

Hinweise zur Düngung im Frühjahr 2010

LANDESAMT FÜR UMWELT
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



Dr. Erhard Albert, Referat Pflanzenbau, Nachwachsende Rohstoffe



Gliederung

Rückblick und aktuelle Situation

N_{\min} - und S_{\min} - Gehalte im Boden

Aspekte der Düngebedarfsermittlung

Effizienter P-Düngereinsatz

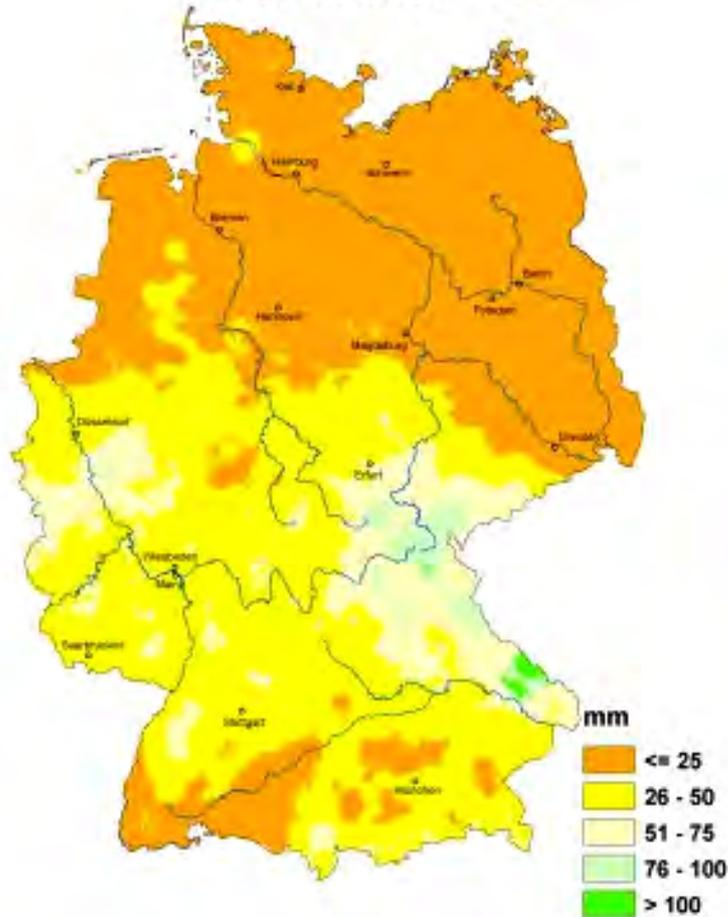
Häufiges Bild im Frühjahr 2009

LANDESAMT FÜR UMWELT
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



Sehr trockener April in Ostsachsen

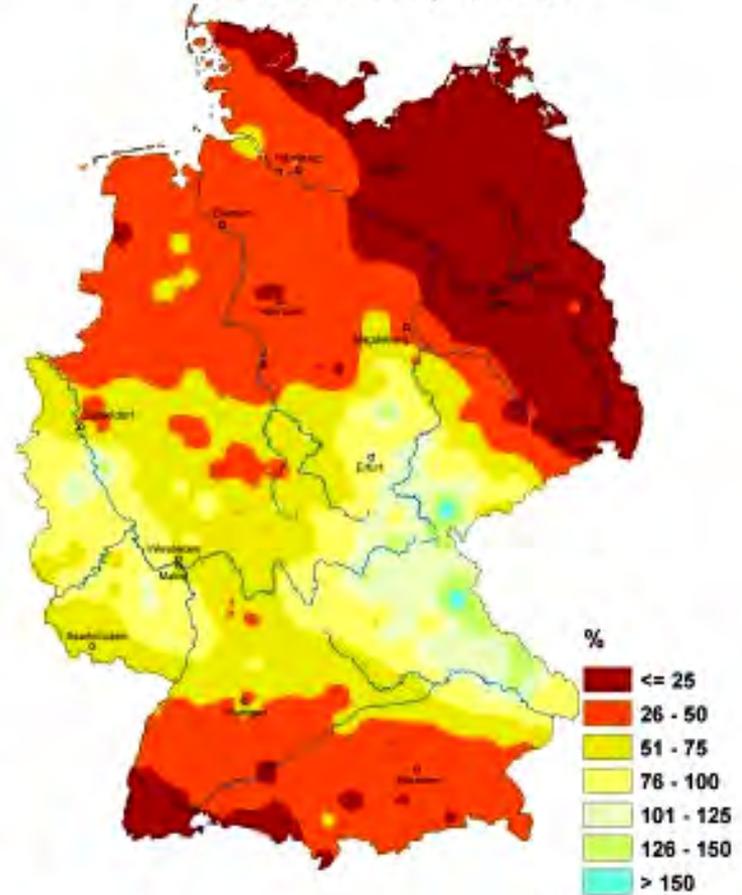
Niederschlagshöhe April 2009
Precipitation April 2009



© Deutscher Wetterdienst 2009

Diese Karte wurde am 04.05.2009 mit den Daten aller Stationen aus den Messnetzen des DWD erstellt.
This chart was produced on May 04, 2009 using data of all stations of the networks of DWD.

Niederschlagshöhe April 2009
in Prozent des vieljährigen Mittels 1961 - 1990
Precipitation Anomaly April 2009



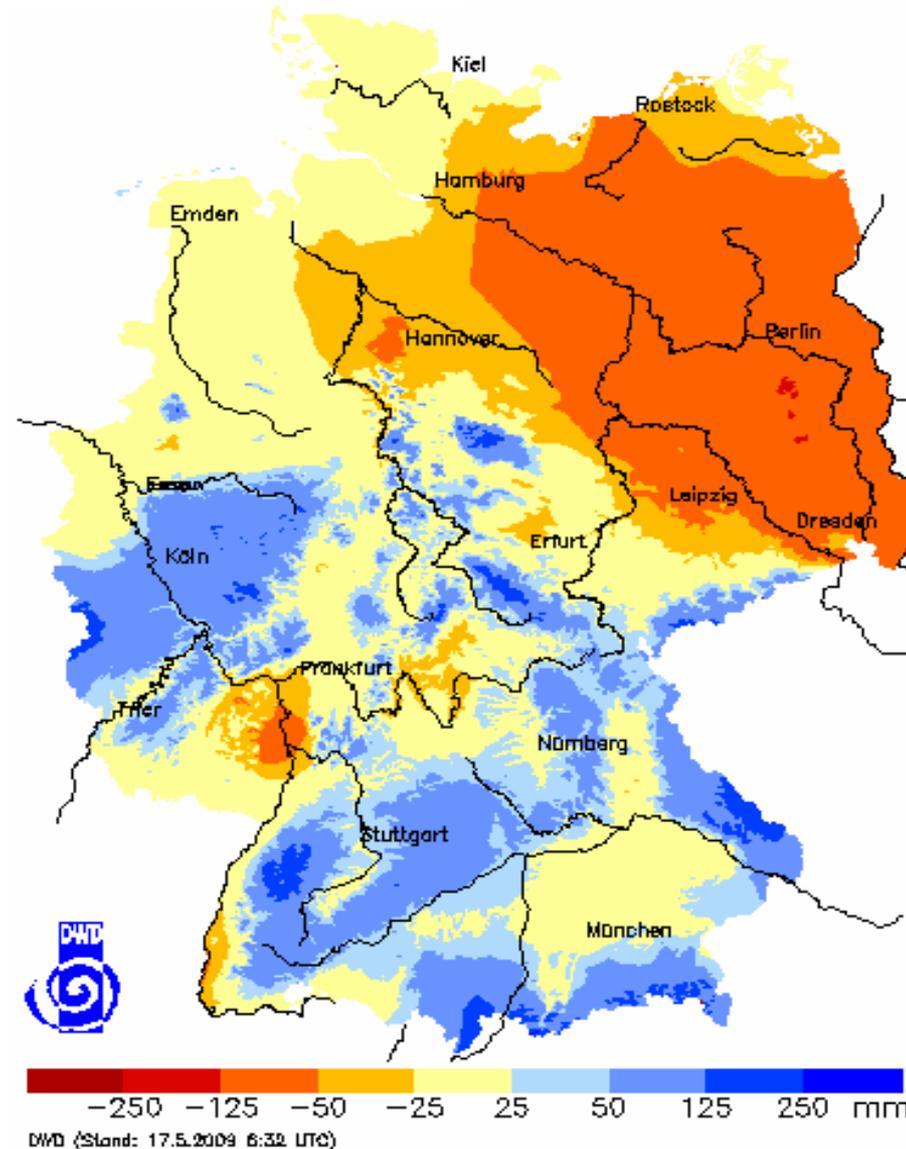
© Deutscher Wetterdienst 2009

Diese Karte wurde am 04.05.2009 mit den Daten aller Stationen aus den Messnetzen des DWD erstellt.
This chart was produced on May 04, 2009 using data of all stations of the networks of DWD.

Klimatische Wasserbilanz

1. März bis 16. Mai 2009

LANDESAMT FÜR UMWELT
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



Trockener April in Ostsachsen

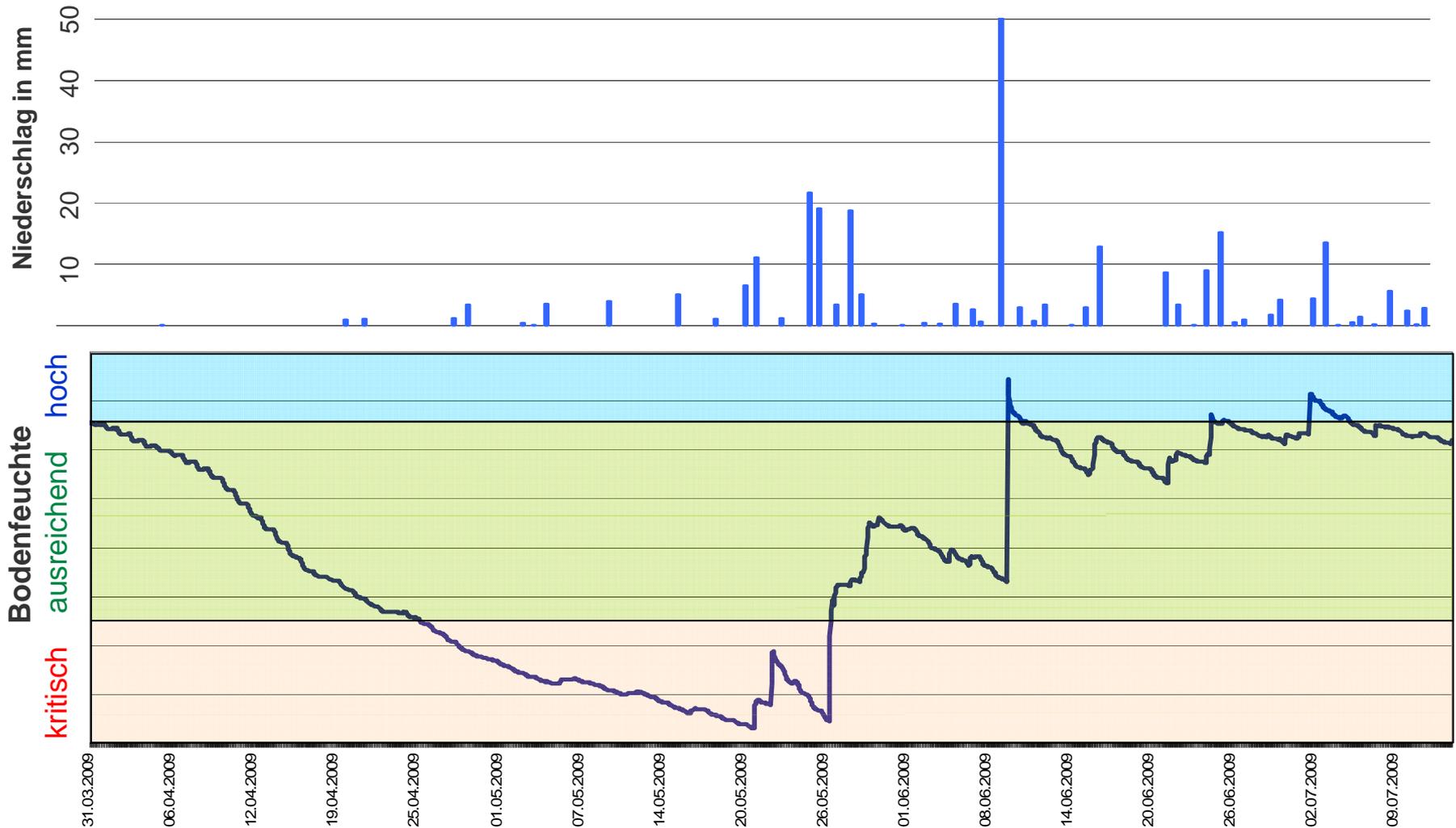


Trockenschäden Ende April

LANDESAMT FÜR UMWELT
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



Niederschläge und Bodenfeuchteverlauf unter Wintergerste (IS, Baruth, 2009)



Bewässerungseffekt 2009 in Baruth

LANDESAMT FÜR UMWELT
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



Winterroggen

Mehrertrag **8,0 dt/ha**

(Mittelwert der
Bodenbearbeitungsvarianten)



Wintergerste

Mehrertrag **23,7 dt/ha**

(Mittelwert der
Bodenbearbeitungsvarianten)



Niederschlag

Januar 2009 bis 24. Februar 2010

Nossen

Agrarmeteorologisches Messnetz Sachsen – Wetterdaten

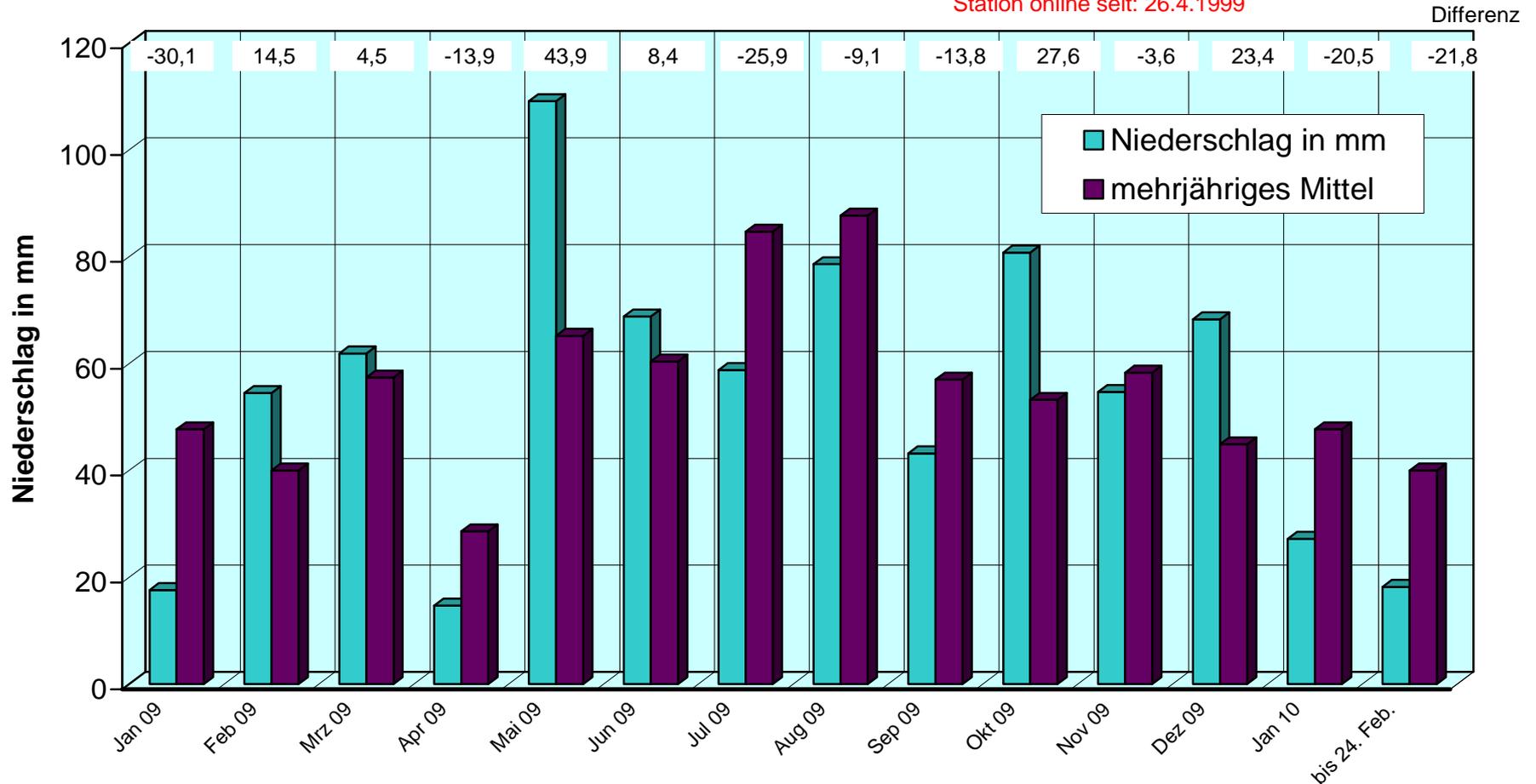
Wetterstation Nr.13, Nossen

geographische Breite: 51,0563 nördlich des Äquators

geographische Länge: 13,2745 östlich von Greenwich

geographische Höhe: 254 m

Station online seit: 26.4.1999



Temperaturen

(Januar 2009 bis 24. Februar 2010)

