



F. Ellmer

# Dauerfeldversuche in Deutschland

## Überblick und Forschungspotentiale



ALBRECHT THAER.

**„Ein Versuch ist eine der Natur vorgelegte Frage, worauf sie, wenn er gehörig eingerichtet ist, durchaus eine Antwort – sey es auch nur mit Ja oder Nein - geben muß“.**

A. D. Thaer  
Grundsätze der rationellen  
Landwirtschaft,  
Bd. 1, § 19. Berlin 1809

**Rothamsted Classical Experiment Broadbalk Field; founded 1843**





# **1 Überblick**

## **zu Dauerfeldversuchen**

### **in Deutschland**



# Definition

Als Dauerfeldversuche werden Freiland-Parzellen-Experimente bezeichnet, die statisch angelegt sind und mehr als 20 Jahre unverändert betrieben werden.

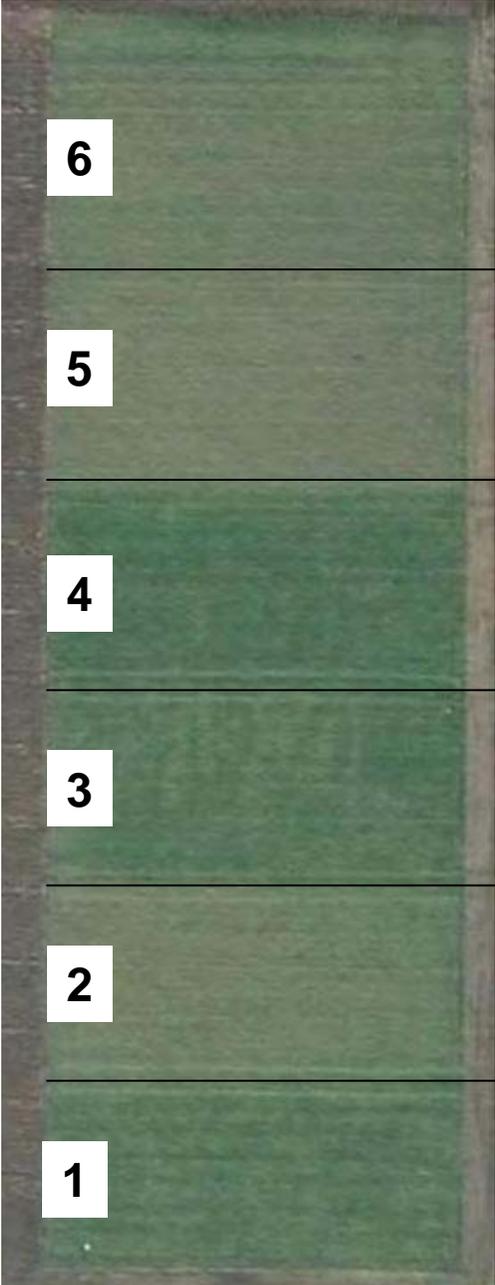
# Julius-Kühn-Feld der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg



**Dauerfeldversuch „Ewiger Roggen“ (1878)**



# Versuchsstruktur



6	Stallmistdüngung 2; seit 1961 ungedüngt
5	N-Düngung
4	PK-Düngung
3	NPK-Düngung
2	Ungedüngte Kontrolle
1	Stallmistdüngung 1

