



Welf Guenther-Lübbers (Herausgeber)

Rhena Kröger (Herausgeber)

Ludwig Theuvsen (Herausgeber)

## **Nährstoffmanagement von Wirtschaftsdüngern und Gärresten**

Ökonomie, Ökologie, Technik und Logistik



**INTERNATIONALE REIHE  
AGRIBUSINESS**

Band 14 Welf Guenther-Lübbers, Rhena Kröger,  
Ludwig Theuvsen (Hrsg.)

**Nährstoffmanagement  
von Wirtschaftsdüngern  
und Gärresten**

Ökonomie, Ökologie,  
Technik und Logistik



Cuvillier Verlag Göttingen  
Internationaler wissenschaftlicher Fachverlag

<https://cuvillier.de/de/shop/publications/6826>

Copyright:

Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentzsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen,  
Germany

Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: [info@cuvillier.de](mailto:info@cuvillier.de), Website: <https://cuvillier.de>



---

# LANDWIRTSCHAFTLICHE BIOGASERZEUGUNG IN NIEDERSACHSEN: SYSTEMDIENSTLEISTUNGEN DURCH BIOGAS UND SYNERGIEN IN DER LANDWIRTSCHAFT

Gerd Carsten Höher

## Zusammenfassung

Für die erfolgreiche Umsetzung der Energiewende ist die integrierte stoffliche und energetische Verwertung von Biomasse in Form der Koppelproduktion und Kaskadennutzung ein Schlüssel zum Erfolg. Eine Erhöhung der Energieeffizienz ist hierbei ebenso unerlässlich, wie die Einhaltung von Nachhaltigkeitskriterien. Vor diesem Hintergrund ist es zwingend, die Bioenergie ganzheitlich und systembezogen weiter zu entwickeln. Eine wichtige Basis ist auch die umweltverträgliche und gesellschaftlich anerkannte Erzeugung und Bereitstellung von Biomasse durch die Agrar- und Forstwirtschaft. Dabei ist es möglich, umfangreiche Systemdienstleistungen der Bioenergie in vielfältiger Art und Weise zu generieren. Die nachhaltige Integration von Bioenergie und insbesondere von Biogas in einem Energie- und Rohstoffsystem der Zukunft kann nur gelingen, wenn die Bioenergie möglichst effizient, umweltverträglich und mit höchstmöglichem volkswirtschaftlichem Nutzen eingebunden wird.

## Keywords

Biogas, Niedersachsen, Systemdienstleistungen

## 1 Einleitung

Der Klimawandel als große globale Herausforderung des 21. Jahrhunderts erfordert eine Rohstoff- und Energiewende. Im Zentrum stehen dabei die Einsparung und Abkehr von fossilen Rohstoffen. Die energetische und stoffliche Nutzung von Biomasse aus der Land- und Forstwirtschaft oder der Landschaftspflege sowie von biogenen Rest- und Abfallstoffen ist für die Umsetzung der „Rohstoff- und Energiewende“ von herausragender Bedeutung.

Bioenergie hat einen Anteil von 10 % am Energieverbrauch in Niedersachsen. 60 % aller erneuerbaren Energien in Niedersachsen erbringt die Bioenergie. Die Landwirtschaft hat daran mit ihren Energiepflanzen und Nebenprodukten einen Anteil von 55 %. Biogas ist die mit großem Abstand wichtigste Form der Bioenergie in Niedersachsen. Bis zur Novellierung des Erneuerbare Energien Gesetzes (EEG) in 2004

spielte der Einsatz von Energiepflanzen nur eine untergeordnete Rolle. Durch das EEG 2004 war es möglich, Anbaubiomasse, die insbesondere auf Stilllegungsflächen angebaut wurde, rentabel einzusetzen. Das Agrarpreisniveau befand sich auf einem sehr niedrigen Niveau, so dass Biogas von der Landwirtschaft in Niedersachsen als gute Option angesehen wurde. Der Bonus, den das EEG für den Einsatz von Energiepflanzen, landwirtschaftlichen Nebenprodukten und Wirtschaftsdünger gewährte (NaWaRo-Bonus), war der Auslöser für den seit 2004 zu verzeichnenden Biogasboom in der niedersächsischen Landwirtschaft.