Nossen

Agrarmeteorologisches Messnetz Sachsen – Wetterdaten

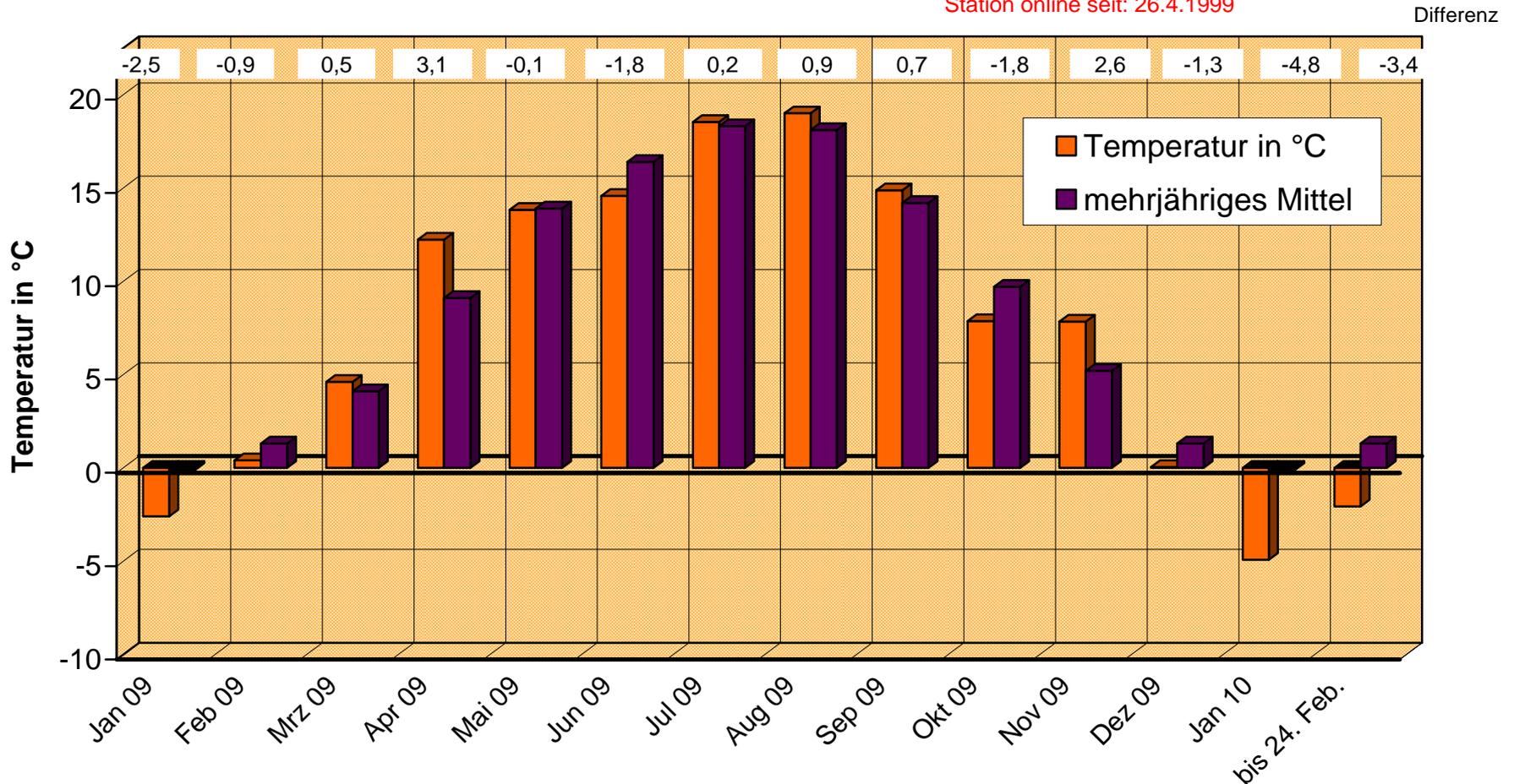
Wetterstation Nr.13, Nossen

geographische Breite: 51,0563 nördlich des Äquators

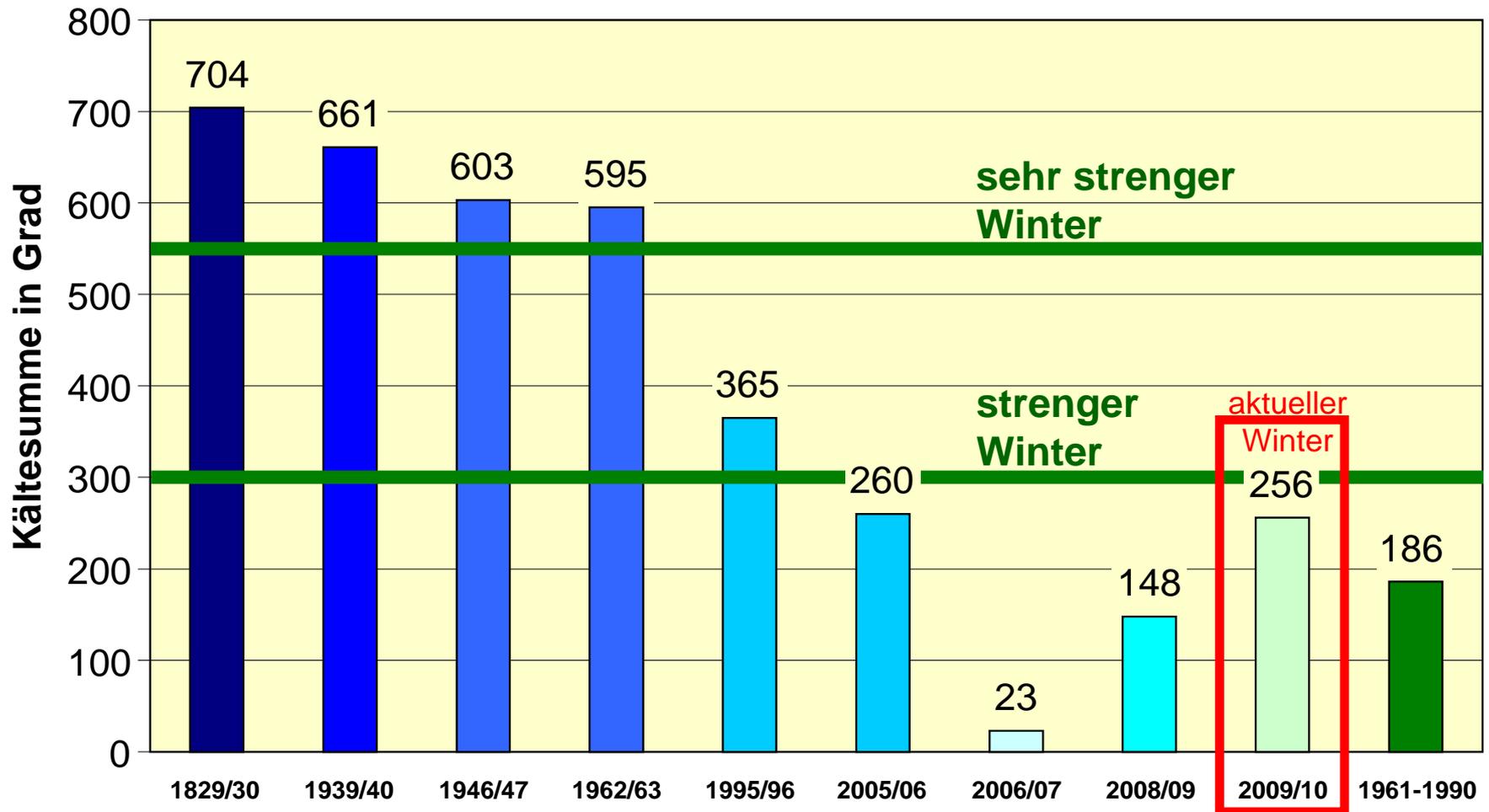
geographische Länge: 13,2745 östlich von Greenwich

geographische Höhe: 254 m

Station online seit: 26.4.1999



Kältesummen ausgewählter Winter im Raum Dresden



Raps am 19. Februar 2010

LANDESAMT FÜR UMWELT
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



Raps am 19. Februar 2010

LANDESAMT FÜR UMWELT
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



Herzblatt und Vegetationskegel sind intakt

LANDESAMT FÜR UMWELT
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



Weizen am 19. Februar 2010

LANDESAMT FÜR UMWELT
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE

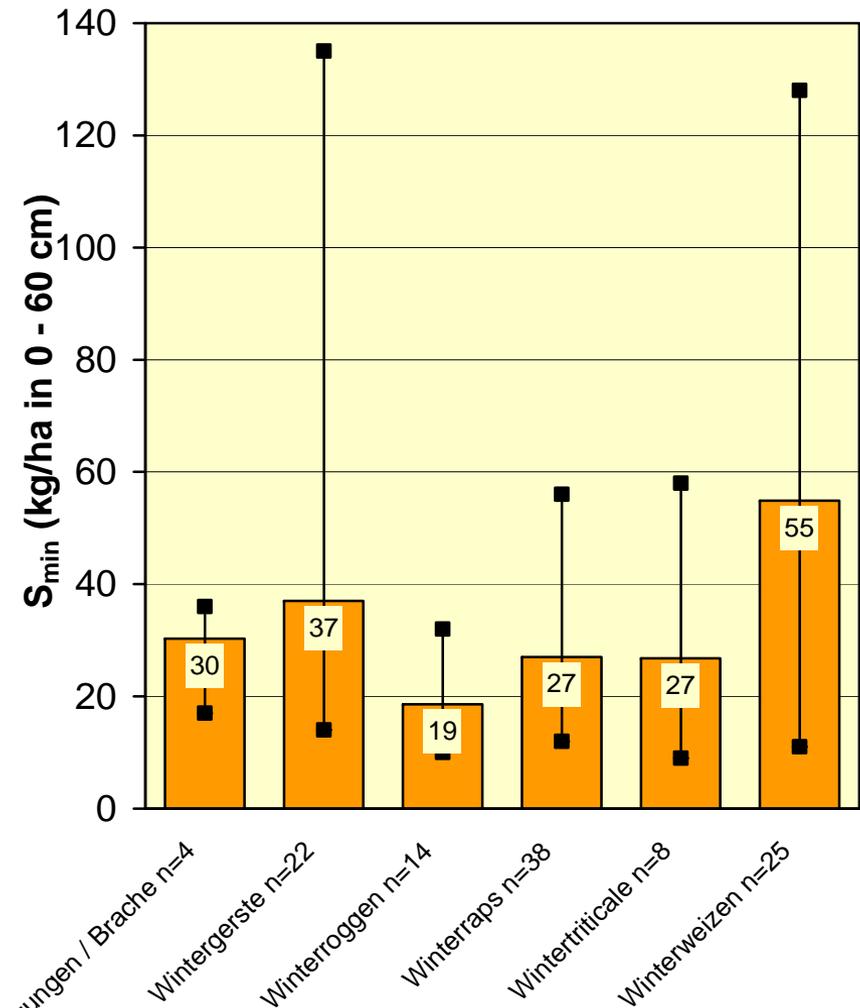
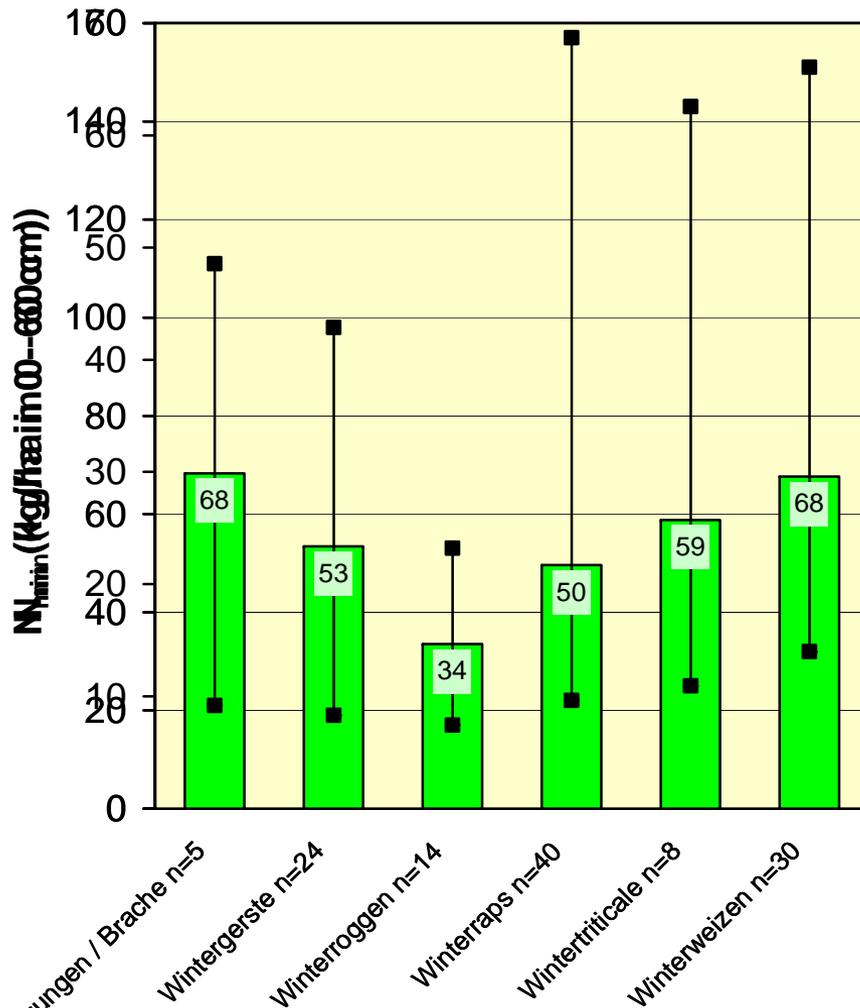


