



Ein wertvoller Rohstoff

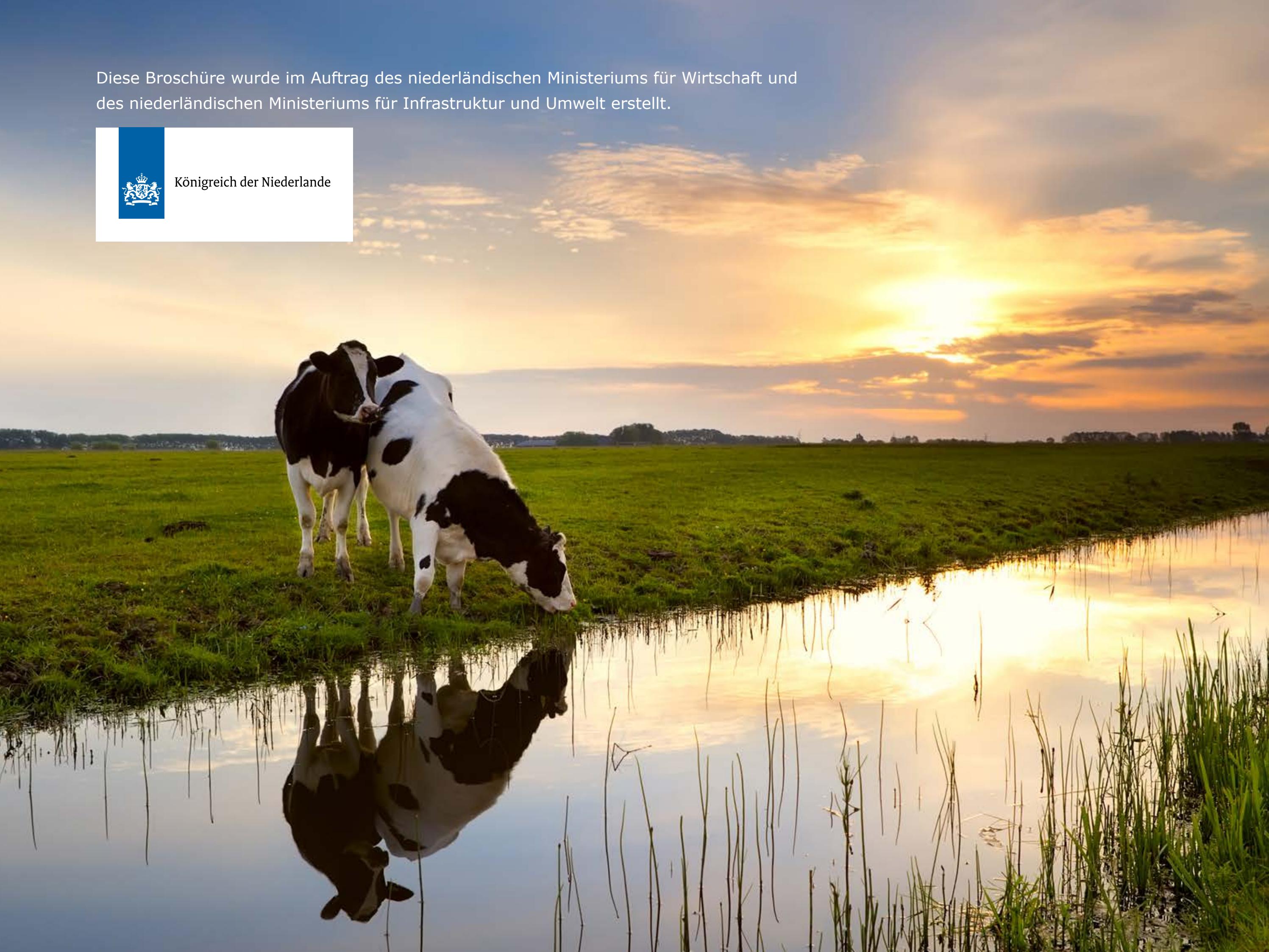


LIVESTOCK RESEARCH  
WAGENINGEN UR

Diese Broschüre wurde im Auftrag des niederländischen Ministeriums für Wirtschaft und des niederländischen Ministeriums für Infrastruktur und Umwelt erstellt.



Königreich der Niederlande



# Vorwort

Die niederländische Viehwirtschaft hat eine lange Tradition und ihre Produkte werden in alle Welt exportiert. Wirtschaftsdünger ist ein wertvolles Nebenprodukt der Viehwirtschaft, das Pflanzen mit Nährstoffen versorgt, den Boden mit organischem Material anreichert und eine bedeutende Rolle in der Kreislaufwirtschaft spielt. Eine optimierte Nutzung des Düngers ist somit ein wesentliches Element in dem Bestreben, die Ernährung der Weltbevölkerung durch höhere Erträge bei geringerem Rohstoffverbrauch zu sichern.

Angesichts ihres hohen Viehbesatzes haben die Niederlande wirksame Mechanismen für die umweltgerechte Verarbeitung und Ausbringung von Dünger entwickelt. Die Umweltqualität wird durch strenge Normen für die Nutzung von Wirtschafts- und Kunstdünger garantiert. Darüber hinaus sind seit 2014 alle Landwirte verpflichtet, Düngerüberschüsse einer geeigneten Verarbeitung zuzuführen. Dadurch wird der Umfang der Transporte – voraussichtlich vor allem von hochwertigem Wirtschaftsdünger – in Regionen zunehmen, in denen der Bedarf durch die lokale Produktion nicht gedeckt wird. Ergänzend untersucht der Agrarsektor die Möglichkeiten zur Gülleveredelung, um innovative Produkte herstellen zu können, die zu einer biobasierten Wirtschaft und zu einem ressourceneffizienteren Europa beitragen können.

In der vorliegenden Broschüre wird der niederländische Ansatz einer nachhaltigen und produktiven Nutzung von Dünger erläutert.

Dr. Hans Hoogeveen MPA  
Generaldirektor Agrarwirtschaft  
Ministerium für Wirtschaft



# Inhalt

Einführung	6
Dünger – in vielerlei Hinsicht wertvoll	8
Regionale Düngerüberschüsse	10
Dünger in den Niederlanden	12
Die niederländische Düngerpolitik	14
Ergebnisse der niederländischen Düngerpolitik	18
Die zukünftige niederländische Düngerpolitik	20
Möglichkeiten für die Verwendung	22



Voraussetzungen für eine optimale Düngerverwertung	23
● Minimierung des Nährstoffverlustes	24
● Nutzung des Düngers im Ackerbau	26
● Export nach Deutschland	28
● Mechanische Gülleseparation	30
● Düngerverarbeitung und anaerobe Vergärung	32
● Zukunftsaussichten: Gewinnung von Wertstoffen aus Dünger	36
Impressum	38





# Einführung

Die Düngung von Nutzpflanzen trägt in hohem Maße zu unserer Nahrungsmittelversorgung bei und ist schon seit Jahrhunderten eine wichtige Grundlage des niederländischen Ackerbaus. Unter dem Aspekt des Umweltschutzes haftet dem Tieraufgang seit einigen Jahrzehnten jedoch ein schlechter Ruf an, und sein Einsatz wurde zur Eindämmung der negativen Auswirkungen durch zahlreiche Vorschriften beschränkt.

Die Beteiligten sollten eine Situation anstreben – und erreichen –, in der Dünger wieder als wertvoller Rohstoff betrachtet wird. Neben einer optimalen Nutzung des Düngers bei möglichst geringem Nährstoffverlust kann hierzu auch die Gülleseparation und – veredelung einen wesentlichen Beitrag leisten. Innovative Verfahren, die die Nutzung spezifischer Komponenten des Düngers ermöglichen (z. B. bioaktive Substanzen, Farbstoffe und Spurenelemente) können ebenfalls zur Verbesserung der Situation beitragen.

In einigen Regionen der Niederlande produziert die Viehwirtschaft mehr Dünger als der Ackerbau vor Ort verarbeiten kann, und diese Überschüsse können Natur und Umwelt schädigen. Darum haben sich die Niederlande der Herausforderung gestellt, das Düngemanagement zu optimieren – nach dem Grundsatz, dass Dünger kein Abfall, sondern ein wertvoller Rohstoff ist.

## Düngemanagement

Durch eine optimierte Nutzung von Tierdung mittels ausgewogener Düngung und geeigneter Ausbringungsverfahren werden Nährstoffverluste und Einträge in die Umwelt so weit wie möglich vermieden. Über eine umfangreiche Wissensinfrastruktur (Forschung, Bildung, Managementunterstützung) wurden die Landwirte in den Niederlanden von der Notwendigkeit überzeugt, Dünger als wertvolle Ressource zu verwenden. Damit der Dünger dort eingesetzt werden kann, wo er benötigt wird, sind In- und

Auslandstransporte erforderlich. Durch Reduzierung des Volumens mittels Wasserentzug und die Erhöhung des Gehalts an organischer Substanz und Nährstoffen im Verarbeitungsprozess lässt sich die Transporteffizienz erhöhen.

Neben der Verbringung innerhalb der Niederlande gewinnt auch der Export zunehmend an Bedeutung. Deutschland ist dabei ein wichtiger Handelspartner. 2013 gingen 75 % der Düngerexporte nach Deutschland, insbesondere nach Nordrhein-Westfalen.

## Düngerpolitik

Die niederländische Regierung fördert und unterstützt aktiv Innovationen und Entwicklungen auf dem Gebiet der Düngerverarbeitung. Immer häufiger werden Partnerschaften zwischen Regierung, Industrie, Nichtregierungsorganisationen und Wissenschaft gebildet, die breit getragene und praktisch anwendbare Lösungen

mit guten langfristigen Zukunftsaussichten hervorbringen.

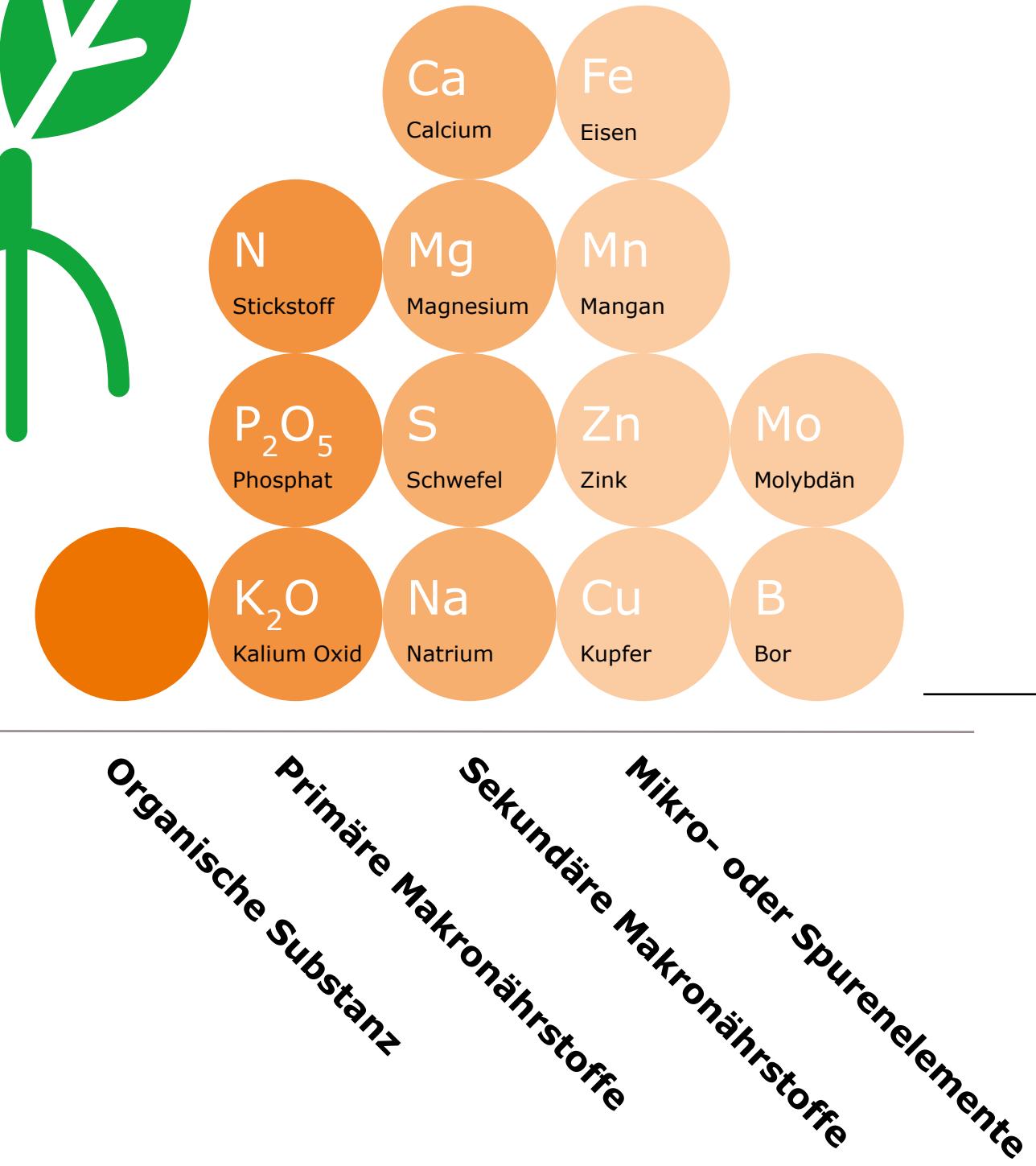
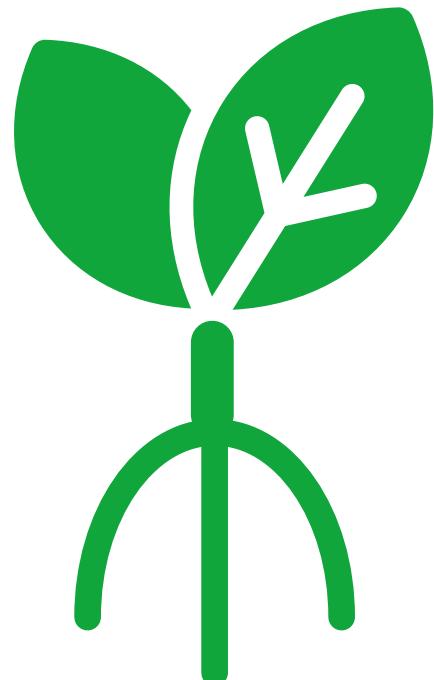
In dieser Broschüre wird dargelegt, auf welche Weise die Niederlande den Eintrag von Nährstoffen in die Umwelt verhindern und die Wertschöpfungskette im Bereich des Tierdungs optimieren. In der vorliegenden deutschsprachigen Fassung der Broschüre wird außerdem dem Export von Wirtschaftsdünger nach Deutschland besondere Aufmerksamkeit gewidmet.

