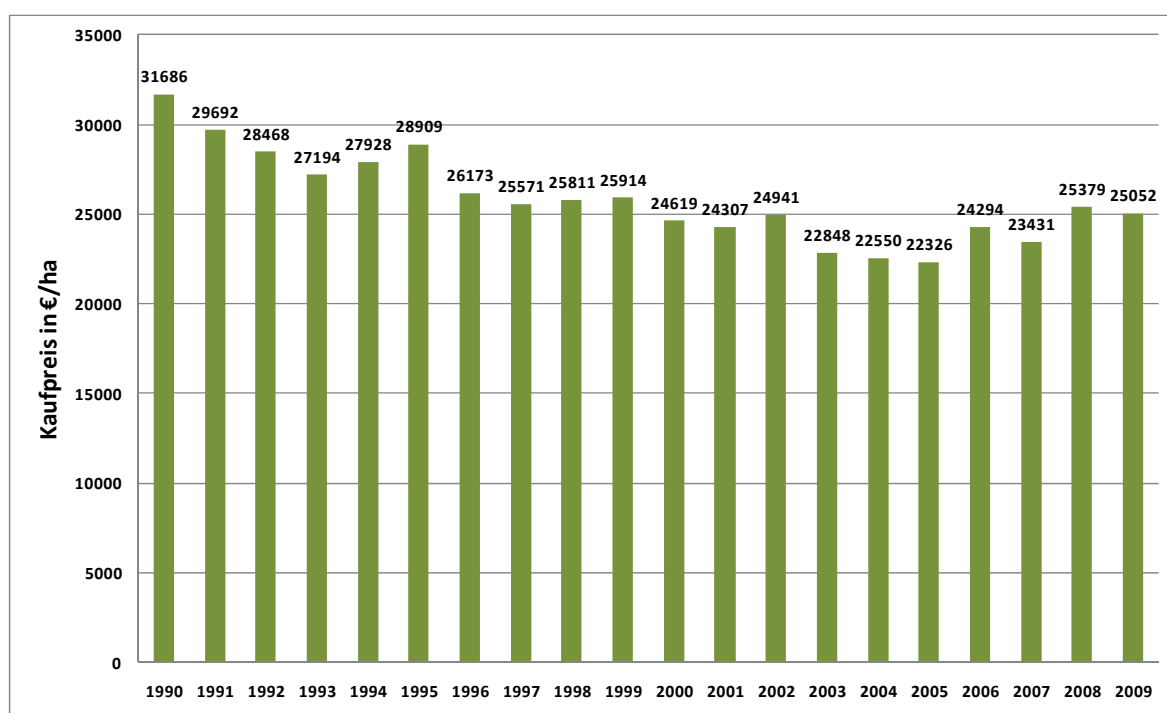
**Abbildung 31:** Maisanbau 2010 und Biogasanlagen 2011 in niedersächsischen Landkreisen, Quelle: Landwirtschaftskammer Niedersachsen (LWK-Niedersachsen)

### 5.3. Kaufpreisentwicklung am Beispiel Bayern

In Abbildung 32 sind die durchschnittlichen Kaufpreise für die Flächen der landwirtschaftlichen Nutzung (FdIN) im Zeitraum zwischen 1990 und 2008 in Bayern dargestellt. Dabei lagen die Kaufwerte je ha Landwirtschaftsfläche von 1990 bis 1999 über 25.500 €/ha. Von 2000 bis 2008 blieben die Kaufpreise nahezu konstant, lediglich in den Jahren 2003 bis 2005 fielen die Kaufpreise stark ab.

Im Jahr 2007 sind die Kaufpreise für landwirtschaftliche Flächen erneut gesunken, im Jahr 2008 hingegen war wieder ein starker Anstieg zu verzeichnen. So mussten Käufer von Acker- und Grün-

land 1950 €/ha (rund 8 %) mehr zahlen als im Vorjahr. Dieser Kaufwert (25.379 €/ha) erreicht allerdings nicht das Niveau von 1999, wo der durchschnittliche Preis bei 25.914 €/ha lag. Nach einem Anstieg in 2008 schwächte sich der Kaufwert der landwirtschaftlich genutzten Flächen in 2009 wieder ab. Wird die gesamte Kaufpreisentwicklung in Bayern betrachtet, ist festzustellen, dass die Kaufwerte bis zum Ende der 90er Jahre kontinuierlich abgenommen haben und ab dem Jahr 2000 (bis auf die Zeitperiode zwischen 2003 und 2005) einen nahezu konstanten Verlauf aufweisen.



**Abbildung 32:** Kaufpreisentwicklung für Flächen der landwirtschaftlichen Nutzung (FdlN) in Bayern von 1990 bis 2008, Quelle: Bayerischer Agrarbericht 2010 und BMELV, Eigene Darstellung

Bayern gehört nach Nordrhein-Westfalen zu den Bundesländern mit den höchsten durchschnittlichen Grundstückpreisen, gefolgt von Baden-Württemberg, Schleswig-Holstein und Niedersachsen (Abbildung 26). Bis auf Baden-Württemberg verfügen diese Bundesländer auch über die Regionen mit den höchsten Viehdichten (Abbildung 28). So liegt in Nordrhein-Westfalen, Niedersachsen und Schleswig-Holstein die Zahl der Großvieheinheit je Hektar landwirtschaftlich genutzter Fläche bei 1,0 und mehr, in Bayern zwischen 0,9 bis unter 1,0. Da Bayern über eine größere Landfläche verfügt, ist das Verhältnis "Großvieheinheit pro Hektar" dementsprechend kleiner.



|                                                                                                     | Oberbayern        | Niederbayern     | Schwaben        | Oberpfalz       | Unterfranken     | Mittelfranken   | Oberfranken      | Bayern            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|-------------------|
| <b>Preis je ha Fläche 2008</b>                                                                      | 34.136            | 33.197           | 24.380          | 20.171          | 18.436           | 18.234          | 14.059           | 25.379            |
| <b>Anteil der Waldfläche 2008 an der Gebietsfläche in %</b>                                         | 33,2              | 33,0             | 28,3            | 40,1            | 39,6             | 34,0            | 40,1             | 35,0              |
| <b>Anteil der Landwirtschaftsfläche an der Gebietsfläche 2008 in %</b>                              | 49,3              | 54,7             | 56,2            | 43,7            | 45,5             | 49,7            | 46,8             | 49,6              |
| <b>Anteil des Dauergrünlandes an der landwirtschaftlich genutzten Fläche 2008 in %</b>              | 43,2              | 26,2             | 51,1            | 30,0            | 17,7             | 28,9            | 30,3             | 34,5              |
| <b>Entwicklung der Zahl der Schweine von 1999 bis 2009 in % und Zahl der Schweine 2009 in 1.000</b> | -11,0<br>432.000  | 3,1<br>1.218.000 | -5,6<br>527.000 | -5,4<br>289.000 | -16,8<br>375.000 | -6,5<br>525.000 | -17,3<br>247.000 | -5,9<br>3.613.582 |
| <b>Großvieheinheiten je ha landwirtschaftlich genutzter Fläche 2007</b>                             | 1,05              | 1,01             | 1,18            | 0,95            | 0,43             | 0,94            | 0,71             | 0,94              |
| <b>Rückgang der Zahl der Rinder 2009 gegenüber 1999 in % und Zahl der Rinder 2009 in 1.000</b>      | 15,1<br>1.000.400 | 18,4<br>517.100  | 14,5<br>713.500 | 14,0<br>457.500 | 21,8<br>130.300  | 18,4<br>336.000 | 17,5<br>241.500  | 16,4<br>3.396.417 |
| <b>Anzahl der Biogasanlagen und installierte elektrische Leistung zum Stichtag 31.12.2010</b>       | 500<br>121 MW     | 323<br>86 MW     | 484<br>130 MW   | 206<br>64 MW    | 79<br>31 MW      | 270<br>80 MW    | 168<br>37 MW     | 2030<br>549 MW    |

