

# Nährstoffversorgung in Sachsen sowie Hinweise zum effizienten Nährstoffeinsatz im Frühjahr 2011

LANDESAMT FÜR UMWELT,  
LANDWIRTSCHAFT  
UND GEOLOGIE



Freistaat  
**SACHSEN**

Dr. Erhard Albert

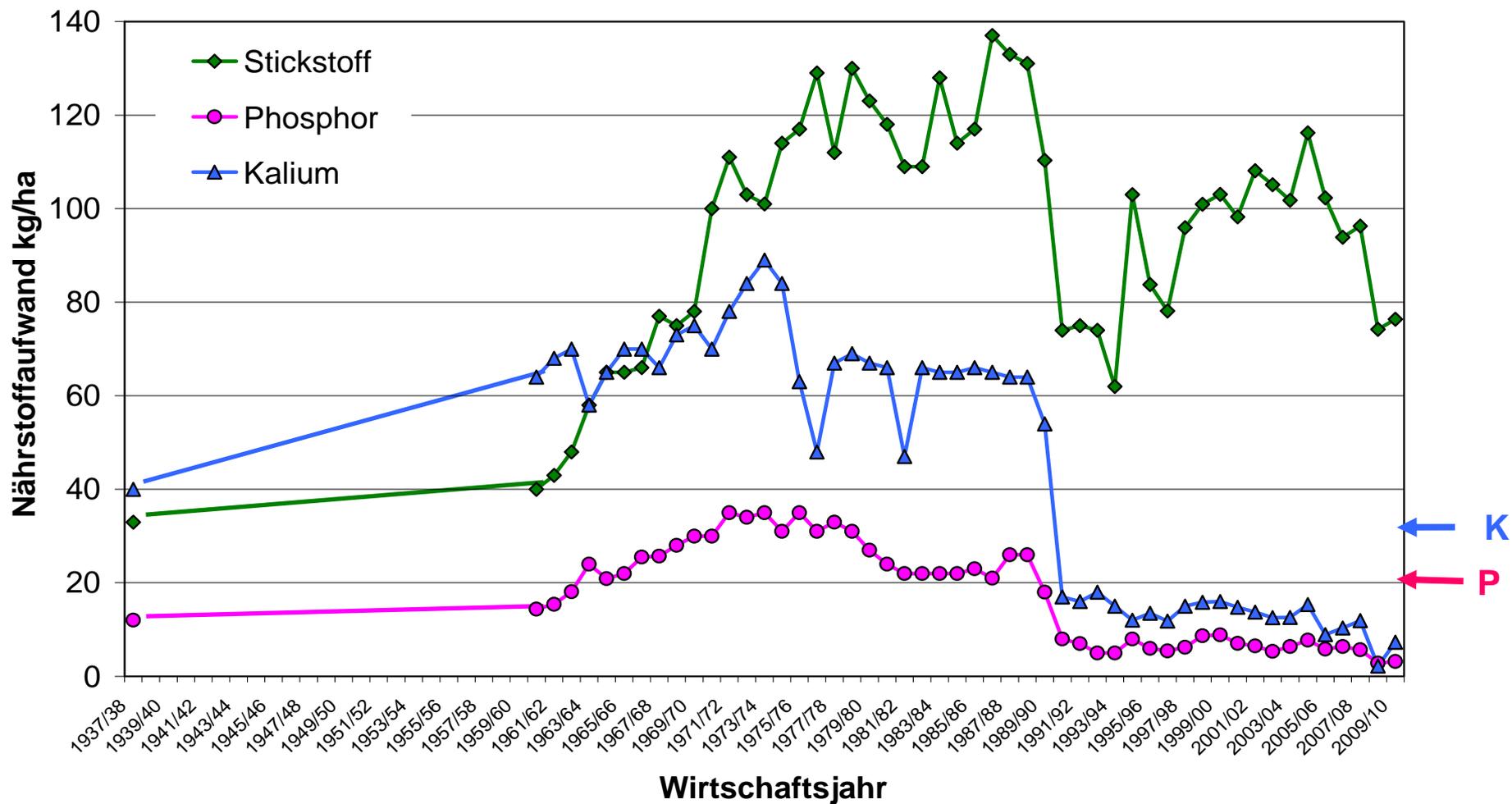




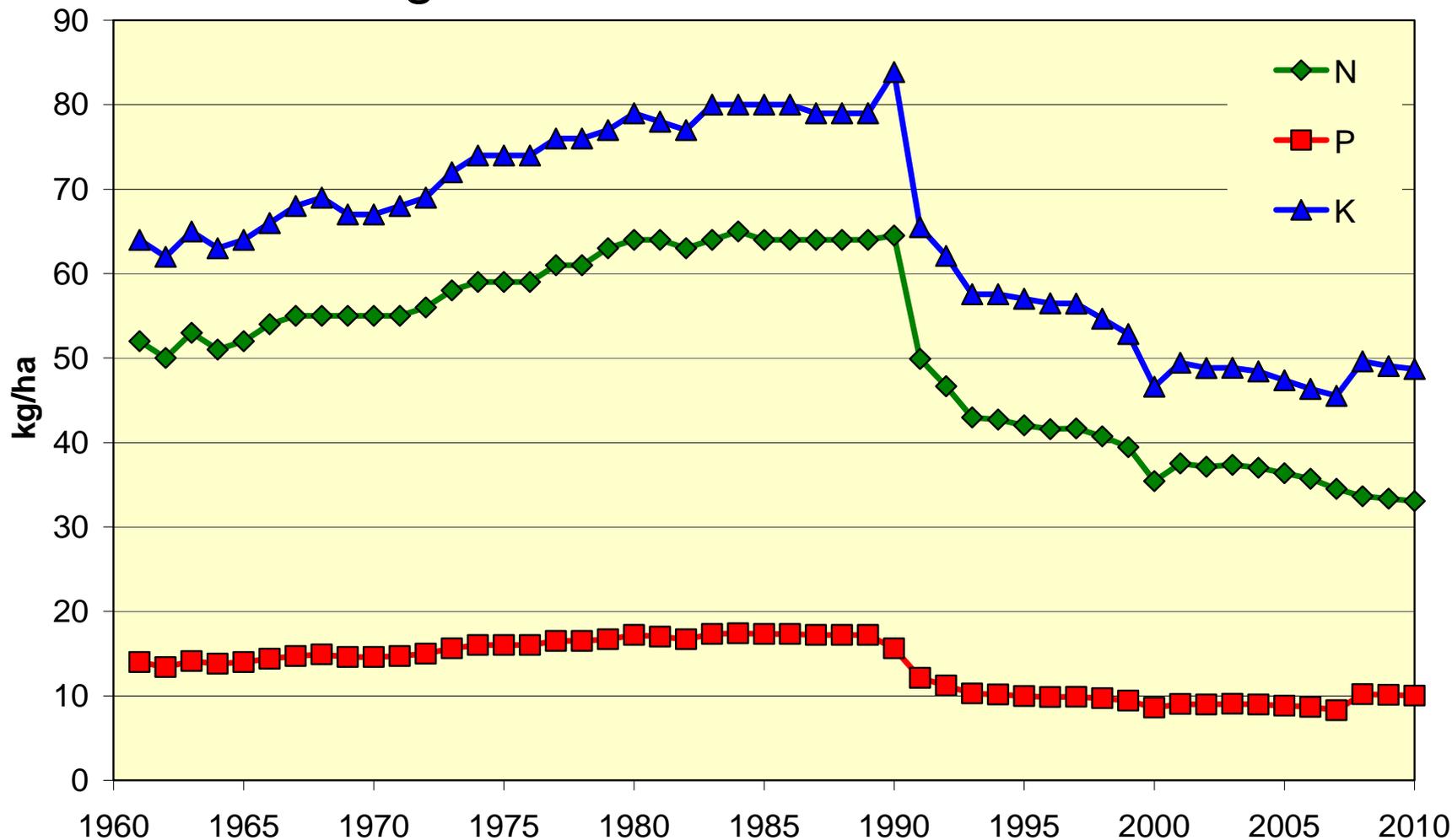
# Vortragsgliederung

- Düngereinsatz, Nährstoffbilanzen und verfügbare Bodengehalte an Phosphor und Kalium
- Rückblick und aktuelle Bestandesentwicklung
- $N_{\min}$ - und  $S_{\min}$ -Gehalte im Boden
- Hinweise zur Düngung
- Fazit

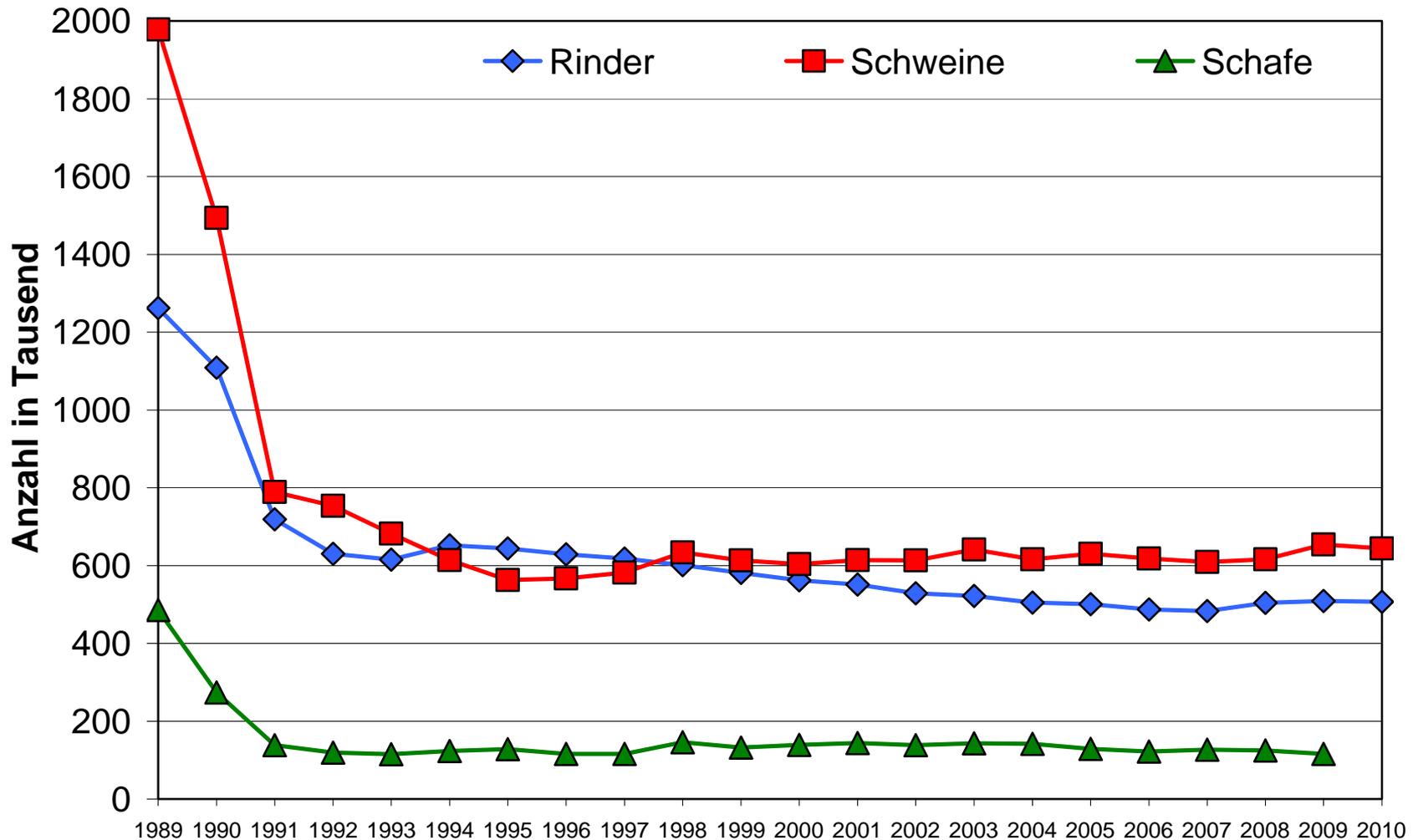
# Nährstoffaufwand aus Mineraldüngern in kg je ha landwirtschaftlich genutzter Flächen in Sachsen



