

**4. Wiesbadener Grundwassertag  
19. September 2017**



# **Nitratbelastung im Rohwasser – Auswege und Lösungsansätze**



**Prof. Dr.-Ing. Frieder Haakh  
Technischer Geschäftsführer  
Zweckverband Landeswasserversorgung**

„... das deutsche Düngesystem  
ist dem der meisten anderen  
Mitgliedstaaten überlegen...“

Mitteilung der Bundesrepublik Deutschland  
an die Europäische Kommission vom 10.  
September 2014 (Anlage 10), S. 10.

# Nitratbelastung in Trinkwasserressourcen

## - 7 Punkte zum Handlungsbedarf

- **Hauptverursacher der zu hohen Nitratbelastung der Grundwässer ist die Landwirtschaft.**
- **Infolge endlicher Denitrifikationsprozesse ist der volle Umfang der Grundwasserverseuchung noch nicht sichtbar.**
- **Negative Entwicklungen führen zu wieder steigenden N-Bilanzsalden (Biogasboom mit Maismonokulturen).**
- **Unzulängliche Bilanzierungsmethoden und fehlende verbindliche Emissionsstandards unterstützen die Nitratverseuchung der Grundwässer.**
- **Der Schlüssel zum Problem ist: Verbessern der N-Effizienz.**
- **Die Sanierung wird ein bis zwei Generationen in Anspruch nehmen und gelingt nur, wenn das Verschmutzungsprivileg der Landwirtschaft gebrochen wird.**
- **Wir haben kein Erkenntnisdefizit, sondern ein von der Politik geduldetes Umsetzungsdefizit!**

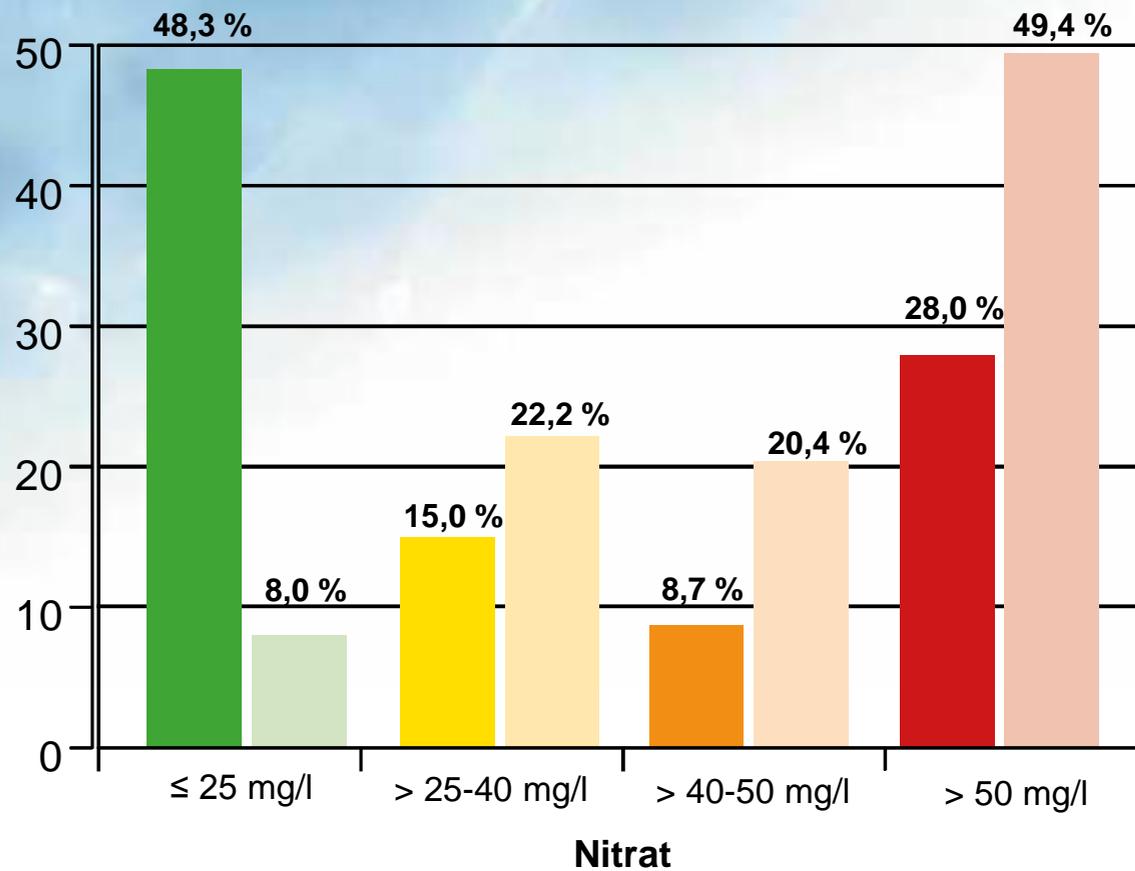
# Nitratbelastung in Trinkwasserressourcen

## – Ausgangssituation

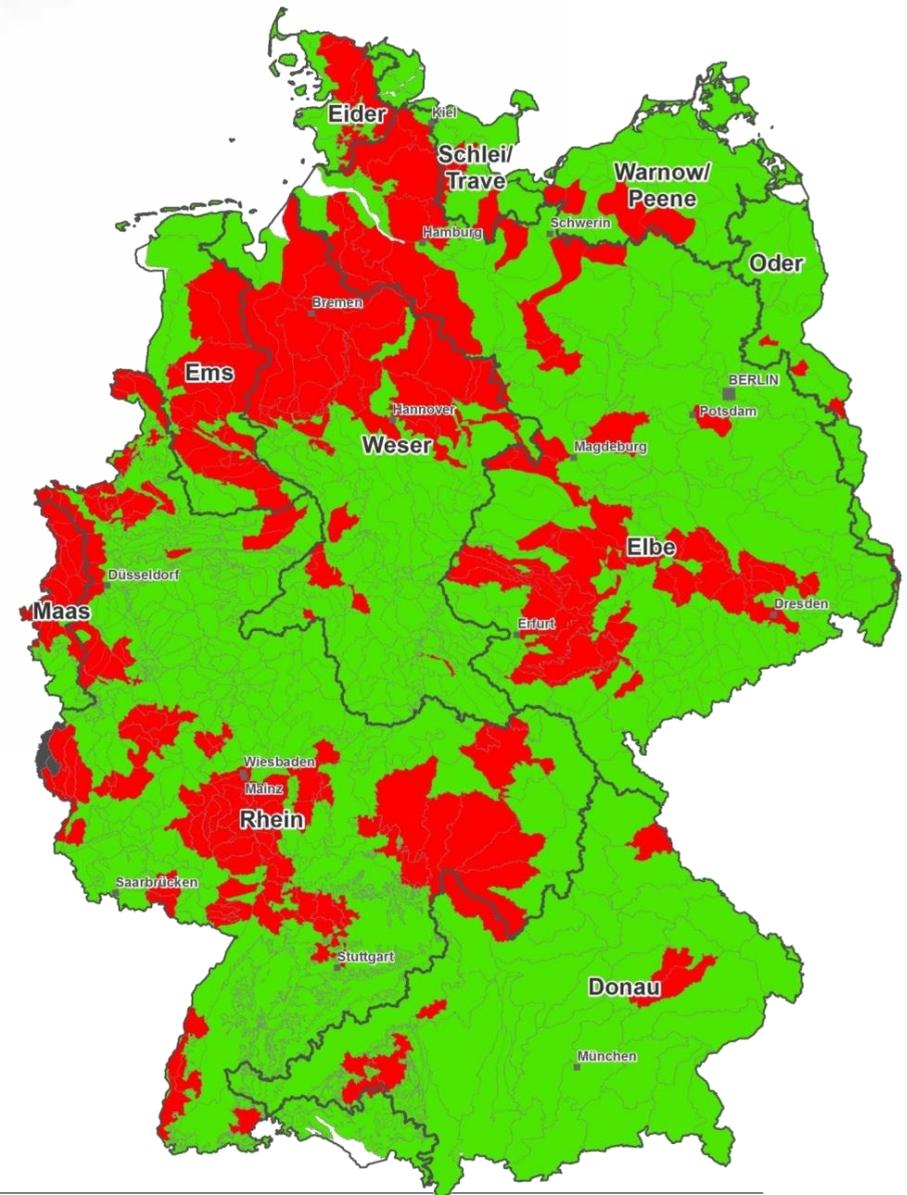
- Die Wasserqualität in Deutschland hat sich [im Vergleich zum vorigen Berichtszeitraum] nicht verbessert.
- An 40% der Messstellen ist die Nitratkonzentration gegenüber dem Berichtszeitraum 2004-2007 angestiegen.
- ... die Notwendigkeit zusätzlicher Maßnahmen oder verstärkter Aktionen [wurde] spätestens deutlich, als ... Deutschland am 4. Juli 2012 ihren fünften Bericht nach Art. 10 der Richtlinie für den Zeitraum 2008-2011 übermittelte.
- Nach Auffassung der Kommission stehen die Regeln der deutschen Düngeverordnung zur Bestimmung der Düngermengen mit dem Grundsatz einer ausgewogenen Düngung nicht im Einklang.
- Die Generaldirektion Umwelt schätzt die geplanten Änderungen der Düngeverordnung als unzureichend ein.

# Nitratkonzentrationsverteilung nach neuem und altem Messnetz(e) sowie gefährdete Grundwasserkörper

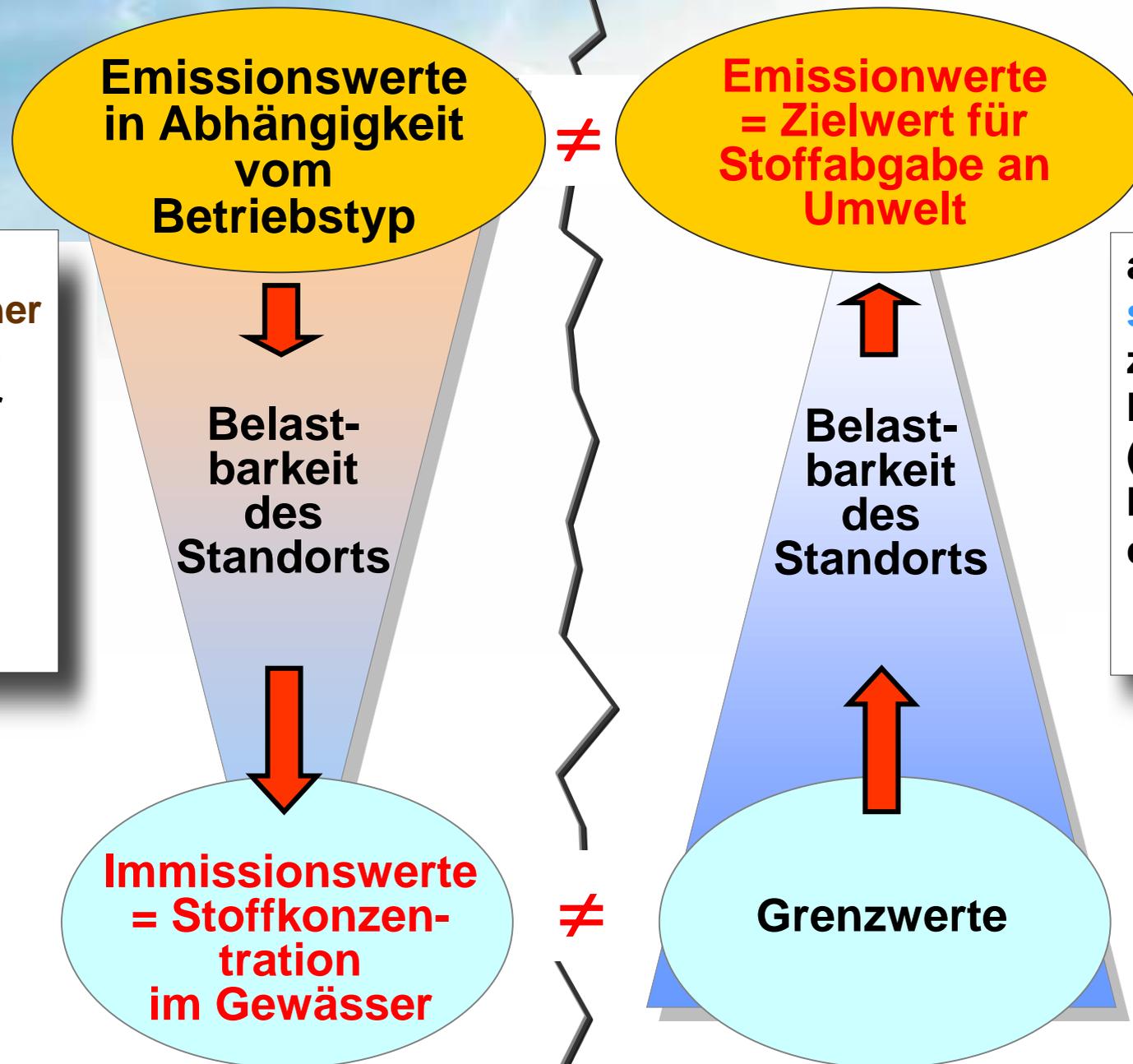
% der Messstellen



-  neues EU-Nitratmessnetz / 692 Messstellen (2008 – 2011)
-  altes Belastungsmessnetz / 160 Messstellen (2008 – 2011)



