



Europäische
Kommission



Mineralstoffkreisläufe auf
Betriebsebene schließen

Bewährte Verfahren
zur Reduzierung des
Nährstoffverlustes in
der **Weser-Ems**-Region
(Deutschland)

Inhalt

- 3 Welche Rolle spielen Nährstoffverluste?
 - 4 Die landwirtschaftliche Struktur in der Weser-Ems-Region
 - 5 Wie beeinträchtigt der Nährstoffverlust die Agrarwirtschaft?
 - 5 Wie ist die Weser-Ems-Region vom Nährstoffverlust betroffen und welches sind die Ursachen?
 - 6 Was wurde bereits getan, um das Problem in der Region anzugehen?
 - 7 Regionsspezifische Maßnahmen guter landwirtschaftlicher Praxis
 - 8 Verbesserung der Abdeckung von Gülle- und Mistlagern
 - 9 Bedarfsgerechte Ausbringung nach Wachstumsstadium der Pflanzen
 - 10 Verbesserung der Düngemanagement-Pläne für alle landwirtschaftlichen Flächen
 - 11 Verwendung von geeigneten Ausbringungstechniken
 - 12 Anpassung der Fütterungsstrategien und -techniken
 - 13 Weitere Maßnahmen guter landwirtschaftlicher Praxis zur Reduzierung von Nährstoffverlusten
 - 14 Weitere Links zum Thema
 - 15 Studien und Projekte
-

Welche Rolle spielen Nährstoffverluste?

Stickstoff, Phosphor und Kalium sind essentielle Elemente der landwirtschaftlichen Produktion, als Pflanzennahrung und zur Unterstützung der Produktivität der Böden. Werden diese Nährstoffe jedoch von den Pflanzen nicht aufgenommen, besteht das Risiko, dass sie auf diversen Wegen – durch Auswaschung, Oberflächenabfluss, oder Ausgasung – verloren gehen, womit vermeidbare Kosten für den Agrarsektor entstehen. Die Ermittlung der von den Pflanzen benötigten Mengen und die Optimierung von Zeitpunkt und bedarfsgerechter Ausbringung der Nährstoffe können sich in einer Verbesserung der Wirtschaftlichkeit niederschlagen und eine positive Wirkung auf Mensch und Umwelt, einschließlich Gesundheit und Fruchtbarkeit der Böden haben.

Dieses Merkblatt wurde im Rahmen des Projekts «Ressourcen-Effizienz in der Praxis – Mineralstoffkreisläufe schließen» entwickelt. Es liefert Landwirten praktische Informationen über die Reduzierung des Risikos von Nährstoffverlusten. Mit Schwerpunkt auf die Weser-Ems-Region beleuchtet das Merkblatt die Situation der Nährstoffverluste in Deutschland. Mit praxiserprobten Vorgehensweisen zeigt das Merkblatt Wege auf, wie die Ressourcennutzung durch bewährte Verfahren auf Ebene des landwirtschaftlichen Einzelbetriebs maximiert werden kann.