„Ewiger Roggen“ am 06. Juli 2007

U

ungedüngt

„Ewiger Roggen“ am 06. Juli 2007

**NPK**

N60 kg ha<sup>-1</sup>

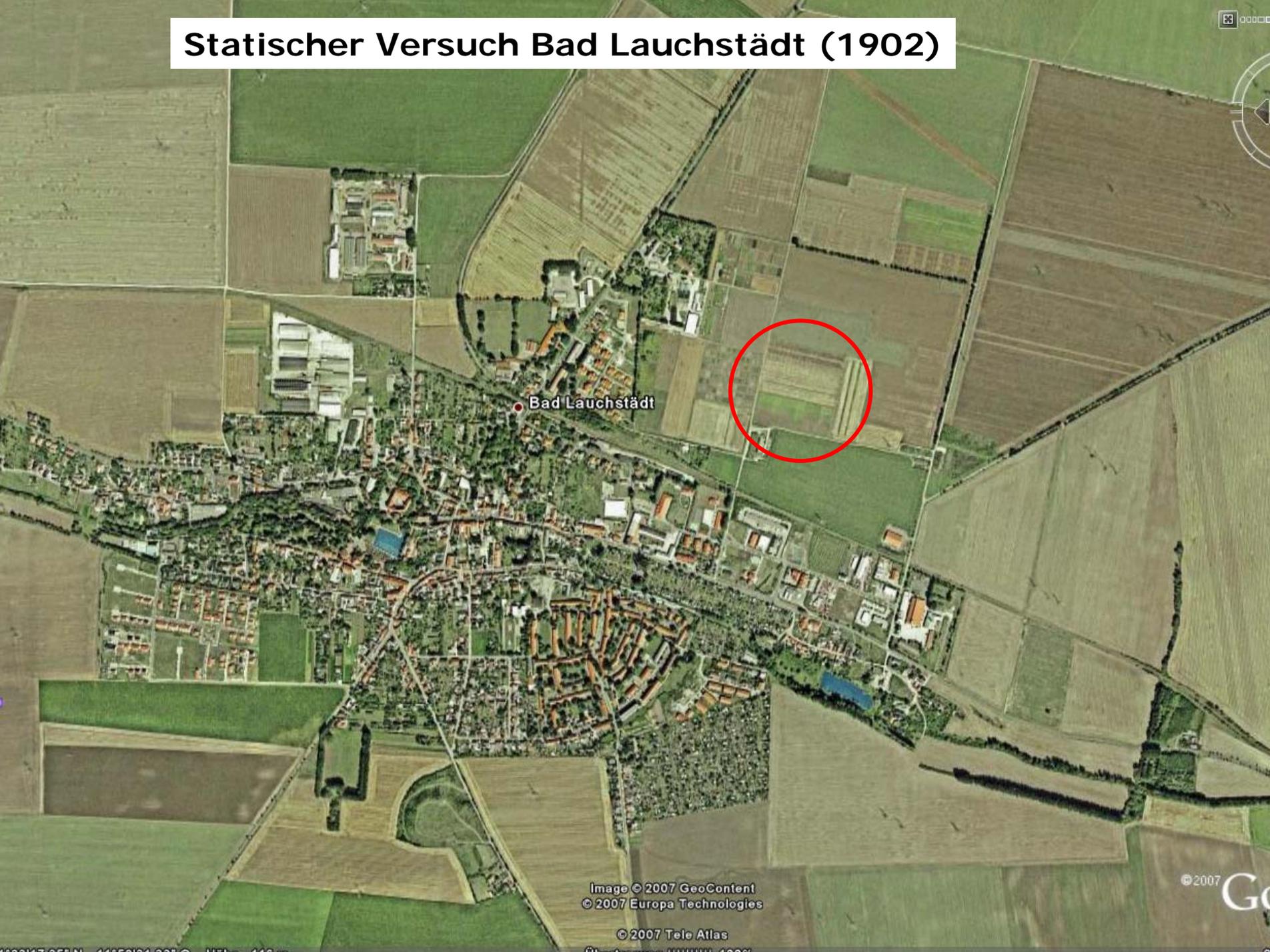
P24 kg ha<sup>-1</sup>

K75 kg ha<sup>-1</sup>

---

bis 1990 40 kg ha<sup>-1</sup> N

# Statischer Versuch Bad Lauchstädt (1902)



Bad Lauchstädt



# **Versuchsstruktur des Statischen Düngungsversuchs Bad Lauchstädt (1902)**

## **Prüffaktor A: Stallmist-Düngung**

a1 – Ohne Stallmist

a2 – 20 t ha<sup>-1</sup> jedes 2. Jahr

a3 – 30 t ha<sup>-1</sup> jedes 2. Jahr

## **Prüffaktor B: Mineralische Düngung**

b1 – NPK

b2 – NP

b3 – NK

b4 – N

b5 – PK

b6 – Ohne

**18 Prüfglieder**

**Fruchtfolge:** Zuckerrüben – Sommergerste – Kartoffeln – Winterweizen



**Ohne Stallmist**

**Ohne  
Mineraldüngung**

Agrarmeteorologisches  
Intensivmessfeld (1953)

Dauerfeldversuch  
Bodennutzung (1923)