Gerste am 19. Februar 2010

LANDESAMT FÜR UMWELT
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE

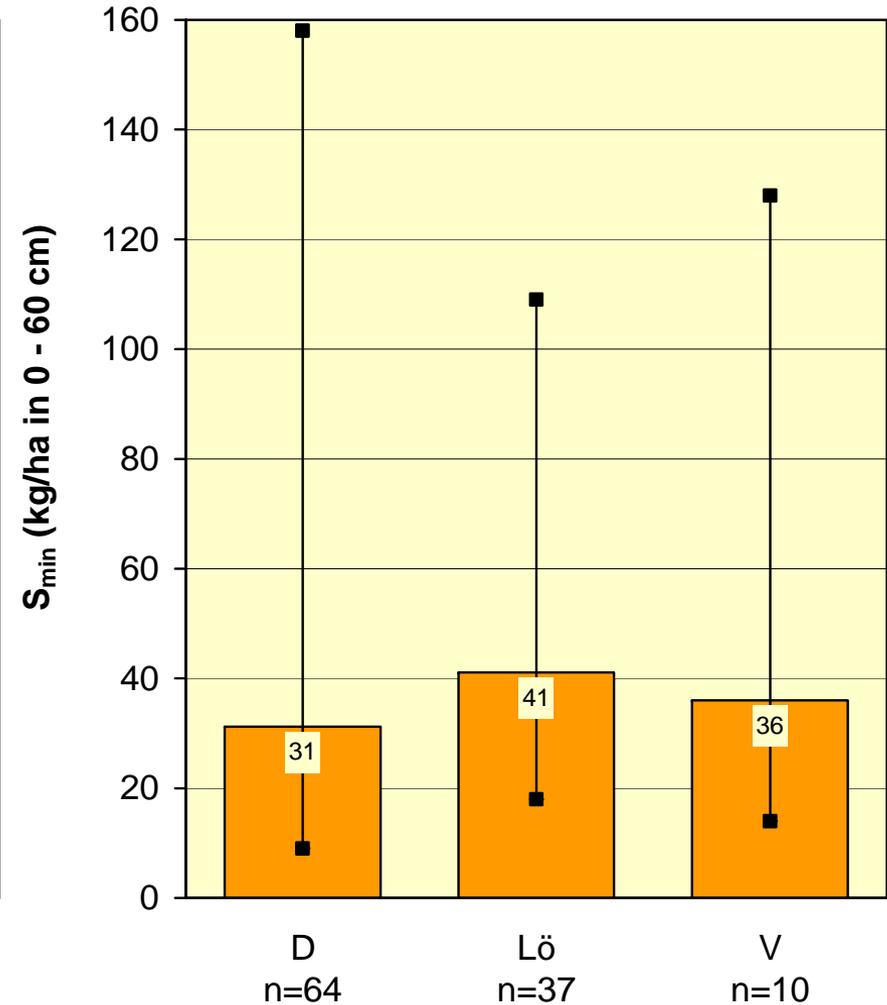
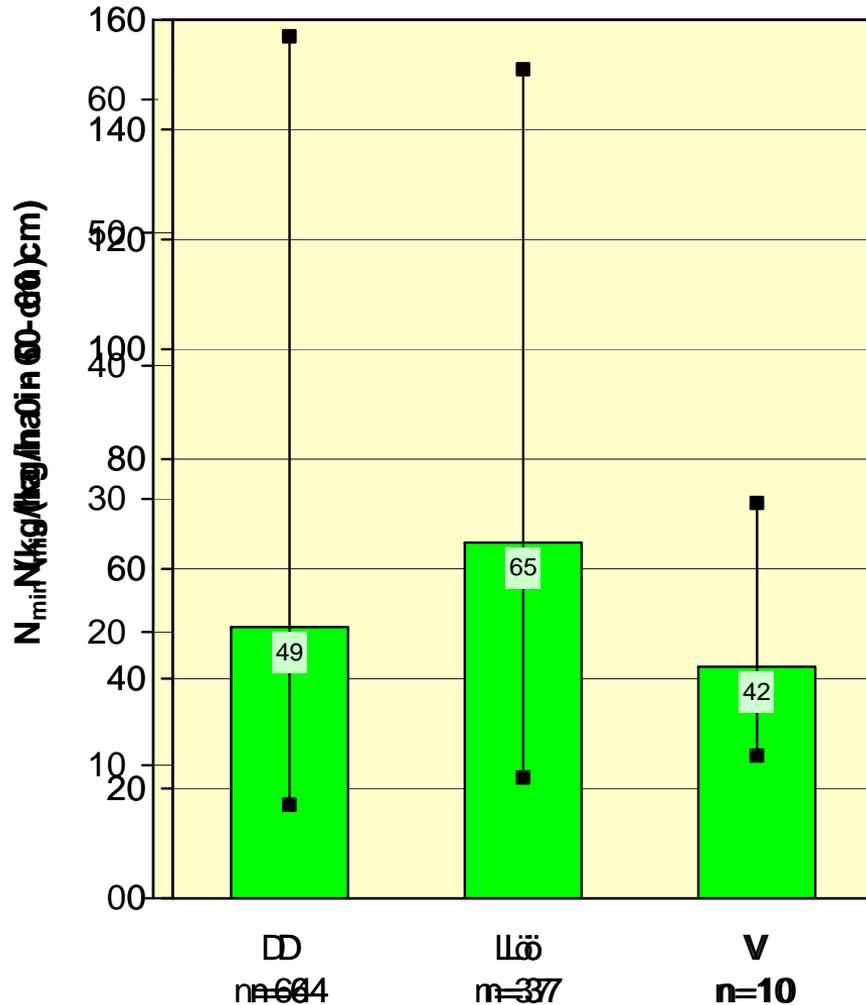


N_{min}- und S_{min}-Gehalte der untersuchten Praxisschläge nach Fruchtarten Ende Februar 2010



N_{min}- und S_{min}-Gehalte der untersuchten Praxisschläge

nach Bodenart Ende Februar 2010



Zwischenfazit 1

- Herbst, außer Oktober, etwas zu warm, Durchschnittstemperatur im November regional 3-4° C über Normalwert. Spätes Vegetationsende Anfang Dezember**
- Herbstentwicklung von Raps und Wintergetreide meist normal bis kräftig**
- Seit Mitte Dezember bis jetzt absolute Wachstumsruhe ohne Nährstoffaufnahme und Biomassezuwachs. Phänologische Verspätung ist sehr wahrscheinlich**
- Dank ausreichender Schneedecke sind stärkere frostbedingte Pflanzenschäden bislang nicht zu beobachten. Teilweise leiden die Bestände unter Sauerstoffmangel. Zunehmend treten bei Raps und Gerste Blattverluste und Vergilbungen auf**
- nutzbare Feldkapazität liegt seit Dezember 2009 bei 100 Prozent, Wasservorräte im Ober- und Unterboden sind gut aufgefüllt**
- Stärkeres Auftreten von Schneeschimmel und Typhulafaule ist in schneereichen Regionen unter verharschtem Schnee möglich**

- | Sickerwasserbildung setzte auf leichten Böden im Oktober/November und auf besseren Böden im Dezember/Januar ein
- | Stärkere Sickerwasserbildung und damit N-Verlagerung ist nach vollständiger Schneeschmelze bzw. durch stärkere Niederschläge zu erwarten.
- | Die N_{\min} - und S_{\min} -Gehalte variieren stark in Abhängigkeit von der jeweiligen Fruchtart, Bewirtschaftung und Bodengüte. Die N_{\min} -Gehalte liegen z. Z. auf etwas höherem Niveau wie 2009.
- | Mit zunehmender Bodengüte nehmen die N_{\min} -Gehalte deutlich zu.
- | Schlagbezogene N_{\min} -Untersuchungen werden dringend angeraten.
- | 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
- | **Grundsatz: Je früher der Vegetationsbeginn desto verhaltener und nicht zu zeitig andüngen. Sonst zu starke Blattbildung und Bestockung. Trockenstressgefahr! Bei spätem Vegetationsbeginn dagegen unverzüglich und i. d. R. kräftig düngen.**

Bedarfsgerechte N-Düngung

hat zu berücksichtigen ...



- Nährstoffbedarf des Pflanzenbestandes für angestrebte Erträge und Qualitäten
- verfügbaren und während der Vegetation nachgelieferten Stickstoff
- Standort- und Anbaubedingungen, Kulturart, Vorfrucht, organische Düngung, Bodenbearbeitung ...

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

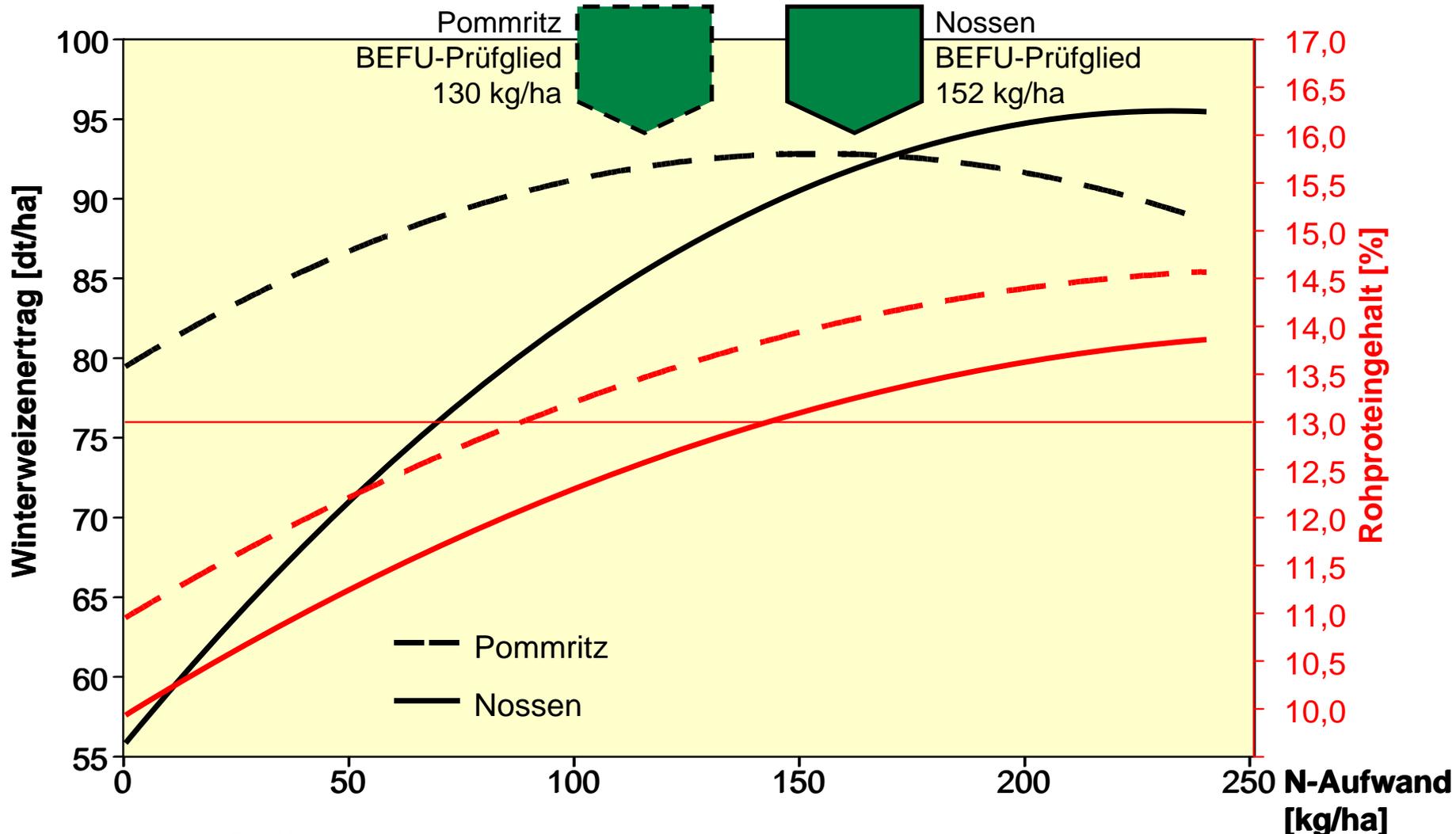
| Jahr | Ertrag ohne N-Aufwand [dt/ha] | opt. N-Aufwand [kg/ha] | opt. Ertrag [dt/ha] |
|------|-------------------------------|------------------------|---------------------|
| 1994 | 62,1 | 133 | 82,8 |
| 1995 | 71,4 | 115 | 83,4 |
| 1996 | 66,3 | 159 | 95,4 |
| 1997 | 48,9 | 194 | 83,2 |
| 1998 | 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 |

Wirkung unterschiedlicher N-Verteilung auf Ertrag, Rohproteingehalt und Mehrleistung von Winterweizen (Nossen und Pommritz, 2009, Sorte: Türkis)

| | N-Düngung [kg/ha] | | | Korn-Ertrag [dt/ha] | | Rohproteingehalt [%] | | Mehrleistung [€/ha] | |
|------------------------|-------------------|---------|---------|---------------------|--------------|----------------------|----------|---------------------|------------|
| | 1. Gabe | 2. Gabe | 3. Gabe | Nossen | Pommritz | Nossen | Pommritz | Nossen | Pommritz |
| | 0 | 0 | 0 | 40,4 | 61,3 | 10,2 | 10,9 | | |
| niedriges Niveau | 30 | 0 | 60 | 69,9 | 82,9 | 13,1 | 12,7 | 271 | 194 |
| | 30 | 30 | 60 | 79,7 | 93,8 | 12,8 | 13,2 | 351 | 380 |
| | 30 | 60 | 60 | 90,2 | 99,6 | 12,9 | 13,5 | 448 | 432 |
| | 30 | 90 | 60 | 95,1 | 103,5 | 13,6 | 14,0 | 579 | 460 |
| mittleres Niveau | 60 | 0 | 60 | 81,0 | 92,2 | 12,8 | 13,0 | 375 | 371 |
| | 60 | 30 | 60 | 90,8 | 99,0 | 12,9 | 13,1 | 455 | 424 |
| | 60 | 60 | 60 | 99,2 | 103,4 | 13,2 | 13,4 | 628 | 459 |
| | 60 | 90 | 60 | 102,5 | 103,6 | 13,8 | 13,7 | 650 | 444 |
| hohes Niveau | 90 | 0 | 60 | 94,3 | 99,2 | 13,1 | 13,1 | 597 | 437 |
| | 90 | 30 | 60 | 99,0 | 102,4 | 13,2 | 13,4 | 626 | 447 |
| | 90 | 60 | 60 | 102,3 | 101,6 | 13,5 | 13,5 | 647 | 420 |
| | 90 | 90 | 60 | 103,7 | 102,3 | 13,9 | 14,0 | 646 | 410 |
| GD_{5%} | | | | 4,4 | 2,9 | | | | |

Wirkung steigender N-Düngung auf Kornertrag und Rohprotein- gehalt von Winterweizen

Pommritz (N_{\min} zu VB \bar{x} 58 kg/ha) und Nossen (N_{\min} zu VB \bar{x} 43 kg/ha), 2001 -2009