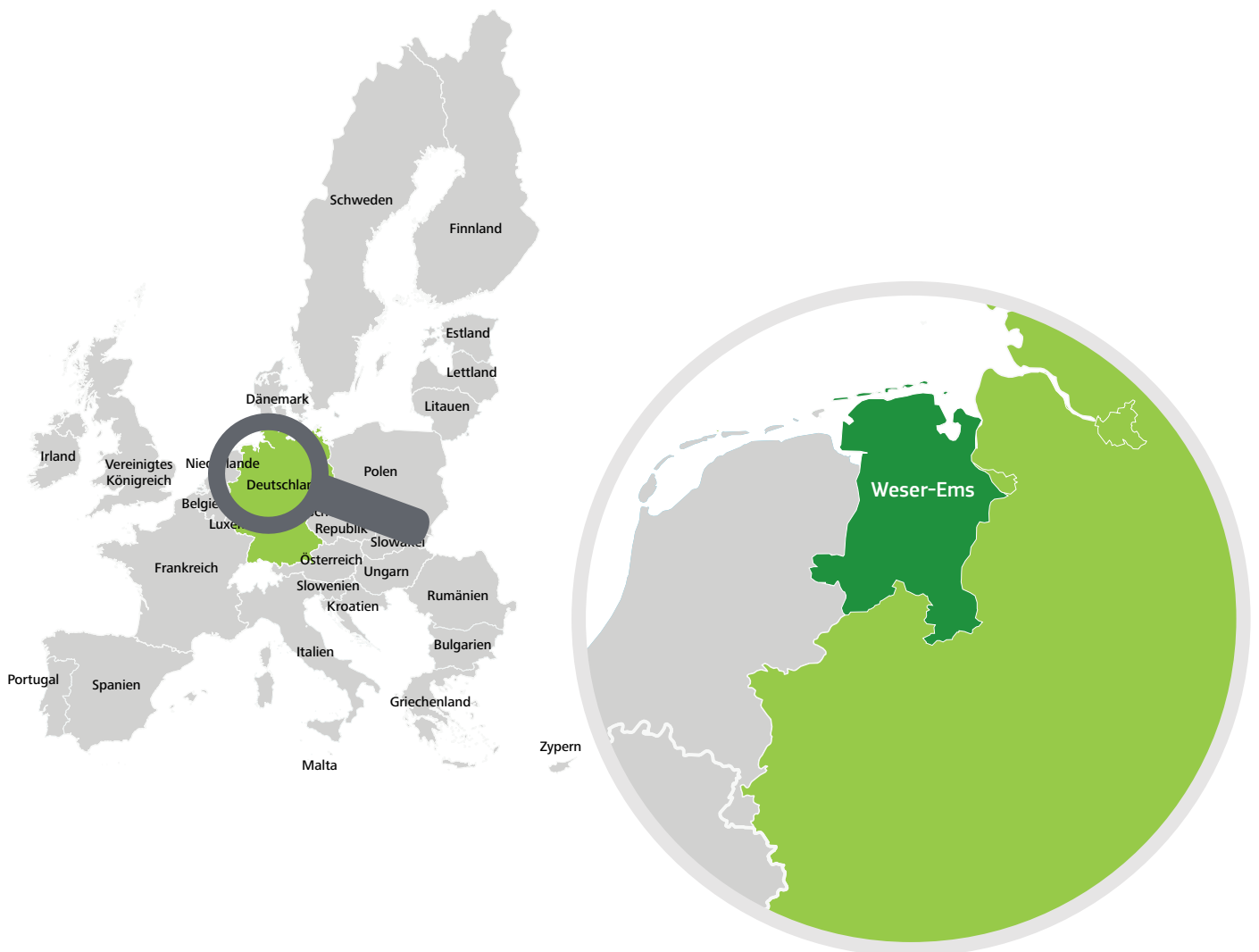


Die landwirtschaftliche Struktur in der Weser-Ems-Region

Mit durchschnittlich 2 Großvieheinheiten pro Hektar (und dreizehn Landkreisen mit mehr als drei Großvieheinheiten pro Hektar) zeichnet sich die Weser-Ems-Region durch die deutschlandweit höchste Viehbesatzdichte aus. Im Norden der Region sind Milchkuh- und Rinderhaltung, im Zentrum Geflügelhaltung und Schweinezucht

vorherrschend. Im Jahr 2012 wurden in Deutschland über die Hälfte der Masthähnchen, ca. ein Drittel der Schweine und Legehennen sowie ein Fünftel der Rinder in Niedersachsen gehalten. Die regionale Maisproduktion trägt außerdem zur Beschickung der Biogasanlagen bei, welche einen erheblichen Teil der installierten elektrischen Gesamtleistung darstellen.

Abbildung 1 - Europakarte (Deutschland in grün) und Deutschlandkarte mit der Weser-Ems-Region in dunkelgrün



Wie beeinträchtigt der Nährstoffverlust die Agrarwirtschaft?

Nährstoffe sind eine wertvolle und lebenswichtige Ressource, die für ertragreiche Weiden und Kulturpflanzen sorgen. Aus rein wirtschaftlicher Sicht ist es daher sinnvoll, die Einbringung von Nährstoffen auf die Anforderungen des Weidelandes und der Kulturpflanzen abzustimmen, zur bestmöglichen Reduzierung von Nährstoffverlusten. Dadurch können Zusatzkosten vermieden werden (etwa Kraftstoff für den Traktor, Düngemaschinen, Arbeitskosten, etc.), die entstehen, wenn mehr und damit häufiger Nährstoffe ausgebracht werden als Gras und Pflanzen benötigen. Aus überhöhter Nährstoffzufuhr können für den Landwirt zudem weitere Kosten entstehen. Zur Vermeidung einer Bodenversauerung ist gegebenenfalls eine Kalkdüngung erforderlich. Die Vermeidung von Nährstoffverlusten und deren Auswirkungen kommt der Agrarwirtschaft zugute, da die Böden gesund und fruchtbar und die Ernteerträge stabil bleiben..

Wie ist die Weser-Ems-Region vom Nährstoffverlust betroffen und welches sind die Ursachen?

Die Gewässer der Weser-Ems-Region sind mit Nährstoffen belastet, die in den meisten Fällen auf Stickstoffverluste aus Viehhaltung und Kulturpflanzenanbau sowie organischen Böden zurückzuführen sind. Das ausgewaschene Nitrat stellt eine Bedrohung für das als Trinkwasser genutzte Grundwasser dar. Stromabwärts kann die Nährstoffzufuhr außerdem zur Eutrophierung des Meerwassers führen und Algenblüte hervorrufen – dieses bedroht die Artenvielfalt und wirkt sich negativ auf den Tourismus und die Fischerei aus. Hohe Ammoniumemissionen können durch den entstehenden Feinstaub die menschliche Gesundheit gefährden. Die Stickstoffdepositionen aus der Luft können eine Versauerung von landwirtschaftlichen Flächen bewirken, der mit einer Kalkdüngung zu begegnen ist.



Kuhherde auf einer Weide bei Westerstede, Ammerland, Niedersachsen, Deutschland



Windfarm. Die Windturbinen werden von Enercon hergestellt. Luftbild aufgenommen zwischen Braunschweig und Hildesheim, Niedersachsen, Deutschland

Was wurde bereits getan, um das Problem in der Region anzugehen?

Zur Bekämpfung des Nährstoffverlustes in der Weser-Ems-Region wurden verschiedene verpflichtende und freiwillige Maßnahmen ergriffen. Neben Maßnahmen, die ihren Ursprung in europäischen Obligationen und der Gemeinsamen Agrarpolitik der EU haben – Letztere stellte finanzielle Beihilfen für bestimmte Maßnahmen bereit (Einführung von neuen Technologien, Modernisierung der Ausrüstung, Anpassung der Fruchtfolgen, verschiedene Pflugverfahren, usw.) –, wurden in der Region zusätzliche freiwillige Maßnahmen eingeführt. Viele dieser Maßnahmen betrafen das Ackerland, etwa den Anbau von Deck- und Zwischenfrüchten, die Reduzierung von Schwarzbrache oder auch die Vermeidung von Leguminosen zur Gründüngung.



250kW-Kraftwerk in Lönning (Weser-Ems)

Beratungsdienste für Landwirte zur standortspezifischen Düngung, zum Nährstoffbedarf der Pflanzen sowie zur Düngung in Bezug auf Umweltbedingungen wurden unter der Wasserrahmenrichtlinie auf rund 30% des gesamten Weser-Ems-Gebiets und 12% im Rahmen von freiwilligen 'Wasser-Kooperationen' umgesetzt. Beide haben zum Ziel, durch angemessene Maßnahmen zur Landbewirtschaftung eine hohe Wasserqualität zu gewährleisten und dadurch den Bau von teuren Wasseraufbereitungsanlagen zu vermeiden. 2012 haben landwirtschaftliche Akteure in Niedersachsen zudem ein Gülletransfersystem eingerichtet. Im Zeitraum von Juli 2012 bis Juni 2013 wurden 1,8 Millionen Tonnen organischer Dünger zwischen Produzenten und Nutzern innerhalb und außerhalb der Weser-Ems-Region gehandelt.

