

SilaToast Erbse / Ackerbohne

LANDESAMT FÜR UMWELT
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



Silierung und Toastung im Betrieb



Fachtagung Körnerleguminosen füttern – Schwerpunkt Milchvieh, Köllitsch, 14.11.2017



Kombination **Silierung** & nachfolgendem **Toasten**

- Die dezentrale Zerkleinerung & Silierung von erntefrischen bzw. rückbefeuchteten Körnerleguminosen ist ein **kostengünstigstes Aufbereitungs-, Konservier- und Lagerungsverfahren**.
- Die Kombination Silieren/Toasten verspricht eine **Verbesserung von Futterwert & Fütterungseignung** in der Milchrind- (*Protein- & Stärkebeständigkeit*) & Monogasterernährung (*Aufschlusseffekt, Deaktivierung/-struktion von Antinutritiva*).



Die Problemsicht

Untersuchungskriterien



- Es gibt **proteo-, desmo- & amylolytische Abbauprozesse** während der Silierung (*ubiquitäre / additive Mikroorganismen, Verfahrensparameter & Genetik Leguminosen*).
- Es gibt **kaum Ergebnisse** zum Effekt des Toastens **silierter Leguminosenkörner** auf die **Beständigkeit von Protein**.
- Die thermische Futtermittelbehandlung ist eher verfahrensabhängig und weniger über **Temperatur, Einwirkzeit bzw. Druck** definiert.
- Zum Einfluss thermischer Behandlung auf die **Beständigkeit der Stärke** (*Aufschluss glycosidischer Bindung / Retrogradierung*) bestehen nur empirische Kenntnisse.
- Das Potential der Reduzierung **antinutritiver Inhaltsstoffe** ist für die thermische Behandlung nachgewiesen, für die Silierung dagegen nur bedingt und für die Kombination von Silieren und Toasten bisher nicht bekannt.



Das Projekt SilaToast

Material & Methoden

LANDESAMT FÜR UMWELT
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



Freistaat
SACHSEN



MARTIN-LUTHER
UNIVERSITÄT



Sorten

(weiß-/buntblühend / tanninarm /-reich)

Reifestadien

(70 % TM & Totreife + H₂O bis 70 % TM)

Abreifekurven / Abreifeoptimum

(TM, Stärke- & Proteinqualität : meteorologische Daten)

Siliermittel

(verstärkte / geringe amylolytischer Aktivität)

Temperaturbereiche Toasten

(60 ... 200 °C)

Behandlungszeiten Toasten

(10 ... 30 Minuten)

Laboranalytik

(VA, Faser- / Proteinfraktionen, Stärke, Zucker, HFT, HFT_{mod}, MioBio, Gärsäuren, Alkohole, Phytin-P, Tannine,...)

in vitro (Gasbildung, Fermentierbarkeit)

Molekulargenetik (Mikrobiom)

Elektronenmikroskopie

(morpho-metrische Charakterisierung Stärkegranula)

Hammel-Standardverdauung

(Akzeptanz, Verdaulichkeit, Energiegehalt)

Fütterungsversuch mit 2 x 30 Kühen

(Fütterungserfolg)



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft

Die Silierung

Erkenntnisstand



Silierung

- ab Teigreife **65 - 70 % TM** ohne Verlust an Ertrag & Futterwert möglich
- bei Totreife möglich durch **Rückbefeuchtung auf < 70 %**
- Zusatz **biologischer Siliermittel (MSB)** erhöht Sicherheit

praktischer Nutzen

- bessere Maschinenauslastung
- geringerer Feldpilzbefall
- frühere Feldberäumung
- fütterungsfertiges Produkt
- einfache Logistik
- 1/3 Kosten zur Trocknung
- (Effekte auf Futterwert erwartet)



BLE-03HS002 „LEGUMISIL“



- Erhöhung **Lagerstabilität** (Restfeuchte max. 6%)
- Reduzierung **ruminaler RP-Abbau** (95 ▶ 50...70 %)
- Reduzierung Gehaltes an **Antinutritiva** (*Oligo-saccharide; Tannine; Lectine, Vicin / Convicin; Phytat-P*)
- Verbesserung **Akzeptanz** (*Inaktivierung geschmacksbeeinflussender Stoffe & Verzuckerung*)
- Erhöhung **Verdaulichkeit** (+VQ 2 - 4 %-Punkte, *Stärkeaufschluss*)
- Erhöhung der ruminalen **Stärkebeständigkeit** (*Retrogradierung Hitze & Abkühlung*)
- **Hygienisierung** (*Inaktivierung / Detoxifikation*)

Die Wärmebehandlung

Temperatur – Zeit – Druck ???

