

Freistaat Thüringen Landesamt für Landwirtschaft und Ländlichen Raum



Quelle: TLLLR

## Alternativen zu den klassischen Substraten

### A. Biertümpfel

53. Biogasfachtagung Thüringen 26.11.2019, A. Biertümpfel [www.thueringen.de/th9/tlllr](http://www.thueringen.de/th9/tlllr)

Freistaat Thüringen Landesamt für Landwirtschaft und Ländlichen Raum

## Gliederung

1. Einleitung
2. Geprüfte Pflanzenarten
3. Ergebnisse aussichtsreicher Arten
  - Durchwachsene Silphie
  - Nutzungsdauer, Erntetermin, Verfahrenskosten
  - Riesenweizengras
  - Nutzungsdauer, Saatzeit, Sorte
  - Ganzpflanzengetreide
  - Artenvergleich, Wintertriticale, Winterhafer
4. Zusammenfassung und Fazit



Quelle: TLLLR



Quelle: TLLLR

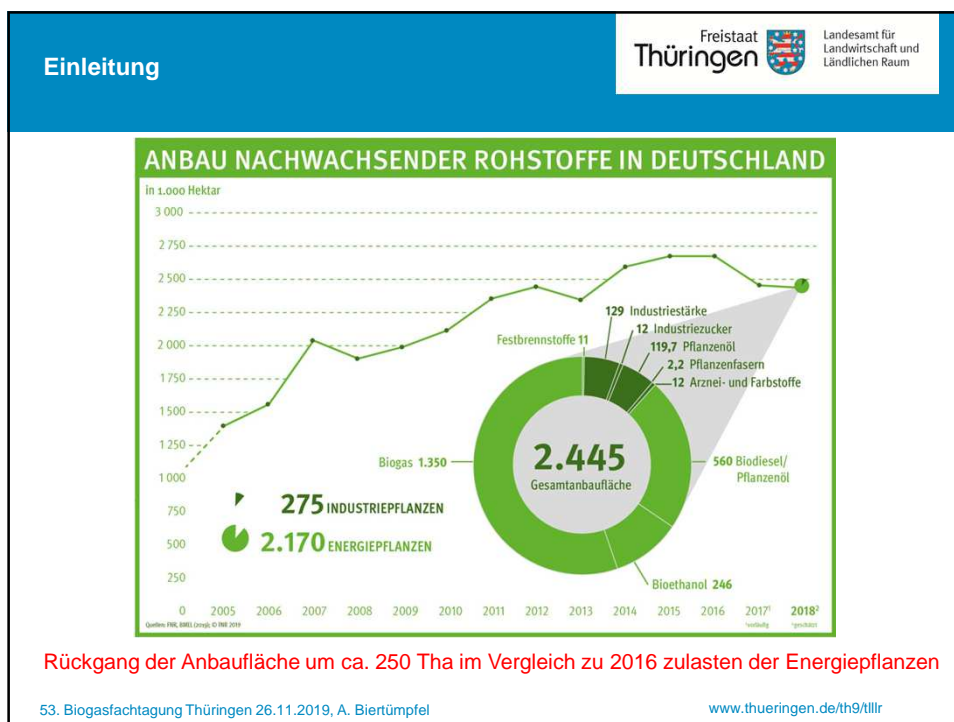


Quelle: TLLLR



Quelle: TLLLR

53. Biogasfachtagung Thüringen 26.11.2019, A. Biertümpfel [www.thueringen.de/th9/tlllr](http://www.thueringen.de/th9/tlllr)



Einleitung

Freistaat Thüringen Landesamt für Landwirtschaft und Ländlichen Raum

> 9.000 Biogasanlagen in Deutschland (UBA, 2019), ca. 70 % Mais als Kosubstrat

Mais hat an den meisten Standorten den höchsten Biomassertrag mit hoher Methanausbeute (Effizienz), bei niedrigem PSM-Index.

Nachteilig ist der Anbau von Mais an Grenzstandorten, in Hanglagen und Selbstfolgen.

- Reduktion der Biodiversität
- **Bodenerosion**
- möglicherweise Nährstoffaus- und -abträge (N, P)
- mangelndes Nahrungsangebot für Insekten
- negative Humusbilanz, Bodenstrukturschäden
- phytosanitäre Probleme

↓

**Suche nach sinnvollen Alternativen bzw. Ergänzungen im Kosubstratbereich seit 2004**

53. Biogasfachtagung Thüringen 26.11.2019, A. Biertümpfel [www.thueringen.de/th9/tllr](http://www.thueringen.de/th9/tllr)

Freistaat  
**Thüringen** Landesamt für  
Landwirtschaft und  
Ländlichen Raum

## Geprüfte Pflanzenarten

- Knötericharten
- Sida
- Topinambur

} zu geringer Biomasse-/Methanertrag

---

- Sorghumhirsen → Spätreife, geringerer Methanertrag, Züchtung!
- Blümmischungen → ökologisch wertvoll, aber geringer Biomasse-/Methanertrag,  
Zumischung zu Mais! Neue Mischungen!

