

# Pflanzenbauliche Maßnahmen

Bettina Eichler-Löbermann

Universität Rostock, Institut für Landnutzung

# Pflanzenbauliche Maßnahmen

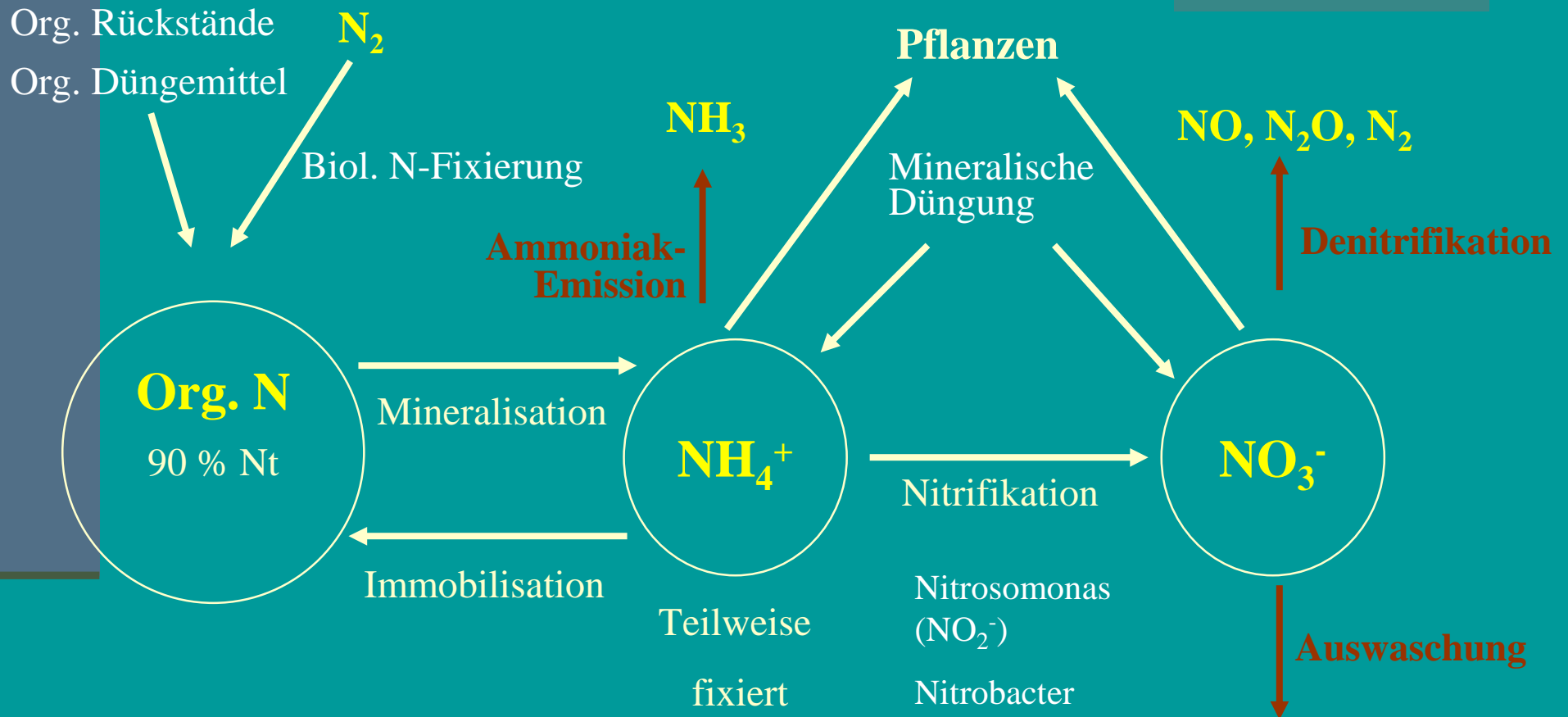
## **Pflanzenbau:**

**Vereinigt als „angewandte Wissenschaft“ mehrere Fachdisziplinen**

Voraussetzungen zur Durchführung pflanzenbaulicher Maßnahmen

- vielfältigen Fruchtfolgen
- Anerkennung ökologischer Effekte
- ökonomische Bewertung

# N-Verluste



## Möglichkeiten zur Reduzierung von N-Düngungsverlusten

Volatilisation $\text{NH}_3$	Denitrifikation $\text{N}_2, \text{N}_2\text{O}$	Auswaschung $\text{NO}_3^-$
<p>gute Bodenbedingungen neutrale Bodenreaktion zu beachten bei org. Düngemitteln, Harnstoff, Ammonium – N:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- unverzügliche Einarbeitung</li> <li>- Nutzung von Schleppschläuchen</li> <li>- Ausbringung bei kühlem und feuchtem Wetter</li> <li>- keine Düngung nach Kalkung</li> </ul>	<p>gute Bodenbedingungen neutrale Bodenreaktion</p> <p>Durchlüftung Drainagen</p> <p>Nitrifikationinhibitoren</p> <p>Nutzung von Ammonium-N</p>	<p>gute Bodenbedingungen</p> <p>Nitrifikationinhibitoren</p> <p>Nutzung von Ammonium-N</p>
<p>Bodenbedeckung, N-Fixierung in den Pflanzen, Angepasste Düngung und Teilung der N-Gaben</p>		

# Pflanzenbauliche Maßnahmen: Fruchtfolge

---

Allgemeine Regeln zur Verringerung von N-Verlusten:

- Ganzjährige Bodenbedeckung
- Anpassung der Nutzungsintensität an den Standort
- Stabilität der Erträge
- Beachtung von Vor- und Nachfruchteffekten
- Hohe N-Verwertung nach hoher N-Hinterlassenschaft

# Pflanzenbauliche Maßnahmen: Fruchtfolge

## Problemkulturen

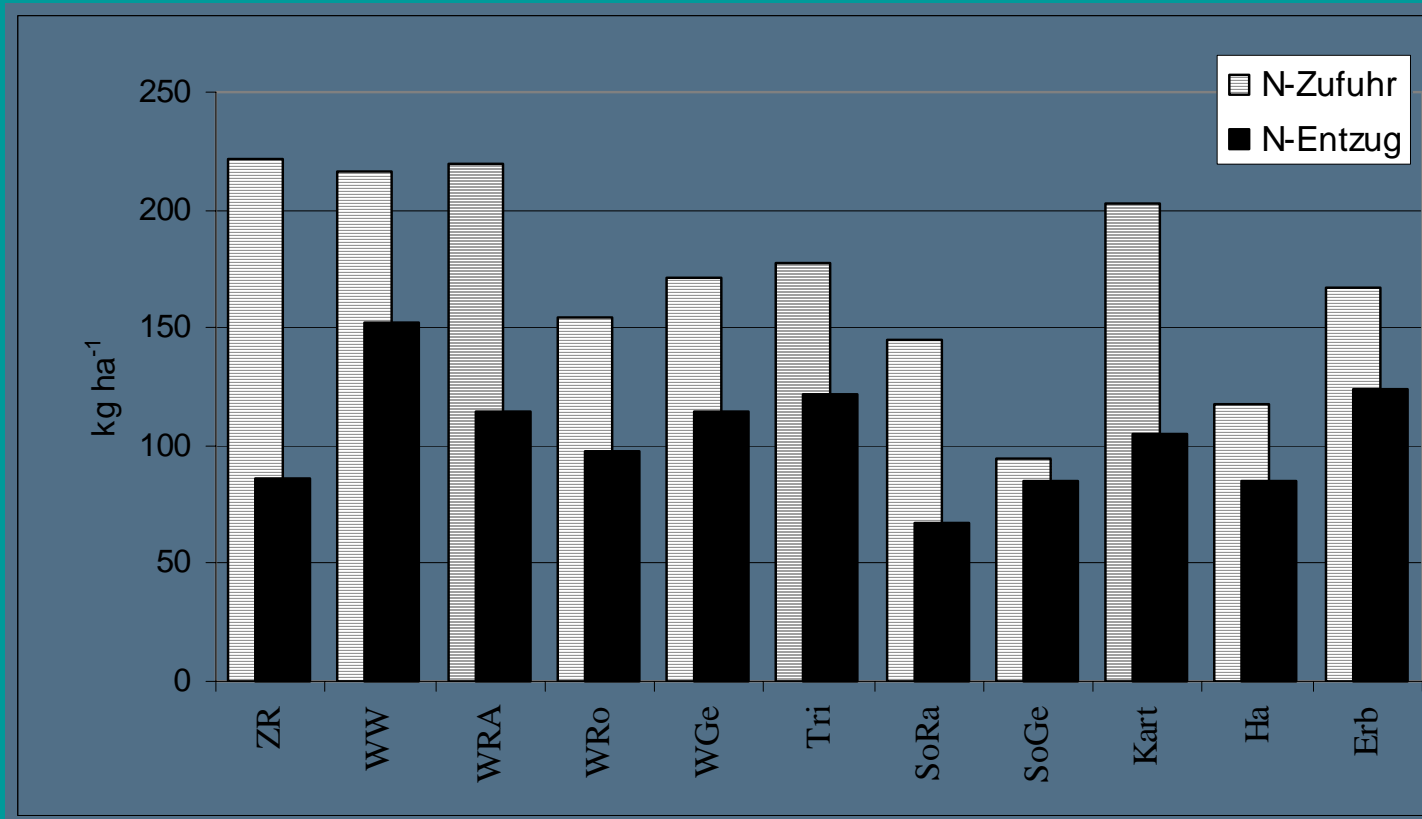
Kulturen mit hohem N-Bedarf aber geringem N-Entzug  
(Kö-Mais, Wi.-Raps, Sonnenblume und Gemüse)

Kulturen, die auf Grund der Bewirtschaftung zu hohen Nmin-  
Gehalten in Boden führen  
(Kartoffel, *Zuckerrübe* (?))