LANDESAMT FÜR UMWELT
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



Freistaat
SACHSEN



MARTIN-LUTHER
UNIVERSITÄT
HALLE-WITTENBERG

Wärmebehandlung

Trockenthermisch

Mikronisieren

(Sprühtrocknung)

130 - 160 °C / 5 - 10 sec.

Jet Spolder

140 - 315 °C / 26-70 sec.

Puffen

250 - 350 °C / 15-30 min.

Rösten

110 - 200 °C / 2-5 min.

Pasteurisieren

70 - 135 °C / 15-30 sec.

Autoklavieren

110 - 140 °C / 15-30 min.

Mikrowellenbehandlung

55 - 95 °C / 3-5 min.

Hydrothermisch

Ohne Druck

Toasten

120-140 °C / 3 - 30 min.



Mit Druck

Pelletieren

60 - 80 °C / 3 - 5 sec.

Extrudieren

80 - 200 °C / 30 - 150 sec.

Expandieren

90 - 140 °C / 5 - 7 sec.



+ Verschiedene Kombiverfahren [®]

ptble



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft

Projekträger Bundesanstalt
für Landwirtschaft und Ernährung

2815EPS059

Das Projekt SilaToast

Erste Ergebnisse

LANDESAMT FÜR UMWELT
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE

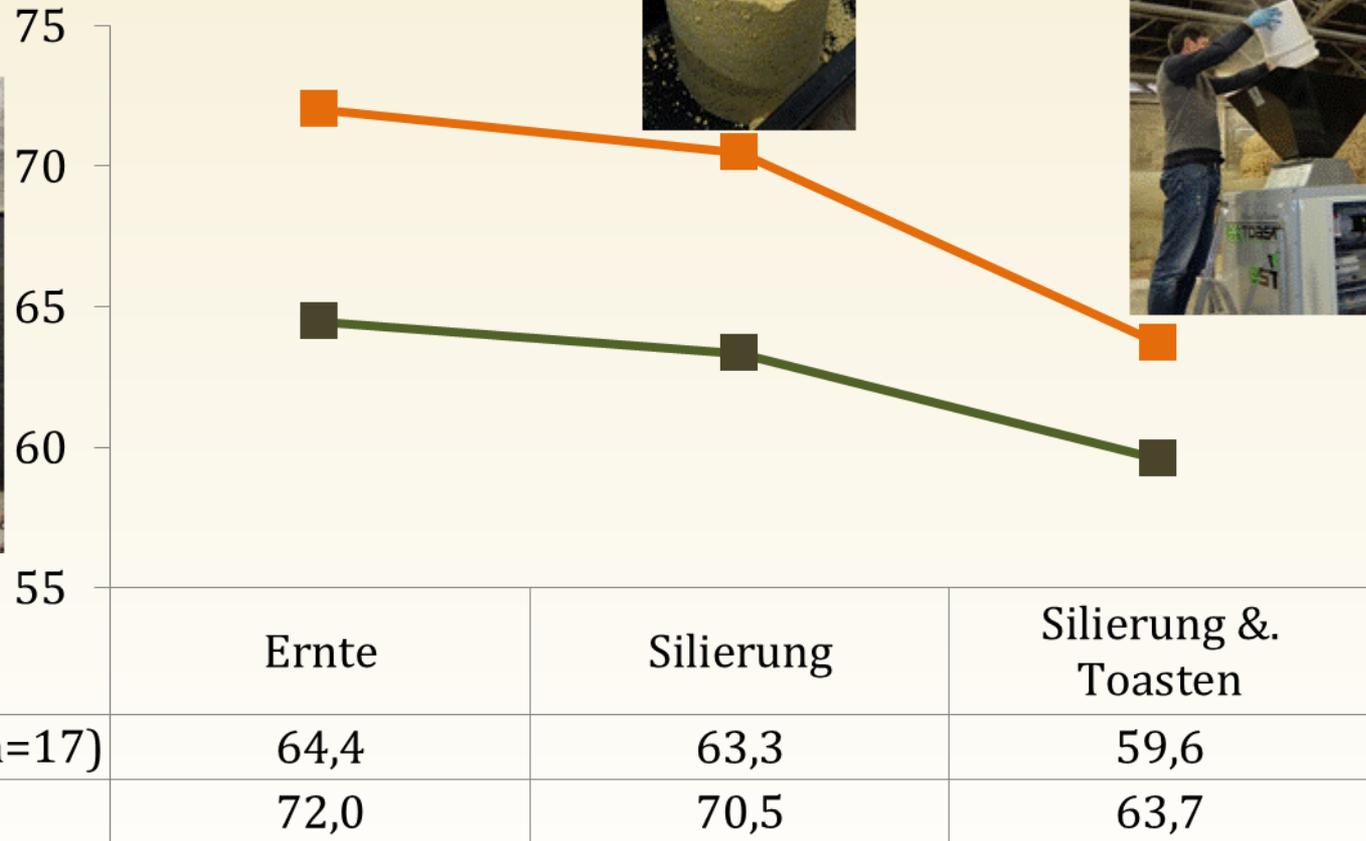


Freistaat
SACHSEN



MARTIN-LUTHER
UNIVERSITÄT
HALLE-WITTENBERG

Proteinlöslichkeit (% des RP)*



* Fraktionen A + B1 nach *Cornell Net Carbohydrate and Protein System*

ptble



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft

Projekträger Bundesanstalt
für Landwirtschaft und Ernährung

2815EPS059

Das Projekt SilaToast

Erste Ergebnisse

LANDESAMT FÜR UMWELT
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



Freistaat
SACHSEN



MARTIN-LUTHER
UNIVERSITÄT
HALLE-WITTENBERG

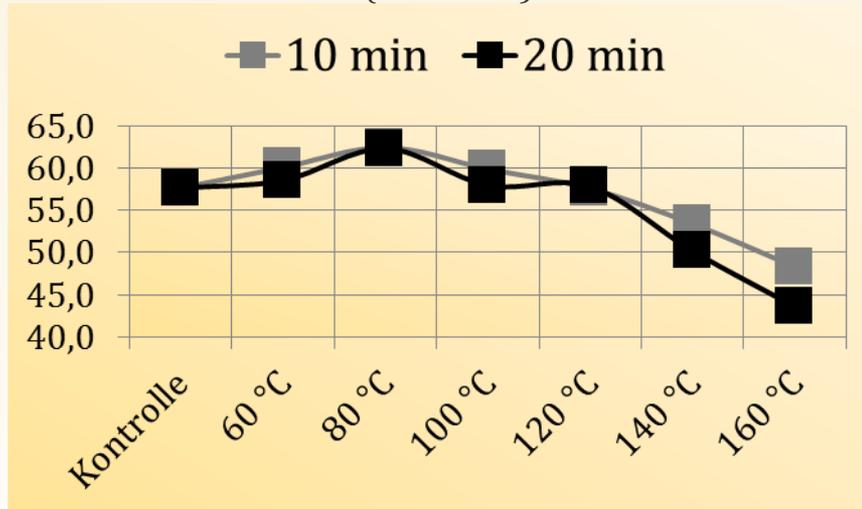


Silierte Erbsen (70 % TM_{rück})
10 bzw. 20 min 60 - 160 °C im **Trockenschrank**