**Tabelle 4:** Gegenüberstellung möglicher Faktoren, die die Kaufwerte für FdIN in Bayern beeinflussen, Quelle: Bayerischer Agrarbericht 2010; BMELV; Statistik für FdIN für Bayern 2007

Der Anteil der Viehhaltung am Produktionswert der Landwirtschaft in Bayern liegt bei rund 50 %<sup>64</sup>. Die Veredelung von pflanzlichen Erzeugnissen vor allem des Grünlandaufwuchses trägt wesentlich zur Wertschöpfung der Branche bei. In Bayern, wie auch in Niedersachsen, liegen die regionalen Schwerpunkte der Biogasproduktion in Veredelungsregionen u.a. in Oberbayern, Niederbayern, Schwaben, Oberpfalz und Mittelfranken. Diese Regionen weisen hohe Kaufpreise für landwirtschaftliche Flächen auf (vgl. Tabelle 4).

In Oberbayern ist die Zahl der Rinder am höchsten. Im Jahr 2009 standen in den oberbayerischen Ställen rund 1 Million Tiere, in Niederbayern ca. 517.000 Tiere und in der Oberpfalz 457.500 Tiere. Die Zahl gehaltener Schweine ist in Niederbayern am höchsten und beträgt rund 1,2 Millionen

<sup>64</sup> Quelle: Bayerischer Agrarbericht 2010

Tiere. Die Regierungsbezirke Schwaben (527.000 Schweine), Mittelfranken (525.000) und Oberbayern (432.000) verfügen ebenfalls über hohe Schweinebestände.

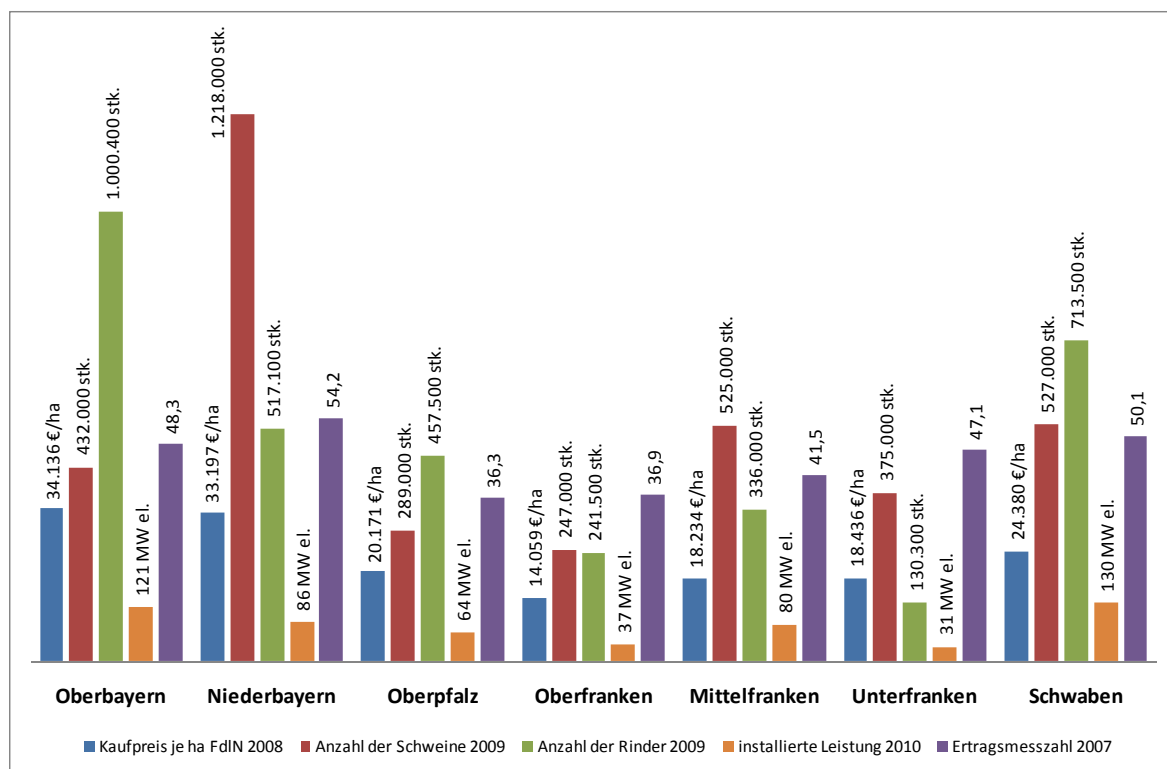
Der durchschnittliche Anteil der Landwirtschaftsfläche aller Regierungsbezirke in Bayern liegt bei ca. 50 %, das heißt etwa die Hälfte des Landes Bayern wird landwirtschaftlich genutzt. Besonders hoch ist dabei der Anteil des Dauergrünlandes an dieser Fläche. Etwa ein Drittel der Landwirtschaftsfläche in Bayern ist Dauergrünland. Schwaben (51,1 %) und Oberbayern (43,2 %) gehören zu den Regionen mit dem höchsten Dauergrünlandanteil an der landwirtschaftlich genutzten Fläche. Dies erklärt auch den hohen Rinderbestand der beiden Regierungsbezirke. Nach Angaben des Statistischen Bundesamtes werden in Bayern mit Abstand die meisten Milchkühe gehalten. Anfang Mai 2011 waren es dort 1,242 Millionen Stück. Damit entfallen auf Bayern etwa 30 % aller Milchkühe in Deutschland<sup>65</sup>. Die Nachfrage nach Futtermitteln für diesen großen Viehbestand ist in Bayern dementsprechend hoch. Um diese Nachfrage zu decken, sind große landwirtschaftliche Betriebe unter anderem auf Futteranbau spezialisiert. In den meisten Fällen sind es auch Betriebe, die Tierzucht betreiben.

Auffällig ist, dass in den Regierungsbezirken mit hoher Viehdichte auch die Zahl der Biogasanlagen hoch ist und die Anlagen mit einem sehr hohen Gülleanteil betrieben werden. Es handelt sich bei den Biogasanlagen mehrheitlich um kleine Hofanlagen. So beträgt das Verhältnis der installierten elektrischen Nennleistung zur Biogasanlagenzahl in ganz Bayern lediglich 270 kW.