¹ Zur Reduzierung des Nitratgehalts im Trinkwasser werden die Nitratreinbringungspegel und die daraus resultierenden Verluste in das Grundwassersystem auf 300.000 ha in der Weser-Ems-Region gemeinsam von den Wassernutzern und Landwirten verwaltet. Die Landwirte verpflichten sich gegenüber den Wasserversorgungsunternehmen vertraglich, die Menge an Stickstoffdünger zu reduzieren, und die Wasserverbraucher zahlen mittels ihrer Wasserrechnungen einen Ausgleich an die Landwirte.

Regionsspezifische Maßnahmen guter landwirtschaftlicher Praxis

Es wurden einige 'Maßnahmen guter landwirtschaftlicher Praxis' zur Reduzierung des Nährstoffverlusts und Steigerung der Ressourceneffizienz in der Weser-Ems-Region identifiziert (siehe Abbildung 2), die in den folgenden Tabellen einzeln beschrieben werden.

Die Auswahl wurde in Bezug auf den Einfluss der Maßnahmen auf das Agrarökosystem hinsichtlich der Reduzierung der Nährstoffverluste durch verbesserte Nährstoffnutzung getroffen. Die ausgewählten

Maßnahmen bieten gewisse wirtschaftliche Vorteile für den Landwirt und reduzieren gleichzeitig den Verlust von Nährstoffen im Produktionssystem, was sowohl der Umwelt als auch der Gesellschaft zugutekommt. Ein besonderes Augenmerk wurde auf Maßnahmen gelegt, deren volles Potenzial in der Weser-Ems-Region noch nicht ausgeschöpft wurde. Weitere Kriterien für die Auswahl der Maßnahmen waren die praktische Umsetzbarkeit und die Frage, ob aus der Maßnahme Vorteile entstehen, die die Kosten aufwiegen (oder diese sogar übertreffen).

Die nachfolgende Grafik hebt die verschiedenen, in der Weser-Ems-Region bestehenden Ursachen sowie die mit diesen Ursachen verbundenen Probleme hervor. In der letzten Spalte sind bewährte Verfahren aufgeführt, die als potenzielle Lösungswege für die mit dem Nährstoffverlust verbundenen Probleme erkannt wurden.

Abbildung2: Auswahl von Maßnahmen guter landwirtschaftlicher Praxis für die Weser-Ems-Region



Verbesserung der Abdeckung von Gülle- und Mistlagern



Beschreibung der Maßnahme

Reduzierung des Nährstoffverlusts in Gülle durch Abdeckung der Lager. Die Abdeckung von Gülle und Mist reduziert die Oberfläche, aus der potenzielle Emissionen (Ammoniak und Methan) austreten können und vermeidet Verdünnung mit Regenwasser, wodurch, aufgrund des erhöhten Volumens mehr Gülle gelagert und ausgebracht werden muss.

Technische Umsetzung

Die Auswahl der Art der Abdeckung und/oder des Unterbodens hängt unter anderem vom Trockensubstanzanteil der Gülle und den Niederschlagsmengen ab (siehe nachfolgende Tabelle (3)). Feste Abdeckungen ermöglichen eine effektivere Reduzierung der Emissionen und Ableitung des Regenwassers. Bewegliche Abdeckungen, etwa Stroh, Vlies und Folien, können auf diverse Art und Weise angewendet werden. Rindergülle bildet von Natur aus eine Kruste an der Oberfläche, die eine Reduzierung der Ammoniakemissionen bewirkt. Bei Schweinedung muss Stroh oder anderes Material (Lehm oder Kunststoffelemente) zugegeben werden.

Trockensubstanz	Maßnahme	Niederschlagsmengen bis 500 mm	Niederschlagsmengen von 500-1000 mm	Niederschlagsmengen > 1000 mm
<25%	Abdeckung	Stroh (nützlich aber nicht notwendig)	Vlies	Vlies oder Folien nach Selbsterhitzung
	Unterboden ²⁾	Nützlich	Notwendig	Notwendig ¹⁾
>25%	Abdeckung	Stroh (nützlich aber nicht notwendig)	Stroh oder Vlies	Vlies
	Controlled Unterboden ²⁾	Nicht notwendig	Nützlich	Notwendig

¹⁾ Pluspunkt: Vorkompositierung auf einer Betonplatte ²⁾ z. B. Stroh oder Tonminerale wie Bentonit

Feststehende Abdeckungen erfordern hohe Anfangsinvestitionen. Mit beweglichen Abdeckungen sind geringere Kosten verbunden. Feststehende Abdeckungen können sich bei Festmist als unpraktisch erweisen, da der regelmäßige (tägliche, zweimal wöchentliche) Misteintrag die Entfernung der Abdeckung erfordert. Festmist setzt jedoch höhere Treibhausgasemissionen frei, als die abgeschiedene Jauche oder Gülle. Angesichts des hohen Potenzials einer Emissionsreduzierung sollte diese Maßnahme nach Möglichkeit umgesetzt werden.

Auswirkungen, Kosten und Nutzen

Nutzen für die Agrarwirtschaft

Senkung der Kosten durch die Reduzierung des Einkaufs und der Anwendung von Mineraldünger aufgrund des höheren Nährstoffgehalts von gelagerter Gülle bzw. Festmist, was durch halb- oder undurchlässige Abdeckung erreicht wird. Senkung der Kosten bei Verwendung von undurchlässigen Abdeckungen, da aufgrund der geringeren Verdünnung mit Regenwasser die erforderlichen Lager- und Transportvolumen geringer werden.

Kosten für die Agrarwirtschaft

Steigende Bau- und Betriebskosten aufgrund von Instandhaltung und Umgang mit den abgedeckten Gülle-Lagereinheiten. Feste Abdeckungen sind insbesondere dann kostspieliger als bewegliche Abdeckungen, wenn sie in der Planung der Lagerstätte nicht vorgesehen waren. Auf Rinderfarmen entstehen durch eine feste Abdeckung zusätzliche Kosten für die Entfernung von Ablagerungen, die sich auf dem Boden des Lagertanks bilden.

Positive Nebeneffekte und Kosten-Nutzen-Abwägung

Zum Abgleich mit dem Nährstoffbedarf der Pflanzen muss der Nährstoffgehalt der Gülle berechnet werden, da ansonsten die Ausbringung der gleichen Menge Gülle mit einem höheren Nährstoffeintrag und potenziellen Verlusten verbunden wäre.