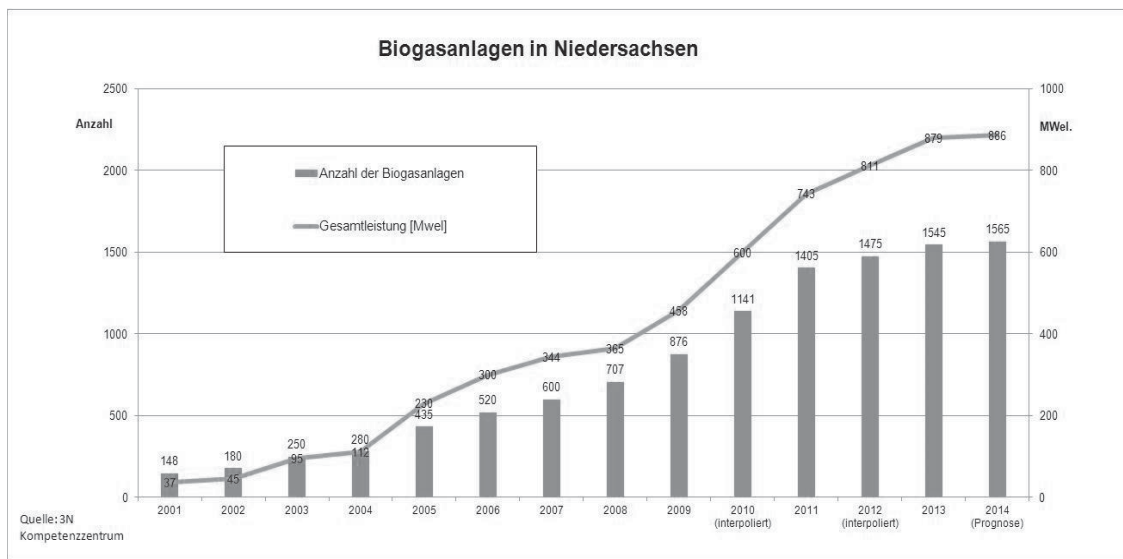
## 2 Biogas in Niedersachsen

Seit der EEG-Novellierung 2004 sind mehr als 1.300 neue Biogasanlagen errichtet worden. Die neueren Anlagen setzen fast ausnahmslos nachwachsende Rohstoffe (NaWaRo), Gülle, Festmist und landwirtschaftliche Nebenprodukte ein. In Niedersachsen werden 2014 nach Einschätzung der Landwirtschaftskammer und des 3N Kompetenzzentrums 14 Millionen Tonnen Energiepflanzen in Biogasanlagen eingesetzt. Zusätzlich ist von einem Inputvolumen von rund 7 Millionen Tonnen Gülle, Festmist und landwirtschaftlichen Nebenprodukten sowie von 1,5 Millionen Tonnen pflanzlichen Bioabfällen und tierischen Nebenprodukten (ohne Wirtschaftsdünger) auszugehen. Knapp die Hälfte aller Inputsubstrate sind danach Nebenprodukte und Reststoffe.

**Tabelle 1: Biogas in Niedersachsen (Stand 2013)**

<b>Anlagenbestand</b>		
Anlagenbestand	N	1.545
Installierte elektr. Leistung	MW	879
Methananlagen	N	26
<b>Regionale Verteilung der installierten elektrischen Leistung</b>		
Milchviehregionen		22 %
Ackerbauregionen		39 %
Veredlungsregionen		39 %

**Quelle: Biogasinventur 2014, 3N-Kompetenzzentrum, Werlte**

**Abbildung 1: Entwicklung des Anlagenbestandes Biogas in Niedersachsen**

Quelle: Biogasinventur 2014, 3N-Kompetenzzentrum, Werlitz

### 3 Energiepflanzen für Biogas in Niedersachsen

Niedersachsen verfügt über 2,6 Mio. ha landwirtschaftliche Fläche (LF), davon wird etwa 2/3 (rd. 1,9 Mio. ha) als Ackerland (AF) und rd. 0,7 Mio. ha als Grünland bewirtschaftet. Seit 2003 ist der Maisanbau in Niedersachsen von etwa 330.000 ha auf rd. 600.000 ha ausgeweitet worden. Ein Großteil des Zuwachses ist der Energieerzeugung zuzuordnen, der aktuell etwa 220.000 ha umfasst. Insgesamt hat der Energiemais einen Flächenanteil von etwa 10 % an der Ackerfläche. Dieser fällt in den Regionen jedoch sehr unterschiedlich aus.