Leguminosen  
(nach Umbruch)

# Pflanzenbauliche Maßnahmen: Fruchtfolge

Diskrepanz zwischen N-Zufuhr und N-Entzug bei Marktfrüchten



Ausgewertet ca. 100.000 ha Marktfruchtfläche in M-V, Durchschnittswerte von 1996 bis 1999 (Eichler 2004)

# Pflanzenbauliche Maßnahmen: Fruchtfolge

## Hohe N-Verwertung in der Fruchtfolge durch:

Hauptfrüchte mit langen Wachstumszeiten  
Nutzung von Zwischenfrüchten  
Nutzung von Untersaaten  
Mischbestände - Leguminosen/Gräser  
Standortangepasste Sorten

nach Problemkulturen Anbau von:

- Winterraps,
- Wintergetreide (Frühsaat),
- N-zehrenden Zwischenfrüchten
- Untersaaten



# Pflanzenbauliche Maßnahmen: Fruchtfolge

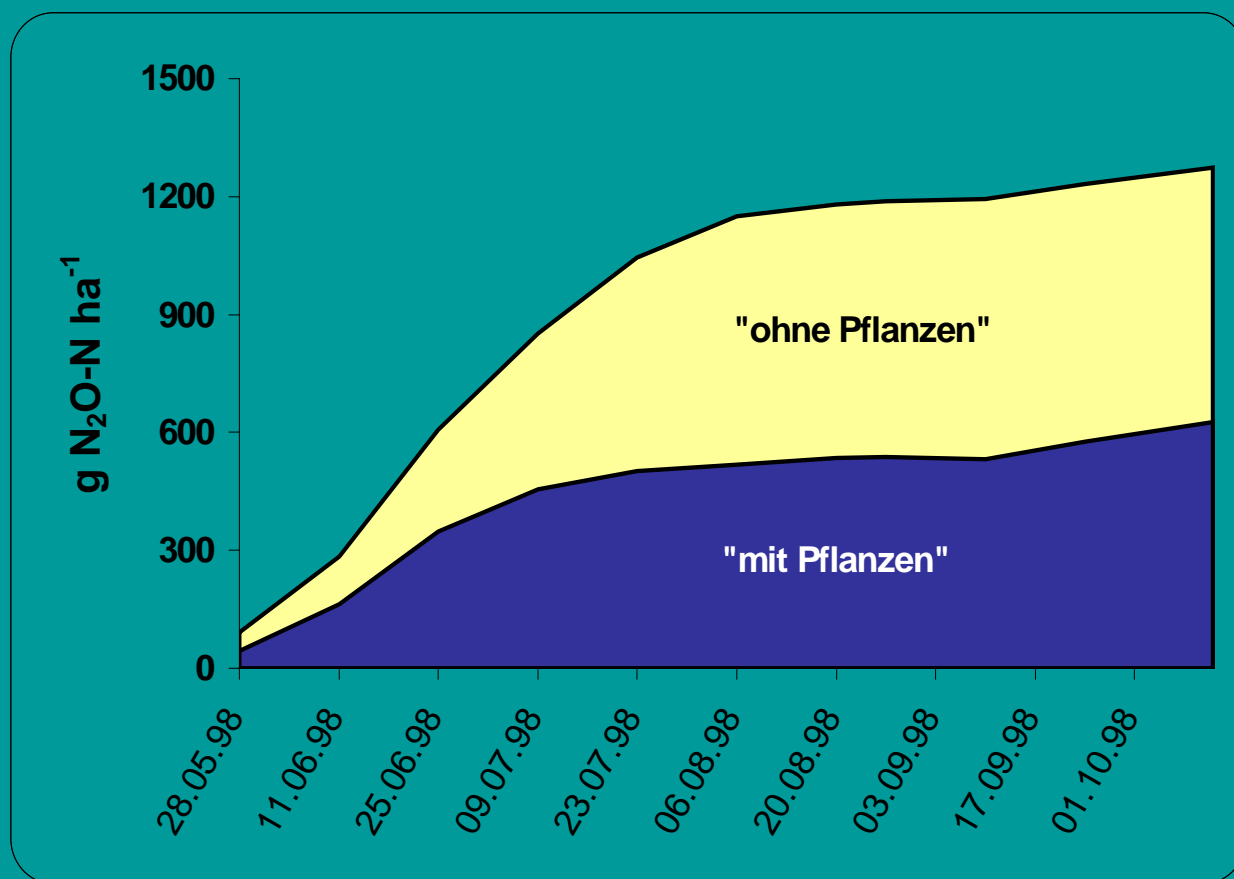
Einfluss auf Nmin-Gehalte des Bodens

	Nmin-Gehalt November	Nmin-Gehalt Mai
<b>Brache</b> im November	hoch	gering
Bodenbedeckung im November mit <b>nicht winterharten</b> Pflanzen	gering	hoch
Bodenbedeckung im November mit <b>winterharten</b> Pflanzen	gering	gering

