

HUMBOLDT-UNIVERSITÄT ZU BERLIN

Landwirtschaftlich-Gärtnerische Fakultät
Lehr- und Forschungsstation - Bereich Freiland
Michael Baumecker

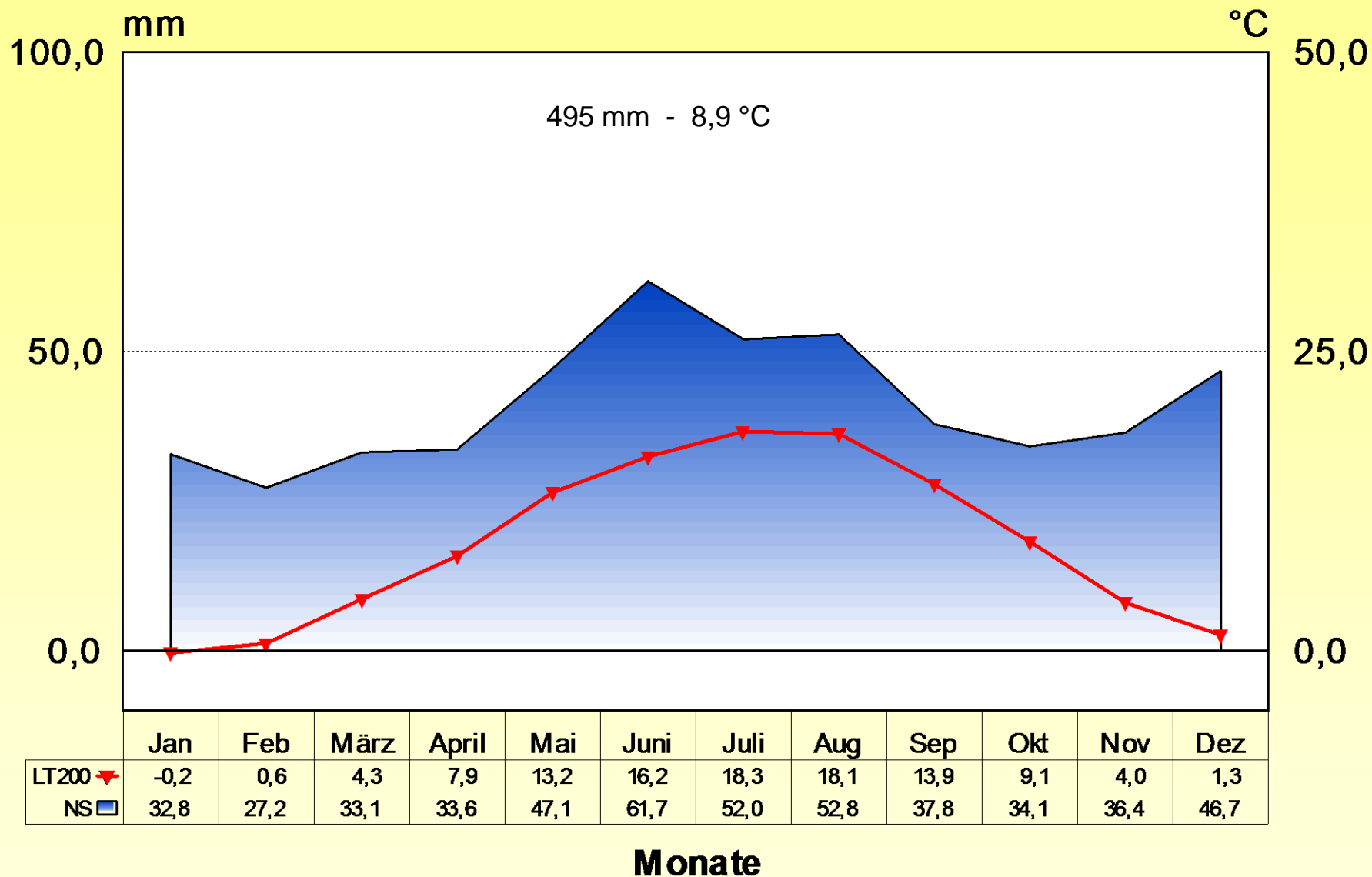
Aspekte der ackerbaulichen Nutzung von Sandböden auf Trockenstandorten

- 1 Einleitung
- 2 Produktionsintensität
- 3 Bodenbearbeitung
- 4 Humusreproduktion
- 5 Schlussfolgerungen



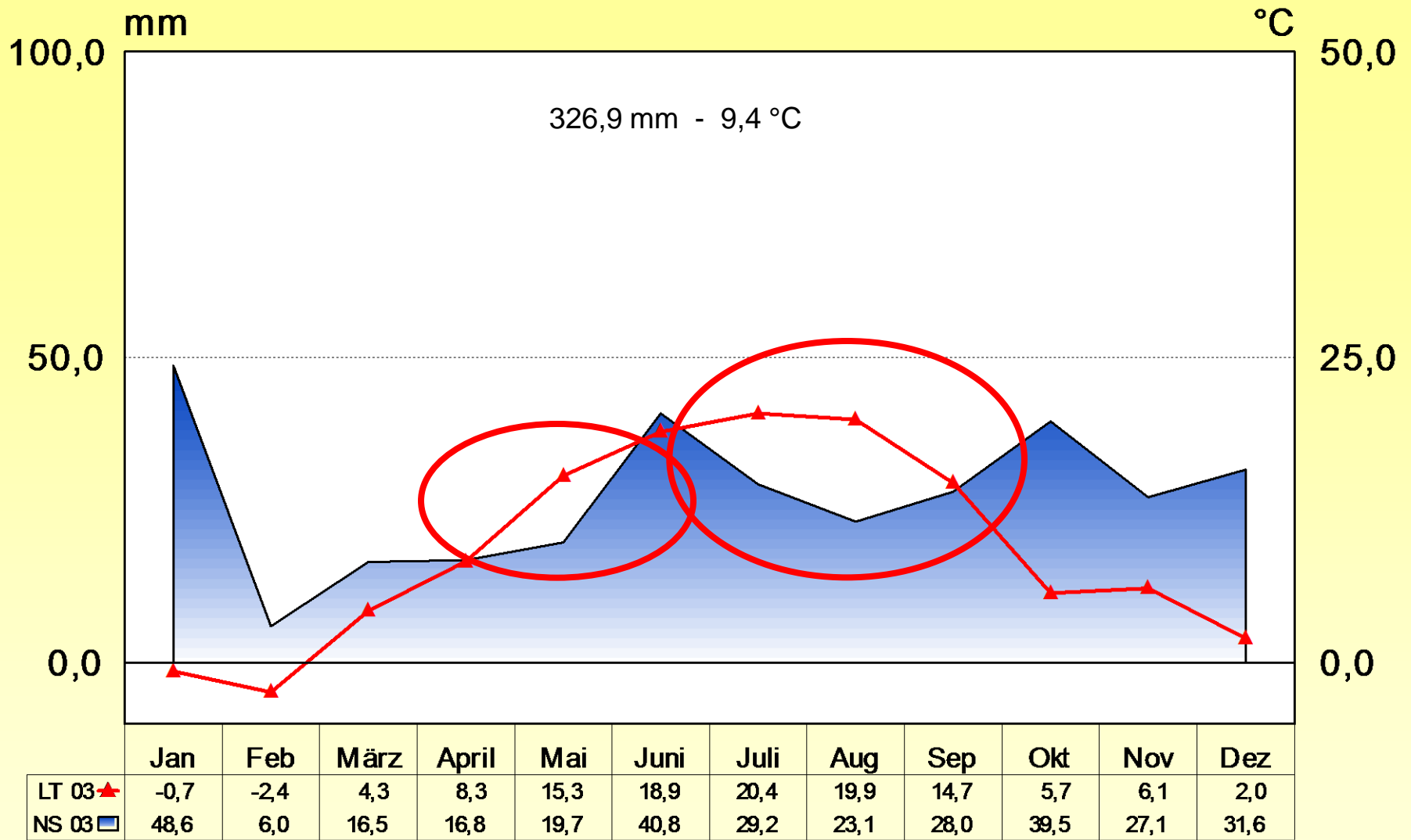
Klima





**Mittelwerte der Jahre 1971- 2000 für Niederschlag und Lufttemperat
HU Berlin Lehr- und Forschungsstation AG "Freiland" Standort Thyrow**