# Das Konfliktpotenzial zwischen Landwirtschaft und Wasserwirtschaft



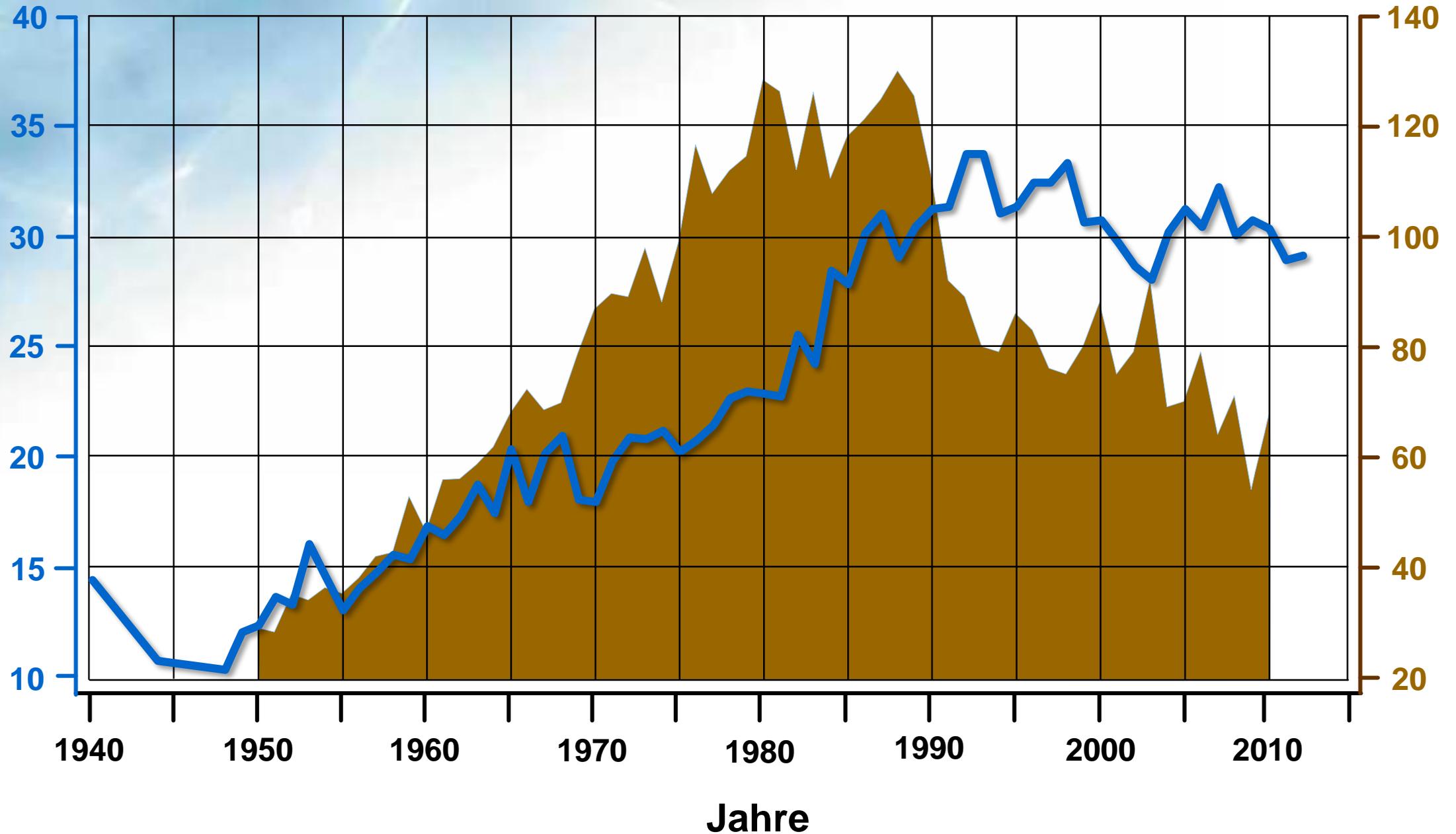
aus landwirtschaftlicher Sicht: Emissions-Toleranzwerte der „besten verfügbaren Umweltpraxis“ bestimmen die Immissionswerte

aus wasserwirtschaftlicher Sicht: zulässige Immissionen (Grenzwerte) bestimmen die Emissionswerte

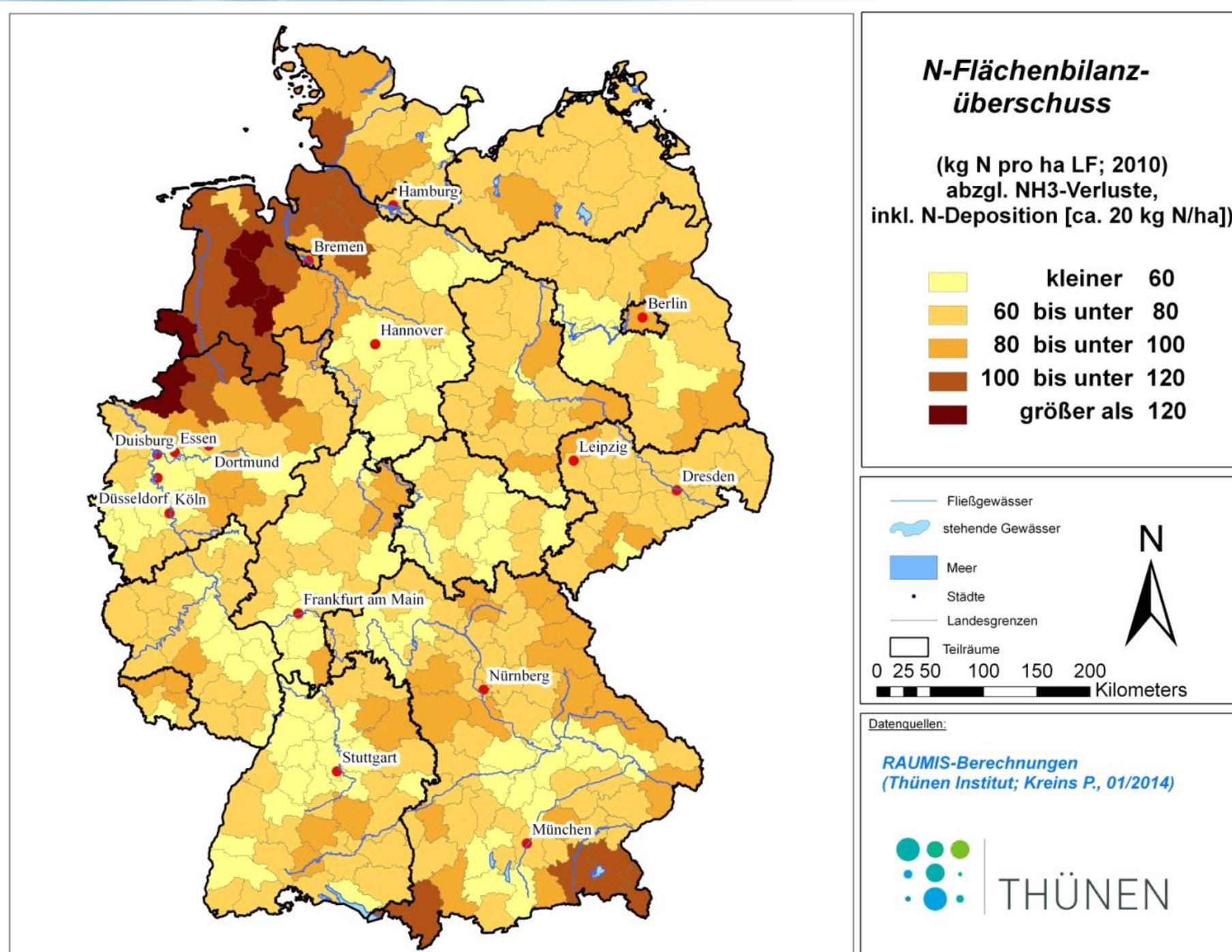
# Zusammenhang zwischen N-Überschuß und Nitratkonzentration im Grundwasser

Nitrat in mg/l

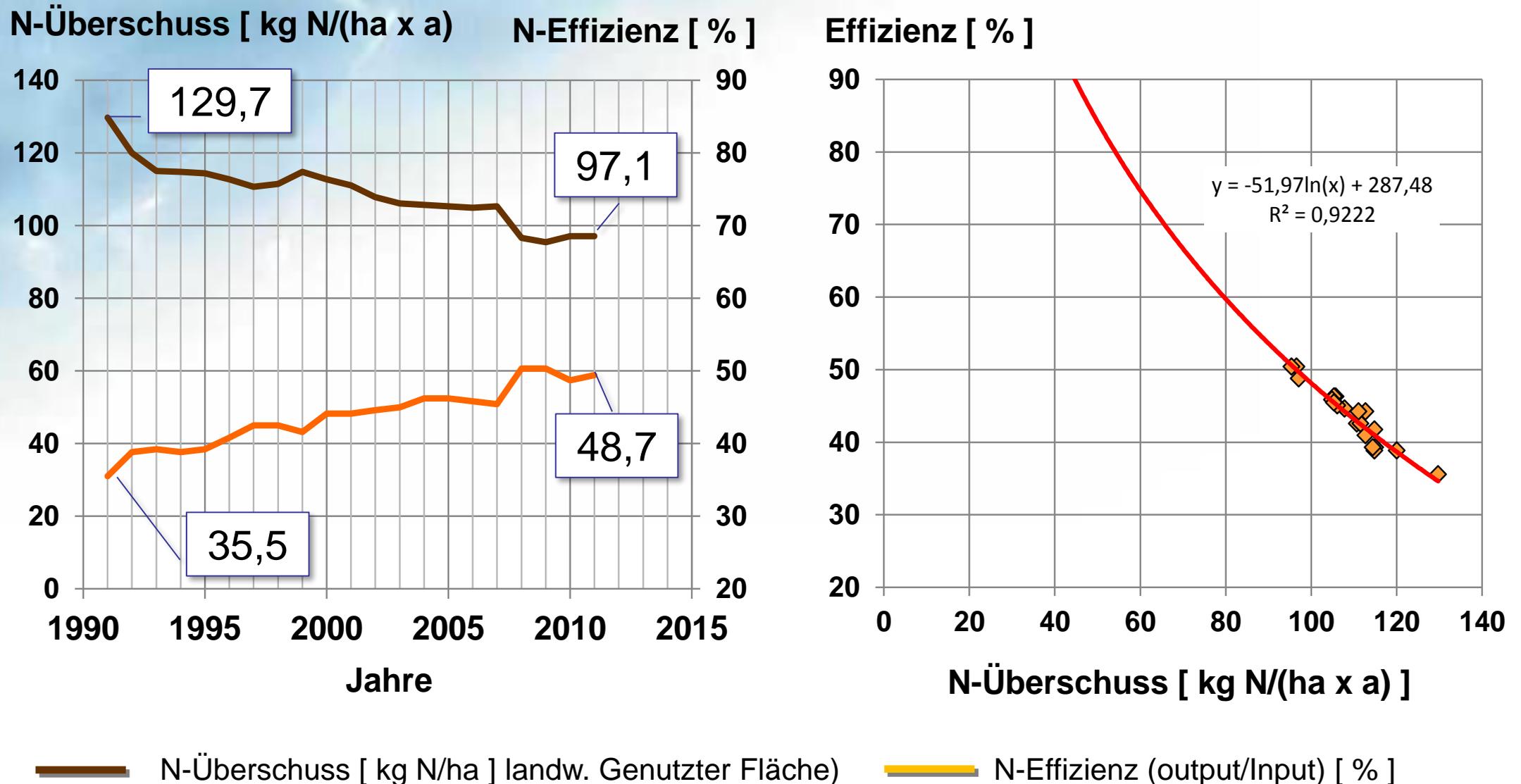
kg N/ha LF)



# IST-Zustand für den N-Gesamtbilanzüberschuss und die Stickstoffnutzungseffizienz in Deutschland



# IST-Zustand für den N-Gesamtbilanzüberschuss und die Stickstoffnutzungseffizienz in Deutschland

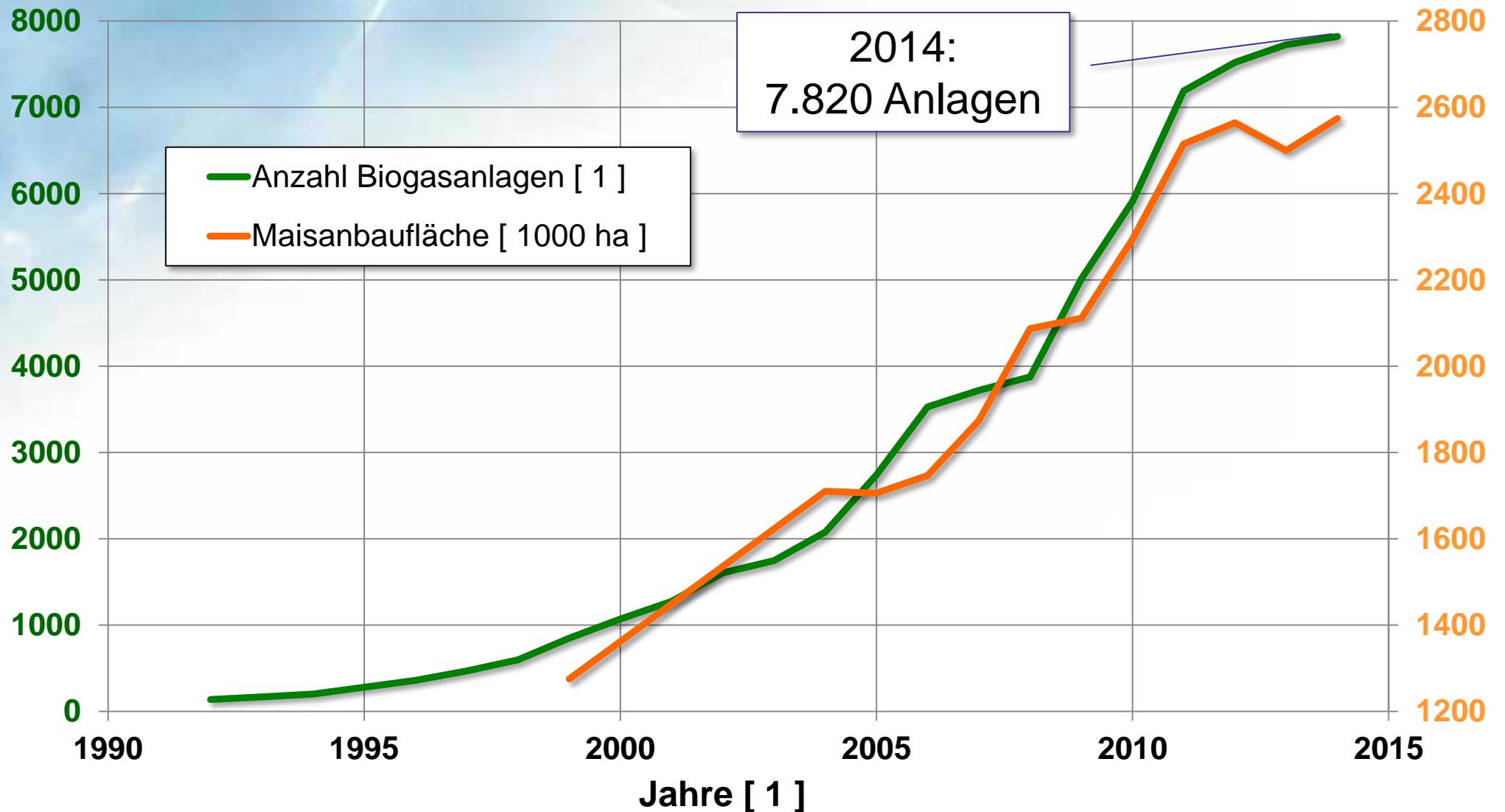


**Quelle:** Wissenschaftliche Beiräte für Agrarpolitik (WBA) und für Düngungsfragen (WBD) beim Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV); Sachverständigenrat für Umweltfragen; Kurzstellungnahme zur Novellierung der Düngeverordnung; 08/2013/; Seite 8