modifiziert.: Thorup-Kristensen, <http://web.agrsci.dk>

# Pflanzenbauliche Maßnahmen: Fruchtfolge

Bodenbedeckung und N<sub>2</sub>O-Emission



Leidel 2000

# Pflanzenbauliche Maßnahmen: Zwischenfrüchte

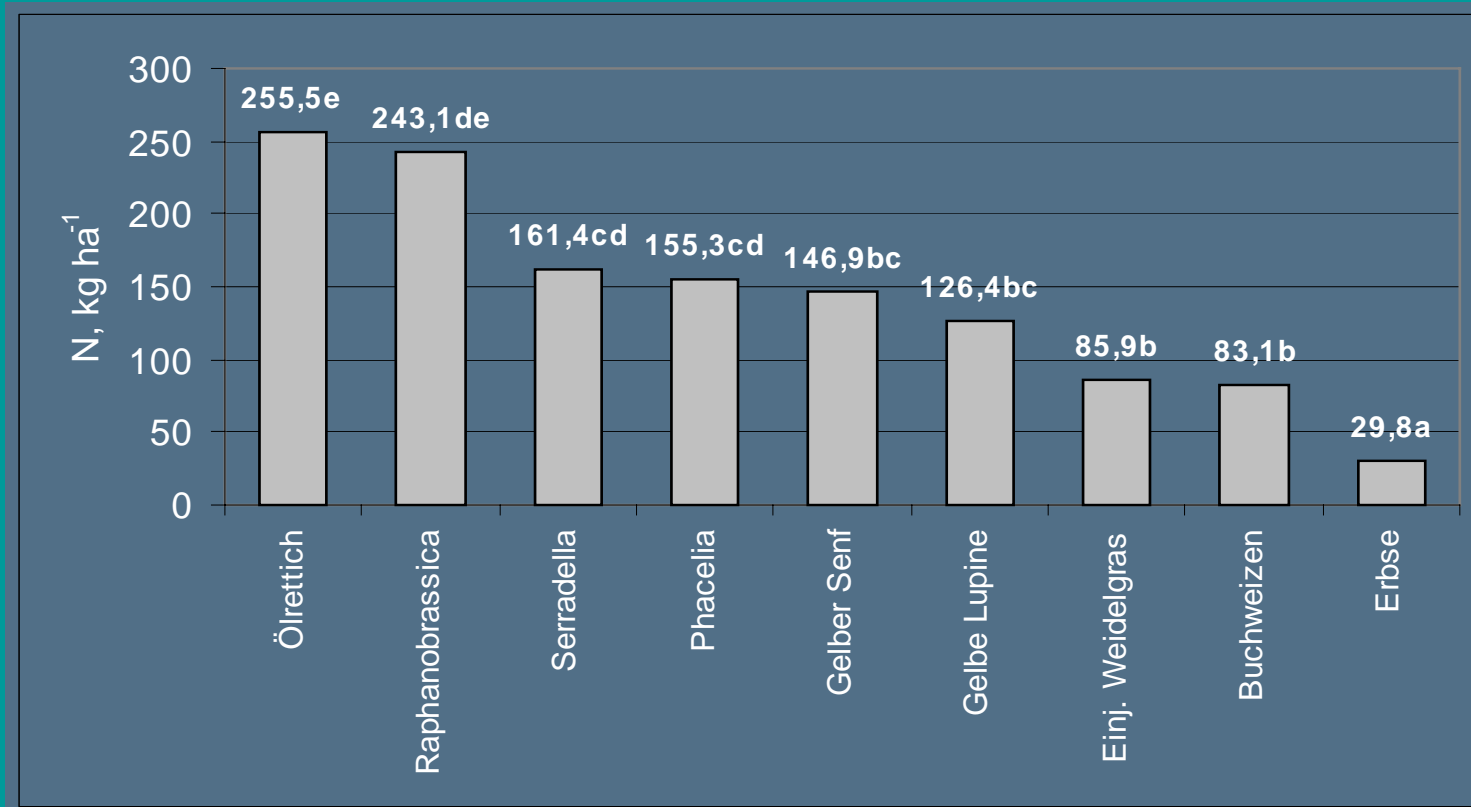
Für Nachhaltigkeit und Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit

- Verringerung der Erosion
- Fixierung von Nährstoffen
- Verringerung der Nährstoffverlagerung
- Anreicherung organischer Substanz
- Erhöhung der biologischen Aktivität
- Verbesserung der NST-Versorgung
- Unkrautbekämpfung
- Verringerung des Krankheitsdrucks