# Entwicklung des Nährstoffrückflusses mit Wirtschaftsdüngern tierischer Herkunft in Sachsen

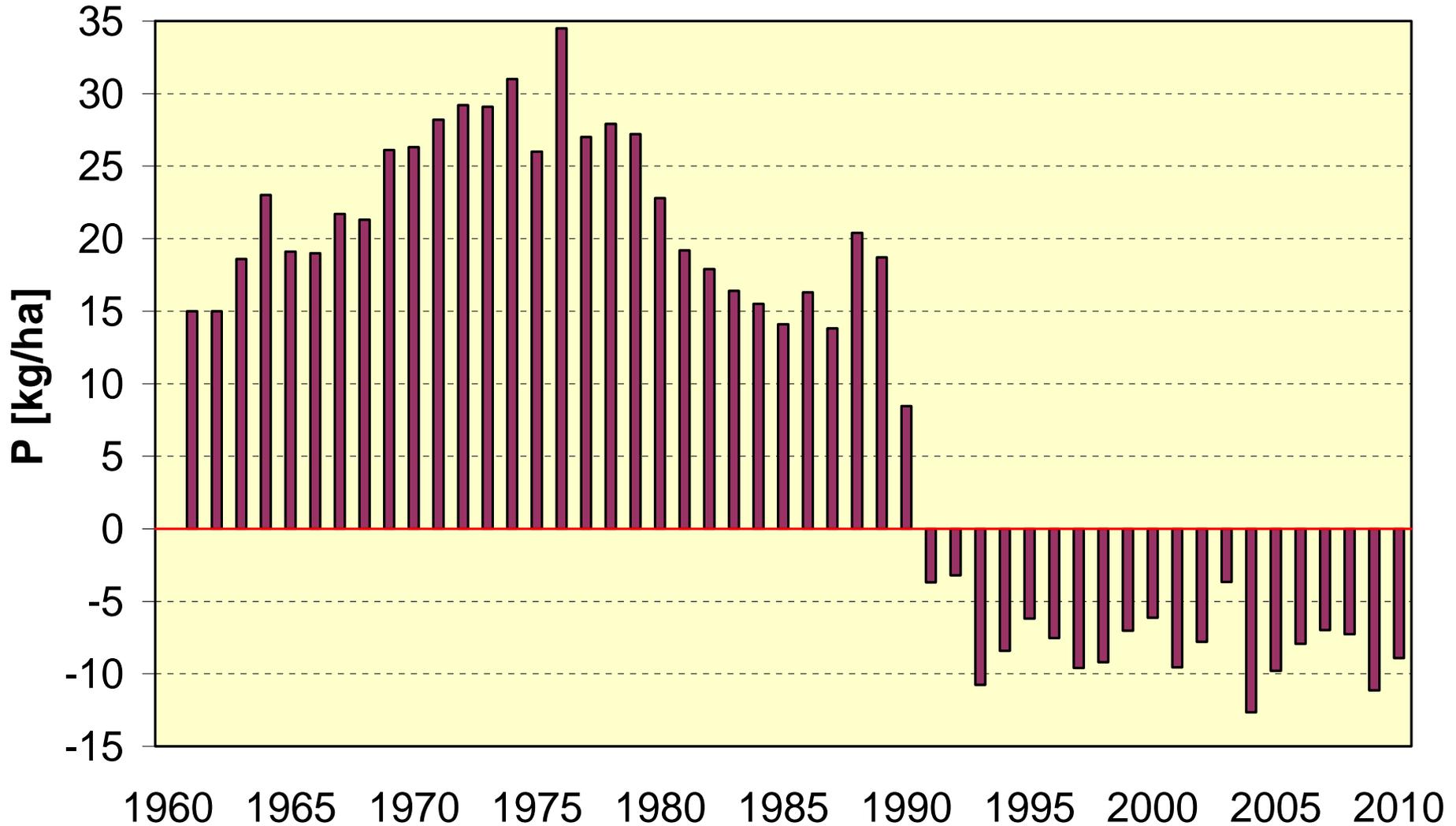


# Entwicklung der Bestände ausgewählter Tierarten in Sachsen 1989 - 2010



# Jährliche P-Bilanz in Sachsen 1961 – 2010

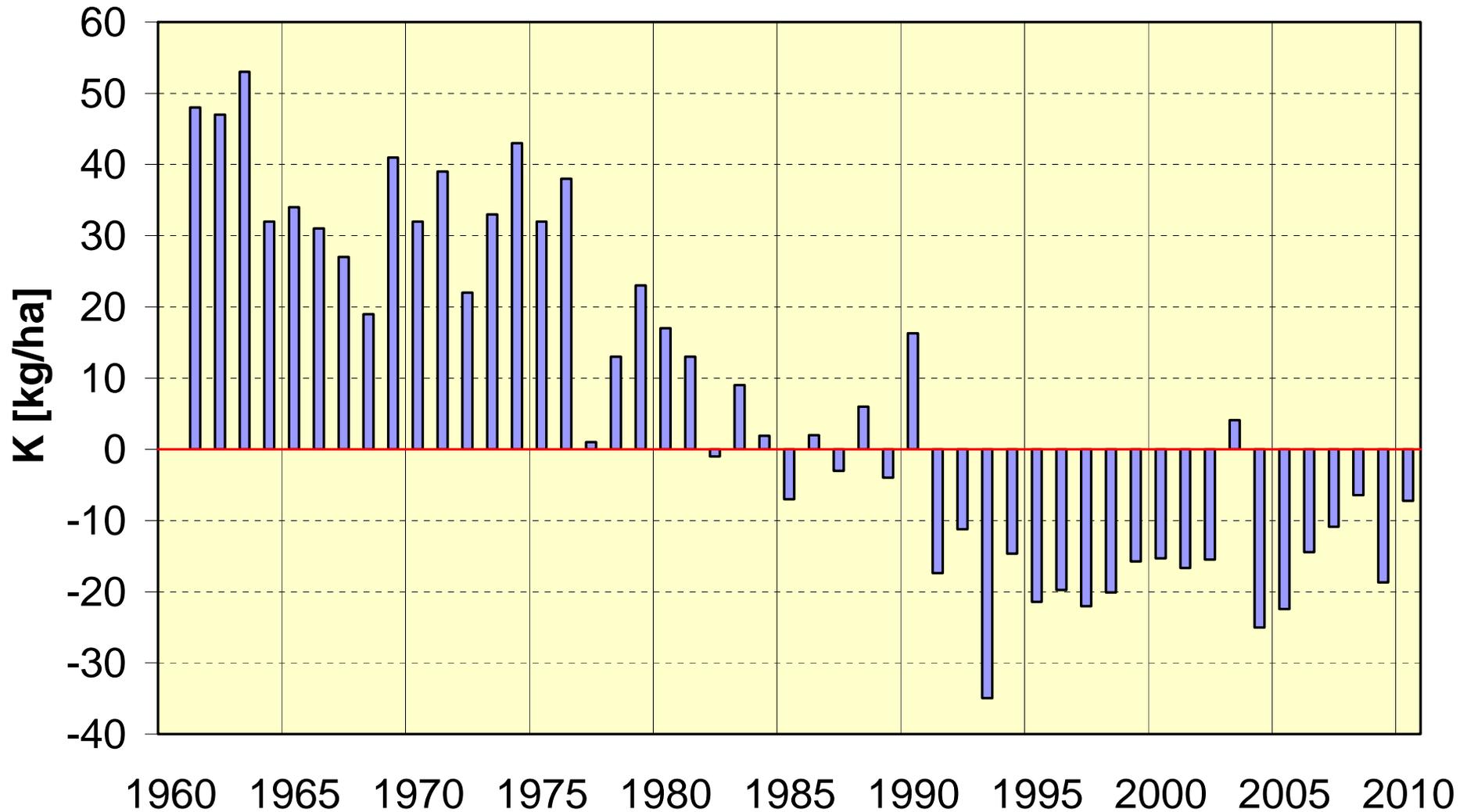
LANDESAMT FÜR UMWELT,  
LANDWIRTSCHAFT  
UND GEOLOGIE



# Jährliche K-Bilanz in Sachsen

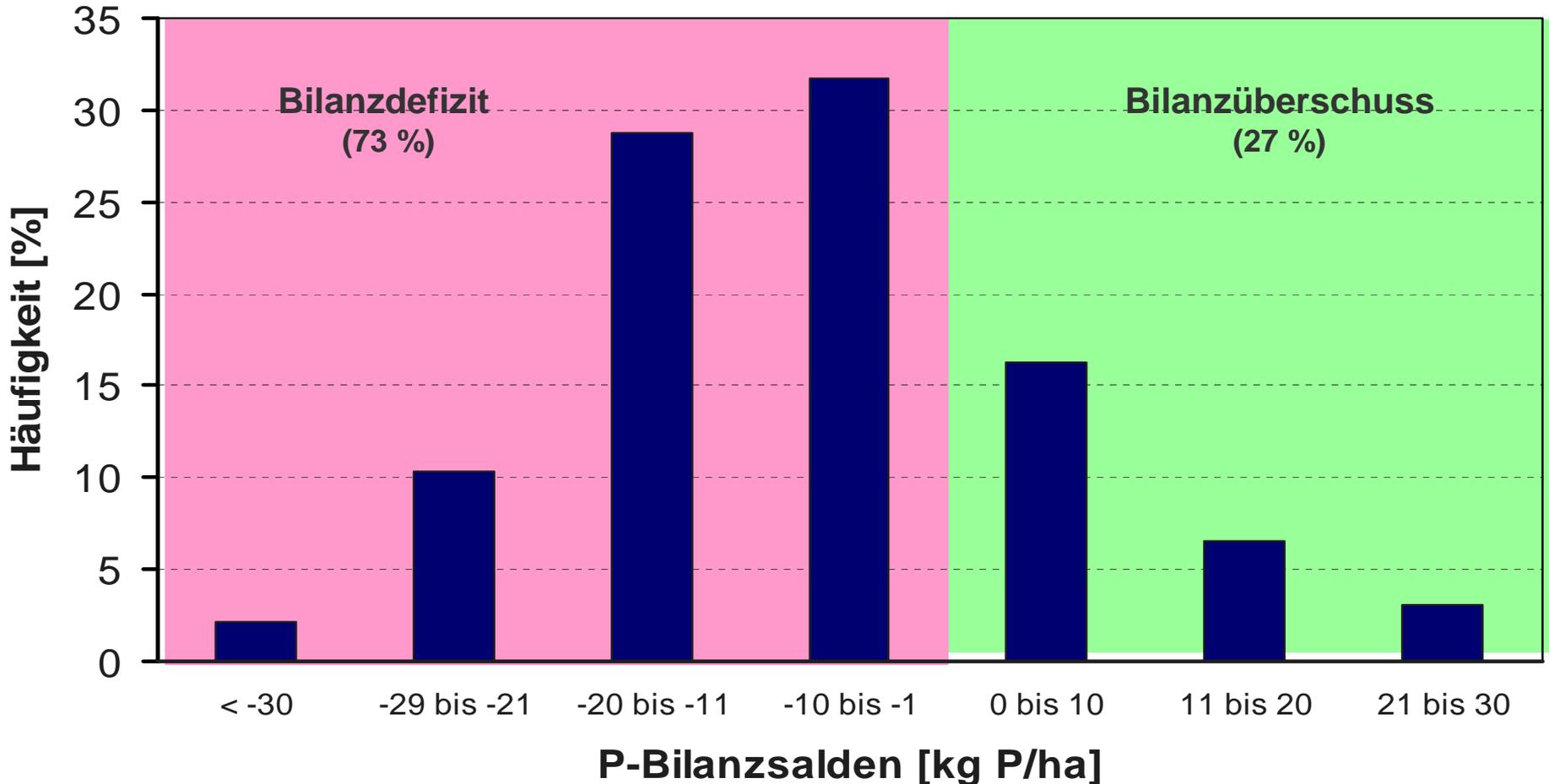
1961 – 2010

LANDESAMT FÜR UMWELT,  
LANDWIRTSCHAFT  
UND GEOLOGIE



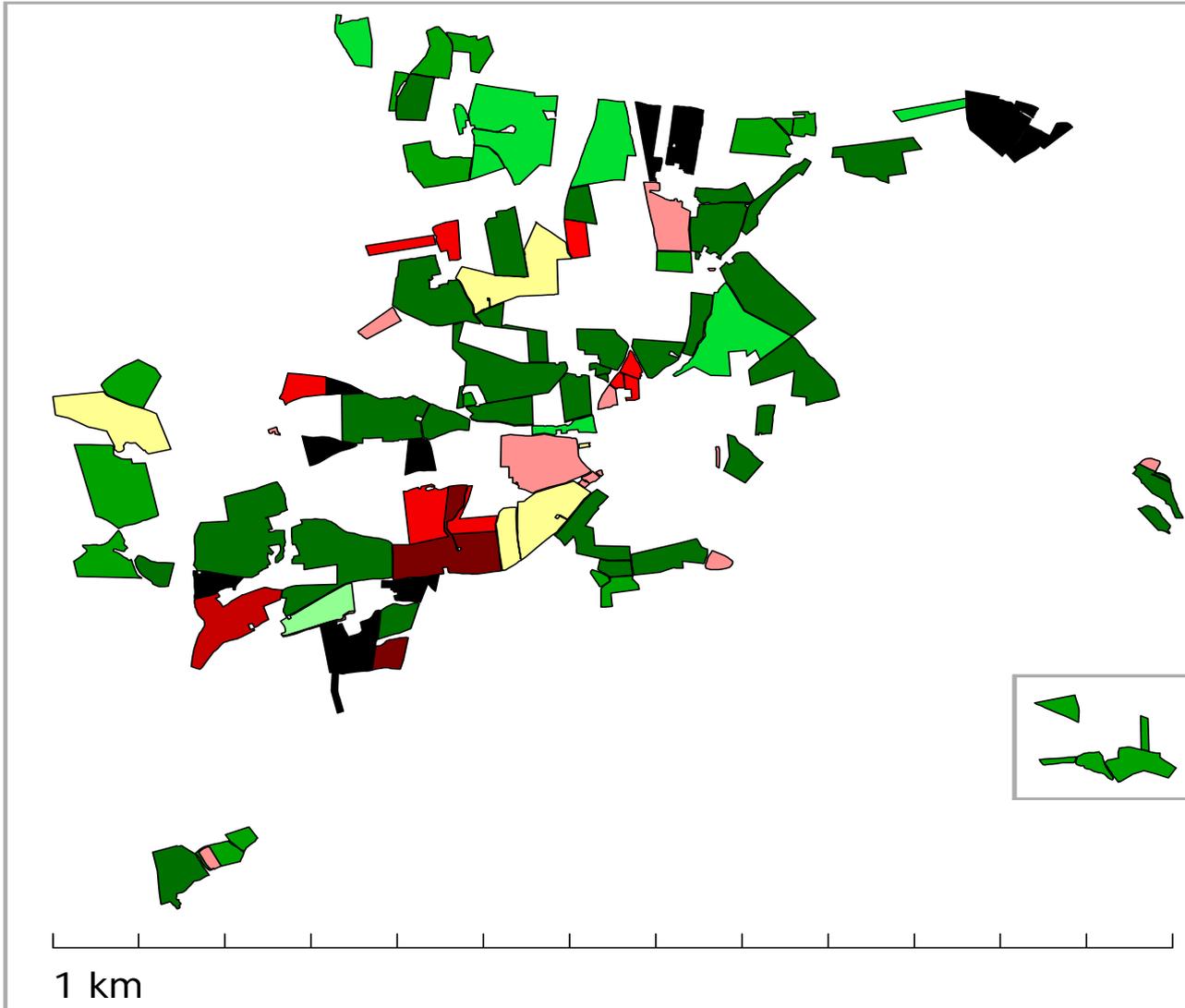
# Häufigkeitsverteilung der P-Bilanzsalden von Praxisschlägen (25.062 Schläge)

**Ziel: Ausgeglichene Nährstoffbilanzsalden**

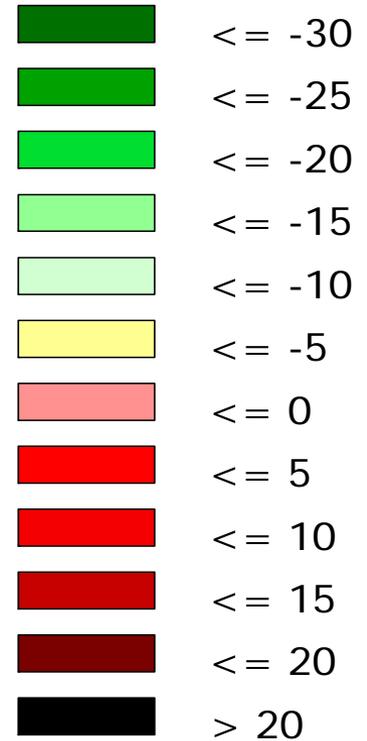


# Schlagbezogene P-Bilanzsalden eines Praxisbetriebes

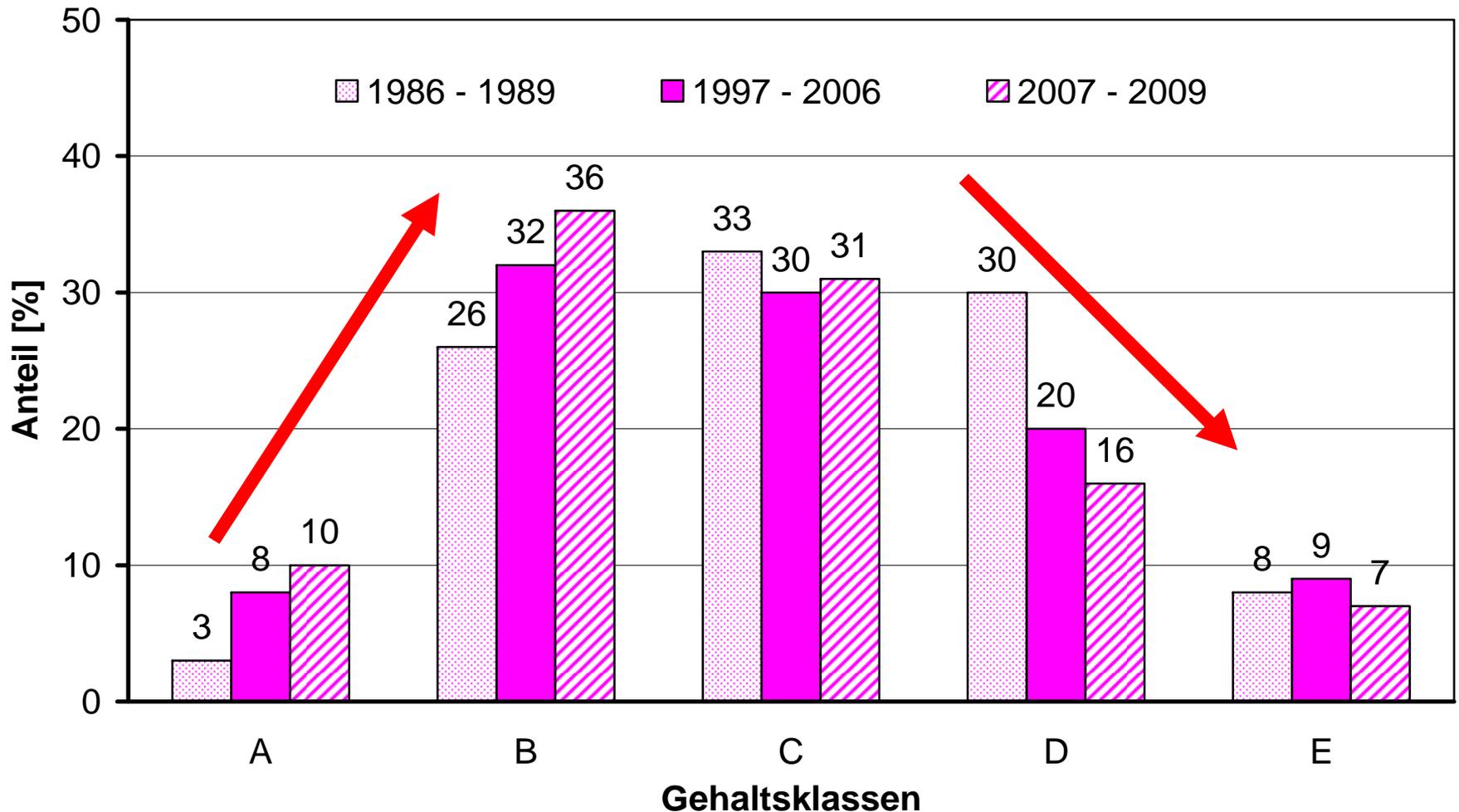
LANDESAMT FÜR UMWELT,  
LANDWIRTSCHAFT  
UND GEOLOGIE



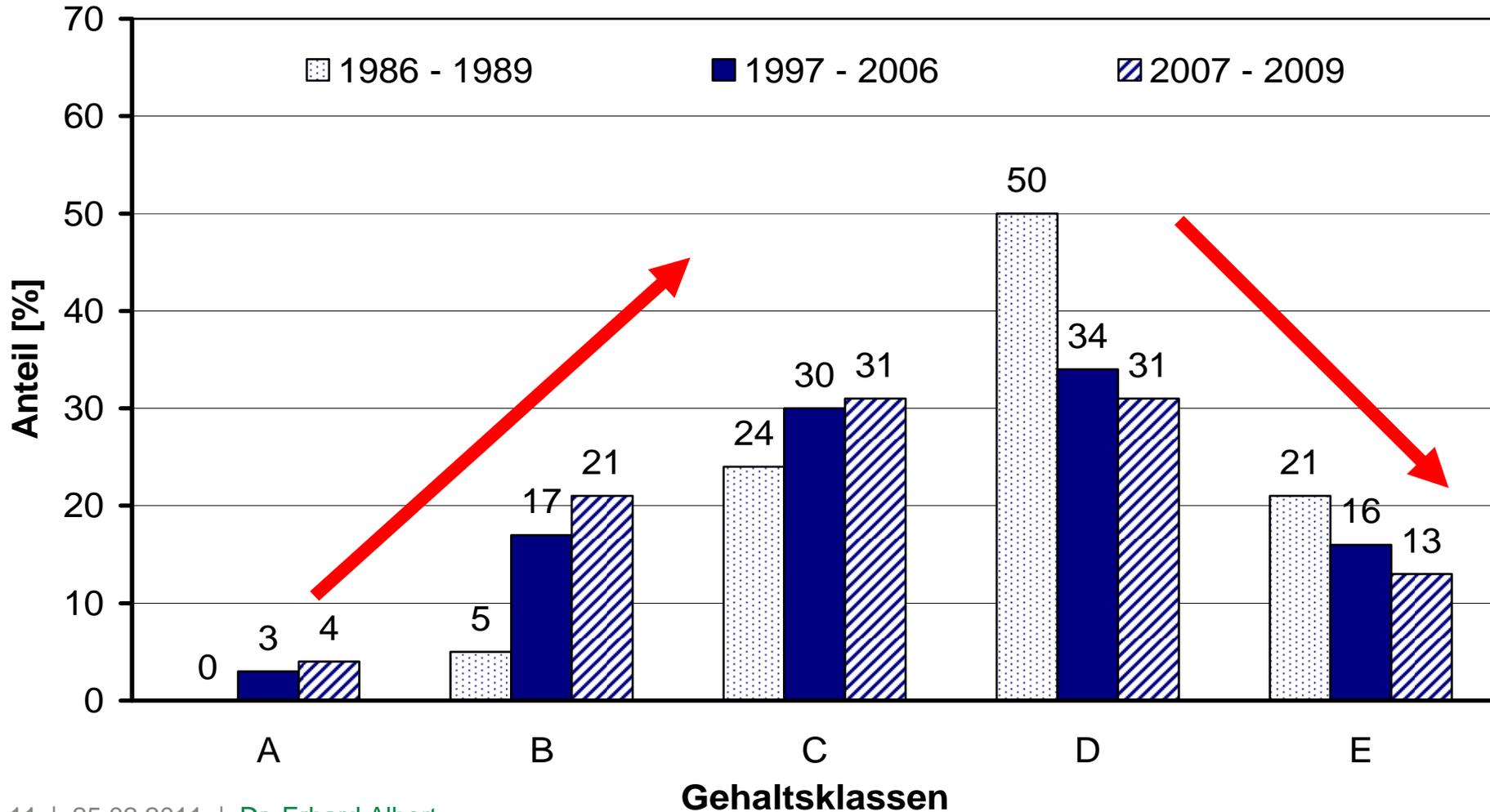
**P (kg/ha)**



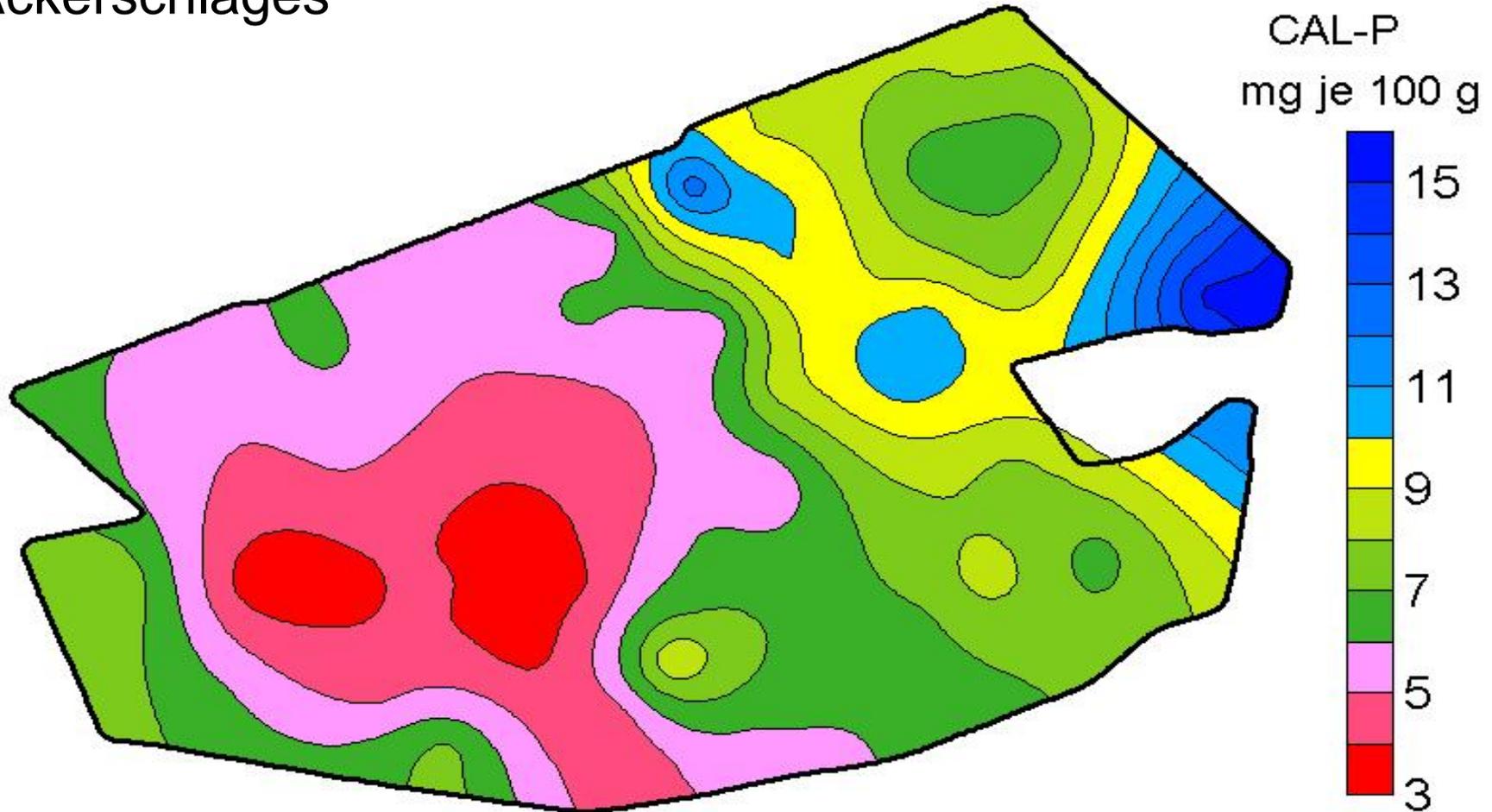
# Entwicklung der Phosphorversorgung in Sachsen