---

<sup>65</sup> Quelle: Bayerischer Agrarbericht 2010





**Abbildung 33:** Gegenüberstellung verschiedener möglicher Einflussfaktoren auf die Kaufpreise für FdIN in den Regierungsbezirken Bayerns, Quelle: Bayerischer Agrarbericht 2010 und Statistik für FdIN 2007, Eigene Darstellung

Der Anstieg der Kaufpreise in Bayern ist auf den zunehmend hohen Flächenbedarf in den einzelnen Regionen zurückzuführen. Die Kaufwerte für Acker- und Grünland werden immer weniger von der Bodenqualität sondern von einer großen Nachfrage nach Land bestimmt (Abbildung 33). In Veredelungsregionen führt die intensive Tierhaltung zu einer hohen Nachfrage, während in Biogasanlagen vornehmlich Gülle als Substrat für die Biogaserzeugung eingesetzt wird<sup>66</sup>.

## 5.4. Pachtpreisentwicklung bei BVVG-Flächen in ausgewählten Regionen

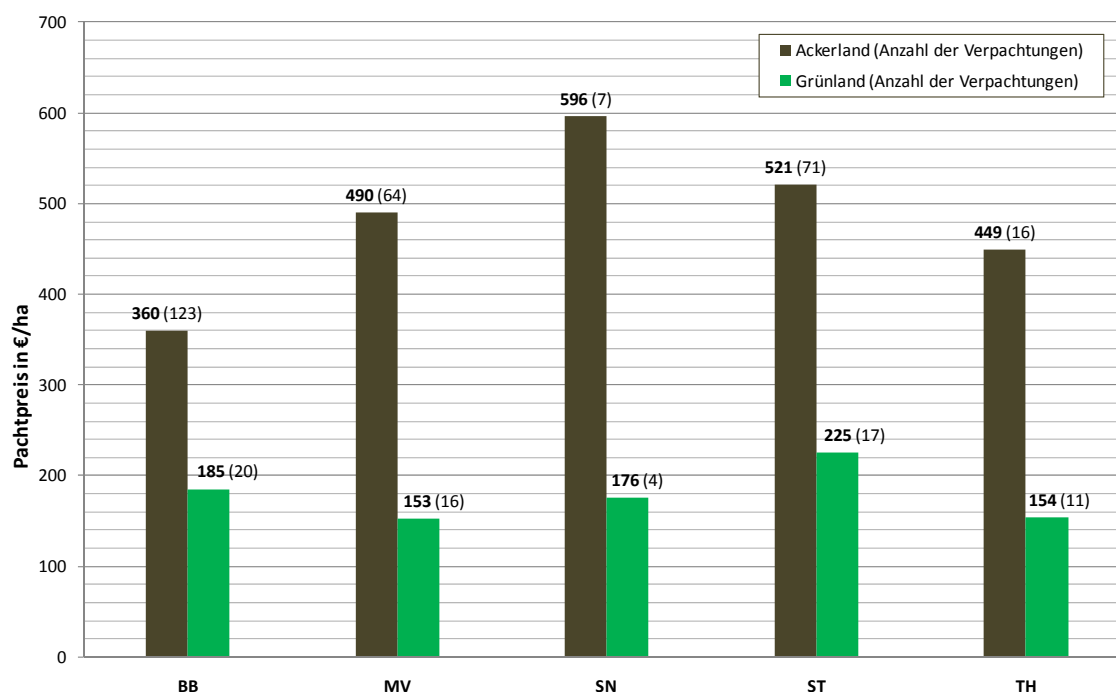
Ähnlich wie bei den Kaufwerten gibt es auch bei den Pachtpreisen zwischen neuen und alten Bundesländern erhebliche Unterschiede. In den neuen Bundesländern werden die meisten Flächen durch die Bodenverwertungs- und verwaltungs GmbH (BVVG) verpachtet oder verkauft.

*"Die BVVG erfüllt seit ihrem Gründungsjahr 1992 den gesetzlichen Auftrag, in den Bundesländern Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen ehemals volkseigene land- und forstwirtschaftliche Flächen zu privatisieren:"*<sup>67</sup>

<sup>66</sup> Quelle: <http://www.topagrar.com/news/Bayern-haelt-ein-Drittel-aller-Milchkuehe-416153.html>, am: 3. August 2011

<sup>67</sup> <http://www.bvvg.de/INTERNET/internet.nsf/HTMLST/UNTERNEHMEN>, Stand: 17.06.2011

Die BVVG veröffentlicht regelmäßig eine Liste mit Höchstgeboten für Acker- und Grünland der letzten sechs Monate. Nachfolgend wurden die durchschnittlichen Pachtpreise für Acker- und Grünland der letzten acht Monate ermittelt und in Tabelle 4 dargestellt.



**Abbildung 34:** Durchschnittliche Pachtpreise für Acker- und Grünland in den neuen Bundesländern, Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung<sup>68</sup>

Festzustellen ist, dass die Pachtpreise je Hektar Ackerland in Brandenburg am niedrigsten sind. Der höchste durchschnittliche Pachtpreis mit 596 €/ha Ackerland wurde in Sachsen ermittelt. Allerdings lässt sich dieser Preis mit den Preisen in anderen Bundesländern schwer vergleichen, da die Anzahl der verpachteten Ackerflächen im Vergleich zu anderen Bundesländern sehr gering ist. Zudem handelt es sich um Ackerflächen mit Ertragsmesszahlen im Bereich zwischen 51 und 100 (Tabelle 4). Die ermittelte durchschnittliche Ertragsmesszahl aller verpachteten Flächen in Sachsen liegt bei 70. Hinzu tritt, dass die Zahl an Biogasanlagen bzw. die durchschnittliche installierte elektrische Leistung in Sachsen im Vergleich zu anderen Bundesländern eher gering ist (Abbildung 28). Der hohe Pachtpreis je Hektar Ackerland in Sachsen hängt in erster Linie mit der Bodengüte zusammen.

<sup>68</sup> Höchstgebote bei BVVG, abrufbar unter:

[http://www.bvvg.de/Internet/waktuell.nsf/vbroinfo/dPDFHoechstgeboteWald\\_webaktuell/\\$File/HoechstgeboteWald.pdf](http://www.bvvg.de/Internet/waktuell.nsf/vbroinfo/dPDFHoechstgeboteWald_webaktuell/$File/HoechstgeboteWald.pdf)

In Sachsen-Anhalt beträgt der durchschnittliche Pachtpreis 521 €/ha Ackerland. Allerdings wurden auch hier überwiegend Ackerflächen mit höheren Ertragsmesszahlen verpachtet als in Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern und Thüringen. Dabei beträgt die mittlere Ertragsmesszahl aller verpachteten Flächen 80. Insgesamt verfügt Sachsen-Anhalt über knapp 1,2 Mio. ha landwirtschaftliche Nutzfläche. Die Magdeburger Börde sowie die Landkreise Harz, Burgenlandkreis und Salzlandkreis verfügen über sehr fruchtbare Böden mit Ertragsmesszahlen zwischen 60 und 100, wobei die meisten verpachteten Flächen eher im Bereich 80 und 90 liegen.