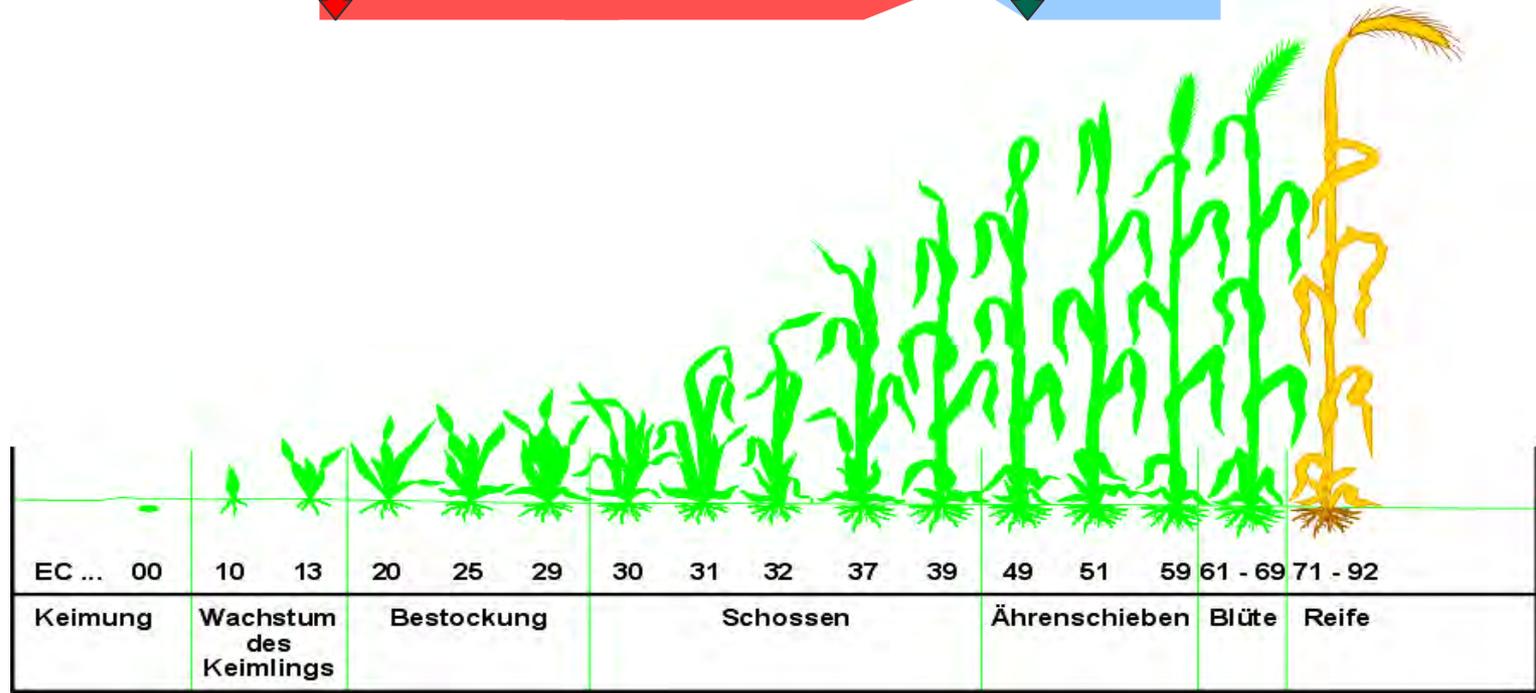
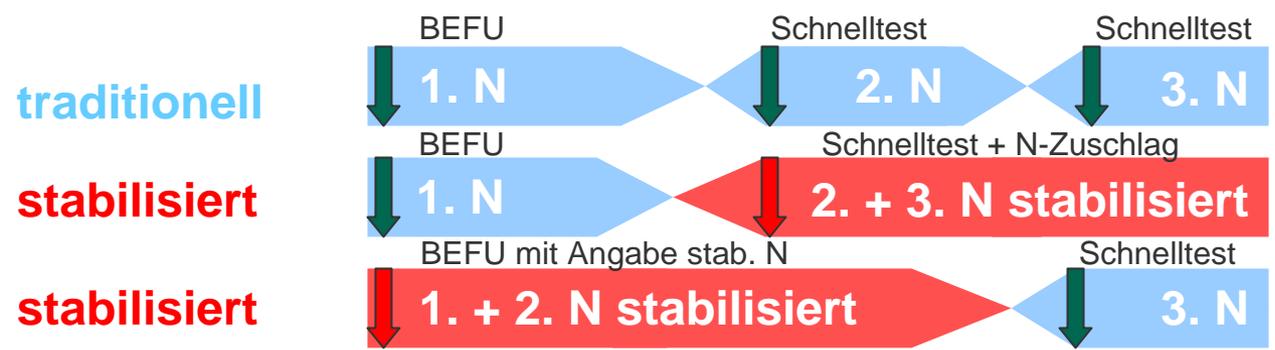


Trockenheit reduziert die Nährstoffverfügbarkeit

LANDESAMT FÜR UMWELT
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



Traditionelles und stabilisiertes Düngungssystem bei Wintergetreide



Prüfung von verschiedenen N-Verteilungsmustern unter Nutzung des stabilisierten N-Düngers ENTEC bei Winterweizen

(Nossen, N_{min}: 39 (16 ... 56) kg/ha, 2004 bis 2009)

| N-Düngung kg/ha | | | Ertrag bei 86 %TS dt/ha | Rohprotein % | N _{min} nach Ernte 0 – 60 cm kg/ha |
|---------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------------|-----------------|--|
| 1. N-Gabe VB | 2. N-Gabe EC 31/32 | 3. N-Gabe EC 49/51 | | | |
| 0 | 0 | 0 | 73,4 | 9,9 | 42 |
| BEFU als KAS | 50 als KAS | 0 | 90,5 | 11,7 | 33 |
| BEFU als KAS | 50 als KAS | 50 als KAS | 94,7 | 13,5 | 36 |
| BEFU +100 als ENTEC | 0 | 0 | 91,2 | 13,0 | 37 |
| BEFU + 50 als ENTEC | 0 | 50 als KAS | 91,7 | 13,3 | 33 |
| BEFU als KAS | 100 als ENTEC | 0 | 96,3 | 13,5 | 36 |
| BEFU als KAS | 100 als KAS | 0 | 95,2 | 13,6 | 37 |

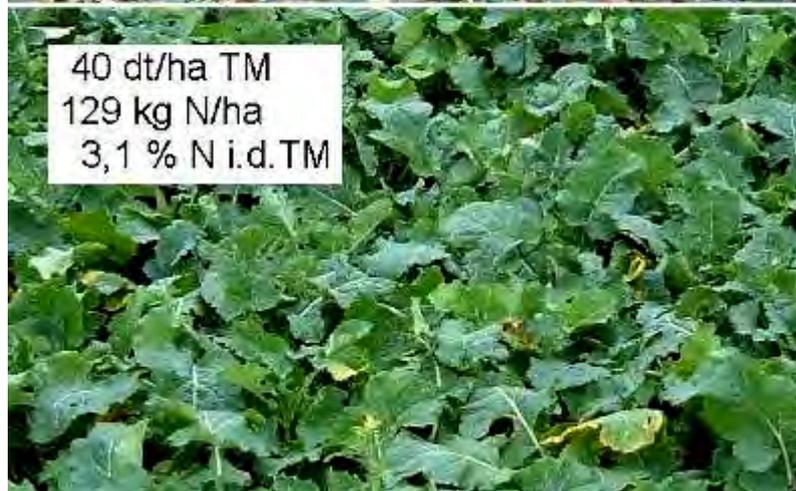
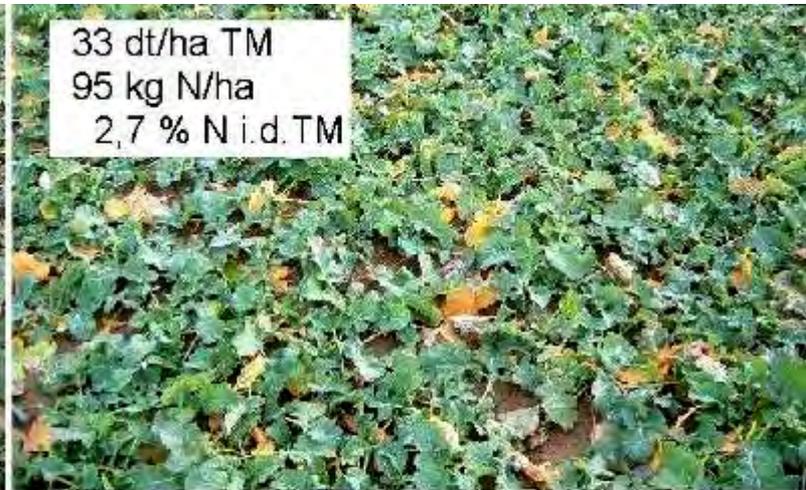
GD₅ %gepoolt

1,5

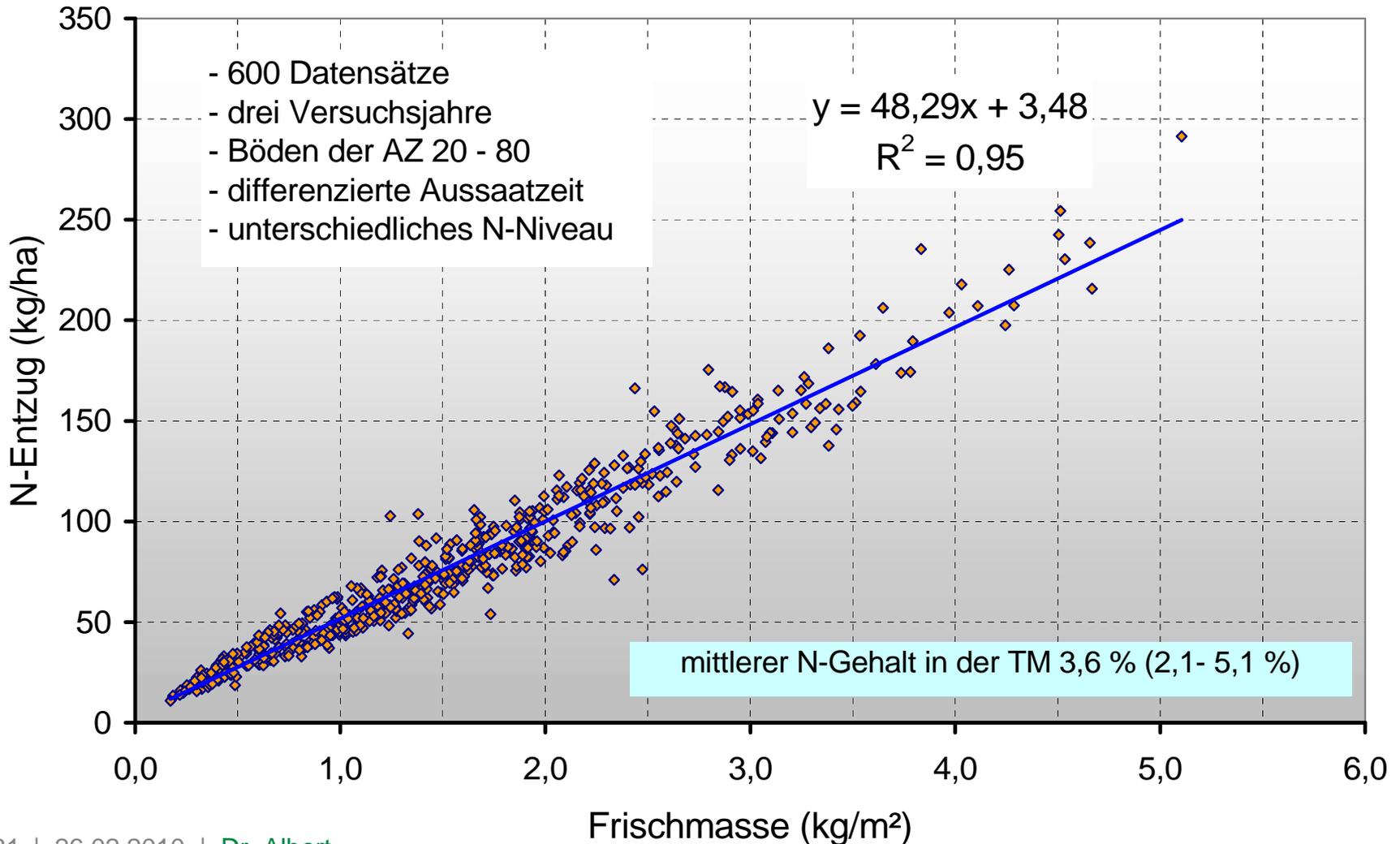
Möglichkeiten zur Abschätzung der N-Aufnahme als Basis für die Düngebedarfsermittlung

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

Unterschiedliche Bestandesentwicklung und N-Aufnahme von Winterraps zum Ende der Vegetation



Beziehung zwischen der gebildeten Frischmasse und dem N-Entzug zum Ende der Vegetation



Wiegeverfahren zur Einschätzung der N-Aufnahme beim Raps

- von 2 bis 4 x 1 m² 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 / m²

**1 kg Frischmasse /m²
= 50 kg N/ha**

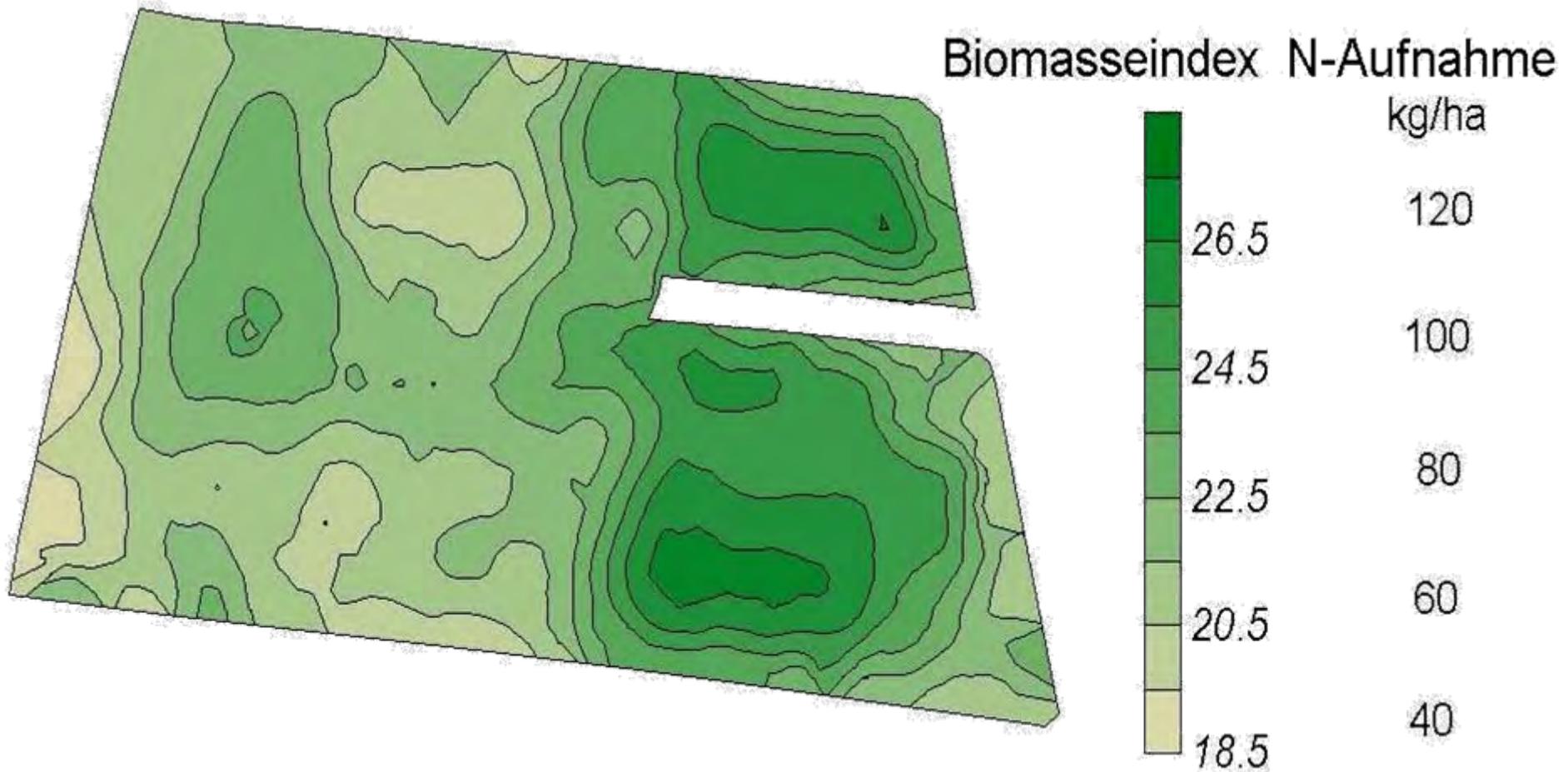


N-Sensormessung im Winterraps

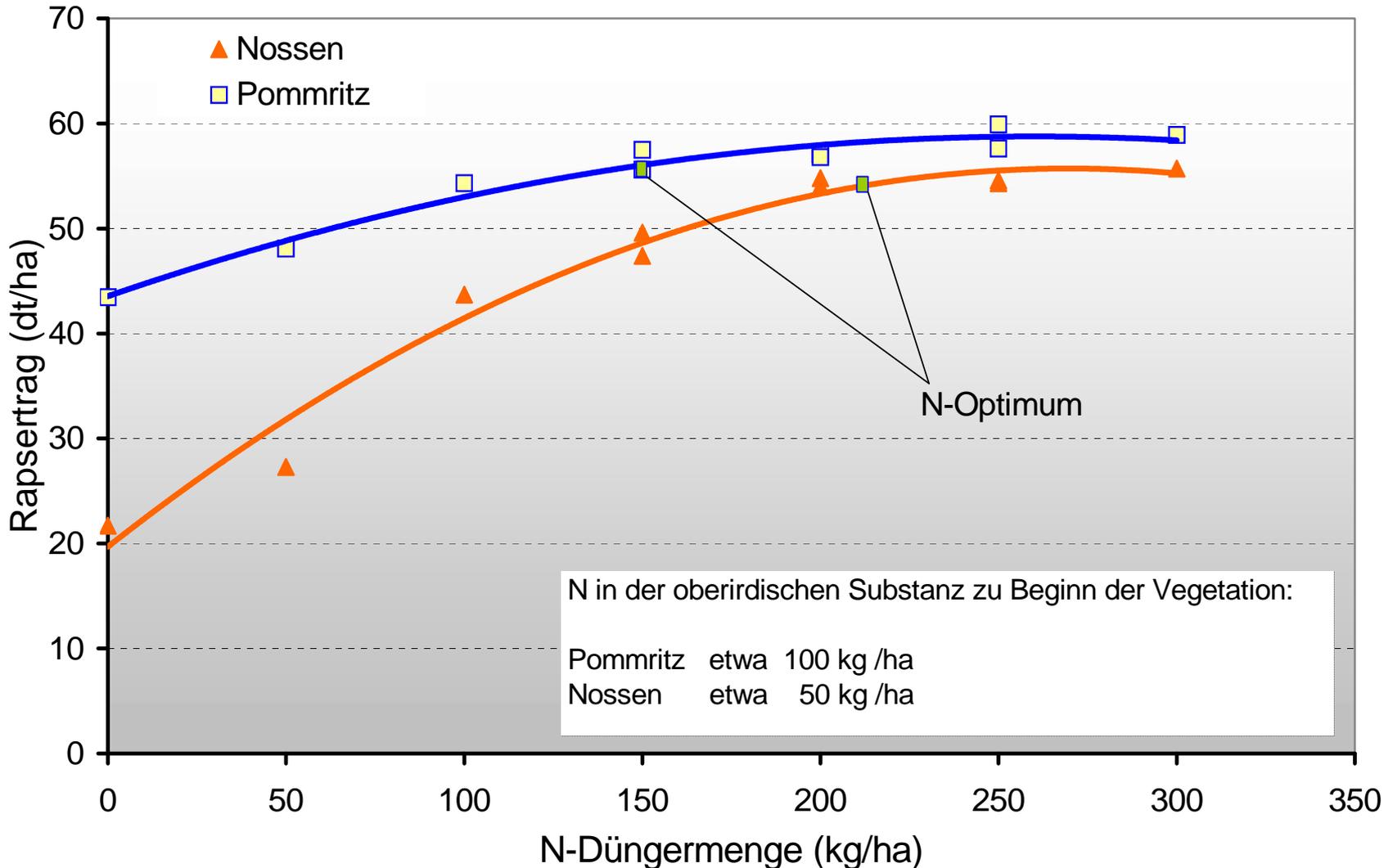
LANDESAMT FÜR UMWELT
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