# Entwicklung der Kaliumversorgung in Sachsen

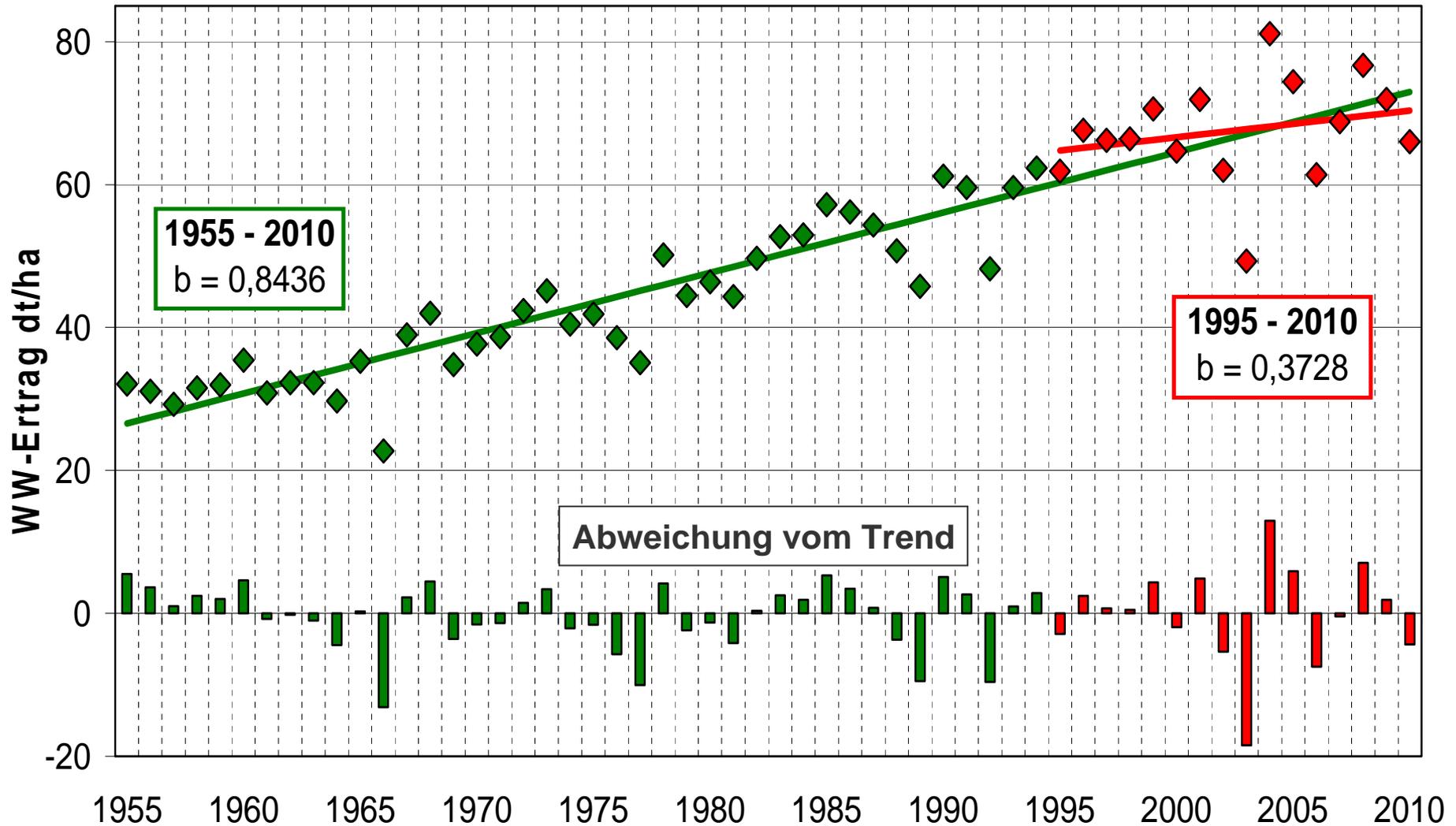


# Beispiel für P-Gehalte eines großen heterogenen Ackerschlages



**Teilschlagspezifische Düngung sichert effiziente Nährstoffverwertung**

# Ertragsentwicklung und Anomalien von Winterweizen in Sachsen



# Mögliche Ursachen für den reduzierten Ertragsanstieg der letzten Jahre

- Verengung der Fruchtfolgen
- Klimatische Veränderungen mit extremerer Witterung und höheren Temperaturen in temperatursensiblen Entwicklungsphasen
- Resistenzprobleme bei Pflanzenschutzmitteln
- **Abbau der Tierbestände und somit verminderte organische Düngung**
- **Verschlechterung der Grundnährstoffversorgung der Böden**

# Schlussfolgerungen für eine effiziente Grunddüngung

Optimale pH-Werte einstellen

Verfügbare Bodengehalte und Bilanzsalden bei Bedarfsermittlung stärker beachten

Bodenuntersuchung in kurzen Intervallen (3 bis 5 Jahre) durchführen

Hohe und sehr hohen Bodengehalten abschöpfen bis Gehaltsklasse C (B/C) erreicht wird

Anspruchsvolle Fruchtarten (Kartoffeln, Rüben, Mais, Gerste, Raps) bevorzugt düngen

Bei sehr niedriger Nährstoffversorgung Düngung möglichst über Abfuhr bemessen

Organische Dünger gezielt zur Anhebung niedriger Bodengehalte und zur Verbesserung der Nährstoffverfügbarkeit nutzen

Verwitterungsböden mit P-Fixierung (geologische Herkünfte: Gneis, Diabas, Granit)

möglichst jährlich im Frühjahr oder im Herbst zu Winterungen düngen

Ausgeglichene Humusbilanzen sichern

Bodenverdichtung unbedingt vermeiden

Unterfußdüngung verstärkt anwenden

Heterogene Standorte teilschlagspezifisch düngen



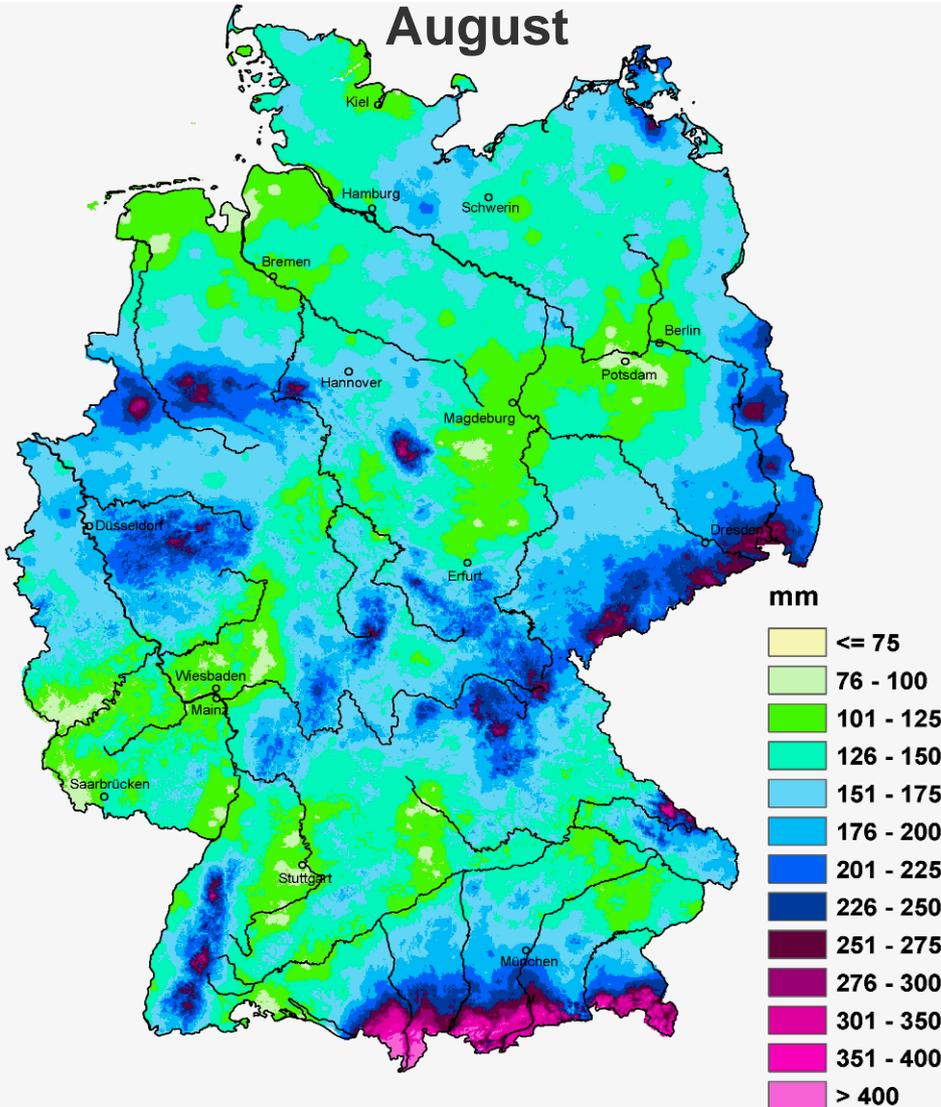
*Prof. Bergmann, Jena:*

*Ein Landwirt, der seine Böden ohne Kenntnis der verfügbaren Nährstoffgehalte düngt, gleicht einem Schiffer, der ohne Kompass auf den Weltmeeren segelt*

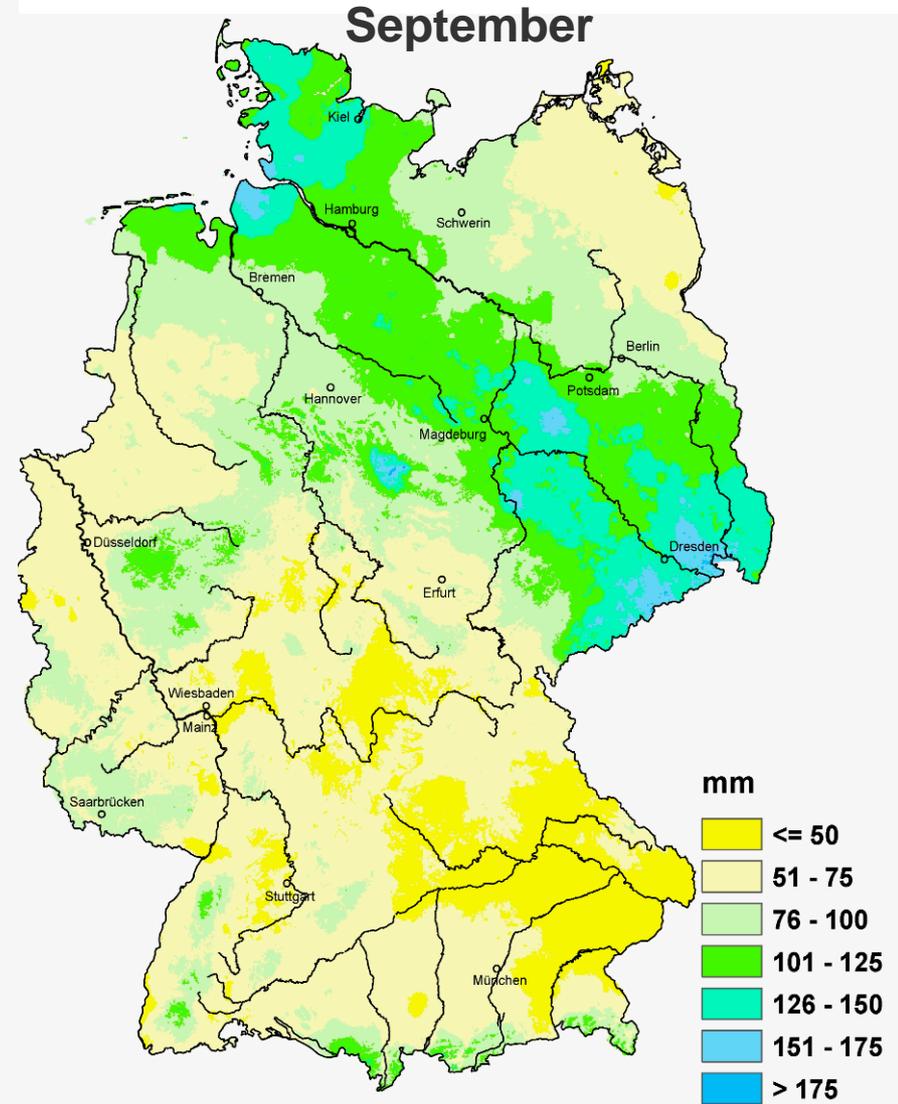


# Niederschlagssummen 2010

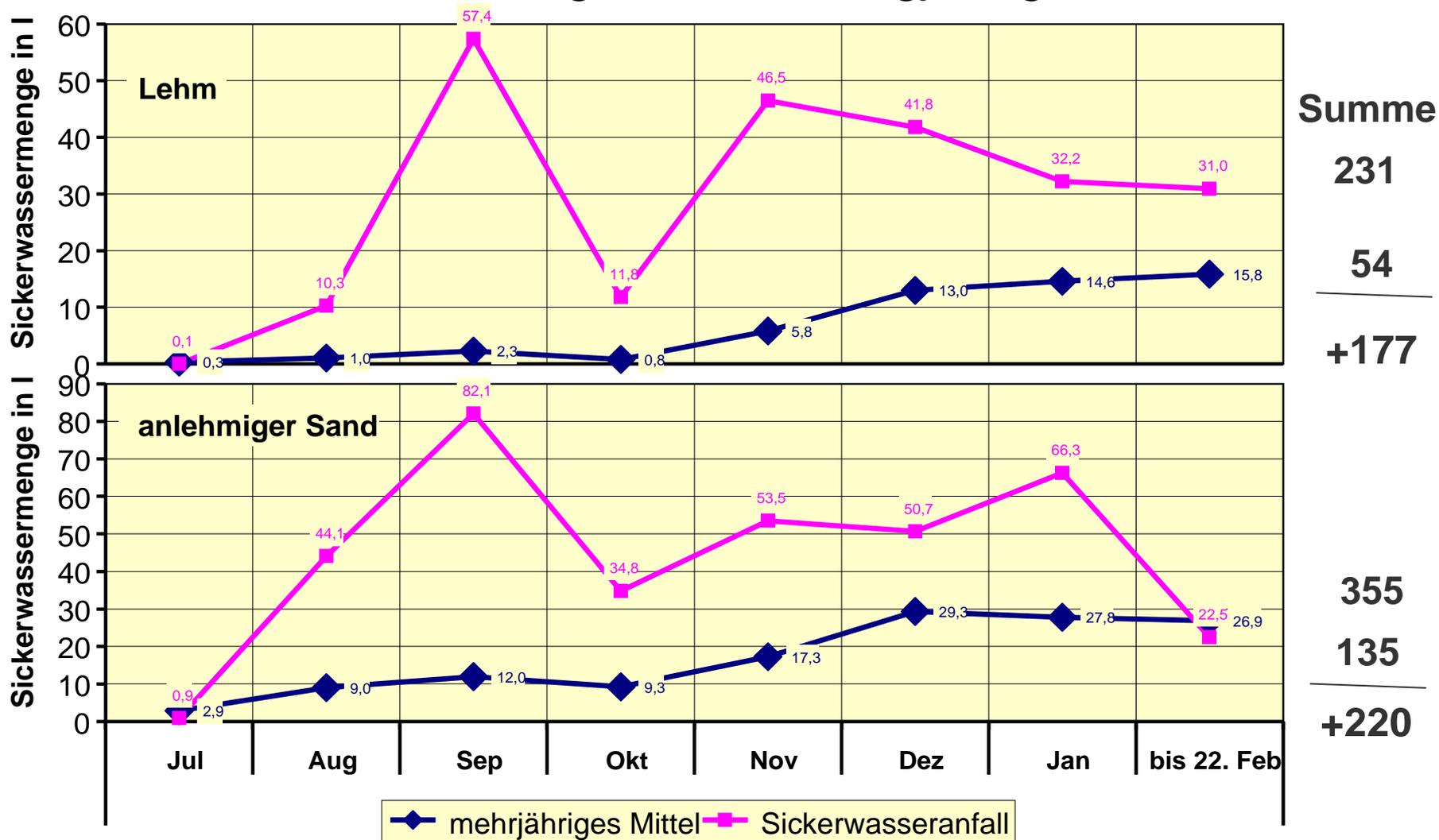
## August



## September



# Lysimerter-Sickerwasseranfall im Jahr 2010/2011 im Vergleich zum langjährigen Mittel



# Extreme Niederschläge am 7. August behindern die Ernte

LANDESAMT FÜR UMWELT,  
LANDWIRTSCHAFT  
UND GEOLOGIE



# Hohe Niederschläge im September (140 mm) führten zu Verschlämmungen

LANDESAMT FÜR UMWELT,  
LANDWIRTSCHAFT  
UND GEOLOGIE



Freistaat  
SACHSEN



# Anfang Oktober: Wassergesättigte Böden verzögern die Aussaat

LANDESAMT FÜR UMWELT,  
LANDWIRTSCHAFT  
UND GEOLOGIE

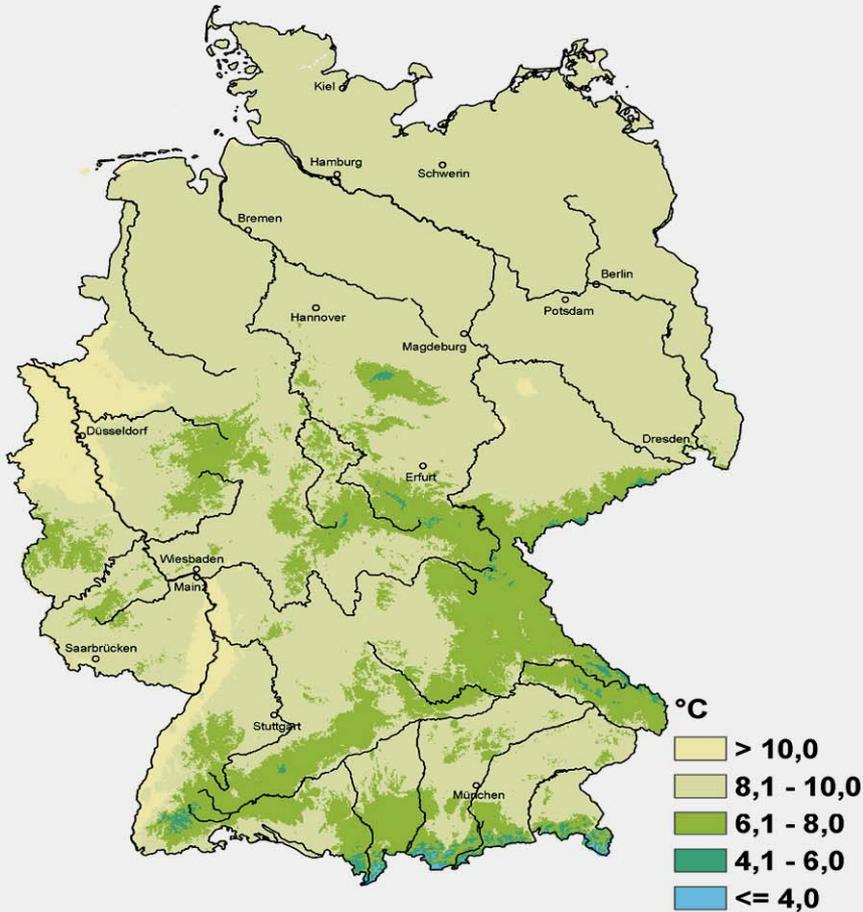


Freistaat  
**SACHSEN**

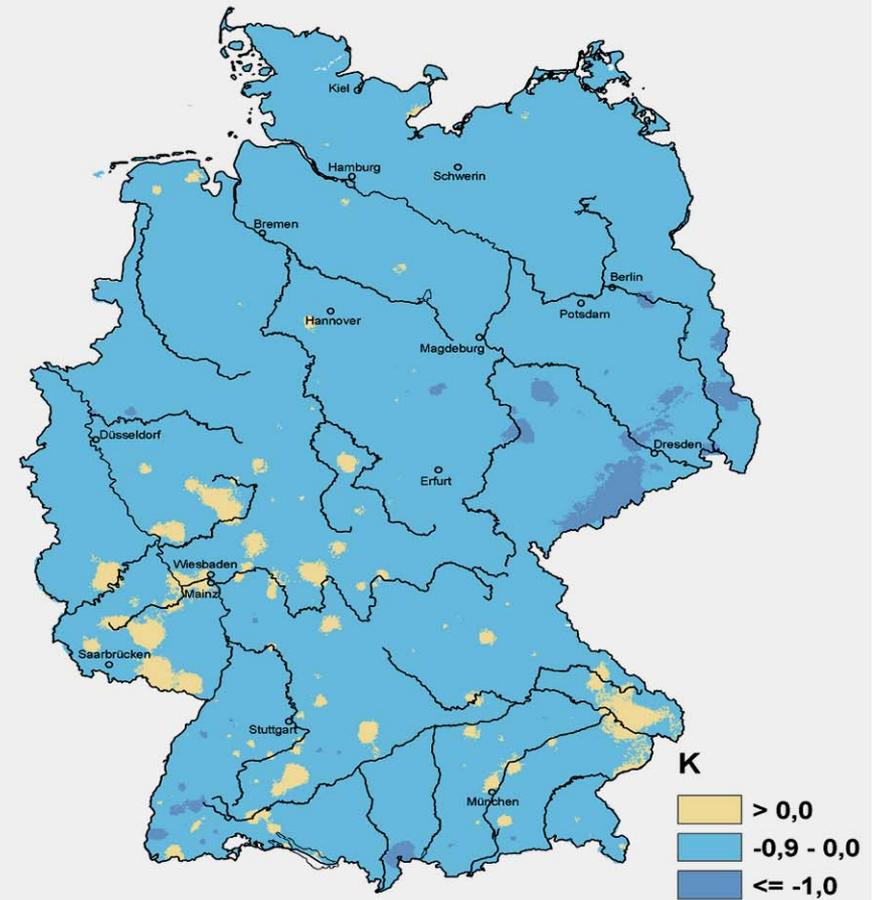


# Temperaturen Herbst 2010

## ■ Normalwerte (Zeitraum 1961 - 1990)



## ■ Abweichung zum Normalwert 1961 - 1990



# Bestandesentwicklung von Raps Mitte November 2010

LANDESAMT FÜR UMWELT,  
LANDWIRTSCHAFT  
UND GEOLOGIE



Aussaat: 7. Sep.

Aussaat: 26. Aug.

# Rapsbestand

## Anfang Februar 2011



Aussaat: 26. Aug.



Aussaat: 7. Sep.