Umweltauswirkungen

Geringere Ammoniakemissionen bewirken, dass sich weniger Feinstaub, Geruch und Ozon bilden und die Gefährdung der menschlichen Gesundheit (insb. Asthma und Atemwegsprobleme) abnimmt. Eine Abnahme der Ammoniakemissionen schlägt sich positiv auf die Ökosysteme der Gewässer und an Land nieder. Geringere Klimabelastung durch eine Reduzierung der Treibhausgasemissionen (Methan).



Bedarfsgerechte Ausbringung nach Wachstumsstadium der Pflanzen

Beschreibung der Maßnahme

Zur Senkung des Nährstoffverlustes in die Umwelt sollte die Düngerausbringung auf Basis der Entwicklungsphase der Pflanze und der Umweltbedingungen (Temperatur, Wind, Sonneneinstrahlung, Niederschläge und Bodenbedingungen) geplant werden. Dazu könnten z. B. sogenannte Application Timing Management Systems (ATMS) verwendet werden. ATMS sind hauptsächlich computerbasierte Modelle, die — basierend auf den durchschnittlichen regionalen Umweltbedingungen — die Menge der während und nach der Ausbringung verlorenen Nährstoffe berechnen. ATMS empfehlen Landwirten, Wirtschaftsdünger bei kühler, windloser und feuchter Witterung auf flachem Land, abseits von Wasserläufen und idealerweise am Abend auszubringen, wenn Windgeschwindigkeit und Lufttemperatur niedriger sind. Bei der Ausbringung auf bestellttem Land erlaubt die Ausbringung auf frisch kultiviertem Boden eine raschere Versickerung.

Technische Umsetzung

Identifizierung der pflanzenspezifischen Bedürfnisse mittels Ertragspotenzialkarten, (optischer) Sensortechnik und Einsatz von Pflanzenwachstumsmodellen sowie künstlichen neuronalen Netzen;
Bestimmung der geeigneten, standortspezifischen Düngemenge anhand von einzelbetrieblichen Daten, Bodenuntersuchungen und Gülleproben;
Verwendung von Langzeitdüngern, um das Nährstoffangebot auf den Nährstoffbedarf der Pflanze abzustimmen. (1)

Technische Anforderungen

Kenntnisse der Umweltbedingungen, der Pflanzenwachstumsphasen und des entsprechenden Nährstoffbedarfs. Umweltdaten werden zur Beurteilung des richtigen Zeitpunkts für die Ausbringung des Düngers und die Bedienung des ATMSs benötigt.

Auswirkungen, Kosten und Nutzen

Nutzen für die Agrarwirtschaft

Kosteneinsparungen durch geringere Mengen und weniger Nachkauf von zusätzlichem Dünger. Die kostengünstigste Option zur Steigerung des Stickstoffwertes ist die Änderung des Zeitpunkts der Ausbringung.

Kosten für die Agrarwirtschaft

Potenzielle Steigerung des Volumens der Lageranlagen für Mist und Gülle; höherer Arbeitskraftbedarf durch wiederholte Ausbringungen.

Positive Nebeneffekte und Kosten-Nutzen-Abwägung

Nach Umsetzung der Maßnahme muss die Gülle in Erwartung der geeigneten Ausbringungszeit möglicherweise länger gelagert werden und setzt mehr Ammonium frei. Wenn Gülle in mehreren Etappen ausgebracht wird, kann die häufigere Überfahrt der Maschinen zudem zu einer verstärkten Bodenverdichtung führen.

Umweltauswirkungen

Wasser: Durch die Reduzierung von Auswaschung und Abfluss der Nährstoffe (N, P und K) wird neben einer Verbesserung der Wasserqualität der Oberflächengewässer und des Grundwassers auch die Vermeidung von Eutrophierung erzielt – sowohl für die menschliche Gesundheit als auch die Artenvielfalt bedeutet dies einen Rückgang der Risiken.

Boden: Durch das geringere Bodenversauerungspotenzial verbessern sich Fruchtbarkeit und Gesundheit des Bodens. Eine latente Bodenverdichtung ist möglich.

Luft: Geringere Klimabelastung durch eine Reduzierung der Treibhausgasemissionen (Distickstoffoxid). Potenzieller Anstieg der Ammoniumemissionen, wenn Gülle über längere Zeit gelagert wird.

Verbesserung der Düngemanagement-Pläne für alle landwirtschaftlichen Flächen



Beschreibung der Maßnahme Indem die Ausbringung von organischem und anorganischem Dünger auf ein errechnetes Nährstoffgleichgewicht ausgerichtet wird, kann der Verlust von Nährstoffen erheblich reduziert werden. Effizientere Nährstoffmanagement-Pläne, die über die gesetzlichen Vorschriften hinaus entwickelt werden, berücksichtigen für das Nährstoffgleichgewicht weitere Faktoren. Diese Pläne könnten unter Nutzung von spezifischen Instrumenten (z. B. Bodenanalysen) entwickelt werden und alle relevanten Einträge und Austräge (z. B. atmosphärische Deposition, Düngung, Pflanzenreste) berücksichtigen, wodurch eine Optimierung der Menge der eingebrachten Nährstoffe auf Grundlage der Umgebungsbedingungen (Bodentyp, Bedürfnisse der Pflanzen und Restnährstoffe) möglich wäre. (2)

Technische Umsetzung Berechnung und Auslegung des standortspezifischen Gleichgewichts:
Analyse des parzellenspezifischen Restnährstoffgehalts des Bodens unter Berücksichtigung des Bodentyps und der mineralisierten Pflanzenreste;
Bestimmung des für den angestrebten Ertrag unter den bestehenden Umweltbedingungen erforderlichen Nährstoffeintrags;
Analyse des Nährstoffgehalts von Wirtschaftsdünger, Bestimmung des Anteils an Mineraldünger zur vollständigen Deckung des Nährstoffbedarfs der Pflanzen sowie Berücksichtigung des Zeitraumes zwischen der Ausbringung und der Aufnahme von Nährstoffen.

Technische Anforderungen Die Maßnahme setzt die Berechnung der im Boden verbleibenden N-, P- und K-Reste sowie die Anpassung der in der nächsten Wachstumsperiode auszubringenden Düngermenge voraus. Die Grundlage dafür sind im Frühjahr und im Herbst entnommene Bodenproben (Bestimmung des N_{\min} Gehalts), die für diese Maßnahme ebenfalls als Überwachungselement dienen. Es erfolgt eine auf die Pflanzenart und den Bodentyp ausgelegte Abstimmung der Nährstoffausbringung.