Biomasseindex des Yara-N-Sensors und die dazugehörige N-Aufnahme



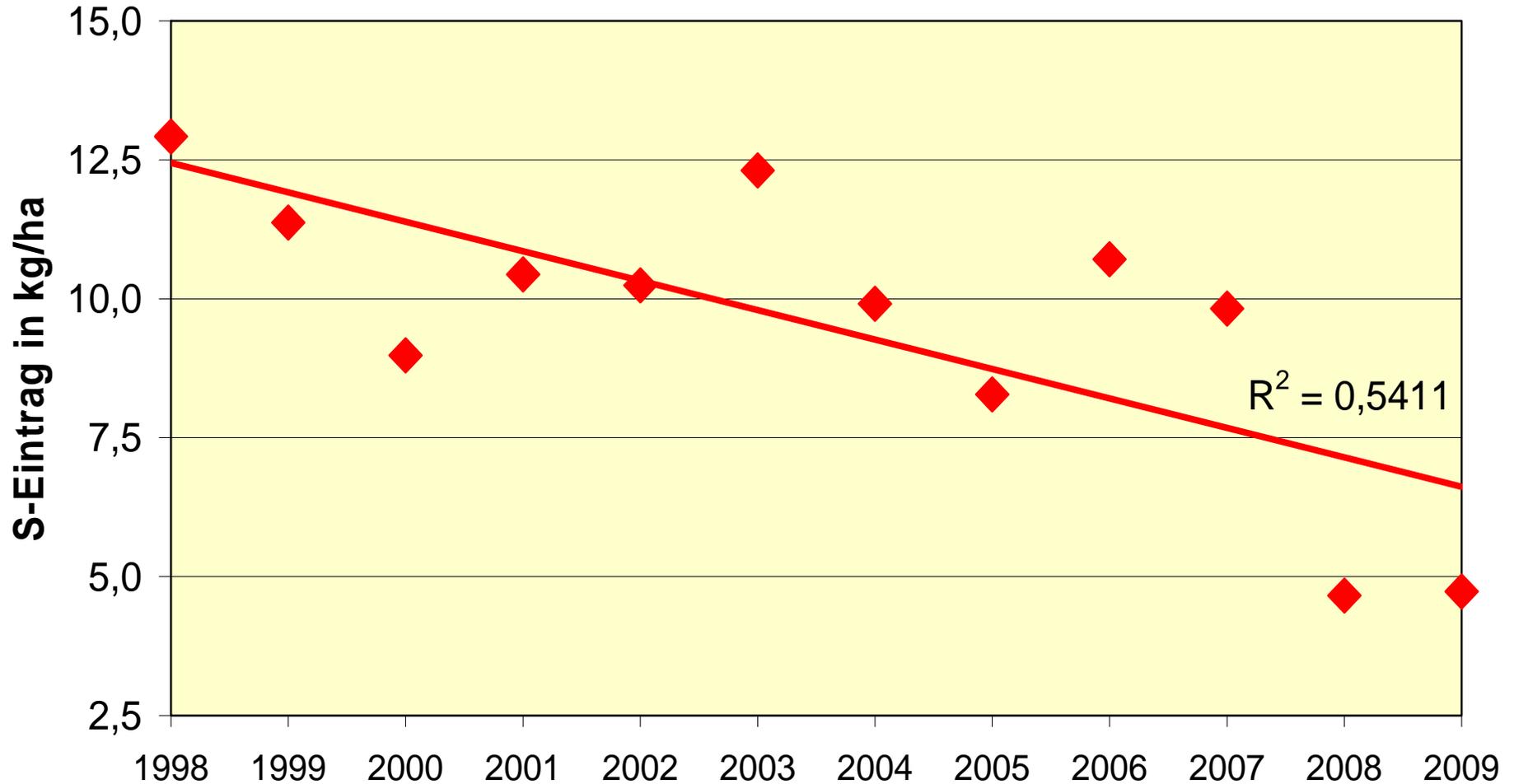
Stickstoffwirkung bei unterschiedlicher Bestandesentwicklung auf zwei Löss-Standorten



Prinzip der N-Düngebedarfs- ermittlung bei Winterraps

| | | |
|-------------------------------|--|--|
| N-Sollwert: [kg/ha] | V-Standorte: Lö- Standorte: D-Standorte: | 220 200 180 |
| — | N_{min} - Gehalt zu Vegetationsbeginn | |
| ± | Bestandesentwicklung im Frühjahr | |
| | schwach entwickelter Bestand (< als 0.8 kg FM/m ² bzw. eine N-Aufnahme < 40 kg / ha, WHD < 7mm) | +10...+20 |
| | normal entwickelter Bestand (0,8 bis 1,5 kg FM/m ² bzw. eine N-Aufnahme von 40 bis 75 kg / ha, WHD 7 – 9 mm) | ± 0 |
| | kräftig entwickelter Bestand (1,5 bis 2,2 kg FM/m ² bzw. eine N-Aufnahme von 75 bis 110 kg /ha, WHD 10-12 mm) | -20... -50 |
| | sehr kräftig entwickelter Bestand (2,2 bis 3 kg FM/m ² bzw. eine N-Aufnahme von 110 bis 150 kg/ha, WHD > 12 mm) | -50 ... -90 |
| ± | Erwartungsertrag | |
| | niedrig (< 30 dt / ha) | -10 ... -30 |
| | hoch (> 40 dt / ha) | +10...+40 |
| = | N - Düngung | |

S-Einträge durch Regenwasser in Sachsen im Zeitraum 1998 bis 2009



Entwicklung der S_{min}-Gehalte in Sachsen im Zeitraum 1993/94 bis 2007/08

LANDESAMT FÜR UMWELT
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



| Schicht | 1993/1994 | 1999/2000 | 2007/2008 |
|--------------------|-------------|-------------|------------|
| Lö-Standort | | | |
| 0 – 30 | 56 | 24 | 28 |
| 30 – 60 | 153 | 46 | 15 |
| 60 – 90 | 400 | 63 | 60 |
| 90 – 150 | 424 | 252 | 192 |
| 150 – 250 | 625 | 415 | 267 |
| 250 – 350 | 466 | 261 | 210 |
| Summe | 2124 | 1061 | 772 |
| D-Standort | | | |
| 0 – 30 | 42 | 15 | 36 |
| 30 – 60 | 84 | 23 | 21 |
| 60 – 90 | 221 | 50 | 43 |
| 90 – 150 | 254 | 140 | 81 |
| 150 – 250 | 430 | 183 | 103 |
| 250 – 350 | 512 | 288 | 57 |
| Summe | 1543 | 699 | 341 |
| V-Standort | | | |
| 0 – 30 | 25 | 10 | 12 |
| 30 – 60 | 254 | 12 | 10 |
| 60 – 90 | 218 | 25 | 11 |
| 90 – 150 | 16 | 63 | 20 |
| 150 – 250 | 19 | 78 | |
| Summe | 532 | 188 | 53 |

Hinweise zur Stickstoff- und Schwefeldüngung im Frühjahr 2010

- Bei der Andüngung vor allem die jeweiligen N_{\min} -Gehalte, die Bestandesentwicklung und den Beginn der Vegetation beachten. Empfehlung: Beratungsprogramm BEFU nutzen.
- Bei spätem Vegetationsbeginn vor allem schwache Bestände und Bestände mit stärkeren Blattverlusten zuerst und ausreichend mit N versorgen.
- Kräftige Bestände verhalten andüngen. Aufbau zu dichter Bestände vor allem auf leichten Böden wegen der Trockenstressgefahr vermeiden.
- Die Anschlussgabe zeitlich und mengenmäßig so steuern, dass keine N-Angebotslücke entsteht.
- Die N-Düngebedarfsermittlung während des Schossens und Ährenschiebens mittels Nitrat-Schnelltest oder N-Tester vornehmen. Möglichst Stickstoff teilschlagspezifisch ausbringen.
- Auf leichten, diluvialen und heterogenen Standorten sowie flachgründigen Verwitterungsböden ist zu Vegetationsbeginn eine Schwefel-Düngung vor allem zu Raps in Form von Kieserit oder S-haltigen N-Düngern anzuraten. Auf besseren Böden 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 nutzen.
- DüVO: Ausbringeverbot für N und P auf überschemmte, wassergesättigte, gefrorene und schneebedeckte (> 5 cm) Böden**

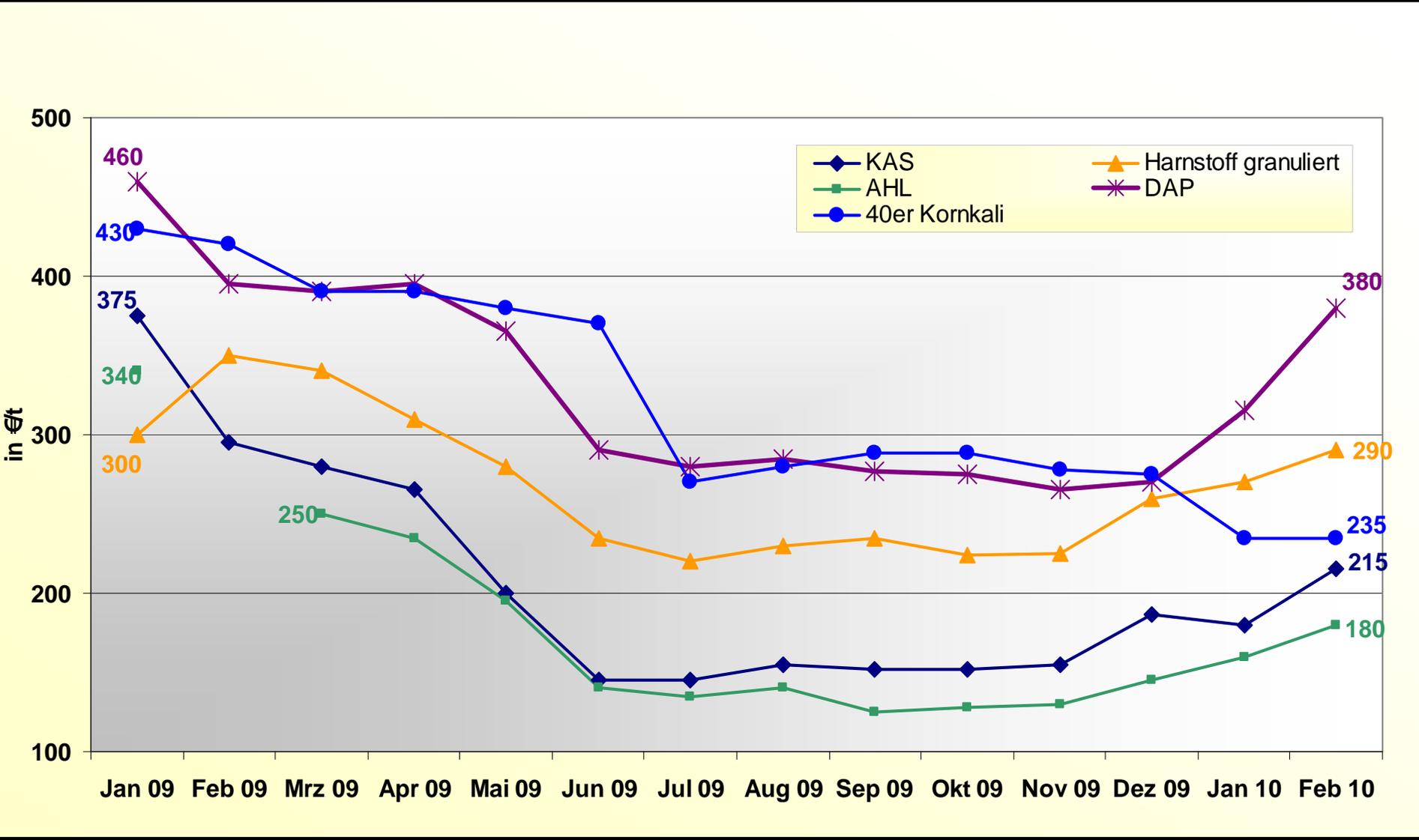
Welche Möglichkeiten zur Verbesserung P-Düngewirkung gibt es?