*Dünger ist kein Abfall, sondern eine wertvolle Nährstoff- und Energiequelle für Pflanzen.*

# Dünger – in vielerlei Hinsicht wertvoll

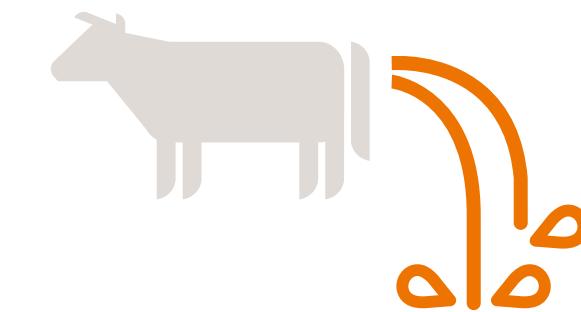
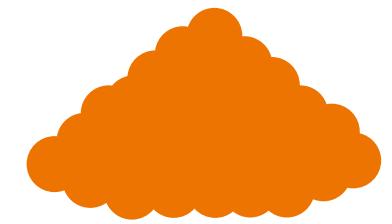
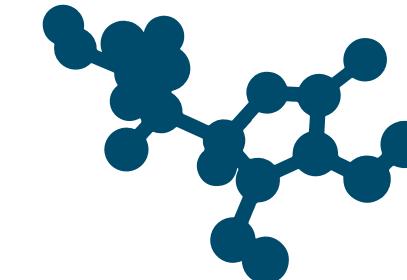
Seit Jahrhunderten dient Tierdung als wertvoller Nährstoff für Pflanzen, zur Verbesserung der Bodenbeschaffenheit, als Energiequelle und als Lieferant zahlreicher wertvoller Rohstoffe. Für lange Zeit war Tierdung, kombiniert mit pflanzlichen Haushaltsabfällen, die einzige Nährstoffquelle für die Landwirtschaft. Der angemessene Einsatz von Naturdüngern war bis zur Entwicklung von Mineraldüngern für die Nahrungsmittelproduktion unverzichtbar.

## Volldünger

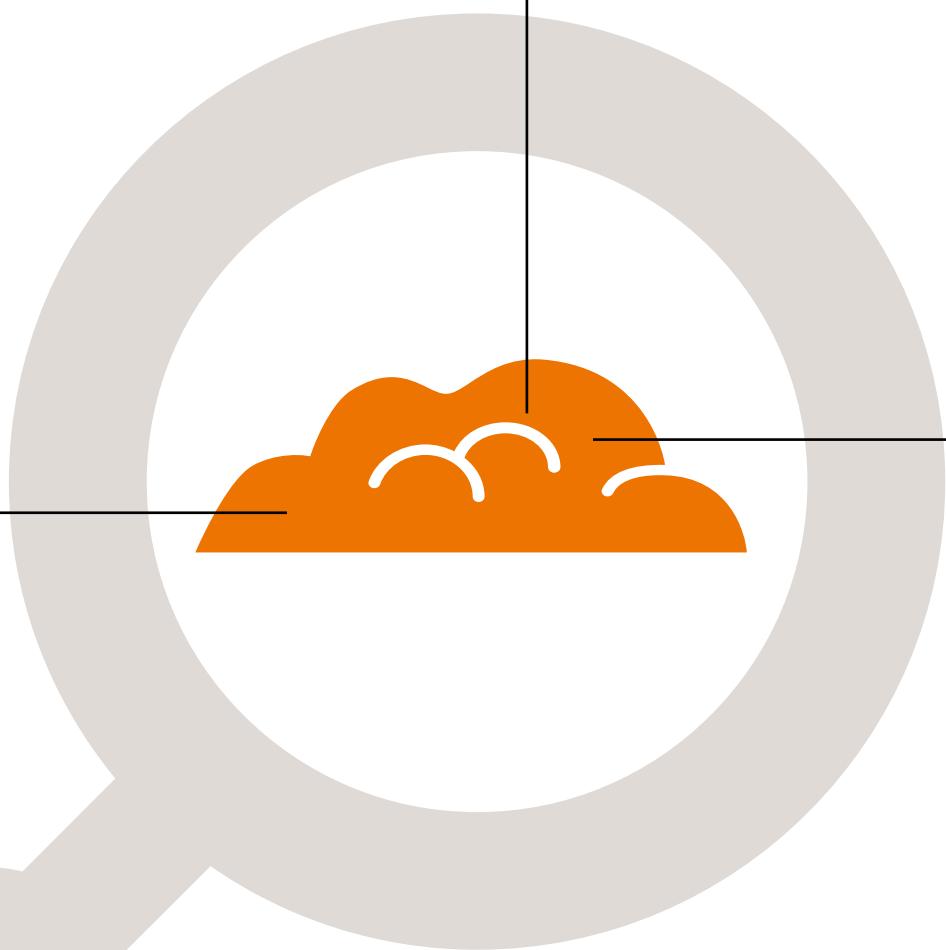
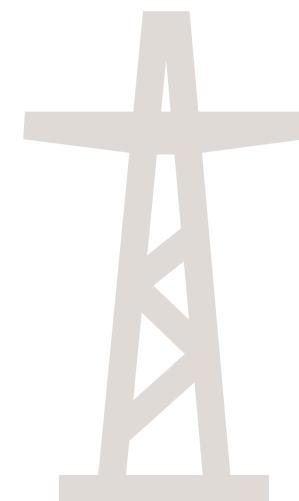
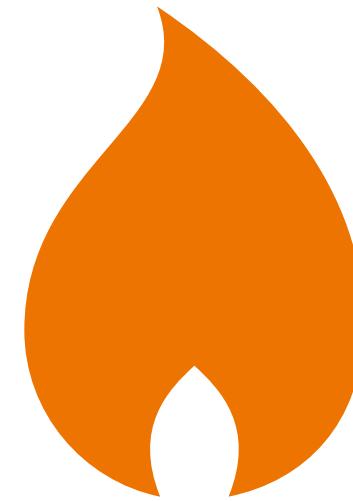


---

## Rohstoffquelle



## Energiequelle

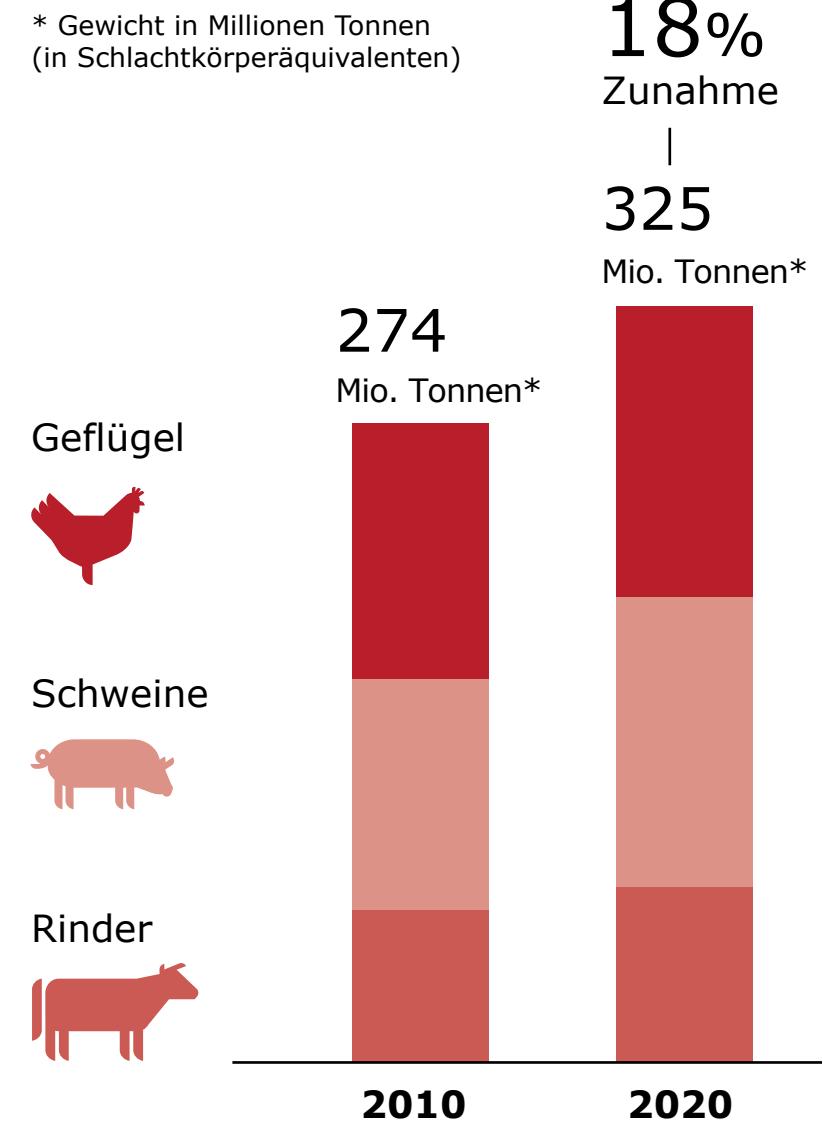


# Regionale Düngerüberschüsse

Immer häufiger konzentrieren sich Viehzuchtbetriebe in der Nähe städtischer Gebiete. In diesen Regionen fällt oft mehr Dünger an als in der umliegenden Landwirtschaft verwertet werden kann. Auch wenn Dünger ein wertvolles Produkt ist – Überschüsse stellen eine Bedrohung für Oberflächengewässer und das Grundwasser dar. Als Lösung bieten sich die räumliche Streuung der Tierhaltungsbetriebe und die Beförderung von verarbeitetem und unbehandeltem Tierdung in Regionen an, in denen der Wirtschaftsdüngerbedarf durch die lokale Produktion nicht gedeckt wird. Regionale Düngerüberschüsse sind eine Folge intensiver Tierhaltungssysteme und der zunehmenden geographischen Trennung zwischen Nutzpflanzen- und

Nutztierproduktion. Dadurch entsteht in Gebieten, in denen überwiegend Ackerbau betrieben wird, ein Nährstoffdefizit. Der Mangel an Wirtschaftsdünger tierischer Herkunft verursacht einen Anstieg des Bedarfs an Mineraldüngern und alternativen Quellen für organische Substanz. Die Mineraldünger verdrängen außerdem den Naturdünger, da sie sich komfortabler ausbringen lassen und in manchen Ländern staatlich subventioniert werden. Dies führt zu einer Unterbrechung des Nährstoffkreislaufs und damit zu Düngerüberschüssen in Regionen, in denen überwiegend Viehzuchtbetriebe ansässig sind. Daraus ergibt sich auch, wie auf der nächsten Seite dargestellt, eine unausgewogene Phosphatverteilung.