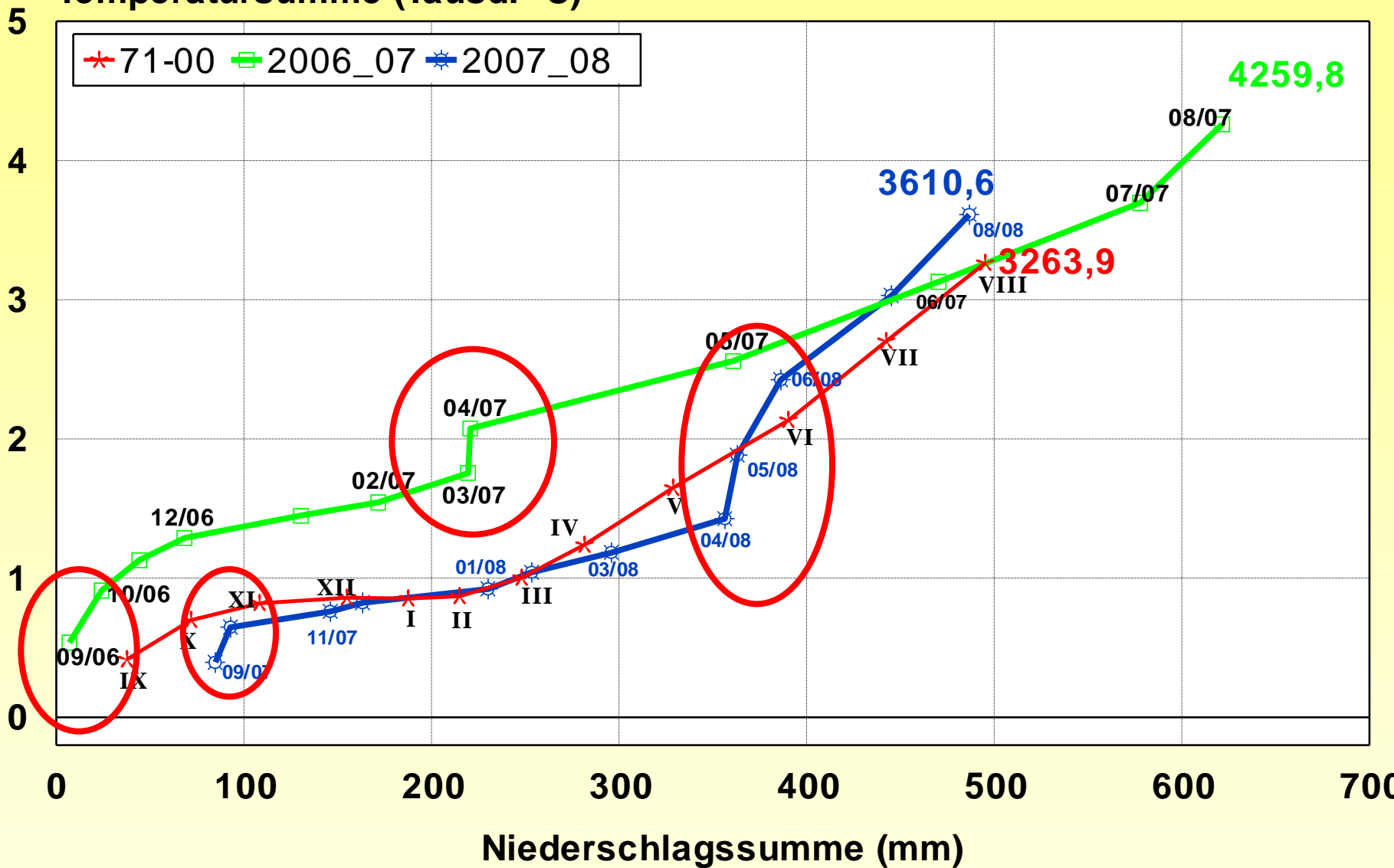


Monate

Monatsmittelwerte Niederschlag und Lufttemperatur 2003
HU Berlin Lehr- und Forschungsstation AG "Freiland" Standort Thyrow



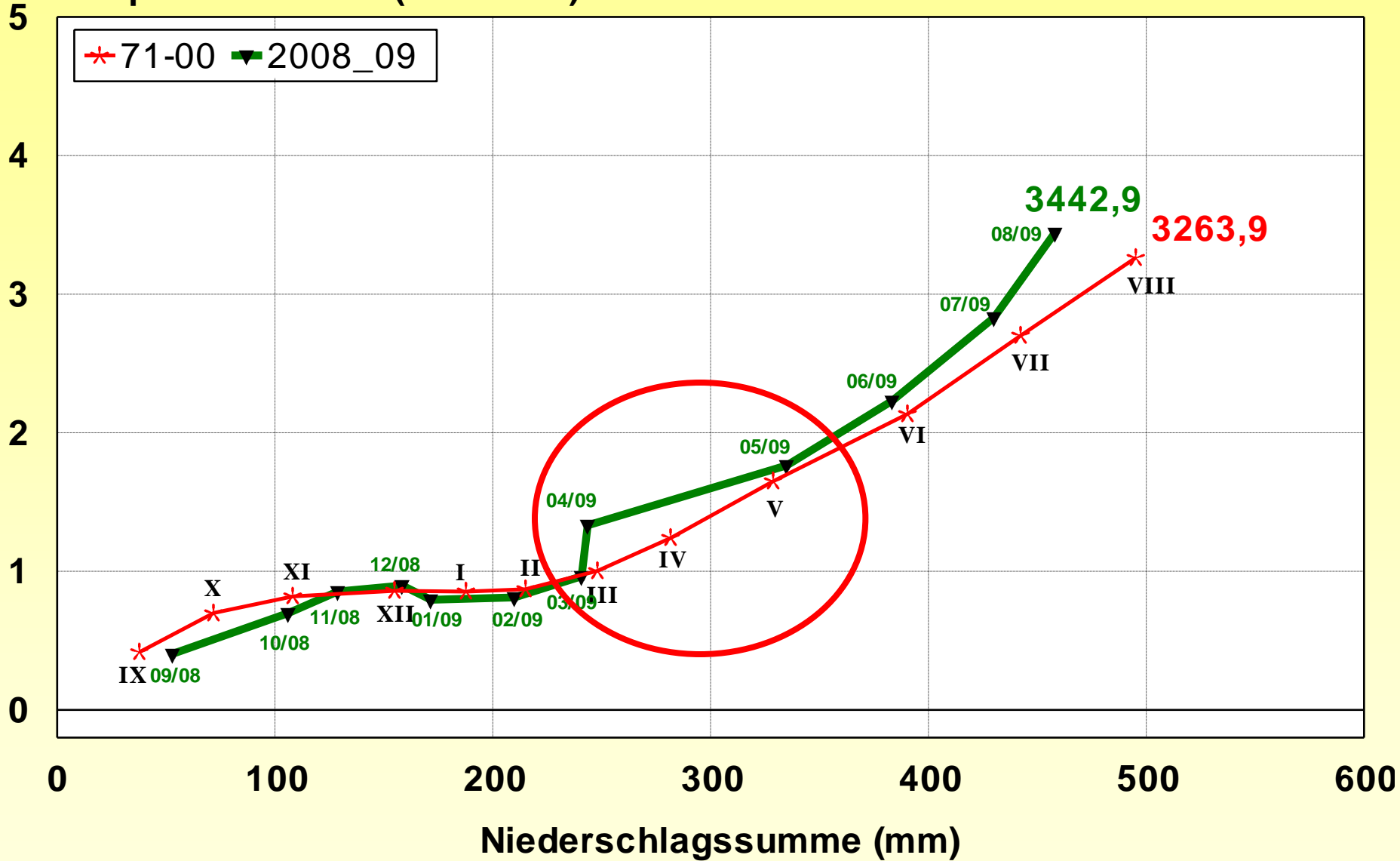
Temperatursumme (Tausd. °C)



Pluviogramm Thyrow Winterungen 2006/2007, 2007/2008 und Mittel 1971/2000



Temperatursumme (Tausd. °C)



Pluviogramm Thyrow 2008/2009 und Mittel 1971/2000

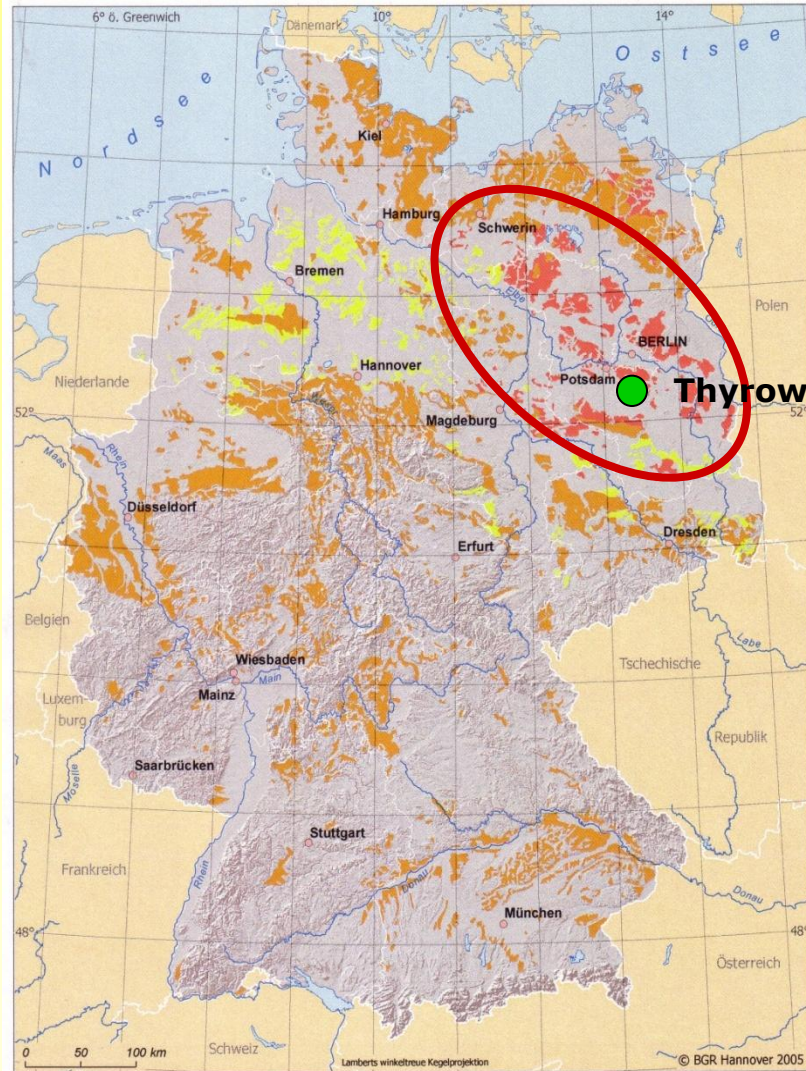


Boden des Jahres 2006

FISBo BGR

Fahlerde - Albeluvisol

Fachinformationssystem Bodenkunde der
Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe



- Kerngebiete der Fahlerde, vergesellschaftet mit Bänderparabraunerden und Braunerden
- Parabraunerden und Fahlerden, je nach regionaler Ansprache*) und Differenzierung
- Verbreitet Podsol-Braunerden und Bänderparabraunerden, gering verbreitet Fahlerden

*) Die Begriffe Fahlerde und Parabraunerde werden vielfach auch synonym verwendet

Quelle: Digitales Archiv FISBo BGR: BÜK 1000, Vers. 2.0 (Stand 2000)



Boden





Horizonte

Ap

Bv

Ael-Bv

Ael

Bt

Cv

Schluff [Masse-%]