Hinsichtlich ihrer Effizienz im Biogasprozess sind die Energiepflanzen sehr unterschiedlich zu bewerten (vgl. Tabelle 2). Der Mais verdankt seine zunehmende Flächeninanspruchnahme seiner sehr hohen Flächen- und Energieeffizienz sowohl im Futter- als auch im Energiepflanzenanbau. Dies führte vor allem in den Veredlungsregionen und Milchviehregionen zur Problematik hoher bis sehr hoher Maisanteile. In den Ackerbauregionen ist der Maisanbau dagegen häufig mit einer Erweiterung der engen Fruchtfolgen verbunden und stellt damit eine Verbesserung dar. In den letzten zwei Jahren ist trotz des Zubaus von Biogasleistung kein nennenswertes Wachstum der Energiemaisfläche zu verzeichnen. Eine Hauptursache ist die dynamische Effizienzsteigerung der Biogasproduktion.

**Tabelle 2: Effizienz der Energiepflanzen für Biogas**

Energiepflanzen	Flächenanteil*	Energieanteil*	Massenanteil
Mais	76,6 %	84,2 %	82,7 %
Rübe	1,4 %	1,6 %	2,3 %
Ganzpflanzensilage	3,5 %	1,6 %	2,3 %
Zwischenfrüchte	1,3 %	0,5 %	0,7 %
Getreide	1,5 %	0,8 %	0,3 %
Gras	10,2 %	5,7 %	5,9 %

Quelle: Deutsches Biomasseforschungszentrum (DBFZ) – Betreiberbefragung 2013;

\* Eigene Berechnungen

## 4 Stromerzeugung aus Biogas

Der Anteil der Biogasanlagen an der Stromerzeugung und am Stromverbrauch hat sich seit 2003 sehr dynamisch entwickelt. Anders als der Strom aus den fluktuierenden erneuerbaren Energien liefert Biogas grundlastfähigen Strom und wird zunehmend auch als Regelenergie eingesetzt. Damit besitzt Biogas ähnlich wie die Holz-Biomassekraftwerke im Hinblick auf die Stromerzeugung bei den erneuerbaren Energien eine besondere Bedeutung für die Versorgungssicherheit und Netzstabilität.

**Tabelle 3: Entwicklung der Stromerzeugung aus Biogas in Niedersachsen**

	Biogasstrom- erzeugung (GWh)	Gesamtstrom- erzeugung (GWh)	Anteil an Ge- samtstrom- erzeugung
2003	342	68.810	0,6 %
2004	533	66.521	0,8 %
2005	693	66.110	1,0 %
2006	1.191	69.423	1,7 %
2007	2.238	70.369	3,3 %
2008	2.456	70898	3,5 %
2009	3.000	72.780	4,1 %
2010	3.610	74.640	4,8 %
2011*	6.220	74.000	8,4 %
2012*	6.900	74.000	9,3 %

Quelle: Niedersächsisches Landesamt für Statistik 2011 und 2012 eigene Prognose

Aufgrund der Kraftwerkskapazitäten liegt die Stromerzeugung in Niedersachsen über dem Stromverbrauch. Im Durchschnitt der letzten Jahre ergab der Stromaustauschsaldo einen Exportüberschuss von etwa 20.000 GWh. Die Stromabgabe der Elektrizität



tätsversorgungsunternehmen an die Letztverbraucher lag im Durchschnitt der Jahre 2008 bis 2010 bei rund 49.000 GWh. Bezogen auf diese Strommenge hätte Biogas in Niedersachsen 2010 rechnerisch rund 7,4 % der Stromabgabe an die Letztverbraucher abdecken können (2012: 14 %).

## 5 Klimaschutz durch Biogas

In Niedersachsen ersparen die Biogasanlagen nach Berechnungen der HAWK Göttingen, ML und 3N jährlich rund 3,5 Millionen Tonnen klimaschädigendes CO<sub>2</sub> (0,597 kg CO<sub>2</sub>/kWh-Netto-CO<sub>2</sub>-Äquivalente-Vermeidung) und leisten damit einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz.