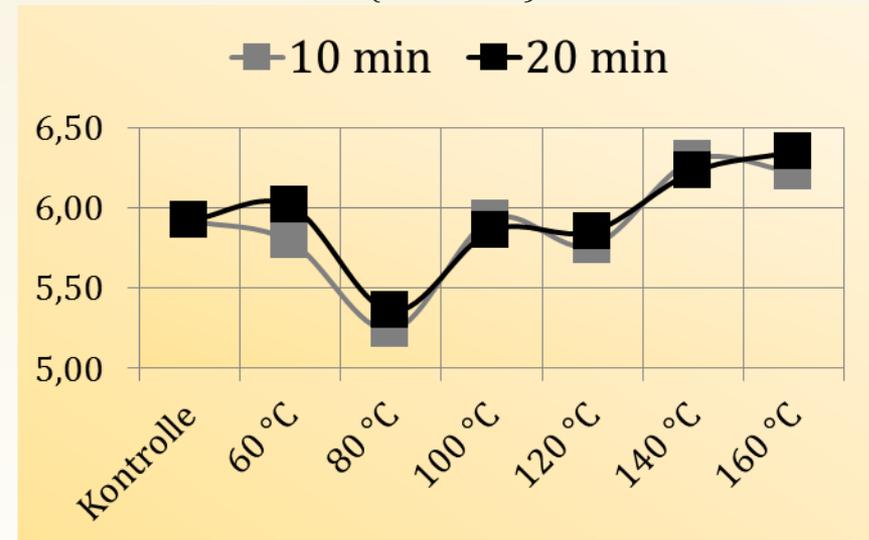
Proteinlöslichkeit *

(% des RP)



Pepsinunlösliches Protein**

(% des RP)



* Fraktionen A + B1 nach Cornell Net Carbohydrate and Protein System

** Anteil, welcher durch Behandlung mit HCl + Pepsin nicht in Lösung (Zucker-Protein-Komplexe und an ADF gebunden)

ptble



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft

Projekträger Bundesanstalt
für Landwirtschaft und Ernährung

2815EPS059

Das Projekt SilaToast

Ernte 2017

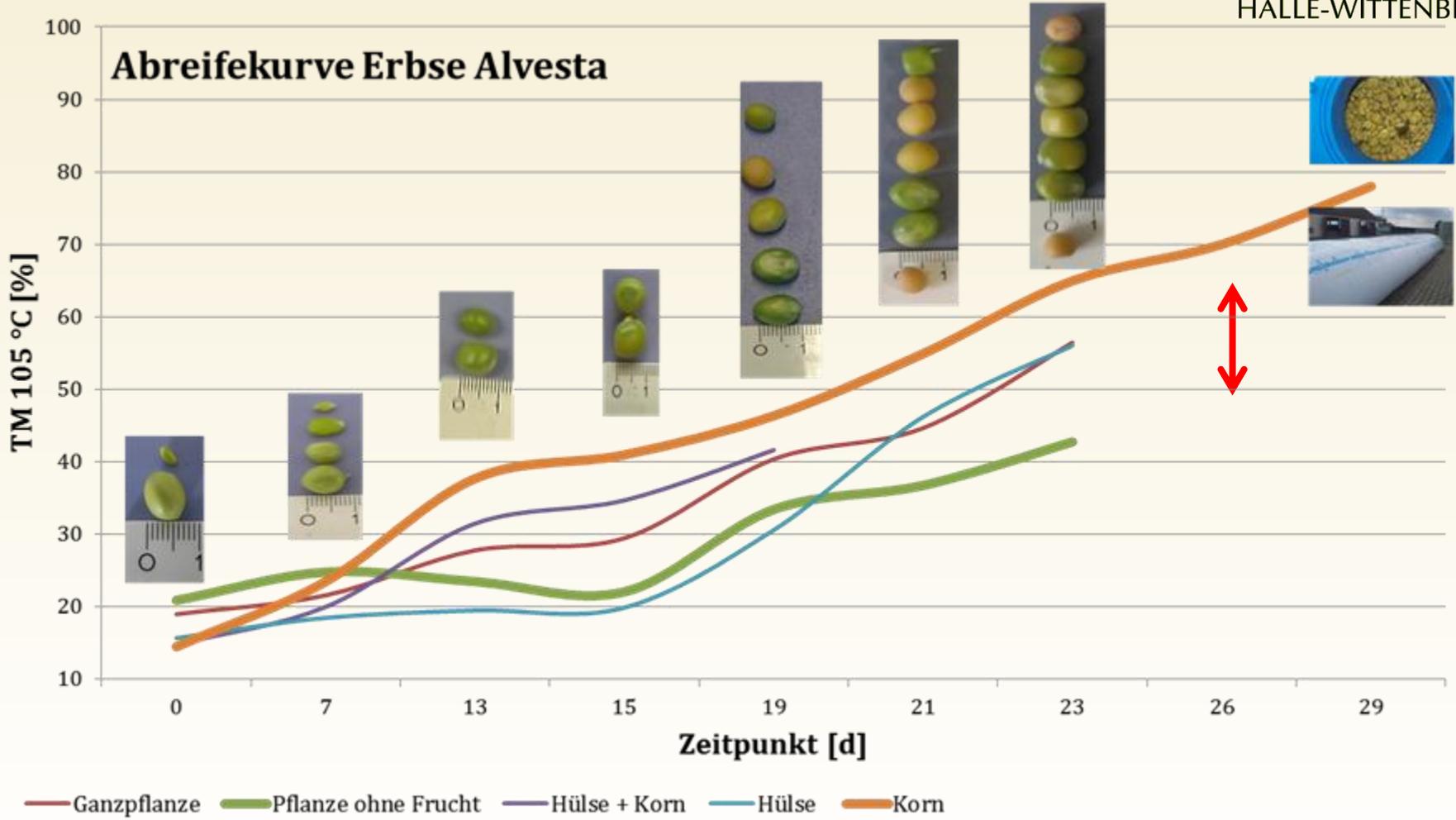
LANDESAMT FÜR UMWELT
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