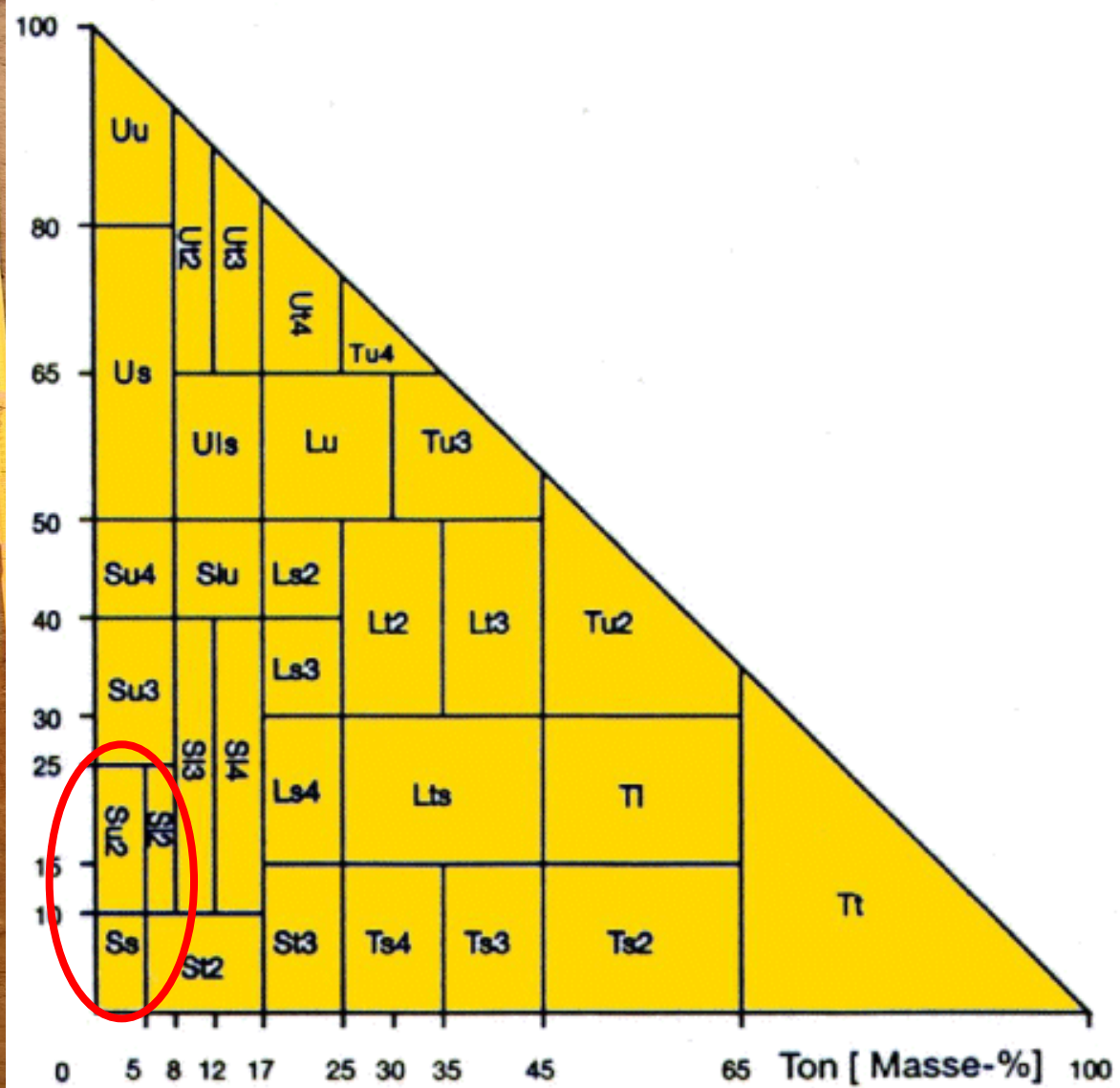
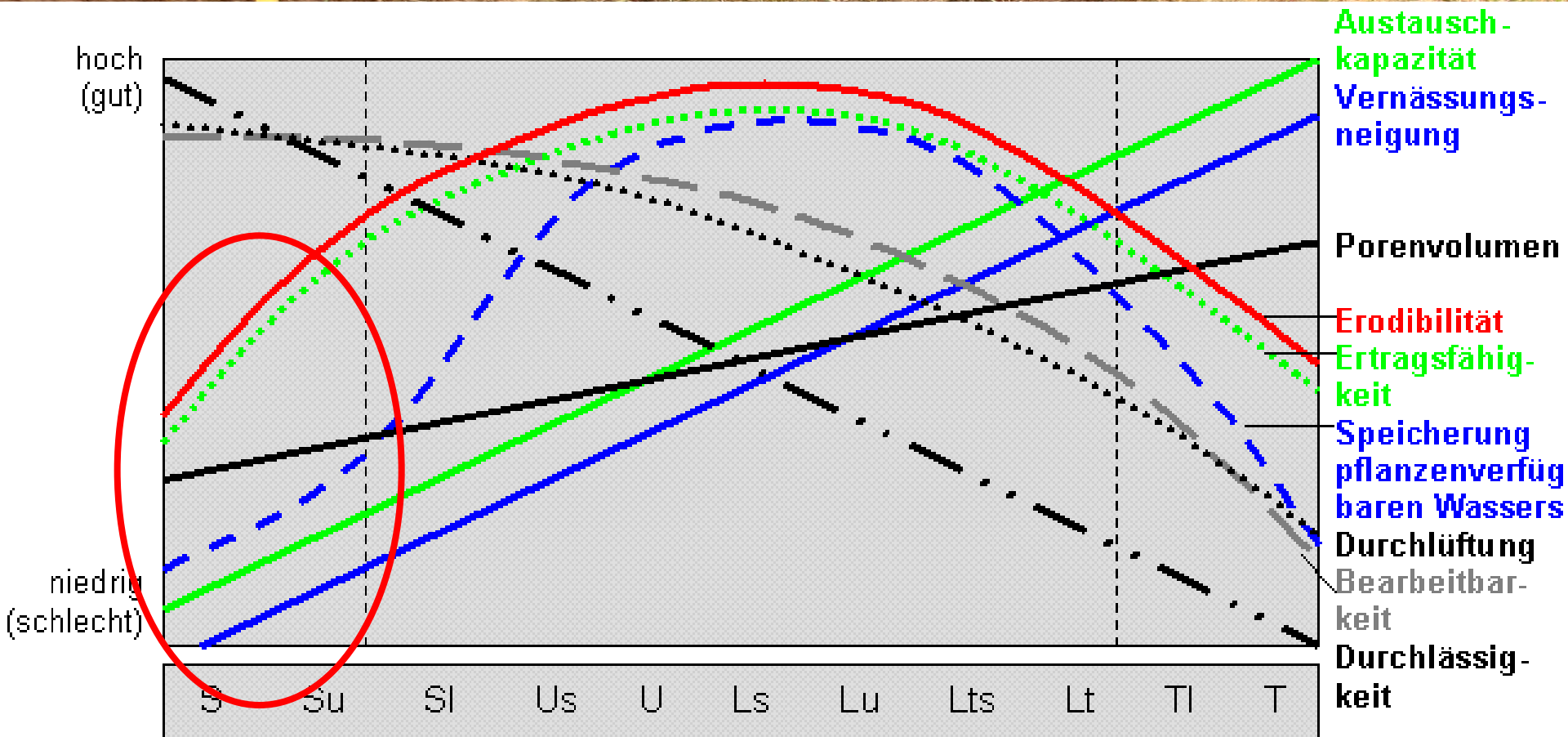


Abbildung: Bodenartendiagramm "Korngrößendreieck,,
(Quelle: Bodenkundliche Kartieranleitung 1994)





Bodenart - Bodeneigenschaften

Quelle: Geographisches Institut Universität Hannover 1990

Graphik: RÜTHNICK 1998



Scheffer /Schachtschabel „Lehrbuch der Bodenkunde“ (1992) S.24

„ ... Sandböden sind bei jedem Feuchtezustand leicht bearbeitbar. Ein hoher Anteil grober Poren bewirkt gute Durchlüftung aber auch geringes Speichervermögen für nutzbares Wasser. Eine hohe Wasserdurchlässigkeit verhindert im humiden Klima zwar einen Wasserstau, fördert aber die Nährstoffauswaschung

Eine geringe Wärmekapazität fördert die Frühjahrserwärmung, die auch eine intensive Mikroorganismen-tätigkeit zur Folge hat, solange der Boden feucht ist. Dies intensiviert den Abbau organischer Substanz, so dass die Humusgehalte relativ gering sind und die Praxis von „Stallmistfressern“ spricht.


Auch die Nährstoffreserven und das Nährstoffbindevermögen sind gering. Vor allem dieses und das geringe Wasserhaltevermögen sind die wesentliche Ursache für die geringe Ertragsfähigkeit der Sandböden.

Meist hohe Erträge bei hohem Grundwasserstand bzw. künstlicher Bewässerung erhellen den Einfluss der Bodenfeuchte als Minimumfaktor. ...“

Versuchsstandort Thyrow im Kreis Teltow-Fläming, Brandenburg



Standortbedingungen

Boden		Profil	Klima
Schwach schluffiger Sand ca. 6 % Ton + Feinschluff 25 Bodenpunkte			Jahresmitteltemperatur 8,9 °C
Nutzbare Feldkapazität 11,3 mm dm ⁻¹			<u>Niederschlagshöhe</u>
Bodenfruchtbarkeitsstatus			1971/2000: 495 mm
C _{org} (mg 100 g ⁻¹)	550-600		2004: 491 mm
P _{DL} (mg 100 g ⁻¹)	5,6 – 8,0		2005: 527 mm
K _{DL} (mg 100 g ⁻¹)	6,0 – 9,0		2006: 364 mm
Mg (mg 100 g ⁻¹)	3,6 – 5,0		2007: 717 mm
pH-Wert	5,4 – 5,8	2008: 482 mm	
			2009: 535 mm

Sandböden wie nutzen ?