# Pflanzenbauliche Maßnahmen: Zwischenfrüchte

## N-Aufnahme der Zwischenfrüchte



N-Aufnahme, Feldversuch Groß Lüsewitz, Mittelwerte 1999-2001

# Pflanzenbauliche Maßnahmen: Zwischenfrüchte

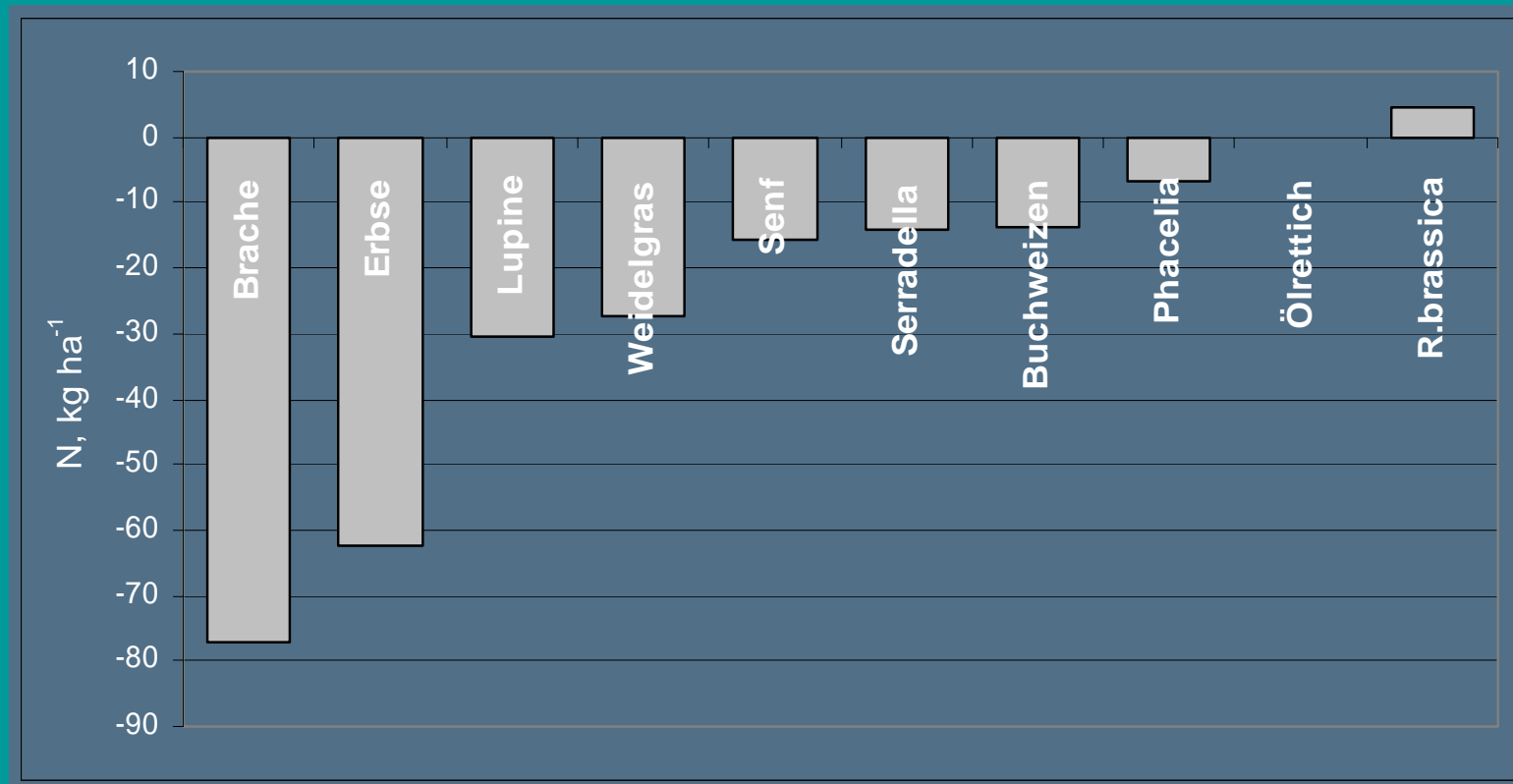
Nmin-Gehalte im Boden im November und März in Abhängigkeit vom Zwischenfruchtanbau

Fruchtart	Nmin (0-90 cm) kg ha <sup>-1</sup>	
	Nov 99-01	Mrz 00-02
Brache	119,5 d	42,5 a
Erbse	101,1 c	38,9 a
Lupine	81,0 b	50,4 a
Weidelgras	74,8 ab	47,6 a
Buchweizen	70,8 ab	57,1 a
Serradella	70,1 ab	56,0 a
Senf	63,0 ab	47,5 a
Phacelia	57,0 ab	50,4 a
Ölrettich	59,8 ab	59,7 a
Raphanobrassica	49,3 a	53,7 a

Zusammenhang N-Aufnahme und Nmin:  $r = -0,69$ ; Feldversuch Groß Lüsewitz, Mittelwerte 1999-2002

# Pflanzenbauliche Maßnahmen: Zwischenfrüchte

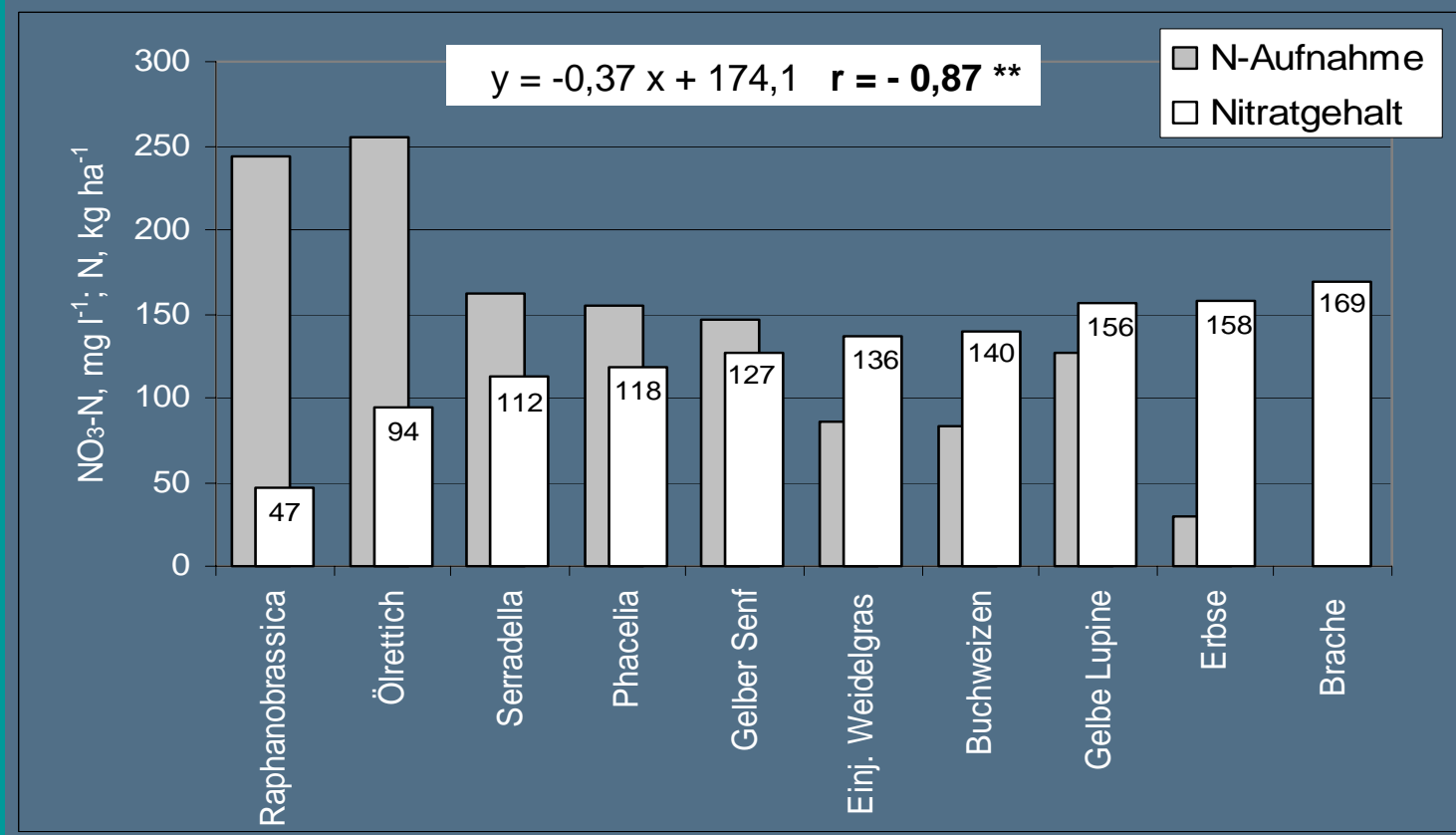
Veränderungen der N<sub>min</sub>-Gehalte im Boden von November bis März in Abhängigkeit vom Zwischenfruchtanbau