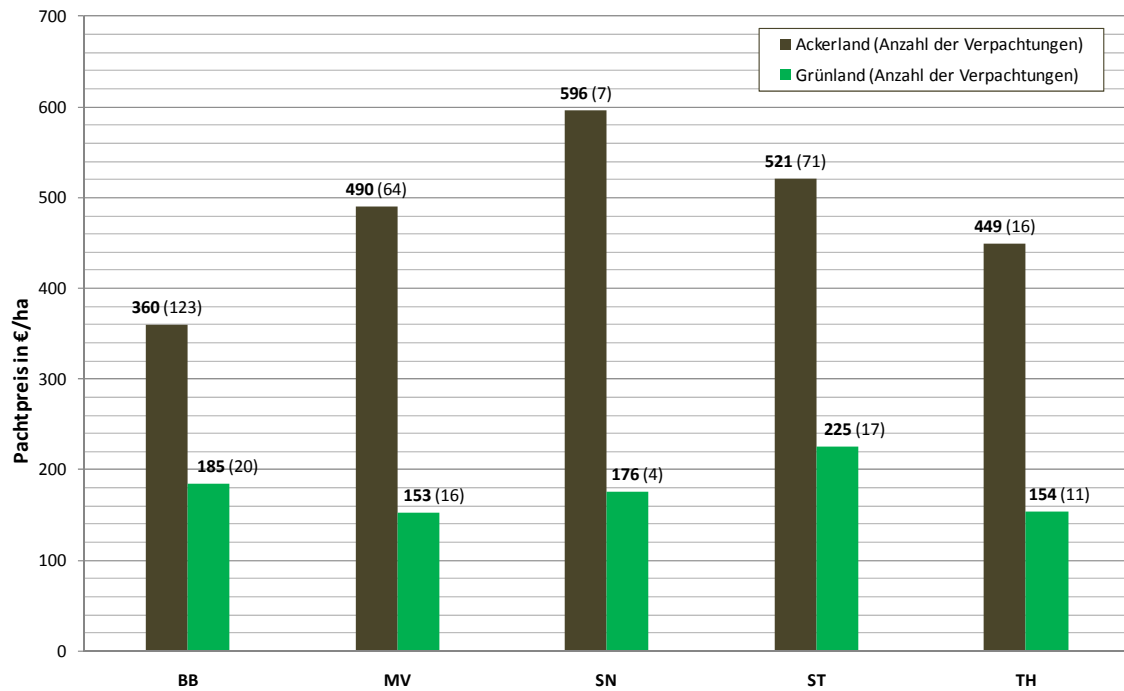
| Bundesland             | Pachtpreis in €/ha |                  |                   |     |
|------------------------|--------------------|------------------|-------------------|-----|
|                        | EMZ<br>bis 25      | EMZ<br>26 bis 50 | EMZ<br>51 bis 100 | Ø   |
| Brandenburg            | 235 (15)           | 339 (102)        | 505 (5)           | 360 |
| Mecklenburg-Vorpommern | 374 (11)           | 478 (46)         | 619 (7)           | 490 |
| Sachsen                |                    |                  | 596 (7)           | 596 |
| Sachsen-Anhalt         |                    | 376 (22)         | 666 (49)          | 521 |
| Thüringen              | 370 (1)            | 397 (4)          | 582 (11)          | 449 |

**Tabelle 5:** Pachtpreise verschiedener Bundesländer (in Klammern Anzahl der Veräußerungsfälle)

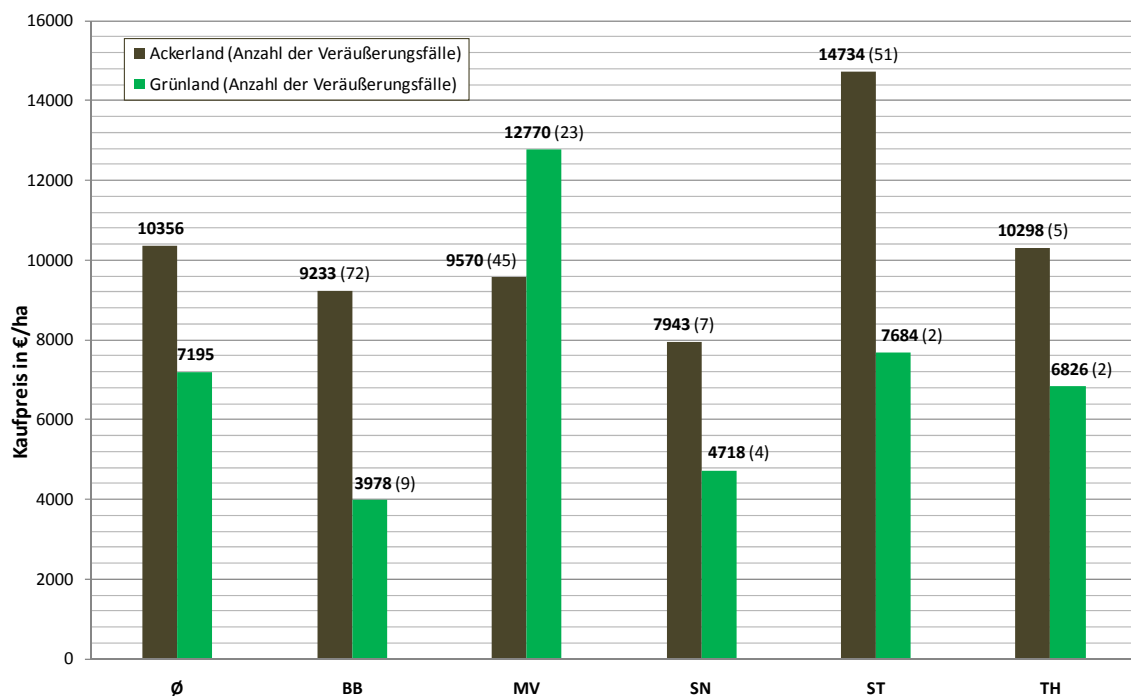
Im Gegensatz zu Ackerland sind die Pachtpreise für Grünland eher ausgeglichen. Mit 225 €/ha Grünland liegt der Preis in Sachsen-Anhalt am höchsten. In Brandenburg kostete ein Hektar Grünland rund 185 €, in Sachsen rund 176 €/ha. In Mecklenburg-Vorpommern und Thüringen zahlte man in den vergangenen acht Monaten am wenigsten für ein Hektar Grünland.

Laut BVVG (Pressemitteilung v. 14.01.2011) wurden im Jahr 2010 landwirtschaftliche Flächen zum Verkehrswert im Durchschnitt für 10.418 €/ha verkauft. Dies entspricht einem Preisanstieg um rund 27 % zum Vorjahr. Dennoch lag der Preis deutlich unter dem durchschnittlichen Preis in den alten Bundesländern. Im Jahr 2009 kostete ein Hektar Ackerland durchschnittlich rund 17.700 €/ha (siehe Abbildung 27).

Aus den nachfolgenden Abbildungen (35, 36) wird ersichtlich, dass die Kauf- und Pachtpreise für Acker- und Grünland in den neuen Bundesländern gestiegen sind, sie erreichen jedoch nicht annähernd das durchschnittliche Preisniveau der alten Bundesländer.