1. Produktionsintensität

Ackerbausysteme Thyrow seit 2006



ADW

Brache - **WR** - Hirse

VDW

Kart* - Hafer - **WR** -
Hirse* - Hafer - **WR**

ILB

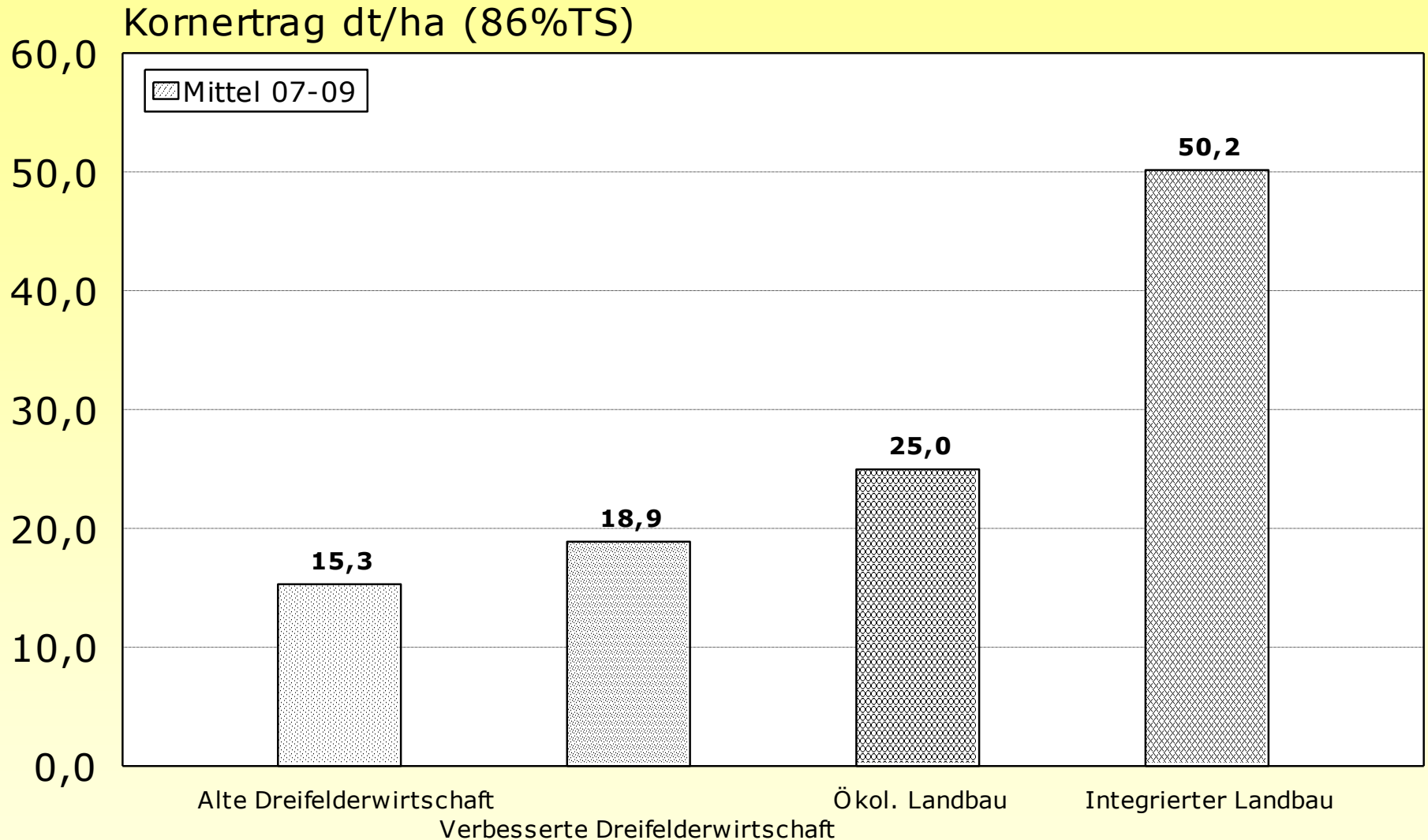
W-Raps - WW - **WR^{ZF}** -
S-Mais - WW - **WR**

ÖLB

Luz. - Luz. - Kart -
WT **ZF*** - F-Erbse -
WR^{ZF} - Hirse*

*Stallmist 150 dt ha⁻¹
^{ZF} Zwischenfrucht

Erträge Winterroggen Ackerbausysteme



Kornerträge Winterroggen "Boresto" in Demonstrationsanlage Ackerbausysteme
HU Berlin - Landwirtschaftlich-Gärtnerische Fakultät



Zusammenfassung Produktionsintensität

Extensive Produktionsverfahren haben beim Winterroggenanbau in kürzester Zeit gravierende Ertragsdepressionen zur Folge.

Selbst beim intensiven ökologischen Landbau sinkt das Ertragsniveau stark ab. Die Winterroggenerträge liegen bei nur etwa 50% des Integrierten Landbaus.

Eine ökonomische Bewertung der geprüften Ackerbausysteme ist im Moment noch nicht möglich, soll aber vorgenommen werden, wenn die ersten drei vollständigen Ertragsjahre vorliegen.

Sandböden wie nutzen ?

2. Bodenbearbeitungsintensität

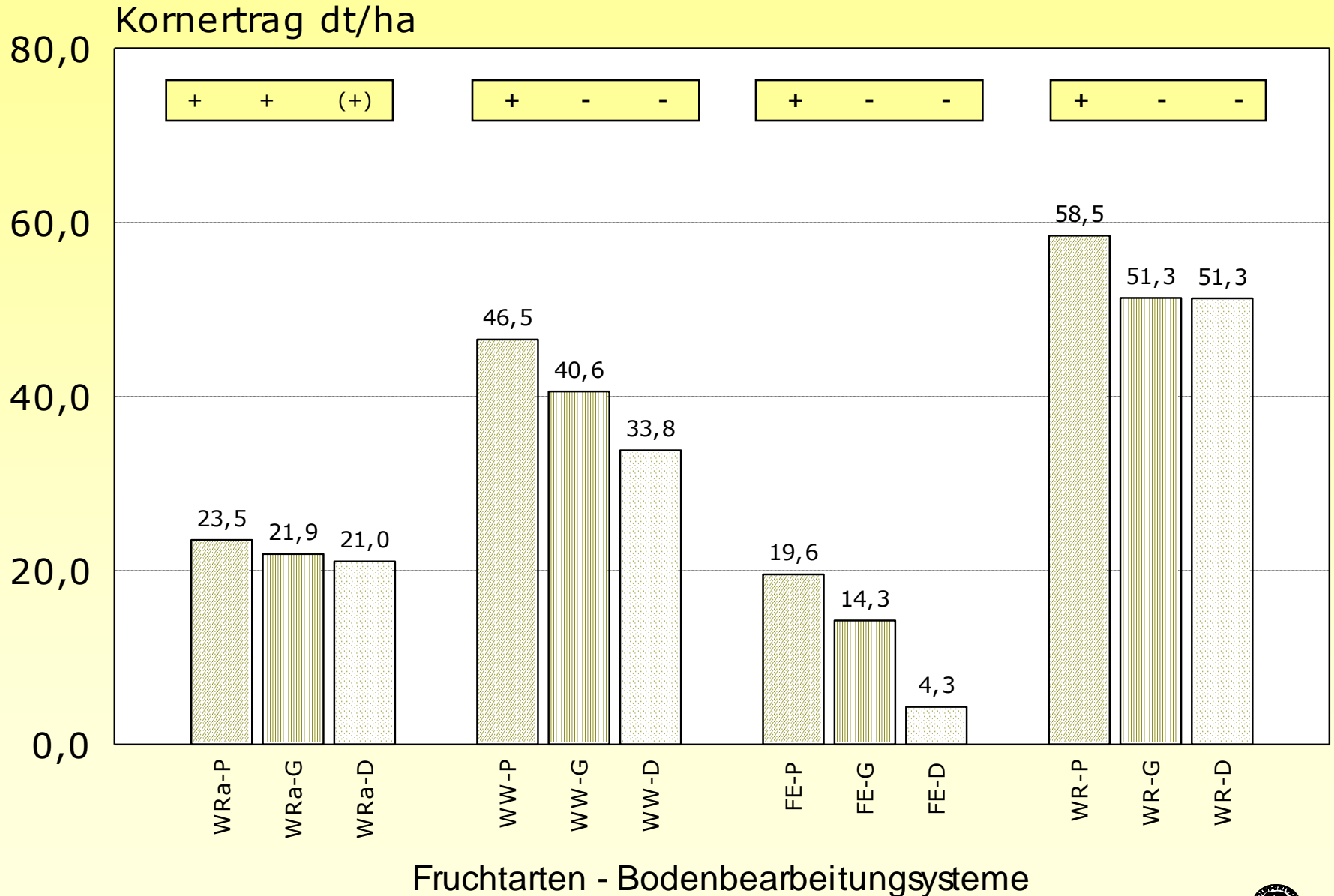


Bodennutzungssystemversuch Thyrow seit 2006

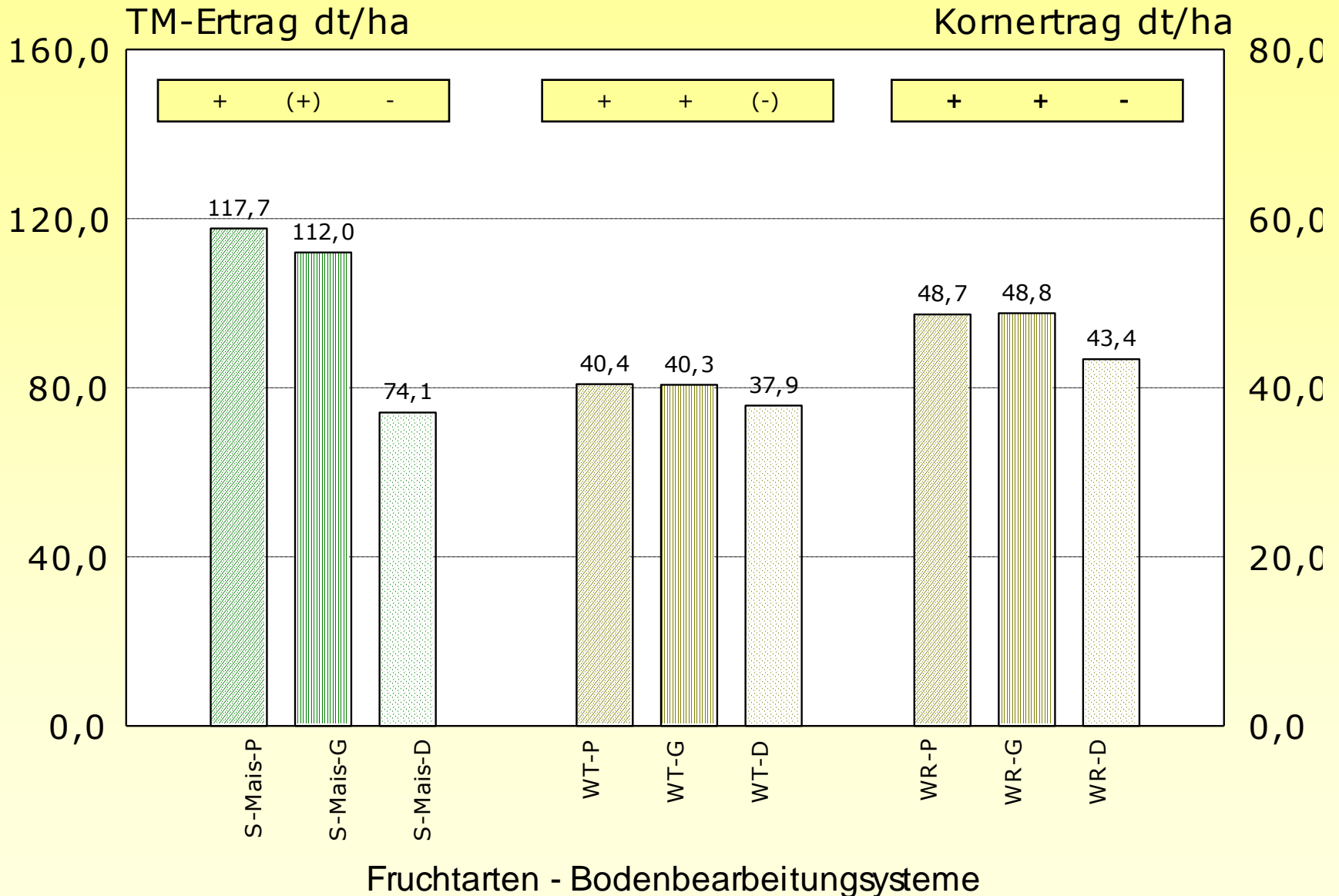
Anlage 2006

2 Fruchtfolgen:	I Marktfrucht	II Energiefruchtfolge
5 Fruchtarten:	Winterraps, Winterweizen, Futtererbsen, Winterroggen, Silomais, Wintertriticale	
3 Bodenbearbeitungssysteme:	wendend (Pflug) nicht wendend (Grubber) ohne (Direktsaat)	
4 Wiederholungen		
N-Düngung	120 kg ha⁻¹ N (Winterraps 170 kg ha⁻¹ N) (KAS)	
P/K-Düngung	120 kg ha⁻¹ K, 11 kg ha⁻¹ P (Thomaskali 7/21) zu Winterraps 120 kg ha⁻¹ K als Patentkali (68 kg ha⁻¹ S)	
Kalkung	zu Winterraps und Futtererbse 500 kg ha⁻¹ in Fruchtfolge II nach Bedarf (pH >5,5)	
Organische Düngung	Stroh verbleibt auf dem Feld	