# Schwach entwickelter Raps Anfang Februar 2011

LANDESAMT FÜR UMWELT,  
LANDWIRTSCHAFT  
UND GEOLOGIE



# Keine Pflanzenschäden bei -16° C am 24.2.2011 dank schützender Schneedecke in Pommritz

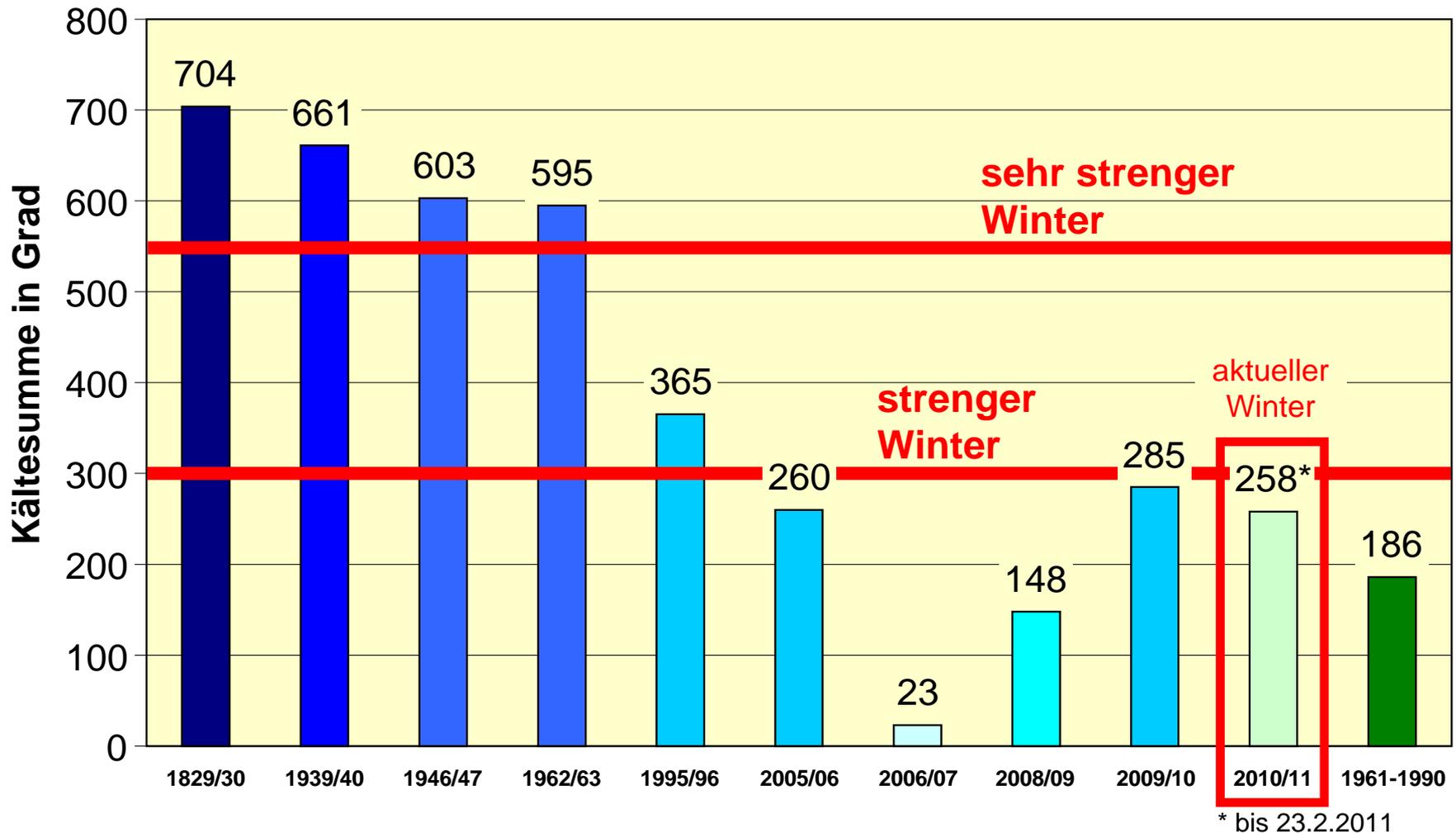
LANDESAMT FÜR UMWELT,  
LANDWIRTSCHAFT  
UND GEOLOGIE



Freistaat  
SACHSEN



# Kältesummen ausgewählter Winter im Raum Dresden



# Fazit: Herbstentwicklung

- Extrem hohe Niederschläge im August und September haben die Aussaat von Raps und Getreide z. T stark verzögert.
- Unterdurchschnittliche Temperaturen im September und Oktober hemmten zusätzlich die Bestandesentwicklung.
- Herbstentwicklung von Raps und Wintergetreide war überwiegend schwach , nur bei optimaler Aussaat annähernd normal.
- Hohes Wasserangebot und Strukturschäden führten zu einer schwachen Wurzel Ausbildung
- Seit der 3. Novemberdekade bis jetzt herrschte Wachstumsruhe ohne Nährstoffaufnahme und Biomassezuwachs. Phänologische Verspätung ist wahrscheinlich.
- Dank ausreichender Schneedecke sind stärkere frostbedingte Pflanzenschäden bislang nicht zu beobachten. Teilweise leiden die Bestände unter Sauerstoffmangel.
- Die Auswirkungen der Kahlfröste in dieser Woche können noch nicht abgeschätzt werden.

A wide-angle photograph of a vast field of yellow rapeseed flowers in full bloom. The field stretches to the horizon under a bright, clear sky. In the background, there are lines of trees on both sides. A large, dark green tree branch hangs from the top left corner of the frame. The overall scene is bright and sunny, suggesting a clear day.

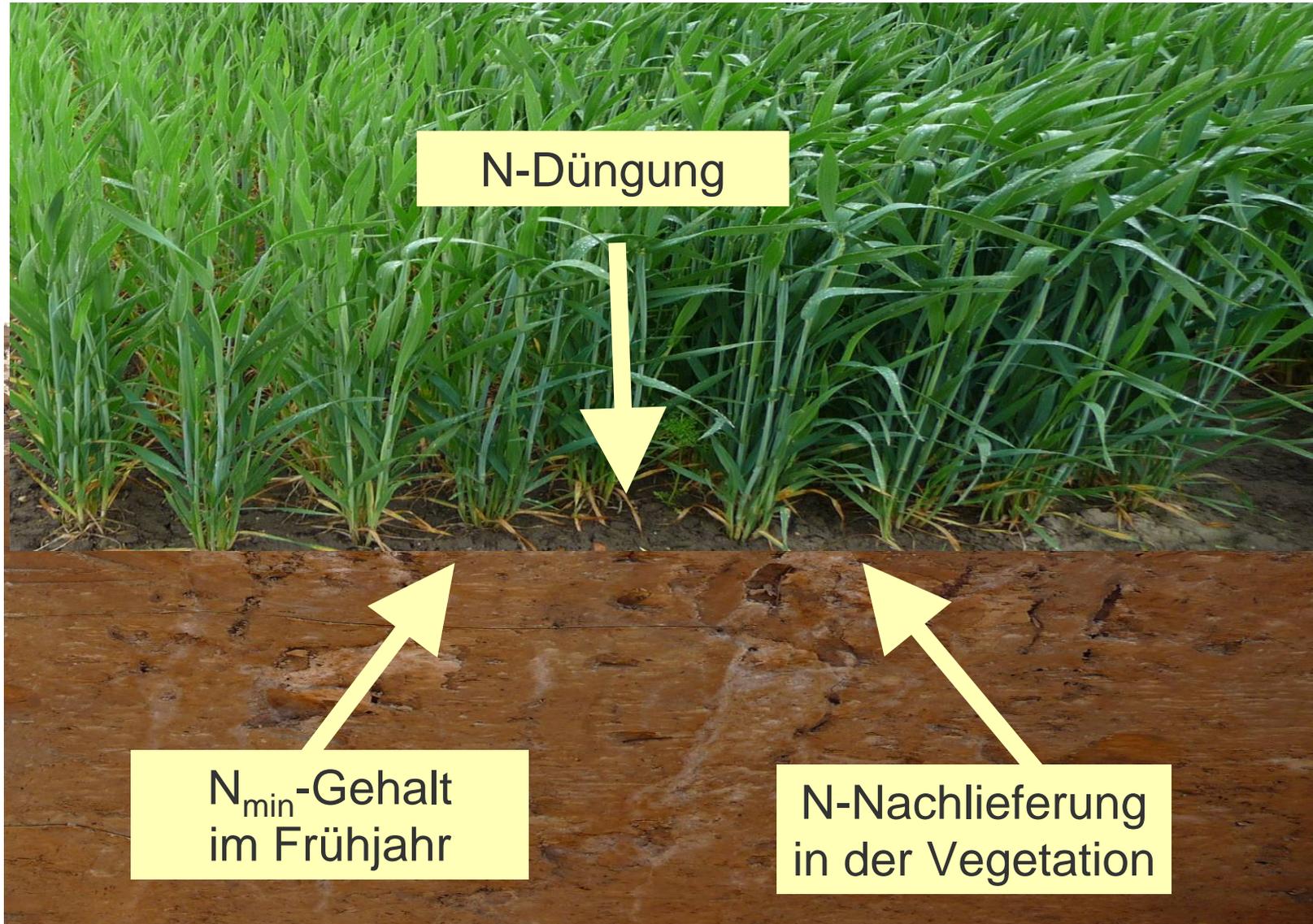
# **Möglichkeiten der Optimierung der N-Düngung**

## Düngebedarfsermittlung im Spannungsfeld zwischen Ökonomie und Ökologie

- hoher Ertrag
- gute Qualität
- hoher Geldertrag

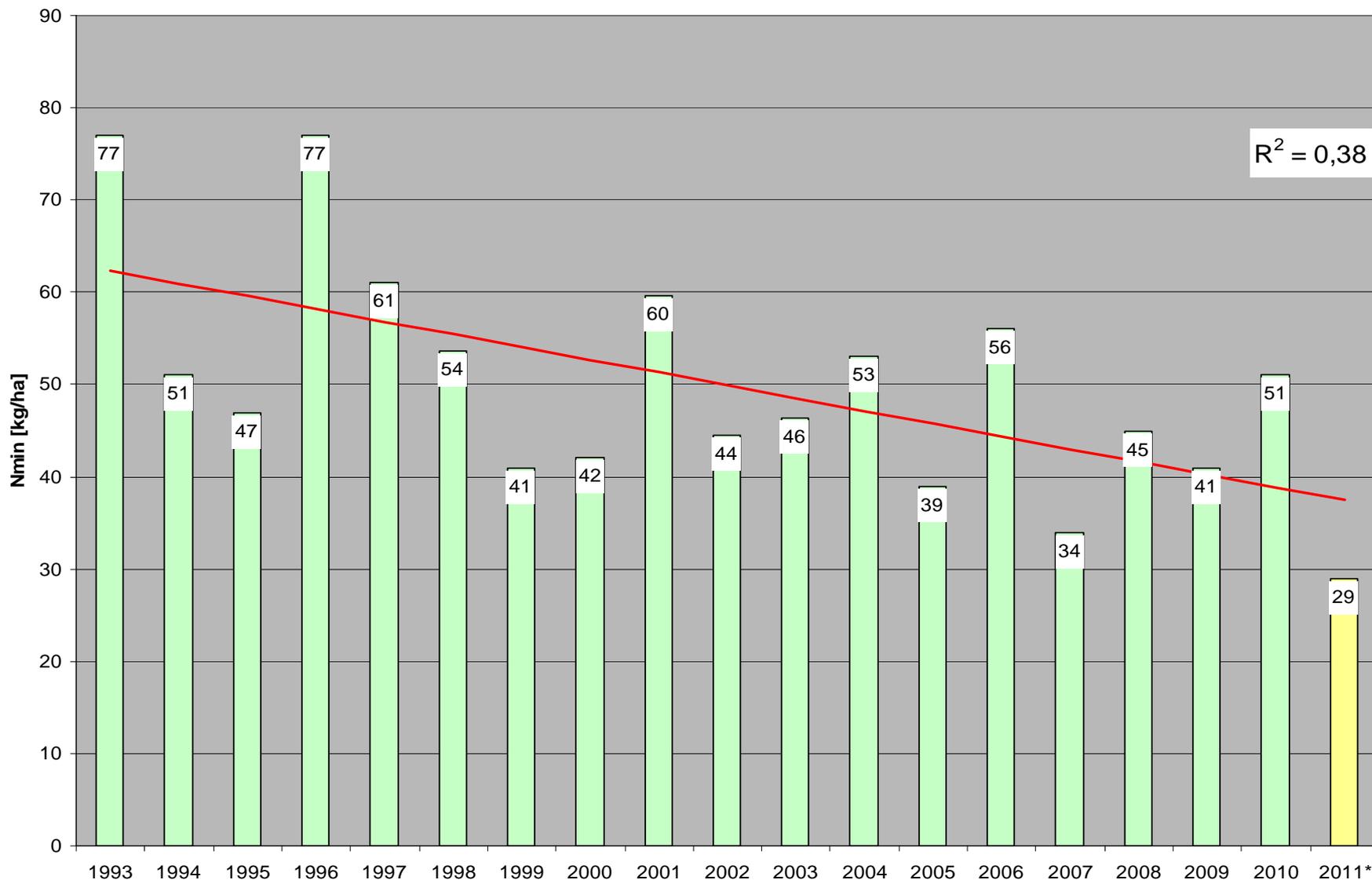
- Düngeverordnung  
(N-Saldo < 60 kg/ha)
- Wasserrahmenrichtlinie  
(< 50 mg NO<sub>3</sub>/l im GW)
- Cross Compliance

# Quellen der N-Versorgung



# N<sub>min</sub>-Gehalte (kg/ha in 0-60 cm) von Dauertestflächen im Frühjahr

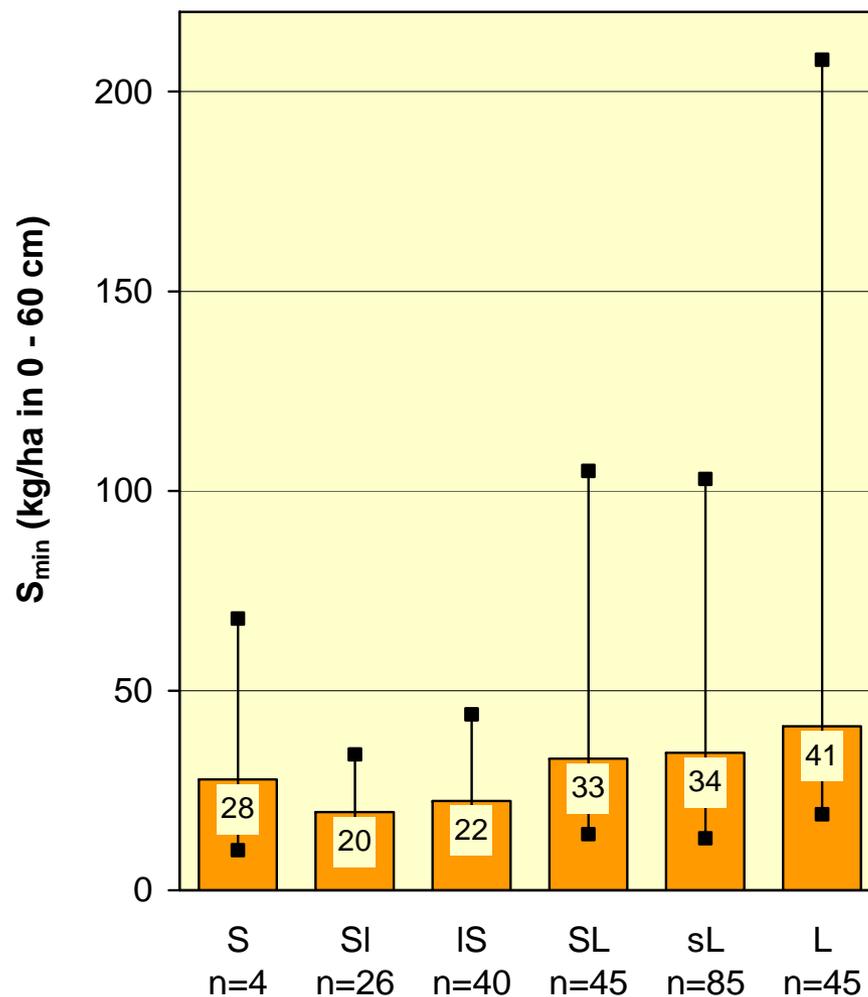
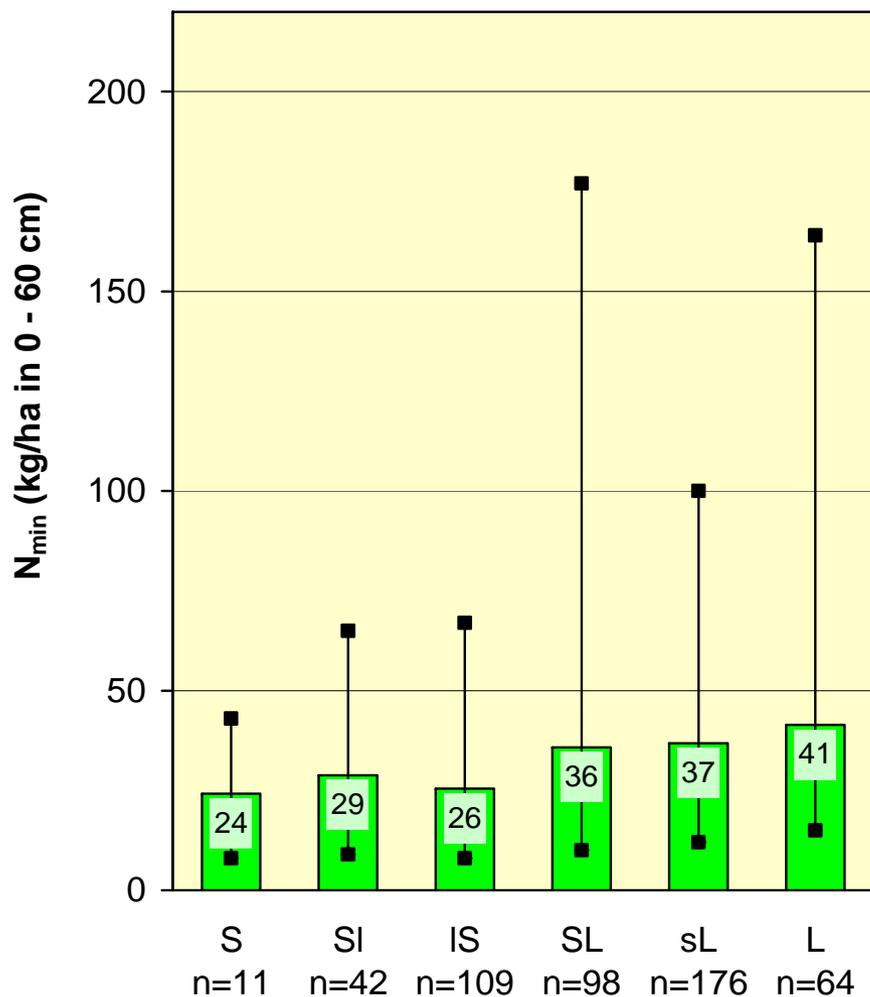
LANDESAMT FÜR UMWELT,  
LANDWIRTSCHAFT  
UND GEOLOGIE