**Tabelle 4: Klimaschutzwirkung der Biogassubstrate in Niedersachsen**

Input	CO <sub>2</sub> -Minderung 1.000 t	Anteil CO <sub>2</sub> -Minderung
Gülle und Jauche	578	17 %
Festmist	190	6 %
Nebenprodukte	70	2 %
Energiepflanzen	2.292	67 %
Bioabfälle	309	9 %
Summe	3.497	100 %

Quelle: 3N-Kompetenzzentrum, Biogasinventur 2012

## 6 Systemdienstleistungen von Biogas

Die Energiewende gehört zu den größten Herausforderungen der nächsten Jahrzehnte. Die Bioenergie und insbesondere Biogas nimmt hierbei eine besondere Stellung ein. Im zukünftigen Energiesystem kann Biogas eine zentrale Funktion beim Ausgleich der fluktuierenden Wind- und Solarenergie übernehmen, da sie bedarfsgerecht bereitgestellt werden und auch Energiesystemdienstleistungen erbringen kann. Darüber hinaus kann Biogas auch in anderen Bereichen „Systemdienstleistungen“ bereitstellen, die im Folgenden skizziert werden:

- **Systemdienstleistung für die Stromwirtschaft bei einem hohen Anteil fluktuierender Stromerzeugung aus Wind und Photovoltaik**
  - Bereitstellung von Grundlast in einer längeren Übergangsphase zu 100 % Erneuerbarer Energie



- Regelenergie für Frequenzhaltung (2013 schon > 700 MW inst. Leistung aus Bioenergie in Deutschland)
- Blindleistung für Spannungshaltung
- Versorgungswiederaufbau
- Bereitstellung Spitzenlast
- Netzmanagement
- Bereitstellung von nicht fossilen CO<sub>2</sub>-Stoffströmen für die Speicherung von Windstrom aus Power to Gasanlagen
- **Systemdienstleistung in der Abfallwirtschaft**
  - Sicherung Nährstoffkreisläufen
    - Substitution von Mineraldünger → Klima- und Ressourcenschutz
    - Methanvermeidung → Klimaschutz
    - Hygienisierung → i.d.R. Verringerung der Keimbelastung
  - Verbesserung der Energiebilanz
  - Senkung der Kosten durch Kaskaden
- **Systemdienstleistung für die Ernährungswirtschaft**
  - Verbesserung der Energie- und Treibhausgasbilanz
    - Substitution fossiler Energie
    - Methanvermeidung → Klimaschutz
    - Gutschriften für Wärmenutzung
  - Nährstoffkreisläufe → Klima- und Ressourcenschutz
  - Kaskadennutzung
- **Systemdienstleistung für Naturschutz und Landschaftspflege**
  - Energie aus Landschaftspflegematerial
    - Offenhaltung von extensiv genutzten Flächen
    - Nutzung anfallender Stoffströme (Treibsel)
  - Senkung der Pflegekosten
- **Systemdienstleistung für die Landwirtschaft**
  - Wirtschaftsdünger in Biogasanlagen
    - Emissionsminderung → Geruchsbelästigung
    - Methanvermeidung → Klimaschutz
    - Verbesserung der Düngereigenschaften
    - Hygienisierung → i.d.R. Verringerung der Keimbelastung





- Effiziente Nutzung von Futterresten und Nebenprodukten → Verbesserung der Wertschöpfung
- Nutzungsoption für belastete Böden (Schwermetalle, Dioxin, etc.)
- Wärmebereitstellung in KWK für betriebliche Zwecke Tierhaltung u.a.
- Stabilisierung der Agrarrohstoffpreise
- Nutzungsoption für entwertete Biomasse (Hagelschaden, Fusarien, etc.)
- Diversifizierung

## **7 Wirtschaftliche Auswirkungen der EEG Novelle 2014 auf den Biogassektor**

Durch die geplante EEG Novelle wird es, wenn überhaupt, nur noch einen marginalen Neubau von Biogasanlagen geben. Der Auslandsmarkt wird die Unternehmen der Branche bei weitem nicht tragen können, zumal keine Zeit für Anpassungsreaktionen bleibt. Durch die Stichtagsregelung im EEG werden nur sehr wenige Anlagen, die sich in der Planung befanden, gebaut werden. Mehr als 2.000 Arbeitsplätze bei Anlagenherstellern und Komponenten – Zulieferer sind dadurch in Niedersachsen akut gefährdet. Die Biogasindustrie benötigt zur Wahrnehmung der Exportchancen den Heimatmarkt als Referenz und Motor für Innovationen. Durch den Verlust an Unternehmen und Arbeitsplätzen verliert der ländliche Raum erhebliche Wertschöpfung.