Auswirkungen, Kosten und Nutzen

Nutzen für die Agrarwirtschaft Kosteneinsparungen durch geringe Beschaffungs- und Ausbringungsmengen von zusätzlichem Dünger.

Kosten für die Agrarwirtschaft Bodenanalysen, höherer Managementaufwand bei Anwendung auf alle Standorte und ein potenziell höherer technischer Aufwand zur Ausbalancierung des N-, P- und K-Haushalts (z. B. Bestimmung des Restnährstoffgehalts).

Positive Nebeneffekte und Kosten-Nutzen-Abwägung Unter der Bedingung, dass die Ausbringung unter geeigneten Bedingungen (einschließlich Witterungsbedingungen) erfolgt, schlägt sich die Reduzierung der Menge an ausgebrachten Nährstoffen positiv auf den Nährstoffverlust nieder. Ein weiterer Vorteil ist die Senkung der Treibhausgasemissionen während der Düngerherstellung, wenn geringere Mengen zusätzlichen mineralischen Düngers verwendet werden.

Umweltauswirkungen Wasser: Durch die Reduzierung von Auswaschung und Abfluss der Nährstoffe (N, P und K) wird neben einer Verbesserung der Wasserqualität der Oberflächengewässer und des Grundwassers auch die Vermeidung von Eutrophierung erzielt – sowohl für die menschliche Gesundheit als auch die Artenvielfalt bedeutet dies einen Rückgang der Risiken.

Boden: Durch das geringere Bodenversauerungspotenzial verbessern sich Fruchtbarkeit und Gesundheit des Bodens.

Luft: Geringere Ammoniakemissionen bewirken, dass sich weniger Feinstaub, Geruch und Ozon bilden und die Gefährdung der menschlichen Gesundheit (insb. Asthma und Atemwegsprobleme) abnimmt.

Geringere Klimabelastung durch eine Reduzierung der Treibhausgasemissionen (Distickstoffoxid und Kohlenstoffdioxid).

Artenvielfalt: Positive Auswirkungen durch eine Reduzierung der N-Deposition in natürlichen Ökosystemen.



Verwendung von geeigneten Ausbringungstechniken

Beschreibung der Maßnahme Die Auswahl einer geeigneten Gülleausbringtechnik, etwa Schleppschlauchverteilung oder Injektion, reduziert die Ammoniakausgasung durch eine Verringerung der Luftkontaktfläche der Gülle. Durch die potenzielle Reduzierung der Ammoniakemission wird die für die Pflanzen verfügbare Stickstoffmenge verbessert. Die Einarbeitung von Gülle nach der Ausbringung oder deren direkte Injektion kann eine Reduzierung des Nährstoffabflusses bewirken.

Technische Umsetzung Ureahaltigen Dünger zur Reduzierung der Ammoniakemissionen sofort einarbeiten (z. B. durch Gülleinjektion oder das Unterpflügen von Festmist); Düngerstreuer zur Reduzierung von N-Verlusten kalibrieren; Breitverteiler sollten durch Techniken ersetzt werden, die eine präzisere Ausbringung ermöglichen, z. B. Schleppschläuche/-schuhe. (1)

Technische Anforderungen Die jeweils geeignete Ausbringungstechnik muss dem Bodentyp und der Kultur angepasst werden. Wenn Gülle vor der Aussaat ausgebracht wird, können Schleppschlauchverteiler (gefolgt von Einarbeitung) oder Injektoren (für offene oder geschlossene Bodenschlitze) verwendet werden. Schleppschlauchverteiler ziehen perforierte Schläuche über den Boden, aus denen die Gülle herausläuft. Bei der Injektortechnik wird der Boden aufgeschlitzt und die Gülle in unterschiedliche Tiefen injiziert. Auf Grünland können durch den Einsatz eines Schleppschuhverteilers eine gleichmäßige Verteilung und geringere Emissionen erreicht werden. Es stehen ebenfalls Schleppschlauchverteiler und Gülleinjektionsmaschinen für Spätdüngung zur Verfügung. Unter der Voraussetzung, dass das Beregnungswasser nicht aus dem Feld abfließen kann, kann auch die mit einer Beregnung gemischte Gülleausbringung eine geeignete Technik sein. Einige Geräte dieser Art, darunter Schleppschlauchverteiler oder Injektoren, können an Versorgungsschläuche angeschlossen werden und dadurch ein besseres Timing der Ausbringung und eine effizientere Nutzung der Nährstoffe ermöglichen.

Auswirkungen, Kosten und Nutzen

Nutzen für die Agrarwirtschaft Kosteneinsparungen durch geringe Kauf- und Ausbringungsmengen von zusätzlichem Dünger. Eine gleichmäßigere Ausbringung sorgt für bessere Erträge, da alle Pflanzen gedüngt werden.

Kosten für die Agrarwirtschaft Kauf- oder Mietkosten von spezifischer Ausrüstung sowie potenzielle Kosten durch die geringere Arbeitsbreite der Geräte (die Arbeit mit Lohnunternehmen kann die Kosten senken); arbeitsintensiver. Kollektivbeschaffung kann für kleinere Betriebe eine Möglichkeit sein, in solche Techniken zu investieren.

Positive Nebeneffekte und Kosten-Nutzen-Abwägung Durch die präzise Ausbringung wird die Verschwendung von Dünger und gleichzeitig die Verwendung von zusätzlich produziertem Stickstoffdünger vermieden. Die bodennahe Ausbringung sorgt dafür, dass die Geruchsbelästigung reduziert wird, um aber eine Zunahme des Nitratauswaschungspotenzials zu verhindern, muss die Injektion zeitlich dem Nährstoffbedarf der Pflanzen und den Witterungsbedingungen angepasst werden. Da oberflächennahe Injektion einen Anstieg der Distickstoffoxid-Emissionen bewirken kann, ist Tiefeninjektion vorzuziehen. Durch die Einarbeitung oder Injektion von Gülle wird der oberflächennahe Abfluss von Nährstoffen reduziert. Schleppschuhgeräte können durch das Anhängergewicht potenziell Bodenverdichtung bewirken. Die optimale Ausbringungszeit von Gülle ist aufgrund der zumeist feuchteren Böden im Frühjahr, gleichzeitig steigt damit aber auch die Gefahr von Schäden durch Bodenverdichtung. Systeme mit Versorgungsschläuchen zur Gülleausbringung können hier Abhilfe schaffen, solche Systeme sind aber ebenfalls sehr teuer.