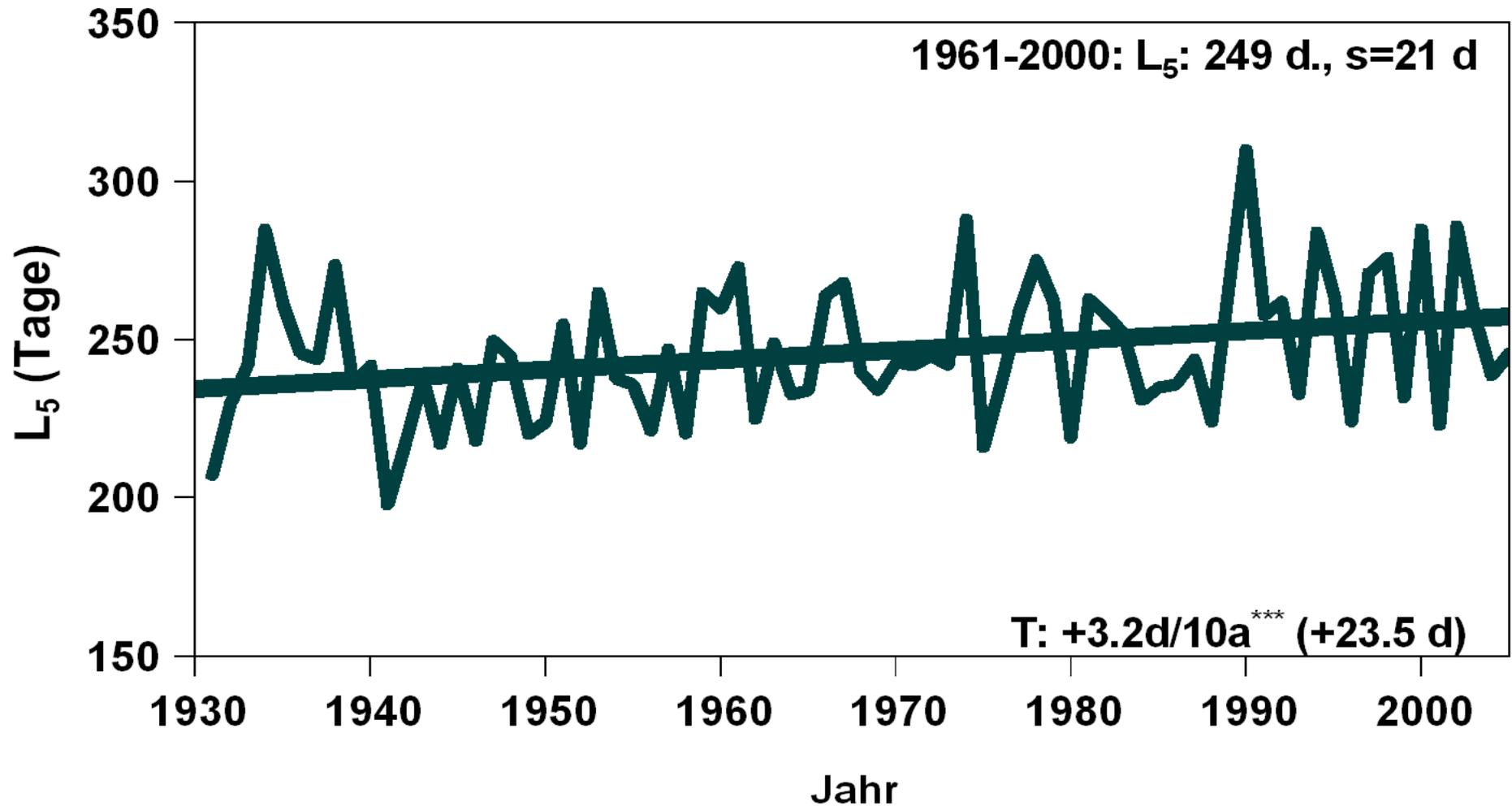
**Prüffaktoren:**

1 Pflugtiefe	17/28 cm
2 Fruchtfolge	G/FW
3 Stallmist-Düngung	+/-
4 Phosphor-Düngung	+/-
5 Kalk-Düngung	+/-



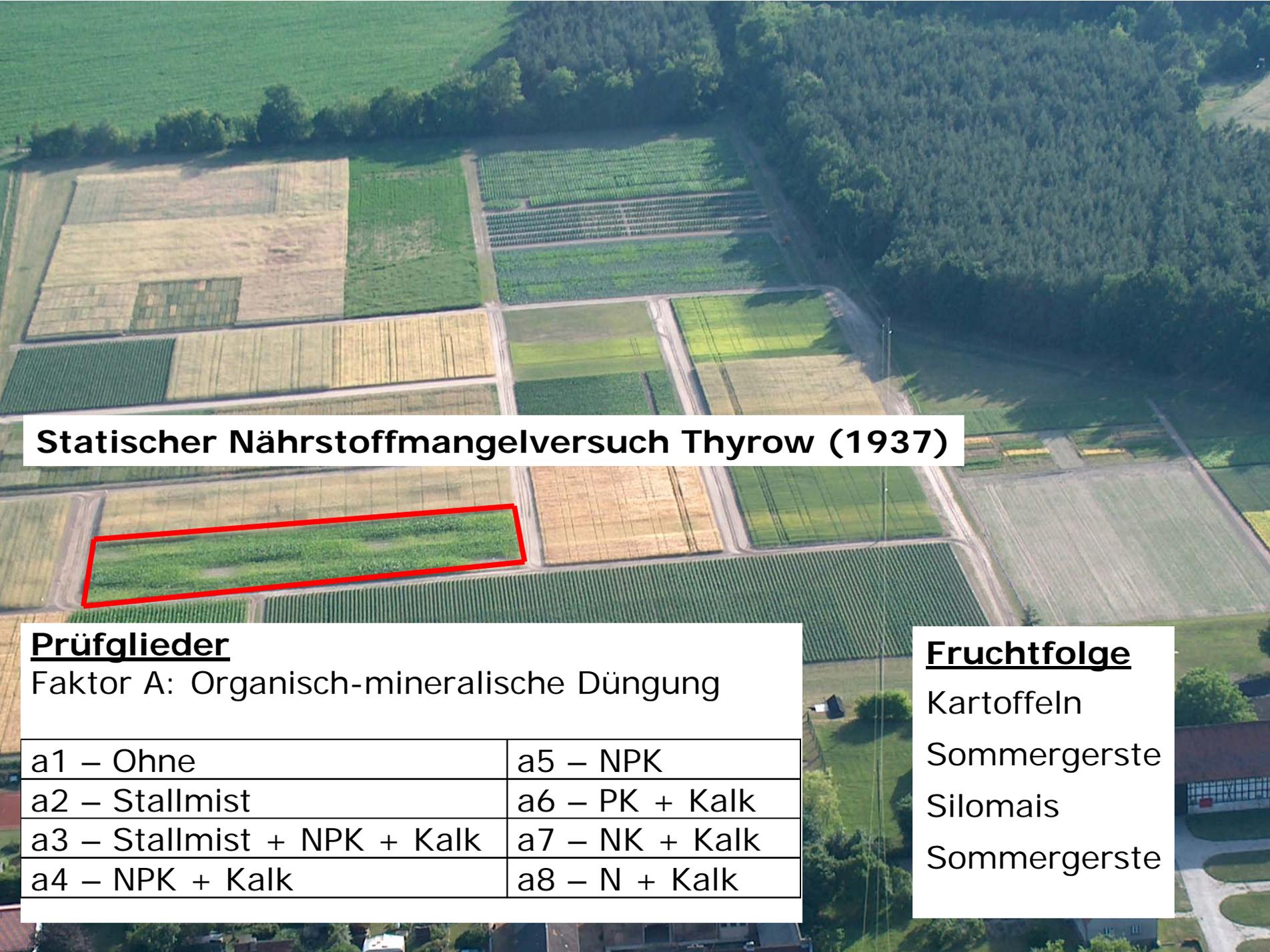
## Länge der Vegetationsperiode am Standort Berlin-Dahlem