Freistaat
SACHSEN



MARTIN-LUTHER
UNIVERSITÄT
HALLE-WITTENBERG



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft

Das Projekt SilaToast

Ernte 2017

LANDESAMT FÜR UMWELT
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE

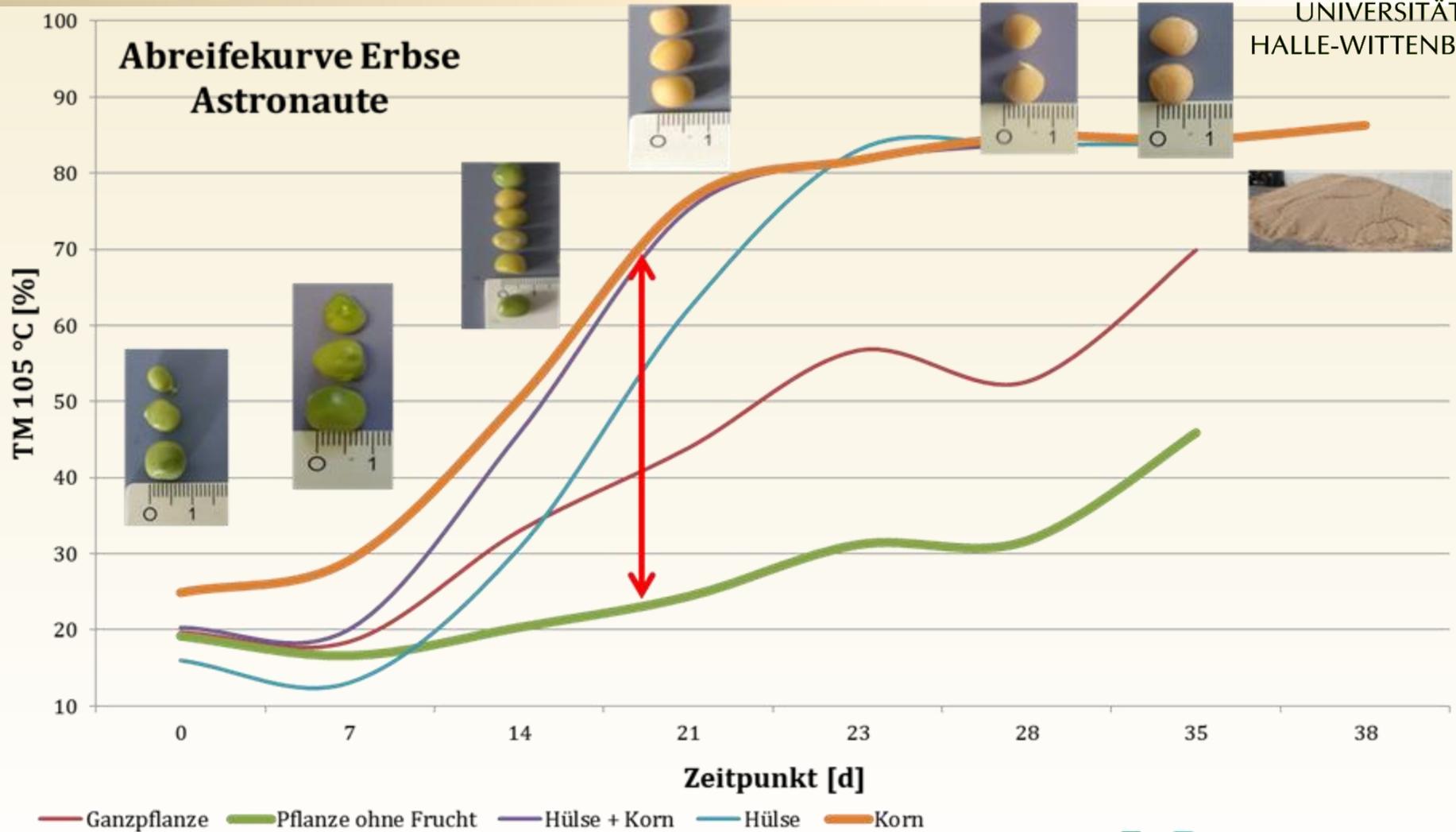


Freistaat
SACHSEN



MARTIN-LUTHER
UNIVERSITÄT
HALLE-WITTENBERG

Abreifekurve Erbse Astronaute



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft

Das Projekt SilaToast

Ernte 2017

LANDESAMT FÜR UMWELT
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE

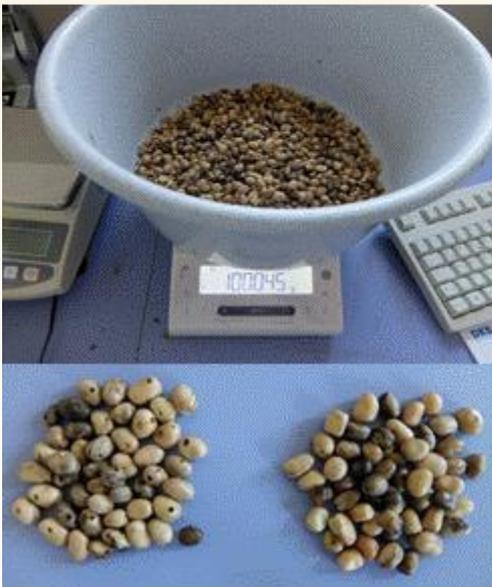


Freistaat
SACHSEN



MARTIN-LUTHER
UNIVERSITÄT

RG



TKM mit Befall [g]	TKM ohne Befall [g]	Ertragsverluste durch Käferbefall* [kg/ha]	Verluste durch Käferbefall** [€/ha]
653	662	AB Taifun: 167	~ 35
		AB Fuego: 201	~ 42

*Saatstärke von 35 Pflanzen/m²
**Erlös von 21 €/dt (2014)

ptble



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft

Projekträger Bundesanstalt
für Landwirtschaft und Ernährung

2815EPS059



- **2 x 30 HF-Milchrindern**
HL ~ 40 kg Milch (650 kg KM)
- **TMR 100 d:**
4 – 5 kg silierte /getoastete Erbsen vs. isonitrogen / -energetisch RES/Getreide
- **Fütterungserfolg:**
TM-Aufnahme, Tiergesundheit, BCS & RFD, ausgewählte Stoffwechselfparameter in Kot & Harn, Milchleistung & -inhaltsstoffe