Durch die Neuregelungen des EEG geraten die Bestandsanlagen finanziell zusätzlich unter Druck. Die Festlegung der Höchstbemessungsleistung als Deckel für die Stromerzeugung von Bestandsanlagen verhindert Effizienzsteigerungen und damit auch Kostensenkung im Rahmen der bereits genehmigten installierten Leistung. Das Wachstum auf Bestandsanlagen durch Satelliten BHKW oder andere Maßnahmen als Anpassungsstrategie auf steigende Kosten oder Auflagen aus anderen Rechtsbereichen wie dem Immissionsrecht oder dem Düngerecht wird den Anlagen nicht ermöglicht. Damit wird der wirtschaftliche Bestandsschutz ausgehöhlt.

Den Bestandsanlagen bleiben in dieser Situation nur folgende Anpassungsstrategien an die veränderten Rahmenbedingungen:

- Absenkung der Leistung führt zu höheren EEG-Vergütungen je kWh
- Verringerung des Gülleanteils auf max. 30 % zur Erhaltung des Güllebonus



- Verringerung des Anteils alternativer Energiepflanzen

Durch einzelne Reaktionen oder die Kombination von Reaktionen können die Anlagen das Verhältnis von Kosten zu Einnahmen verbessern und erforderliche Investitionen finanzieren. Die Absenkung des Gülleanteils und die Verlagerung von energiearmen Substraten zu energiereichen Substraten erfolgt auch im Hinblick auf die durch das Düngerecht beabsichtigte Erweiterung des Lagervolumens auf 9 Monate. Wenn die Inputmenge ohne nennenswerten Energieverlust reduziert werden kann, ist ein zusätzliches meist Gärrestlager nicht erforderlich. Eine erhebliche Zahl an Biogasanlagen wird vor allem in Regionen mit hohen Flächenkosten oder bei hohem Anteil von Substraten aus Zukauf wirtschaftlich nicht überleben.

## Literatur

LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NIEDERSACHSEN (2013): Nährstoffbericht in Bezug auf Wirtschaftsdünger für Niedersachsen 2012/2013.

NIEDERSÄCHSISCHES MINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ (2012): Biogas in Niedersachsen – Entwicklung, Stand und Perspektiven.

### **Anschrift des Kontaktautors**

*Dr. Gerd Carsten Höher  
Niedersächsisches Ministerium für Ernährung,  
Landwirtschaft und Verbraucherschutz  
Calenberger Straße  
30169 Hannover  
Deutschland  
Tel.: +49 5111202224  
eMail: [gerd.hoeher@ml.niedersachsen.de](mailto:gerd.hoeher@ml.niedersachsen.de)*

---

# EXEMPLARISCHE AUSWIRKUNGEN DURCH DIE ANRECHNUNG VON GÄRRESTEN PFLANZLICHER HERKUNFT AUF DIE N-AUSBRINGUNGSOBERGRENZE

Richard Wüstholtz, Sebastian Auburger und Enno Bahrs

## Zusammenfassung

Eine bundesweite Untersuchung der Wirtschaftsdüngerströme zeigt insbesondere für Regionen in Nordwestdeutschland einen beachtlichen Wirtschaftsdüngeranfall sowohl tierischer als auch pflanzlicher Herkunft auf. Bislang konnten Gärreste pflanzlicher Herkunft aus der Biogasproduktion im Hinblick auf die Ausbringungsobergrenze von 170 kg N/ha unberücksichtigt bleiben. Dies wird sich voraussichtlich mit der anstehenden Novellierung der Düngeverordnung ändern. Eine ggf. zulässige Ausbringungsmenge bis zu 250 kg N für Substratanbauflächen von Biogaserzeugern würde teilweise zu einer betriebswirtschaftlichen Entlastung der ansonsten zukünftig sich verändernden regionalen Nährstoffproblematik und dem damit verbundenen Flächenbedarf zur Wirtschaftsdüngerverbringung führen. Allerdings lässt sich eine derartig generelle Vorgehensweise aus ökologischer bzw. pflanzenbau-technischer Sicht nicht rechtfertigen. Demgegenüber kann die Derogation für intensiv genutzte Grünlandflächen als sinnvolles Instrument verstanden werden, das zum einen die Belange des Wasserschutzes berücksichtigt und zum anderen zu einer Entlastung der einzelbetrieblichen als auch der regionalen N-Problematik beitragen kann.