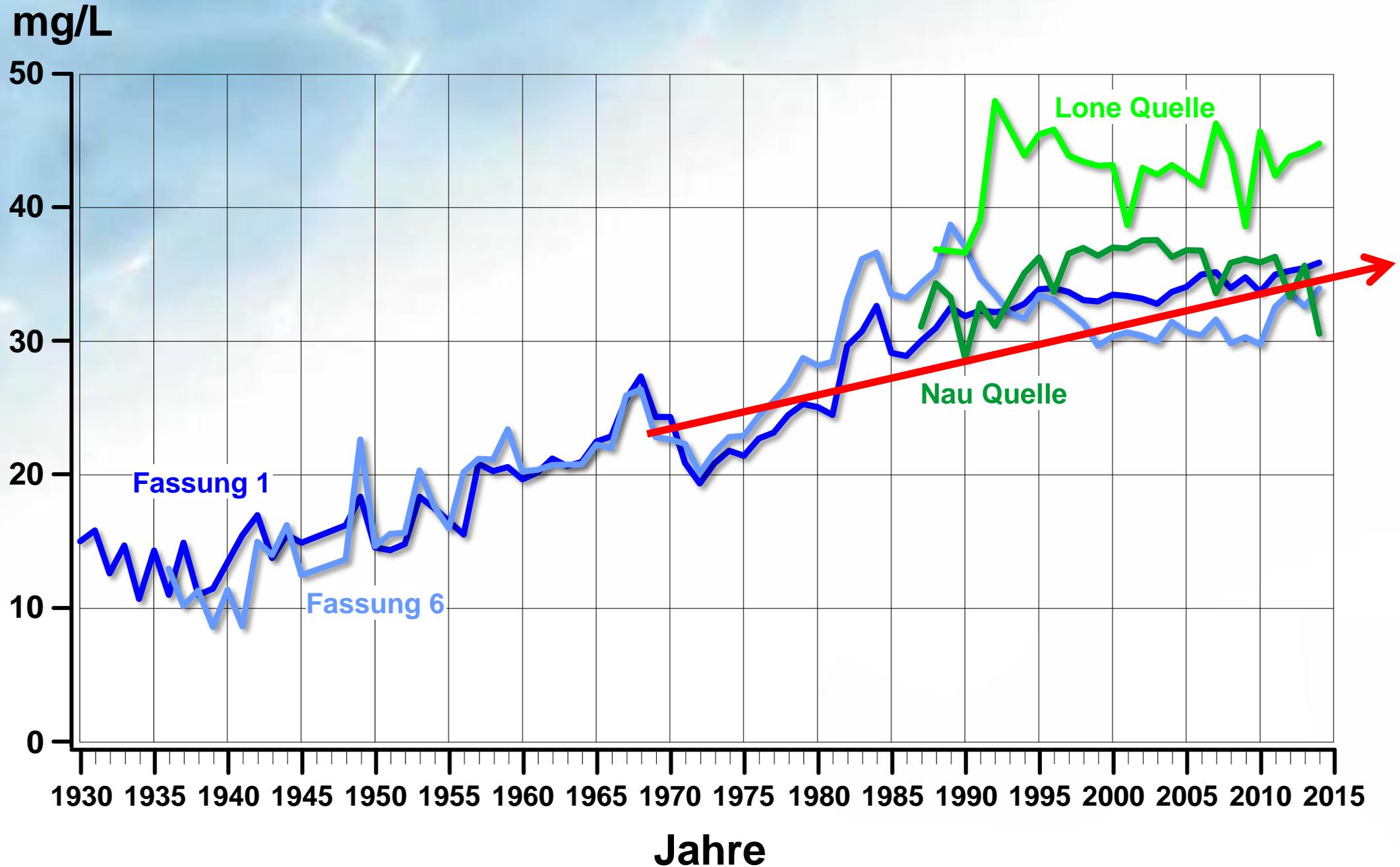
# Entwicklung der Biogasanlagen und der Maisanbauflächen in Deutschland (1992 – 2014)

Biogasanlagen [ 1 ]

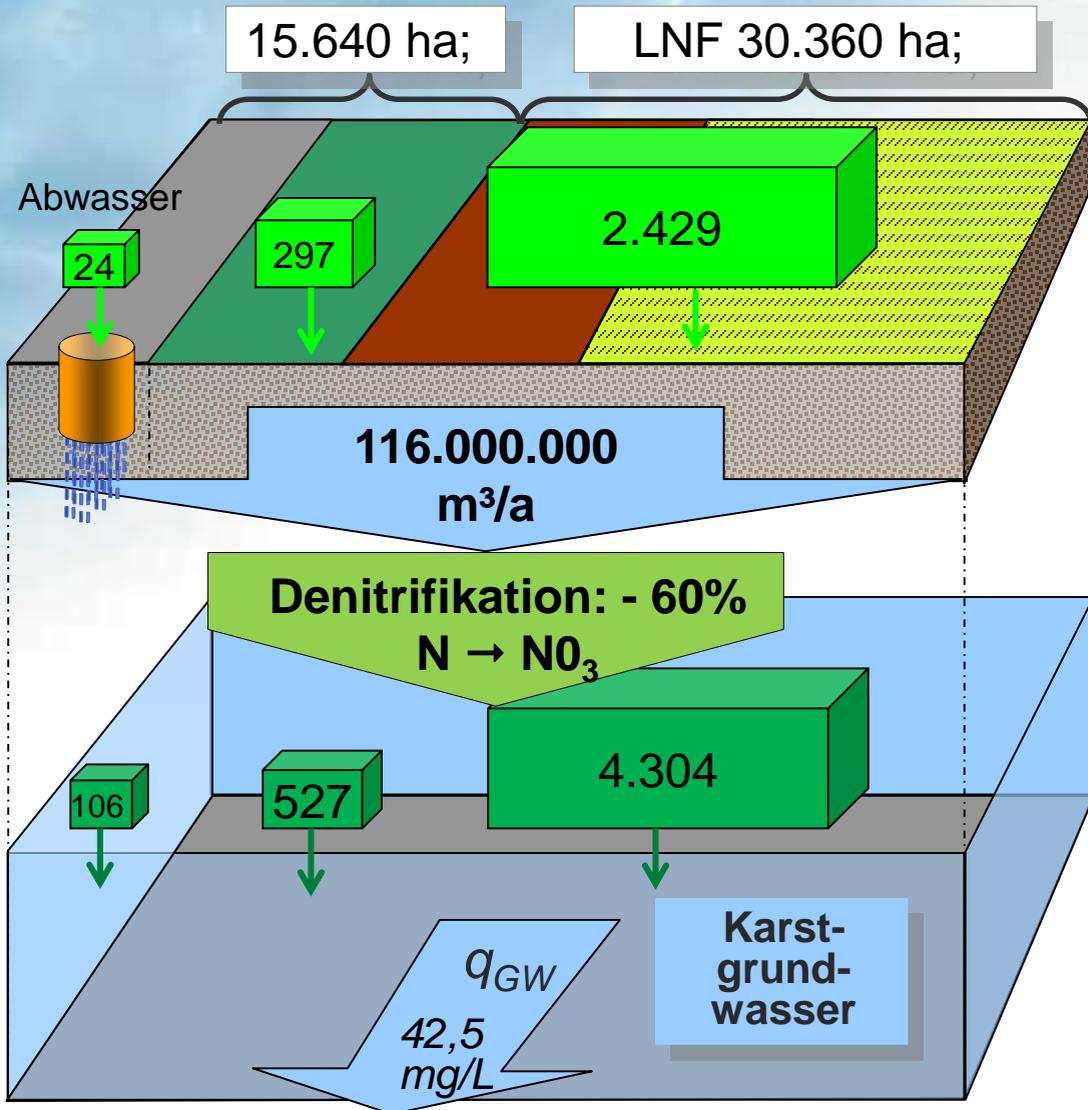
Maisanbaufläche [1.000 ha]



# Entwicklung der Nitratkonzentration im Karstgrundwasser im WSG Donauried-Hürbe (1930 – 2013)



# Nitratfrachten im Wasserschutzgebiet Donauried-Hürbe - Bilanz für die weitere Schutzzone



Eintrag in t N pro Jahr

N-Überschuß LNF: **80 kg N/(ha x a)** mit atmosphärischer Deposition

Grundwasserneubildung:  $\phi = 252 \text{ mm/a}$

Abbau im Boden: max. 60%<sup>2)</sup>  
+ Verlagerung als Nitrat-Ion (Faktor 4,43)<sup>3)</sup>

Nitratfracht ins Grundwasser:  
4.937 t NO<sub>3</sub>/a:

Nitratkonzentration: 4.937 t NO<sub>3</sub> /  
116.000.000 m<sup>3</sup>  $\cong$  42,5 mg/L

1) Deposition übrige Flächen: 19 N/(ha x a); 2) Denitrifikation: nicht für Abwasserversinkung;

3) Faktor 4,43 aus Molmassenverhältnis NO<sub>3</sub> (62 g/mol) zu N (14 g/mol)

$$\text{Immissionswert } C_{NO_3} = 443 * \frac{N_{min}}{S} (1 - d) \text{ [mg/L]}$$

The equation is annotated with colored circles: a light blue circle around  $C_{NO_3}$ , a yellow circle around  $N_{min}$ , a light blue circle around  $S$ , and a grey oval around  $d$ .

$$\text{Zielwert } 40 = 443 * \frac{40}{220} (1 - 0,5) \text{ [mg/L]}$$

The equation is annotated with a green circle around the target value 40, a yellow circle around the numerator 40, and a yellow circle around the denominator 220.

$C_{NO_3}$ : Nitratkonzentration im Grundwasser

$N_{min}$ : mineralisierter Stickstoff in kg N/ha

$d$ : Anteil für Denitrifikation (ca. 0,5)

$S$ : Sickerwassermenge im Betrachtungszeitraum ( $\cong$  200 mm)

$$\begin{aligned} \text{Immissionswert} \\ C_{NO_3} &= 443 * \frac{N_{min}}{S} (1 - d) \text{ [mg/L]} \\ 97,1 &= 443 * \frac{97,1}{220} (1 - 0,5) \text{ [mg/L]} \end{aligned}$$

$C_{NO_3}$ : Nitratkonzentration im Grundwasser

$N_{min}$ : mineralisierter Stickstoff in kg N/ha

d: Anteil für Denitrifikation (ca. 0,5)

S: Sickerwassermenge im Betrachtungszeitraum ( $\cong$  200 mm)

$$\begin{aligned} \text{Immissionswert} \\ C_{NO_3} &= 443 * \frac{N_{min}}{S} (1 - d) \text{ [mg/L]} \\ 194,2 &= 443 * \frac{\text{IST-wert } 97,1}{220} (1 - \text{N-Abbau } 0,0) \text{ [mg/L]} \end{aligned}$$

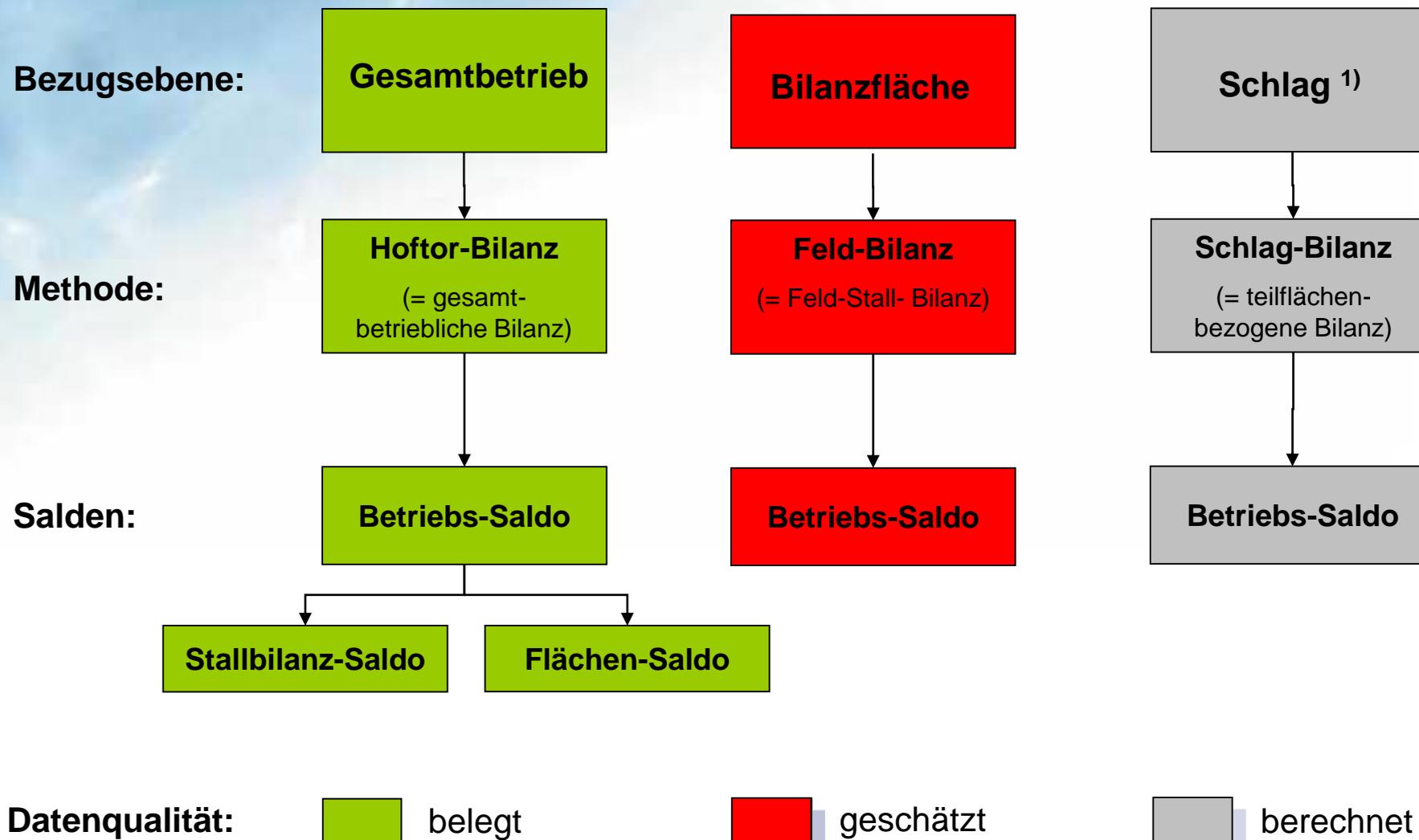
$C_{NO_3}$ : Nitratkonzentration im Grundwasser