Erträge Wintererbsen, Winterweizen, Futtererbsen und Winterroggen im Bodennutzungssystemversuch Thyrow (FF I) – Mittel 2007-2009



Erträge Silomais, Wintertriticale und Winterroggen im Bodennutzungssystemversuch Thyrow (FF II) – Mittel 2007-2009



Zusammenfassung Bodenbearbeitungsintensität

Die angebauten Kulturen stellen unterschiedliche Ansprüche an die Intensität der Bodenbearbeitung

Die stärksten Ertragsdepressionen bei der Reduzierung der Bodenbearbeitungsintensität zeigen sich in den ersten drei Jahren bei Weizen nach Raps und Futtererbsen nach Weizen sowie beim Anbau von Silomais in Direktsaat

Winterraps nach Winterroggen und Wintertriticale nach Silomais tolerieren in den betrachteten Jahren die konservierende Bodenbearbeitung und bis zur Direktsaat

Die Langzeitwirkung des Einflusses auf die Boden und Ertragsparameter bleibt abzuwarten.

Sandböden wie nutzen ?

3. Humusproduktion

Dauerversuche zur Wirkung organischer Düngung am Standort Thyrow

Beregnungs- und Düngungsversuch 1937/1969

Statischer Nährstoffmangelversuch 1937

Nährstoffmangelversuch Winterroggen 1998

Fruchtfolge- und Strohdüngungsversuch 1976

Bodenfruchtbarkeitsversuch 1938

Dauerversuche zur Wirkung organischer Düngung am Standort Thyrow

Fruchtfolge- und Strohdüngungsversuch 1976

Faktor A Fruchtfolge

50% Getreide	Mais	– S-Gerste – Kartoffel	- W-Roggen
75% Getreide	Mais	– S-Gerste – W-Roggen	- W-Roggen
100% Getreide	W-Gerste	– S-Gerste – Hafer	- W-Roggen

Faktor B Strohdüngung

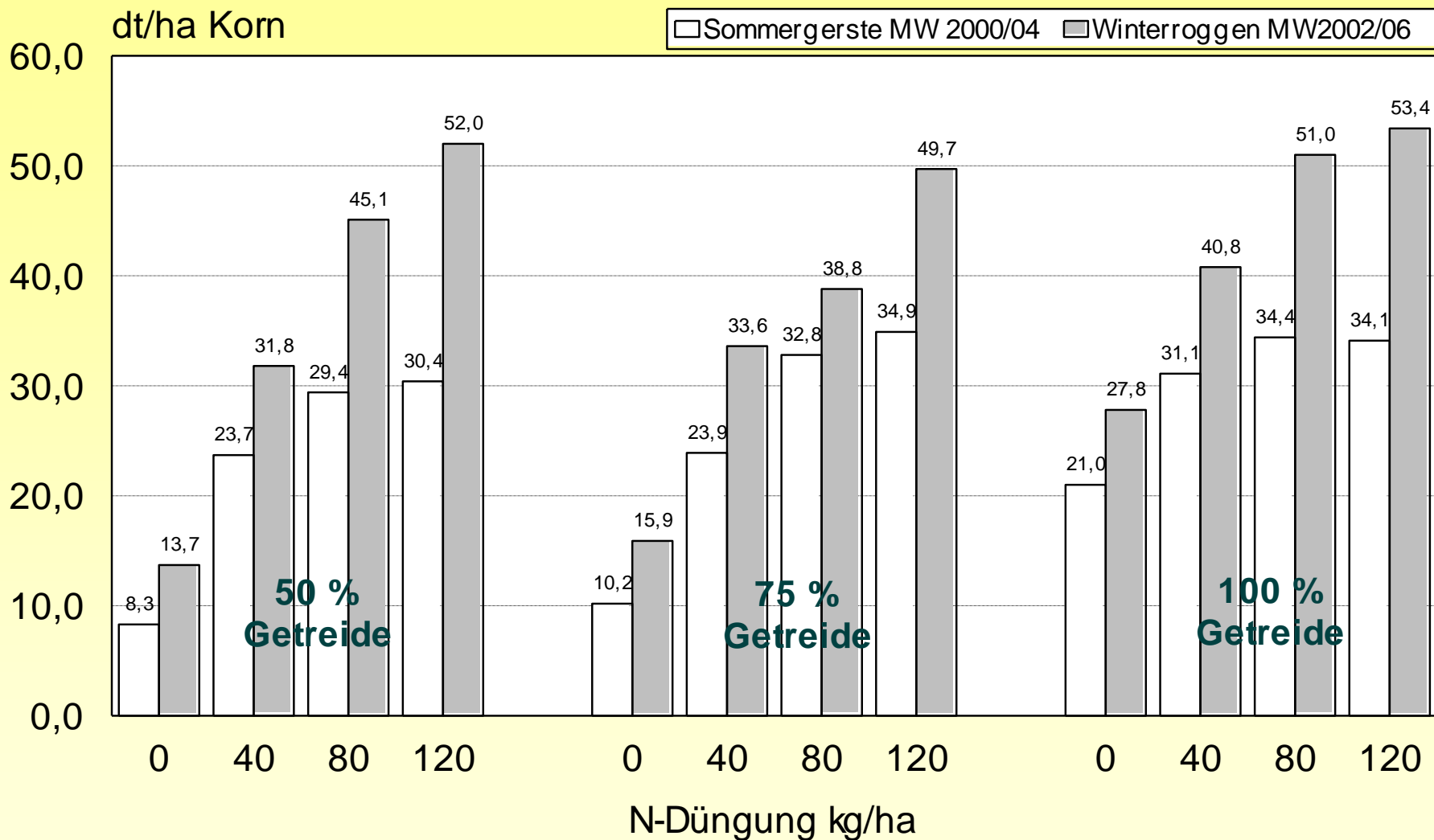
mit Strohdüngung

ohne Strohdüngung

Faktor C N-Düngung (KAS)

Getreide	Mais / Kartoffeln
0 kg ha ⁻¹ N	0 kg ha ⁻¹ N
40 kg ha ⁻¹ N	60 kg ha ⁻¹ N
80 kg ha ⁻¹ N	120 kg ha ⁻¹ N
120 kg ha ⁻¹ N	180 kg ha ⁻¹ N

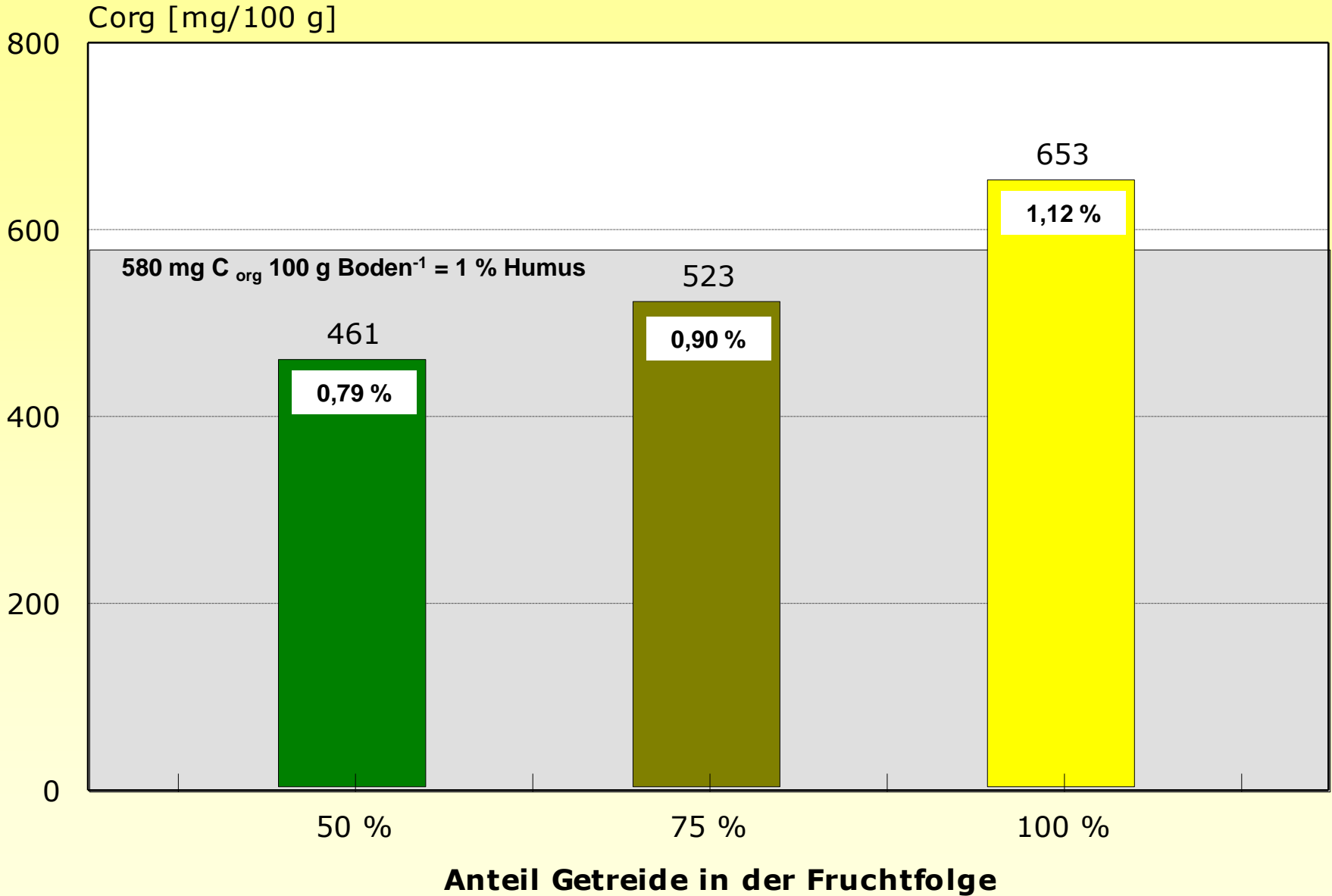
Getreideerträge im Fruchtfolge- und Strohdüngungsversuch Thyrow