## Keywords

Gärreste, Wirtschaftsdünger, Derogation, Düngeverordnung

## 1 Einleitung

Das Gesetz für den Vorrang der Erneuerbaren-Energien (EEG) hat deutschlandweit in den vergangenen Jahren zu einem erheblichen Ausbau der regenerativen Energiequellen geführt. Die Biogasproduktion war daran signifikant beteiligt (WBA, 2011). Mit ihr war auch eine entsprechende Ausdehnung des Biomasseanbaus zur Energiegewinnung verbunden (MÖLLER et al., 2011; v. BUTTLAR et al., 2010). Neben anderen ökologischen Begleiterscheinungen wird die intensivierete Biogasproduktion insbesondere aus wasserwirtschaftlicher Sicht zunehmend kritisch gesehen. Befürchtet werden u.a. Nährstoff- und/oder Schadstoffeinträge in Grund- und Oberflächengewässer in Folge des verstärkten Biogassubstratanbaus (KIEFER, 2011). Da die Land-



wirtschaft für den größten Anteil an Nitrateinträgen in das oberflächennahe Grundwasser verantwortlich ist, kommt ihr dabei eine große Bedeutung zu (ARLE et al., 2013; BMU und BMELV, 2012). Dieser Sachverhalt wurde von einer Bund-Länder-Arbeitsgruppe (BLAG) zur Evaluierung der Düngeverordnung (DüV) aufgegriffen. Die BLAG erarbeitete im Rahmen ihres Evaluierungsberichtes Vorschläge für ordnungsrechtliche Veränderungen der derzeit gültigen DüV, die auch Auswirkungen auf die Nährstoffflüsse von und zu Biogasanlagen (BGA) induzieren können (BLAG, 2012). Einer der Vorschläge der BLAG sieht beispielsweise vor, dass die für Stickstoff (N) aus tierischen Ausscheidungen geltende Ausbringungsobergrenze von 170 kg N/ha auf alle organischen Düngemittel angewendet werden soll (BLAG, 2012). Insbesondere Gärreste pflanzlichen Ursprungs aus BGA würden dadurch stärker in den Fokus der Düngemittelanwendung gerückt werden (TAUBE et al., 2013). Aus derzeitiger Sicht wären damit Konsequenzen für die regionalen Nährstoffströme verbunden, die u.a. im Fokus dieses Beitrags stehen. Abseits der Anrechnung von Gärresten pflanzlicher Herkunft auf die N-Applikationsgrenze können weitere ordnungsrechtliche Vorgaben (z.B. die gemäß § 6 DüV maximal zulässigen Nährstoffsalden für Stickstoff und Phosphat (P)) ebenfalls mit Auswirkungen auf die regionalen Nährstoffströme verbunden sein. Eine Quantifizierung der Auswirkungen dieser Restriktionen ist jedoch aufgrund einer eingeschränkten Datenverfügbarkeit auf kommunaler Ebene nicht möglich. Der Fokus liegt deshalb im Folgenden ausschließlich auf der N-Ausbringungsobergrenze, wenngleich derzeit insbesondere in Veredelungsregionen der maximal zulässige P-Saldo den begrenzenden Faktor für die Wirtschaftsdüngerenausbringung darstellen kann (BLAG, 2012). Da allerdings die anzurechnenden Mindestwerte in Prozent der Ausscheidungen an Gesamt-N für flüssige Wirtschaftsdünger aus der Schweinehaltung in der novellierten DüV um 10 % erhöht werden sollen (SCHULZE PALS, 2014), kann zukünftig die N-Ausbringungsobergrenze den erstlimitierenden Faktor für die Wirtschaftsdüngerenausbringung in Veredelungsregionen darstellen. Die gewählte Fokussierung auf die N-Ausbringungsobergrenze entfaltet somit eine hohe Maßgeblichkeit.

Durch die Anrechnung der Gärreste pflanzlicher Herkunft auf die N-Ausbringungsobergrenze würde die in der Vergangenheit anwendbare – aber derzeit ausgesetzte – Derogation erheblich an Bedeutung gewinnen. Vor diesem Hintergrund werden in diesem Beitrags Überlegungen angestellt, für welche Regionen die Derogation an Bedeutung gewinnen würde. In diesem Zusammenhang soll auch analysiert werden,