$N_{min}$ : mineralisierter Stickstoff in kg N/ha

d: Anteil für Denitrifikation (ca. 0,5)

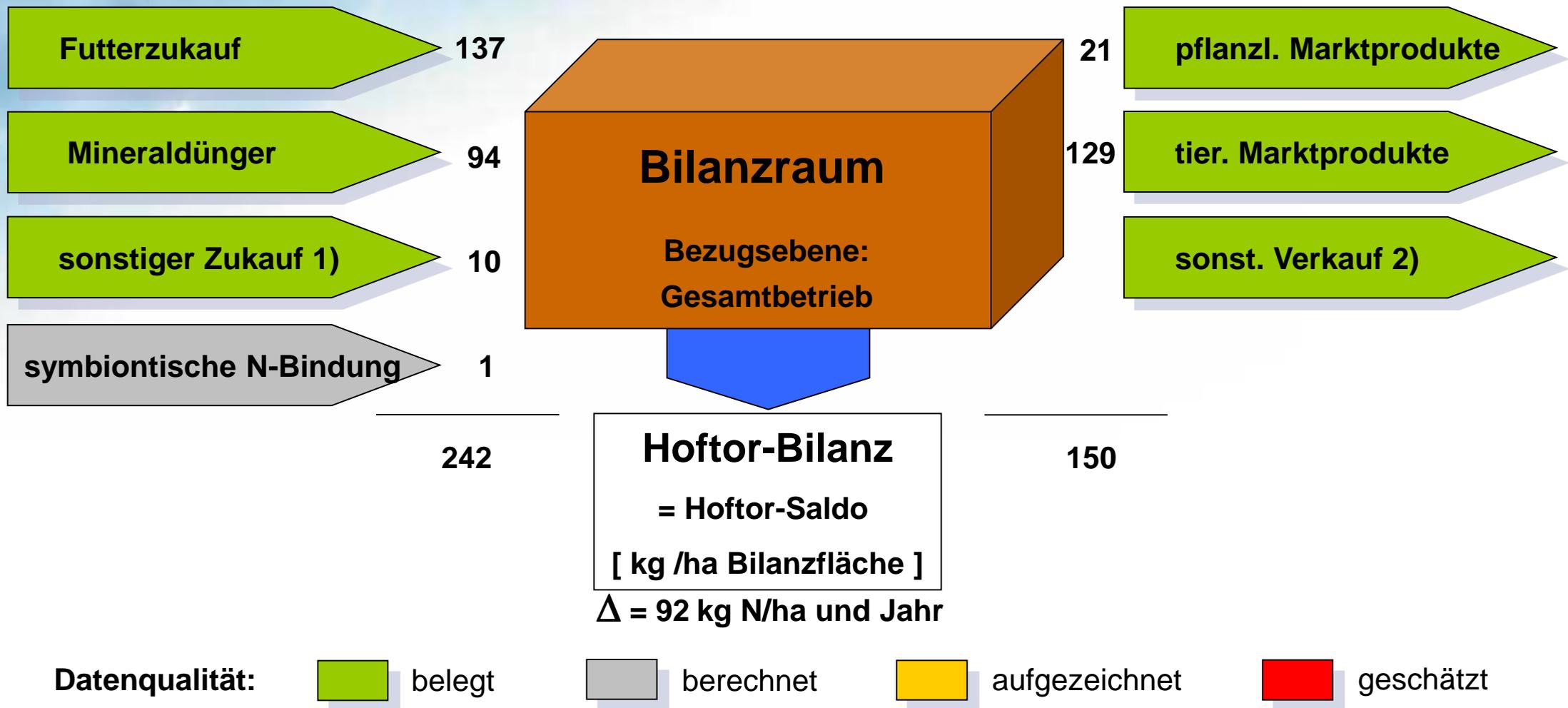
S: Sickerwassermenge im Betrachtungszeitraum ( $\cong$  200 mm)

# Emissionsorientierte Instrumente: Bilanzmethoden - Bezugsebenen und Bilanzierungsgrößen \*)



1) Schlag = räumlich zusammenhängende, einheitlich bewirtschaftete und mit derselben Kultur bewachsene Flächen

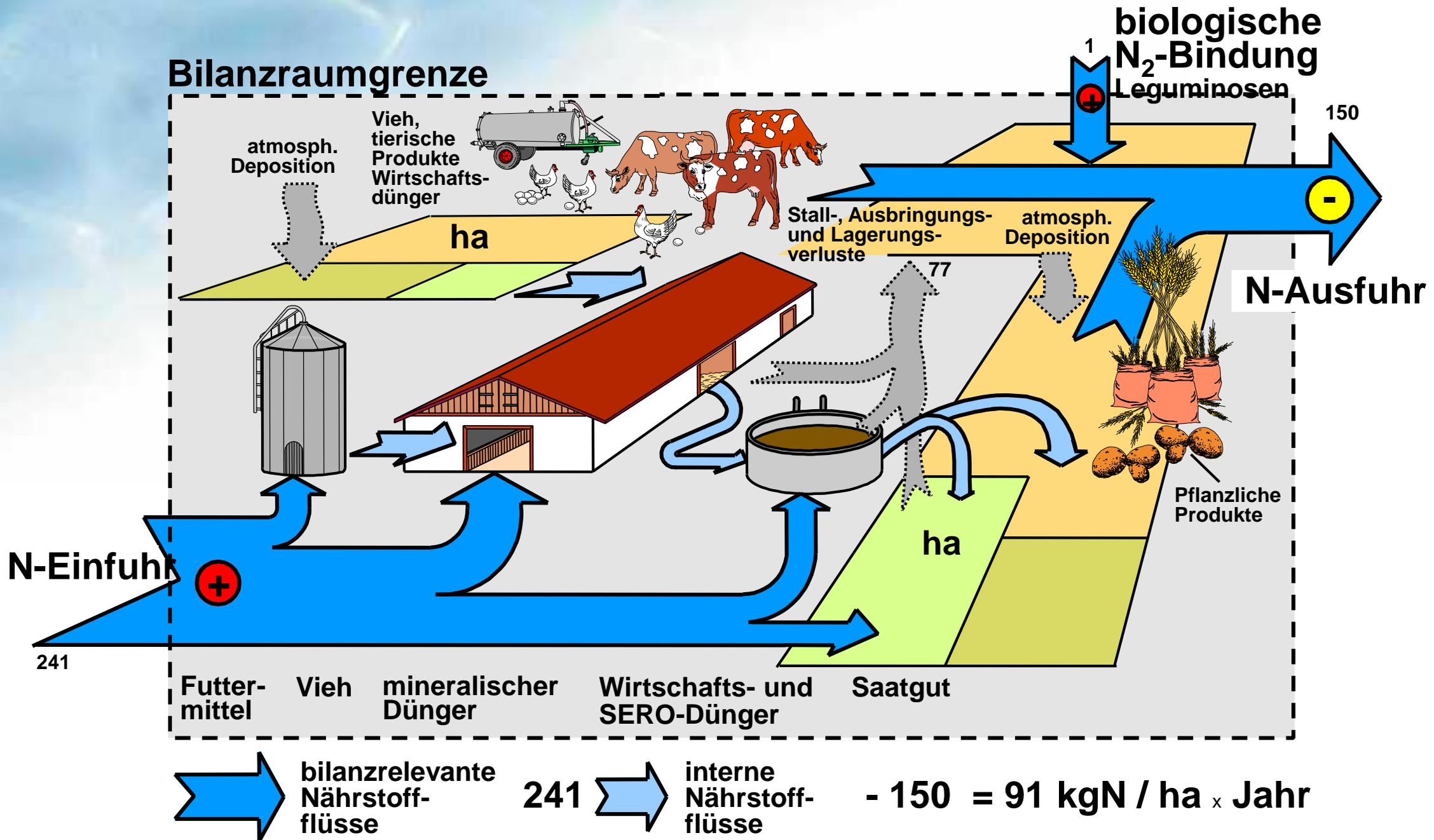
# Emissionsorientierte Instrumente: Hoftorbilanz/Hoftor-Flächenbilanz - Bilanzraum und Bilanzierungsgrößen



1) Zukauf von Saatgut, Zucht- und Nutzvieh, organischen Düngestoffen etc.

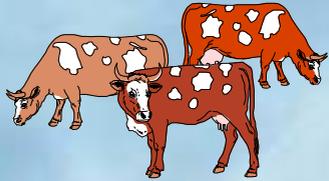
2) Organische / mineralische Düngestoffe, Stroh, Abgang von Tieren, etc.

# Emissionsorientierte Instrumente: die Hoftorbilanz - Bilanzraum und Bilanzierungsgrößen



# Emissionsorientierte Instrumente: die Schlagbilanz - Bilanzraum und Bilanzierungsgrößen

N durch Weidetiere



Wirtschaftsdünger



192

Mineral- und  
SERO-Dünger



94

gut erfassbare  
Bilanzgrößen

schwer  
erfassbare  
Bilanzgrößen

unsichere Einflußfaktoren

Bilanzraumgrenze

Lagerungs- und  
Ausbringungs-  
verluste

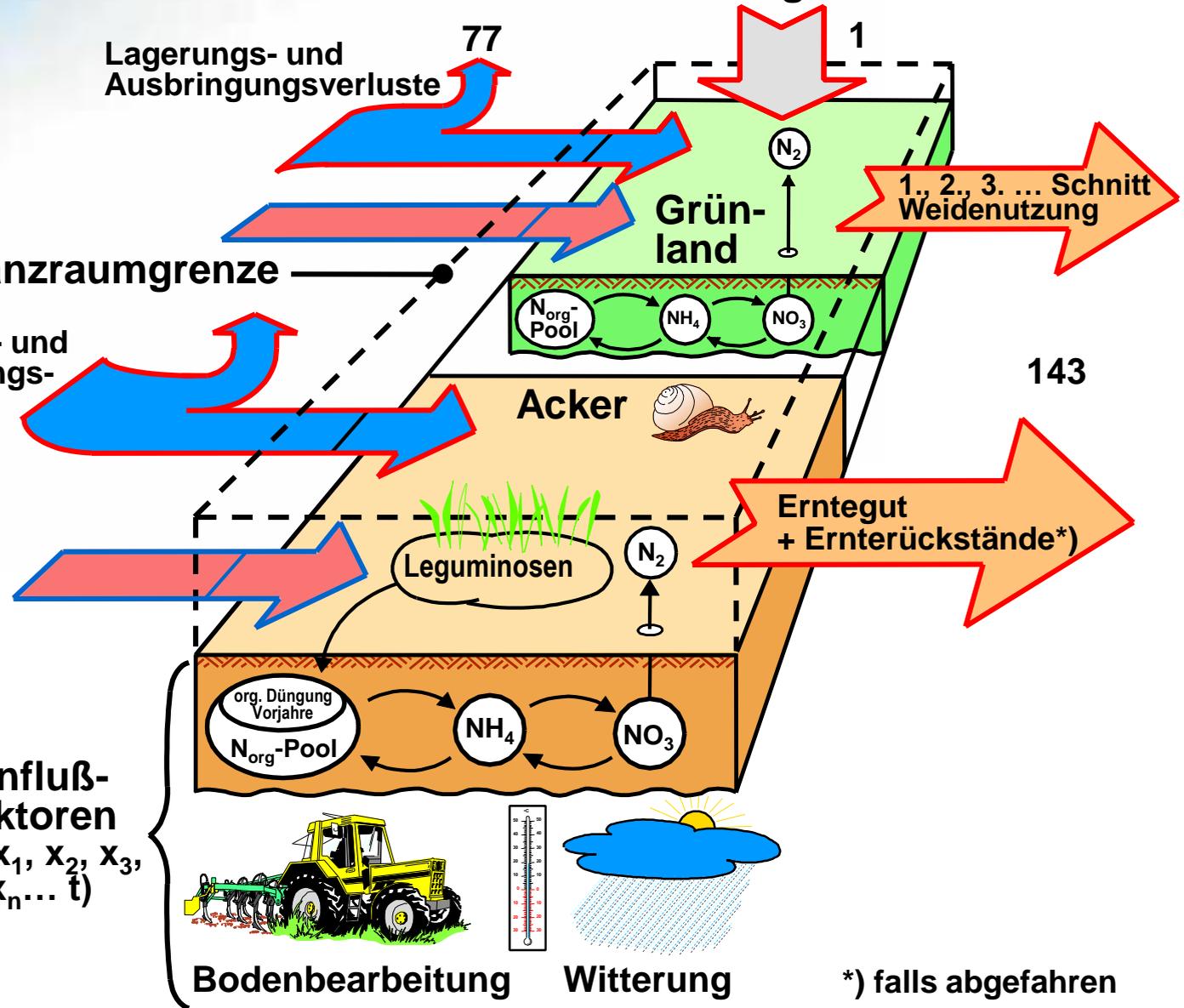
Einfluß-  
faktoren  
 $f(x_1, x_2, x_3, x_n \dots t)$