## Weltweite Fleischproduktion

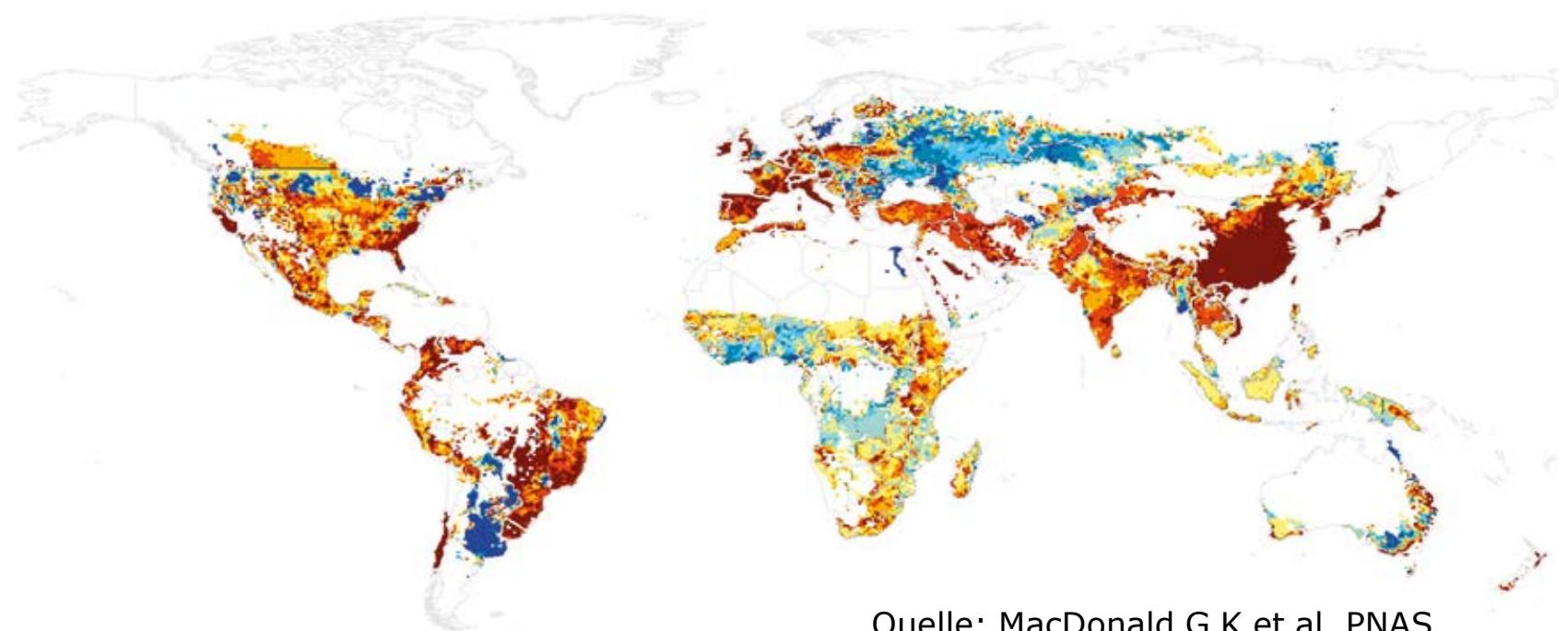


Quelle: OECD-FAO Agrarausblick 2011

*Die Herausforderung besteht in einer besseren Verteilung der Phosphate.*

## **Weltweites Ungleichgewicht in der Verteilung von Phosphaten aus der Landwirtschaft** im Jahr 2000

Der zunehmende Einsatz von Phosphatdüngern und die steigende Tierproduktion haben den weltweiten Phosphatzzyklus grundlegend verändert. Wirtschaftsdünger tierischer Herkunft ist eine der Hauptursachen der Phosphatüberschüsse an Standorten mit hoher Viehbesatzdichte. Der damit zusammenhängende Phosphatmangel in Regionen mit umfangreichem Futterpflanzenanbau wird oft durch synthetische Phosphatdünger – aus nicht erneuerbaren Ressourcen – behoben.



Quelle: MacDonald G K et al. PNAS 2011;108:3086-3091 (www.pnas.org)

### **Phosphatdefizit** in kg Phosphat pro ha pro Jahr

- Unteres Quartil (0 to -0.8)
- Unteres Mittelquartil (-0.8 to -1.9)
- Oberes Mittelquartil (-1.9 to -3.2)
- Oberes Quartil (-3.2 to -39)

### **Phosphatüberschuss** in kg Phosphat pro ha pro Jahr

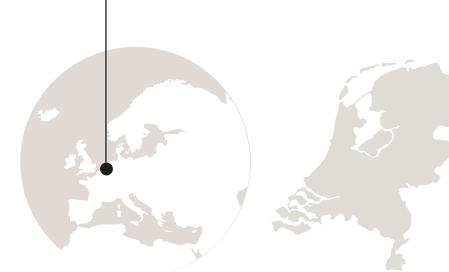
- Unteres Quartil (0 to 2.5)
- Unteres Mittelquartil (2.5 to 6.2)
- Oberes Mittelquartil (6.2 to 13)
- Oberes Quartil (13 to 840)

# Dünger in den Niederlanden

Obwohl die Niederlande ein vergleichsweise kleines Land in der EU sind, haben sie einen großen Viehbestand. Infolge ihrer umfangreichen Futtermittelimporte und des intensiven Einsatzes von Mineraldüngern entstand ein erheblicher Nährstoffüberschuss.

Wenn der große Viehbestand erhalten bleiben soll, muss das Nährstoffgleichgewicht über eine effizientere Tierproduktion und den Export von Nährstoffen (in Form von Wirtschaftsdünger tierischer Herkunft) wiederhergestellt werden.

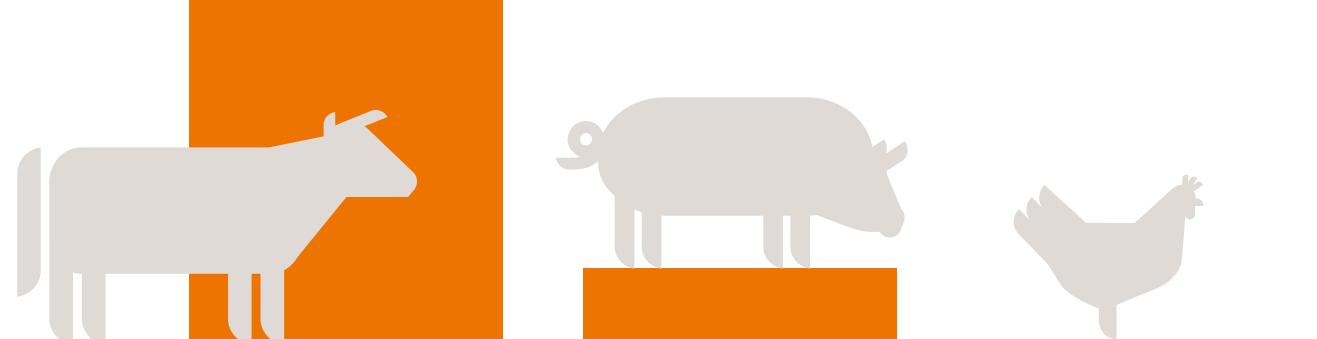
## Die Niederlande



<b>Einwohner</b>	17 Millionen
<b>Fläche</b>	40 000 km <sup>2</sup>
<b>Landwirtschaftliche Nutzfläche</b>	19 000 km <sup>2</sup>
<b>Düngerproduktion</b>	68,6 Mio. t/Jahr
<b>Phosphatüberschuss</b>	28 kg/ha/Jahr
<b>Stickstoffüberschuss</b>	119 kg/ha/Jahr

## Düngerproduktion in den Niederlanden

	<b>Rinder</b>	<b>Schweine</b>	<b>Geflügel</b>
Tierbestand	4 Millionen	12 Millionen	100 Millionen
Düngerproduktion pro Jahr	<b>54,8</b> Mio. t	<b>12,4</b> Mio. t	<b>1,4</b> Mio. t



# Der Düngerkreislauf in den Niederlanden



# Die niederländische Düngerpolitik

Die niederländische Düngerpolitik richtet sich sowohl auf die Produktion als auch auf die Verwendung von Dünger. Ihr Hauptziel besteht darin, den Nährstoffeintrag in die Umwelt durch Regulierung der Düngerausbringung zu verhindern oder zu begrenzen. Die Regulierung der Düngerproduktion soll das System der Anwendungsnormen unterstützen, unter anderem durch Verbringung von Nährstoffüberschüssen in Regionen mit einem Nährstoffmangel innerhalb oder außerhalb der Niederlande.

Die einschlägigen EU-Richtlinien setzen die Rahmenbedingungen für die niederländische Düngerpolitik fest. Zur Einhaltung der EU-Vorschriften haben die Niederlande eigene Regelungen und Fördermaßnahmen entwickelt.

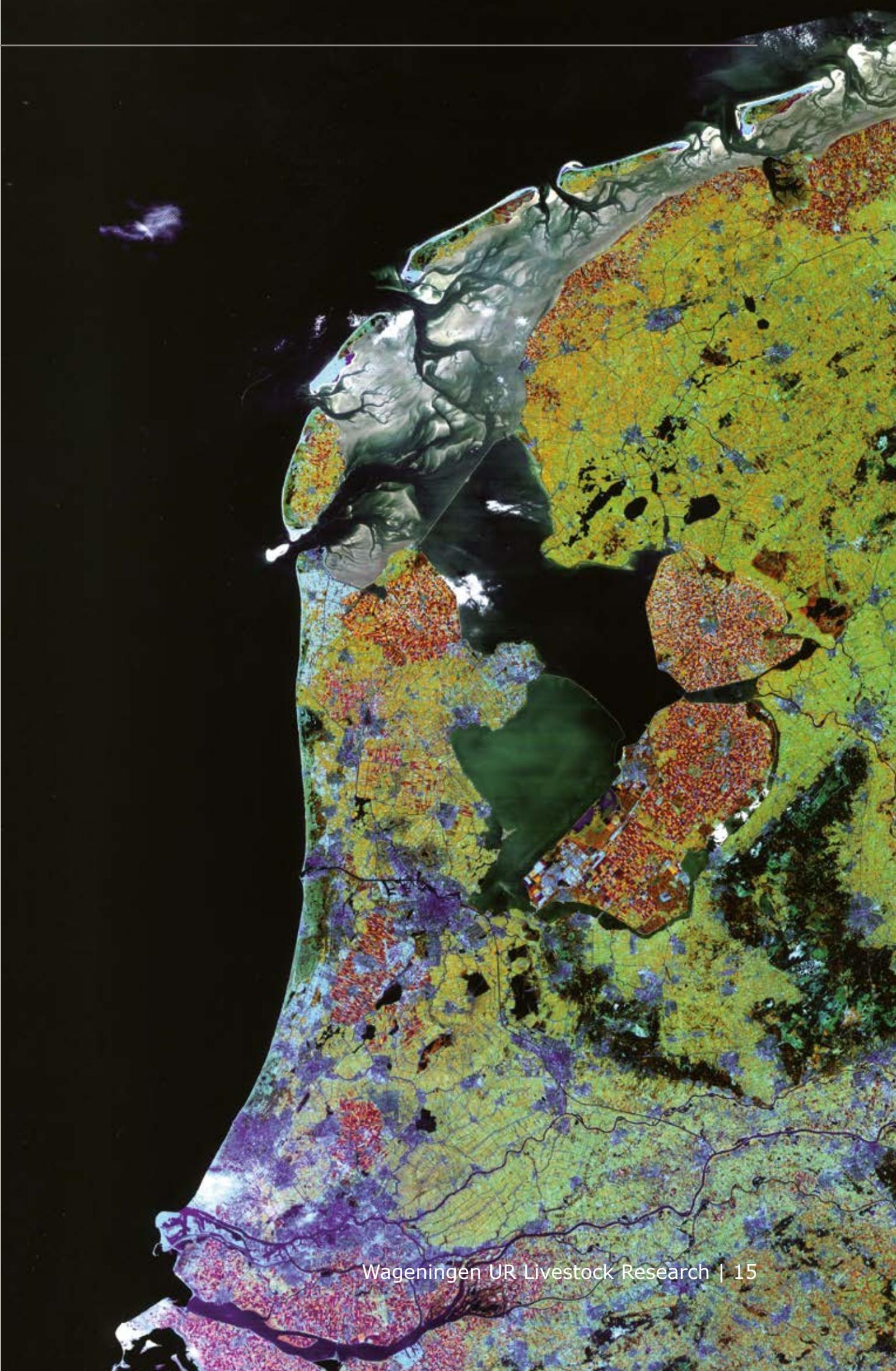
Im Jahr 2009 haben sich die Agrarwirtschaft, verschiedene Nichtregierungsorganisationen, die niederländische Regierung und Forschungsinstitute zur Umsetzung der Durchführungsagenda für eine nachhaltige Viehwirtschaft verpflichtet. Im Rahmen dieser Partnerschaft leisten alle Beteiligten einen aktiven Beitrag zu dem letztlich angestrebten Ziel, die niederländische Viehwirtschaft bis 2023 vollständig nachhaltig zu gestalten. Dabei wurden sechs Schwerpunktbereiche benannt: Systeminnovationen, Tierschutz und -Gesundheit, Energie, Umwelt und Klima, Markt und unternehmerische Initiative, nachhaltiger und verantwortungsvoller Konsum und gesellschaftliche Akzeptanz. Die Maßnahmen zur Förderung eines effizienteren und umweltgerechteren Einsatzes von Wirtschaftsdüngern tierischer Herkunft fallen in den Schwerpunktbereich Umwelt und Klima.