Düngerpreise 2009/10 in €/t

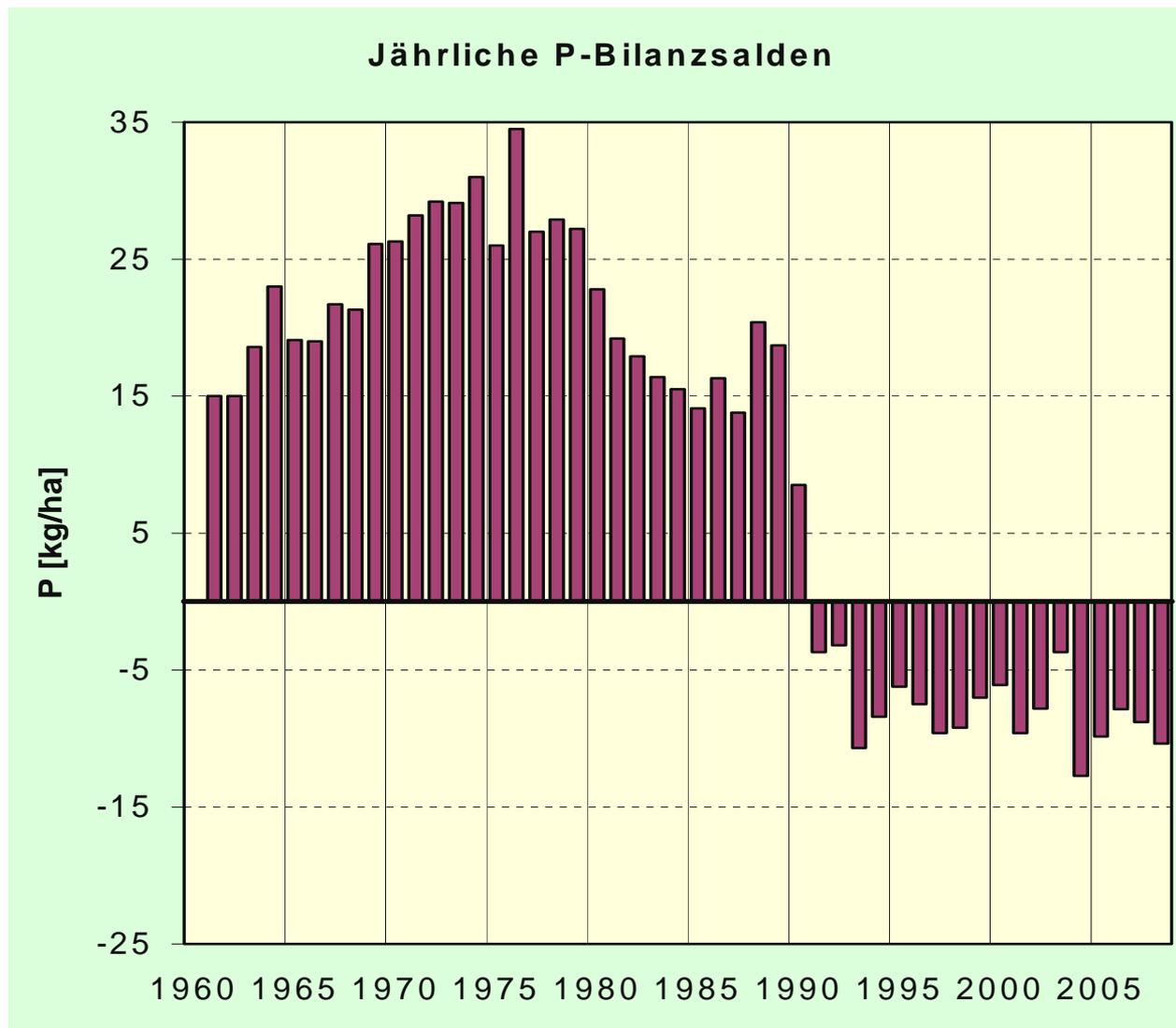
GH-Abgabepreise ab Station Ostdeutschland

LANDESAMT FÜR UMWELT
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



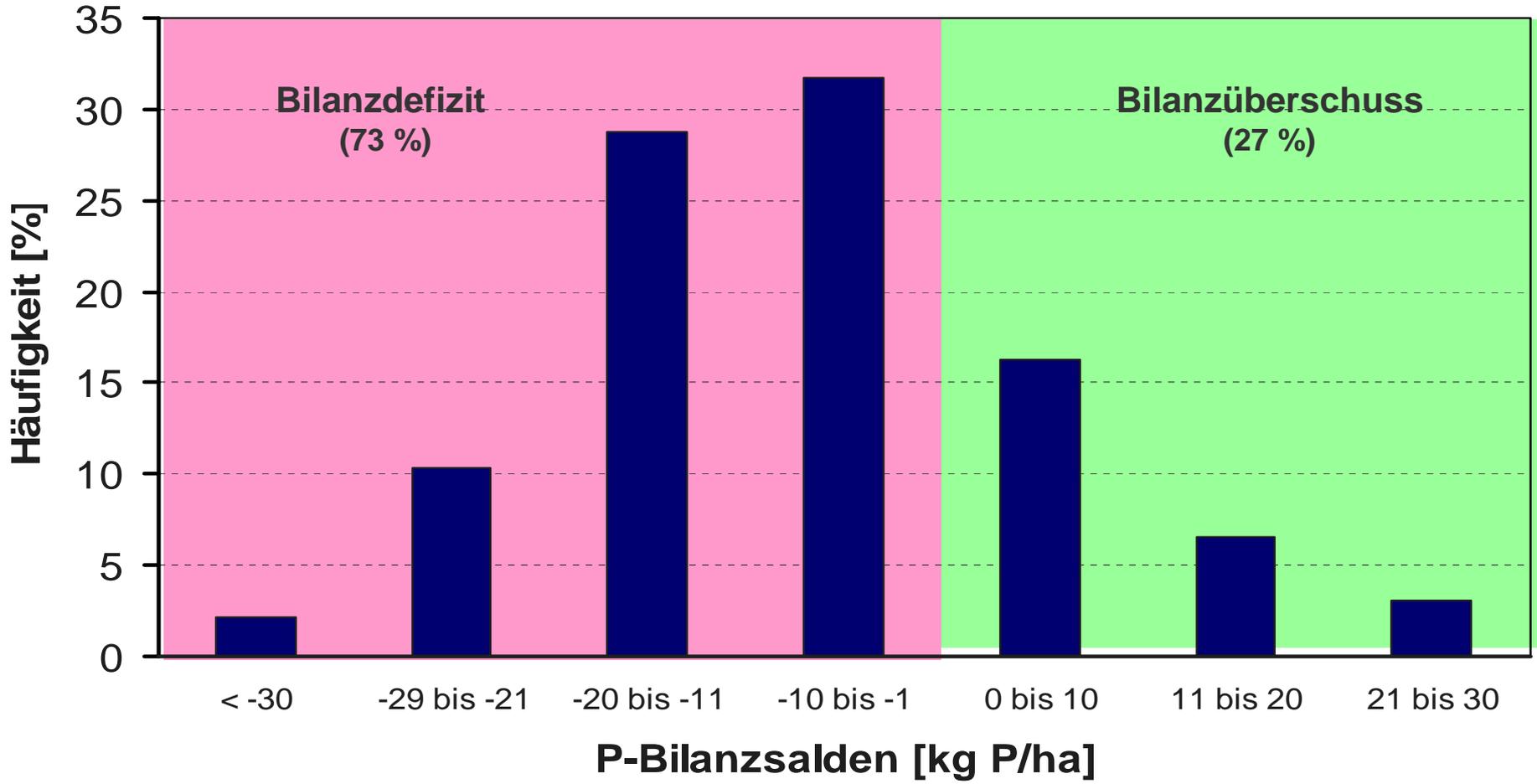
Phosphor- Bilanzsalden in Sachsen von 1960 – 2008

LANDESAMT FÜR UMWELT
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE

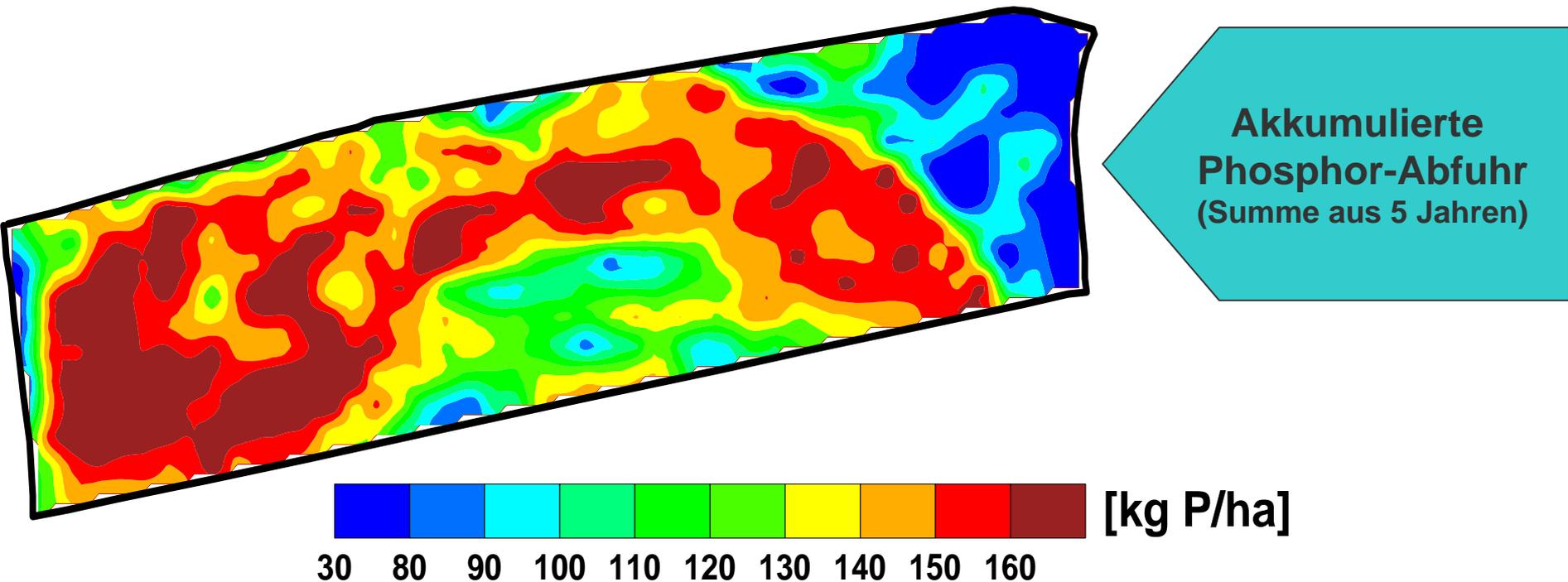


Häufigkeitsverteilung der P-Bilanzsalden von Praxisschlägen (25.062 Schläge)

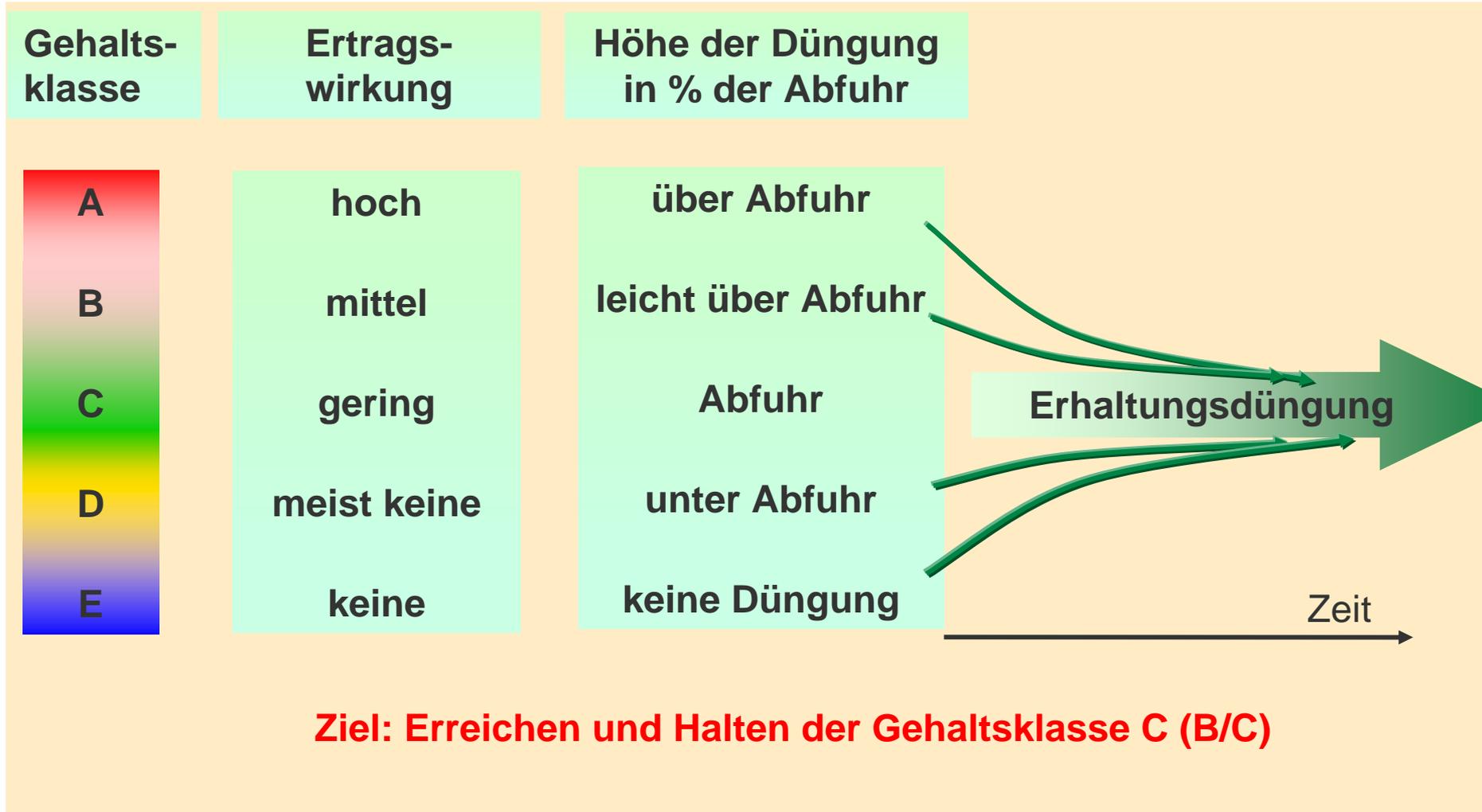
Ziel: Ausgeglichene Nährstoffbilanzsalden



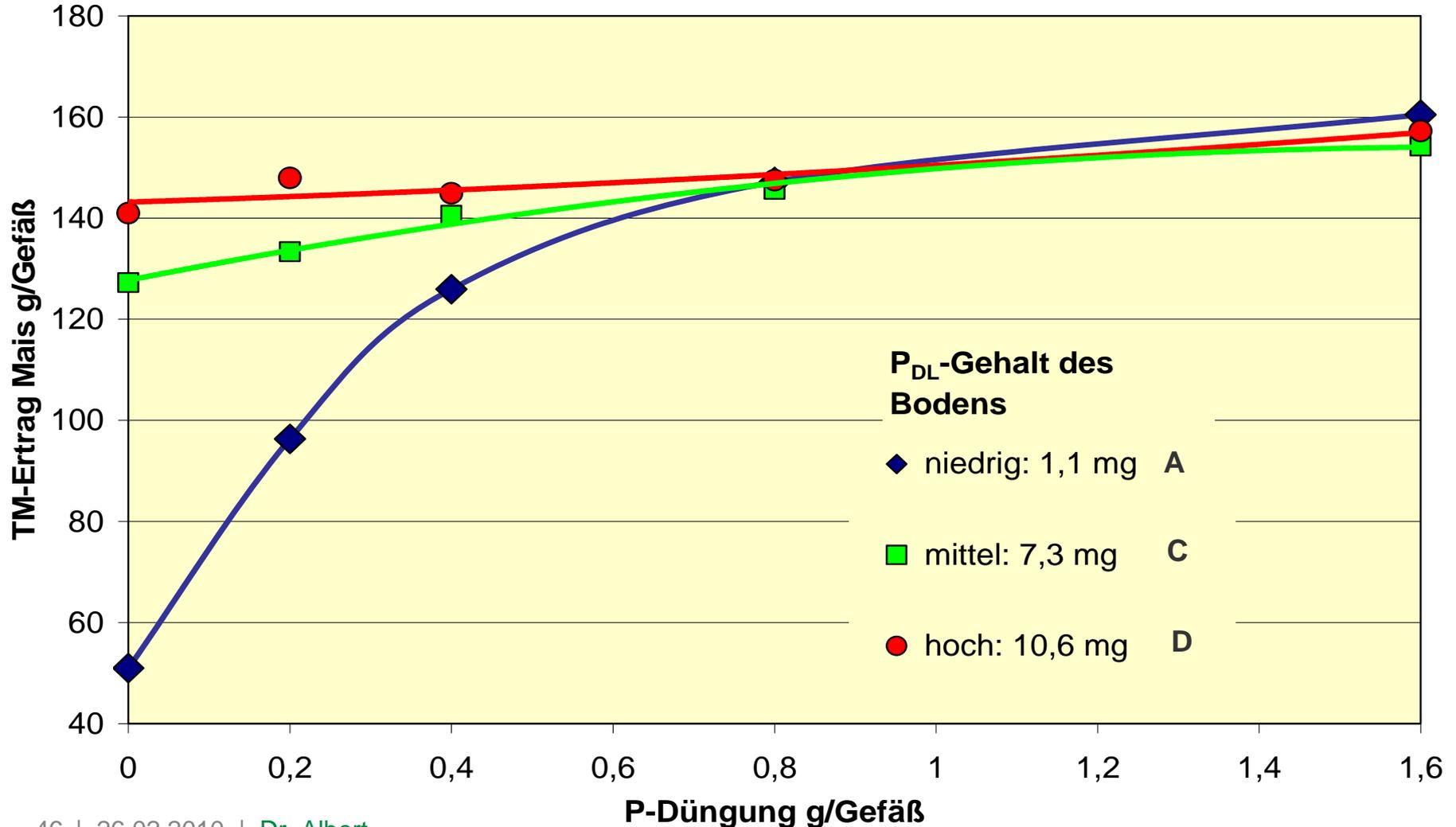
Akkumulierte P- Abfuhren eines heterogenen Schlages