Chmielewski, F. 2008



# Dauerfeldversuche in Thyrow Kreis Teltow-Fläming (Brandenburg)





**Statischer Nährstoffmangelversuch Thyrow (1937)**

**Prüfglieder**

Faktor A: Organisch-mineralische Düngung

a1 – Ohne	a5 – NPK
a2 – Stallmist	a6 – PK + Kalk
a3 – Stallmist + NPK + Kalk	a7 – NK + Kalk
a4 – NPK + Kalk	a8 – N + Kalk

**Fruchtfolge**

Kartoffeln  
Sommergerste  
Silomais  
Sommergerste



# Langzeit-Düngungsversuch Darmstadt

## Anlagejahr

1980

## Einrichtung

Institut für Biologisch-Dynamische Forschung (IBDF), 64295 Darmstadt/Hessen

## Versuchsfrage

Wirkungen von Rottemist und biologisch-dynamischen Präparaten auf Böden und Kulturpflanzen, im Vergleich zu mineralischer Düngung

## Prüffaktoren und -stufen

### A Düngerart

a1 Rottemist und Jauche,

a2 Rottemist und Jauche mit biologisch-dynamischen Präparaten

a3 Mineraldüngung

### B Düngermenge

b1 60

b2 100

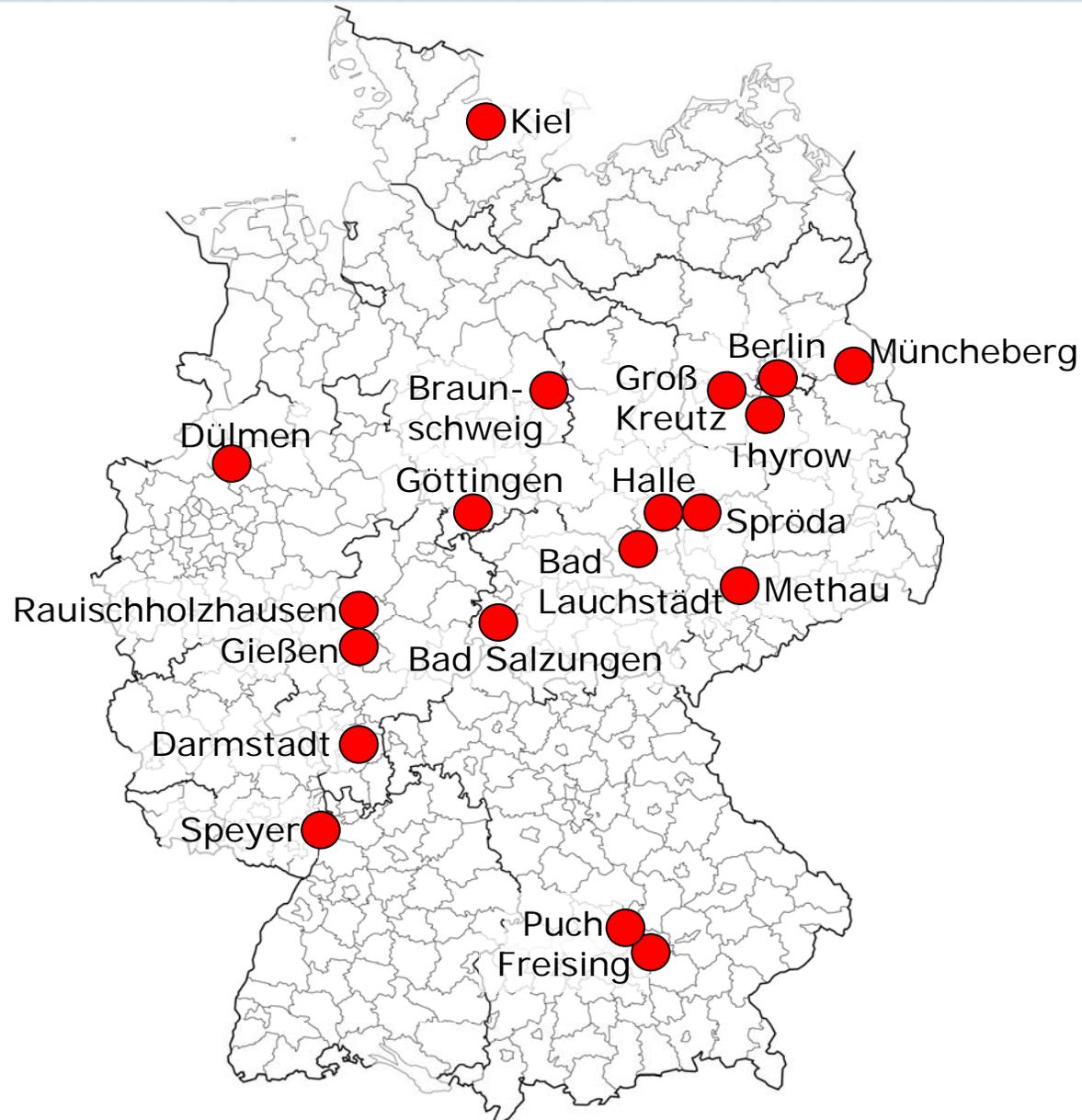
b3 140 kg ha<sup>-1</sup> Gesamt-N

## Arbeitsschwerpunkte

Langfristige Entwicklung von Humusgehalten und -zusammensetzung sowie der Bodenmikroorganismen auf einem Sandboden in trocken-warmem Klima;  
Bedeutung der Bodenparameter für Erträge und Produktqualität