*Eine Strategie, in die alle Stakeholder einbezogen werden, wird zum Erfolg führen.*

Die Optimierung der Tierproduktion und des Nährstoffmanagements ist eine wichtige Voraussetzung für eine nachhaltige Nahrungsmittelproduktion – nicht nur in den Niederlanden, sondern weltweit.

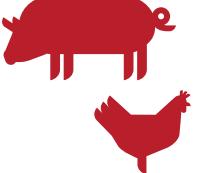
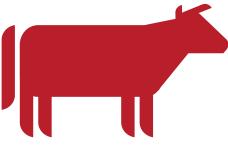
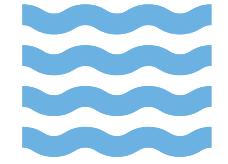
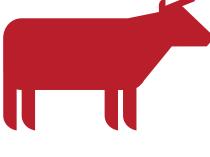
Aus diesem Grund fördern wir die internationale Zusammenarbeit zur Verbesserung des Düngemanagements unter Beteiligung von Behörden, Forschungsinstituten, Privatwirtschaft und Nichtregierungsorganisationen in Multi-Stakeholder-Plattformen, beispielsweise die 'Global Agenda for Sustainable Livestock', die 'Global Research Alliance on Agricultural Greenhouse Gases' und die 'Global Partnership on Nutrient Management'.

*Satellitenbild der Niederlande. Die Farben weisen auf die Landnutzung hin: Nutzpflanzen sind rot, Grasflächen hellgrün, Brachland hellblau und Gewässer schwarz dargestellt.*

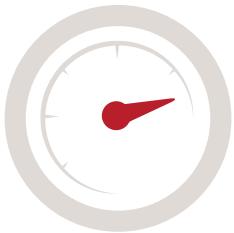
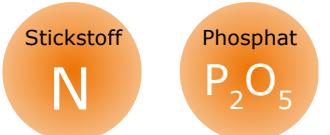


# Rechtsvorschriften



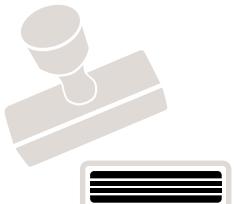
	<b>1984</b>	Produktionsrechte			<b>1993–2006</b>	Mineralstoff-Meldesystem auf Betriebsebene (MINAS)	
		• Begrenzung der Schweine- und Geflügelbestände				• Sanktionierung von Nährstoffverlusten	
	<b>1984</b>	Milchquote			<b>2000</b>	EU-Wasserrahmenrichtlinie	
		• Begrenzung der Milchproduktion				• Qualität der Oberflächengewässer	
	<b>1987</b>	Düngemittelgesetz (Düngerproduktionsrechte)			<b>2006</b>	Nutzungsnormen für Mineralstoffe	
	<b>1987</b>	Sperrzeiten für die Düngerausbringung			<b>2007</b>	Grenzwerte für Emissionen von Stallneubauten, emissionsarme Stallsysteme in neuen Betrieben	
	<b>1990</b>	Bodenschutzgesetz			<b>2014</b>	Pflicht zur Düngerverarbeitung	
		• Vorschriften zum Düngereinsatz					
	<b>1991</b>	EU-Nitratrichtlinie (Überwachung des Grundwassers)			<b>2015</b>	Auslaufen des europäischen Milchquotensystems	
		• Begrenzung der Düngerausbringung auf 170 kg N/ha/Jahr					
					<b>2015</b>	Nationale Vorschriften für das Wachstum des Molkereisektors auf Grundlage der EU-Wasserrahmenrichtlinie	

# Aktuelle Vorschriften zu Stickstoff und Phosphat



## Nutzungsnormen

- Begrenzung der Düngerausbringung
- Berücksichtigung von Flächennutzung und Bodenzustand (Phosphat)
- Berücksichtigung von Bodentyp und Kultur (Stickstoff)
- Ausbringung in der Wachstumsperiode
- Emissionsarme Techniken
- Gelten für Natur- und Mineraldünger



## Durchsetzung

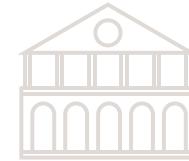
- Registrierung der Tier-, Dünger- und Pflanzenproduktion
- Pflicht zur Verarbeitung von Düngerüberschüssen (seit 2014)



## Pflicht zur Reduzierung von Nährstoffverlusten

- Emissionsarme Ställe
- Emissionsfreie Düngerlagerung

# Maßnahmen der Regierung



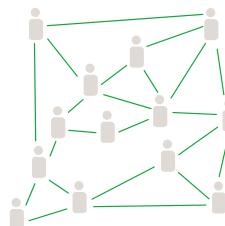
## Innovation

- Finanzierung und Kofinanzierung von Forschungs- und Entwicklungsprojekten zu innovativen Düngerverarbeitungs- und Düngemanagementverfahren. Fördermittel und Steuervergünstigungen.



## Fördermittel und steuerliche Maßnahmen

- Förderung von Investitionen in neue Techniken



## Kapazitätsaufbau in der Landwirtschaft

- Pilotprojekte
- Beratungsdienste (nicht öffentlich gefördert)
- Netzwerke für Landwirte

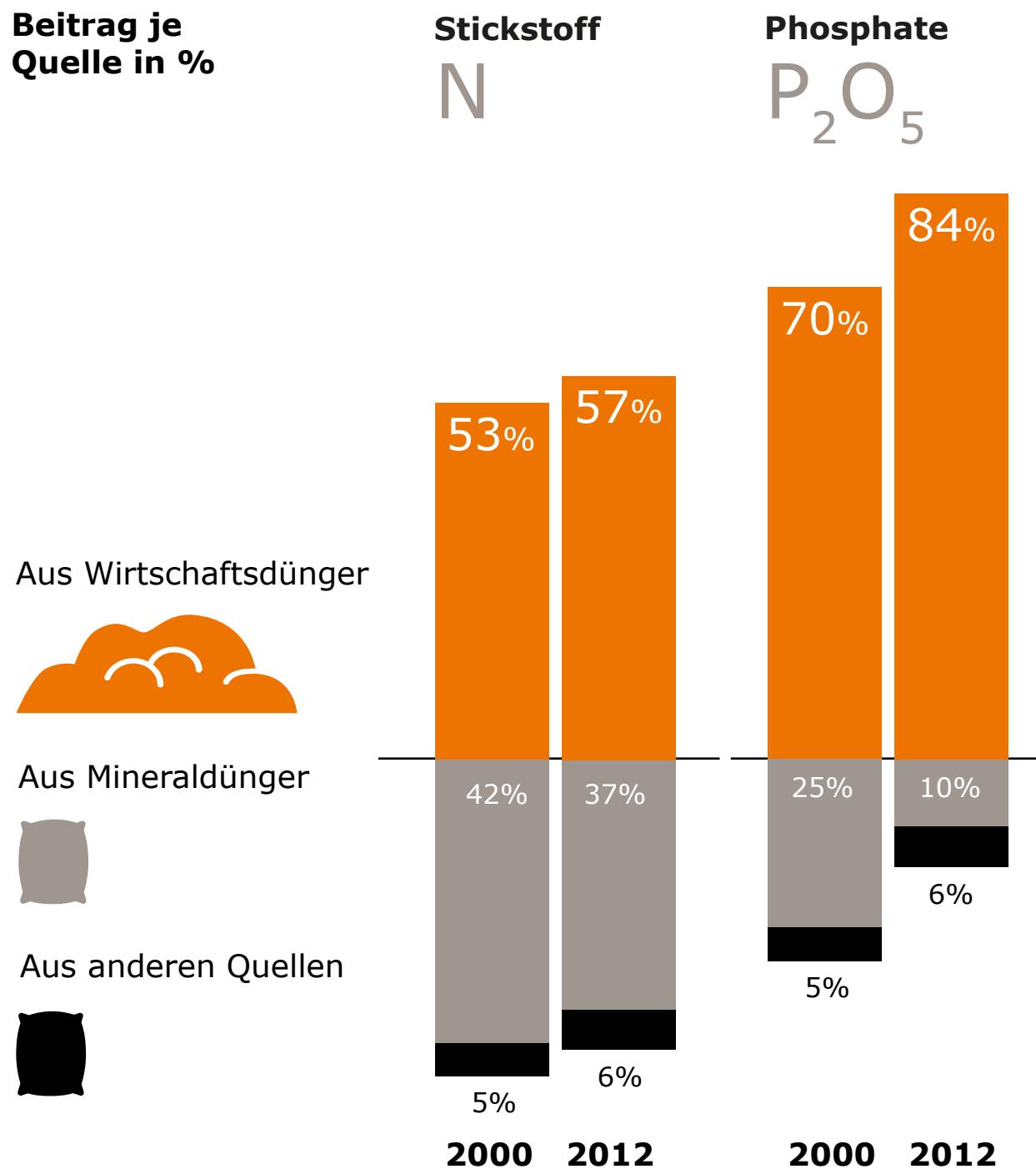
# Ergebnisse der niederländischen Düngerpolitik

Der Anteil des Phosphats und des Stickstoffs aus Mineraldünger hat sich verringert, ebenso wie der Nährstoffeintrag in die Umwelt.

Diese Erfolge sind zurückzuführen auf:

- strenge **Normen** für den Düngereinsatz in der Landwirtschaft
- eine erhöhte **Produktionseffizienz** je Tier
- eine **emissionsarme Lagerung und Ausbringung** von Dünger
- die **Verarbeitung und Verbringung** (einschließlich Export) von Dünger