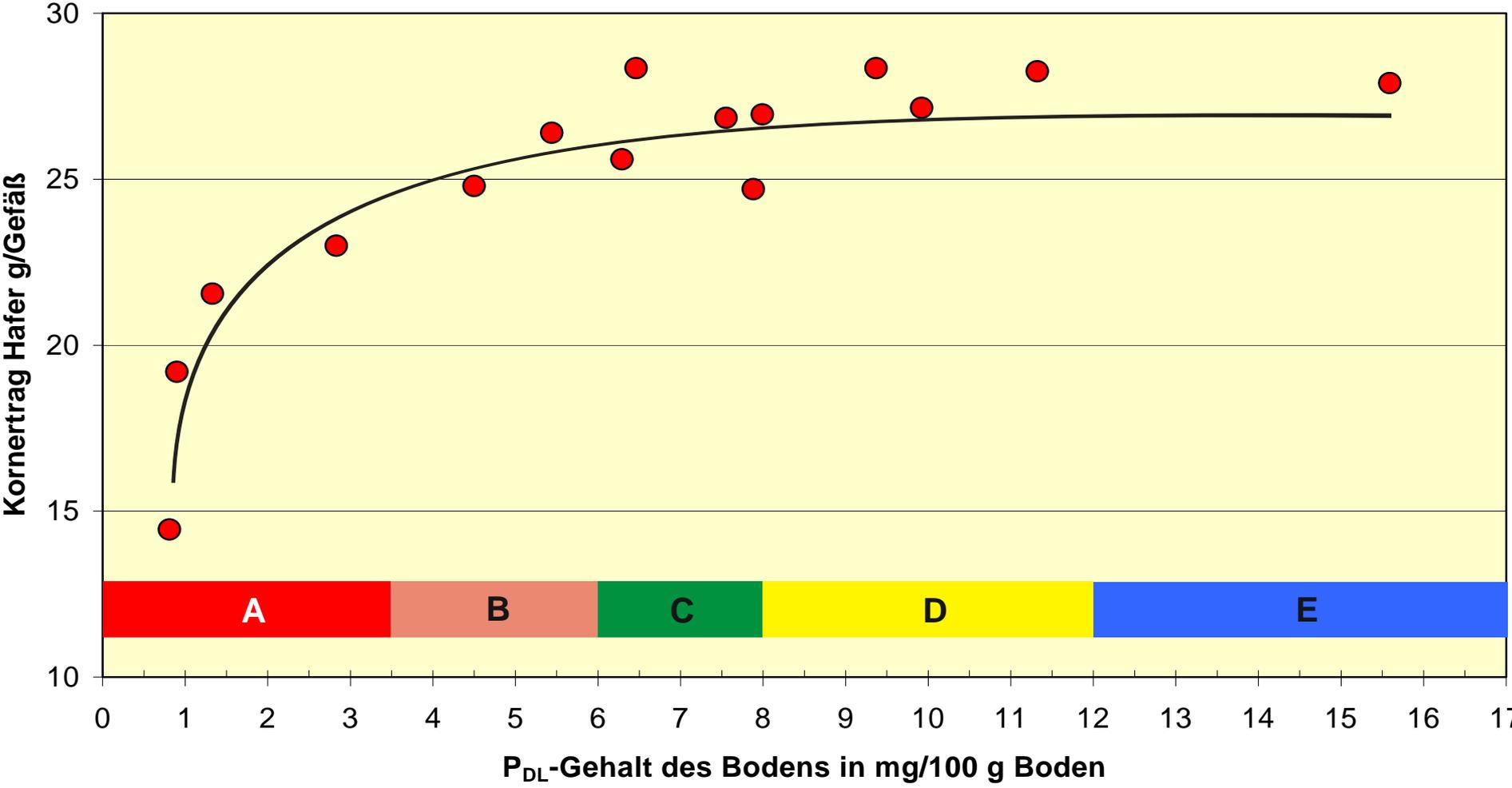
Düngungsstrategien zum Erreichen der optimalen Phosphor-, Kalium- und Magnesium-Versorgung



Wirkung der P-Düngung auf den Ertrag von Mais in Abhängigkeit von dem P_{DL} -Gehalt des Bodens (3-jährige Gefäßversuche)



Beziehung zwischen dem P_{DL} -Gehalt im Boden und dem Kornertrag von Hafer bei unterlassener P-Düngung (2 Versuchsjahre)



Wirkung steigender P-Düngung auf GE-Ertrag, P-Entzug, Mehrerlös und P_{DL} -Gehalte auf Standorten mit sehr niedrigen P_{DL} -Ausgangsgehalten

| P-Düngung [kg/ha] | GE-Ertrag [dt/ha] | P-Entzug [kg/ha] | Mehrleistung [€/ha] | P_{DL} -Gehalte zu Versuchsende [mg/100 g Boden] |
|---|----------------------|---------------------|------------------------|--|
| anlehmiger Sand, Diluvium, P_{DL}: 2,2 mg/100 g Boden, 20 Versuchsjahre | | | | |
| 0 | 57,7 | 14,4 | - | 3,6 |
| 20 | 61,0 | 16,2 | 19,50 | 5,5 |
| 40 | 63,3 | 17,2 | 34,00 | 6,1 |
| GD 5% | 2,0 | | | |
| sandiger Lehm, Diabas, P_{DL}: 2,6 mg/100 g Boden, 12 Versuchsjahre | | | | |
| 0 | 68,1 | 15,8 | - | 1,4 |
| 20 | 76,7 | 19,6 | 99,00 | 2,9 |
| 40 | 78,0 | 21,0 | 98,50 | 3,4 |
| GD 5% | 3,3 | | | |

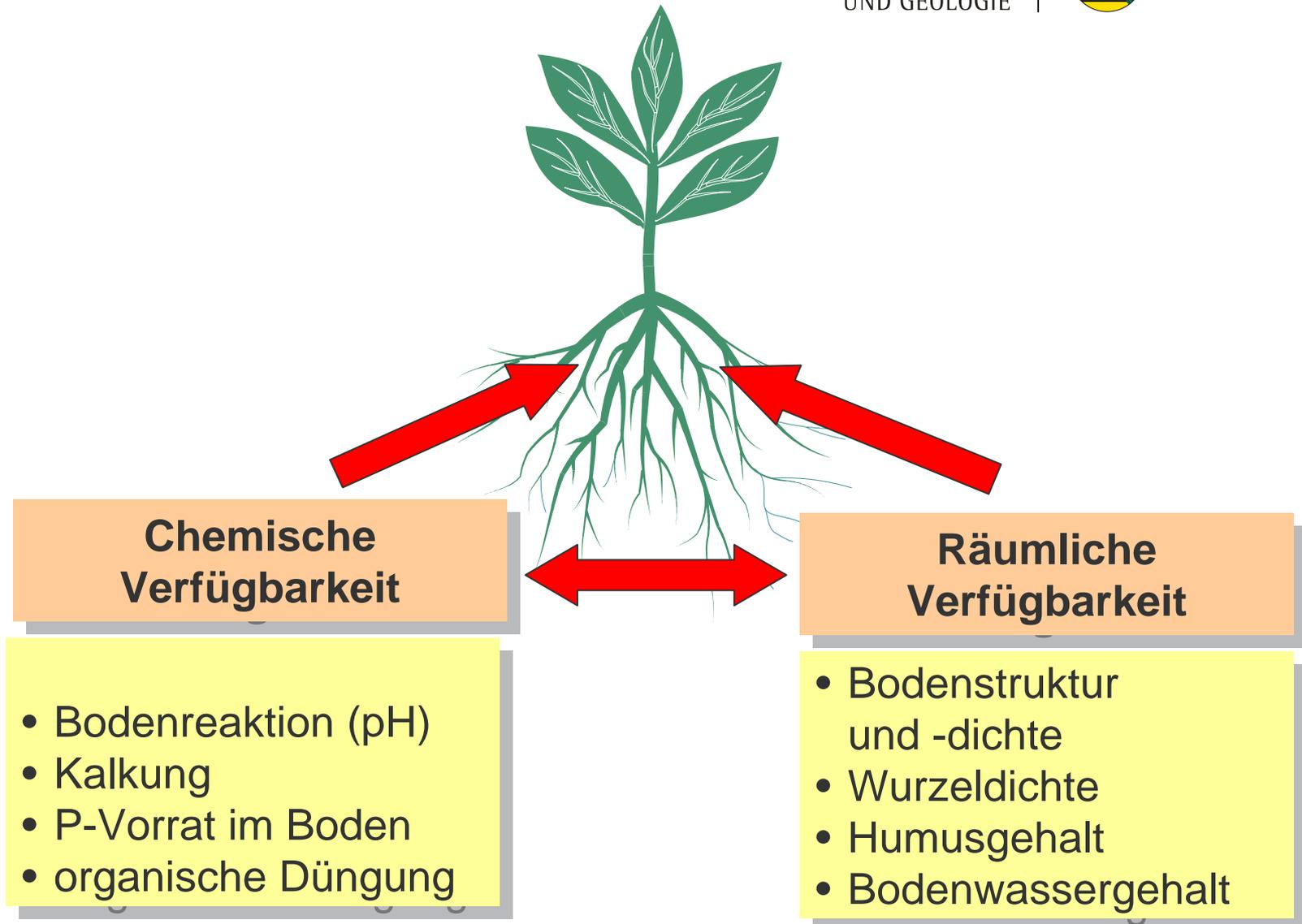
Annahmen: 1dt GE 15 €
 1 kg P 1 €
 1 Überfahrt 10 €/ha

Wirkung der P-Düngung auf GE-Ertrag und Mehrleistung auf drei Standorten

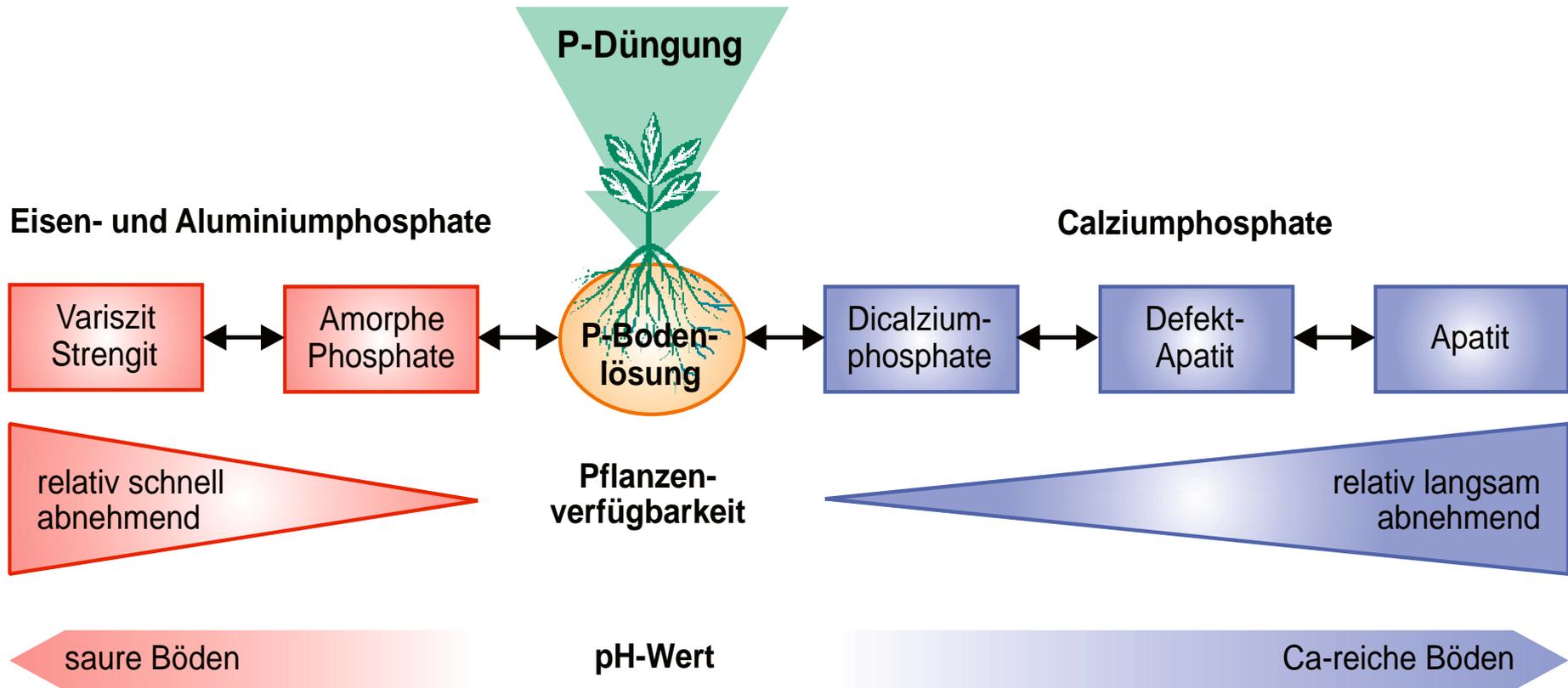
| P-Düngung kg/ha | Spröda (10 Jahre) D3, AZ: 33, IS 11,2 mg P (D) vor Anlage | | Forchheim (14 Jahre) V8, AZ: 30, sL 7,1 mg P (C) vor Anlage | | Pommritz (14 Jahre) Lö4, AZ: 65, L 12,7 mg P (E) vor Anlage | |
|--------------------|---|---------------------------|---|---------------------------|---|---------------------------|
| | GE-Ertrag dt/ha | Mehr- leistung €/ha | GE-Ertrag dt/ha | Mehr- leistung €/ha | GE-Ertrag dt/ha | Mehr- leistung €/ha |
| 0 | 74,3 | 0 | 90,0 | 0 | 131,4 | 0 |
| 15 | 73,6 | - 36 | 91,3 | - 5 | 131,8 | - 19 |
| 30 | 75,7 | - 19 | 91,6 | - 15 | 128,6 | - 82 |
| 45 | 74,3 | - 56 | 93,2 | - 6 | 133,5 | - 24 |
| 60 | 75,6 | - 51 | 93,1 | - 23 | 130,4 | - 85 |
| GD 5 % | 1,5 | | 1,0 | | 1,9 | |
| <i>Bemerkung</i> | <i>Sandboden</i> | | <i>Gneisverwitterungs- standort</i> | | <i>tiefgründiger Löss-Lehm</i> | |