Einfluss von Fruchtfolge und N-Düngung auf den Kornertrag von Sommergerste und Winterroggen (Fruchtfolgeversuch Thyrow, ohne Strohdüngung)



Kohlenstoffgehalte im Fruchtfolge- und Strohdüngungsversuch Thyrow



Dauerversuche zur Wirkung organischer Düngung am Standort Thyrow

Statischer Nährstoffmangelversuch 1937

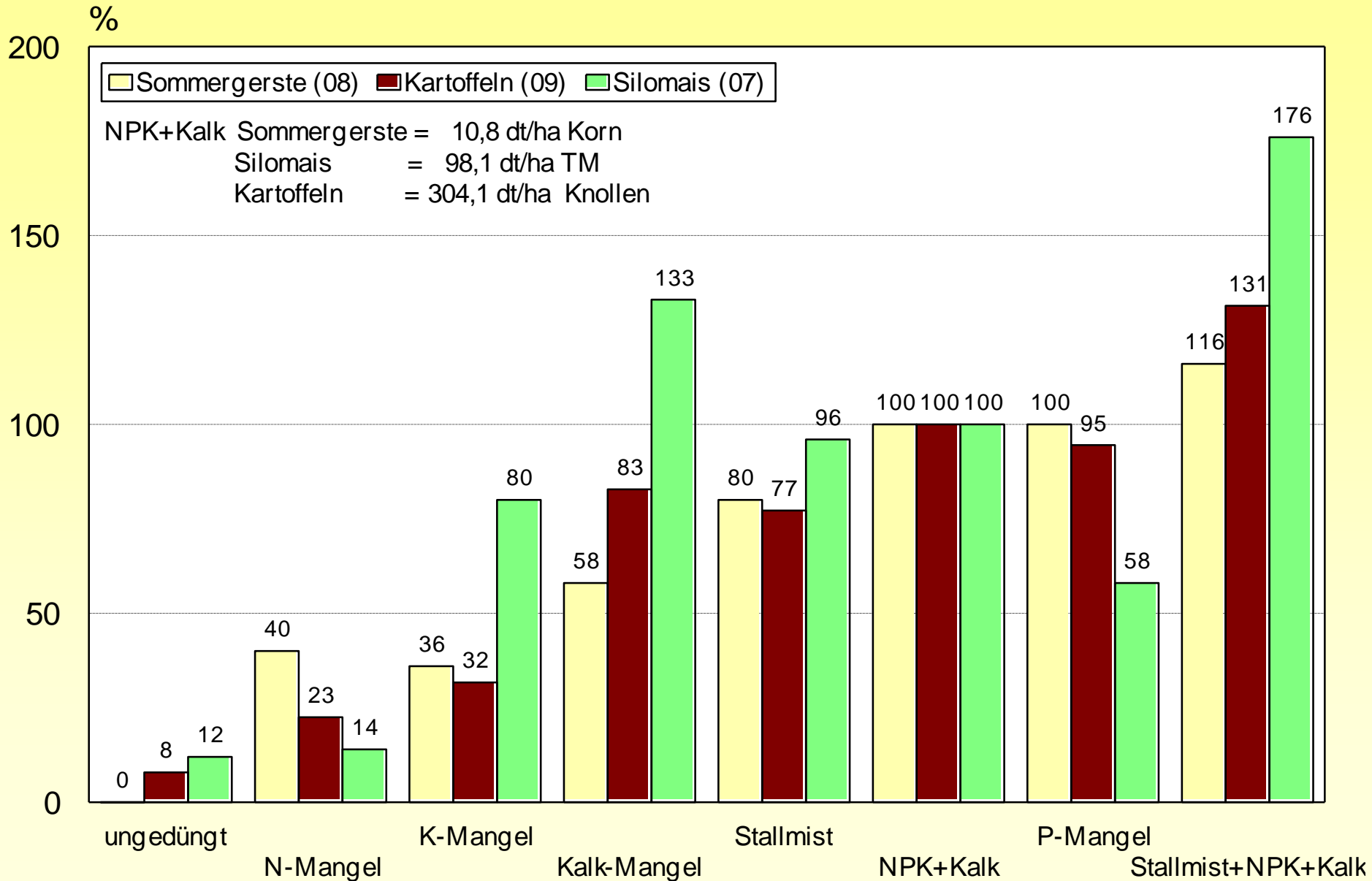
Fruchtfolge

Mais - S-Gerste – Kartoffel – S-Gerste

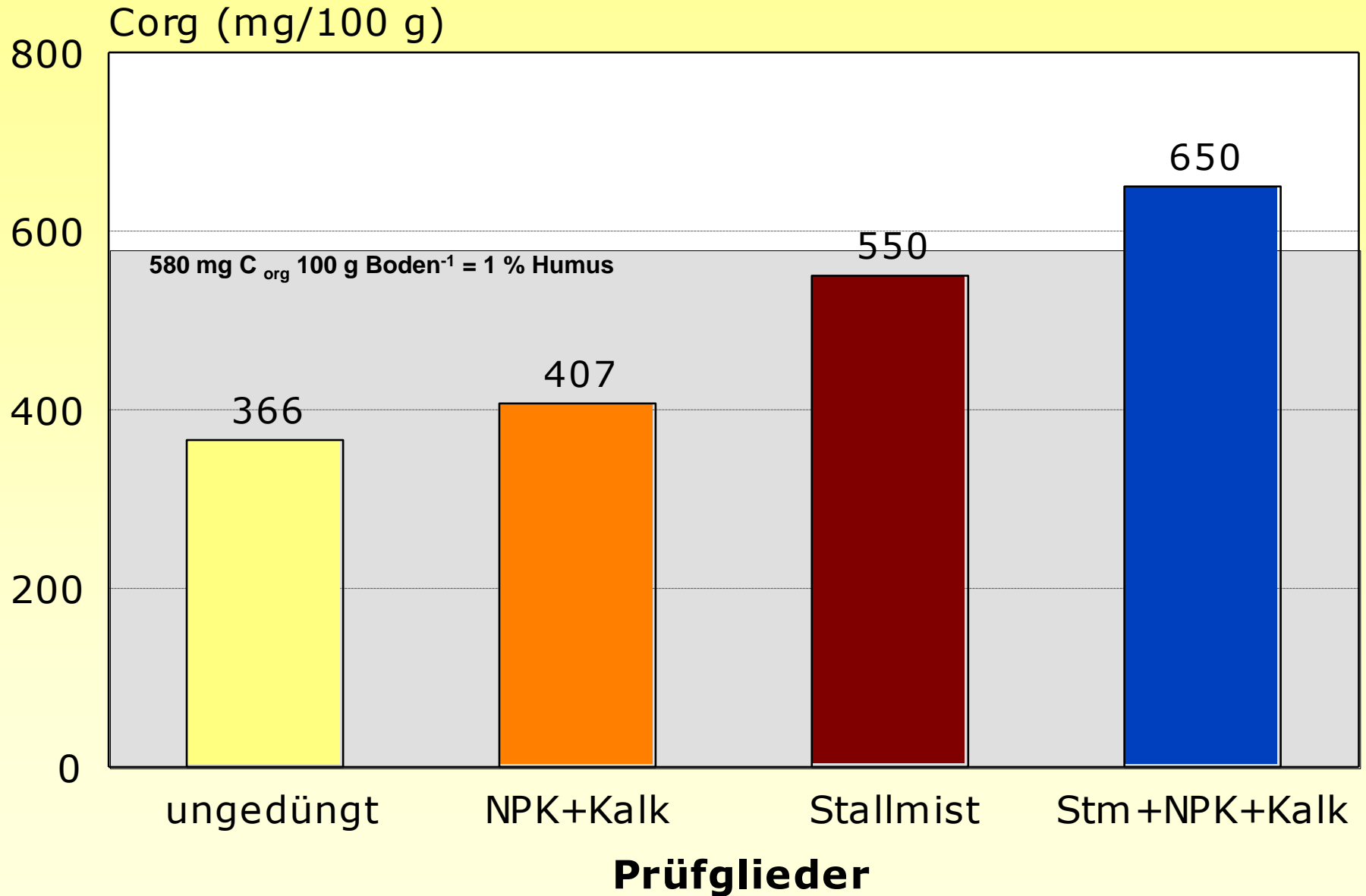
Organisch-Mineralische Düngung (kg ha⁻¹ / dt ha⁻¹)

Prüfglied	N	P	K	Kalk	Stm
ungedüngt	0	0	0	0	0
Stallmist	0	0	0	0	3000
NPK + Kalk + Stallmist	60/90	24	100	n. Bedarf	3000
NPK + Kalk	60/90	24	100	n. Bedarf	0
NPK	60/90	24	100	0	0
NP + Kalk	60/90	24	0	n. Bedarf	0
N K + Kalk	60/90	0	100	n. Bedarf	0
PK + Kalk	0	24	100	n. Bedarf	0

Relativerträge im Nährstoffmangelversuch Thyrow (Basis NPK + Kalk = 100 %)



Kohlenstoffgehalte im Nährstoffmangelversuch Thyrow



Dauerversuche zur Wirkung organischer Düngung am Standort Thyrow

Statischer Bodenfruchtbarkeitsversuch

1938

Organisch-Mineralische Düngung

Prüfglied _____

Stallmist (200 dt ha⁻¹)

PK

(N)PK

(N)PK Stallmist (200 dt ha⁻¹)

(N)PK Stallmist (400 dt ha⁻¹)

(N)PK Gründüngung

(N)PK Stallmist (200 dt ha⁻¹) + Gründüngung

(N)PK Strohdüngung mit N-Ausgleich + Gründüngung

(N)PK Strohdüngung mit N-Ausgleich

(N)PK Strohdüngung ohne N-Ausgleich

(N)PK Stallmist (200 dt ha⁻¹) + Ton (1937 + 1940)