Umweltauswirkungen Luft: Geringere Ammoniakemissionen bewirken, dass sich weniger Feinstaub, Geruch und Ozon bilden und die Gefährdung der menschlichen Gesundheit (insb. Asthma und Atemwegsprobleme) abnimmt. Geringere Treibhausgasemissionen (Kohlenstoffdioxid durch geringere Produktion von Mineraldünger) und damit auch geringere Klimaauswirkungen.

Wasser: Durch die Reduzierung des Abflusses der Nährstoffe (N, P und K) wird neben einer Verbesserung der Wasserqualität der Oberflächengewässer auch die Vermeidung von Eutrophierung erzielt – sowohl für die menschliche Gesundheit als auch die Artenvielfalt bedeutet dies einen Rückgang der Risiken.

Boden: Durch das geringere Bodenversauerungspotenzial verbessern sich Fruchtbarkeit und Gesundheit des Bodens.

Artenvielfalt: Positive Auswirkungen durch eine Reduzierung der N-Depositionen in natürlichen Ökosystemen.

Anpassung der Fütterungsstrategien und -techniken



Beschreibung der Maßnahme

Die in Gülle enthaltene Nährstoffmenge steht in direktem Zusammenhang mit der Menge und Qualität des Viehfutters. Die Fütterung von Nutztieren ist häufig insofern nicht optimal, dass die Tiere mehr Nährstoffe erhalten, als sie eigentlich benötigen und die Verdauung dadurch nicht effizient verläuft. Daher ist eine Anpassung des Tierfutters an die Bedürfnisse des Tiers notwendig, um den P- und/oder N-Gehalt in der Gülle zu senken. Die Verwendung von Tierfutter mit eingeschränktem N-Gehalt ist in der Region generell bereits weit verbreitet.

Technische Umsetzung

Abschätzung oder testen des Nährstoffgehalts von nicht-industriell hergestelltem Tierfutter, insbesondere Grünfutter.

Tierfütterungsberatung und Gruppenfütterungen sollte in Erwägung gezogen werden, um die Rationen des Tiers für den allgemeinen Nährstoffmanagement-Plan zu berücksichtigen.

Futterzuführsysteme verwenden, die bei Bedarf im gleichen Stall unterschiedliche Fütterungen ermöglichen.

Technische Umsetzung und Anforderungen

Berechnung des Nährstoffbedarfs der Tiere und des Nährstoffgehalts des Futters, um eine Fütterungsstrategie zu entwerfen und die Zusammensetzung des Futters bei Bedarf während einer einzelnen Produktionsphase anzupassen. Die Tiere sollten nach Geschlecht, Alter und Produktionsstadium gruppieren werden, da der Futterbedarf von diesen Faktoren abhängt. Eine Trennung der Tiere ermöglicht eine bessere Einstellung des Futterniveaus. Die wirksame Umsetzung dieser Maßnahme setzt eine regelmäßige Anpassung und Instandhaltung der Zuführanlagen, Boxen und Tränkrinnen voraus.

Auswirkungen, Kosten und Nutzen

Nutzen für die Agrarwirtschaft

Kosteneinsparungen durch eine Reduzierung der Futtermenge aufgrund der Verbesserung der Effizienz und der Vermeidung von übermäßigem Kauf und/oder Verbrauch von Futtermitteln.

Kosten für die Agrarwirtschaft

Anfänglicher Arbeitsaufwand zur Fütterungsgruppierung der Tiere sowie regelmäßige Analysen des Futters.

Positive Nebeneffekte und Kosten-Nutzen-Abwägung

Futtermittelsverschwendungen werden vermieden, die Kosten für Futter sinken. Ein geringerer Nährstoffgehalt von Gülle bewirkt beispielsweise, dass bei dessen Verwendung als Dünger weniger Distickstoffoxid anfällt. Der Umwelt kommt außerdem zugute, dass weniger Ammoniak in die Atmosphäre entweicht und weniger N-Depositionen entstehen.

Umweltauswirkungen

Luft: Geringere Ammoniumemissionen bewirken, dass sich weniger Feinstaub, Geruch und Ozon bilden und die Gefährdung der menschlichen Gesundheit (insb. Asthma und Atemwegsprobleme) abnimmt.

Geringere Klimabelastung durch eine Reduzierung der Treibhausgasemissionen (Methan oder Distickstoffoxid).

Wasser: Durch die Reduzierung der Auswaschung und des Abflusses der Nährstoffe (N, P und K) wird neben einer Verbesserung der Wasserqualität der Oberflächengewässer auch die Vermeidung von Eutrophierung erzielt – sowohl für die menschliche Gesundheit als auch die Artenvielfalt bedeutet dies einen Rückgang der Risiken.

Boden: Durch das geringere Bodenversauerungspotenzial verbessern sich Fruchtbarkeit und Gesundheit des Bodens.

Artenvielfalt: Positive Auswirkungen auf die Artenvielfalt durch eine Reduzierung der N-Depositionen in natürlichen Ökosystemen.

Weitere Maßnahmen guter landwirtschaftlicher Praxis zur Reduzierung von Nährstoffverlusten

Verbesserung der Gülle-Verarbeitung: Gülleabscheidung

Die Weser-Ems-Region zeichnet sich durch eine hohe Viehbesatzdichte im Süden und einem hohen Anteil Bodenbearbeitung im Norden aus, der nicht zuletzt mit einer hohen Maisproduktion für Biogasanlagen verbunden ist. Durch die Behandlung von Gülle mit Trennvorrichtungen entstehen ein phosphorreicher fester und ein ammoniumreicher flüssiger Anteil. Der feste Anteil kann gewinnbringend für die Energieerzeugung in Biogasanlagen eingesetzt werden. Zur Reduzierung des Nährstoffüberschusses in Gegenden mit hoher Viehbesatzdichte könnte das feste Substrat in der regionalen Güllebörse gehandelt und als Gärsubstrat im Norden der Region verwendet werden. Die Behandlung mit Gülleabscheidern wurde in Niedersachsen zur Produktion von N-P-K-Dünger aus Gülle getestet.