N<sub>min</sub> Gehalte im Boden (0-90 cm), Feldversuch Groß Lüsewitz, Mittelwerte 1999-2002

# Pflanzenbauliche Maßnahmen: Zwischenfrüchte

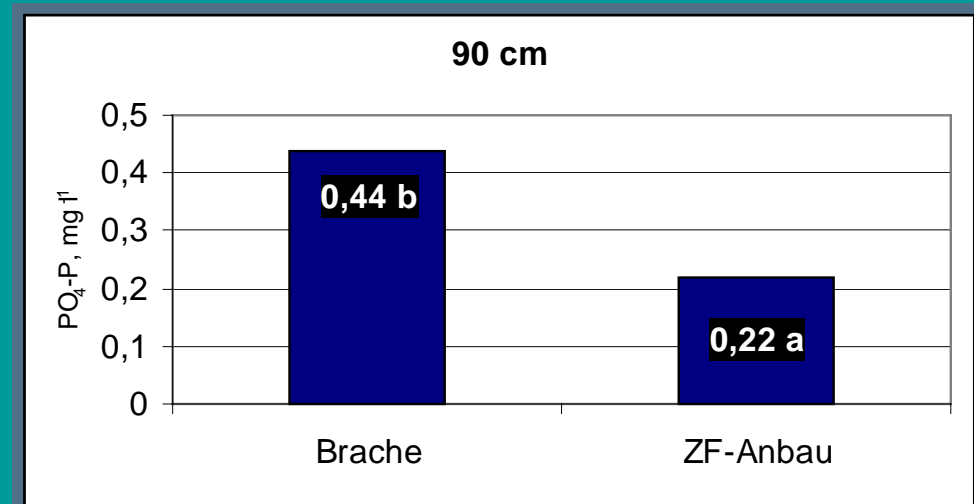
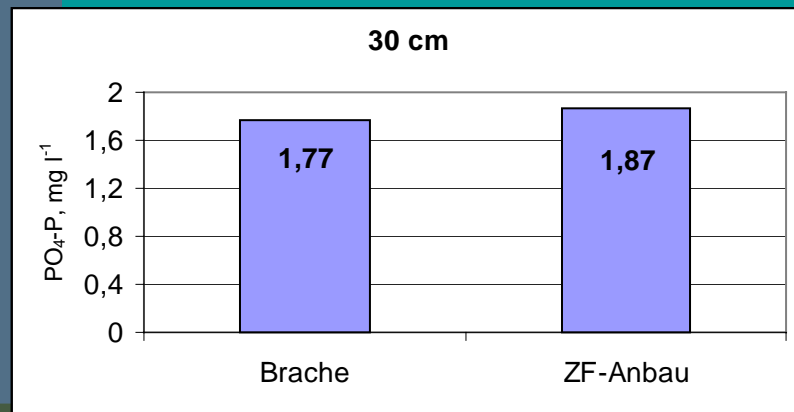
Zusammenhang zwischen der Höhe der Nitratgehalte in der Bodenlösung (90 cm) und der N-Aufnahme der Zwischenfrüchte



Nitratgehalte = y, N-Aufnahme = x,  
Feldversuch Groß Lüsewitz, Durchschnitt aus 3 Versuchsjahren

# Pflanzenbauliche Maßnahmen: Zwischenfrüchte

Verringerung der P-Konzentration in der Bodenlösung



Feldversuch Groß Lüsewitz, Durchschnitt aus 3 Versuchsjahren



# Pflanzenbauliche Maßnahmen: Brachebegrünung

Geringe Nährstoffausträge und hoher Vorfruchtwert

Selbstbegrünung

**Aktive Begrünung**

Untersaat

Herbstansaat

Frühjahrsansaat

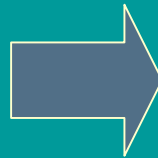
# Pflanzenbauliche Maßnahmen: Konservierende Bodenbearbeitung