# Überblick

## Standorte von Dauerfeldversuchen in Deutschland





## Eigenschaften ausgewählter Standorte von Dauerfeldversuchen

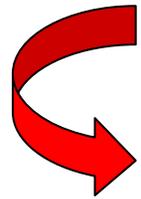
Standorte	Bodenart	Niederschlag mm	Temperatur °C
Kiel/Hohenschulen	Lehmiger Sand – sandiger Lehm	750	8,3
Braunschweig	Schluffig-lehmiger Sand	619	9,0
Berlin/Thyrow	Schwach bis mittel schluffiger Sand	540	9,6
Halle	Lehmiger Sand	494	9,2
Bad Lauchstädt	Lehm	484	8,7
Darmstadt	Schwach schluffiger Sand	590	9,5
Speyer	Lehmiger Sand	593	10,0



## Fazit 1

- In Deutschland werden Dauerfeldversuche betrieben, die ursprünglich begründet wurden, um Aspekte der acker- und pflanzenbaulichen Agrotechnik, überwiegend der organischen und mineralischen Düngung, zu bearbeiten.
- Die gegenwärtig noch unterhaltenen etwa 30 Dauerfeldversuche erstrecken sich von Südwest- nach Nordostdeutschland und decken ein breites Spektrum verschiedener Boden- und Klimabedingungen ab.
- Sie beinhalten vielfältige Versuchsfragen des integrierten und ökologischen Landbaus und bieten eine unikale Forschungsbasis für die Untersuchung von Langzeit-Umwelteffekten auf das System Boden-Pflanze.

## 2 Forschungspotentiale in Dauerfeldversuchen



Entwicklung der organischen Bodensubstanz  
unter verschiedenen Boden- und Klimabedingungen  
bei differenzierter Intensität der Bodennutzung

## Klima-Report der Land- und Forstwirtschaft; Deutscher Bauernverband, 11/2007

*„LANDWIRTSCHAFTLICHE KULTUREN SIND  
CO<sub>2</sub>-BINDENDE KRAFTWERKE. LAND-  
UND FORSTWIRTSCHAFT „ERNTEN“ ENERGIE.“*

### **Land- und Forstwirtschaft als CO<sub>2</sub>-Senke**

Land- und forstwirtschaftliche genutzte Böden enthalten große Mengen an organisch gebundenem Kohlenstoff. In Deutschland sind in landwirtschaftlich genutzten Böden rund 6 Milliarden t CO<sub>2</sub> und in Waldböden rund 4 Milliarden t CO<sub>2</sub> gespeichert. Dies entspricht gut einem Drittel der jährlich weltweit energiebedingten Emissionen von CO<sub>2</sub> (26 Milliarden t Kohlendioxid; Berechnungen der Internationalen Energieagentur). Die Land- und Forstwirtschaft kann Böden und Wälder so bewirtschaften, dass dort vermehrt Kohlendioxid gespeichert und damit bestimmte Mengen dieses Treibhausgases der Atmosphäre für längere Zeit entzogen werden. Hierdurch kann ein maßgeblicher Beitrag zum Klimaschutz erzielt werden.

Bei intensiver Pflege der Kohlenstoffvorräte in den landwirtschaftlichen Böden und verstärktem Eintrag von organischen Reststoffen (Stroh, Kompost, etc.) könnte in Deutschland der mittlere Kohlenstoffgehalt um 0,2 % (von 2 auf 2,2 %) gesteigert werden. Dies entspräche einmalig innerhalb der nächsten 50 Jahre einer zusätzlichen Senke von etwa 523 Mio. t CO<sub>2</sub> (Schätzungen der FAL, 2000).