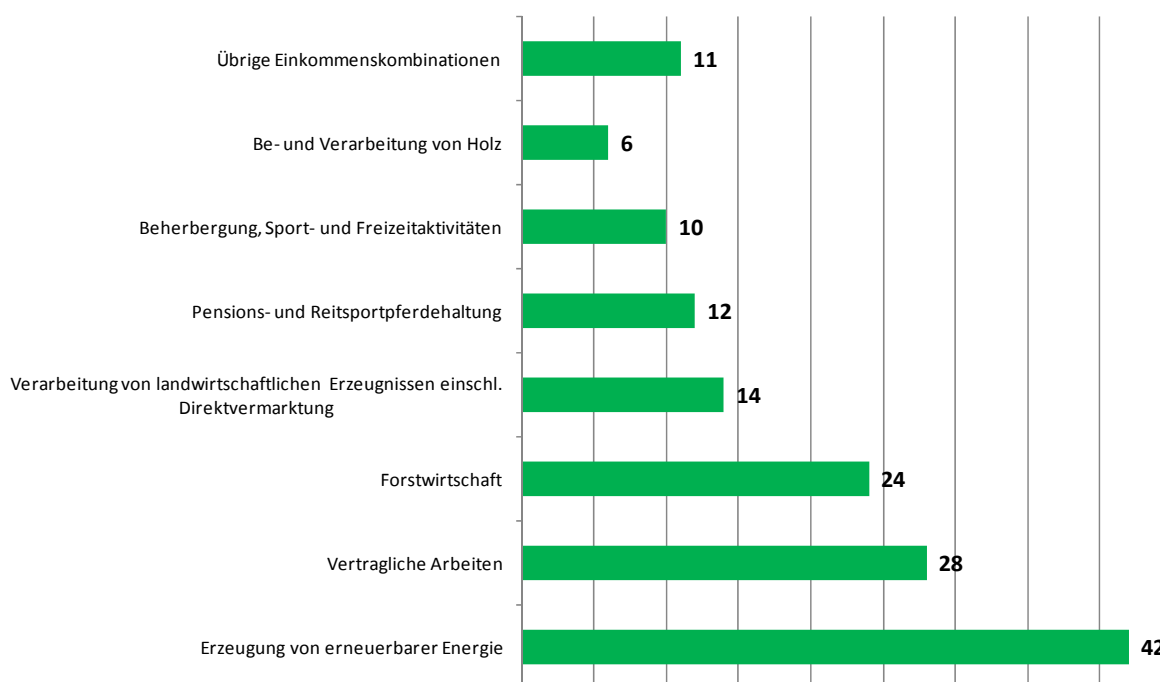
**Abbildung 35:** aktueller durchschnittlicher Kaufpreis je Hektar Ackerland in den neuen Bundesländern



**Abbildung 36:** Durchschnittliche Kaufpreise für Acker- und Grünland in den neuen Bundesländern, Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung

## 6. Biogas als Quelle der Wertschöpfung im ländlichen Raum

Um die Zukunftsfähigkeit der deutschen Landwirtschaft zu sichern, ist die Stärkung und Weiterentwicklung der ländlichen Wirtschaftskraft von entscheidender Bedeutung. Neben der Primärproduktion von Agrar- und Veredelungsprodukten tragen auch andere Tätigkeiten, wie die Erzeugung erneuerbarer Energien zum Einkommen landwirtschaftlicher Betriebe bei. Zu den Betrieben mit Einkommenskombinationen zählen alle Betriebe, bei denen zusätzliche Tätigkeiten in direkter Verbindung zum landwirtschaftlichen Betrieb stehen und mit denen der landwirtschaftliche Betrieb Umsätze erzielt (Abbildung 37).



**Abbildung 37:** Betriebe mit Einkommenskombinationen nach Art der Einkommensalternativen 2010, in %, Quelle: Statistisches Bundesamt, Wiesbaden 2011

Nach Angaben des Statistischen Bundesamtes gab es im Jahr 2010 in Deutschland 300.700 landwirtschaftliche Betriebe, darunter etwa 98.400 Betriebe mit Einkünften aus zusätzlichen Tätigkeiten. Im Vergleich zu 2007 ist eine deutliche Zunahme der Betriebe mit Einkommenskombinationen um 31 % zu verzeichnen, die sich im Wesentlichen auf die zunehmende Erzeugung erneuerbarer Energien (+ 85 %) zurückführen lässt.

Die Aufgliederung der einzelnen Tätigkeiten zeigt, dass von mehr als 98.400 landwirtschaftlichen Betrieben mit Einkommensalternativen die Erzeugung erneuerbarer Energien mit 42 % an erster Stelle steht. Hierzu zählen der Betrieb von Biogas-, Windkraft- und Solaranlagen ebenso wie die

Erzeugung von nachwachsenden Rohstoffen für die Strom- und Wärmegewinnung. Die meisten dieser Anlagen stehen in Bayern (16.700) und Baden-Württemberg (10.800).

Unter den erneuerbaren Energien ist insbesondere die Erzeugung von Biogas eng mit der landwirtschaftlichen Produktion verbunden und leistet einen wichtigen Beitrag zur regionalen und lokalen Wertschöpfung entlang der gesamten Wertschöpfungskette.<sup>69 70</sup> Entscheidend ist hierbei, in welchem Maße Finanzflüsse, die mit Biogasanlagen in Zusammenhang stehen, in der Region verbleiben. So fließen Investitionen, die mit der Errichtung von Biogasanlagen zusammenhängen, überwiegend in die Region, ebenso kommen die Aufwendungen für den laufenden Anlagenbetrieb mehrheitlich lokalen Partnern (z.B. Handwerk, Logistik) zu gute. Rohstoffe für den Betrieb der Biogasanlagen stammen fast ausschließlich aus der Region und umfassen neben nachwachsenden Rohstoffen auch die durch Viehhaltung anfallende Gülle (bis zu 75 %). Für landwirtschaftliche Rohstoff-Zulieferbetriebe bieten längerfristige Lieferverträge mit Betreibern von Biogasanlagen ein zusätzliches stabiles Einkommen und damit einerseits Planungssicherheit. Sind die Lieferverträge jedoch zu starr ausgestaltet, können auf der anderen Seite positive Preiseffekte bspw. durch gestiegene Marktpreise für Rohstoffe nicht realisiert werden.

Biogasanlagenbetreiber erhalten nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) für die Erzeugung von Strom aus Biomasse eine feste Einspeisevergütung für den Zeitraum von 20 Jahren. Zusätzlich können sie die erzeugte Wärme – sinnvolle und effiziente Nutzungskonzepte vorausgesetzt – vermarkten und damit weiteres Einkommen generieren. Sinnvolle Wärmenutzungskonzepte tragen zudem zur regionalen Wertschöpfung bei, wenn z.B. Verbraucherpreise durch eine Nutzung der Abwärme in Nah- bzw. Fernwärmenetzen sinken und somit die Kaufkraft erhöhen. Die feste Einspeisevergütung bietet Anlagenbetreibern zwar eine garantierte Einkommenssicherheit, gleichzeitig ist der wirtschaftliche Betrieb von Biogasanlagen jedoch sehr anfällig für Änderungen der Marktbedingungen. So gefährden insbesondere Rohstoffpreiserhöhungen die Wirtschaftlichkeit von Biogasanlagen, während sich durch sinkende bzw. konstante Rohstoffpreise positive Einkommenseffekte erzielen lassen.