Fruchtfolge

Silomais – Winterroggen

N-Düngung

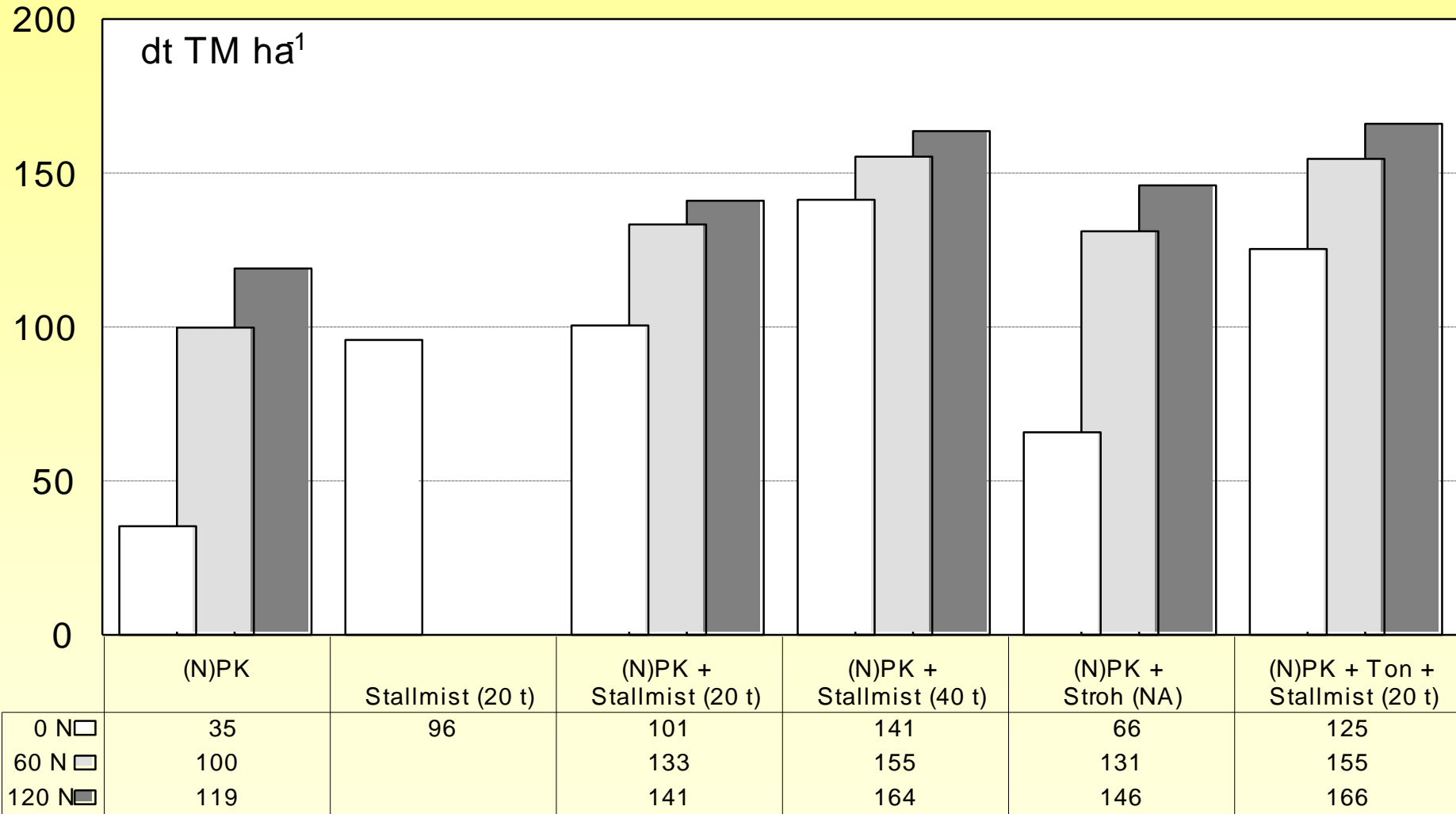
0 kg ha⁻¹ N

60 kg ha⁻¹ N

120 kg ha⁻¹ N

Erträge im Bodenfruchtbarkeitsversuch Thyrow

Trockenmasseerträge Silomais 1999 - 2009

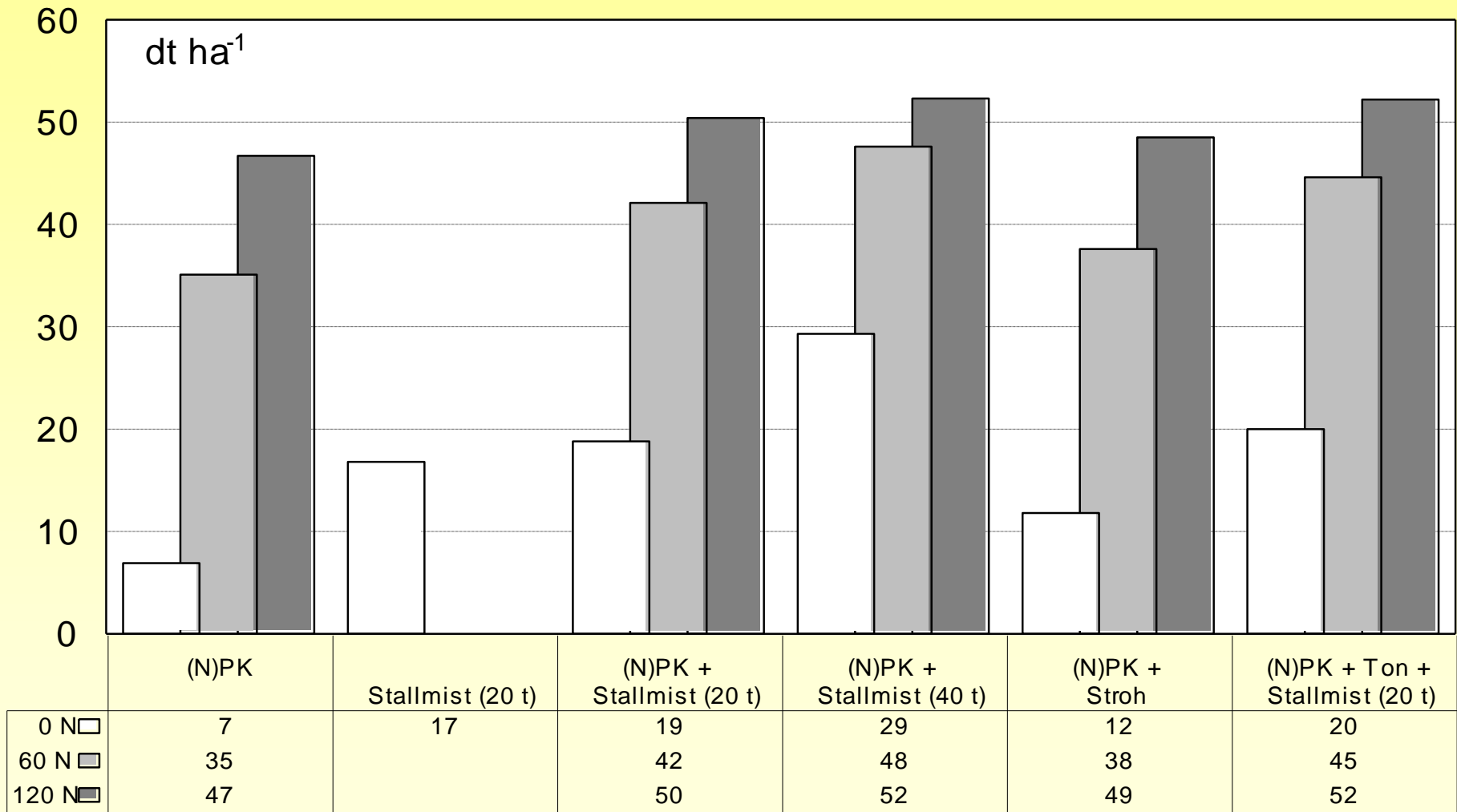


Stallmistgabe alle 2 Jahre (Angabe in t ha⁻¹) Ton = Oderbruchboden (2x 5 cm in den Jahren 1938 und 1940)