# Erträge ohne N-Düngung sowie optimale N-Aufwandmengen und Erträge von Winterweizen (Lö-Standorte in Sachsen)

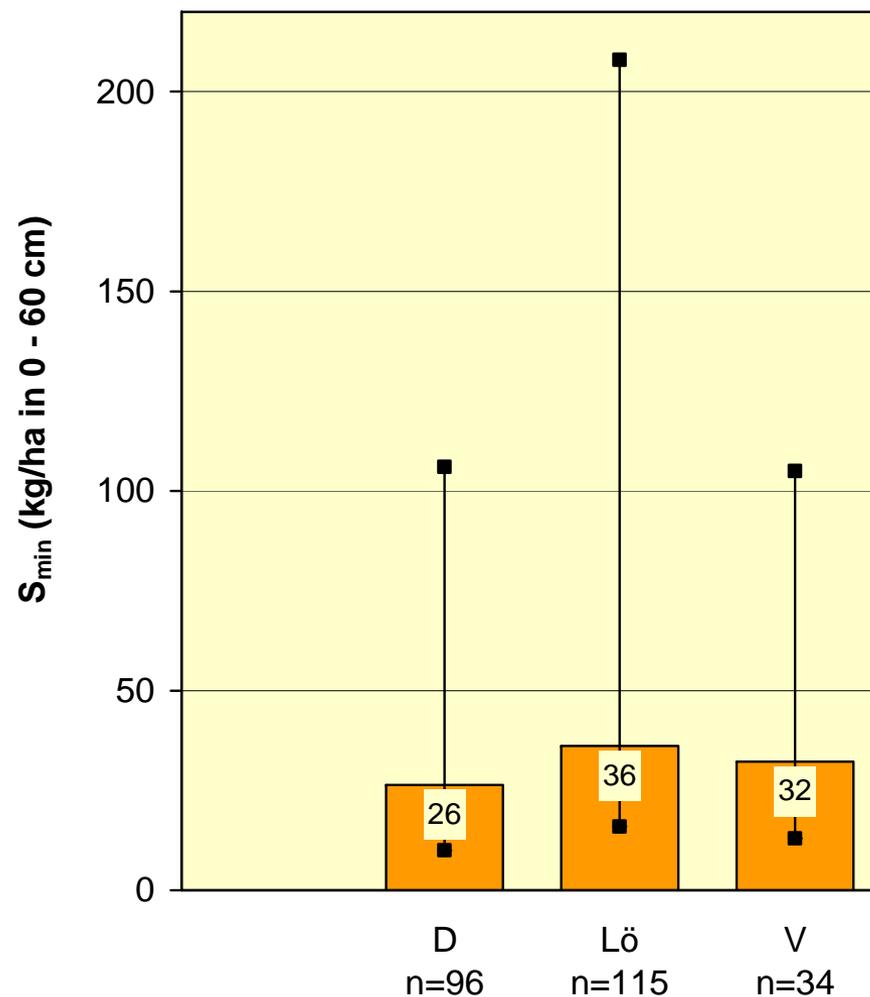
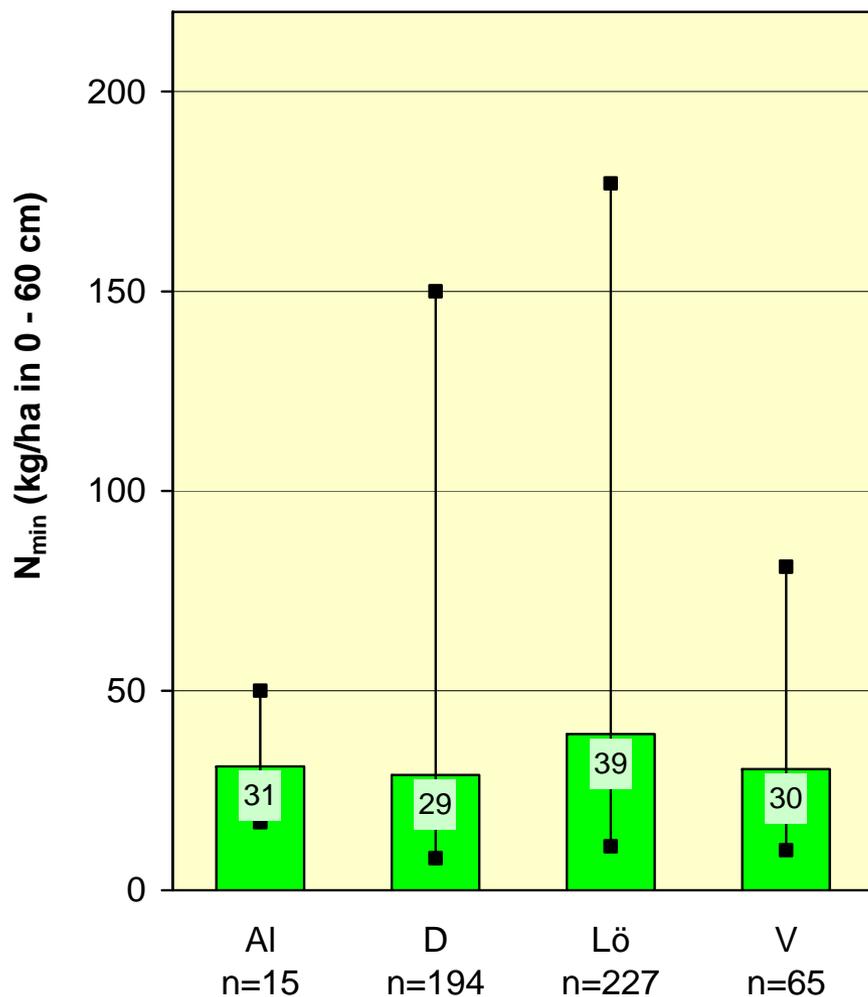
Jahr	Ertrag ohne N-Aufwand [dt/ha]	opt. N-Aufwand [kg/ha]	opt. Ertrag [dt/ha]
1994	62,1	133	82,8
1995	71,4	115	83,4
1996	66,3	159	95,4
1997	48,9	194	83,2
1998	81,3	60	85,0
1999	59,9	159	86,3
2000	74,5	151	95,7
2001	64,7	191	87,4
2002	75,7	81	84,6
2003	45,9	158	65,2
2004	89,0	153	105,5
2005	55,8	213	105,5
2006	69,2	173	83,5
2007	75,8	166	104,3
2008	73,5	141	103,6
2009	51,4	203	102,6
2010	55,1	202	97,8

# N<sub>min</sub>- und S<sub>min</sub>-Gehalte in Abhängigkeit von der Bodenart Ende Februar 2011

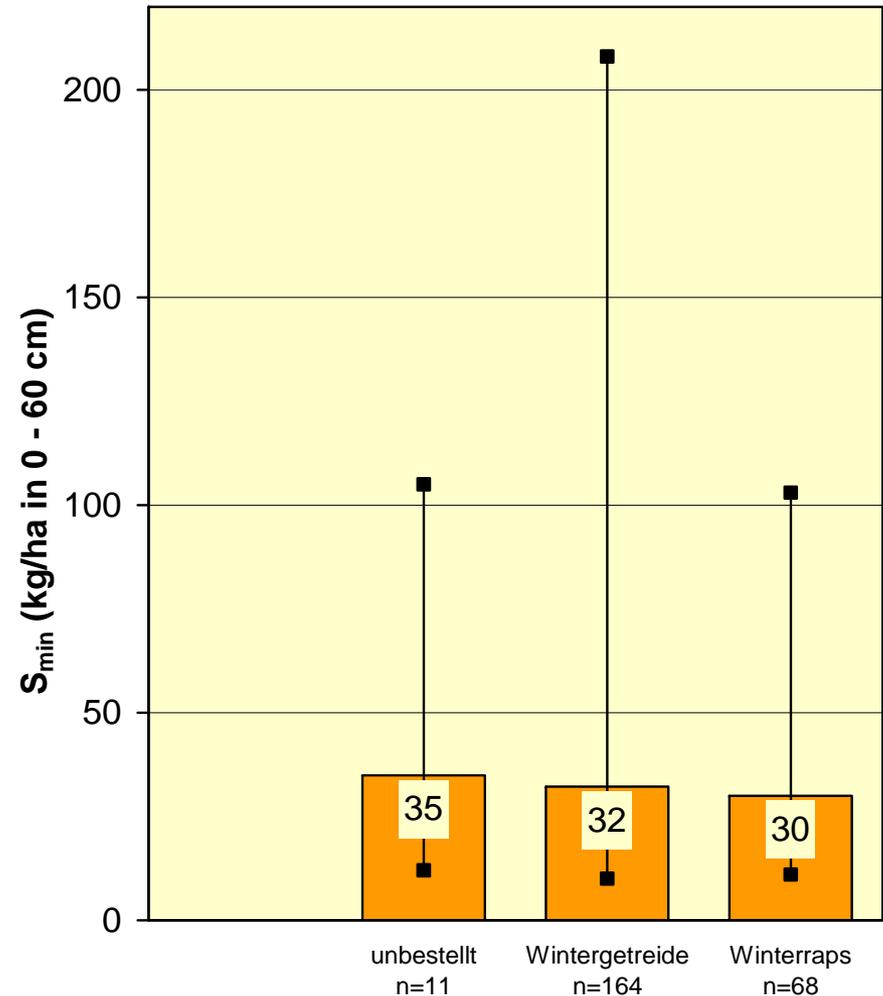
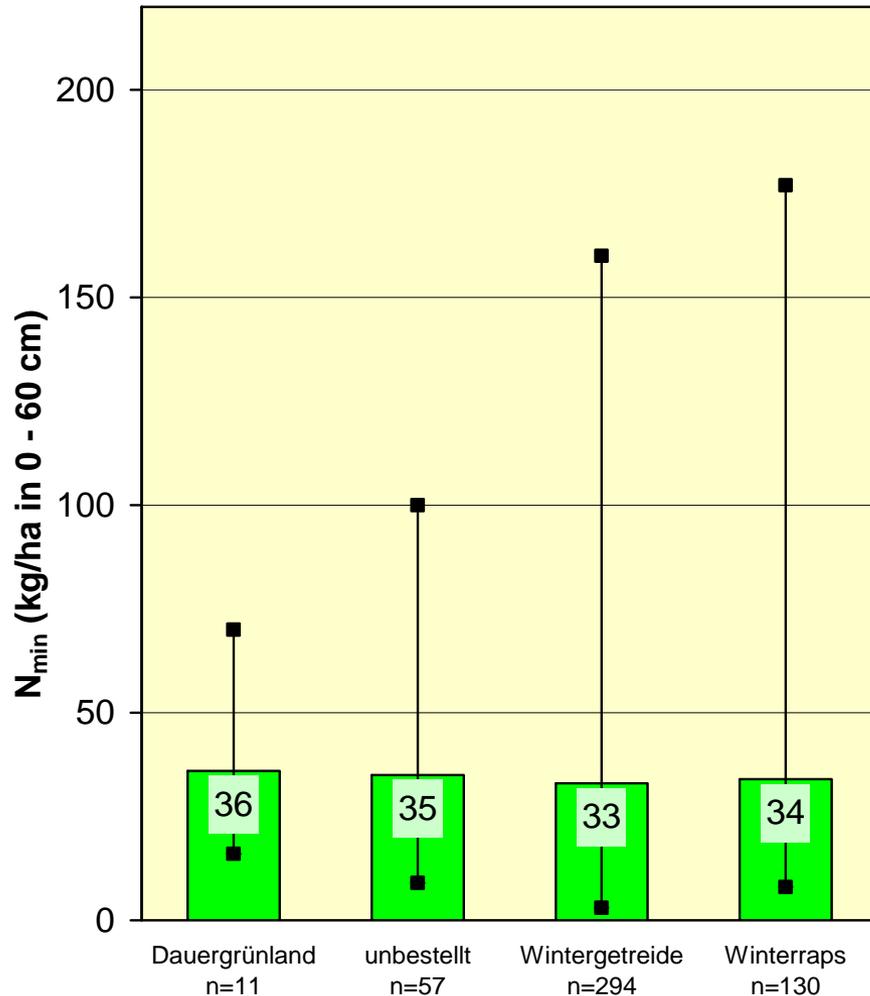


# $N_{\min}$ - und $S_{\min}$ -Gehalte in Abhängigkeit von der

## Bodenentstehung Ende Februar 2011



# $N_{\min}$ - und $S_{\min}$ -Gehalte in Abhängigkeit der von der Fruchtart Ende Februar 2011

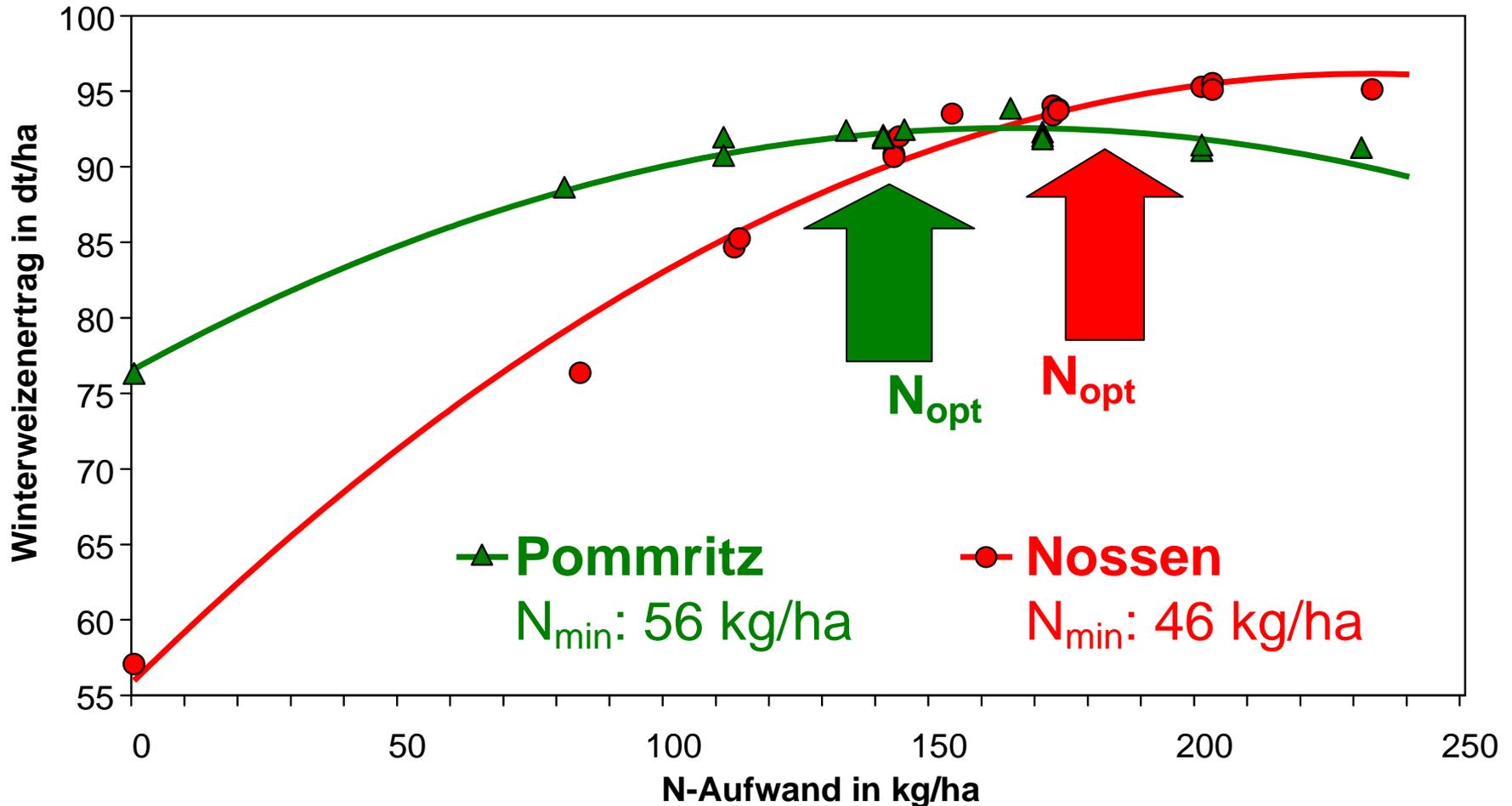


# Fazit: $N_{\min}$ -Situation

- Auf Grund starke Sickerwasserbildung mit Nährstoffverlagerung und -verlusten seit August liegen die  $N_{\min}$ - und  $S_{\min}$ -Gehalte auf dem bisher niedrigsten Niveau.
- Mit zunehmender Bodengüte nehmen die  $N_{\min}$ -Gehalte und auch deren Schwankungsbereich deutlich zu.
- Einfluss der angebauten Fruchtart auf  $N_{\min}$  und  $S_{\min}$  ist in diesem Jahr gering.
- Schlagbezogene  $N_{\min}$ -Untersuchungen werden dringend angeraten, vor allem auf Flächen mit organischer Düngung.
- Düngeverordnung § 3 Abs. 3: "Vor der Ausbringung wesentlicher Nährstoffmengen (50 kg N/ha) sind die im Boden verfügbaren Nährstoffmengen vom Betrieb zu ermitteln,,
  - Untersuchung repräsentativer Proben ( $N_{\min}$ )
  - Ergebnisübernahme vergleichbarer Standorte z.B. Aktueller Pflanzenbaurat, Internet
  - Nutzung von Berechnungs- und Schätzverfahren z. B. N-Simulation

# Wirkung steigender N-Düngung auf den Kornertrag von Winterweizen

(Nossen, Pommritz, 10 Versuchsjahre)



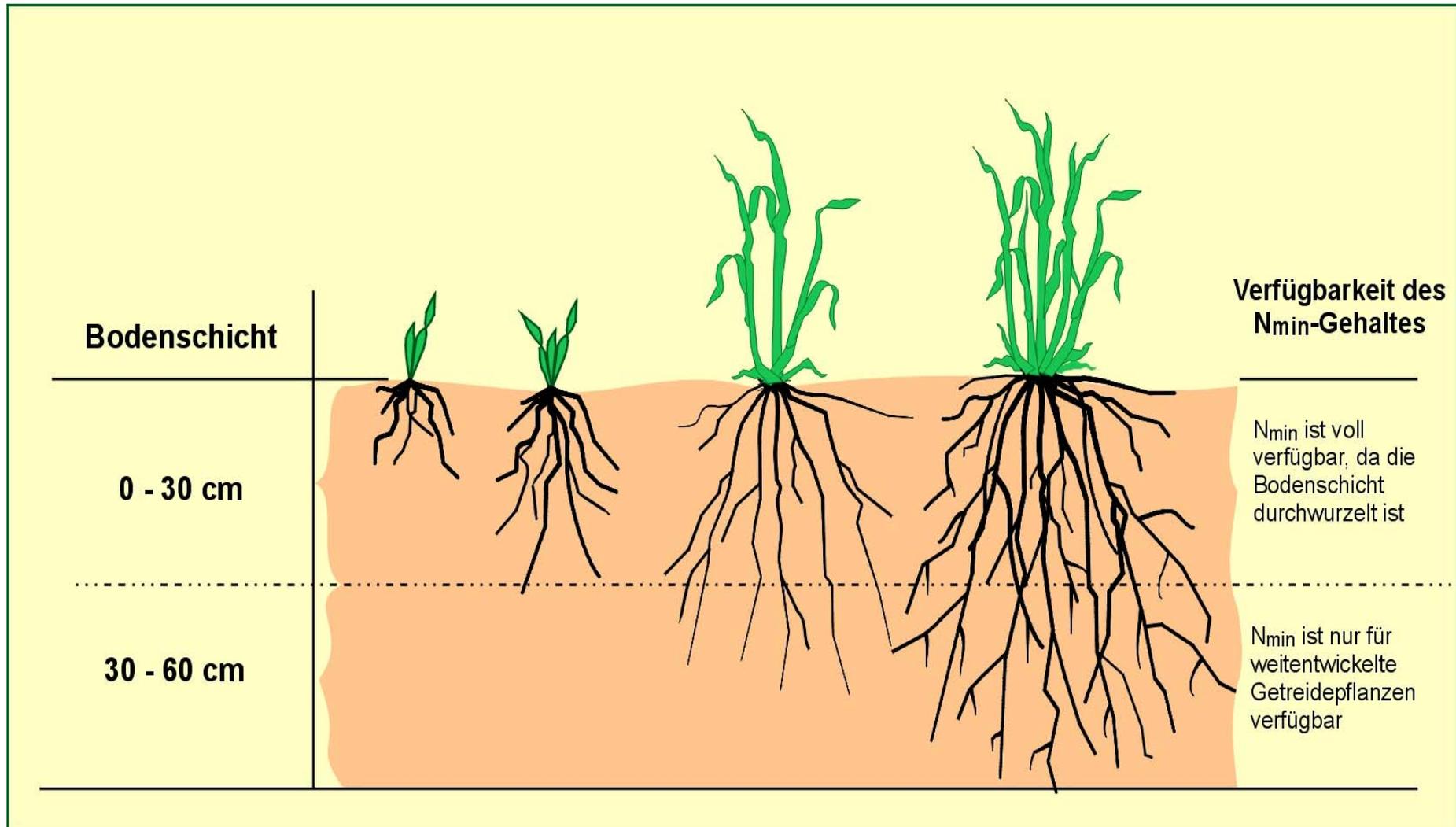
# Wichtige Einflussfaktoren für die N-Düngebedarfsermittlung zu Vegetationsbeginn

20 ... 40 kg/ha 40 ... 60 kg/ha	Wintergetreide Raps	70 ... 90 kg/ha 100 ... 120 kg/ha
<b>geringe Andüngung</b>		<b>hohe Andüngung</b>