## Spanne der $C_{org}$ -Gehalte in ausgewählten Dauerfeldversuchen

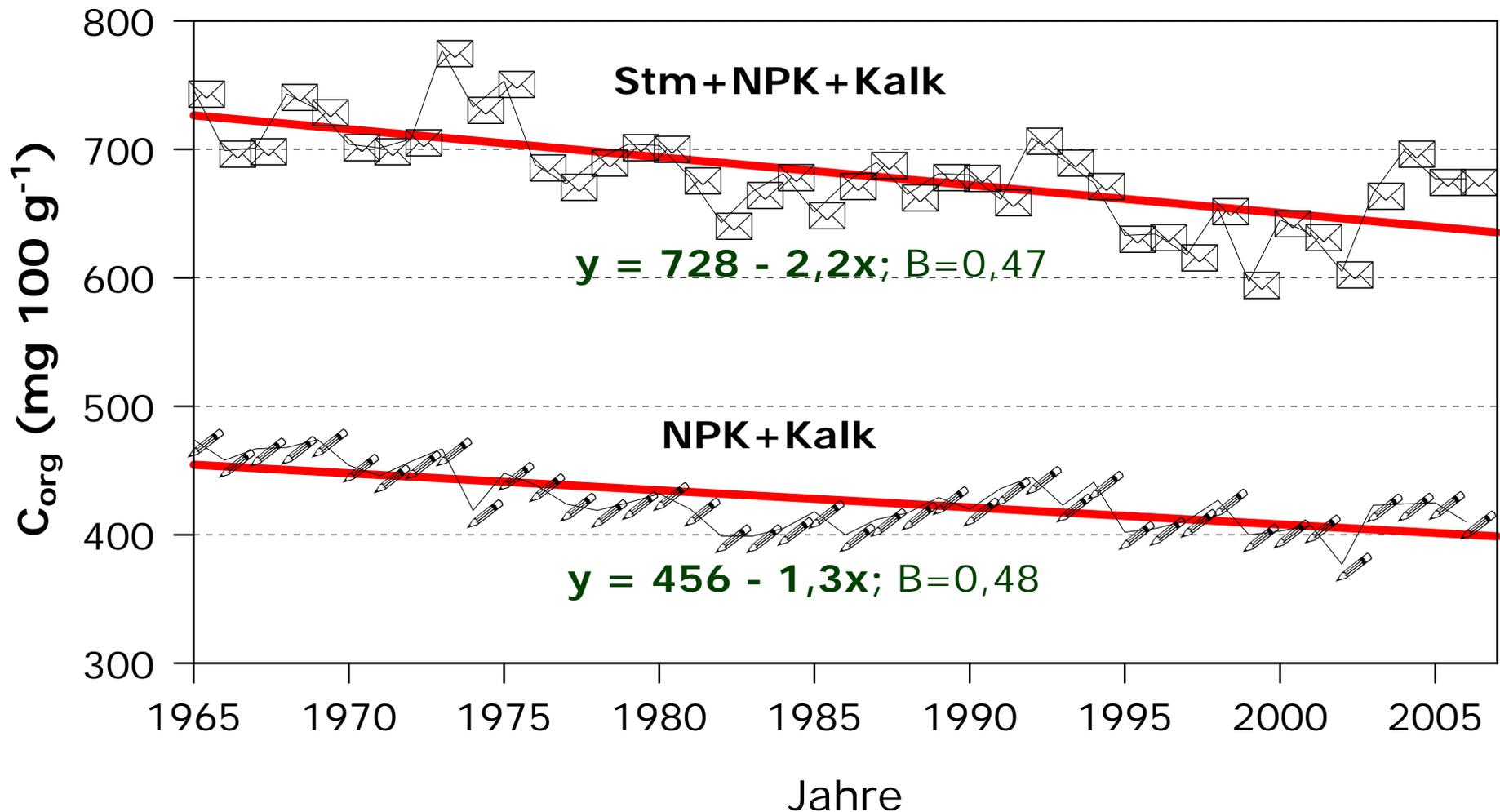
Standort	Versuch	$C_{org}$ -Gehalte (%)		
		Minimum	Maximum	Differenz
Halle	Ewiger Roggen	<b>0,83</b>	<b>1,25</b>	<b>0,42</b>
Bad Lauchstädt	Statischer Düngungsversuch	<b>1,59</b>	<b>2,48</b>	<b>0,89</b>
Berlin- Dahlem	Statischer Versuch Bodennutzung	<b>0,57</b>	<b>1,04</b>	<b>0,47</b>
Thyrow	Statischer Nährstoffmangelversuch	<b>0,37</b>	<b>0,65</b>	<b>0,28</b>
Darmstadt	Langzeitdüngungsversuch	<b>0,80</b>	<b>1,10</b>	<b>0,30</b>



# Entwicklung der $C_{org}$ -Gehalte auf einem leicht schluffigen Sandboden

Beispiel: Nährstoffmangelversuch Thyrow/Brandenburg

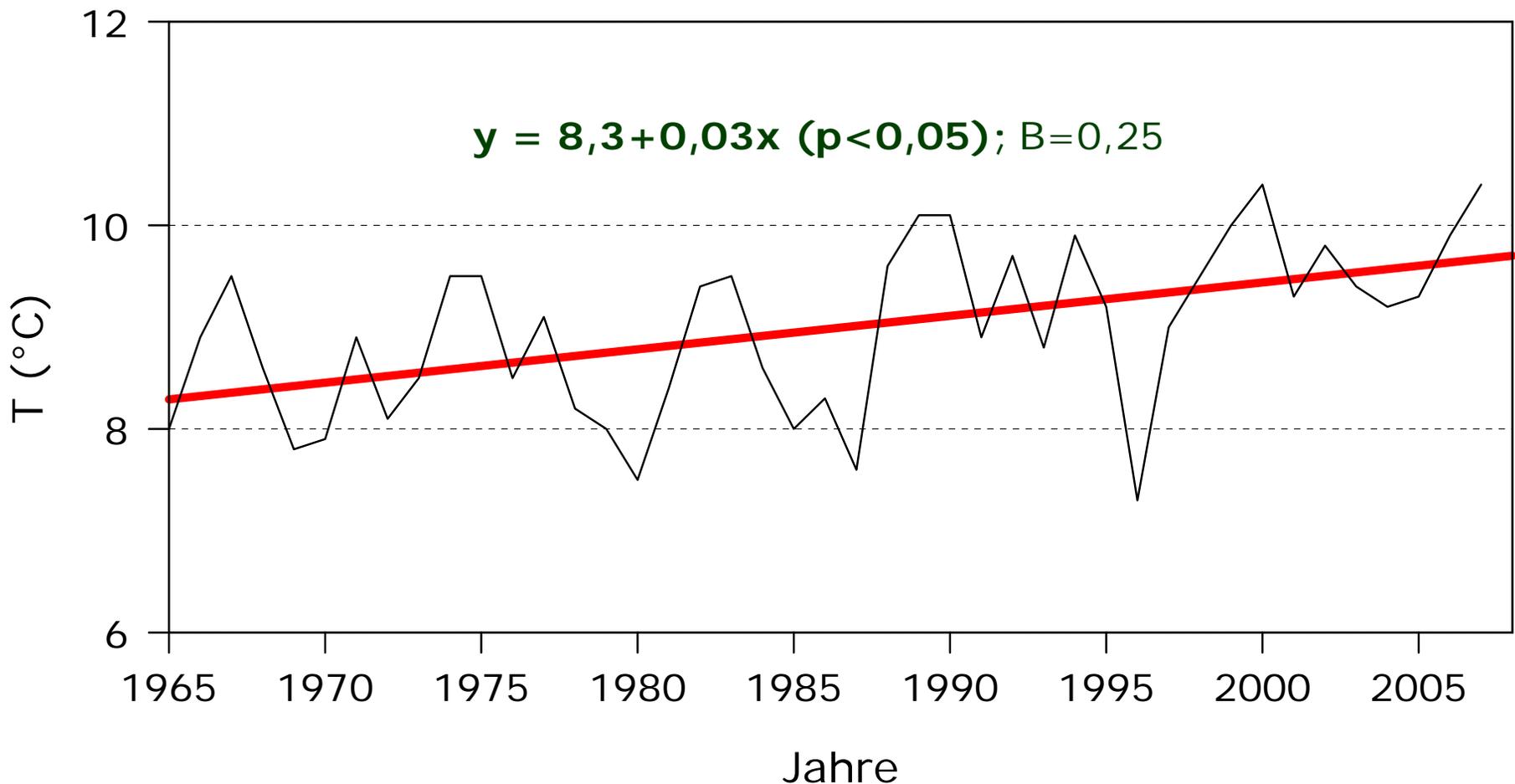
## Entwicklung des $C_{org}$ -Gehaltes im Statischen Nährstoffmangelversuch Thyrow