Bodenbearbeitung

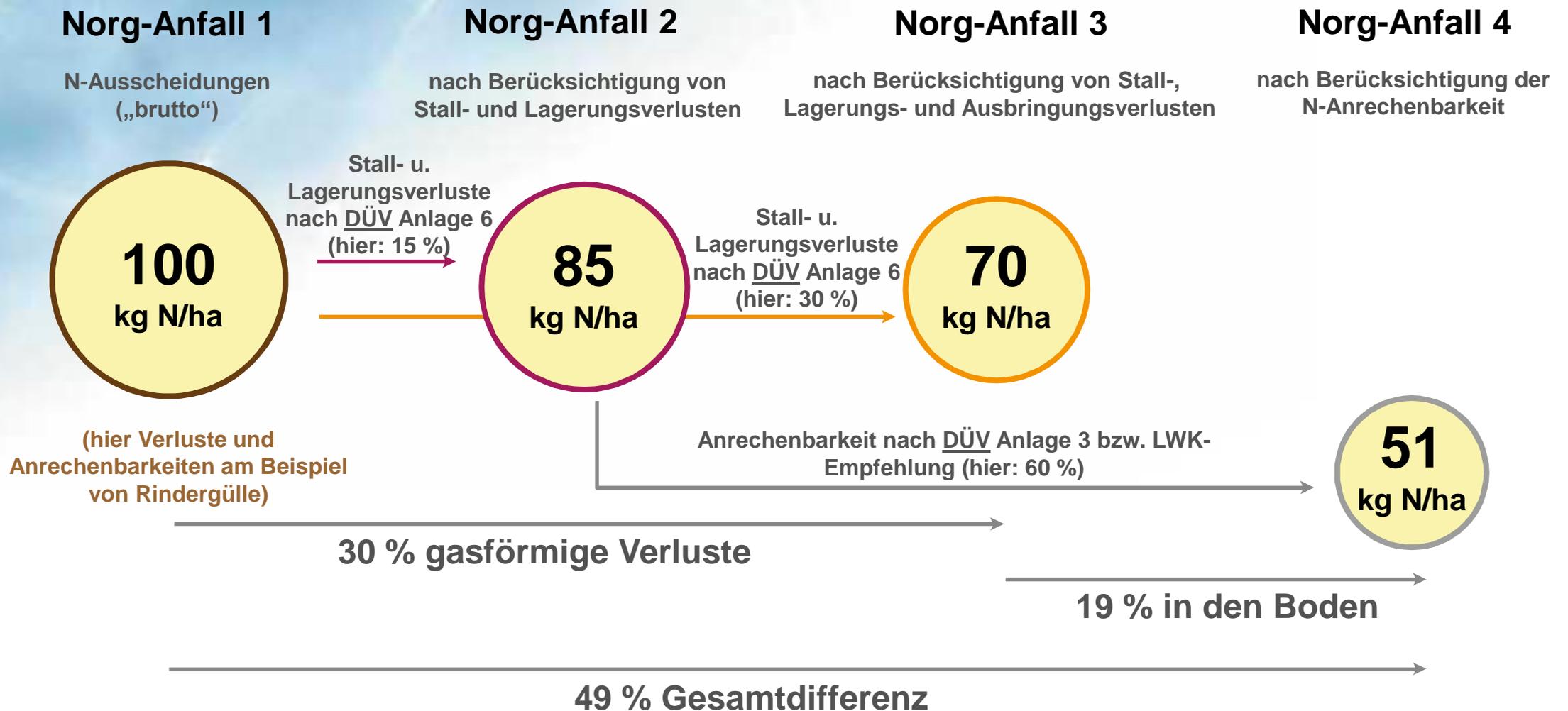
Witterung

\*) falls abgefahren

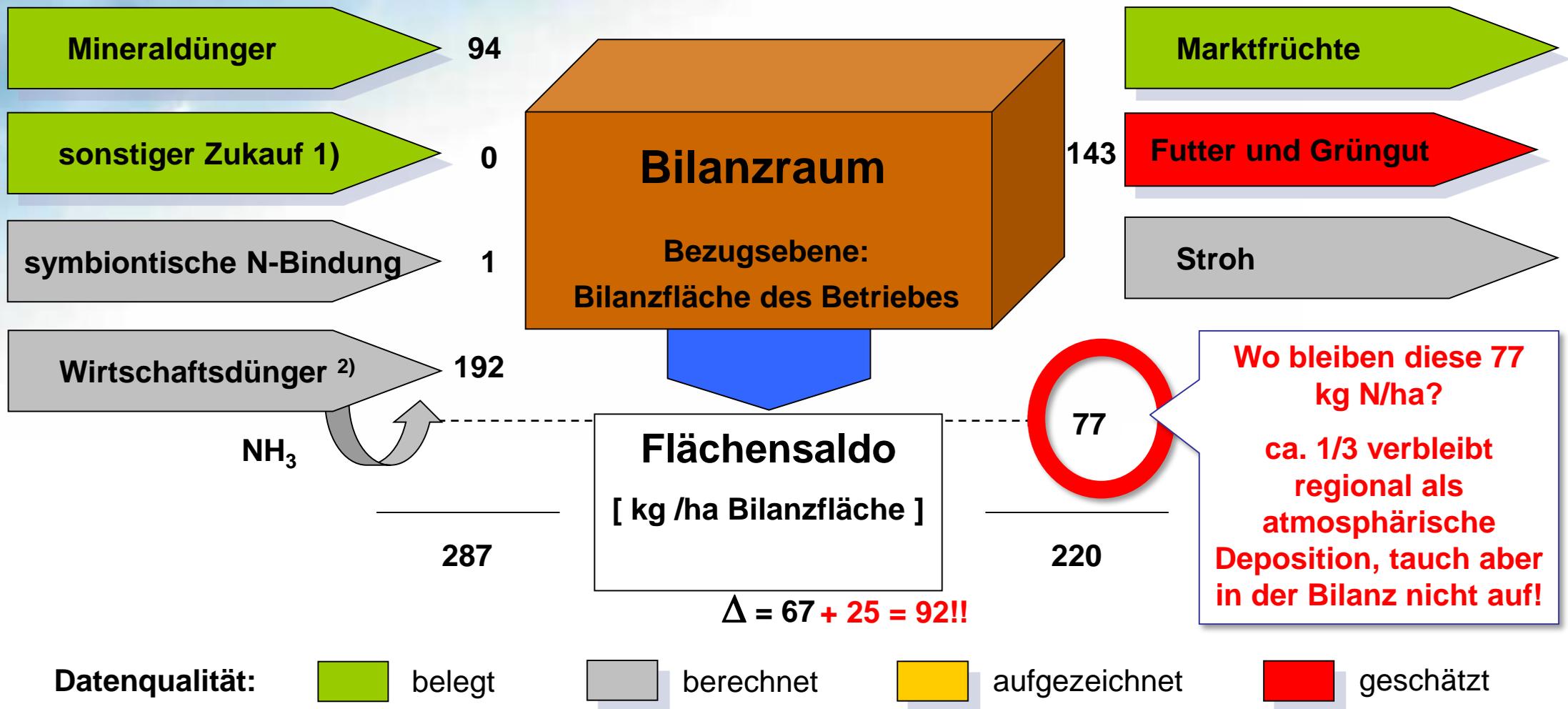
N aus Leguminosen



# Mit Verlusten schönrechnen: Die Verlustabzüge in der deutschen Düngeverordnung



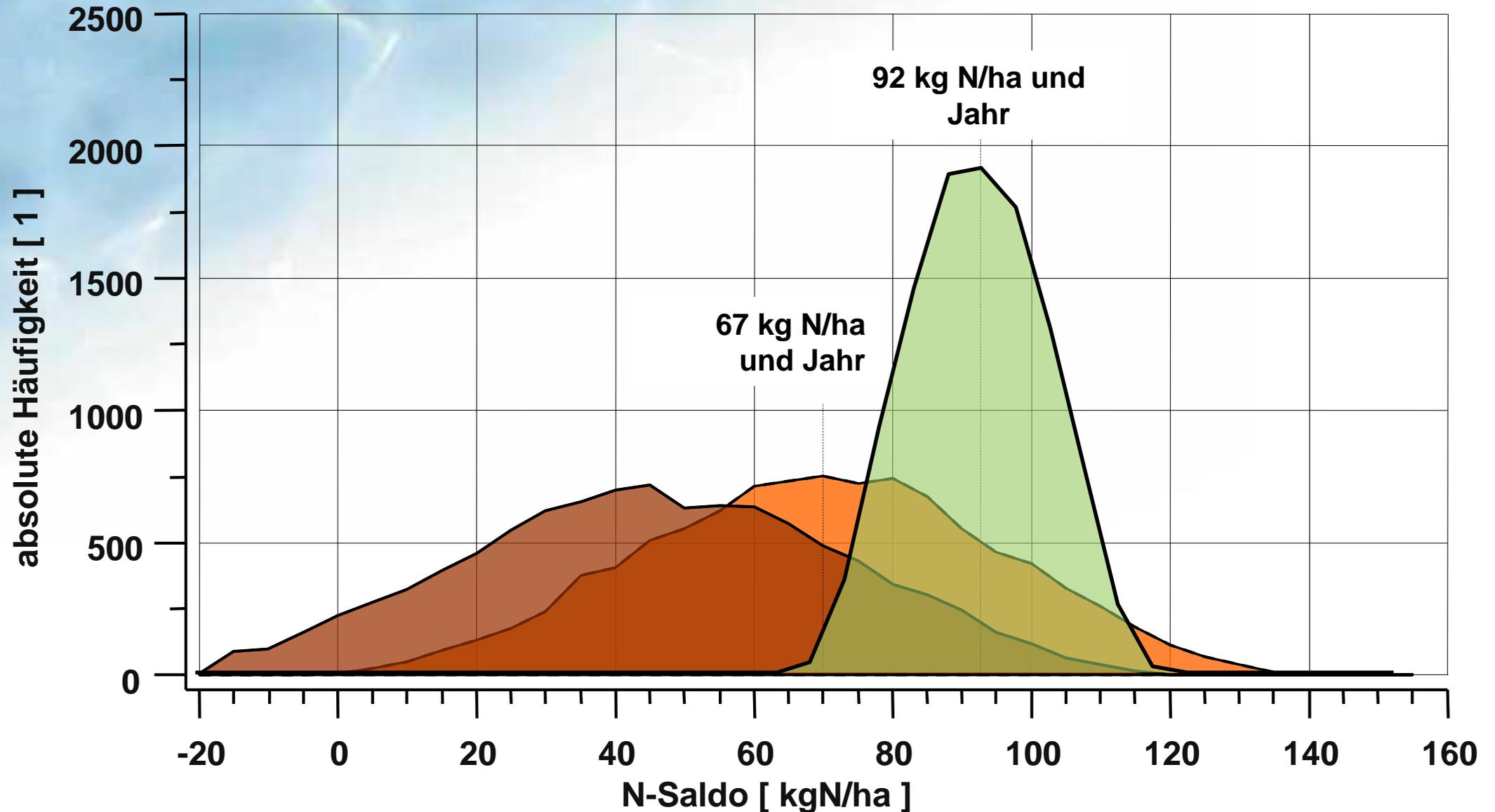
# Emissionsorientierte Instrumente: Feld-(Stall-)Bilanz - Bilanzraum und Bilanzierungsgrößen



1) Zukauf von Saatgut, organischen Düngestoffen etc.

2) N-Ausscheidungen minus  $\text{NH}_3$ -Verluste nach DüV 2006 (Stall, Lagerung, Ausbringung abzüglich N-Abgabe über Wirtschaftsdünger)

# Vergleich der Häufigkeitsverteilung der N-Salden 2006 nach der „Monte-Carlo-Methode“ für den Veredelungsbetrieb L1



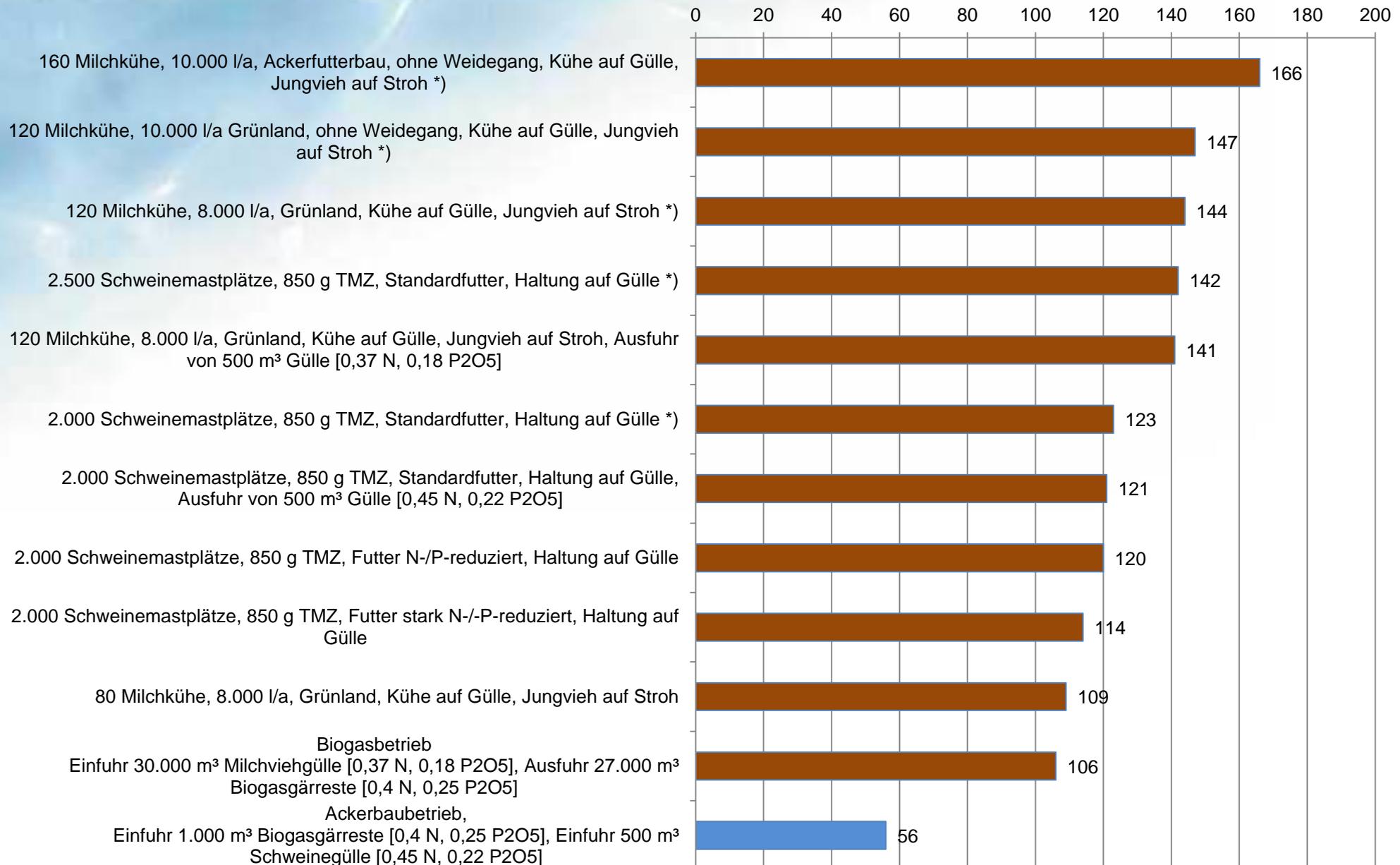
 **Hoftor-Bilanz ohne Abzug N-Verluste**