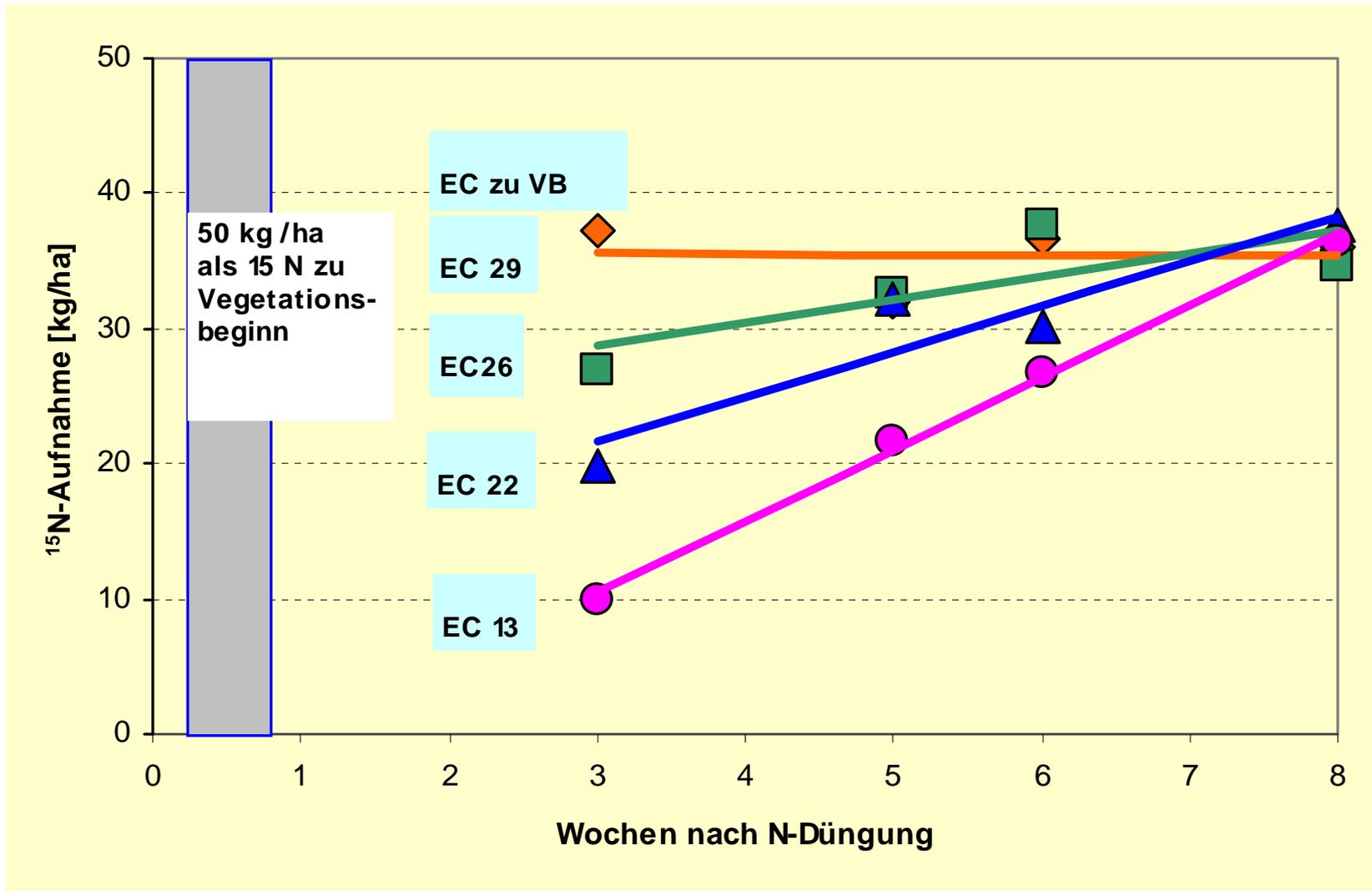
- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>hohe <math>N_{\min}</math>-Gehalte</li><li>kräftige Bestände mit tiefreichendem Wurzelsystem</li><li>zeitiger Vegetationsbeginn</li><li>regelmäßige organische Düngung</li><li>gute Vorfrüchte</li><li>gute Bodenstruktur</li><li>schnelle Bodenerwärmung</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>niedrige <math>N_{\min}</math>-Gehalte</li><li>schwache Bestände mit schwachem Wurzelsystem</li><li>später Vegetationsbeginn</li><li>getreidereiche Fruchtfolge mit Strohdüngung</li><li>mehrfach Getreidevorfrucht</li><li>schlechte Bodenstruktur</li><li>kalte und übernässte Böden</li></ul> |
|---|--|

**Grundsatz: Bei geringem  $N_{\min}$ -Vorrat und schwachem Bestand kräftig und zeitig zu Vegetationsbeginn andüngen**

# Verfügbarkeit des $N_{\min}$ -Gehaltes für Getreide zu Vegetationsbeginn



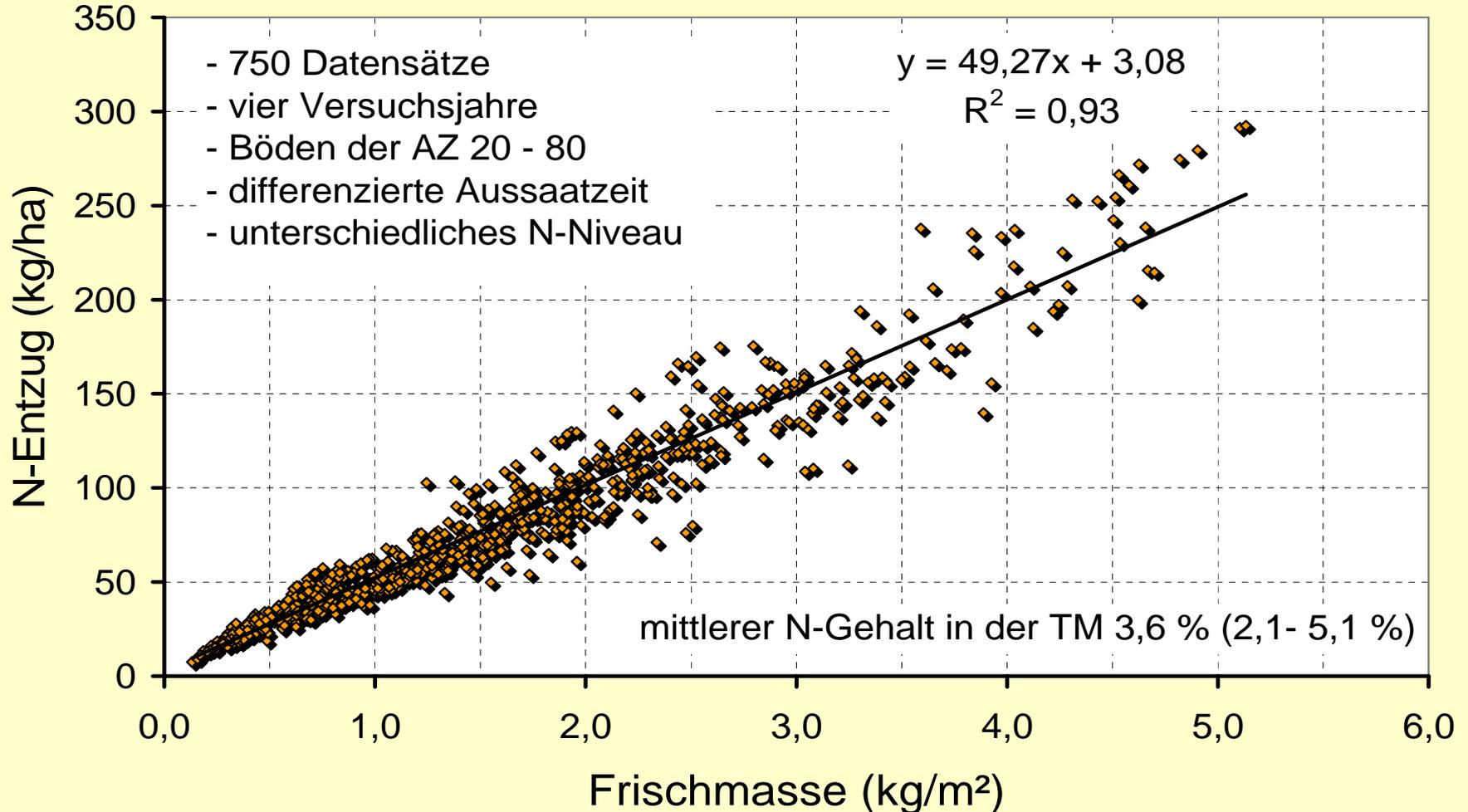
# N-Aufnahme ( $^{15}\text{N}$ ) von Winterweizen in Abhängigkeit von Pflanzenentwicklung der zu Vegetationsbeginn



# Möglichkeiten zur Abschätzung der N-Aufnahme als Basis für die Düngebedarfsermittlung

- **visuelle Verfahren**
- **Wiegeverfahren**
- **Messung Wurzelhalsdurchmesser**
- **Einsatz von Sensoren**

# Beziehung zwischen der gebildeten Frischmasse und der N-Aufnahme zum Ende der Vegetation



# Wiegeverfahren zur Einschätzung der N-Aufnahme beim Raps

- von 2 bis 4 x 1 m<sup>2</sup> je Schlag werden Rapspflanzen kurz über dem Wurzelhals abgeschnitten
- Jede Probe wird einzeln gewogen und ein Durchschnittswert errechnet
- Beispiel: 0,8 kg +1,2 kg +1,3 kg +0,7 kg / 4 = 1,0 kg / m<sup>2</sup>

**1 kg Frischmasse /m<sup>2</sup>  
= 50 kg N/ha**



# Waage zur Ermittlung der Frischmasse

## RAPOOL-N-WAAGE

OPTIMALE STICKSTOFFDÜNGUNG  
FÜR IHREN WINTERRAPS

**rapool**  
Der Raps



## N-SCHÄTZUNG GANZ EINFACH

### 1 FRISCHMASSE ERNTEN

1 m<sup>2</sup> Grünmasse Raps im Herbst (Vegetationsende) und/oder Frühjahr (vor Wirkung der 1. N-Gabe) abschneiden.

### 2 FRISCHMASSE WIEGEN

Geerntete Frischmasse im beigegeführten Wiegebeutel wiegen und die mögliche Stickstoffeinsparung auf der Skala ablesen (Zu-/Abschläge).

### 3 RICHTIG DÜNGEN

3 bis 4 Wiederholungen je Schlag durchführen. Mögliche Zu- oder Abschläge bei der ortsüblichen Stickstoff-Frühjahrsdüngung berücksichtigen.

(Orientierungswerte gelten für grüne Bestände ohne Blattverfärbung.)

### BEISPIELKALKULATION

Ortsübliche Düngermenge	210 kg N/ha (inkl. N <sub>min</sub> / N-Sollwert)
N-Aufnahme im Herbst	100 kg N/ha (kräftiger Bestand) = ca. 2 kg Frischmasse
Normaler Bestand	50 kg N/ha (optimaler Bestand) = ca. 1 kg Frischmasse
Überschreitung	+ 50 kg N/ha (+ 1 kg Frischmasse)
70 % der Überschreitung anrechnen	35 kg N/ha anrechnen (0,7 x 50 kg)
Düngermenge im Frühjahr	210 kg – 35 kg = 175 kg N/ha düngen

# Biomasseabhängige N-Düngebedarfsermittlung mit BEFU

LANDESAMT FÜR UMWELT,  
LANDWIRTSCHAFT  
UND GEOLOGIE



Freistaat  
**SACHSEN**



## BEFU-Datenerfassungsbeleg 2011

Untersuchung der N<sub>min</sub>-Gehalte, Makro- und Mikronährstoffgehalte im Boden sowie Berechnung von Düngungsempfehlungen

Auftragsnummer \_\_\_\_\_

**Betrieb** bitte ankreuzen Konventioneller Landbau  Ökologischer Landbau

Betriebsnummer \_\_\_\_\_ zuständige Außenstelle LfULG \_\_\_\_\_  
 Betrieb \_\_\_\_\_ Straße \_\_\_\_\_ PLZ/Ort \_\_\_\_\_  
 Telefon \_\_\_\_\_ Fax \_\_\_\_\_ Erntejahr \_\_\_\_\_ Untersuchungszyklus <sup>10)</sup> \_\_\_\_\_ Datum/Unterschrift\* \_\_\_\_\_  
 E-Mail \_\_\_\_\_

Untersuchungsstelle \_\_\_\_\_

**Beim Ausfüllen beachten:**  
 für Bodenuntersuchung  
 zusätzlich für Berechnung der Düngungsempfehlung  
**Pro Schlag/Fruchtart ist ein eigener Erfassungsbeleg zu verwenden.**  
 1 ... 15) Hinweise zum Ausfüllen

\* Mit obenstehender Unterschrift erklärt der Unterzeichner sein Einverständnis  
 o zur Weitergabe dieses Datenerfassungsbeleges und der darin enthaltenen Daten an die Landwirtschaftsverwaltung des Freistaates Sachsen und die von ihm beauftragte Untersuchungsstelle und  
 o zur Verarbeitung der übermittelten Daten durch die Behörden der Landwirtschaftsverwaltung des Freistaates Sachsen unter Beachtung des Datenschutzgesetzes.

Gewünschte Berechnung der Empfehlungen (bitte ankreuzen)		Gewünschte Untersuchung (bitte ankreuzen)										
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	N <sub>min</sub>	Humusgehalt	pH-Wert, P, K	Mg	Feinanteil < 6 µm	B	Cu	Mn	Mo	Zn	S <sub>min</sub>

### Standortgrunddaten

Feldstück-Schlag	-
Feldblock	
Schlagname	
Schlaggröße [ha]	
Bodenzahl	
Bodenart <sup>3)</sup>	
Entstehung <sup>4)</sup>	
durchwurzelbare Bodentiefe [cm]	
Höhe über NN [m]	
Steinigkeits [Vol. %] <sup>9)</sup>	
Wasserschutzgebiet <sup>5)</sup>	

### Anbaudaten/Fruchtfolge

Vorfrucht	Datum Anbau Vorfrucht	
	Vorfrucht <sup>1)</sup>	Brache? <input type="checkbox"/> ja
	Vorfruchtertrag [dt/ha]	
Frucht	Vorfrucht-Nebenprodukt <sup>6)</sup>	
	Datum Anbau Frucht	
	Fruchtart <sup>1)</sup>	Brache? <input type="checkbox"/> ja
	Erwartungsertrag [dt/ha]	
	Verwendung <sup>7)</sup>	
Beregnung?	<input type="checkbox"/> 0 (nein) <input type="checkbox"/> 1 (ja)	
Einsatz stabilerer N-Dünger zu Vegetationsbeginn?	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja	
Art der Bestellung <sup>10)</sup>		

### N<sub>min</sub>-Probenahme

Datum	Proben-Nr.	Bodentiefe [cm]	Labor-Nr.
Ackerland		0 - 30	
		30 - 60	
Ackerland		0 - 30	
		30 - 60	
Ackerland		0 - 30	
		30 - 60	
Ackerland		0 - 30	
		30 - 60	
Ackerland		0 - 30	
		30 - 60	
Ackerland		0 - 30	
		30 - 60	
Ackerland/Gemüse		0 - 30	
		30 - 60	
Gemüse		0 - 15	
		0 - 30	
Grünland		0 - 15	
		15 - 30	
		30 - 60	

### Probenahme für Makro- und Mikronährstoffe

in der Bodentiefe von  
0 - 20 cm auf Ackerland  
0 - 10 cm auf Grünland

Datum	Proben-Nr.	Labor-Nr.

### Organische Düngung

	Datum	Düngerart/Tier <sup>2)</sup>	t/ha bzw. m <sup>3</sup> /ha
Vorfrucht	1.		
	2.		
Frucht	1.		
	2.		

### Bestandes- und Entwicklungsdaten

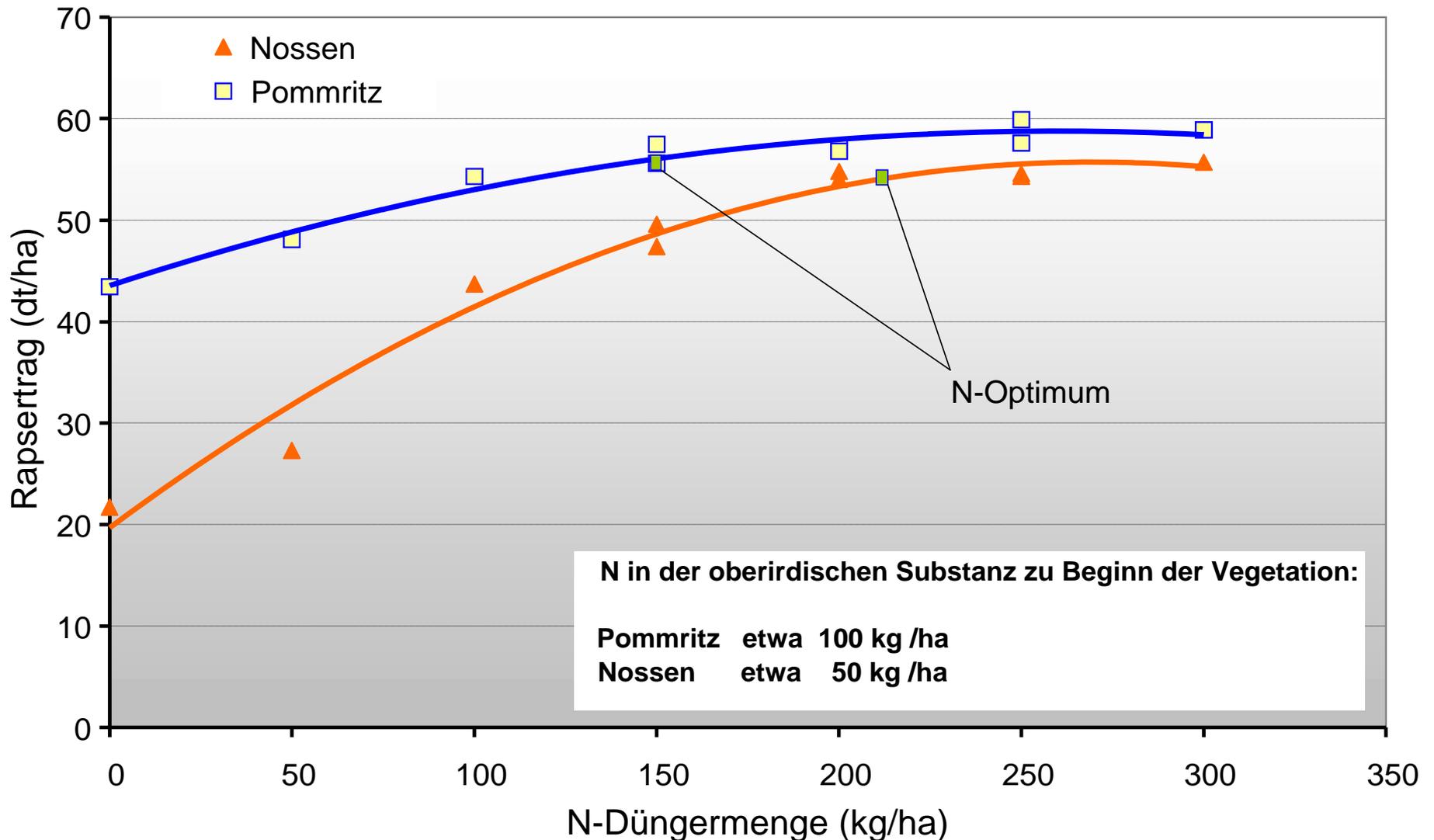
nur für N-Empfehlung

bei Wintergetreide		bei Winterraps	
Entw.stadium z. Probenahme <sup>8)</sup>		erhebliche Blattverluste im Winter <sup>15)</sup>	<input type="checkbox"/> ja
Pflanzendichte <sup>11)</sup> (auch für Raps)		Wurzelhalsdurchmesser [mm] <sup>15)</sup>	
Vegetationsbeginn <sup>12)</sup>		Sprossfrischmasse/m <sup>2</sup> [kg] <sup>15)</sup>	