---

<sup>69</sup> Thie, H., Erneuerbare Energien und nachwachsende Rohstoffe als Entwicklungschance für strukturschwache ländliche Kommunen in Mecklenburg-Vorpommern. Pilotstudie des Thüneninstituts für Regionalentwicklung e.V., 2007, [http://www.thueneninstitut.de/Publikationen/07\\_06\\_20\\_MV\\_Pilotstudie\\_Energie\\_Initiativen\\_Endbericht.pdf](http://www.thueneninstitut.de/Publikationen/07_06_20_MV_Pilotstudie_Energie_Initiativen_Endbericht.pdf)

<sup>70</sup> Timo Kaphengst, Katharina Umpfenbach, Biogasnutzung im ländlichen Raum: Der Beitrag verschiedener Anlagenkonzepte zur regionalen Wertschöpfung und ihre Umweltleistung, Ecologic, Institut für Internationale und Europäische Umweltpolitik GmbH, 2008, [http://www.industrie-energieeffizienz.de/page/fileadmin/biogas/Downloads/Studien/BMVBS\\_Biogasstudie\\_Ecologic\\_081117\\_\\_2\\_.pdf](http://www.industrie-energieeffizienz.de/page/fileadmin/biogas/Downloads/Studien/BMVBS_Biogasstudie_Ecologic_081117__2_.pdf)

Eine Möglichkeit, Kostenrisiken, wie z.B. Preisvolatilitäten bei Rohstoffen oder Pachtpreisen, für landwirtschaftliche Unternehmen deutlich zu minimieren, stellen landwirtschaftliche Kooperationen dar. Diese können langfristig zu Einkommenssteigerungen beitragen, da weitere Synergieeffekte, wie u.a. die Minimierung von Finanzierungsrisiken, die effizientere betriebliche Organisation und die Stärkung der Marktstellung, hinzukommen. In der Landwirtschaft wird zwischen horizontalen und vertikalen Kooperationen unterschieden.

Unter horizontalen Kooperationen wird die Zusammenarbeit von landwirtschaftlichen Betrieben untereinander in verschiedenen Kooperationsformen verstanden. Horizontale Kooperationen werden dabei nach der Bindungsintensität der Partner differenziert. So können größere Biogasanlagen und Biogaseinspeiseanlagen u.a. in Kooperationsformen wie Konsortien Genossenschaften oder Betreibergesellschaften realisiert werden.

Vertikale Kooperationen beschreiben die Zusammenarbeit landwirtschaftlicher Betriebe mit vor- bzw. nachgelagerten Produktionsstufen, wie z.B. Stadtwerken, Gashändlern, Finanzinvestoren. Auch hier werden verschiedene Kooperationsformen, wie z.B. in Betreibergesellschaften oder in Genossenschaften für die Umsetzung der Biogasprojekte genutzt. Nachfolgend werden an zwei Fallbeispielen vertikale Kooperationen bei der Biogaserzeugung vorgestellt:

### **1. Fallbeispiel Biomethananlage Einbeck**

Die E.ON Bioerdgas GmbH betreibt eine 2 MW<sub>el</sub> Biomethananlage im südniedersächsischen Einbeck. Für einen kontinuierlichen Anlagenbetrieb sorgen neben den Betreibern der Anlage auch zahlreiche regionale landwirtschaftliche Betriebe. Diese landwirtschaftlichen Betriebe werden in folgenden Bereichen mit eingebunden:

- 3,5 Jahres-AK von örtlichen Landwirten in Betriebsleitung und Anlagenbetrieb
- rund 10.000 Stunden (ca. 5 Jahres AK) Einsatz von örtlichen Landwirten in Ernte, Transport und Einlagerung der Silage
- weitere Dienstleistungen (Waagenbetrieb, Probennahmen, etc.) durch den örtlichen Maschinenring,
- ca. 2 Millionen Euro jährliche Umsatzerlöse für örtliche Landwirtschaft und landwirtschaftliche Dienstleister
- Aufträge für örtliche Dienstleister und Handwerker

Insgesamt sind 70 Landwirte als Lieferanten für die Anlage unter Vertrag und sichern durch den Energiepflanzenanbau einen Teil ihres Einkommens langfristig gegen negative Marktpreisentwicklungen ab. Die Biomethanproduktion bringt damit Stabilität in den ländlichen Raum, schafft eine Perspektive für viele landwirtschaftliche Betriebe und trägt langfristig zum Erhalt von Arbeitsplätzen.

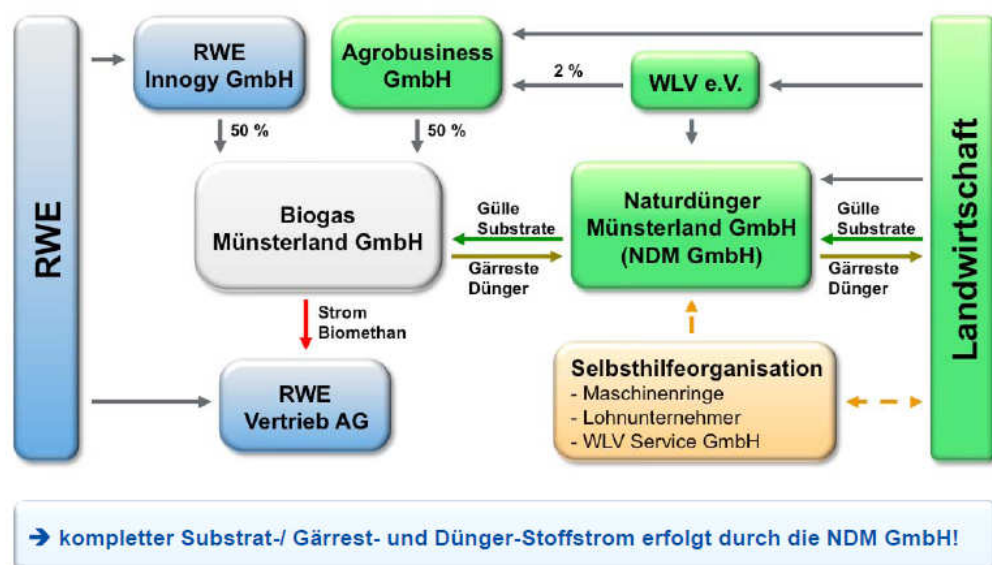
zen bei. Es werden jedoch keine Strukturen zementiert. Die Verträge sind zeitlich befristet, d.h. Landwirte haben jederzeit die Möglichkeit, ihren Betrieb in eine andere Richtung zu entwickeln oder diesen aufzugeben (z.B. aus Altersgründen).

## 2. Fallbeispiel Biogas Münsterland

Der Westfälisch-Lippische Landwirtschaftsverband (WLV) und RWE Innogy GmbH planen als gleichberechtigte Partner in der Biogas Münsterland GmbH die Errichtung und den Betrieb einer Biogasanlage. Kooperationsgrundsätze für den Betrieb von Biogasanlagen sind:

- keine Konkurrenzsituation zur Erzeugung von Nahrungsmitteln
- positive Beeinflussung der Nährstoffproblematik insbesondere in Regionen mit Schwerpunkt tierischer Veredelung
- standortangepasste Konzepte mit technologischen Innovationen, insbesondere zur Phosphatrückgewinnung und Optimierung der Verwendung von Gärresten
- Beteiligung der landwirtschaftlichen Betriebe und deren gleichzeitige Einbindung in die Wertschöpfungskette

### Beteiligungsstruktur



**Abbildung 38:** Kooperationsmodell Westfälisch-Lippischer Landwirtschaftsverband (WLV) und RWE Innogy GmbH; Quelle: RWE Innogy GmbH

Die Anlage soll auf 10 Megawatt Wärmeleistung Biogaserzeugung ausgelegt sein (3,7 Megawatt elektrischer Leistung, kurz: MW<sub>el</sub>) und könnte damit jährlich 60 Gigawattstunden (GWh) Biogas und 8 GWh Strom in das öffentliche Gasnetz einspeisen. Daneben ist auch eine Direktverstromung in Kraft-Wärme-Kopplung am Standort geplant.