 **Feld-Stall-Bilanz nach Faustzahlen DüV**

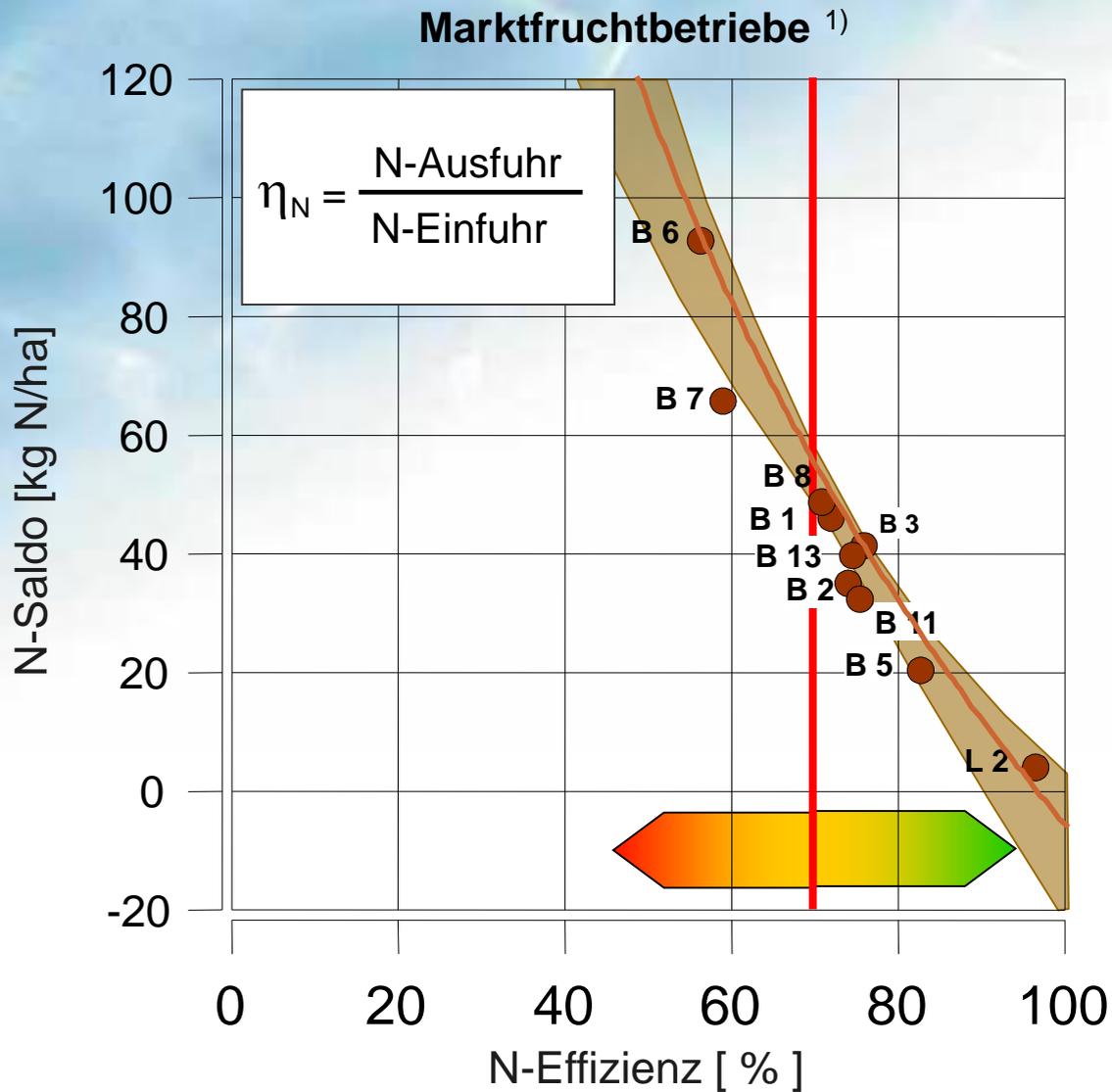
 **Feld-Stall-Bilanz nach Ernterhebung bzw. Verkaufszahlen**

# Emissionsorientierte Instrumente: Berechnungsergebnisse nach der neuen Stoffstrombilanz

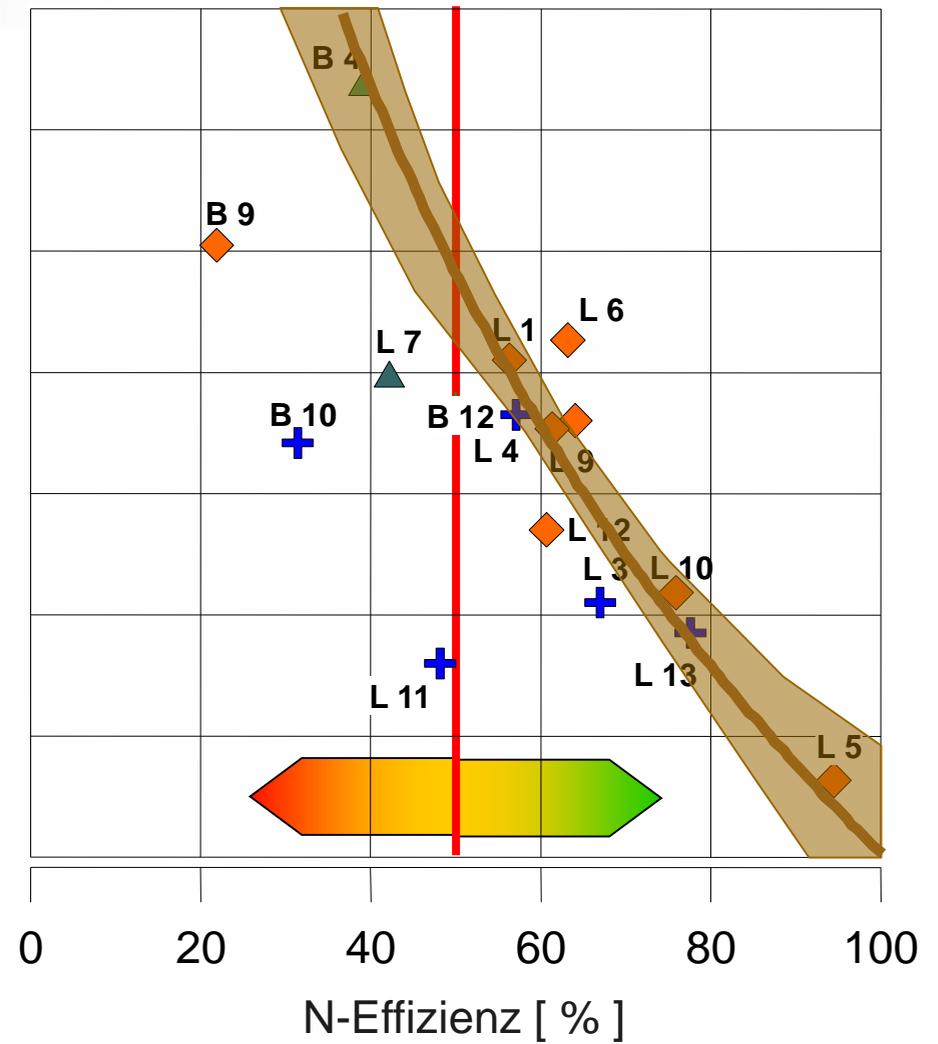
## max. N-Bilanz-Wert [kg/ha]



# Toleranzgrenze und auffällige Betriebe für die Kenngröße „N-Effizienz“



### Veredelungs-, und Futterbau- und Gemischtbetriebe <sup>1)</sup>

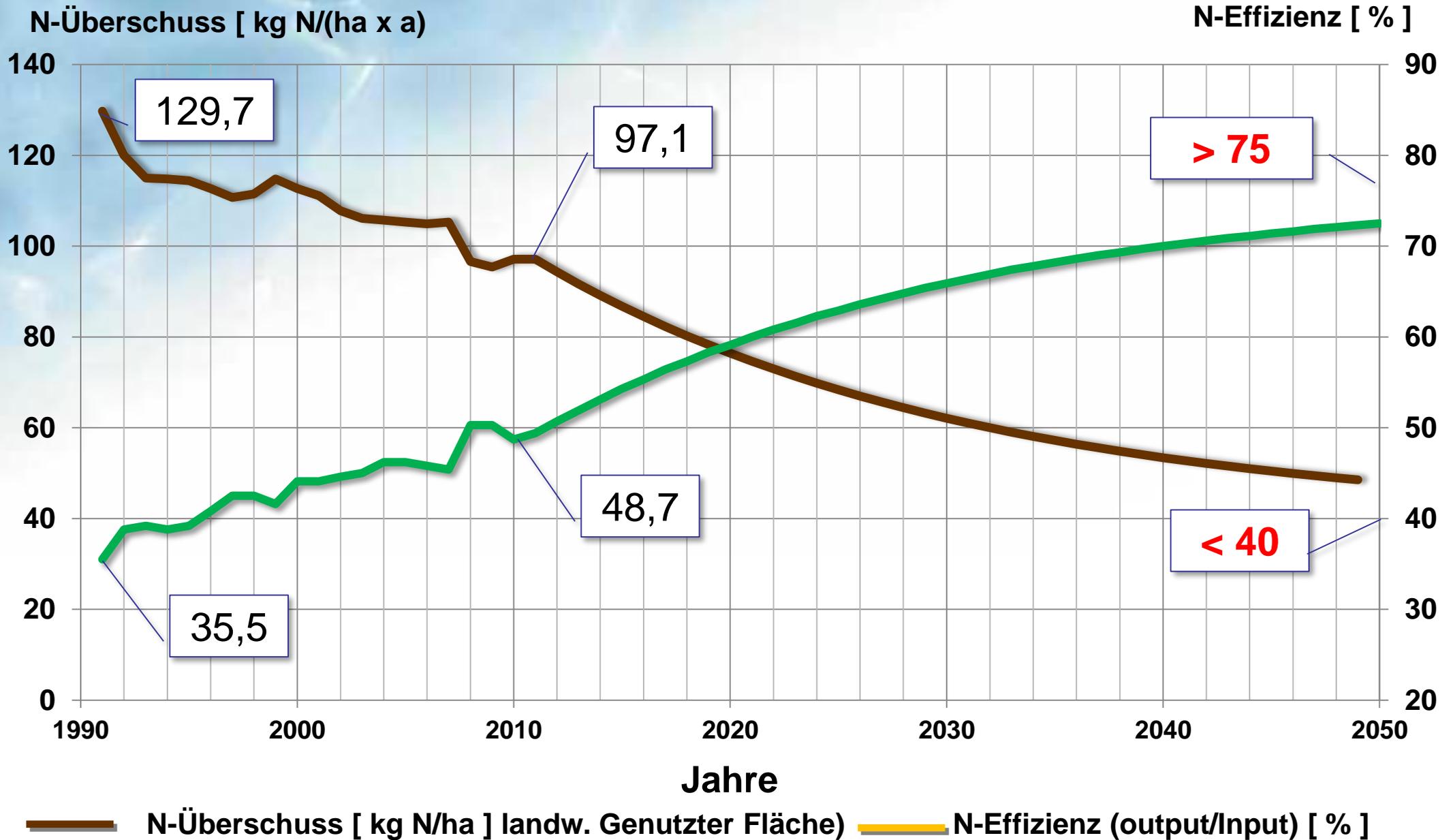


- + Futterbaubetriebe
- ▲ gemischte Betriebe
- ◆ Veredelungsbetriebe

<sup>1)</sup> Projektgebiet LW und badenova

Marktfruchtbetriebe erwirtschaften mehr als 50% des Standard-Deckungsbeitrags durch den Anbau von Marktfrüchte, d.h. Pflanzen, die innerhalb eines Marktes als Lebensmittel in den Handel gelangen

# ZIELE für den N-Gesamtbilanzüberschuss und die Stickstoffnutzungseffizienz in Deutschland



**Quelle:** Wissenschaftliche Beiräte für Agrarpolitik (WBA) und für Düngungsfragen (WBD) beim Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV); Sachverständigenrat für Umweltfragen; Kurzstellungnahme zur Novellierung der Düngeverordnung; 08/2013/; Seite 8