## Merkmale

Reduzierte  
Bearbeitungsintensität und  
-tiefe,

Nicht wendend

Bodenbedeckung durch  
Pflanzenreste



## Zielsetzungen

- ↓ Wind- und Wassererosion
- ↓ Nährstoffverlagerungen
- ↓ gasförmige Verluste

**Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit**

Ökonomische Einsparungen

# Pflanzenbauliche Maßnahmen: Mulchsaat

## Wirkung auf agronomische und ökonomische Parameter

Parameter	positiv	negativ	keine Wirkung
NST Verluste	x		
Erosion	x		
Erträge	x		x
BFK	x		x
Humus	x		x
Bodenleben	x		
Bodenstruktur	x		
Arbeitserled.-kosten	x		
Ausnutzg. Veg.-Zeit		x	
Technol. Eignung		x	x
Unkraut/Krankheiten		x	

(Frede & Dabbert 1999, Seyfarth et al. 1999, Roberts 1995, Blevins & Frye 1993, Campbell et al. 1993)

# Pflanzenbauliche Maßnahmen: Mulchsaat

## Gründüngung

**Bedeckungsgrad des Bodens von 50 - 70 %**



Phacelia

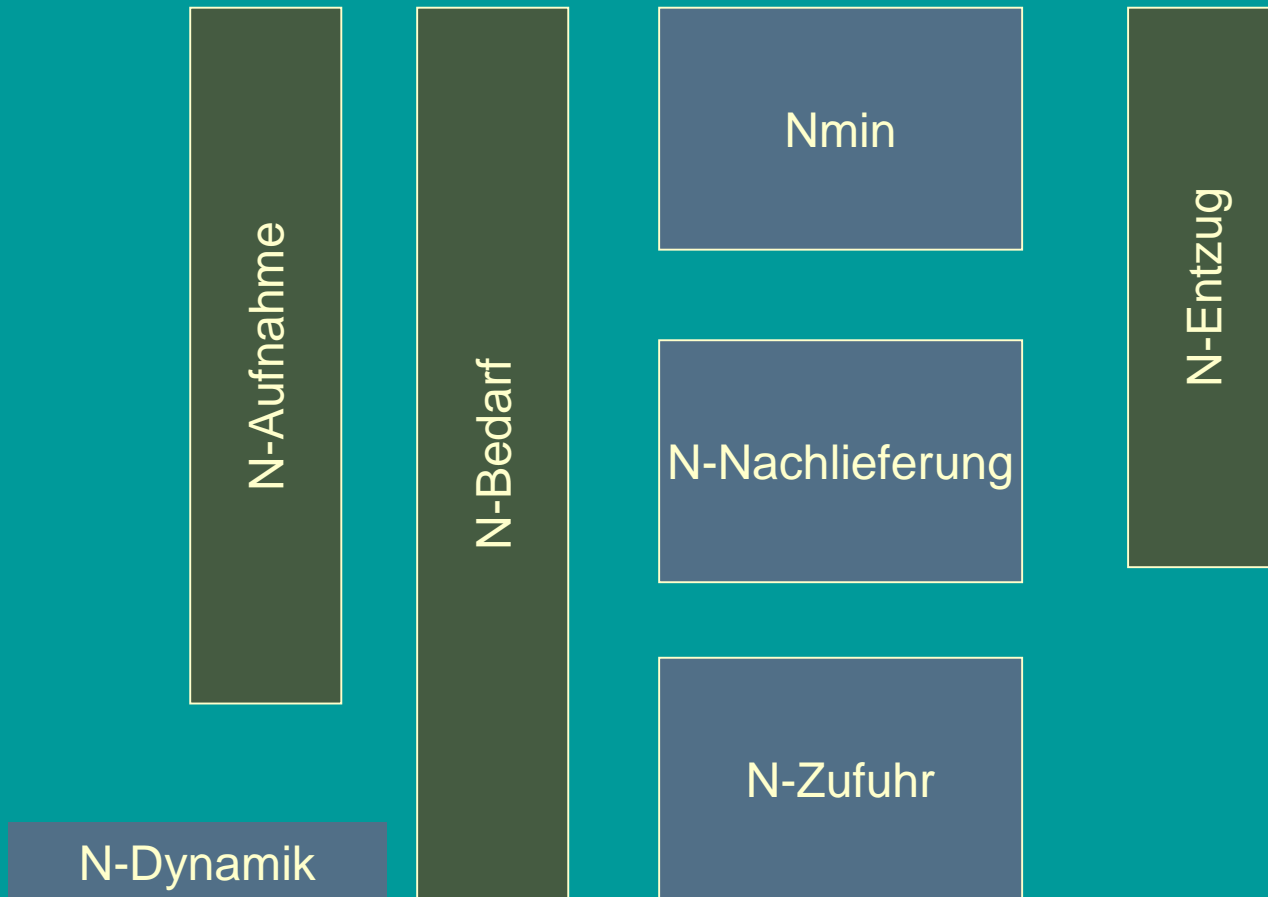
## Stroh

**Bedeckungsgrad des Bodens von 30 %**

(Niederschlag < 600 mm)