Wiedervernässung von organischen Böden und die Einrichtung von Paludikulturen

Für die landwirtschaftlichen Nutzung mussten die organischen Böden der Region trockengelegt und gelüftet werden. Diese Prozesse setzen die Mineralisierung der unter dem Wasser konservierten organischen Substanz in Gang, die wiederum Treibhausgasemissionen und die Auswaschung von Nährstoffen in die Gewässer nach sich zieht. Wenn die Drainagen beseitigt werden und sich der Grundwasserspiegel in den ehemaligen Mooren wieder der Oberfläche nähert, werden die Emission von Treibhausgasen und die Auswaschung von Nährstoffen proportional zum Anstieg des Grundwasserspiegels reduziert. In der Weser-Ems-Region besteht angesichts der einst ausgedehnten, heute landwirtschaftlich genutzten Feuchtgebiete ein hohes Minderungspotenzial. Je nach Grad der Wiederherstellung kann die Wiedervernässung mit hohen Anfangsinvestitionen hinsichtlich Maschinen- und Arbeitskräfteeinsatz, Rückbau von Drainagen oder Abtragung sowie Ertragsdifferenzen verbunden sein. Bei bestimmten Torflandschaften kann die Rücknässung aber auch nur geringe Investitionen fordern.

Mögliche Nutzungen der Torflandschaften umfassen extensive Beweidung, Dauergrünland (in Übereinstimmung mit den Naturschutzvorschriften), Anbau von Rohrglanzgras, Erle oder Schilf (sortiert nach ihrem jeweiligen Bedarf von hohem zu niedrigem Grundwasserspiegel). Nach der Ernte können das Schilf und das Erlenholz als Baumaterial, zur thermischen Verwertung in Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen, als 'Biomass to Liquid' (Schilf) oder in Biogasanlagen genutzt werden. Umweltschutz-Fördergelder können mit der Umsetzung der Maßnahme verbundene Opportunitätskosten kompensieren. Durch die Wiederherstellung von Lebensräumen für seltene Vogel- und Pflanzenarten in den bedrohten Ökosystemen bietet die Maßnahme zusätzliche Vorteile für den Umweltschutz.

Zum Nachweis der Machbarkeit und wirtschaftlichen Tragfähigkeit wurde diese Maßnahme im Rahmen von Pilotprojekten beispielsweise in Niedersachsen, Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern umgesetzt. (4) Die Paludikultur ermöglicht ebenfalls eine Reduzierung der Treibhausgasemissionen. (5)

Umwandlung von Anbauflächen in Grünland in Gebieten mit hohem Bodenrisiko

Die Umstellung der Landnutzung von Anbauflächen zu Grünland bewirkt eine Minderung der Nutzungsintensität und des Nährstoffverlust-Potenzials. Obgleich diese Maßnahme weniger Vorteile als eine Rücknässung von Torflandschaften bietet, stellt die damit verbundene Minderung der Nährstoffverluste dennoch eine beträchtliche Verbesserung dar. Zur Reduzierung der Auswaschung von Nährstoffen und des Risikos einer Bodenerosion muss die Grünlandnarbe in geeigneter Dichte besät (in der Regel werden 20 kg je ha empfohlen) und anschließend gewalzt werden, um die Ansiedelung von Unkraut zu verhindern und die Festigung der Aussaat zu gewährleisten. Aufgrund des Verlusts von Ackerland und Ernteerträgen entstehen dem Betrieb hohe Kosten, diese Kosten können jedoch potenziell durch finanzielle Beihilfen, etwa Fördergelder aus dem Programm für ländliche Entwicklung im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik der EU, ausgeglichen werden.

Teilnahme an Beratungs- und Weiterbildungsprogrammen

Eine Verbesserung der Ressourcen-Effizienz auf Ebene des landwirtschaftlichen Einzelbetriebs hängt vor allem von der Verfügbarkeit der richtigen Informationen und einer betriebspezifischen Anpassung ab. Besonders bei neuartigen Verfahren erfordert dies ein hohes Maß an Know-how und praktischer Erfahrung bei der Umsetzung dieser Praktiken. Vor diesem Hintergrund bieten die Programme der Landwirtschaftskammer des Landes Niedersachsen und die Beratungsausschüsse verschiedene Dienstleistungen bezüglich Fragen zu Förderanträgen, rechtlichen Regelungen sowie wirtschaftlichen und sozioökonomischen Problemstellungen an. Zur Umsetzung der EU Wasserrahmenrichtlinie wurden für die Landwirte eigene Beratungsprogramme eingeleitet, deren Ziel eine Steigerung der Nährstoff-Effizienz ist; diese Programme liefern Informationen zu den Bereichen Nährstoffmanagement, Futterrationsmanagement, Stallplanung, Förderanträge für Wasserschutz- sowie Agrar-Umwelt-Klima-Maßnahmen und Umsetzungsunterstützung.



Weitere Links zum Thema

Weitere Informationen (Links) zum Thema 'Eindämmung von Nährstoffverlusten in der Landwirtschaft' in der Weser-Ems-Region können über die nachfolgenden Links abgerufen werden. Diese Informationen umfassen Links zu Gesetzestexten, Initiativen, Einrichtungen und Studien.

EU-Ebene

DG Umwelt - Nitratrichtlinie:

http://ec.europa.eu/environment/water/water-nitrates/index_en.html

Die Studie "Resource efficiency in practice – Closing mineral cycles" (Ressourcen-Effizienz in der Praxis – Mineralstoffkreisläufe schließen) ist unter folgendem Link verfügbar:

<http://ec.europa.eu/environment/water/water-nitrates/studies.html>

DG Umwelt - Nachhaltige Phosphornutzung:

<http://ec.europa.eu/environment/natres/phosphorus.htm>

Kontakte:

ENV-NITRATES@ec.europa.eu;

ENV-USE-OF-PHOSPHORUS@ec.europa.eu

Nationale und regionale Ebene

Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (BMEL):

http://www.bmel.de/EN/Ministry/ministry_node.html

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB):

<http://www.bmub.bund.de/en/>

Umweltbundesamt (UBA):

<http://www.umweltbundesamt.de/en>

Landwirtschaftskammer Niedersachsen:

<http://www.lwk-niedersachsen.de/>

Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz:

http://www.ml.niedersachsen.de/portal/live.php?navigation_id=1312&_psmand=7

Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz:

http://www.nlwkn.niedersachsen.de/portal/live.php?navigation_id=7892&_psmand=26

Studien und Projekte

DLG e.V., 2014. Bilanzierung der Nährstoffausscheidungen landwirtschaftlicher Nutztiere (Balancing the nutrient excretions of livestock), 2. Auflage, DLG-Verlag, Frankfurt am Main. ISBN 978-3-7690-3166-9.