Als Rohstoff für den Betrieb der Anlage sollen 90 % Gülle und Güllefeststoffe eingesetzt werden, die restlichen 10 % sollen aus so genannten landwirtschaftlichen Zwischenfrüchten bestehen, beispielsweise Sonnenblumen oder Gras. Die bei der Erzeugung von Biogas anfallenden Gärreste werden vollständig aufbereitet und sollen als hochwertiger Dünger wieder in der Landwirtschaft eingesetzt werden. Die Landwirtschaft übernimmt die Beschaffung der Substrate und die Vermarktung. Mit der Realisierung des Biogasanlagenprojektes werden unmittelbar mindestens fünf Arbeitsplätze geschaffen und weitere Arbeitsplätze inner- und außerhalb der Landwirtschaft langfristig gesichert.

## **Fazit**

Die Biogaserzeugung kann regional Einkommen und Beschäftigung sichern und die Entwicklung des ländlichen Raums fördern, sie steht nicht in Widerspruch zur originären landwirtschaftlichen Produktion, sondern bildet im Kontext des landwirtschaftlichen Strukturwandels eine sinnvolle Erwerbsalternative für landwirtschaftliche Betriebe. Kooperationsmodelle sind hierbei eine Möglichkeit, Risiken zu minimieren und das Wissen und die Erfahrungen verschiedener Akteure wie Landwirte, Projektentwickler und Energieversorger erfolgreich zu bündeln. Für die Realisierung und den Betrieb von Biogasanlagen sind sowohl horizontale als auch vertikale Kooperationen in Abhängigkeit von den spezifischen Projektanforderungen und Zielsetzungen der beteiligten Akteure geeignet. Bei vertikalen Kooperationen ist für den dauerhaften Erfolg eine Zusammenarbeit zwischen den Kooperationspartnern auf Augenhöhe unerlässlich.

## 7. Wichtigste Ergebnisse

Welche Effekte hat Biogas auf die Landwirtschaft und wie lassen sich Fehlentwicklungen vermeiden? Nachfolgend werden die wichtigsten Ergebnisse der Studie zusammengefasst und Handlungsempfehlungen formuliert.

### Die Entwicklung der Pacht- und Bodenpreise

In einigen Veröffentlichungen werden wiederholt deutliche Pachtpreisanstiege auf die Konkurrenz zwischen Biogaserzeugung mit ihrem Bedarf an Energiepflanzen und intensiver Großviehhaltung mit ihrer Flächenbindung zurückgeführt. Anlagenbetreiber seien aufgrund der EEG-Vergütung in der Lage, um einiges höhere Pachtpreise als traditionell wirtschaftende Landwirte zu entrichten. Diese Wettbewerbsverzerrung gefährde die Existenzfähigkeit und Entwicklungsmöglichkeiten der Landwirtschaft, insbesondere der Viehwirtschaft.

Die vorliegende Analyse kann dies nicht bestätigen. Von stark zunehmenden Pachtpreisentwicklungen sind lediglich einige Regionen in Niedersachsen und Brandenburg betroffen. In Südniedersachsen sind dies vor allem die Landkreise Cloppenburg/Vechta, in denen eine boomende Veredelungswirtschaft und deren Bedarf an Ausbringflächen für die Gülle (Nährstoffentlastung) auf die durch den Güllebonus im EEG 2009 verursachte Fehlallokation trifft. Hier stiegen die Pachtpreise in den vergangenen Jahren stark an, Tendenz weiter steigend. Landwirte konkurrieren um Flächen, da die Anzahl der Tiere, die ein Landwirt halten darf, direkt an die Größe der Flächen gekoppelt ist, auf welchen er Gülle ausbringen kann. Im Zuge dessen steigen dann die Preise. Dass Biogasanlagen hierbei nur eine geringe Rolle spielen, wird an der Situation der Ackerbauregionen in Südniedersachsen deutlich. Obwohl hier eine nahezu identische Bodengüte besteht (hierdurch ist die Vergleichbarkeit der Pachtpreise gewährleistet) und die Bioanlagendichte vergleichbar mit der der Veredelungsregionen ist, haben die Pachtpreise im Durchschnitt keinen vergleichbaren Anstieg vollzogen.

Im Ergebnis kann festgestellt werden, dass Pachtpreisanstiege auf die Konkurrenz der Veredelungsindustrie um Flächen zurückzuführen ist. Fehlsteuerungen im EEG 2009 haben diese Entwicklung teilweise begünstigt. Verantwortlich hierfür ist die wirtschaftliche Aufwertung des Einsatzes von NawaRos durch den Güllebonus, der auf den erzeugten Strom insgesamt gezahlt wird, wenn 30 % Gülle mitvergoren werden. Durch diese Regelung wird in erster Linie der Einsatz von Mais in Biogasanlagen gefördert. Energie-Mais steht dann in Konkurrenz zu Futtermittel-Mais. Das eigentliche Ziel, Gülle in Biogasanlagen zu Dünger zu veredeln, tritt eher in den Hintergrund.

Im bundesweiten Vergleich liegen die Pachtpreise in den neuen Bundesländern weiter unter dem Bundesdurchschnitt. In Brandenburg ist in einigen Landkreisen ein Kaufpreisanstieg verzeichnet worden, von 2.500 €/ha im Jahre 2004 auf 4.700 €/ha im Jahr 2009. Dies ist jedoch als Angleichung des Preisniveaus zu bewerten.

Um die Pachtpreissteigerungen in den Veredelungsregionen zu entschärfen, wird im EEG 2012 der Gülle-Bonus nur noch auf den Energieinhalt der Gülle bei einem Gülleeinsatz von mindestens 80 % vorzugsweise in kleinen Hofanlagen gewährt. So wird die Flächenkonkurrenz entschärft, da in geringerem Maße Flächen für Energiepflanzen genutzt werden.

### **Nahrungsmittelpreise**

Bei Agrarrohstoffen ist derzeit – anders als in den vergangenen drei Jahren – ein historisch hohes Preisniveau zu verzeichnen. Inflationsbereinigt stellt sich die Situation jedoch anders dar, da die Agrarpreise derzeit real etwa auf dem Niveau des Jahres 1980 liegen. Die jüngsten Anstiege beruhen sowohl auf fundamentalen Wirtschaftsdaten als auch auf Preisspekulationen institutioneller Investoren (sowohl die USA als auch Frankreich planen neue Gesetze zum Handel mit Rohstoffderivaten). Eine wachsende Weltbevölkerung erhöht die Nachfrage nach Lebensmitteln; gleichzeitig gab es in den letzten zwei Jahren in weizenproduzierenden Regionen Dürrekatastrophen und Ernteaufschläge (Russland, Armenien). Zudem sind durch den Klimawandel in immer kürzer werdenden Abständen extreme Witterungsverhältnisse zu beobachten, die sich negativ auf Ackerland und Ackerlandkulturen auswirken.