Erträge im Bodenfruchtbarkeitsversuch Thyrow

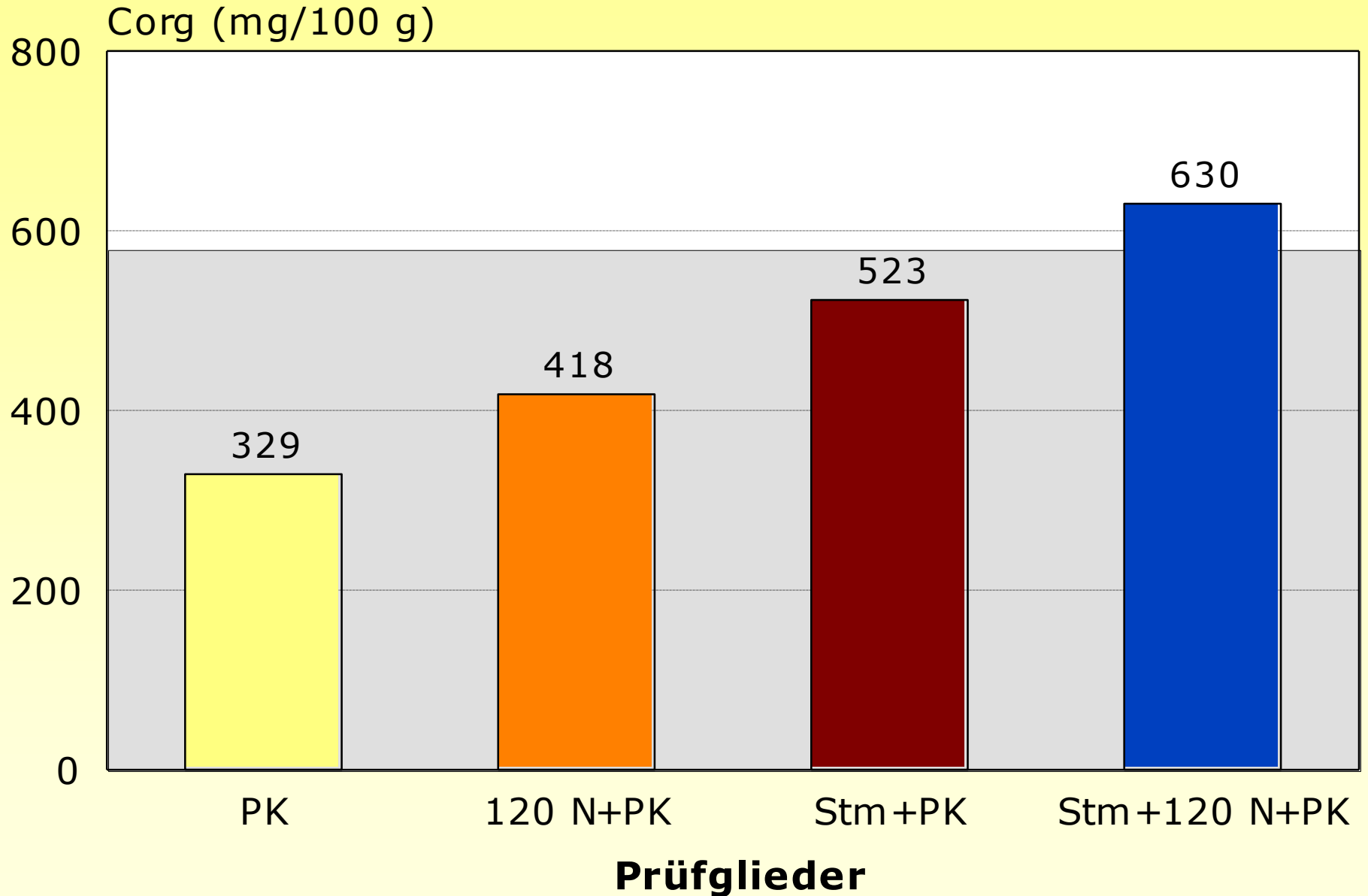
Kornerträge Winterroggen 2000 - 2008



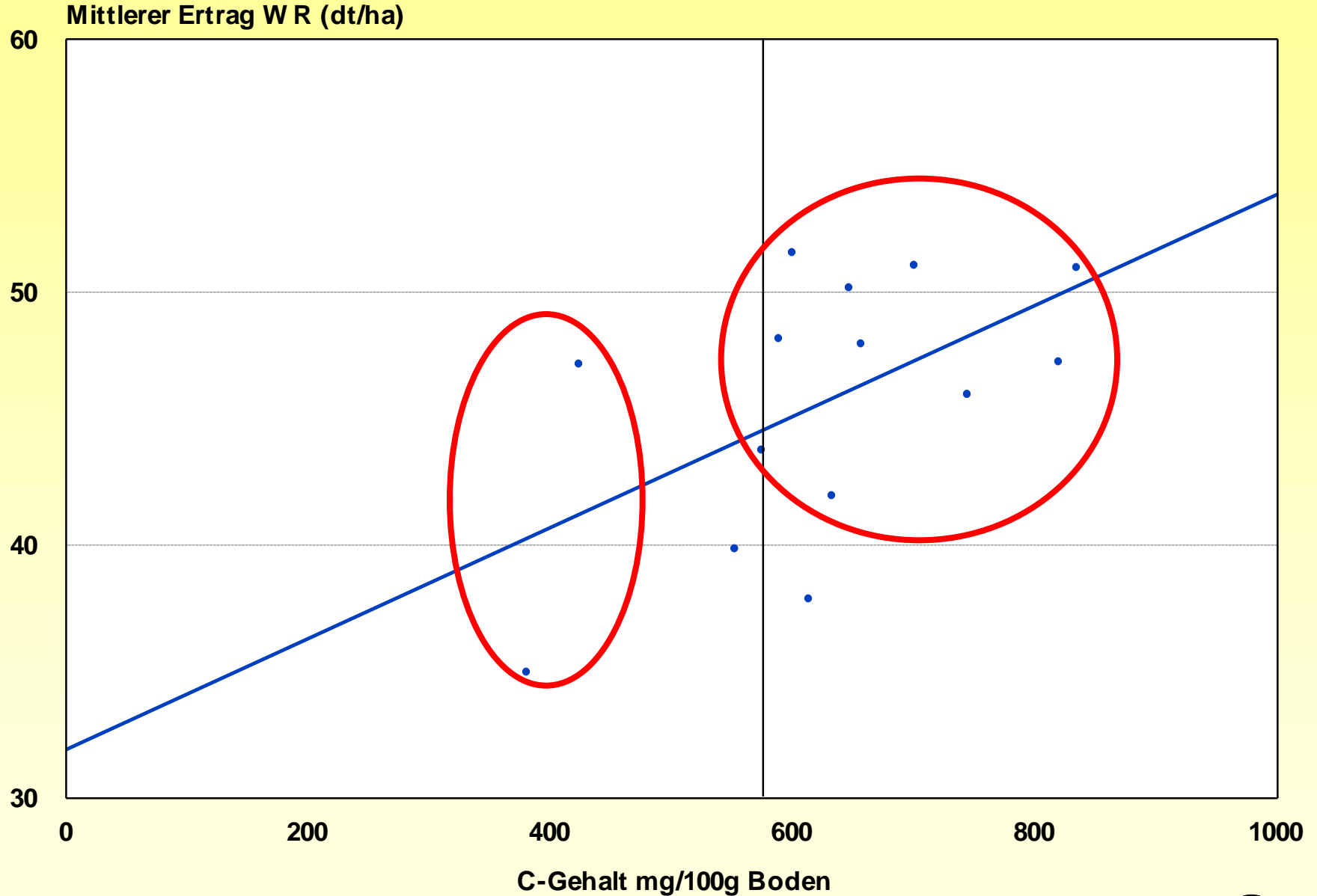
Stallmistgabe alle 2 Jahre (Angabe in t ha⁻¹) Ton = Oderbruchboden (2x 5 cm in den Jahren 1937 und 1940)



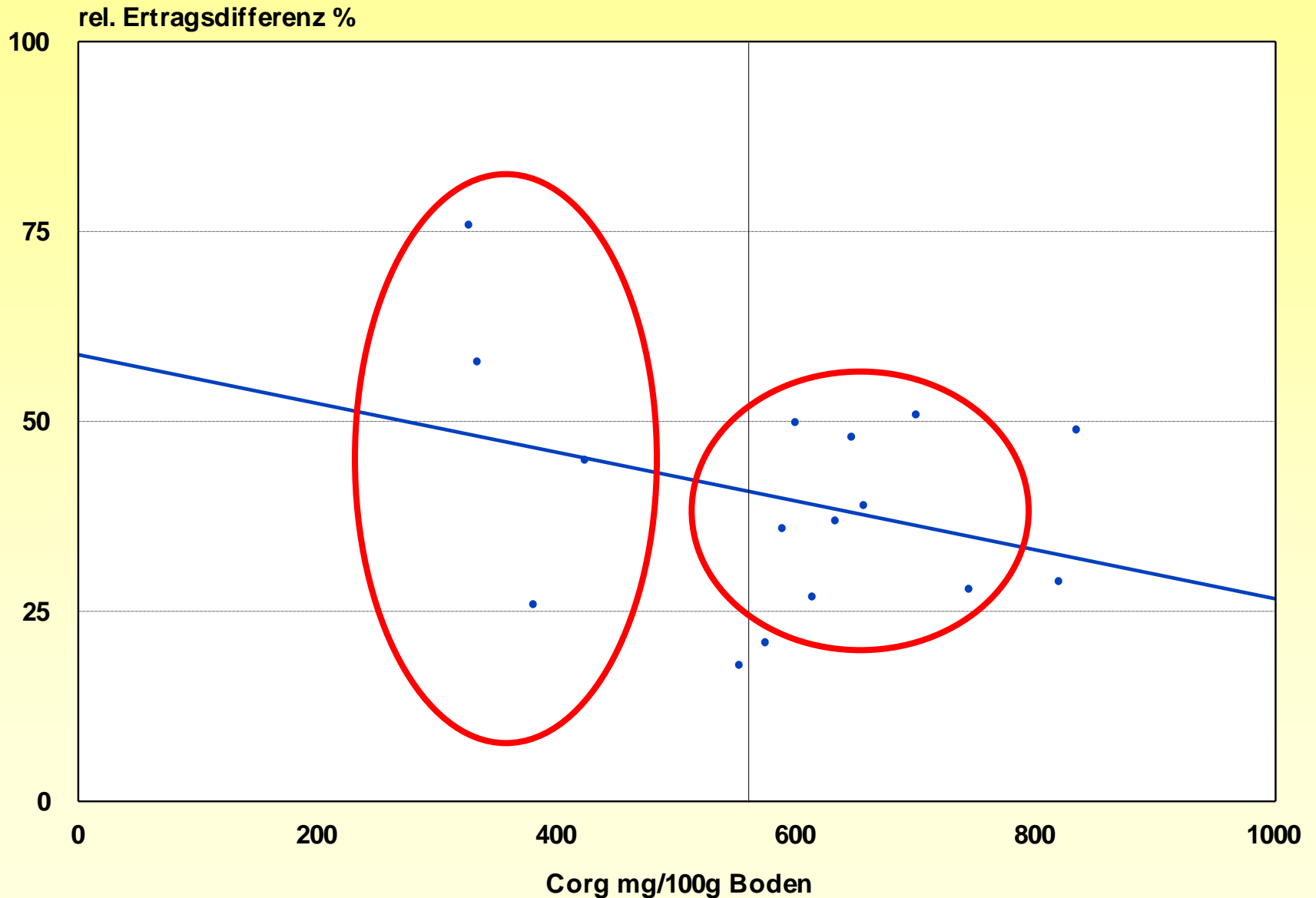
Kohlenstoffgehalte im Bodenfruchtbarkeitsversuch Thyrow



Kohlenstoffgehalte und mittlerer Winterroggenertrag Bodenfruchtbarkeitsversuch Thyrow (1998-2006)



Kohlenstoffgehalte und relative Ertragsdifferenz bei Winterroggen Bodenfruchtbarkeitsversuch Thyrow



Zusammenfassung Humusreproduktion

Der Humusgehalt nimmt mit steigendem Getreideanteil in der Fruchtfolge zu.

Mit alleiniger Stallmistdüngung von 150 dt ha⁻¹ und Jahr kann ein Humusgehalt von etwa 1% aufgebaut werden

Humusgehalte > 1% oder 580 mg C_{org} 100 g Boden⁻¹ können nur mit der Kombination von organischer und mineralischer Stickstoffdüngung erreicht werden

Bei Humusgehalten < 0,8% (464 mg C 100g Boden⁻¹) wird die Ertragsstabilität geringer. Die relativen Ertragsabweichungen steigen auf Werte > 50% an.

Die Winterroggenerträge haben bei Humusgehalten > 1% die höchste Ertragsstabilität