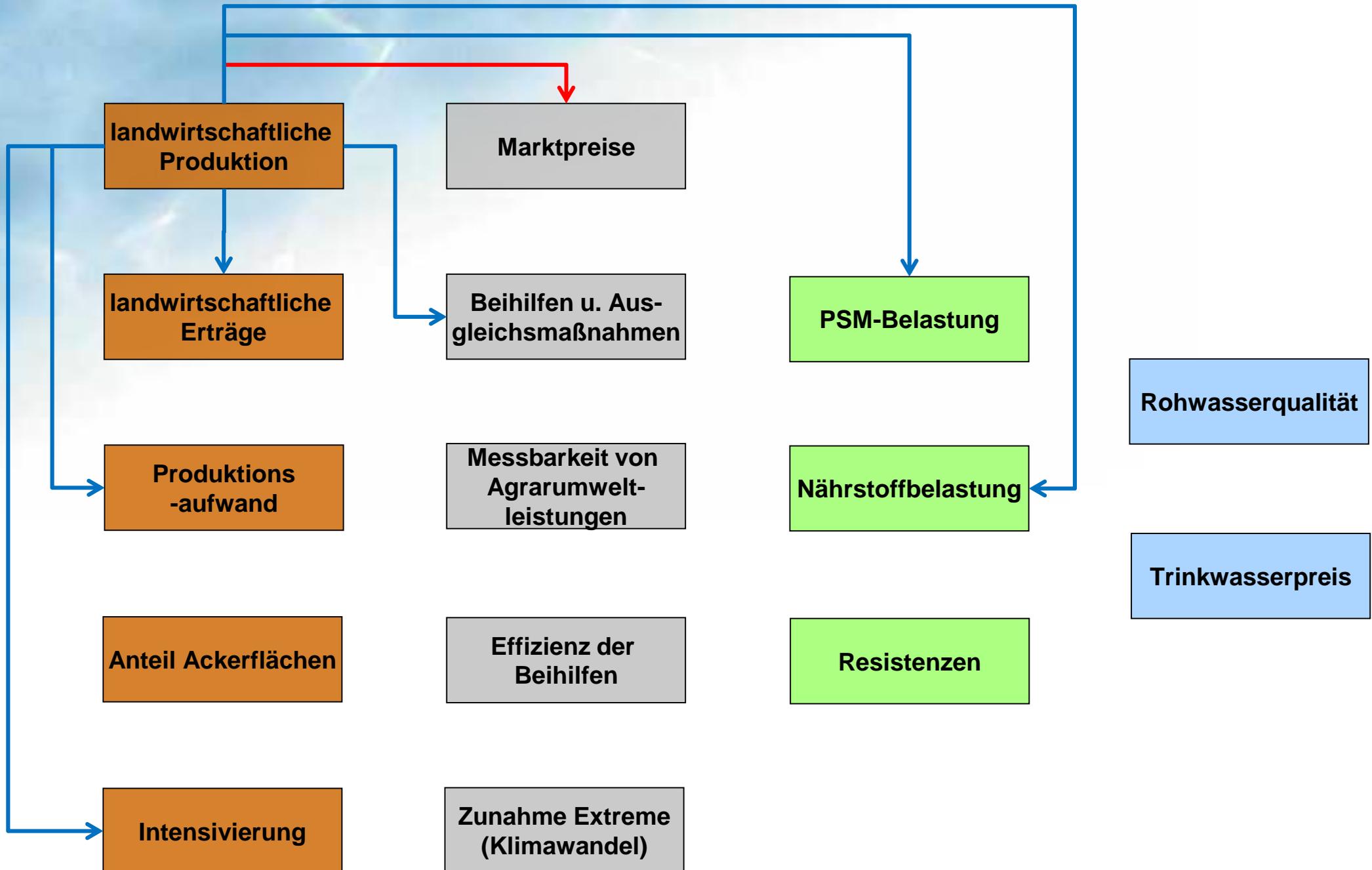
## **(Zwischen-)Fazit:**

- **Deutschland ist wegen Nichtumsetzung der Nitratrichtlinie mit einer von der Kommission gut begründeten Klage vor dem EuGH konfrontiert.**
- **Bei 28% aller Messstellen wird der Nitratgrenzwert überschritten.**
- **Die Stickstoffemissionen liegen bei ca. 97 kgN / Hektar und Jahr LNF.**
- **Die Nitrateinträge aus der Landwirtschaft sind ursächlich für die Nitratverseuchung des Grundwassers!**
- **Belastungsmindernde Effekte der Denitrifikation sind endlich und beschönigen (derzeit noch) die reale Situation.**
- **Die bisherigen Bilanzierungsmethoden sind ungeeignet zur N-Emissionserfassung und verschleiern mit einem weiten Streubereich, Intransparenz und methodischen Fehlern das Ausmaß der N-Emissionen.**
- **Wir haben kein Erkenntnisdefizit, wir haben ein massives Umsetzungsdefizit!**

## **„Warum?“**

- **Wird bei 28% aller Meßstellen wird der Nitratgrenzwert überschritten?**
- **Haben wir in sensiblen Gebieten ein PSM-Problem?**
- **Fühlt sich die Wasserwirtschaft als Opfer einer Intensivlandwirtschaft?**
- **Fühlt sich die Landwirtschaft an den Pranger gestellt und als Opfer des Agrarmarktes und der Preispolitik?**
- **Entfernen wir uns vom Ziel einer „ umweltverträglichen, nachhaltigen Landwirtschaft mit sicheren und auskömmlichen Erträgen“?**

# Exkurs: „Warum?“ bzw. „Wohin?“ – Ergebnisse einer Systemanalyse

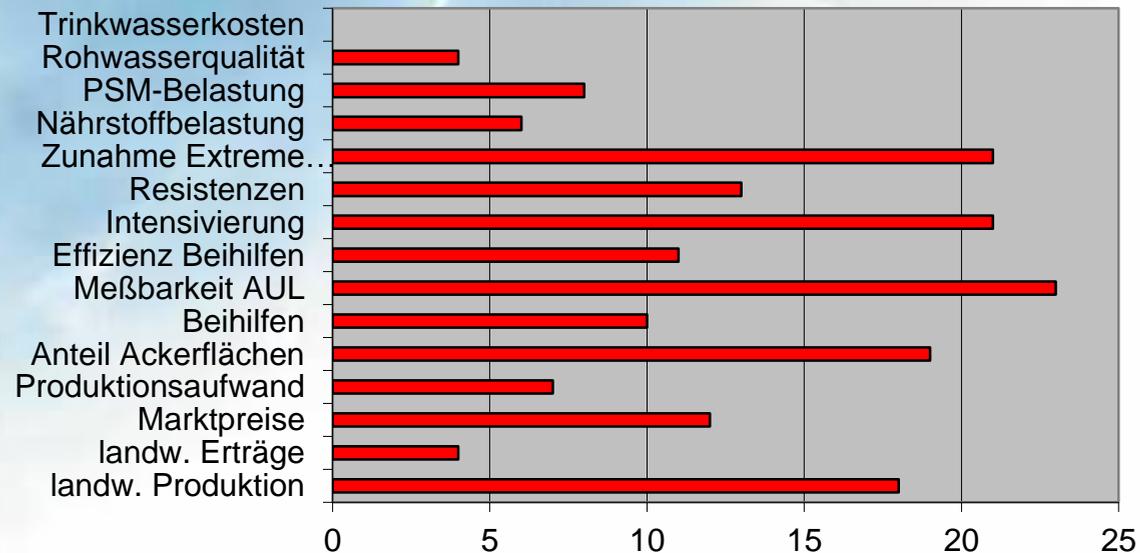


# „Warum?“ bzw. „Wohin?“ – Ergebnisse einer Systemanalyse

A \ B		landw. Produktion	landw. Erträge	Marktpreise	Produktionsaufwand	Anteil Ackerflächen	Beihilfen	Meßbarkeit AUL	Effizienz Beihilfen	Intensivierung	Resistenzen	Zunahme Extreme (Klimawandel)	Nährstoffbelastung	PSM-Belastung	Rohwasserqualität	Trinkwasserkosten	Aktivsumme	<p><b>Hohe Aktivsumme bedeutet: Ändere ich diese Variable, so tut sich im System allerhand!</b></p> <p>Die Fragestellung lautet immer: Wenn sich Element A verändert, wie stark verändert sich – ganz gleich in welche Richtung – durch direkte Einwirkung von A das Element B.</p> <p><b>Bewertung</b> geringe Veränderung von A, starke Veränderung von B (überproportionale Reaktion): <b>3</b> (starke, überproportionale Beziehung)</p> <p>Muss sich A stark verändern, um bei B eine etwa gleich starke Veränderung zu erzielen: <b>2</b> (mittlere, etwa proportionale Beziehung)</p> <p>Ändert sich auf eine starke Veränderung von A B nur schwach: <b>1</b> (schwache Beziehung)</p> <p>Bei gar keiner oder sehr schwacher oder mit großer Zeitverzögerung zustande kommender Wirkung: <b>0</b> (keine Beziehung)</p>
Wirkung von ↓ auf →																		
1	landw. Produktion	x	3	3	2		2			2			3	3			18	
2	landw. Erträge		x	1			1			2							4	
3	Marktpreise	2	3	x		2	2			3							12	
4	Produktionsaufwand	2	2	1	x		2										7	
5	Anteil Ackerflächen	3	3		1	x				3	3		3	3			19	
6	Beihilfen	2	3				x	1		2			1	1			10	
7	Meßbarkeit AUL	2	3		2		3	x	3	2	2		3	3			23	
8	Effizienz Beihilfen	1					2		x	2	2		2	2			11	
9	Intensivierung	3	1	2	1	3	2			x	3		3	3			21	
10	Resistenzen	2	2		3					1	x		2	3			13	
11	Zunahme Extreme (Klimawandel)	3	3	2	2		2	1	1		2	x	3	2			21	
12	Nährstoffbelastung												x		3	3	6	
13	PSM-Belastung									2				x	3	3	8	
14	Rohwasserqualität						2								x	2	4	
15	Trinkwasserkosten															x	0	
<b>Passivsumme:</b>		20	23	9	11	5	18	2	4	17	14	0	20	20	6	8		
<p><b>Hohe Passivsumme bedeutet: Ändert sich im System irgend etwas, so reagiert diese Variable sehr stark!</b></p>																		

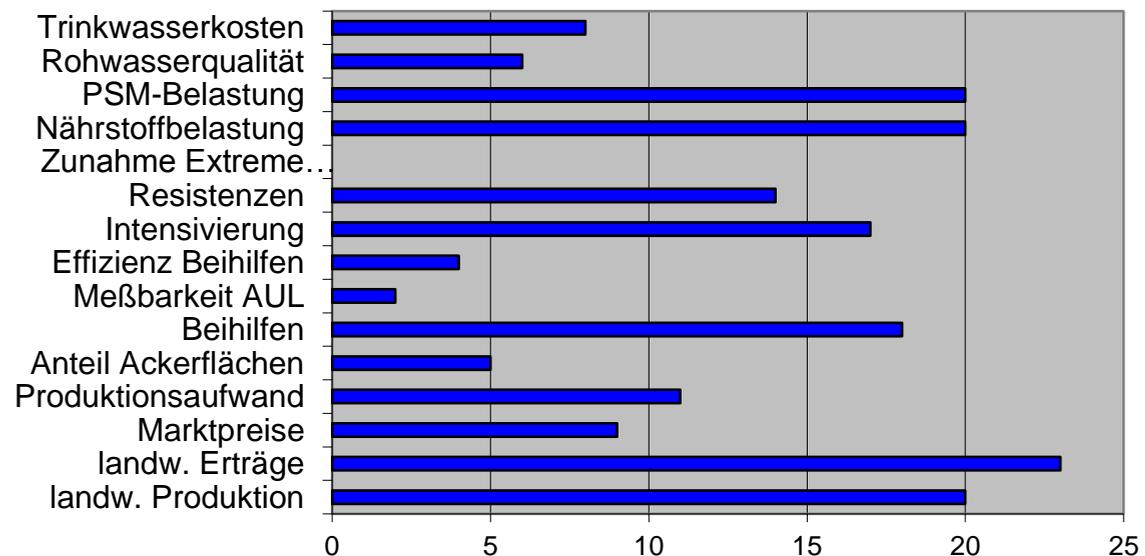
# „Warum?“ bzw. „Wohin?“ – Ergebnisse einer Systemanalyse

### Aktivsummen



Hohe **Aktivsumme**  
bedeutet: Ändere ich  
diese Variable, so tut  
sich im System  
allerhand!

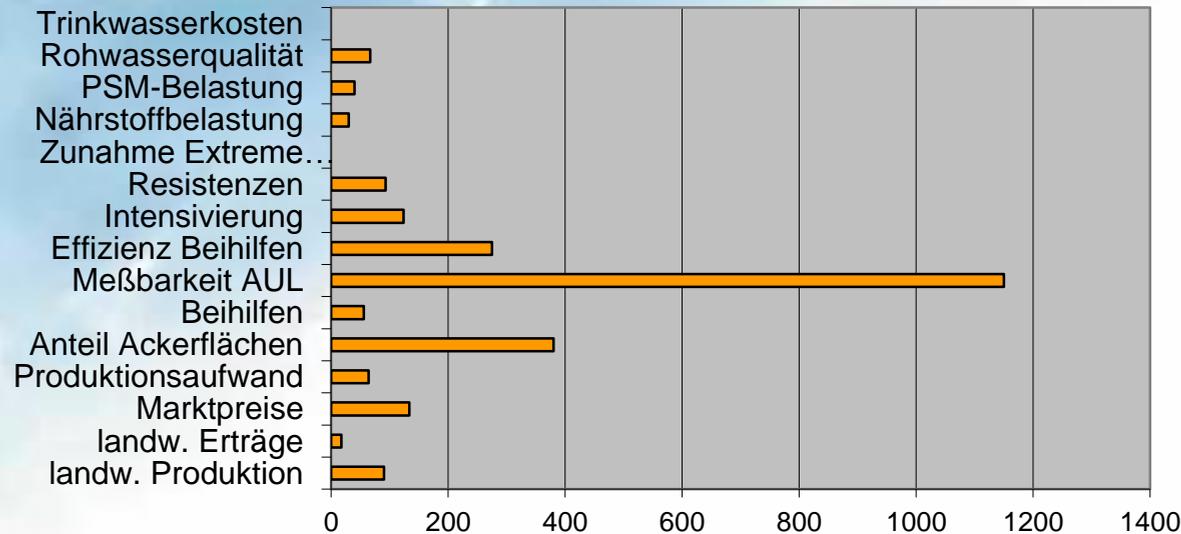
### Passivsummen



Hohe **Passivsumme**  
bedeutet: Ändert sich im  
System irgend etwas, so  
reagiert diese Variable sehr  
stark!