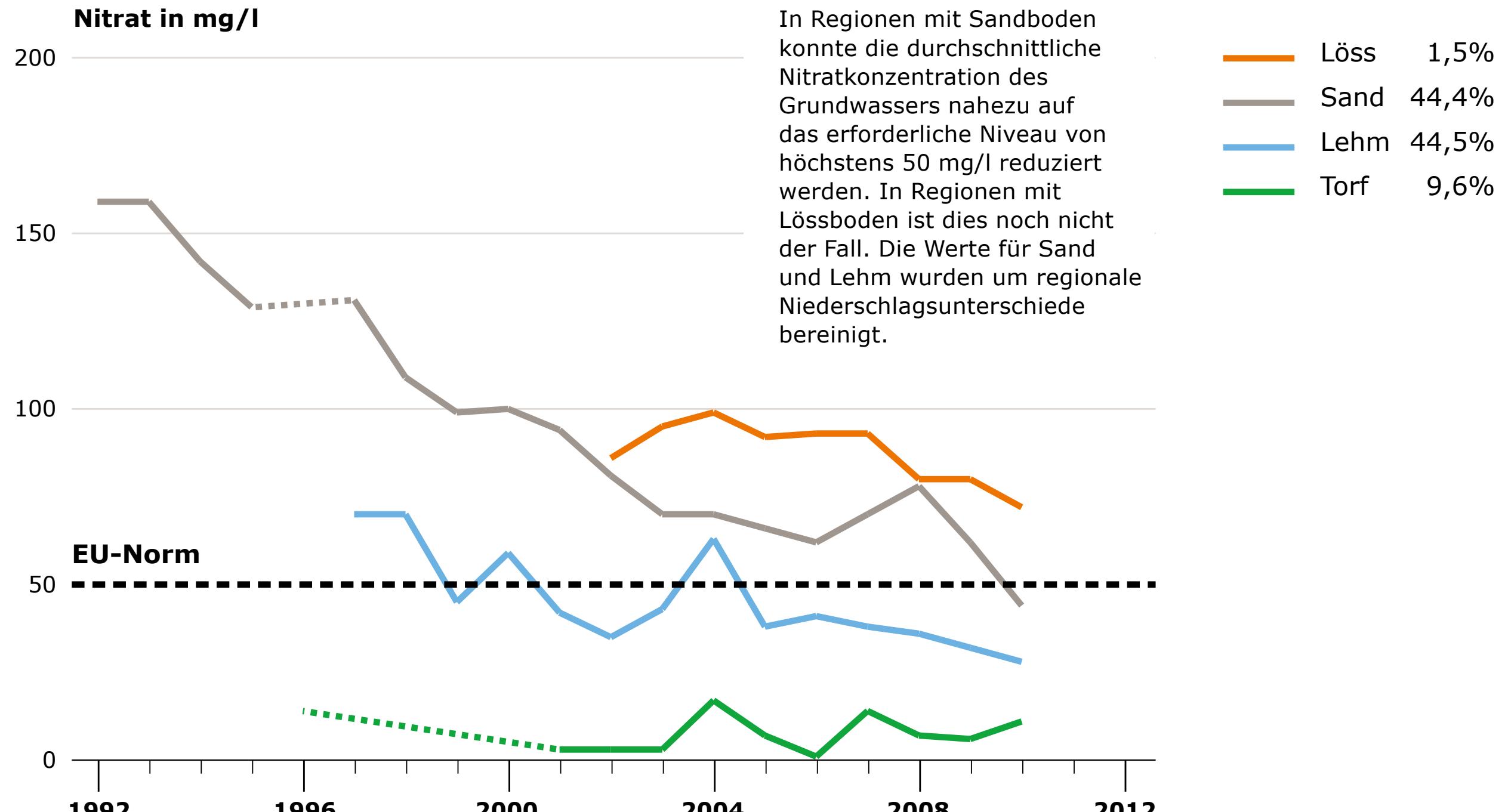
## Zunehmender Ersatz von Mineraldünger durch Stickstoff und Phosphat aus Tierdung



Quelle: CBS Statline, <http://statline.cbs.nl/>

# Allgemeine Abnahme des Nitratgehalts in oberflächennahem Grundwasser landwirtschaftlicher Regionen in den Niederlanden

Trinkwasser wird aus Grundwasser und Oberflächengewässern gewonnen



Quelle: Staatliches Institut für Gesundheit und Umwelt (Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu/RIVM)  
<http://www2.hetInvloket.nl/mijndossier/grondsoortenkaart/GRONDSOORTEN13.HTML>

# Die zukünftige niederländische Düngerpolitik

Die Niederlande erfüllen aktuell noch nicht die Vorschriften der EU-Wasserrahmenrichtlinie. In den kommenden Jahren werden sich die Maßnahmen zur Erreichung der Vorgaben auf drei Schwerpunktbereiche konzentrieren:

- Düngerverarbeitung
- Futtermittel
- Ersetzen des Mineraldüngeranteils

## Düngerverarbeitung

Verbesserung der Exportmöglichkeiten für Tierdung (Verarbeitungspflicht seit 1. Januar 2014).



## Futtermittel

Vereinbarungen mit Landwirtschaft und Futtermittelindustrie:

- Senkung des Phosphatgehalts von Futtermitteln
- Entwicklung von Innovationen für eine kosten-effizientere Futtermittelproduktion

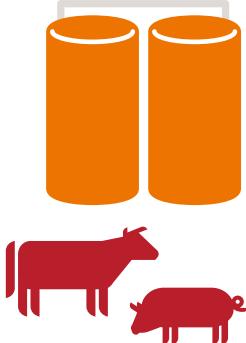


## Reduzierung des Mineraldüngeranteils

- Aufwertung des Wirtschaftsdüngers zu Produkten, die vergleichbare Eigenschaften besitzen wie Mineraldünger
- Verstärkter Einsatz erneuerbarer Ressourcen
- Entwicklung effizienterer Düngemittel



# Möglichkeiten für die Verwendung



## Schweine- und Rindergülle (10% Trockenmasse)

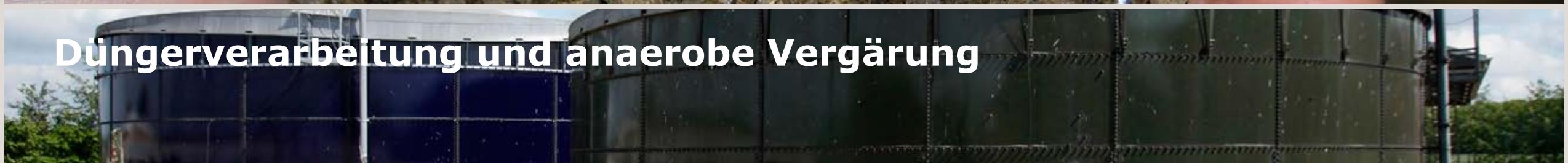
- Verwendung
  - ▶ Emissionsarme Ausbringung als Dünger auf Acker- oder Grünflächen
- Anaerobe Vergärung oder Mitvergärung (mindestens 50% Dünger)
  - Gärrest 
  - ▶ Höherer Ammoniumstickstoffgehalt, emissionsarme Ausbringung
- Trennung von Gülle oder Gärrest
  - Flüssige Fraktion 
  - Umkehrosmose
  - Biologische Reinigung
  - ▶ Emissionsarme Ausbringung als Dünger mit reduziertem  $P_2O_5$ -Gehalt
  - ▶ Mineralstoffe (NK-Dünger) und geklärtes Wasser
  - ▶ Stickstoff entweicht als unschädliches  $N_2$ -Gas, Klärschlamm wird als Dünger ausgebracht, Abwasser wird in Kläranlage eingeleitet
- Feste Fraktion (20–40% Trockenmasse, stapelbar) 
  - Nach Pasteurisierung
    - ▶ Exportfähiger Dünger mit erhöhtem  $P_2O_5$ -Gehalt
  - (z. B. Mitkompostierung, Wärmebehandlung)



## Geflügeltrockenkot (> 40% Trockenmasse)

- Ausbringung als Dünger auf Ackerflächen
  - ▶ Großteil wird nach Deutschland und Frankreich exportiert
- Verbrennung
  - ▶ Grüner Strom; Asche als Grundstoff für die Herstellung von PK-Dünger. Stickstoff und Trockenmasse gehen verloren.
- Kompostierung (biothermische Trocknung), 40–80% Trockenmasse
  - ▶ Reduzierung des Volumens und Erhöhung des Nährstoffgehalts
- Pellets aus unbehandeltem oder kompostiertem Dünger (> 80% Trockenmasse)
  - ▶ Exportfähiger Dünger mit hohem Nährstoffgehalt

# Voraussetzungen für eine optimale Düngerverwertung



# Minimierung des Nährstoffverlustes

## Regulierung des Düngereinsatzes in den Niederlanden

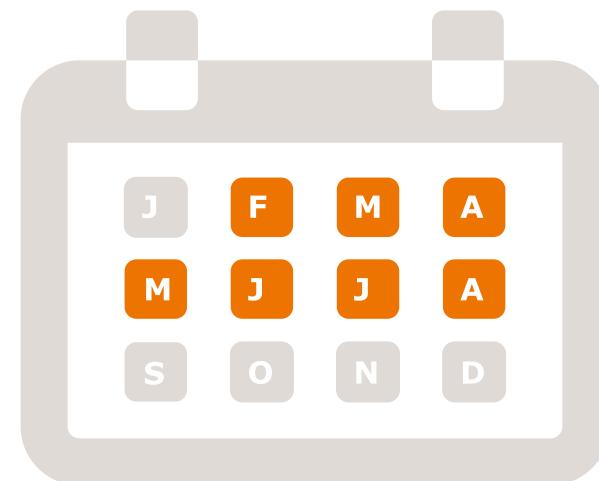
### Ausgewogene Düngung

Präzise auf den Bedarf der Pflanze abgestimmte Düngung unter Berücksichtigung der im Boden bereits vorhandenen Nährstoffe.



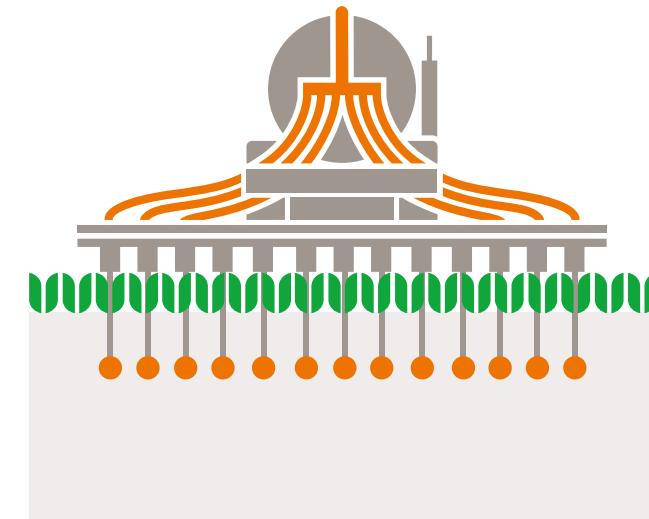
### Düngung nur in der Wachstumsperiode

- 1. Februar – 1. September
- Übergangszeit: Lagerung des Düngers
- Ganzjährig: Ausbringung verboten bei gefrorenem oder schneebedecktem Boden



### Emissionsarme Ausbringungsverfahren

Minimaler Verlust von Stickstoff in Form von Ammoniak; dadurch höherer Wirkungsgrad des Düngers und geringerer Bedarf der Landwirte an synthetischem Stickstoffdünger



---

*Durch emissionsarme  
Ausbringungsverfahren lässt sich der  
Ammoniakaustrag wesentlich verringern.*

---



# Nutzung des Düngers im Ackerbau

Tierhaltungsbetriebe können ihren überschüssigen Dünger zu anderen Landwirtschaftsbetrieben verbringen, die hauptsächlich Ackerbau betreiben. Für die Verbringung von Dünger gelten in den Niederlanden strenge Vorschriften. So muss der Beförderer dem Transportgut eine Probe entnehmen, damit die Zusammensetzung des Düngers festgestellt werden kann. Außerdem muss er im Besitz einer von der Niederländischen Behörde für Lebensmittel- und Produktsicherheit (NVWA) ausgestellten Genehmigung für den Transport von Wirtschaftsdünger tierischer Herkunft (VDM) sein. Das Transportfahrzeug muss mit einem Satellitenortungssystem und einem Datenerfassungssystem ausgestattet sein. So lässt sich jederzeit feststellen, welche Zusammensetzung die Fracht aufweist, woher sie stammt und wohin sie verbracht wird.

In den Niederlanden entstehen vor allem in Schweine- und Geflügelhaltungsbetrieben große Düngerüberschüsse, da diese in der Regel kaum oder gar kein Ackerland bewirtschaften. Die Verbringung von Tierdung ist teuer, da dieser größtenteils aus Wasser besteht. Durch die Reduzierung des Wassergehalts lässt sich der Transportradius entsprechend vergrößern. Dies lohnt sich, je nachdem ob die Ackerbaubetriebe für die Abnahme von Dünger zahlen (z.B. in Nordfrankreich) oder bezahlt werden müssen (z.B. in den Niederlanden). Bei Exporten sind mit Blick auf Tiergesundheitsrisiken außerdem die Vorschriften der Verordnung (EG) Nr. 1069/2009 über tierische Nebenprodukte zu beachten.