Empfehlungen für die Stickstoffdüngung:

<http://www.lwk-niedersachsen.de/index.cfm/portal/2/nav/341/article/14022.html>

Betriebsberatung der Landwirtschaftskammer Niedersachsen:

<http://www.lwk-niedersachsen.de/index.cfm/portal/48/nav/0/article/11969.html>

N-Injektionsdüngung zahlt sich aus, LAND & Forst, Nr. 14, 5. April 2013:

<http://www.dettmer-agrarservice.de/wp-content/uploads/2013/04/n-injektionsduengung.pdf>

Mindestwerte für die Wirkung von Stickstoff in organischem Dünger:

<http://www.lwk-niedersachsen.de/index.cfm/portal/2/nav/341/article/15868.html>

Injektionsdüngung - ein Düngerverfahren mit Zukunft!:

http://www.jki.bund.de/index.php?id=1187&no_cache=1&press_id=58

KLIMZUG-NORD Projekt des Monats – Oktober 2009: Untersuchung der Folgen des Klimawandels auf die Stickstofffreisetzung im Boden und Prüfung eines angepassten Düngesystems:

<http://klimzug-nord.de/index.php/page/2009-09-30-Projekt-des-Monats-Oktober-2009>

KLIMZUG-Nord: Teil 4 – Wassereinsparungen bei der Bodenbearbeitung:

<http://www.lwk-niedersachsen.de/index.cfm/portal/6/nav/203/article/24920.html>

Quellenangaben

- (1) Freluh-Larsen, A. et al. (2014) Fiche M3: Improved N efficiency and Fiche M4: Precise N-application. Technical fiches for Mainstreaming climate change into rural development policy post 2013 project, DG Climate Action (Informationsblatt M3: Verbesserte N-Effizienz und cM4: Präzise N-Anwendung. Technische Informationsblätter über die Einbeziehung des Klimawandels in die Entwicklungspolitik des ländlichen Raums nach 2013, GD Klimapolitik)
- (2) Düngemittelgesetz in der Version der Mitteilung vom 27. Februar 2007 (BGBl. I S. 221), abgeändert durch Artikel 5 Abschnitt 36 des Gesetzes von Februar 2012 (BGBl. I S. 212).
- (3) Stein-Bachinger, K., Reckling, M., Hufnagel, J. und Granstedt, A. (Herausgeber) (2013) Ökologische, kreislauforientierte Landwirtschaft: Landwirtschafts-Richtlinien : Farming Guidelines (1. Ausgabe., Band 1, S. 136). Berlin: BERAS - Baltic Ecologic Recycling Agriculture and Society.
- (4) Flessa, H., Müller, D., Plassmann, K., Osterburg, B. und Techen, A.-K. (2012) Studie zur Vorbereitung einer effizienten und gut abgestimmten Klimaschutzpolitik für den Agrarsektor. VTI, Braunschweig.
- (5) Beschluss des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Mai 2013 über die Anrechnung und Verbuchung von Emissionen und des Abbaus von Treibhausgasen infolge von Tätigkeiten im Sektor Landnutzung, Landnutzungsänderungen und Forstwirtschaft und über Informationen zu Maßnahmen in Zusammenhang mit derartigen Tätigkeiten. Beschluss Nr. 529/2013/EU

Verfasser:

Evelyn Lukat (Ecologic Institute)

Herausgeber:

Elizabeth Dooley (Ecologic Institute)

Layout: Studio graphique Deloitte

Bilder:

Tiltseite: Milchkühe auf einer Weide bei Lutten, Goldenstedt, Landkreis Vechta, Oldenburger Münsterland, Niedersachsen, Deutschland © Premium Stock Photography GmbH / Alamy - P3: Luftbild aufgenommen zwischen dem Flughafen Nordholz-Spieka Cuxhaven und Wilhelmshaven, Weser-Ems © Martina Nolte - P5: Kuhherde auf einer Weide bei Westerstede, Ammerland, Niedersachsen, Deutschland © F1online digitale Bildagentur GmbH / Alamy - P6 oben: Windfarm. Die Windturbinen werden von Enercon hergestellt. Luftbild aufgenommen zwischen Braunschweig und Hildesheim, Niedersachsen, Deutschland © Philip May - P6 unten: 250kW-Kraftwerk in Lönning (Weser-Ems) © www.weltec-biopower.de - P8: Deckel für Düngerbehälter © Landwirtschaftskammer Niedersachsen - P9: Hofdünger, wiederverwertet und als Nährstoff ausgebreitet © Paul Murphy and Ger Shortle (Teagasc) - P10: Ein Bauer entnimmt Bodenproben aus dem gepflügten Feld. Pflanzenbedarfe und Nährstoffzufuhr aufeinander abzustimmen ermöglicht es, Nährstoffverluste zu verringern und Kosten zu senken © Wayne Hatchinson / Alamy - P11: Gerät für die direkte Injektion der Gülle in den Boden © Giorgio Provolo - P12: Schlachtschwein am Futtertrog © Grant Heilman Photography / Alamy

Projekt:

Resource Efficiency in Practice – Closing Mineral Cycles (Ressourcen – effizienz in der Praxis – Mineralstoffereisläufe schließen)

Gefördert von der Europäischen Kommission | Nr. 070372/2013/665122/ETU/B.1

Projektpartner:

BIO by Deloitte, Ecologic Institute, AMEC Foster Wheeler Environment & Infrastructure, Technische Universität Dänemark, Universität Mailand und LEI Wageningen UR