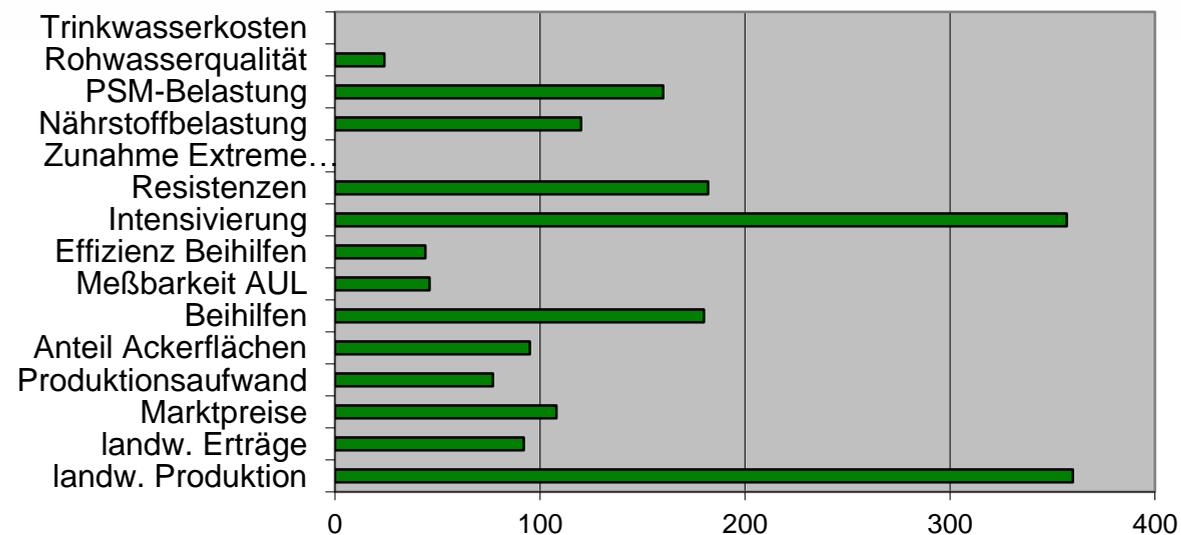
# „Warum?“ bzw. „Wohin?“ – Ergebnisse einer Systemanalyse

**Quotient AS/PS "Wie wichtig ist die Variable?"**



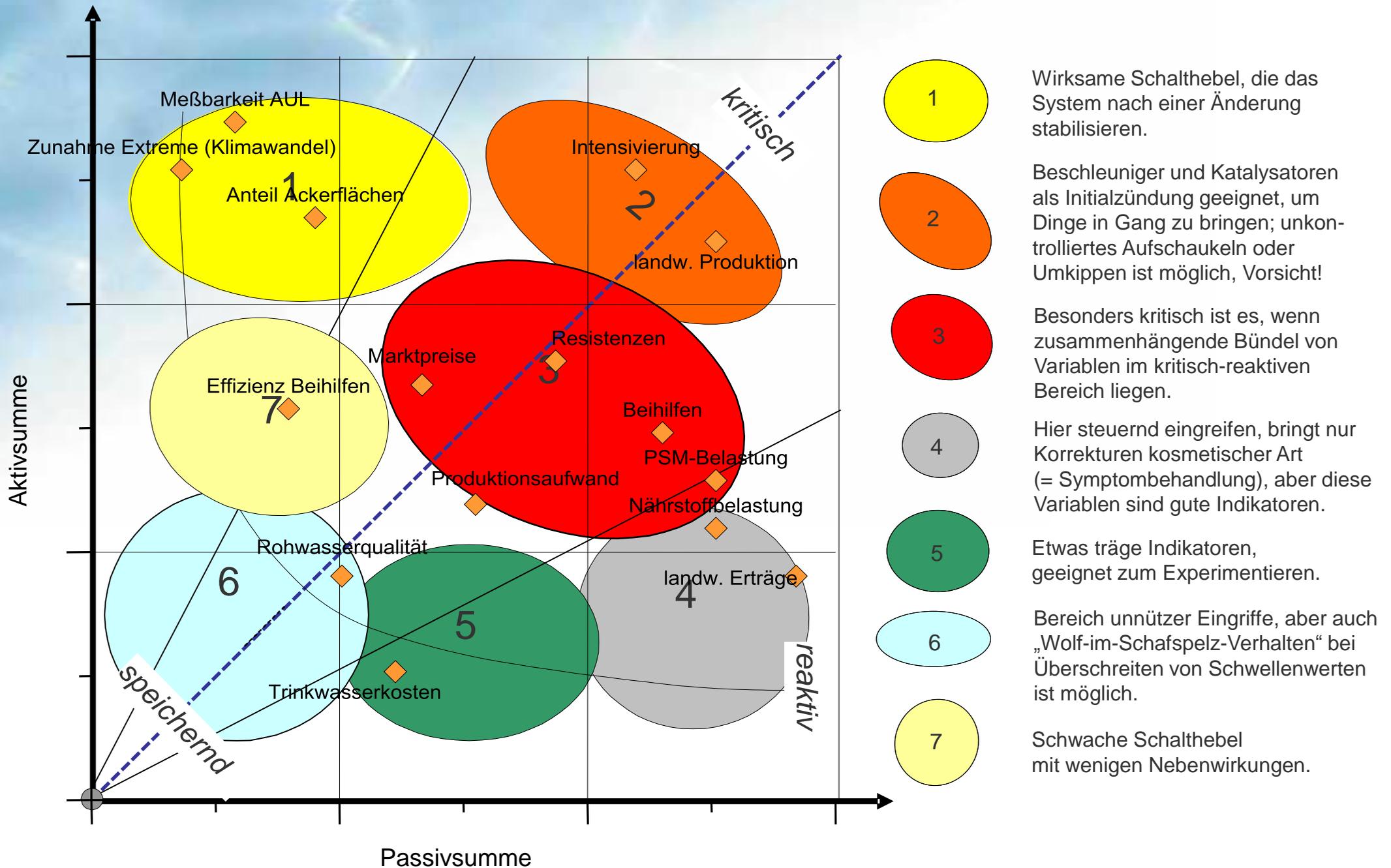
Hoher **Quotient** bedeutet:  
Diese Variable ist sehr  
wichtig im System!

**Produkt AS x PS "Wie kritisch ist die Variable?"**



Hohe **Produkt** bedeutet:  
Diese Variable ist kritisch  
bei Veränderungen!

# Systemanalyse Wasserwirtschaft und Landwirtschaft: Die Bewertungsmatrix



## Folgerungen aus der Systemanalyse

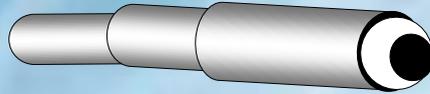
- **Wesentliche Schalthebel sind die Messbarkeit von Agrarumweltleistungen und der Anteil der Ackerflächen**
- **Ein schwächerer Schalthebel ist die Effizienz der Beihilfen**
- **Beschleuniger der Entwicklung sind die Intensivierung und die (Zunahme) der landwirtschaftlichen Produktion**
- **Kritische Faktoren sind die Marktpreise, Beihilfen, Resistenzen sowie die PSM-Belastung**
- **Reaktiv sind: die Nährstoffbelastung, die Erträge die Rohwasserqualität und die Trinkwasserkosten**

## Forderungen

- Die N-Emissionen sind auf 40 kg N/ha und Jahr zu reduzieren, dies sind bundesweit ca. 950.000 t/a.
- Die Hoftorbilanz ist flächendeckend einzuführen, umzusetzen und zu kontrollieren.
- Überschreitungen der zulässigen N-Salden von 40 kg N/ha x a müssen Folgen nach sich ziehen: Streichen der Cross-Compliance-Leistungen + Ahndung als Ordnungswidrigkeit/Straftatbestand.
- Das bestehenden landwirtschaftlichen Fachgesetze müssen konsequent umgesetzt und deren Einhaltung kontrolliert werden.
- Rechtliche Grundlagen für Datenaustausch und Transparenz.

---

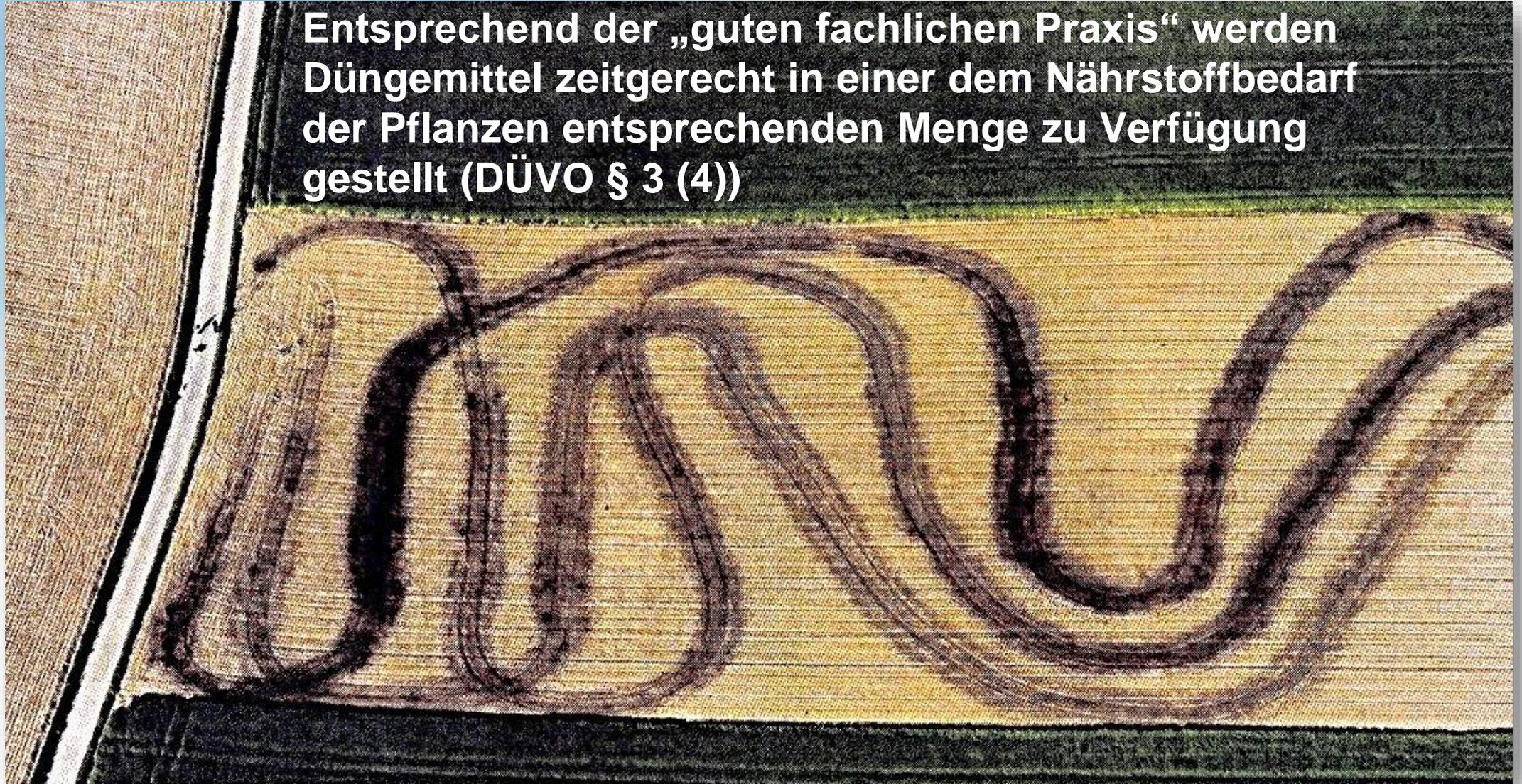
**Wir haben kein Erkenntnisdefizit, wir haben ein Umsetzungsdefizit!**



- **Datenbankgestützte, transparente und vernetzte Erfassung aller Emissionsdaten auf Basis der Hoftorbilanz.**
- **Einführen einer betriebsspezifischen maximal zulässigen Stickstoff-Emissionsquote (Dänemark).**
- **Entkoppelung von Viehbestand und Fläche durch Pflicht zur Wirtschaftsdüngerbereitung und Substitution von Mineraldünger (Belgien).**
- **Einführung eines Katasters für Wirtschaftsdünger (Niederlande).**
- **Konsequenter Vollzug des geltenden Fachrechts (nicht in Deutschland).**
- **Konsequente Überarbeitung der GAP (EU-Ebene).**

... zum Schluss...

Entsprechend der „guten fachlichen Praxis“ werden Düngemittel zeitgerecht in einer dem Nährstoffbedarf der Pflanzen entsprechenden Menge zu Verfügung gestellt (DÜVO § 3 (4))



Anmerkung: zu beachten ist der besondere Nährstoffbedarf entlang der Fahrspur!

ENDE

Regierungsbericht

### Grundwasser durch Nitrat verseucht

An vielen Orten in Deutschland ist zu viel Nitrat im Grundwasser. Das steht in einem neuen Regierungsbericht. Gelangt das Düngemittel in zu hohen Mengen in den Körper, gefährdet es Säuglinge und Kleinkinder.

03.01.2017

13.03.2014



**DBV Deutscher Bauernverband**  
**DBV: Deutsche Düngverordnung gewährleistet ausreichenden Gewässerschutz**

Berlin - Das Präsidium des Deutschen Bauernverbandes hat eine Erklärung zur Novellierung der Düngverordnung veröffentlicht. Die deutsche Düngverordnung hat sich bewährt und die Verbesserungen im Gewässerschutz sorgen für einen ausreichenden Gewässerschutz.

tagesschau.de



Grundwasser immer stärker mit Nitrat belastet

### Gülle im Glas

16.09.2016

Das Grundwasser in Deutschland ist immer stärker mit Nitrat belastet - und gefährdet damit auch das Trinkwasser. Das belegen Zahlen, die dem NDR und WDR vorliegen. Schuld ist die Massentierhaltung. Die Politik reagiert nur zögerlich.

Von Claudia Plaß, NDR

Nitrateintrag

### Schleichende Vergiftung

Düngemittel und Gülle verseuchen langsam unser Trinkwasser. Der Boom der Biogasanlagen verschlimmert das Problem.

Von Hanno Charisius

10.05.2012



Harald Gülzow beim Arbeiten im Labormobil vom VSR-Gewässerschutz: Am Ende des Tages wird das Wasser getagt. VSR-Gewässerschutz

**RuhrNachrichten.de**  
**Verein warnt: Grenzwerte überschritten**  
**Grundwasser mit Nitrat belastet**

MARL Viel zu hohe Nitratwerte im Grundwasser stellt der Verein VSR-Gewässerschutz bei Brunnenwasseruntersuchungen in Marl fest. „In rund einem Drittel der untersuchten Brunnen liegt die Nitratkonzentration oberhalb des Grenzwertes von 50 Milligramm pro Liter.“ Harald Gülzow.



Nitrat im Gewässer

21.07.2016

### Wie viel Dünger verträgt unser Wasser?

Große Mengen Stickstoff, die über Gülle und Handelsdünger auf deutschen Wiesen und Äckern landen, werden nicht von den Pflanzen aufgenommen. Deshalb gelangt viel zu viel Nitrat ins Grundwasser. Deutschland verstößt beim Gewässerschutz massiv gegen europäische Vorschriften und wurde Ende April von der EU-Kommission vor dem Europäischen Gerichtshof verklagt. Doch die überfällige Novelle der Düngverordnung kommt nur schleppend voran.

Von: Ursula Klement



AGRARPOLITIK

### Düngerverordnung: Bärendienst für den Gewässerschutz

von Hartmut Schlepps, Landvolk Niedersachsen, am Mittwoch, 04.03.2015 - 10:03 Uhr

Wiesen, Weiden und Feldgrasanbau sind aktiver Grundwasserschutz. Wie das Landvolk Niedersachsen vor diesem Hintergrund zur Novelle der Düngerverordnung steht, lesen Sie hier.

04.03.2015