## Kosten der Düngerverbringung innerhalb der Niederlande

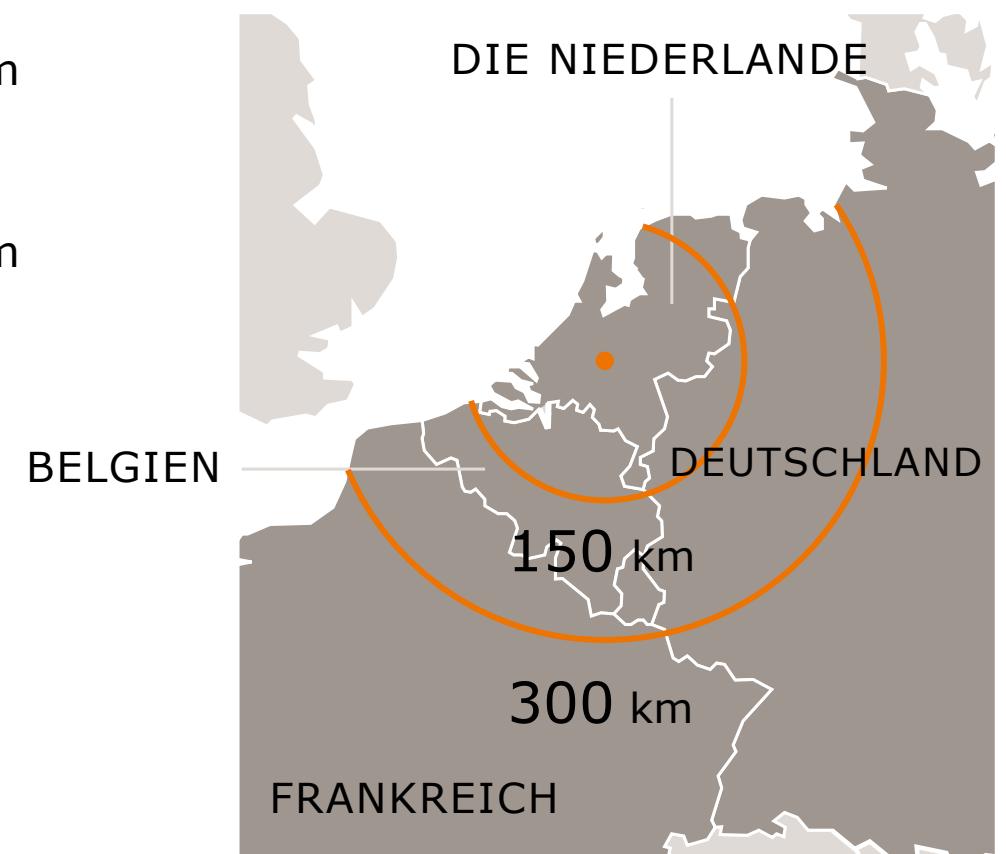
5-20 € je Tonne



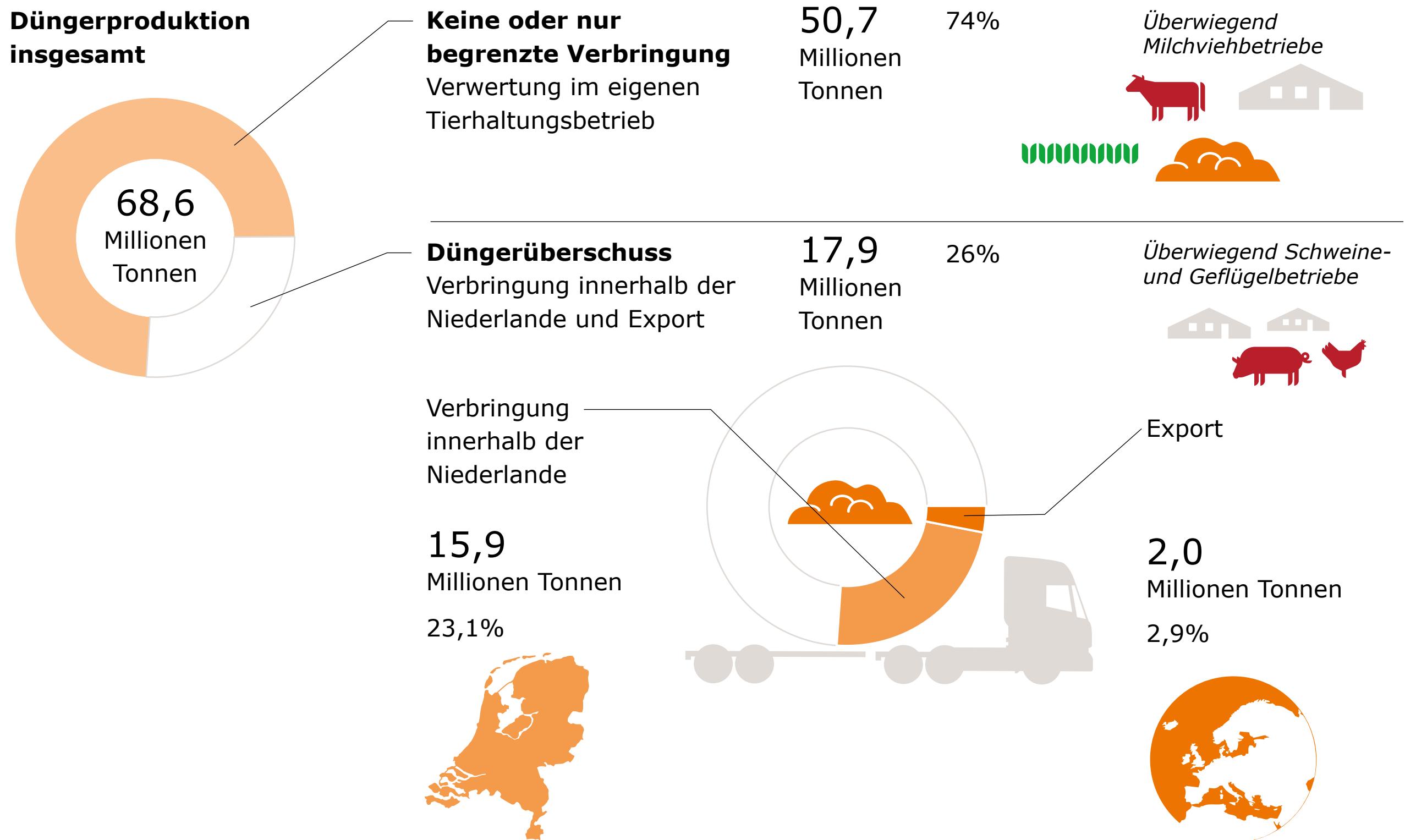
## Wirtschaftlichkeit der Düngerverbringung

Gülle:  
bis 150 km

Festmist:  
bis 300 km



# Jährliche Düngerverbringung in den Niederlanden (2011)



# Export nach Deutschland

Im Januar 2014 trat in den Niederlanden ein neues Düngemittelgesetz in Kraft, das die Landwirte zur Verarbeitung von Düngerüberschüssen verpflichtet. Letztlich sollen die neuen Bestimmungen dazu führen, dass keine Düngerüberschüsse mehr anfallen.

Die Pflicht zur Verarbeitung der in ihrem Betrieb anfallenden Düngerüberschüsse können die Landwirte auf verschiedene Arten erfüllen, beispielsweise durch Verbrennung oder durch Herstellung von Granulatdünger. Auch der Export von bearbeitetem Dünger gilt als Verarbeitung.

Mit über 61 000 Transporten im Jahr 2013 ist Deutschland der mit Abstand größte und wichtigste Absatzmarkt für Wirtschaftsdünger aus den Niederlanden.

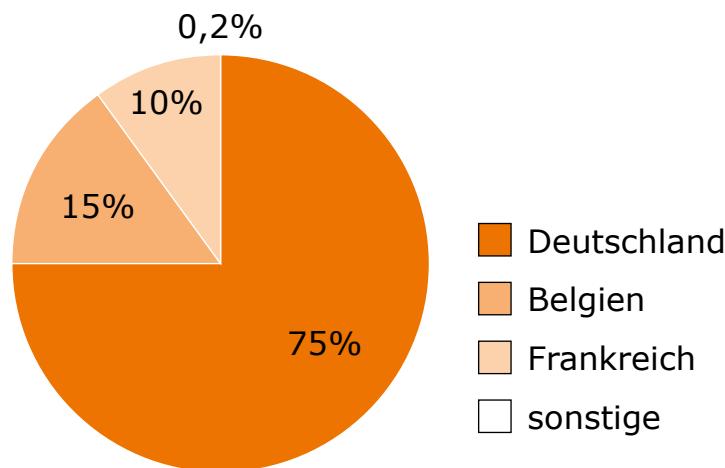
2013 wurden insgesamt 2,4 Millionen t Tierdung exportiert, 2 % mehr als im Vorjahr. 75 % davon (1,8 Millionen t) gingen nach Deutschland. Damit wurden 2013 gut 17 Millionen kg Phosphat und 22 Millionen kg Stickstoff nach Deutschland exportiert. Die wichtigste Quelle für Phosphatexporte ist Geflügeldünger mit rund 7,3 Millionen kg Phosphat in 327 000 t Dünger.

Der weitaus größte Teil der Exporte nach Deutschland geht nach Nordrhein-Westfalen (80 %). Andere Hauptabnehmer sind Niedersachsen, Sachsen-Anhalt und Rheinland-Pfalz.

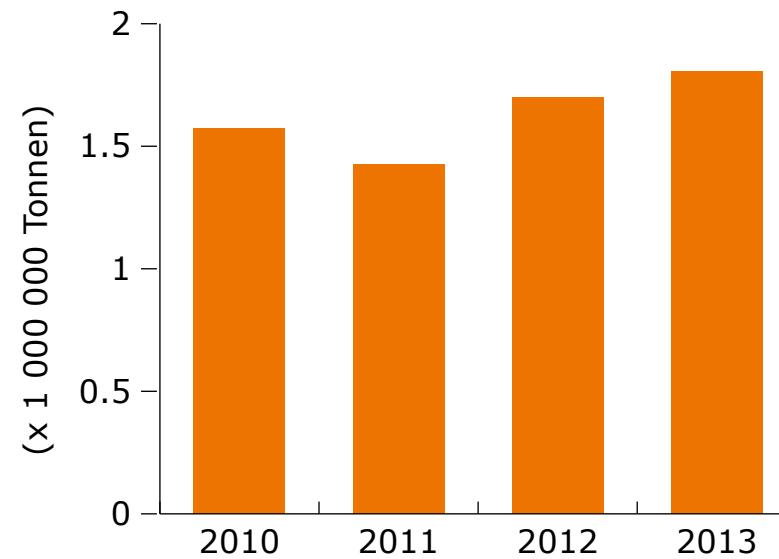
*Hauptabnehmer von Wirtschaftsdünger aus den Niederlanden*



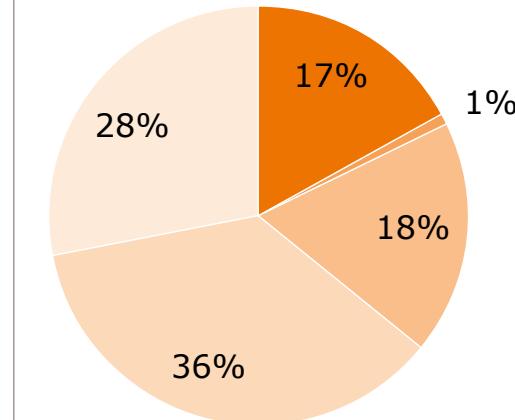
**Hauptabnehmer  
von niederländischem  
Wirtschaftsdünger**  
(in Prozent nach Gewicht, 2013)



**Düngerexporte nach  
Deutschland (in t)**



**Düngerexporte nach  
Deutschland je Kategorie**  
(in Prozent nach Gewicht, 2013)



- Schweinedünger
- Rinderdünger
- Geflügeldünger
- Pferdedünger und andere organische Dünger\*
- Mischdünger und Sonstiges

\* Kein Tierdung, Klärschlamm oder Kompost

**Anzahl der Transporte nach Deutschland**



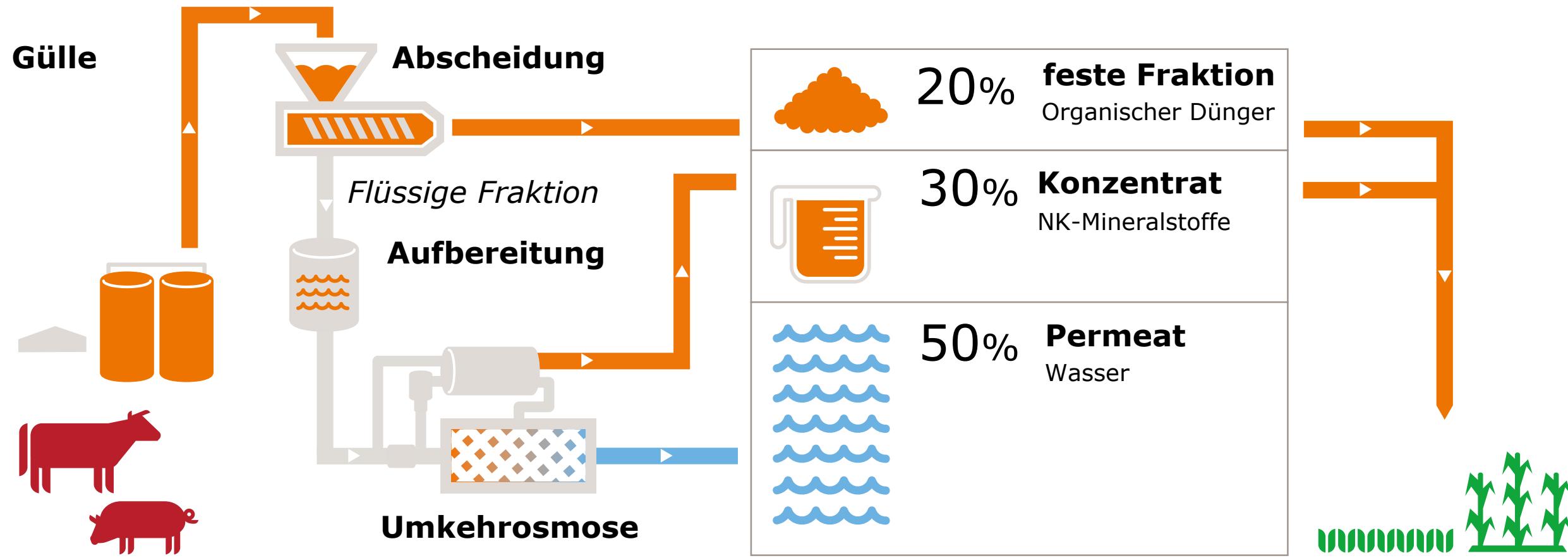
# Mechanische Gülleseparation

A close-up photograph of a mechanical slurry separator. The image shows several metal components, including a series of rotating metal arms or paddles, all coated in a dark, brownish-green slurry. The background is blurred, showing a green field and some industrial structures.