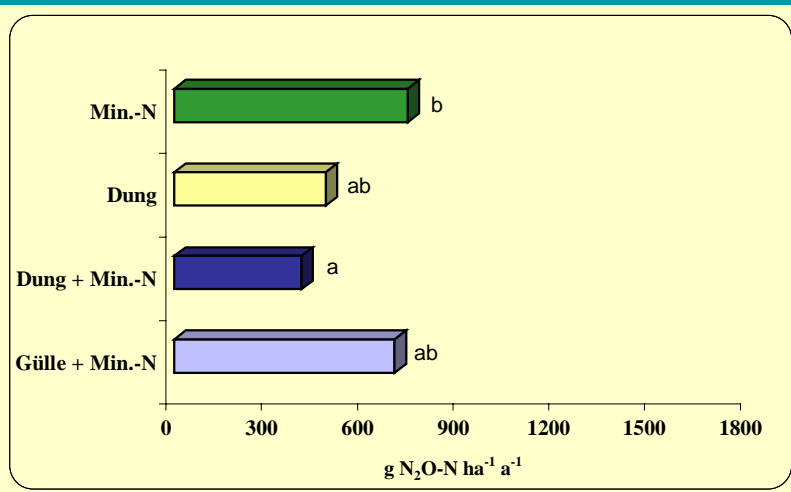


# Pflanzenbauliche Maßnahmen: Düngung

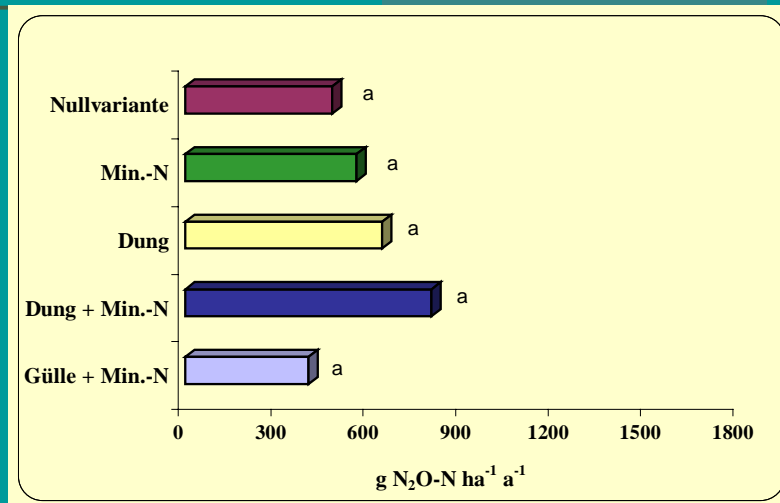


# Pflanzenbauliche Maßnahmen: Düngung

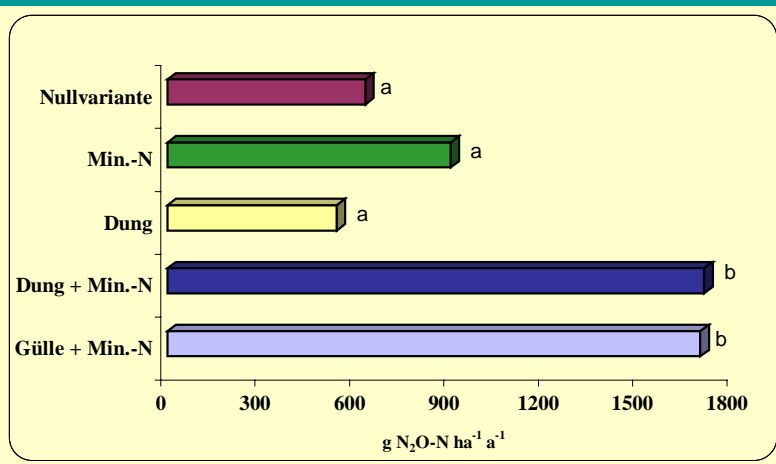
## N<sub>2</sub>O-Emissionensraten



1996



1997



1998

Leidel 2000

# Pflanzenbauliche Maßnahmen: Düngung

Nicht eine reduzierte sondern eine optimale Düngung führt zur Verringerung von N-Verlusten

- Anpassung an Ertragspotenzial und natürliche Standortbedingungen
- Ausgewogenheit der zugegebenen Nährstoffe
- Anpassung des Pflanzenschutzmittel-Einsatzes an das Niveau der Düngung
- Schlagbezogene Nährstoffbilanzierung  
Positive N-Bilanzsalden weisen auf eine potenzielle Gefährdung hin, geben jedoch keine Auskunft über aktuelle N-Verluste

## Pflanzenbauliche Maßnahmen

---

Fazit:

**Stärkere Beachtung (*ökonomische Anerkennung*)  
pflanzenbaulicher Maßnahmen führt zur Reduzierung  
von N-Verlusten und zu einer höheren N-Effizienz in  
der Landwirtschaft.**





## Pflanzenbauliche Maßnahmen: Einflussfaktoren auf gasförmige Verluste

Einflussfaktor	N <sub>2</sub> O-Emission	CH <sub>4</sub> -Emission
Bodentemperatur	0,164 **	0,055
Luftgefülltes Porenvolumen	-0,043	-0,049
Min. N-Düngung	0,172 **	0,017
Nmin-Gehalt	0,279 **	0,118 *
Tage nach Bodenbearbeitung	-0,084	0,101
Tage nach N-Düngung	0,260 **	0,029

Versuchsstandort Rostock (Leidel 2000)