

# Die Beeinflussung bodenphysikalischer und –chemischer Eigenschaften durch die Zugabe von sekundären Rohstoffen und deren Auswirkungen auf den Pflanzenwasserhaushalt



Yara ZIM Plant  
Technology



HU Berlin

## Problemstellung:

- Sekundäre Rohstoffe fallen in vielen Bereichen an ohne das sie verwertet werden
- Die Beseitigung als Abfall ist häufig mit hohem Aufwand verbunden

**Biertreber**



**Schafwolle**



**(Schafwollpellets)**



## Zielstellung:

- Verwendung der sekundären Rohstoffe in der Landwirtschaft als Bodenverbesserungs- oder Düngemittel
- Verbesserung der physikalischen und chemischen Eigenschaften des Bodens für höhere Erträge in der Pflanzenproduktion

# 1. Charakterisierung der sekundären Rohstoffe

Analysierte Parameter: B, Ca, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Mo, P, Pb, Zn, C/N, pH, LF

Probe	TM	Ca	K	Mg	P	N	C	C/N	pH	LF
	%	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	% in TM	% in TM			mS/cm
<b>Biertreber/ Bierhefe</b>	<b>93,58</b>	<b>5,09</b>	<b>1,40</b>	<b>4,05</b>	<b>8,68</b>	<b>3,94</b>	<b>50,30</b>	<b>12,80</b>	<b>5,25</b>	<b>7,50</b>
<b>Schafwoll- pellets</b>	<b>92,56</b>	<b>4,60</b>	<b>39,43</b>	<b>1,43</b>	<b>1,14</b>	<b>12,24</b>	<b>46,64</b>	<b>3,80</b>	<b>9,25</b>	<b>10,20</b>
<b>Schafwolle</b>	<b>90,52</b>	<b>0,84</b>	<b>35,41</b>	<b>0,23</b>	<b>0,34</b>	<b>13,57</b>	<b>50,17</b>	<b>3,70</b>	<b>6,99</b>	<b>4,60</b>

**Demnach sind die hier untersuchten Stoffe als Düngemittel einzustufen!**

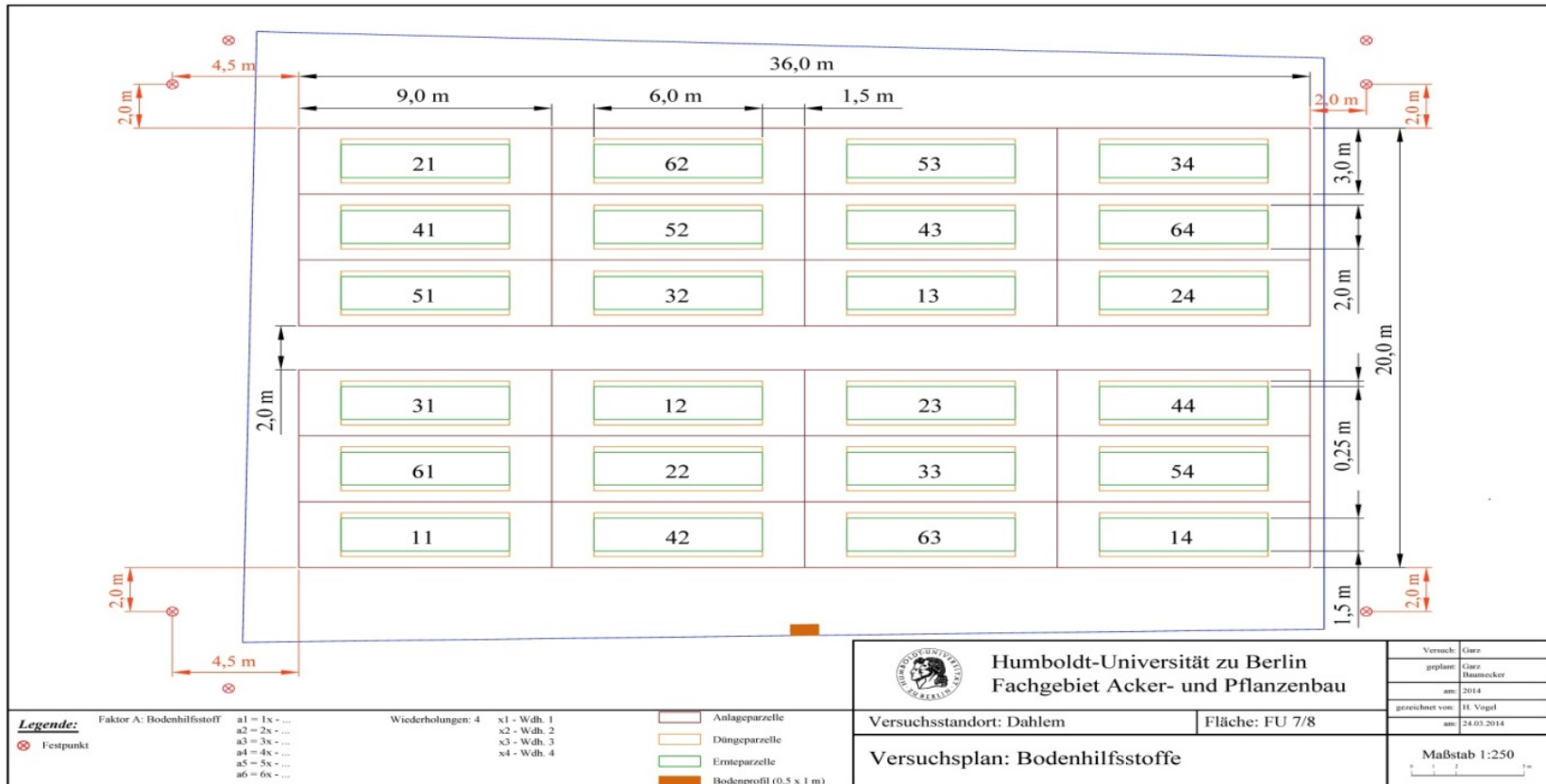
# 2. Bodenkundliche Charakterisierung des Standortes

## Bodenphysik

- Korngrößenverteilung
- Trockenrohdichte
- Bestimmung der Wasserspannungskurven

## Bodenchemie

- Nährstoffanalytik  
( $K_{(DL)}$ ,  $Mg_{CaCl_2}$ ,  $P_{(DL)}$ ,  $NO_3$ ,  $NH_4$ )
- pH-Wert
- C/N Verhältnis