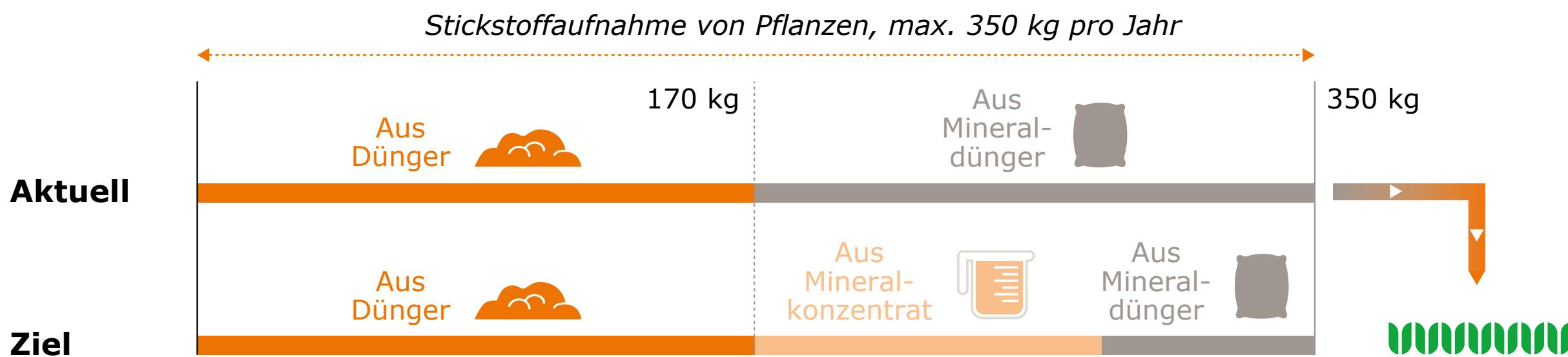
*Ein großer Vorteil der mechanischen Gülleseparation besteht darin, dass Stickstoff und Phosphat anschließend getrennt verwertet werden können.*

Die mechanische Separation ist die erste Stufe der Verarbeitung von Gülle; sie erhöht die Möglichkeiten für die Nutzung von Nährstoffen aus Dünger. Ein weiterer wichtiger Vorteil dieses Verfahrens besteht darin, dass es eine bessere Verwertung von Stickstoff und Phosphat ermöglicht. Organische Substanzen und Phosphate sammeln sich in der festen Fraktion, die zu Festdünger, Kompost oder Pellets verarbeitet werden kann. Die flüssige Fraktion hat einen hohen Stickstoff- und einen niedrigen Phosphatgehalt und kann als Flüssigdünger in der Wachstumsphase ausgebracht werden, in der es auf eine hohe Stickstoffaufnahme ankommt.

# Erzeugung von flüssigem Stickstoffkonzentrat durch Umkehrosmose



## Angestrebte Stickstoffnutzung je Quelle in kg N/ha pro Jahr



# Düngerverarbeitung und anaerobe Vergärung

Durch die Behandlung von Dünger lassen sich die Exportmöglichkeiten verbessern. Hygienemaßnahmen wie die Erhitzung des Düngers beseitigen Krankheitskeime und sind oft für den Export vorgeschrieben. Jedes Verarbeitungsverfahren resultiert in einem anderen Endprodukt. In diesem Abschnitt werden die Verarbeitungsverfahren erläutert, die momentan am gängigsten sind.

Die anaerobe Vergärung ist ein Verfahren im Bereich der Energieerzeugung, bei dem insbesondere Biogas auf der Grundlage von Dünger hergestellt wird. Dieses Verfahren ist angesichts der aktuellen Energiepreise nicht kosteneffektiv, kann jedoch durch den Zusatz von Nebenprodukten wie Maisilage, Getreide oder industriellen Nebenprodukten wie Fett und Glycerin effizienter gestaltet werden.

Der Zusatz von Nebenprodukten ist jedoch nicht

nachhaltig, vor allem wenn es sich um Futterpflanzen handelt.

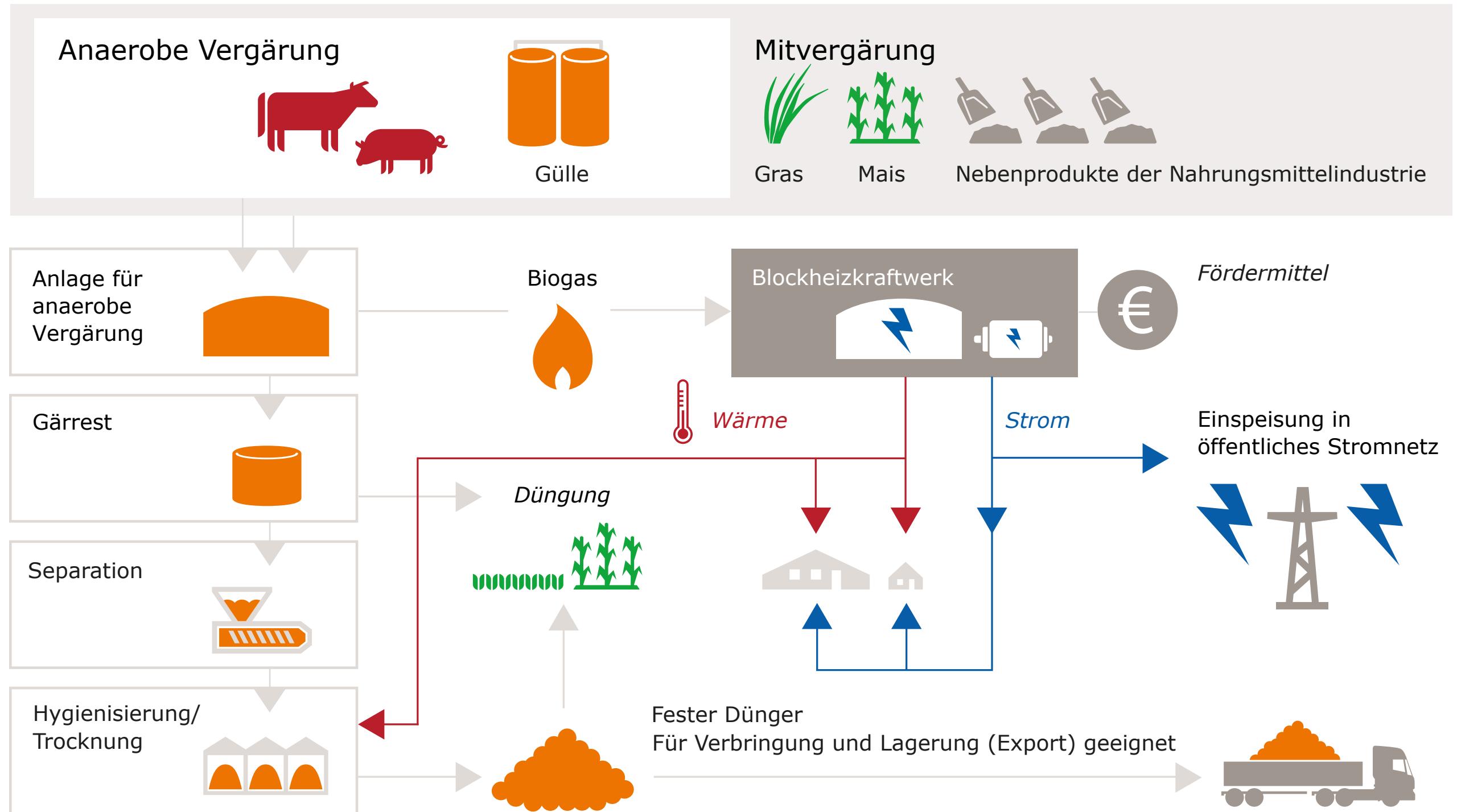
In den Niederlanden gelten die Rückstände der anaeroben Vergärung weiterhin als Dünger tierischer Herkunft und müssen als solcher verwertet werden.



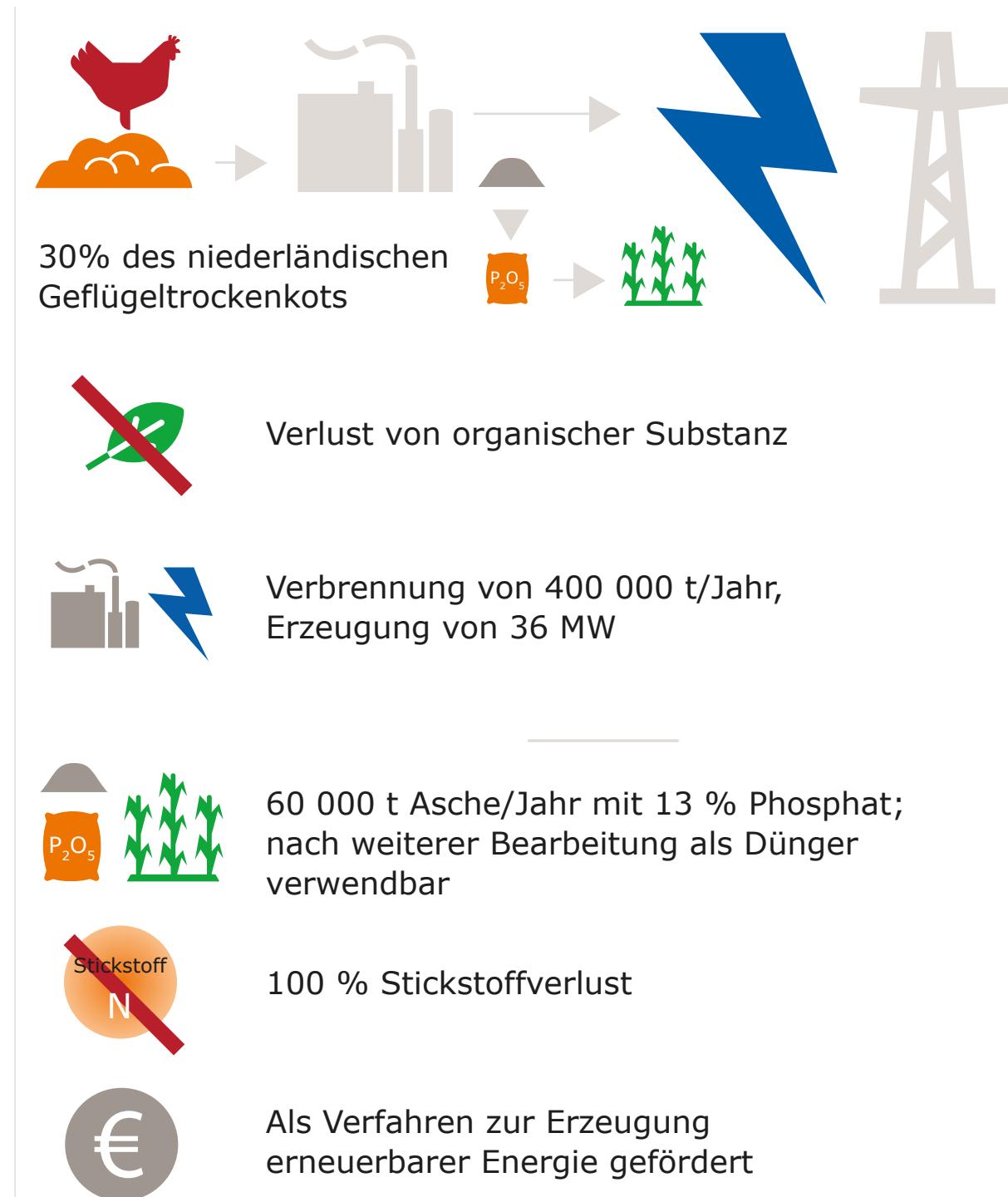
# Vergärung

Bei der anaeroben Vergärung von Tierdung entsteht hauptsächlich Biogas, das zur Stromerzeugung verwendet werden kann. Allerdings ist es auch unter Einsatz von Fördermitteln nicht effizient, ausschließlich Tierdung zu vergären. Darum werden Nebenprodukte eingesetzt, um den Biogasertrag zu erhöhen: dieses Verfahren nennt sich Mitvergärung.