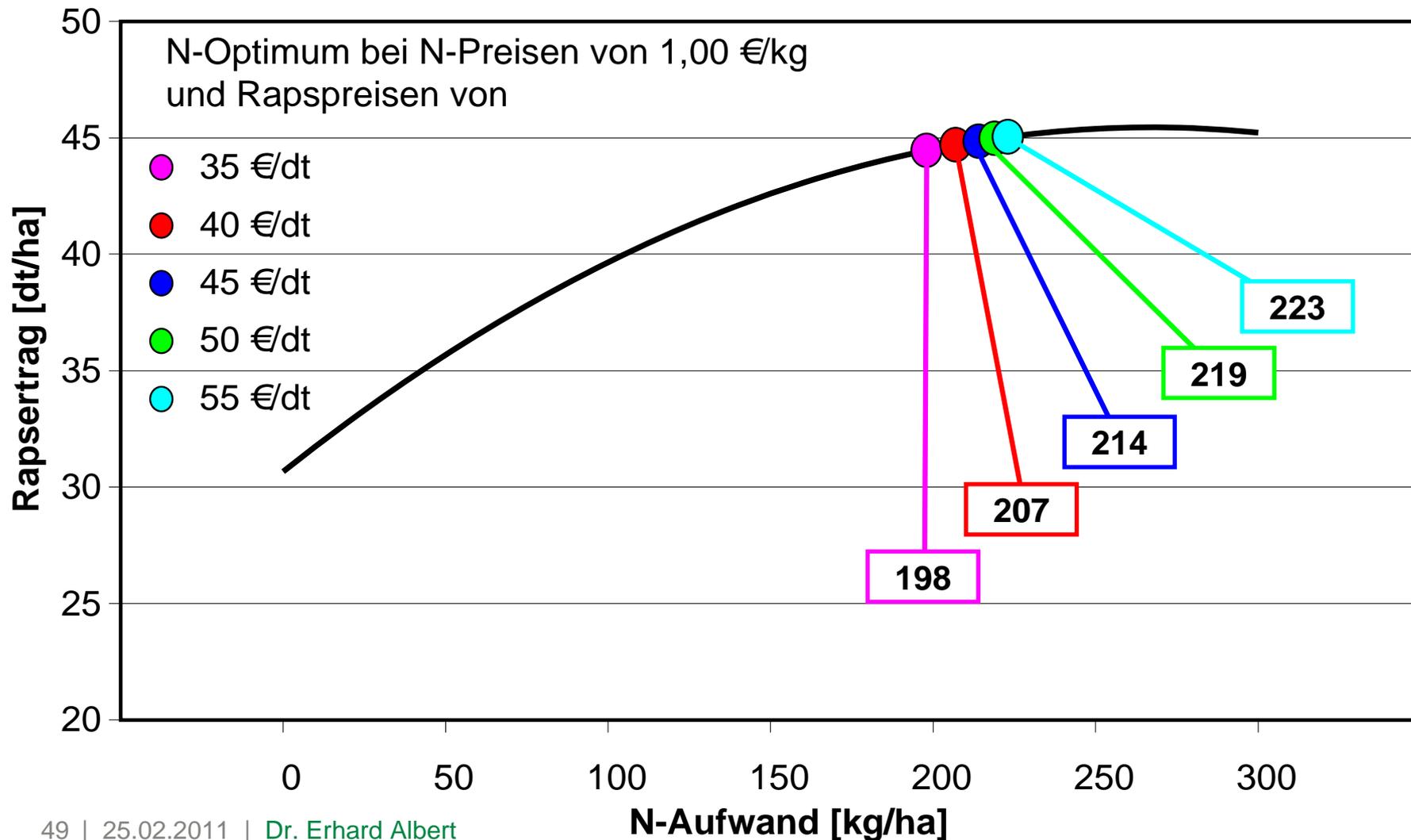
### Bodenbearbeitung

Datum	Art der Bodenbearbeitung <sup>14)</sup>

# Stickstoffwirkung bei unterschiedlicher Bestandesentwicklung auf zwei Löss-Standorten



# Einfluss des Erzeugerpreises von Winterraps auf das Optimum der N-Düngung (Lö-Standort)

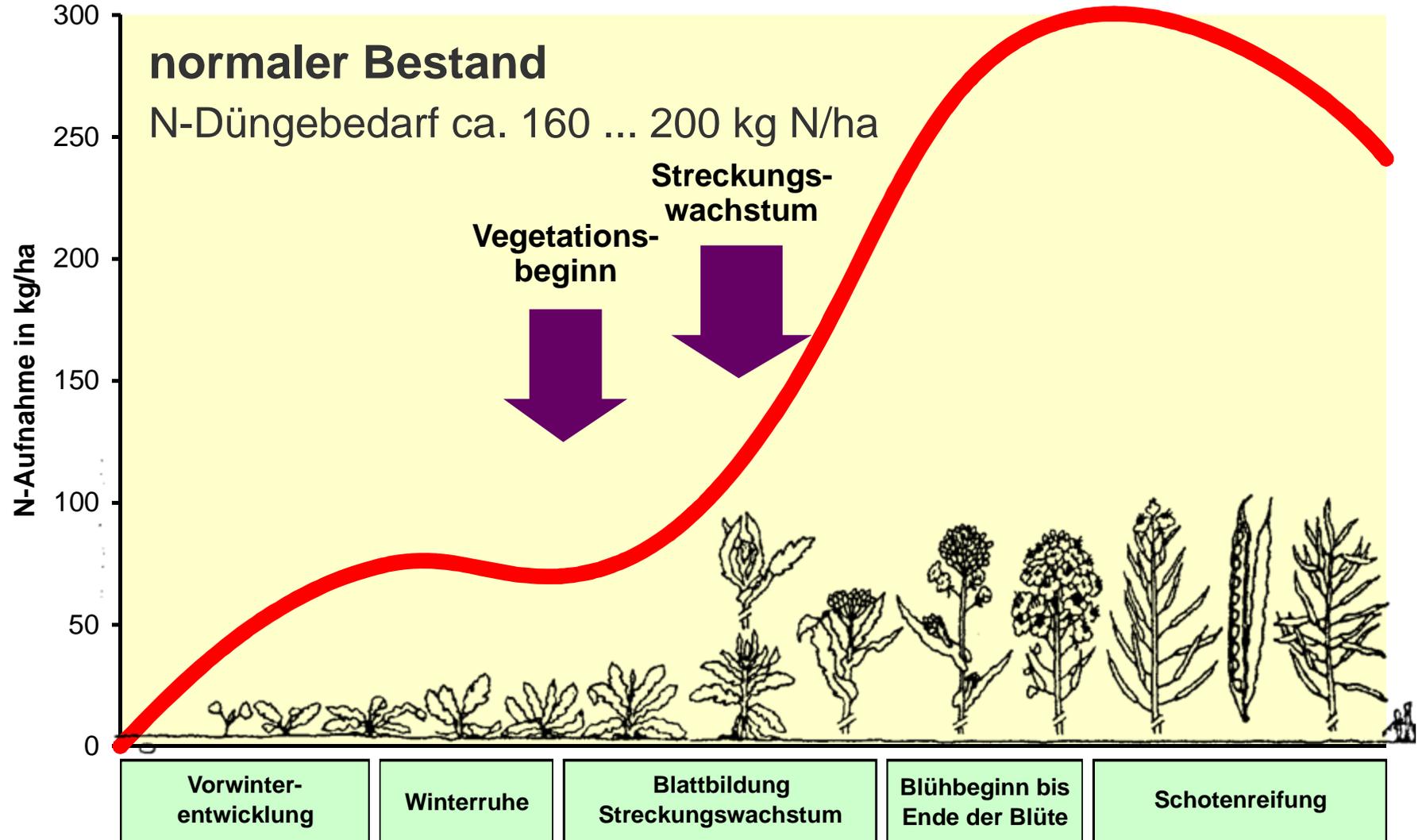


# Prinzip der N-Düngebedarfs- ermittlung bei Winterraps

<b>N-Sollwert: [kg/ha]</b>	<b>V-Standorte:</b> <b>Lö- Standorte:</b> <b>D-Standorte:</b>	<b>220</b> <b>200</b> <b>180</b>
—	<b>N<sub>min</sub>- Gehalt zu Vegetationsbeginn</b>	
±	<b>Bestandesentwicklung im Frühjahr</b>	
	schwach entwickelter Bestand (< als 0.8 kg FM/m <sup>2</sup> bzw. eine N-Aufnahme < 40 kg / ha)	+10...+20
	normal entwickelter Bestand ( 0,8 bis 1,5 kg FM/m <sup>2</sup> bzw. eine N-Aufnahme von 40 bis 75 kg / ha)	± 0
	kräftig entwickelter Bestand (1,5 bis 2,2 kg FM/m <sup>2</sup> bzw. eine N-Aufnahme von 75 bis 110 kg /ha)	-20...-50
	sehr kräftig entwickelter Bestand (2,2 bis 3 kg FM/m <sup>2</sup> bzw. eine N-Aufnahme von 110 bis 150 kg/ha)	-50...-90
±	<b>Erwartungsertrag</b>	
	niedrig (< 30 dt / ha)	-10...-30
	hoch (> 40 dt / ha)	+10...+40
<b>=</b>	<b>N - Düngung</b>	

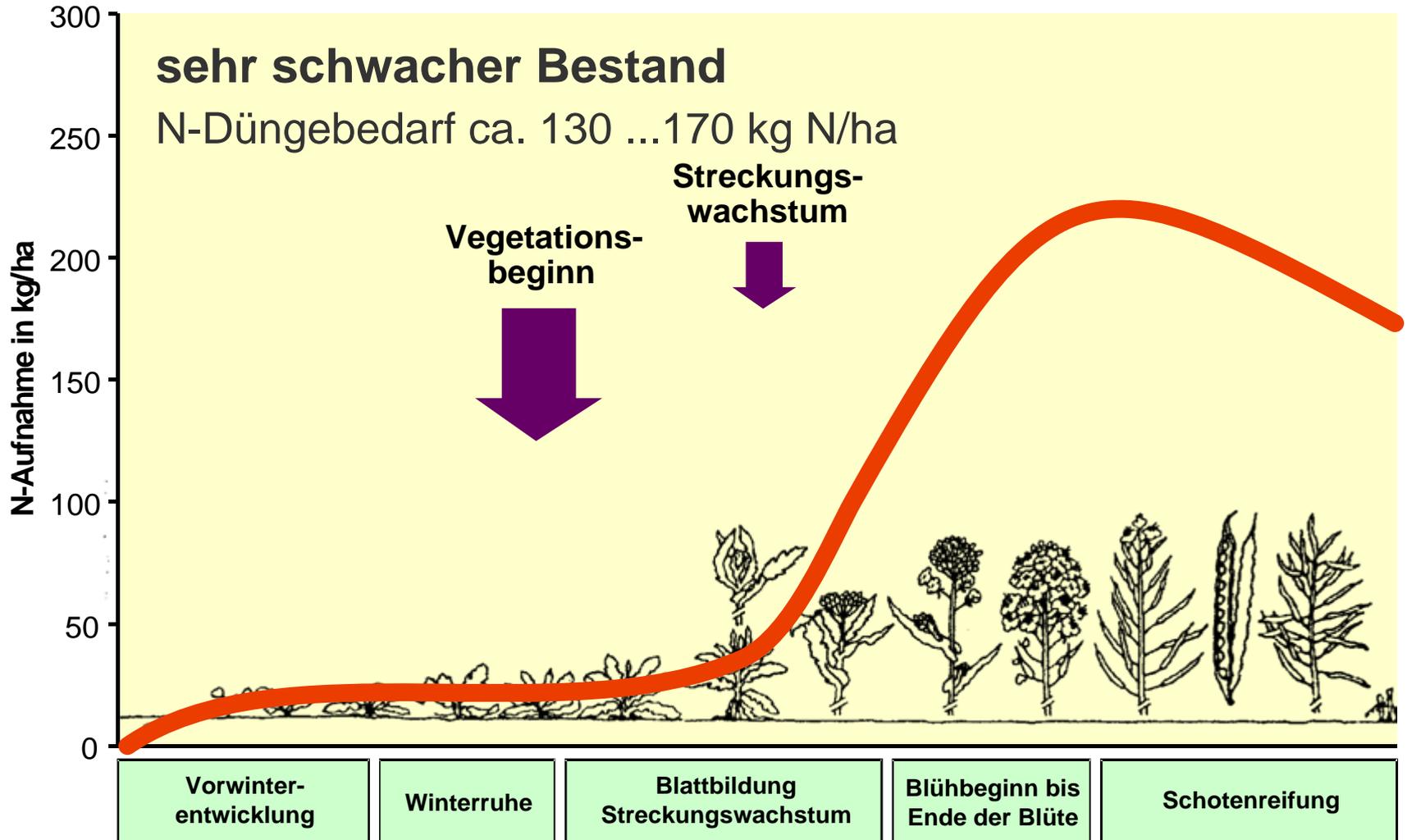
# N-Düngungsempfehlung bei unterschiedlicher Bestandesentwicklung von Raps

(Ertrag: 40 ... 45 dt/ha, halbschematische Darstellung)



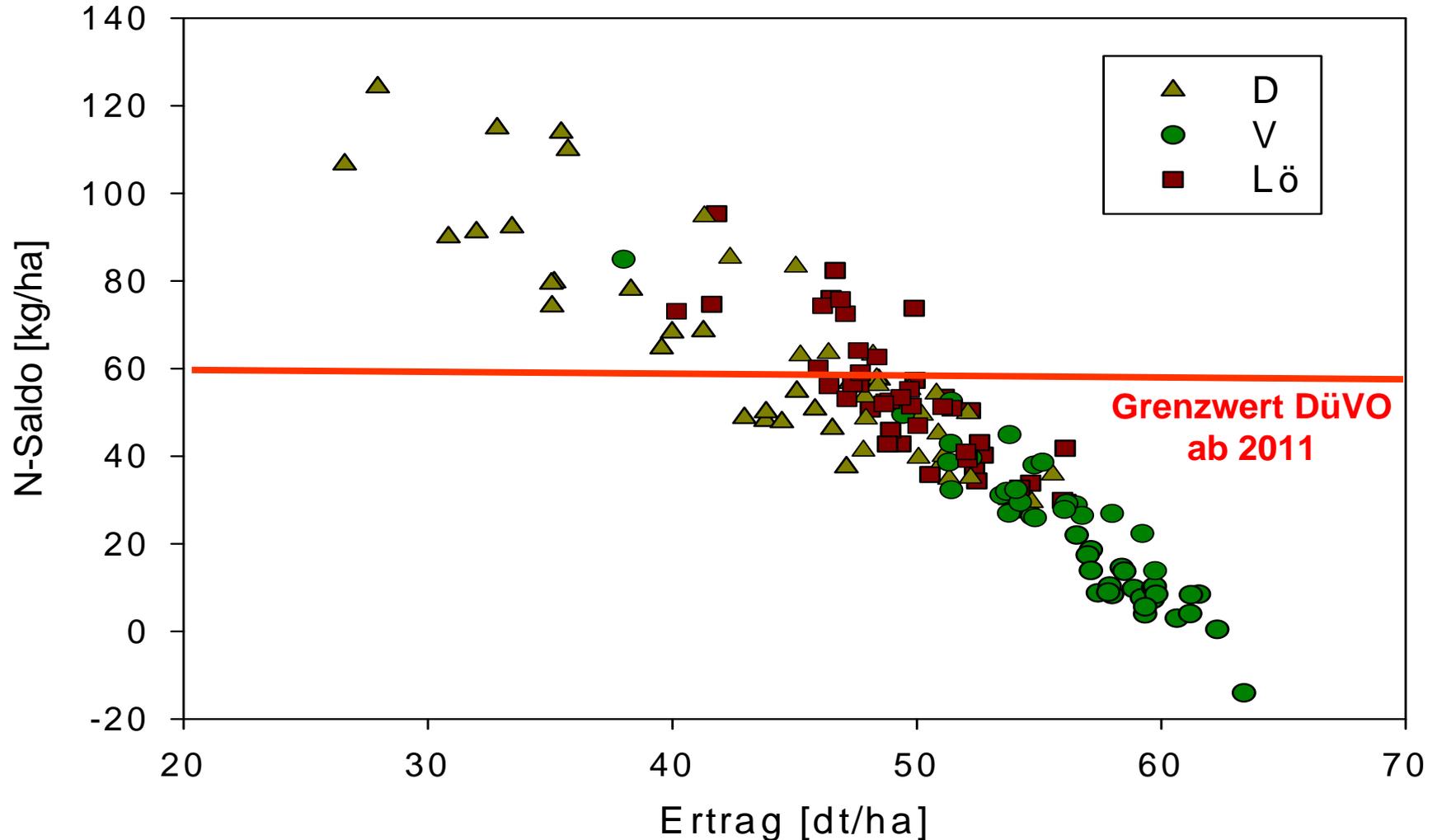
# N-Düngungsempfehlung bei unterschiedlicher Bestandes-

dichte von Raps (Ertrag: 20 ... 35 dt/ha, halbschematische Darstellung)



# Beziehung zwischen dem Ertragsniveau von Wintertraps und dem N-Saldo

(N-Düngung: 200 kg N/ha; 2 Jahre, 2 Standorte)



# Sensorgestützte N-Düngung des Winterraps

LANDESAMT FÜR UMWELT,  
LANDWIRTSCHAFT  
UND GEOLOGIE

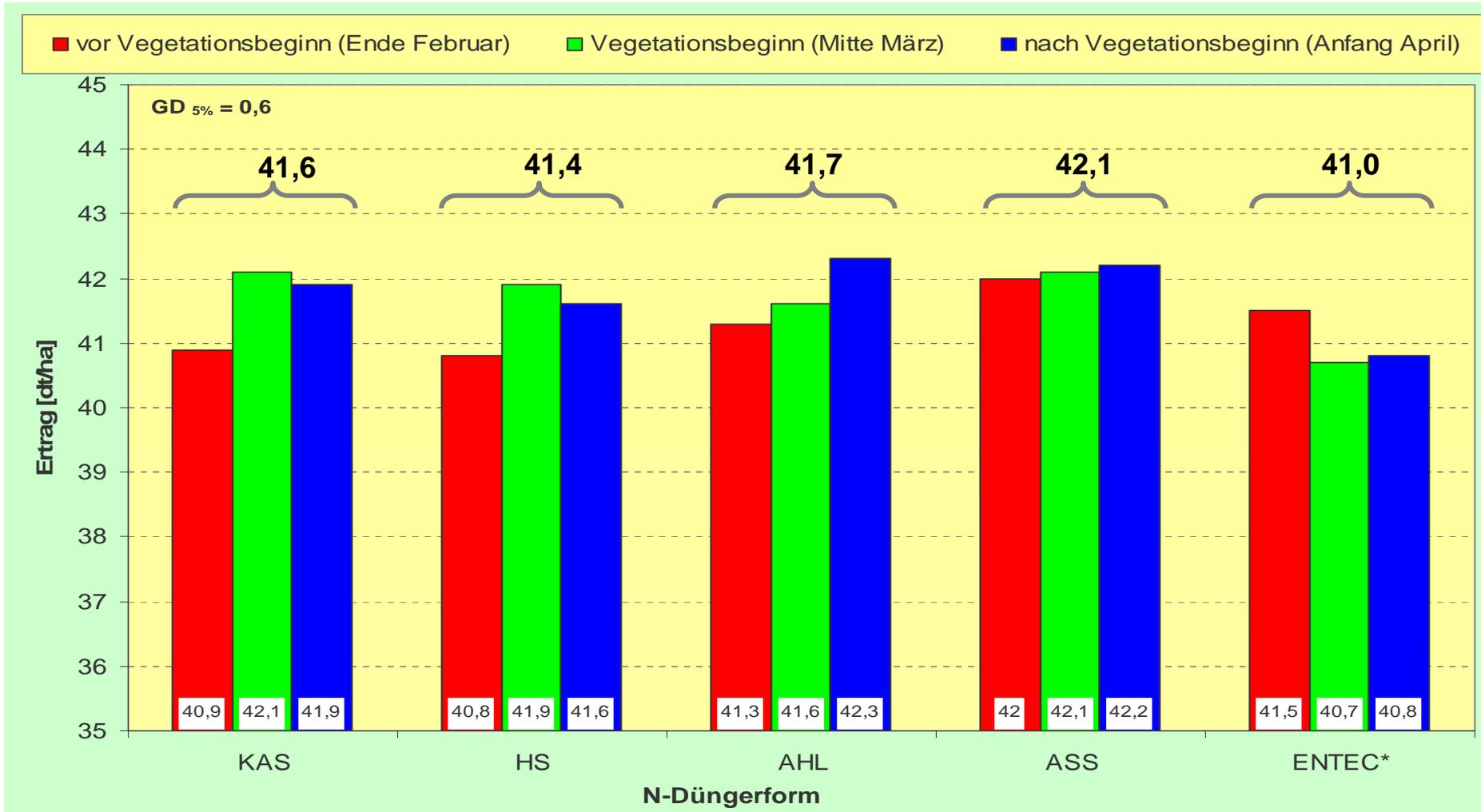


Freistaat  
SACHSEN



# Einfluss von Düngungstermin und N-Düngerform auf den Rapsertrag

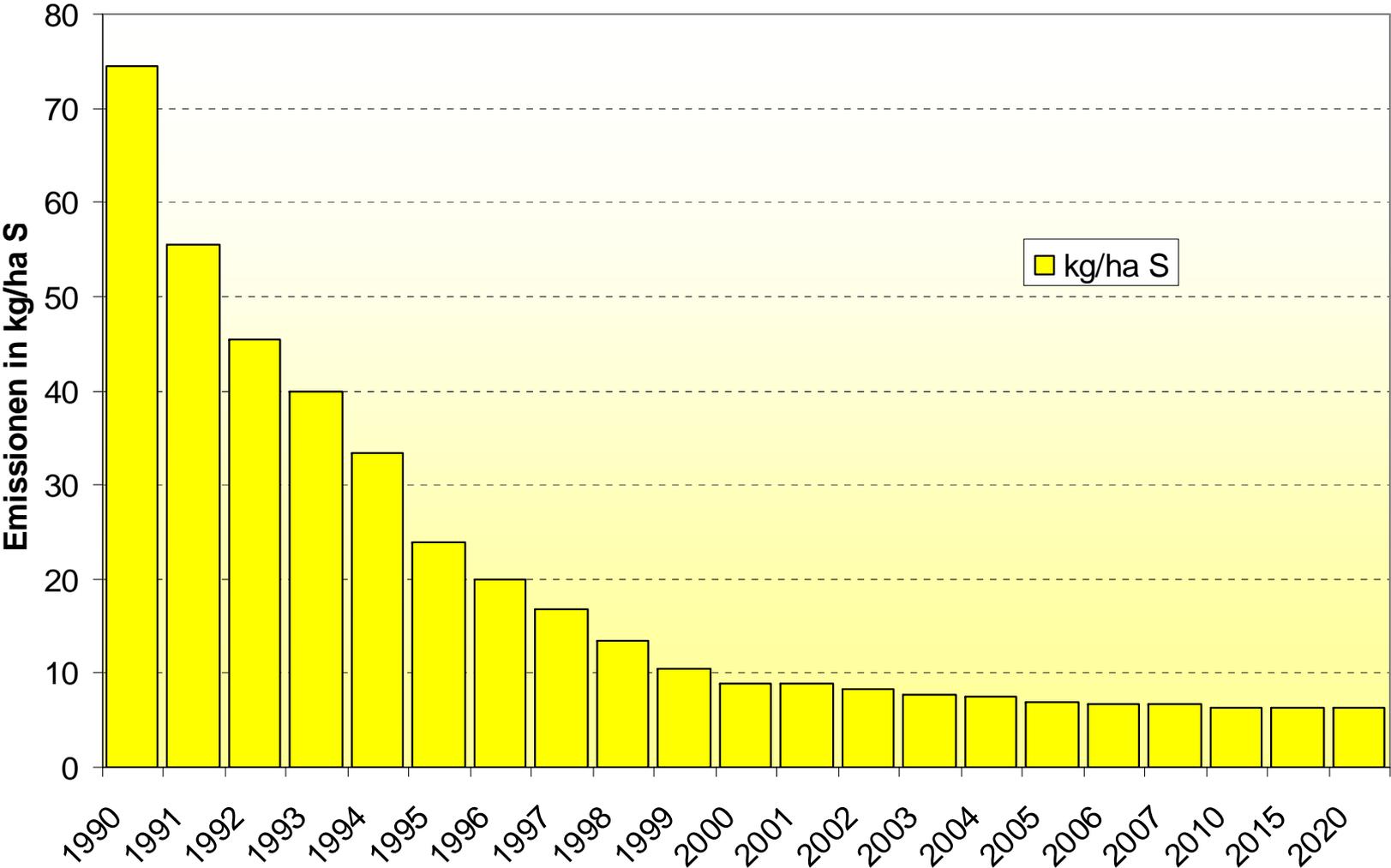
(Mittel aus 5 Jahren und 4 Standorten, Sorte: Mohican, N-Gesamtaufwand: 180 kg/ha)