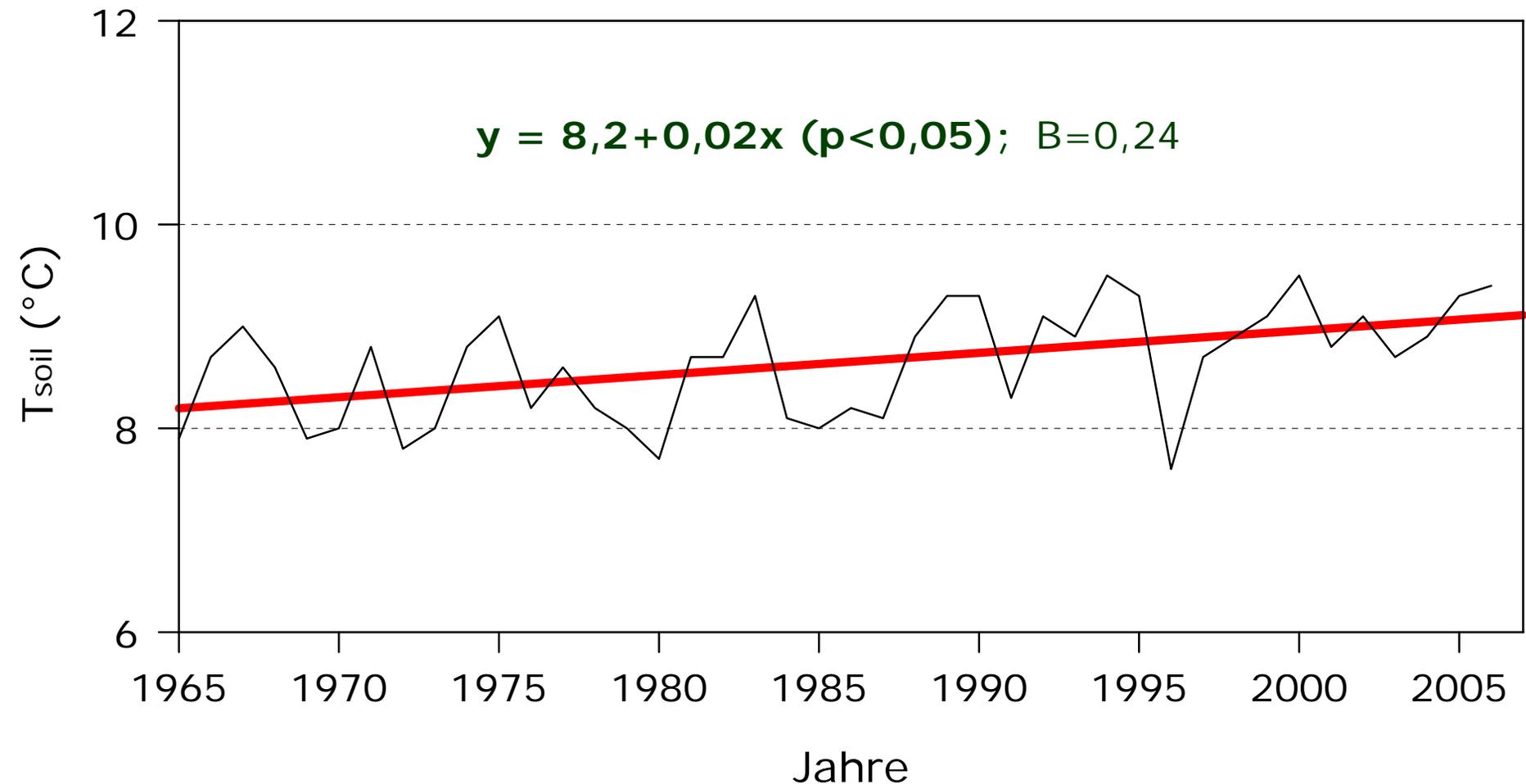
Entwicklung der  $C_{org}$ -Mengen ( $t\ ha^{-1}$ )  
 in der Ackerkrume (0-20 cm)  
 des Statischen Nährstoffmangelversuchs Thyrow

Prüfglieder	1965	2005	Differenz	
			absolut	relativ
NPK+Kalk	15,0	13,3	-1,7	-11,3
Stallmist+NPK+Kalk	24,0	21,1	-2,9	-12,1