# 3. Methoden

Vorversuche	Gewächshausversuche	Freilandversuche
Koriander	Mais und Sommerweizen	Sommerweizen
randomisierter Versuchsaufbau	randomisierter Versuchsaufbau	randomisierte Blockanlage
4-fache Wiederholung à 4 Varianten: 0,1; 0,5; 1 und 2 m%	12-fache Wiederholung, je 6 davon ab dem erscheinen des letzten Blattes Wassermangel ausgesetzt	4-fache Wiederholung je Variante
		

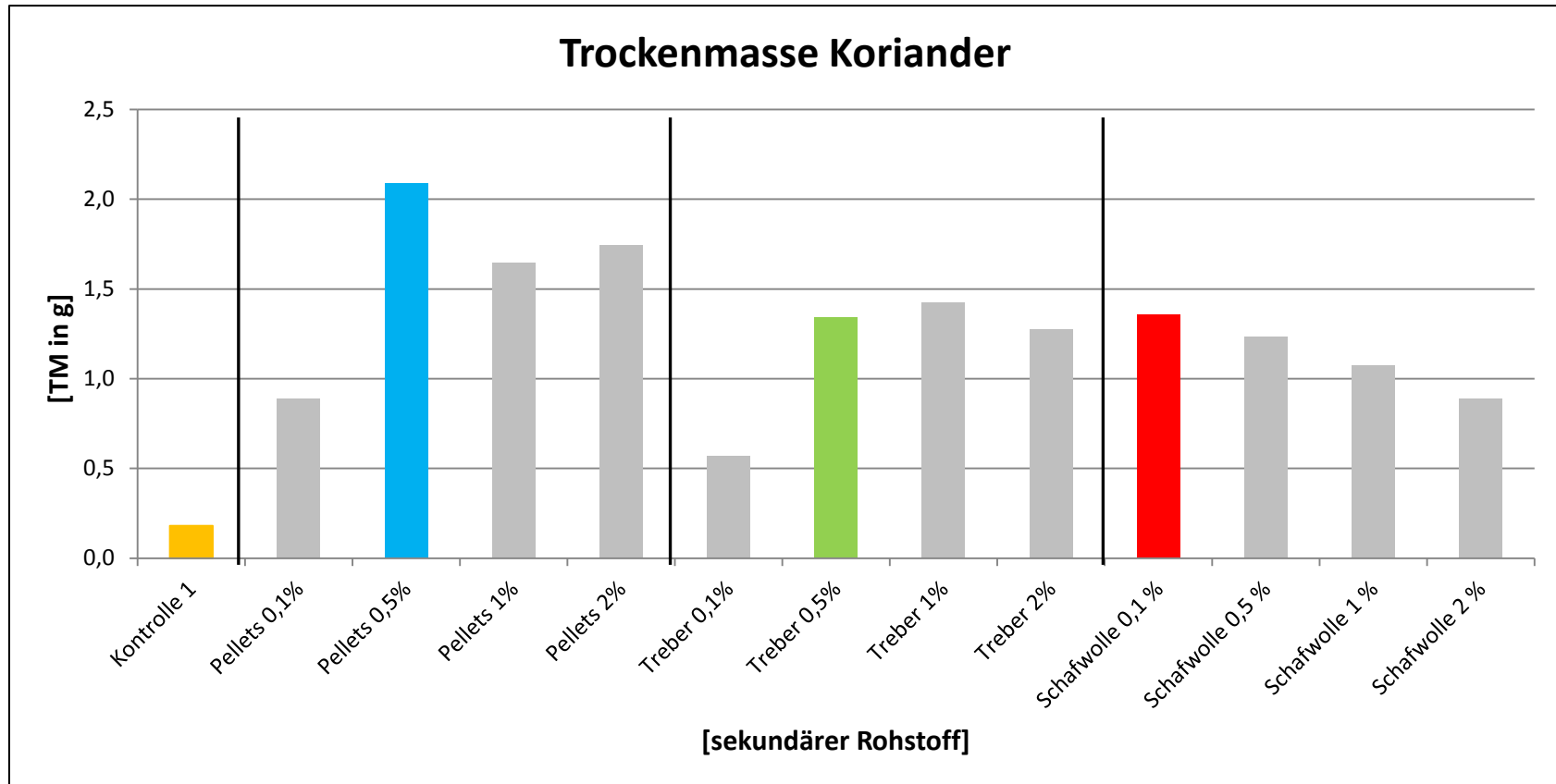
# 3. Methoden

Vorversuche	Gewächshausversuche	Freilandversuche
Pflanzenparameter		
	Bonitur nach BBCH-Skala	Bonitur nach BBCH-Skala
Längenwachstum	Längenwachstum	Längenwachstum
Chlorophyllgehalt (SPAD)	Chlorophyllgehalt (SPAD)	Chlorophyllgehalt (SPAD)
	Turgor über Zim-Probe	Turgor über Zim-Probe
	Wasserverbrauch	
Anzahl der Einzelpflanzen	Anzahl der Blätter	
Trockenmasse	Rohprotein Stroh und Korn	Rohprotein Stroh und Korn
Bodenparameter		
	pF, TRD	pF, TRD
	Nährstoffanalytik (C/N, P, K, Mg, N <sub>min</sub> , pH)	Nährstoffanalytik (C/N, P, K, Mg, N <sub>min</sub> , pH)
	Bodenfeuchte (Zim TDR)	Bodenfeuchte (TDR)
		Bodenatmung