# Aspekte der Schwefeldüngung

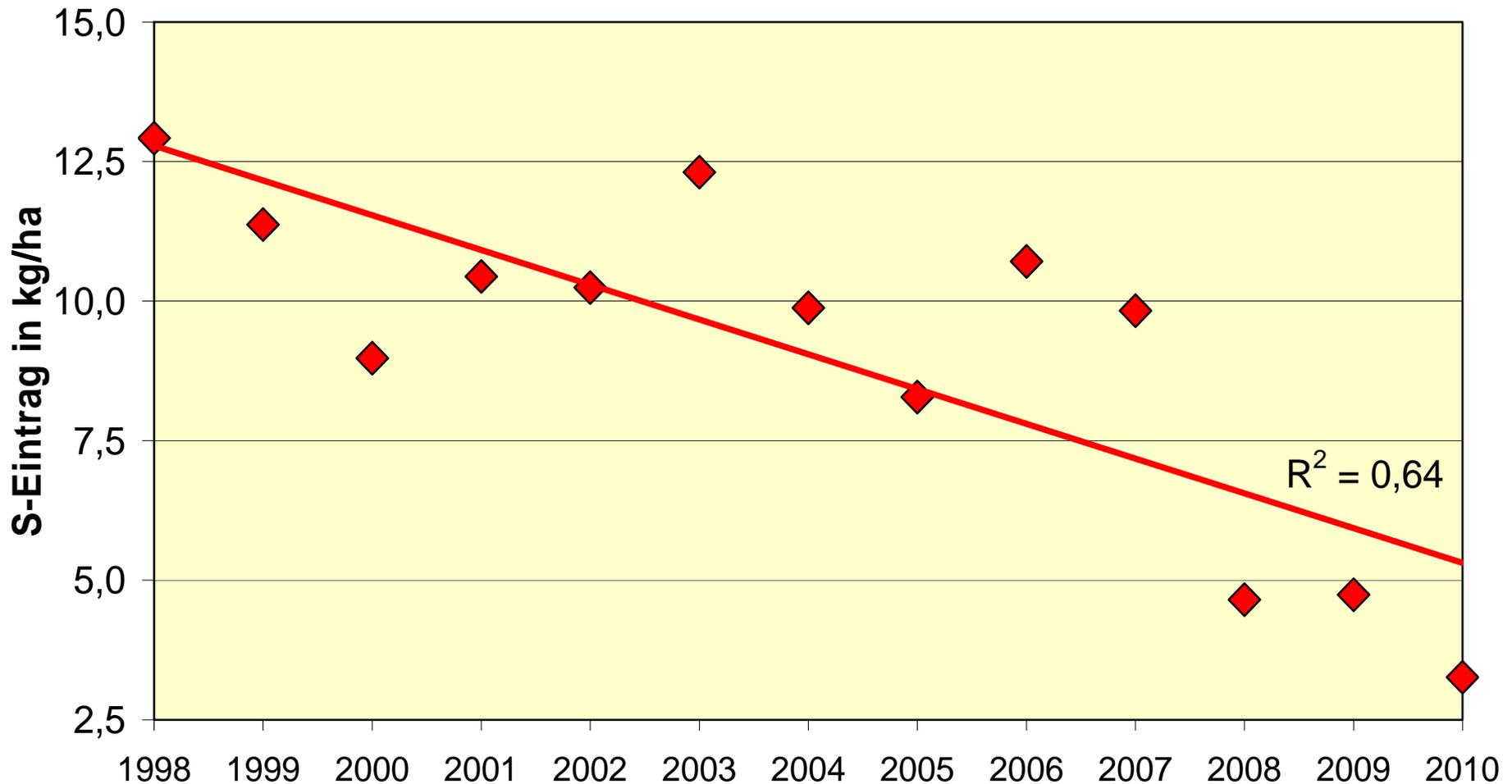


# Entwicklung der Schwefel-Emissionen (kg/ha) in Deutschland seit 1990



# S-Einträge durch Regenwasser in Sachsen

im Zeitraum 1998 bis 2010



# Entwicklung der $S_{\min}$ -Gehalte in Sachsen für den Zeitraum 1993/94 bis 2011

LANDESAMT FÜR UMWELT,  
LANDWIRTSCHAFT  
UND GEOLOGIE



Schicht in cm	1993/1994	1999/2000	2007/2008	2011
$S_{\min}$ [kg/ha]				
<b>Lö-Standort</b>				
0 – 30	56	24	28	9 (13)
30 – 60	153	46	15	20 (37)
60 – 90	400	63	60	17 (76)
90 – 150	424	252	192	103 (205)
150 – 250	625	415	267	192 (254)
250 – 350	466	261	210	225 (192)
<b>Summe</b>	<b>2124</b>	<b>1061</b>	<b>772</b>	<b>566 (777)</b>
<b>D-Standort</b>				
0 – 30	42	15	36	11
30 – 60	84	23	21	11
60 – 90	221	50	43	21
90 – 150	254	140	81	93
150 – 250	430	183	103	308
250 – 350	512	288	57	414
<b>Summe</b>	<b>1543</b>	<b>699</b>	<b>341</b>	<b>858</b>
<b>V-Standort</b>				
0 – 30	25	10	12	20
30 – 60	254	12	10	14
60 – 90	218	25	11	12
90 – 150	16	63	20	25
150 – 250	19	78		10*
<b>Summe</b>	<b>532</b>	<b>188</b>	<b>53</b>	<b>81</b>

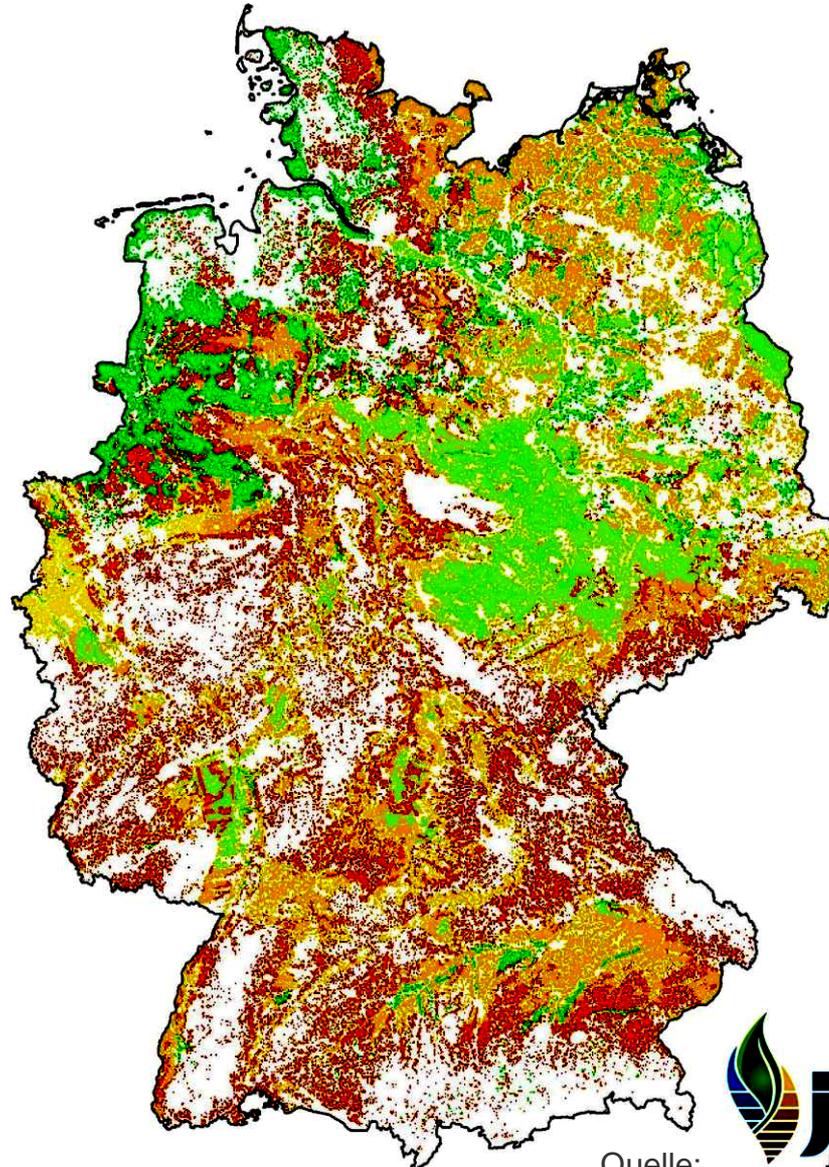
( ) mit Schwefeldüngung  
\* Schicht 150 – 170

# Regionen mit Mangelrisiko bei Schwefel

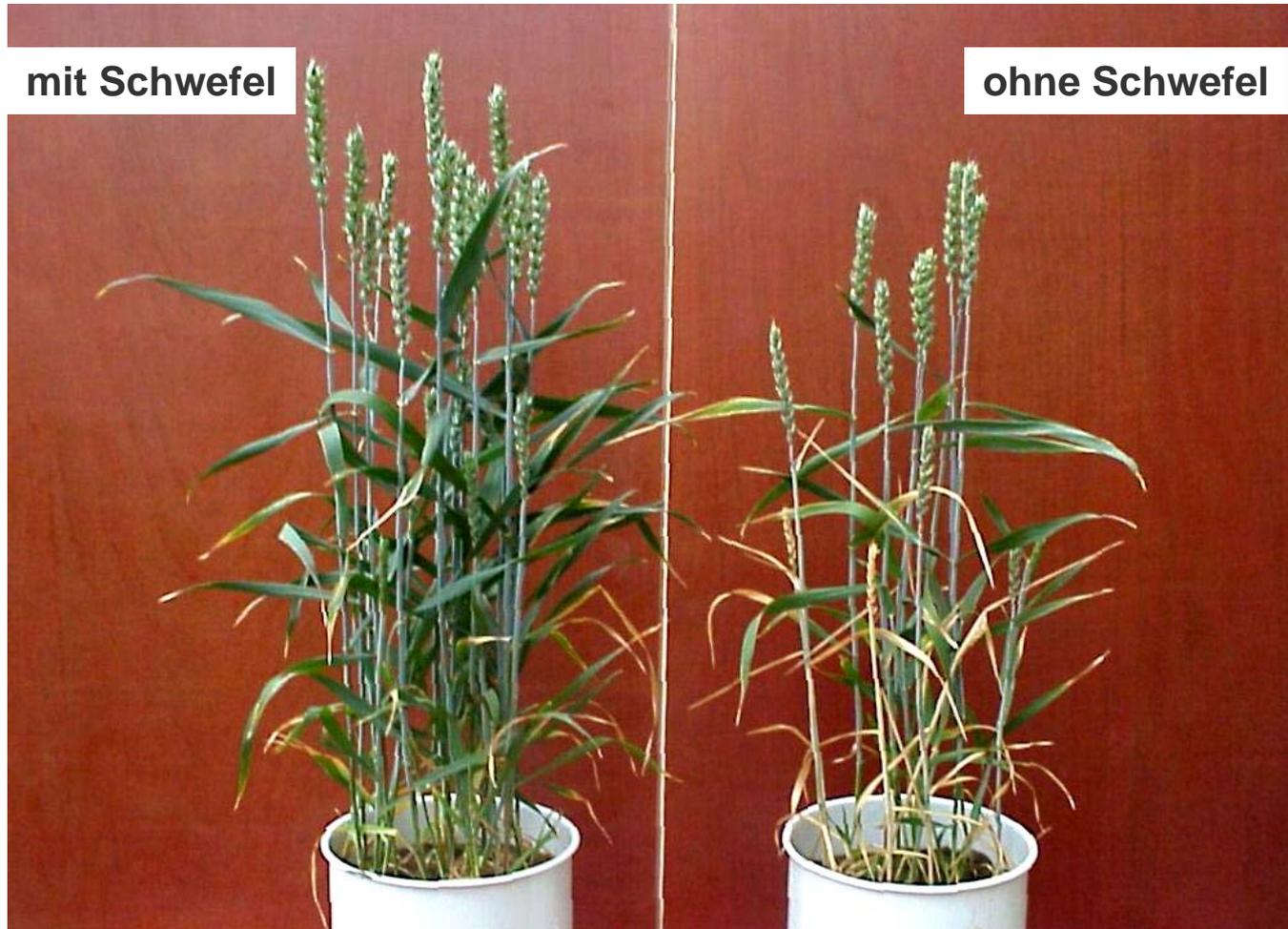
LANDESAMT FÜR UMWELT,  
LANDWIRTSCHAFT  
UND GEOLOGIE



## Risikopotenzial



# Einfluss der Schwefeldüngung auf die Ertragsbildung von Winterweizen



## Einfluss der Schwefel - Düngung von Winterweizen auf die Beschaffenheit von Brötchen

Ohne S-Düngung



- zu starke Bräunung
- Rösche pappig
- zu geringe Krumenelastizität
- bitterer Nebengeschmack
- geringes Backvolumen

Düngung mit ASS

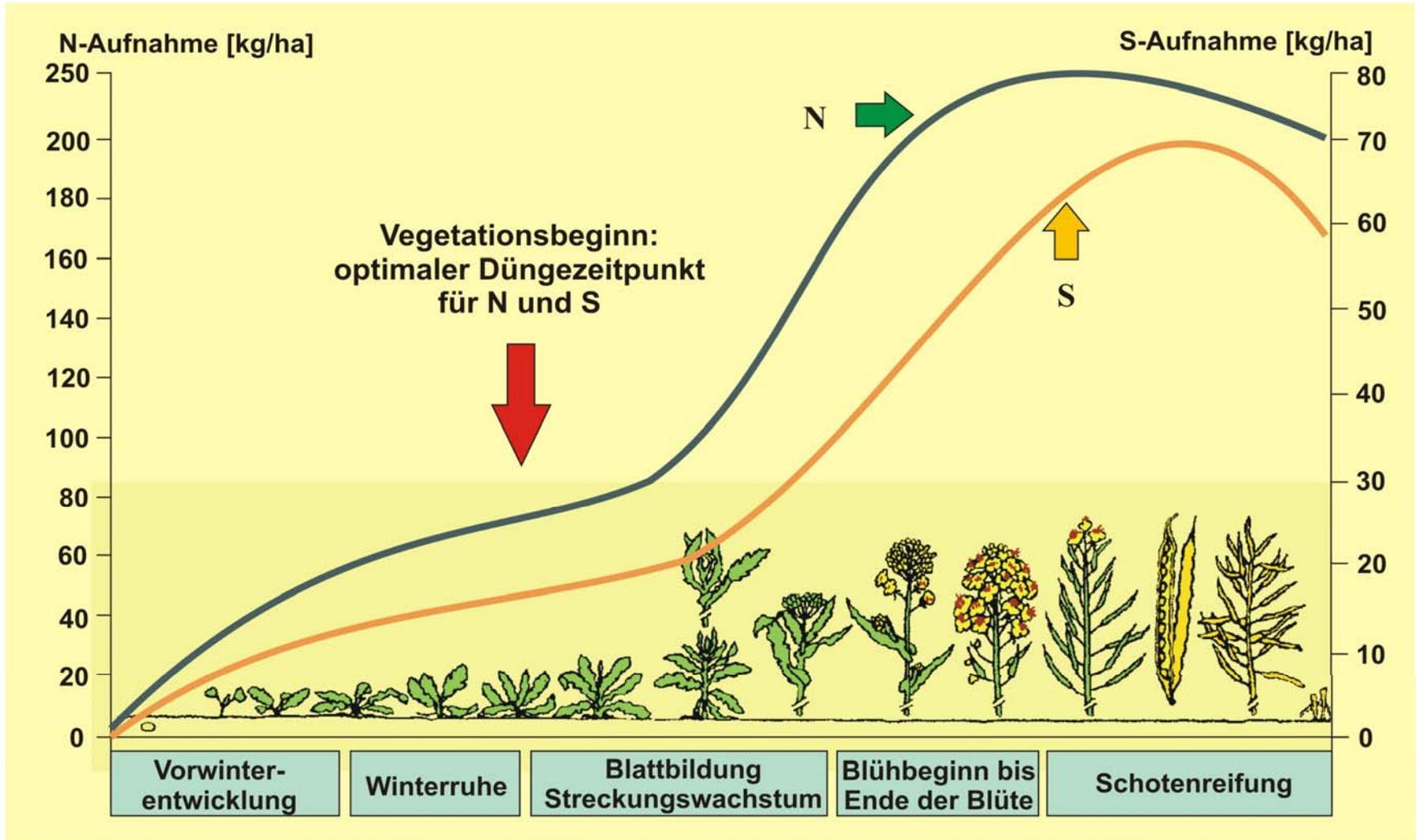


- normale Bräunung
- gute Rösche
- gute Krumenelastizität
- einwandfreier Geschmack
- gutes Backvolumen

# Schwefelmangel bei Raps



# Verlauf der Stickstoff- und Schwefelaufnahme bei Raps



# Empfohlene S-Düngemenge und Düngezeitpunkt (nach VDLUFUA-Standpunkt)

Fruchtart	Düngemenge [kg S/ha]	Düngezeitpunkt
Getreide	10 – 20	Vegetationsbeginn bis 1-Knoten-Stadium
Winterraps	20 – 40	Vegetationsbeginn <sup>*)</sup>
Zuckerrüben	10 – 20	zur Aussaat
Kartoffeln	10 – 20	zur Pflanzung
Mais	10 – 20	zur Aussaat
Grünland	20 – 40	Vegetationsbeginn
Kohl	20 – 40	Vegetationsbeginn
Sonstige Gemüse	20 – 40	Vegetationsbeginn

<sup>\*)</sup> eventuell eine Teilgabe im Herbst

# Wichtige schwefelhaltige Mineraldünger

Düngemittel	Schwefelgehalt [%]
<b>N-Dünger</b>	
Schwefelsaures Ammoniak (SSA)	24
Ammonsulfatsalpeter (ASS)	14
Piammon 33-S	13
ENTEC 26	13
Hydro Sulfan	6
Alzon flüssig-S 25/6	6
Piasan-S 25/6	6
<b>Grunddünger</b>	
Superphosphat	12
Kaliumsulfat	18
Kalimagnesia (Patentkali)	17
Kieserit	20
<b>Blattdünger</b>	
Bittersalz	13

# Hinweise zur Stickstoff- und Schwefeldüngung im Frühjahr 2011

LANDESAMT FÜR UMWELT,  
LANDWIRTSCHAFT  
UND GEOLOGIE



Freistaat  
SACHSEN

Bei der Andüngung vor allem die jeweiligen  $N_{\min}/S_{\min}$ -Gehalte, die Bestandesentwicklung und die Ertragserwartung beachten. Empfehlung: Beratungsprogramm BEFU nutzen.

Schwache Bestände zuerst und ausreichend hoch mit N versorgen. Förderung der Bestandesdichte ist in diesem Frühjahr besonders wichtig! Realistischen Erwartungsertrag beachten!

Normale Bestände leicht erhöht andüngen. Aufbau zu dichter Bestände vor allem auf leichten Böden wegen der Trockenstressgefahr vermeiden.

Beizeitigem Applikationstermin bevorzugt stabilisierte N-Dünger benutzen oder Gabe splitten.

N-Düngung zu Raps biomasseabhängig vornehmen.

Die Anschlussgabe zeitlich und mengenmäßig so steuern, dass keine N-Angebotslücke entsteht.

N-Düngebedarf während des Schossens und Ährenschiebens mittels Nitrat-Schnelltest oder N-Tester ermitteln. Möglichst Stickstoff sensorgestützt teilschlagspezifisch ausbringen.

Auf leichten, diluvialen sowie flachgründigen Böden ist zu Vegetationsbeginn eine Schwefel-Düngung zu Raps und Getreide in Form von Kieserit oder S-haltigen N-Düngern vorzunehmen. Auf besseren Böden mit höheren  $S_{\min}$ -Gehalten Bestände beobachten und im Bedarfsfall Blattdüngung mit Bittersalz durchführen bzw. die 2. N-Gabe mit S-haltigen Produkten ausbringen.

Bei nicht ausreichender P- bzw. K-Versorgung NPK- oder NP-Dünger zur Förderung der Bestandesentwicklung nutzen.

**DüVO beachten:** Ausbringeverbot für N und P auf überschwemmte, wassergesättigte, gefrorene und schneebedeckte (> 5 cm) Böden. Verstöß gegen §3 (5) sind Ordnungswidrigkeiten und CC-relevant!



*Vielen Dank  
für die Aufmerksamkeit*

**Weitere Info**

**<http://www.smul.sachsen.de/lfulg>**