## Entwicklung der Jahresmitteltemperatur am Versuchsstandort Thyrow



## Entwicklung mittleren Bodentemperatur am Versuchsstandort Thyrow



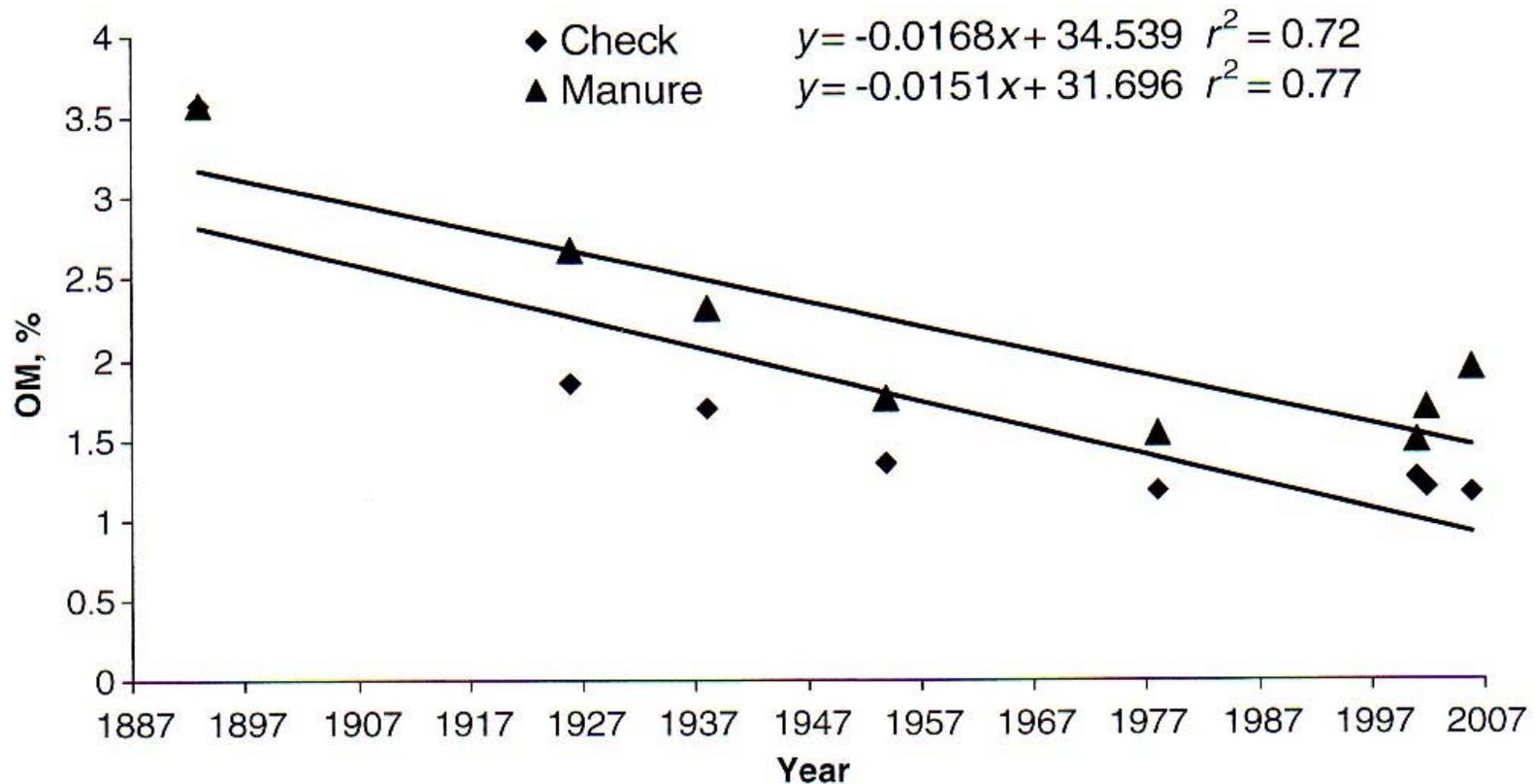


## Beziehungen zwischen Bodentemperatur und $C_{\text{org}}$ -Verlust

**Regression der Anzahl von Tagen mit Bodentemperatur  $>6\text{ }^{\circ}\text{C}$   
 und dem  $C_{\text{org}}$ -Gehalt**

<b>Prüfglieder</b>	<b>a</b> ( $\text{mg } 100 \text{ g}^{-1}$ )	<b>b</b>	<b>x</b> ( $^{\circ}\text{C}$ )	<b><math>r^2</math></b>
NPK+Kalk	693,56	-1,31	$T_{B6}$	31,7***
Stm+NPK+Kalk	980,93	-1,69	$T_{B6}$	24,3***

Decrease in soil organic matter for data  
 gathered in selected years  
 in the Magruder plots, Stillwater, Oklahoma  
 Giram et al., Agron. Journ. 99(5) 2007, 1191 ff.





## Fazit 2

- In den Dauerfeldversuchen haben sich unterschiedliche Fließgleichgewichte der Gehalte an organischer Bodensubstanz eingestellt. Sie variieren in Abhängigkeit von Standort und Bewirtschaftung zwischen 0,37 und 2,48 %  $C_{\text{org}}$ .
- Langzeitbeobachtungen auf leicht schluffigem Sandboden ergaben, dass der  $C_{\text{org}}$ -Gehalt im Verlauf von 40 Jahren unabhängig von der Bewirtschaftung um 12 % abgenommen hat.  
Vergleichbare internationale Befunde liegen vor.
- Die Dauerfeldversuche bieten somit eine unikale Forschungsbasis zur Aufklärung der C-sink-source-Funktion ackerbaulich genutzter Böden in Deutschland unter den Bedingungen des Klimawandels.

# Netzwerk Dauerfeldversuche





**Danke  
für Ihre Aufmerksamkeit**