Annahmen: 1 GE: 15 €; 1 kg P: 1 €; 1 Überfahrt: 10 €/ha

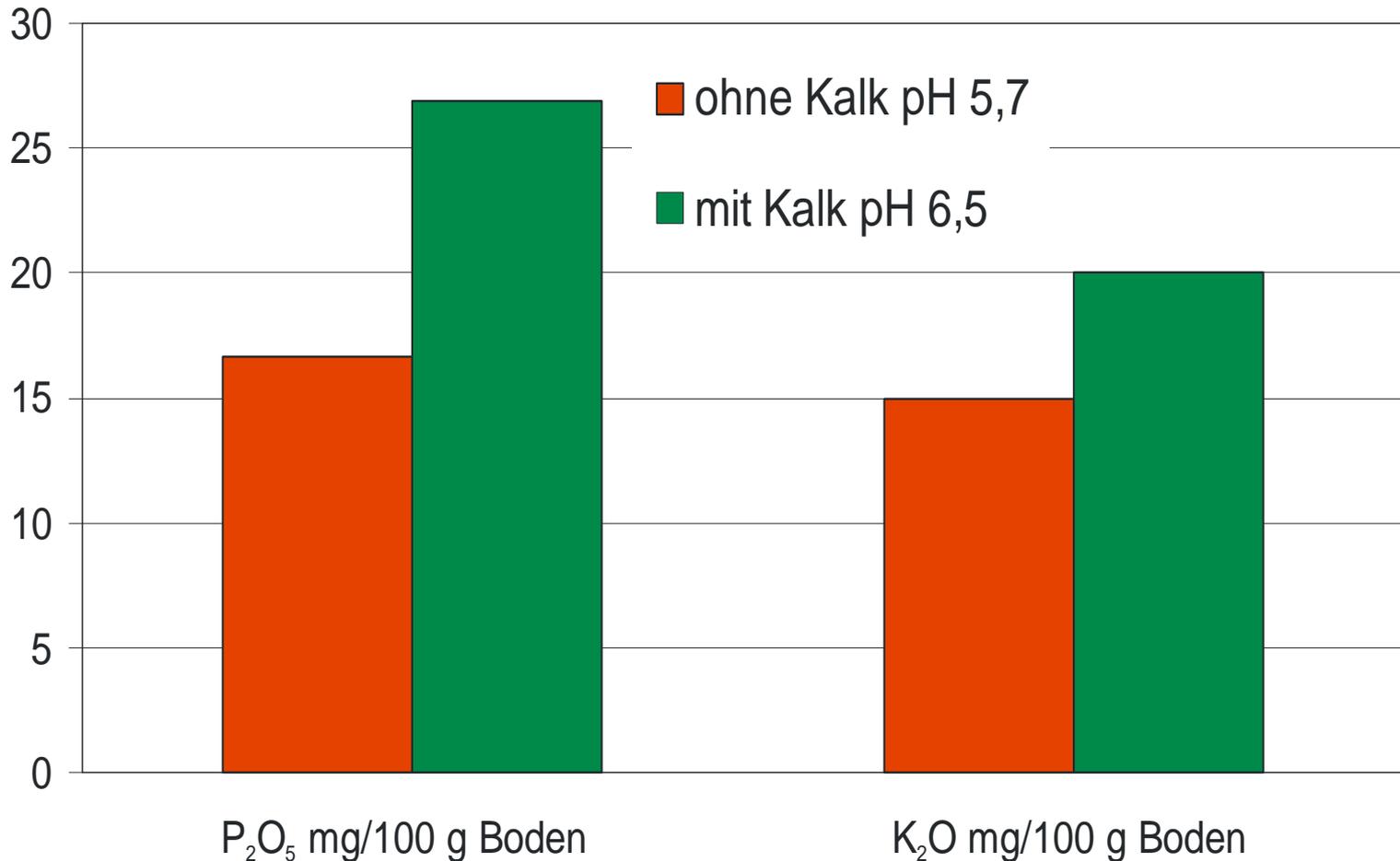
P-Aufnahme der Pflanzen



Phosphorverfügbarkeit im Boden

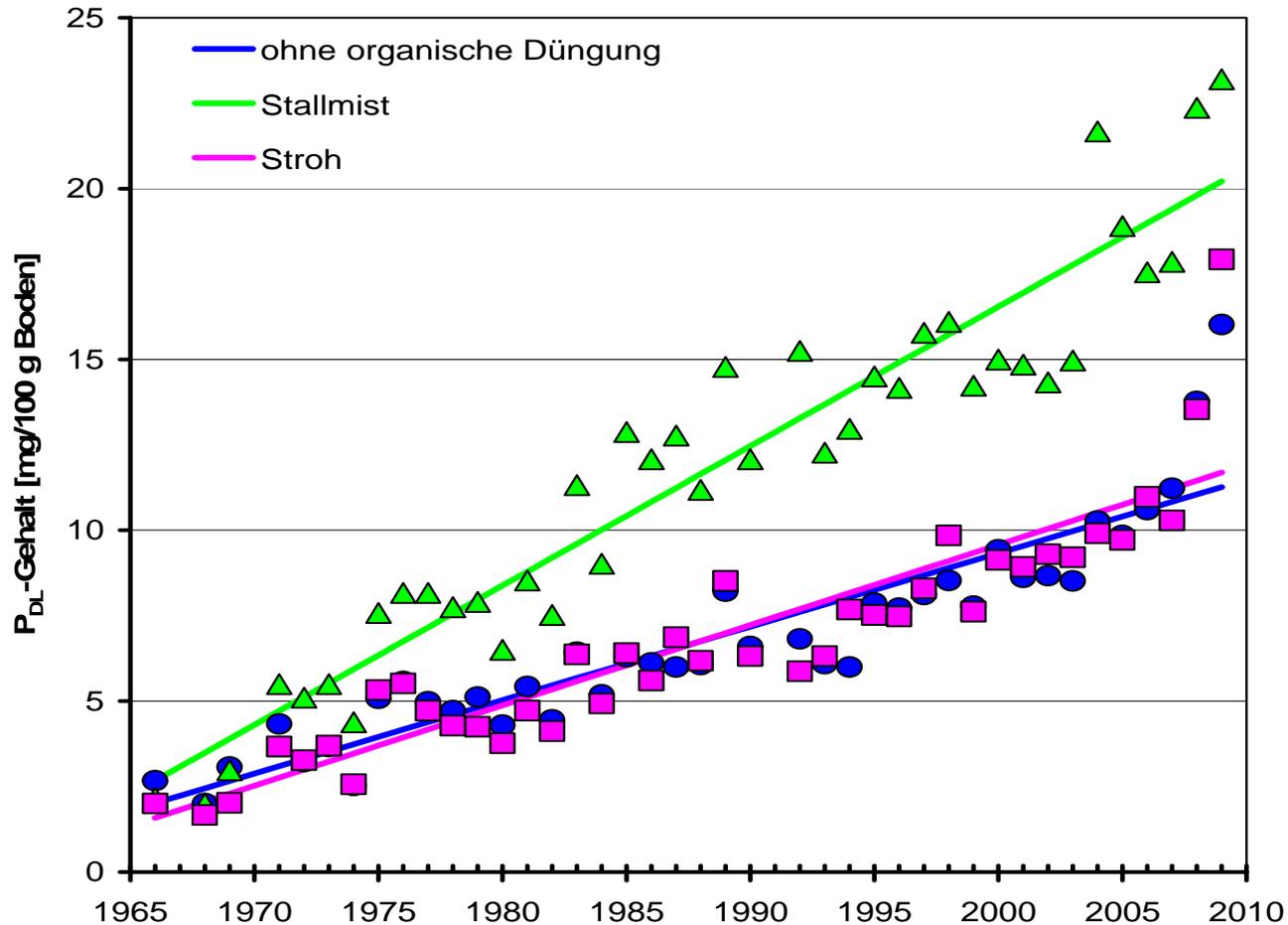


Einfluss regelmäßiger Kalkung (3 x 15 dt CaO in 8 Jahren) auf pH-Wert und Nährstoffgehalte (Versuchsstandort Puch)



Entwicklung der P_{DL} -Gehalte während des Versuchszeitraumes von 1966 bis 2009

Methau (Lehm)



Wirkung der organischen Düngung auf P_{DL} -Gehalte und P-Bilanzüberschuss zur Anhebung der P-Gehalte um 1 mg/100 g Boden

(Löss-Lehm-Standort, 44 Versuchsjahre)

| organische Düngung | P_{DL} -Gehalte [mg/100 g Boden] | | Veränderung der P_{DL} -Gehalte während des Versuchs- zeitraumes | Bilanzüberschuss zur Erhöhung der P_{DL} -Gehalte um 1 mg/100 g Boden [kg/ha] |
|-----------------------|---------------------------------------|-------------|--|---|
| | 1966 | 2009 | | |
| ohne | 2,7 (A) | 11,3 (D) | 8,6 | 125 |
| Stallmist | 2,2 (A) | 20,3 (E) | 18,3 | 81 |
| Stroh | 2,0 (A) | 11,7 (D) | 9,7 | 120 |

Organische Düngung verbessert die Nährstoffverfügbarkeit (Humateffekt)

Bedeutung der Bodenstruktur für Wasser- und Nährstoffaufnahme

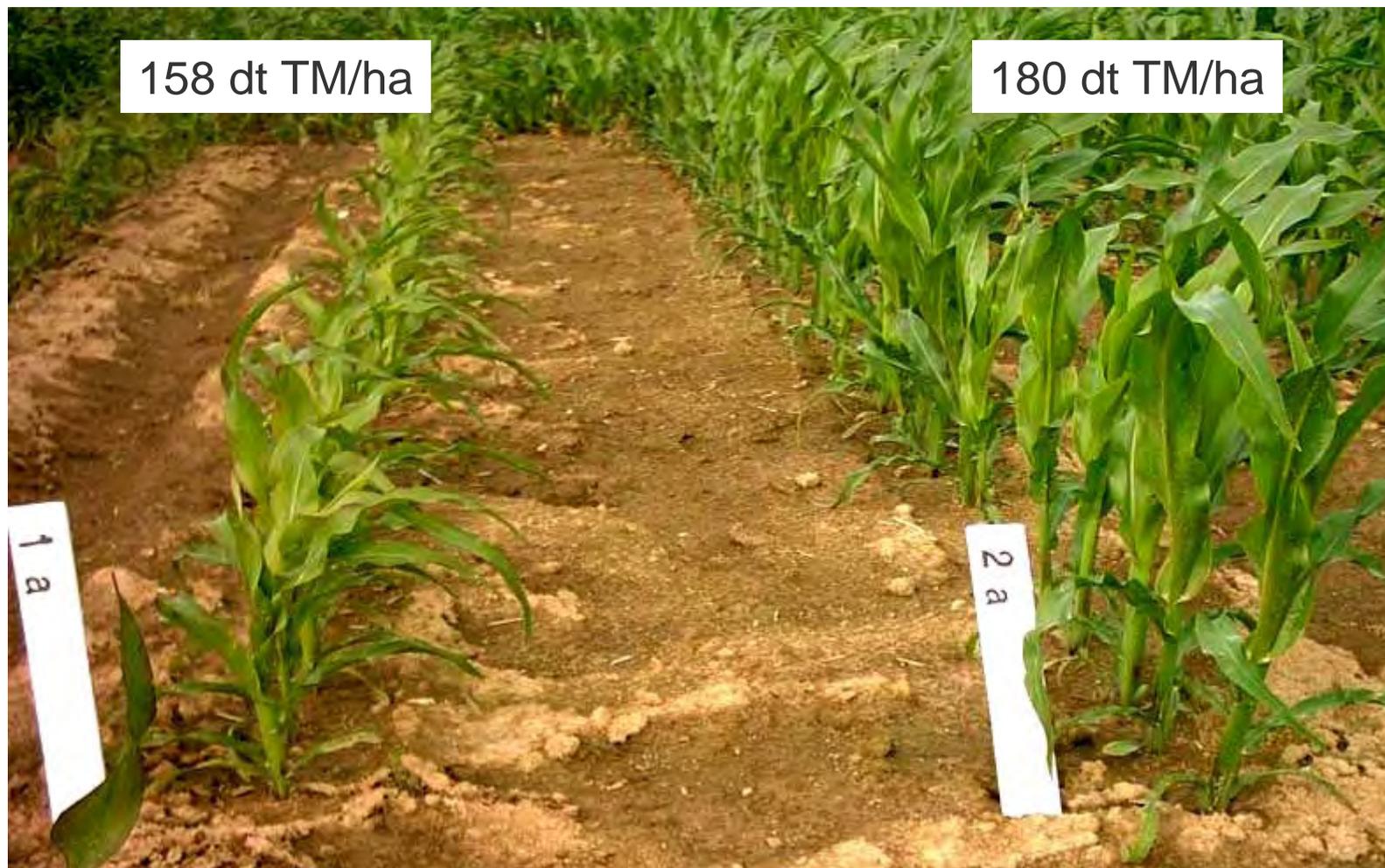


Bei schlechter Struktur ist die Nährstoffaufnahme auf wenige Bereiche beschränkt, so dass ein insgesamt höheres Nährstoffpotenzial vorhanden sein muss.



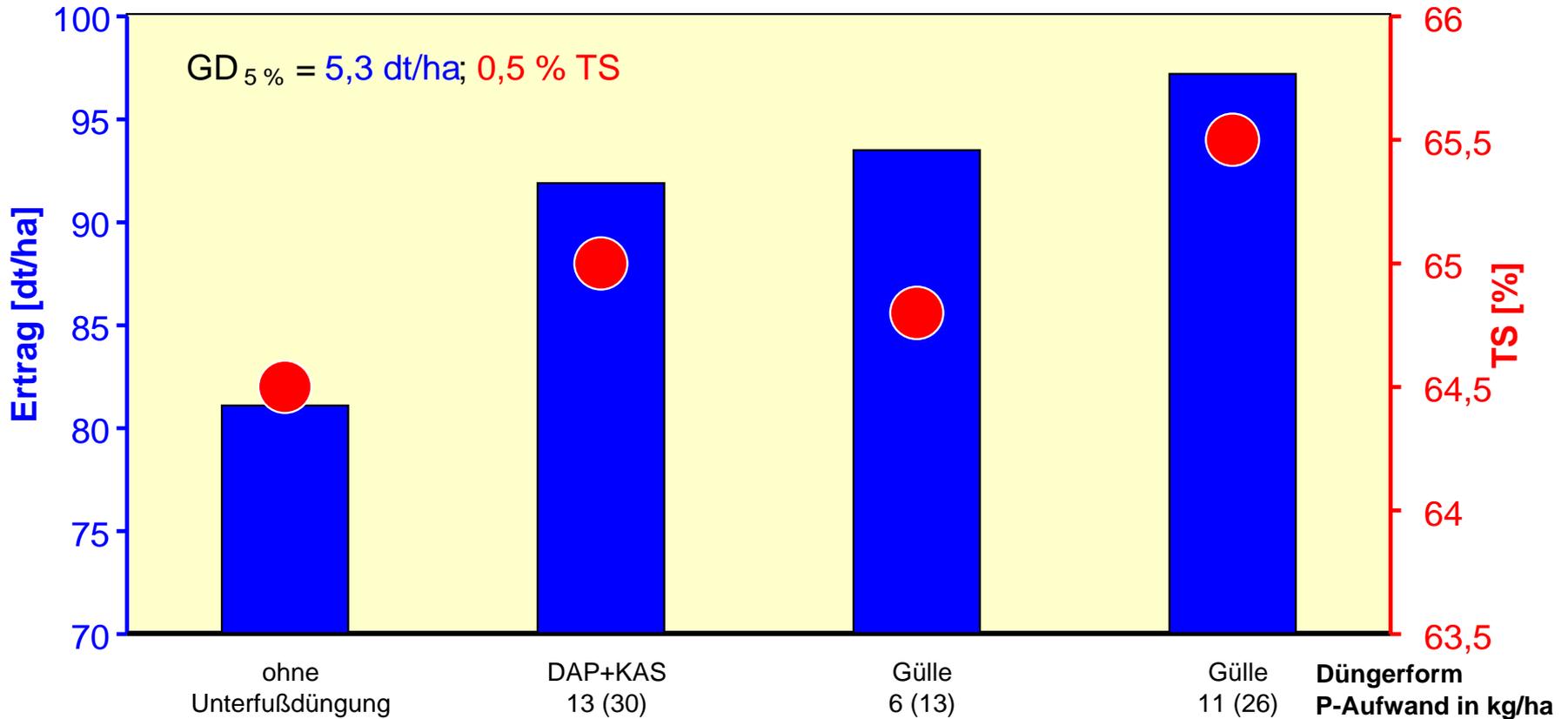
Eine gute Bodenstruktur ermöglicht eine optimale Durchwurzelung und damit eine gute Ausnutzung der gesamten Nährstoffe.

P-Unterfußdüngung zu Mais fördert die Jugendentwicklung und die Ertragsbildung



Unterfußdüngung mit DAP bzw. Gülle zu Körnermais

(Mittel 1997-1999; P-Gehaltsklasse C)



Platzierung verbessert Ertrag und Qualität

Schlussfolgerungen für einen effizienten P-Düngereinsatz

Optimale pH-Werte einstellen

Verfügbare Bodengehalte und Bilanzsalden 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 P-Düngung möglichst über Abfuhr bemessen

Organische Dünger gezielt zur Anhebung niedriger Bodengehalte und zur Verbesserung der Verfügbarkeit von Phosphor nutzen

Verwitterungsböden mit P-Fixierung (geologische Herkünfte: Gneis, Diabas, Granit, Keuper, Muschelkalk) jährliche möglichst im Frühjahr oder im Herbst zu Winterungen düngen

Ausgeglichene Humusbilanzen sichern

Bodenverdichtung unbedingt vermeiden

Unterfußdüngung verstärkt anwenden

Heterogene Standorte teilschlagspezifisch düngen



*Vielen Dank
für die Aufmerksamkeit*

Weitere Info

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