Eine These ist, dass Bioenergie mit Nahrungsmitteln um knapper werdende Ackerflächen konkurriert: durch staatliche Subventionen sei der Anbau von Bioenergien für Landwirte ertragreicher als der Nahrungsmittelanbau. Folglich würden weniger Ackerkulturen für Nahrungsmittel angebaut, die Konkurrenz um diese Produkte würde verschärft und Preise stiegen. Diese These lässt sich jedoch nach Auswertung der Datengrundlagen der Welthungerhilfe und FAO nicht bestätigen. Der Anbau von Energiepflanzen ist für die vergangenen Preiserhöhungen nicht ursächlich, da er bei der Flächennutzung im Vergleich zu anderen Ackerkulturen eine untergeordnete Rolle spielt und daher nur einen geringen Einfluss auf die Preisfindung hat. In Deutschland werden bspw. nur knapp 2 Mio. Hektar von 18,7 Mio. Hektar landwirtschaftlicher Fläche für den Energiepflanzenanbau genutzt, darunter knapp 600.000 Hektar für den Anbau von Biogaskulturen. Dies ist eine vergleichsweise geringe Fläche.

Zwischen dem Zubau an Biogasanlagen und Maispreisen ist keine Korrelation nachweisbar. Der Großhandelspreis für Mais gestaltete sich über die letzten fünf Jahre sehr volatil. So wurden vor der Wirtschaftskrise im Jahr 2008 Rekordpreise für alle Rohstoffe erzielt, die dann im Zuge der Krise stark fielen, Mais inbegriffen. Die Flucht vieler Investoren in vermeintlich sichere Rohstoff-Anlagen hat dazu beigetragen, dass die Rohstoffpreise wieder stark anstiegen. Der Zubau an Biogasanlagen ist hingegen unabhängig von den volatilen Weltmarktpreisen für Agrarrohstoffe erfolgt.

### **Nachhaltigkeit**

Die Nachhaltigkeit des Anbaus von Energiepflanzen wird zunehmend kritisch hinterfragt, insbesondere der verstärkte Anbau von Mais und dessen Auswirkungen auf die Biodiversität stehen hierbei im Fokus der öffentlichen Aufmerksamkeit.

Mais ist aufgrund seiner hohen Energiedichte eine optimale Energiepflanze, die im Vergleich zu anderen Energiepflanzen geringere Düngezugaben benötigt. Mais leistet, ökonomisch und mit Blick auf die Einsparung von Treibhausgasemissionen auch ökologisch, aufgrund seiner großen Gasausbeute und relativen Anspruchslosigkeit bei der Bodengüte einen großen Beitrag zur nachhaltigen energetischen Erzeugung. Da die Pflanze frühzeitig geerntet wird, können sich viele Schädlinge nicht entwickeln und der Einsatz von Pestiziden kann verringert werden.

Gleichwohl wirkt sich der großflächige Anbau einer einzelnen Kultur negativ auf den Humusgehalt des Bodens und die Artenvielfalt aus. In Deutschland ist der Anbau von Maismonokulturen allerdings nur vereinzelt zu beobachten und insbesondere in einigen Veredelungsregionen problematisch. In 364 von 413 Landkreisen in Deutschland liegt der Anteil des Maisanbaus an den Ackerflächen bei ca. 12,6 %, in 175 Landkreisen sogar unter 10 %. Lediglich in 15 Landkreisen liegt der Anteil bei über 50 %. Diese Landkreise sind jedoch deckungsgleich mit den Landkreisen, die eine sehr hohe Dichte an Veredelungsbetrieben aufweisen. Die hohe Dichte der Maiskulturen wird überwiegend durch die Futtermittelproduktion getrieben, 40 % der Ackerflächen werden für den Anbau von Mais als Viehfutter genutzt, lediglich 10 % für die Biogasproduktion. Ein direkter Zusammenhang zwischen „Maismonokulturen“ und der Zahl der Biogasanlagen kann nicht bestätigt werden. Im Gegenteil, Mais sorgt in manchen Ackerbauregionen und Börden für eine Auflockerung der Fruchtfolge, von zweigliedrig auf dreigliedrig.

Die Cross-compliance-Regelungen der EU stellen Anforderungen für die Einhaltung von Fruchtfolgen und für den Humuserhalt des Bodens auf. Nährstoffbilanzen müssen zudem auf Grundlage

der Düngemittelverordnung erstellt werden, werden jedoch in der Praxis nicht hinreichend kontrolliert, so wird unter 1 % aller Betriebe einer Prüfung unterzogen. Dies trägt dazu bei, dass Fruchtfolgen nicht hinreichend eingehalten werden und Mais- bzw. Roggen- oder Weizenwüsten entstehen können, mit entsprechend negativen Auswirkungen auf die Biodiversität. Trotz der EU-Beschlüsse von 2001 (Natura 2000, Auflagen zur Biodiversität) nimmt die Artenvielfalt in einigen Regionen stetig ab. Im Zuge der Beratungen zur Weiterentwicklung der gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) hat die EU-Kommission im November 2010 Vorschläge vorgelegt, die eine stärkere Verknüpfung der GAP an Umweltziele vorsehen, wie z.B. die Ökologisierungskomponente der Direktzahlungen und die Verschärfung der Kontrollmechanismen bei den Cross-compliance-Regelungen. Die Nachhaltigkeitskriterien, die bereits in der Erneuerbaren-Energien Richtlinie und in der Biokraftstoffdirektive integriert sind, sollten in den Cross-compliance-Regelungen Berücksichtigung finden und für den gesamten Ackerbau gelten.

Mit Blick auf die Biogaserzeugung wird künftig die Erschließung neuer Arten bei den Biogassubstraten von großer Bedeutung sein. Grassilage, Hirse und Triticale sind bereits heute wichtige alternative Biogassubstrate, die zur Erweiterung der Fruchtfolgen beitragen und damit einen wichtigen Beitrag für den Erhalt der Biodiversität leisten. Einen weiteren positiven Umweltbeitrag kann der Einsatz von Gärresten als hochwertiger Dünger leisten. Gärreste sind Reststoffe des Gärsubstrats, die bei der Biogaserzeugung entstehen. Im Gärrest sind wertvolle Nährstoffe enthalten (Kalzium, Phosphor, Nitrate, sowie Kohlenstoffe). Mineralien, darunter Kalzium und Phosphor, bleiben vollständig erhalten, der Nitratgehalt zu 70 %. Gärreste können somit Mineraldünger nahezu vollständig substituieren. Im Zuge des Kreislaufmanagements der Nährstoffe können so erhebliche Treibhausgasemissionen eingespart werden, da Mineraldünger in der Herstellung sehr energieintensiv ist.

Die Ausbringung von Rohgülle auf Äcker ist aus ökologischer Sicht höchst problematisch. Da Gülle flüssiger als Gärrest ist, werden Nitrate stärker in Gewässer ausgewaschen, eine Eutrophierung ist die Folge. Zudem findet in der Gülle meist noch ein Restvergärungsprozess statt, so dass nach Ausbringung weiter Methan, ein potentes Klimagas, emittiert wird. Dies wird durch die Substitution von Gülle durch Gärreste vermieden.