# 4. Ergebnisse

## Vorversuche:

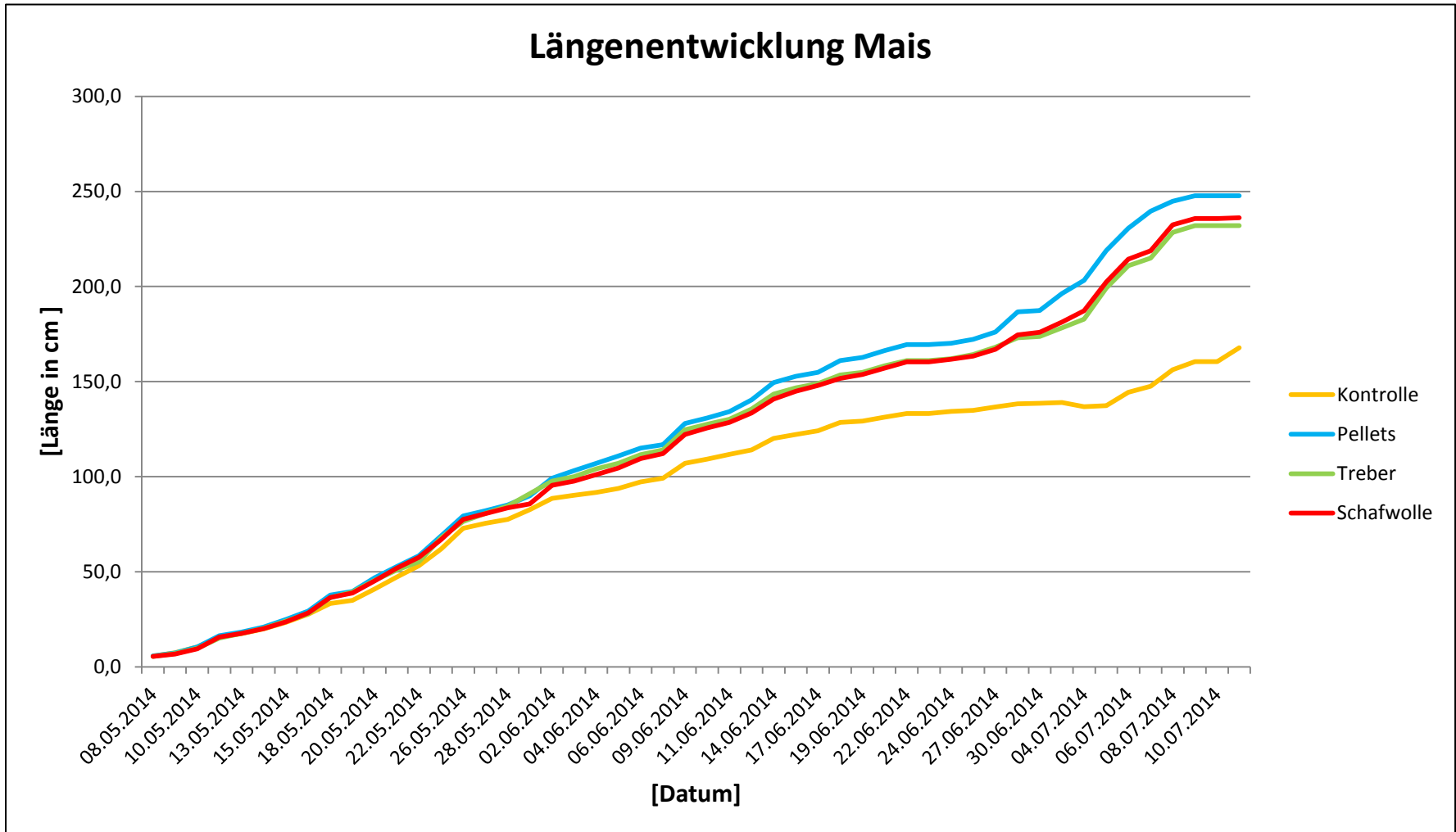
Entscheidungsfindung für die Gewächshaus und Freilandversuche:



# 4. Ergebnisse

## Gewächshausversuche:

### Längenentwicklung Mais

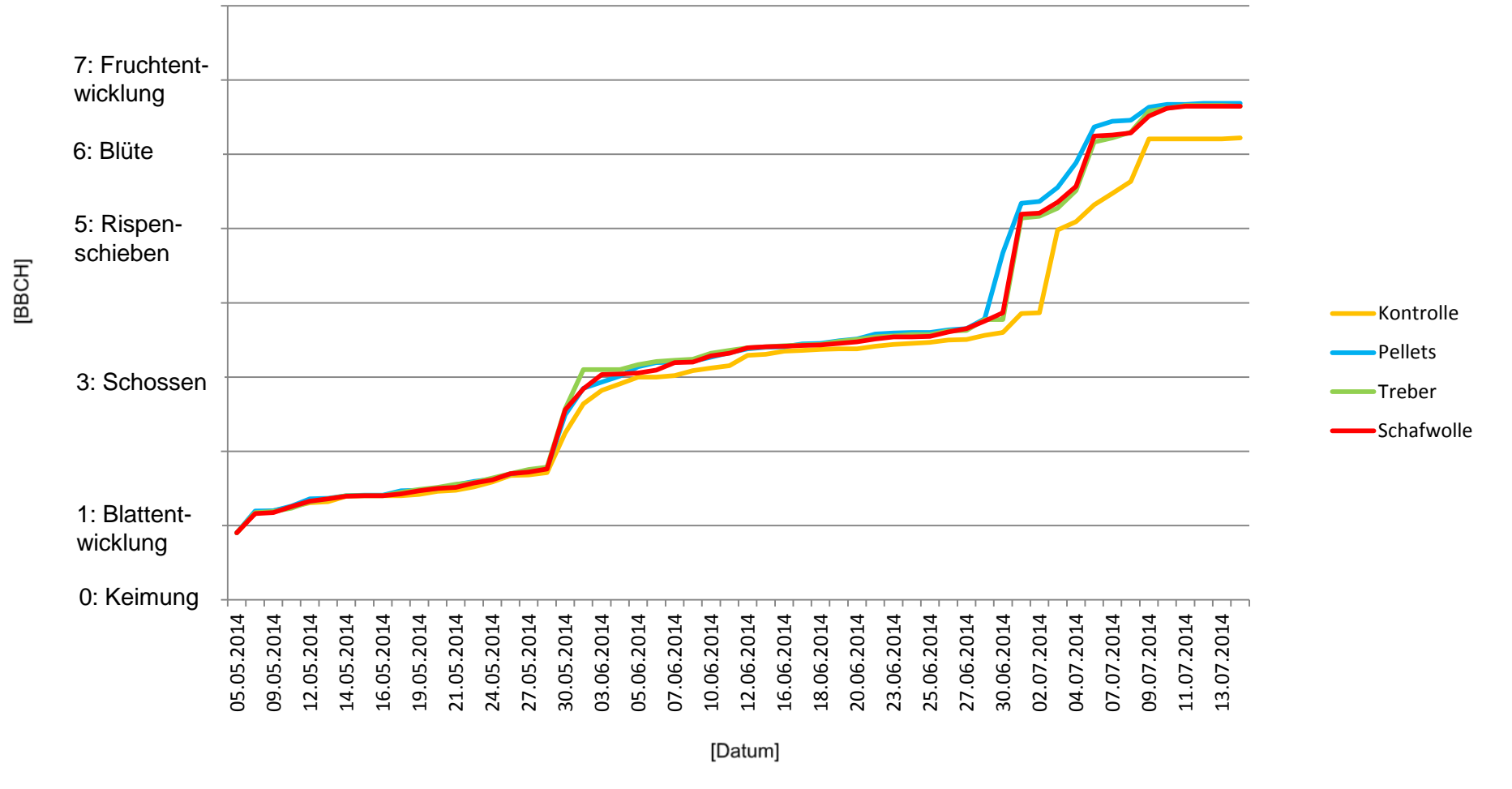




# 4. Ergebnisse

## Gewächshausversuche:

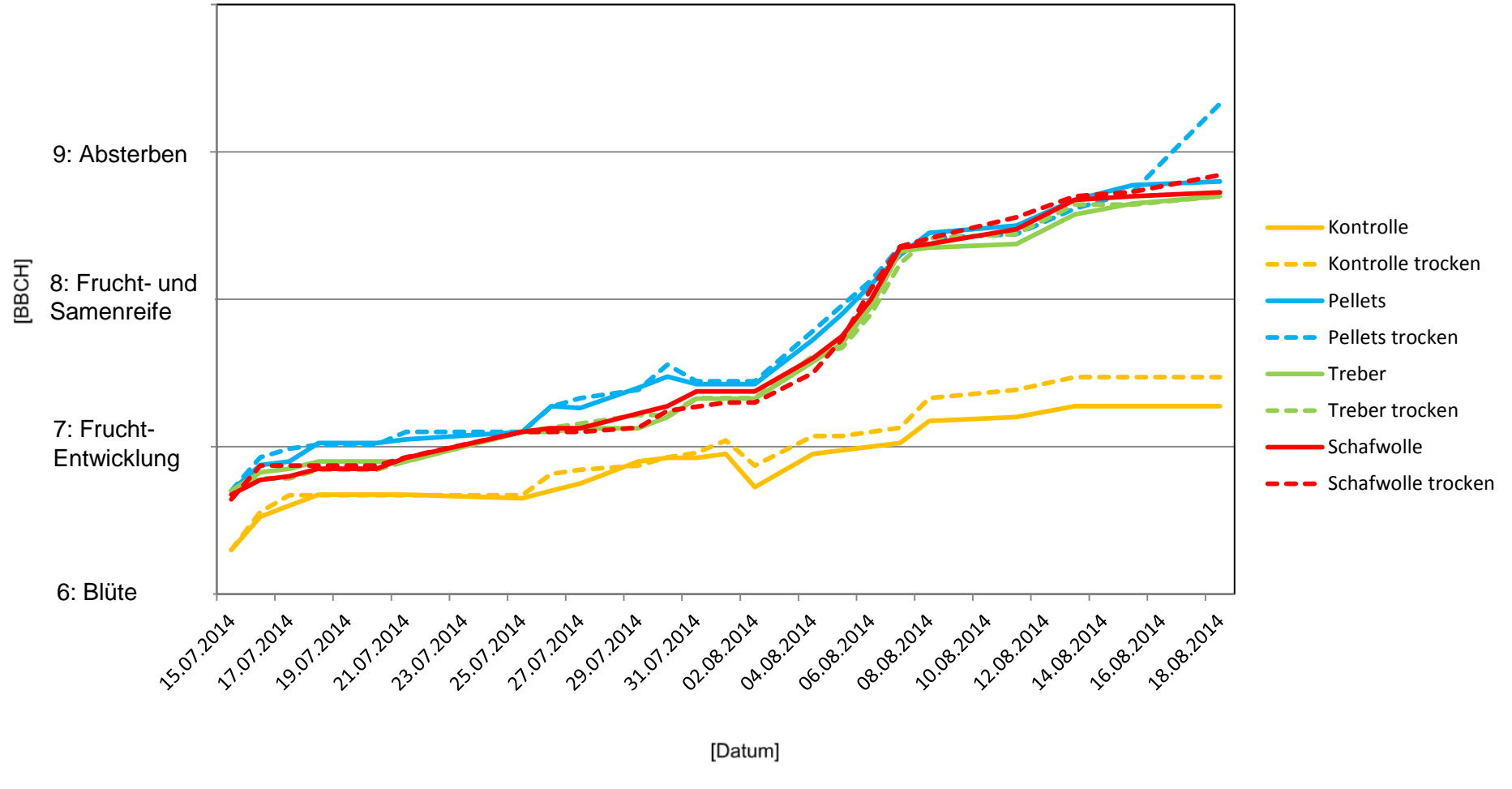
Entwicklung nach BBCH-Skala



# 4. Ergebnisse

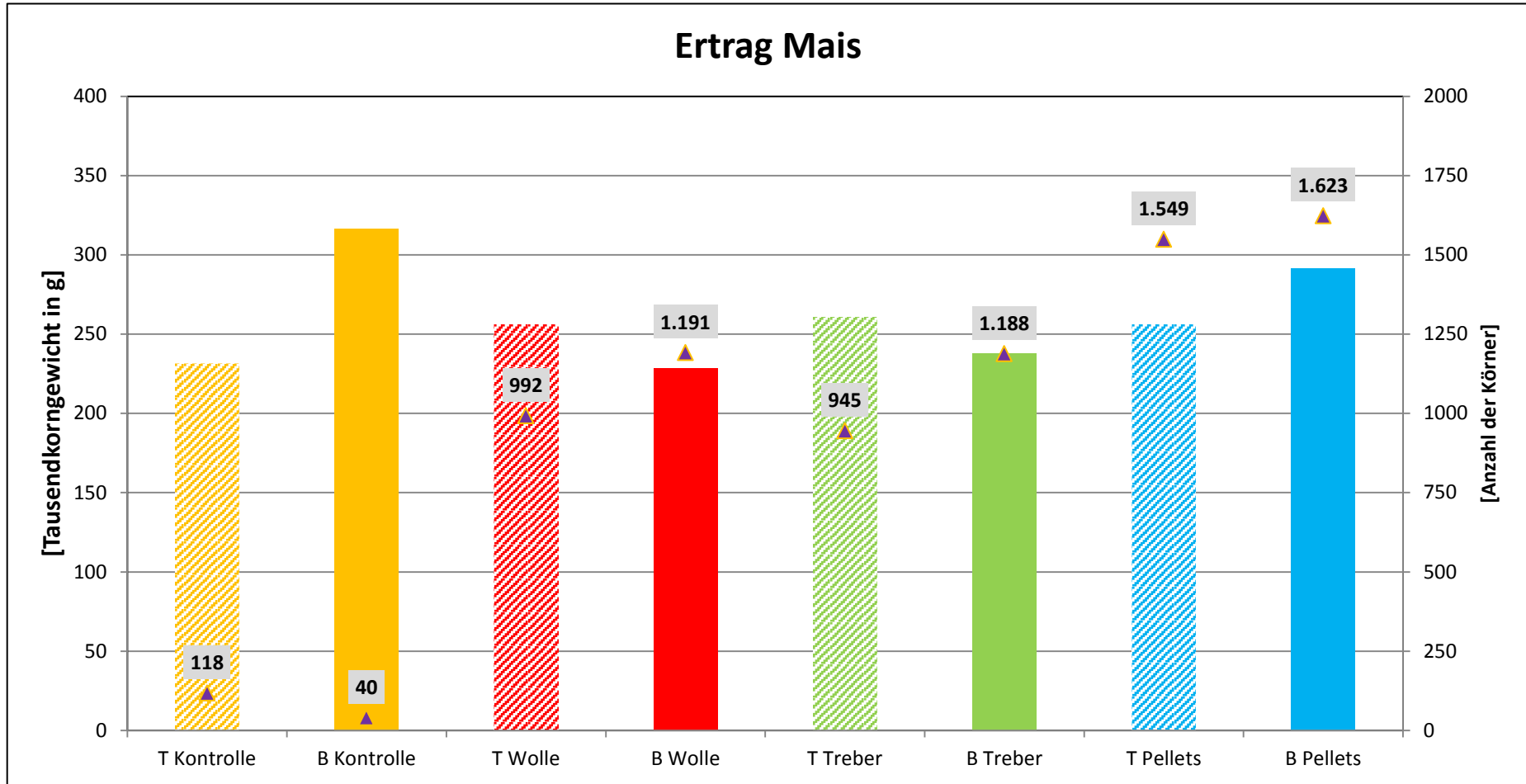
## Gewächshausversuche:

Entwicklungsstand nach BBCH Skala



# 4. Ergebnisse

## Gewächshausversuche:

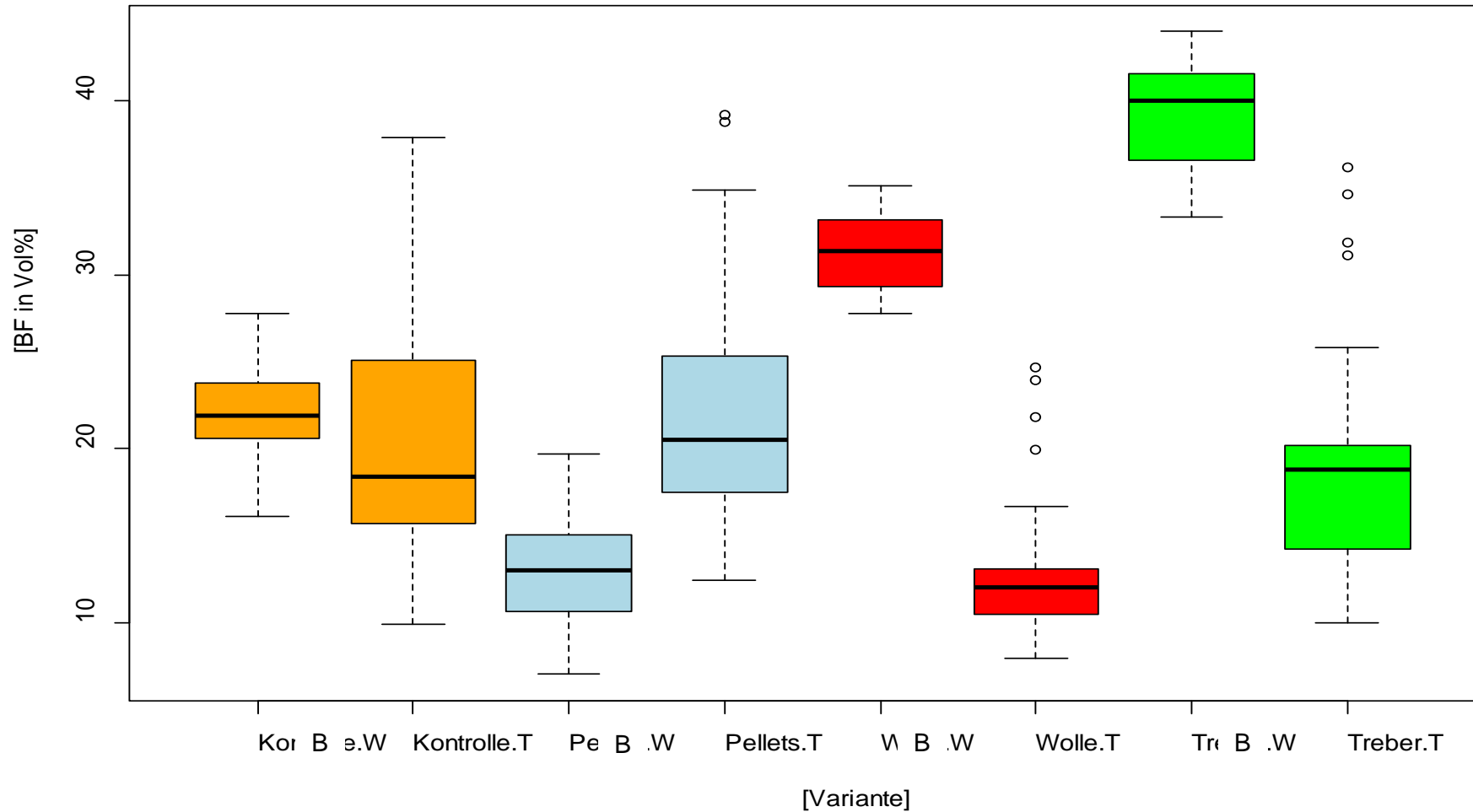


T= trocken  
B= Bewässert

# 4. Ergebnisse

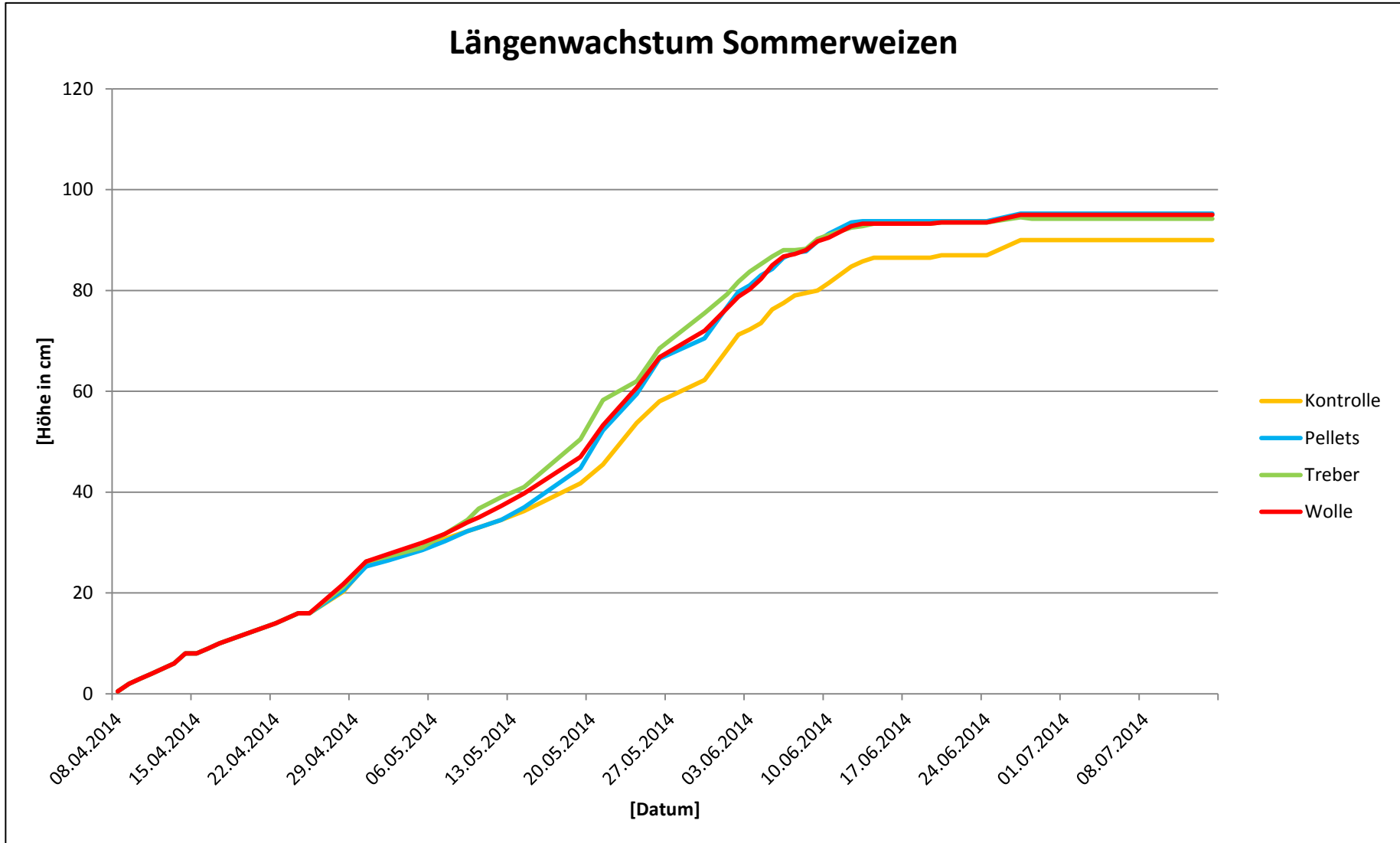
## Gewächshausversuche:

### Bodenfeuchte



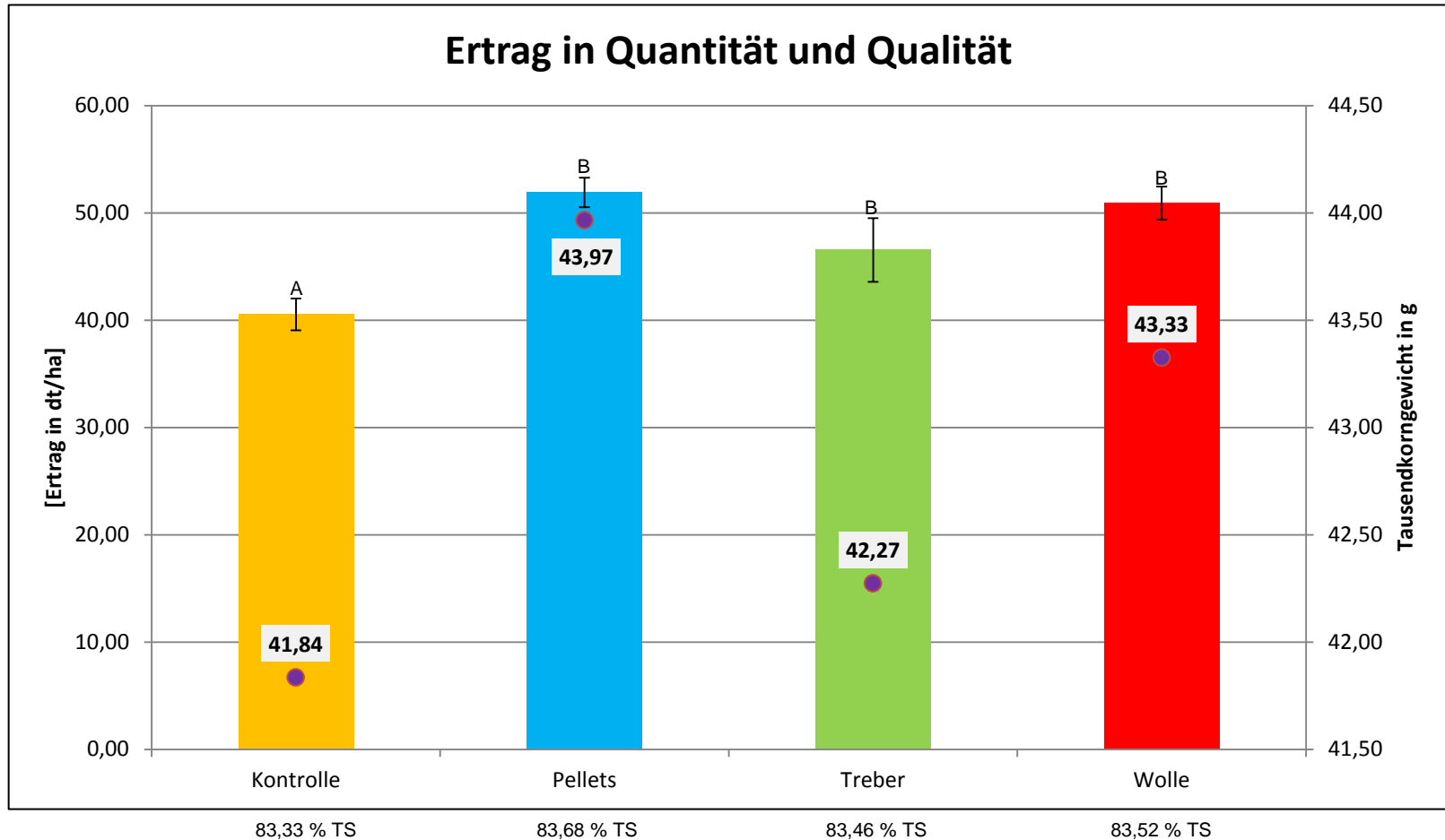
# 4. Ergebnisse

## Freilandversuche:



# 4. Ergebnisse

## Freilandversuche:

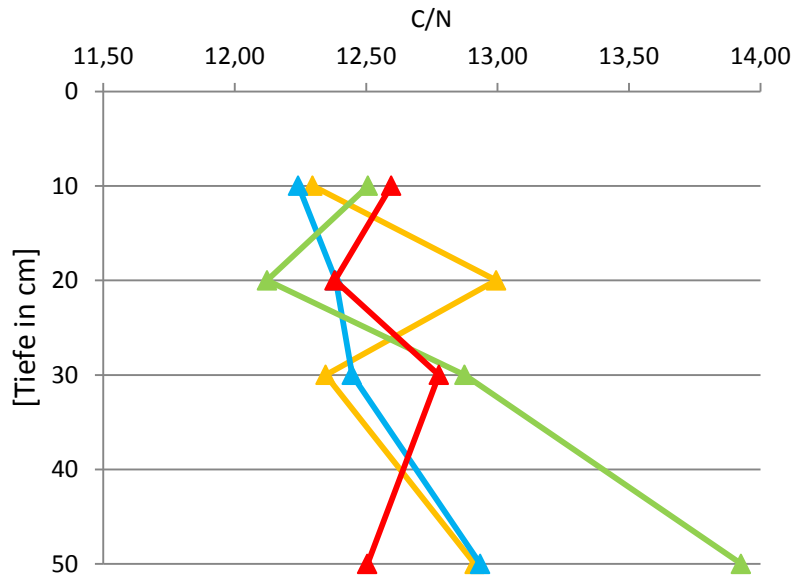


Ertrag in dt/ha:  $p < 0,05$ ;  $n = 4$

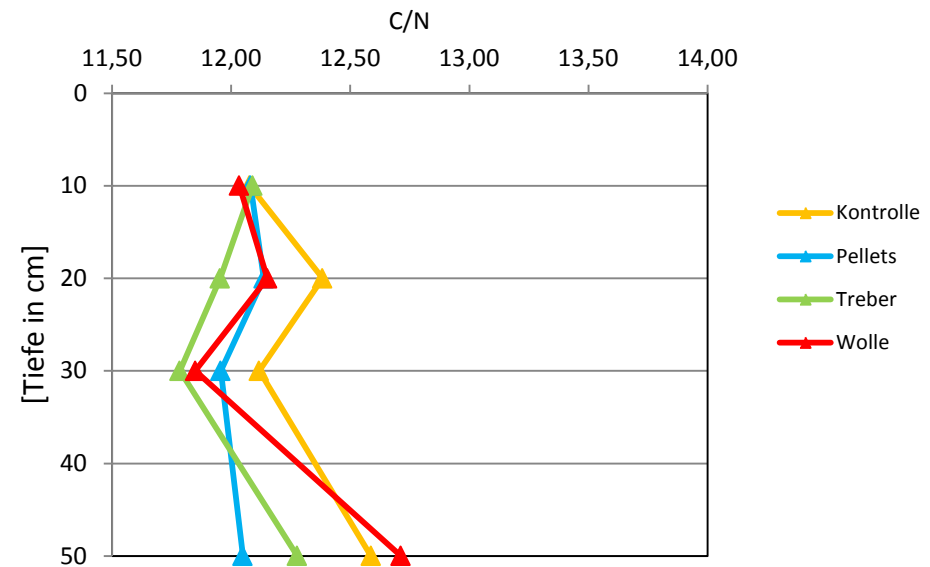
# 4. Ergebnisse

## Freilandversuche:

Frühjahr 2014



Sommer 2014



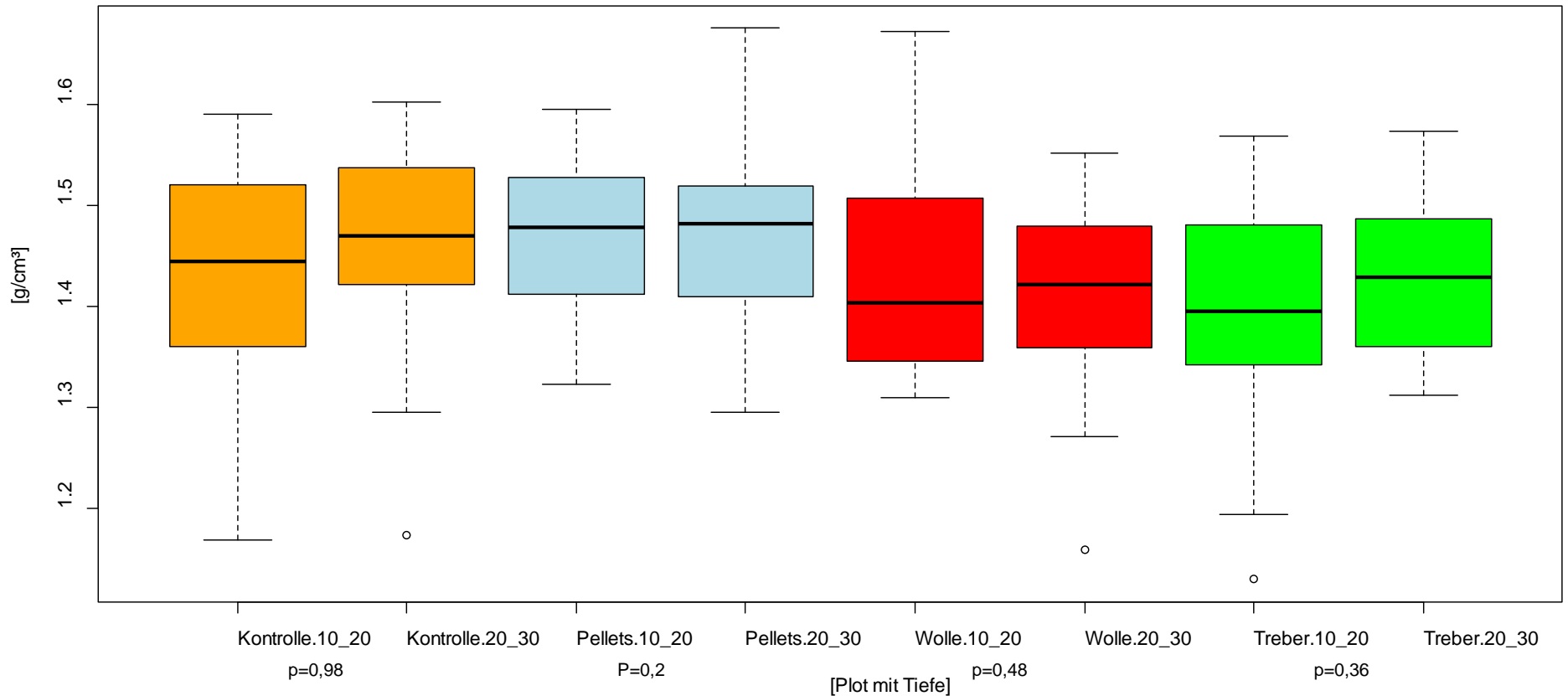
Differenz C/N Verhältnis [%] Frühjahr 2014 zu Sommer 2014:

Tiefe in cm	Kontrolle	Pellets	Treber	Wolle
0-10	-1,82 %	-1,33 %	-3,45 %	-4,66 %
10-20	-4,94 %	-2,04 %	-1,42 %	-1,88 %
20-30	-1,89 %	-4,10 %	-9,26 %	-7,83 %
30-50	-2,59 %	-7,34 %	-13,44 %	1,63 %

# 4. Ergebnisse

## Freilandversuche:

Trockenrohdichte

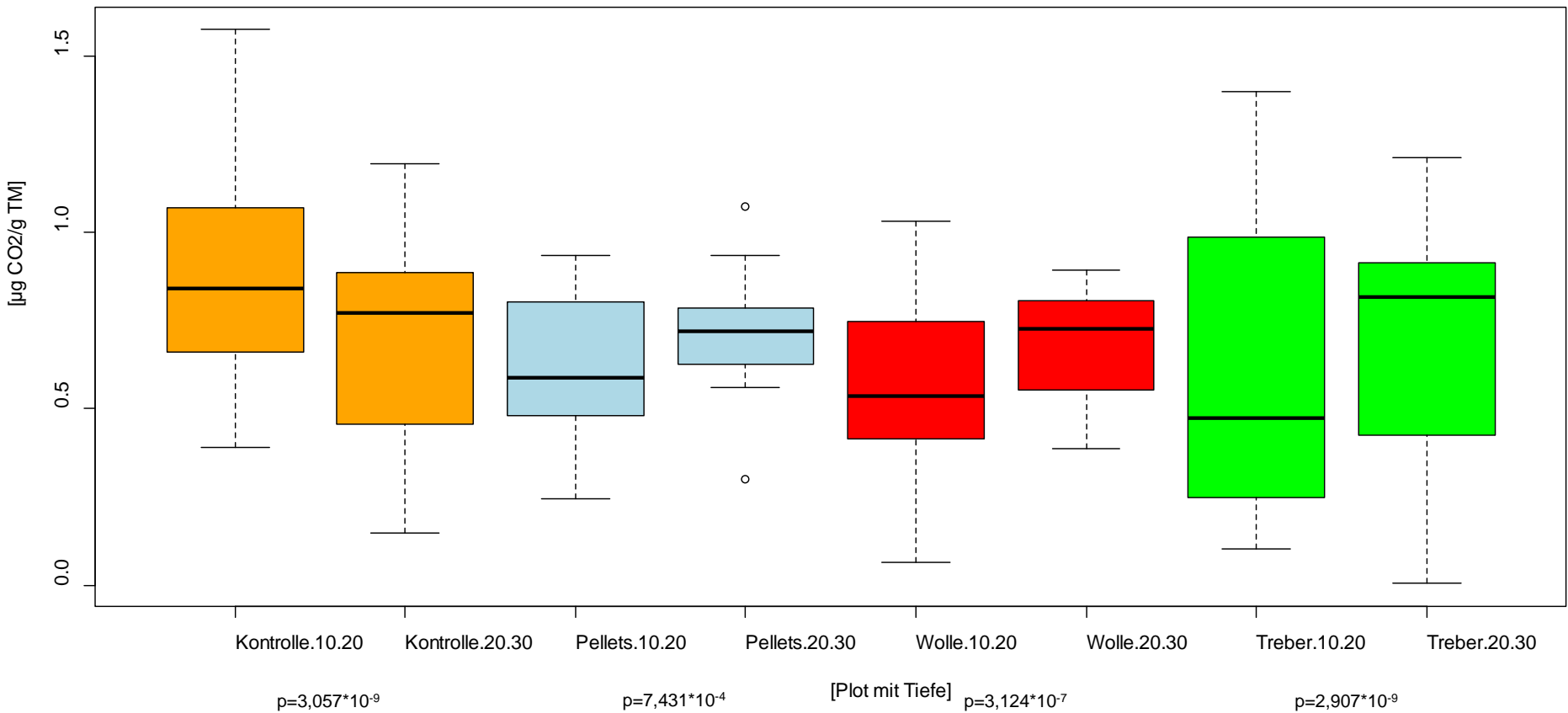




# 4. Ergebnisse

## Freilandversuche:

Atmungsrate



pF 2,0; 20°C; Dauer der Messung 40-50 h; Werte dargestellt nach 10 h Messung

# 5. Fazit

- Behandelte Varianten zeigen sowohl im Freiland als auch Gewächshaus deutlich höhere Erträge als unbehandelte
- Schafwollpellets und Schafwolle zeigen hierbei die besten Ergebnisse
- Atmungsraten, CN – und pH Werte zeigen Einflüsse der Hilfsstoffe auf den Boden

## **Probleme:**

- Auswertung und Interpretation der Turgorwerte in Verbindung mit der Bodenfeuchte, der Vitalität und des Entwicklungsstandes der Pflanzen

A photograph of a field of green plants, likely a crop field, under a clear blue sky. In the background, there are several tall, green trees and a building with a red roof. The text 'Vielen Dank für die Aufmerksamkeit' is overlaid in the center of the image.

**Vielen Dank für die Aufmerksamkeit**