Mithilfe von Nebenprodukten kann mehr Biogas erzeugt werden als aus reinem Tierdung. Handelt es sich dabei aber um Nutzpflanzen oder andere Produkte, die sich auch als Futtermittel eignen, ist die Mitvergärung nicht mehr nachhaltig. Außerdem erhöht sich im Zuge des Mitvergärungsverfahrens das Düngervolumen.



## Verbrennung

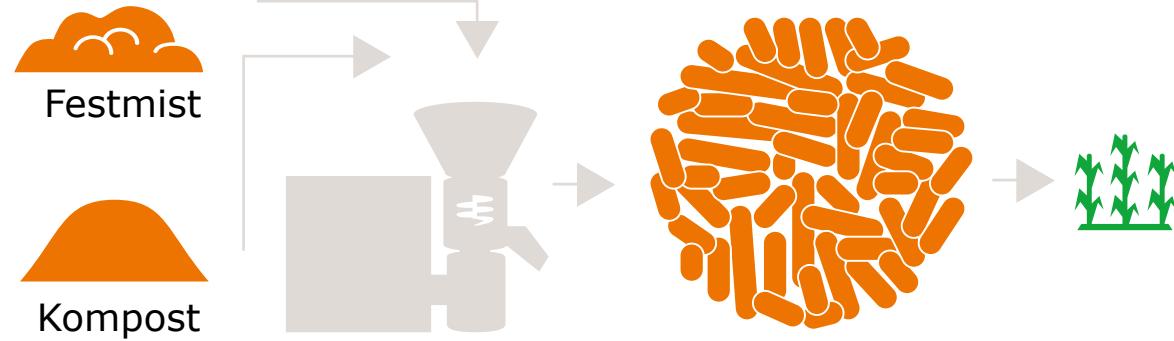


## Kompostierung ('biothermische Trocknung')



# Herstellung von Granulatdünger

## Festmist



80 % organische Substanz



Für Transport und Lagerung (Export) geeignet



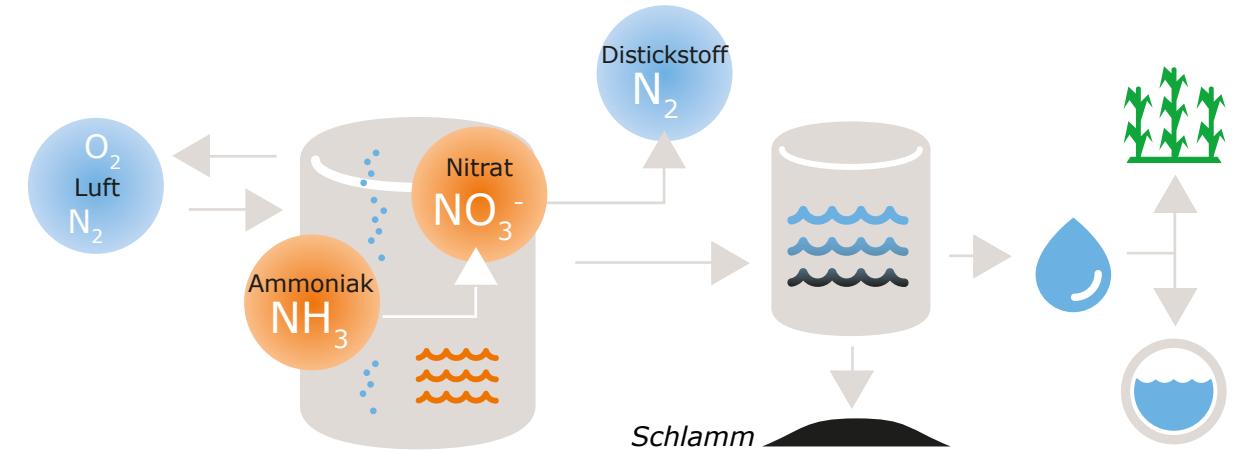
Hoher Anteil an Nährstoffen, Spurenelementen und anderen Inhaltsstoffen



Nicht gefördert

# Biologische Behandlung

## Flüssige Fraktion



Stickstoff (N) wird als Distickstoff ( $\text{N}_2$ ) in die Atmosphäre freigesetzt



Bis zu 70 % Stickstoffverlust



Gefahr der Freisetzung von  $\text{N}_2\text{O}$  (Distickstoffmonoxid, starker Treibhauseffekt)



Rückstände in Kanalisation  
Ausbringung auf Ackerflächen möglich



Nicht gefördert

# Zukunftsansichten: Gewinnung von Wertstoffen aus Dünger

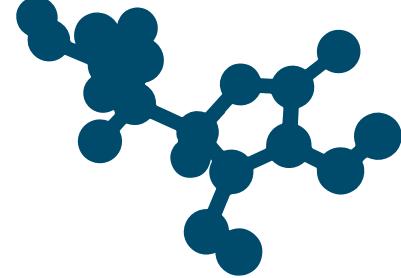
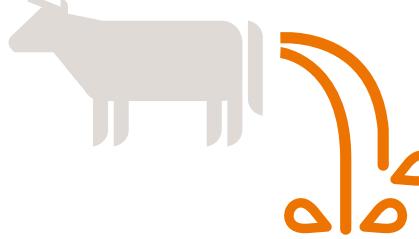
Dünger enthält nicht nur Nährstoffe wie Stickstoff, Phosphor und Kalium, die als Dünger in der Landwirtschaft Verwendung finden, sondern auch wertvolle organische Bestandteile wie Proteine, Aminosäuren, Fettsäuren, Kohlenstoffverbindungen und andere chemische Stoffe. Als organische Substanz tierischer Herkunft enthält Dünger weitaus mehr Vitalstoffe als fossile Brennstoffe und besitzt damit großes Potential für die chemische Industrie.

---

*Optimale Verwertung aller  
Düngerkomponenten.*

---

# Verwertbare Bestandteile des Düngers

Unverdaute Futter- mittelbestandteile	Mikroflora	Endogene Substanzen	Urinbestandteile	Substrat als Biomasse
 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fasern für die Glucose- und Ethanolherstellung oder zur thermochemischen Umwandlung bei der Ölherstellung (Pyrolyse)</li> <li>• Nährstoffe: P, N, K, Ca</li> <li>• Spurenelemente: Mg, S, Fe, Al, Na, Cu, Zn, Mn, B, Cr</li> <li>• Fette, Calciumseifen</li> <li>• Unverdaute Stärke</li> <li>• Unverdautes Protein</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vitamine (K, B12)</li> <li>• Aminosäuren</li> <li>• Bioaktive Proteine</li> <li>• (Flüchtige) Fettsäuren</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gallensäuren, Glycoproteine, Enzyme (u. a. Lipase)</li> <li>• Farbstoffe (Biliverdin, Bilirubin)</li> <li>• Andere bioaktive Substanzen (Lysozym, Immunoglobulin, Antioxidantien)</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Harnstoff, NH3 (Stickstoffquelle)</li> <li>• Hormone, Enzyme?</li> <li>• Farbstoffe (Urobilin, Porphyrin)</li> <li>• Kreatinin</li> <li>• Purinderivate wie Allantoin, Harnsäure, (Hypo-)Xanthin</li> </ul>	 <p>Verwendungsmöglichkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wasserlinsenzucht</li> <li>• Algenzucht</li> <li>• Insektenzucht</li> <li>• Stickstoffquelle für Wiederkäuer</li> <li>• Anaerobe Feststoffvergärung (mikrobielles Protein)</li> </ul>

# Impressum

## Herausgegeben von

Wageningen UR Livestock Research

## Projektmanagement

Wageningen UR, Communication Services

## Text

Wageningen UR, Communication Services

Niederländische Botschaft Berlin

## Redaktion

Ferry Leenstra PhD, Theun Vellinga PhD,

Francesca Neijenhuis PhD and Fridtjof de Buissoné BSc

Niederländische Botschaft Berlin

## Übersetzung

Sprachendienst des Ministeriums für auswärtige Angelegenheiten der Niederlande (AVT)

## Art Direction, Gestaltung und Illustration

Wageningen UR, Communication Services

## Fotos

Shutterstock, Wageningen UR

## Druck

MediaCenter Rotterdam

## Nähere Informationen:

Wageningen UR Livestock Research

[www.wageningenUR.nl/manuremanagement](http://www.wageningenUR.nl/manuremanagement)

[manuremanagement@wur.nl](mailto:manuremanagement@wur.nl)

Botschaft des Königreichs der Niederlande in Berlin

Botschaftsrat für Landwirtschaft, Natur und Lebensmittelqualität

[www.nederlandeweb.de](http://www.nederlandeweb.de)

[BLN-LNV@minbuza.nl](mailto:BLN-LNV@minbuza.nl)

© 2014

Die in dieser Broschüre verwendeten Abbildungen wurden mit größtmöglicher Sorgfalt mit Quellenangaben versehen. Bitte wenden Sie sich an die Abteilung Communication Services der Universität Wageningen, wenn Ihr Name irrtümlicherweise nicht genannt wird.

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil dieser Broschüre darf ohne schriftliche Einwilligung des Herausgebers reproduziert, digital gespeichert oder auf elektronischem oder mechanischem Wege, durch Fotokopie, Aufzeichnung oder auf irgendeine andere Weise übertragen werden.

Wageningen, September 2014

[www.wageningenUR.nl/en/livestockresearch](http://www.wageningenUR.nl/en/livestockresearch)



Königreich der Niederlande

Diese Broschüre wurde im Auftrag des niederländischen Ministeriums für Wirtschaft und des niederländischen Ministeriums für Infrastruktur und Umwelt erstellt.



Wageningen UR Livestock Research  
*Hausanschrift*  
Edelhertweg 15, 8219 PH Lelystad  
Niederlande  
*Postanschrift*  
Postbus 65, 8200 AB Lelystad  
T +31 320 238 238  
[info.livestockresearch@wur.nl](mailto:info.livestockresearch@wur.nl)  
[www.wageningenUR.nl/en/livestockresearch](http://www.wageningenUR.nl/en/livestockresearch)



Botschaft des Königreichs der Niederlande  
Abteilung Landwirtschaft, Natur und  
Lebensmittelqualität  
Klosterstraße 50, 10179 Berlin  
[BLN-LNV@minbuza.nl](mailto:BLN-LNV@minbuza.nl)  
[www.nederlandeweb.de](http://www.nederlandeweb.de)

Wageningen UR Livestock Research

Zusammen mit unseren Kunden integrieren wir wissenschaftliches Know-how und praktische Erfahrung, um Viehwirtschaftskonzepte für das 21. Jahrhundert zu entwickeln. Mit unserer Kompetenz auf den Gebieten innovative Tierhaltungssysteme, Futtermittel, Tiergesundheit, Genetik und Umweltauswirkungen der Viehwirtschaft in Kombination mit unseren hochmodernen Forschungseinrichtungen wie dem 'Dairy Campus' und dem 'Swine Innovation Centre Sterksel' unterstützen wir unsere Kunden bei der Suche nach Lösungen für aktuelle und künftige Problematiken.

Botschaftsrat für Landwirtschaft, Natur und Lebensmittelqualität in Berlin

Das Netzwerk der Landwirtschaftsattachés unterstützt niederländische Landwirtschaftsbetriebe sowie Unternehmen aus den Topsektoren Agrar- und Ernährungswirtschaft und Gartenbau und Ausgangsmaterialien in ihren internationalen Ambitionen. Das Netzwerk besteht aus 48 Büros in den niederländischen Botschaften und Konsulaten in 42 Ländern, insbesondere in Regionen, die der niederländischen Agrarwirtschaft Chancen bieten. Das Netzwerk der Landwirtschaftsattachés unterstützt niederländische Unternehmen und arbeitet eng mit Behörden, Forschungseinrichtungen und Unternehmen in allen Bereichen der landwirtschaftlichen Produktionskette zusammen. Der Botschaftsrat für Landwirtschaft in Berlin richtet sich insbesondere auf den deutschen und schweizerischen Markt.