- Durchwachsene Silphie
- Riesenweizengras
- Ganzpflanzengetreide

} sinnvolle Ergänzungen zum Silomais

53. Biogasfachtagung Thüringen 26.11.2019, A. Biertümpfel [www.thueringen.de/th9/tlllr](http://www.thueringen.de/th9/tlllr)

Freistaat  
**Thüringen** Landesamt für  
Landwirtschaft und  
Ländlichen Raum

## Ergebnisse - Durchwachsene Silphie


**Durchwachsene Silphie (*Silphium perfoliatum*)**

- horstbildende Staude (mind. 15 Jahre nutzbar)
- üppige oberirdische Biomasse
- Wuchshöhe ca. 3 m
- gute Silierfähigkeit

**Versuchsfragen:**  
**Erarbeitung und Optimierung Anbauverfahren/  
 Etablierung durch Aussaat**

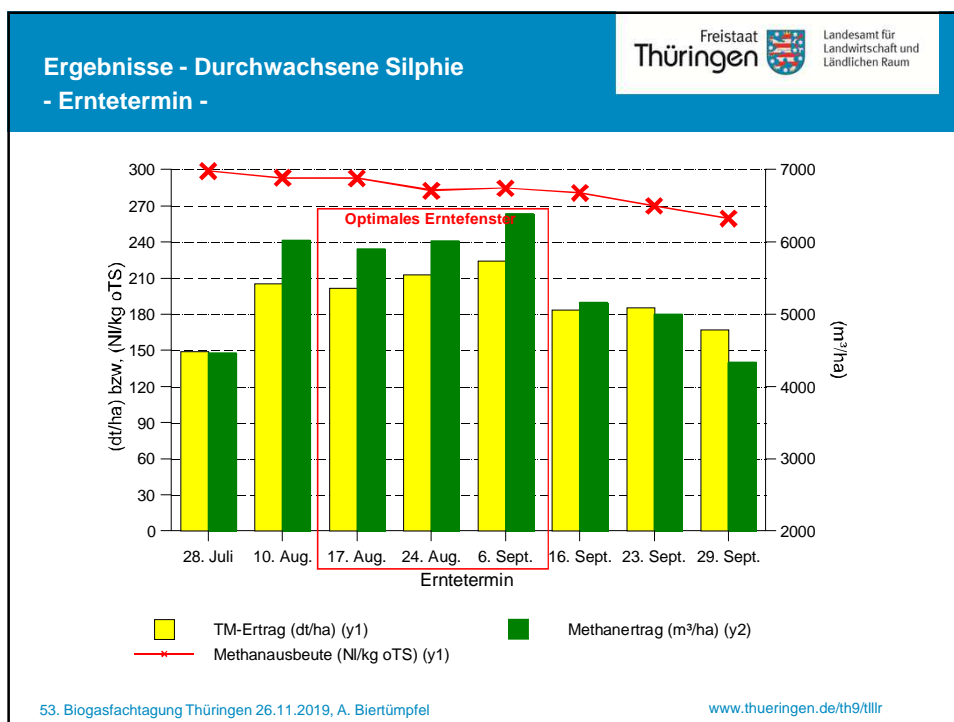
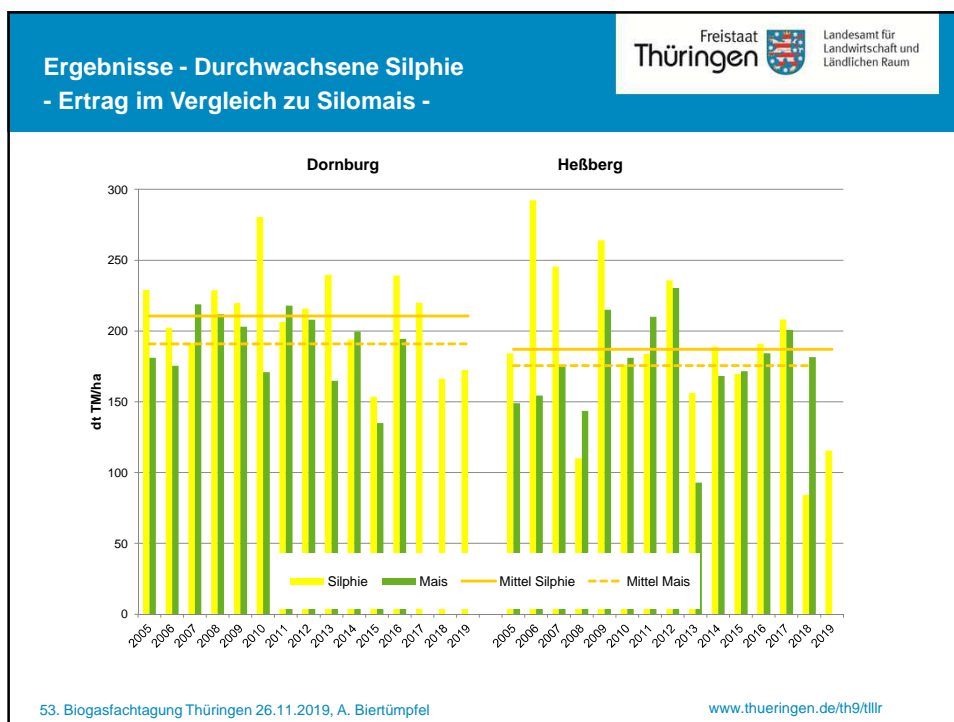
- Ertragsfähigkeit bei langjähriger Nutzung
- Optimaler Erntetermin für Biomasse- und Methanertrag
- Ökonomische Bewertung

Versuchszeitraum: seit 2004




Quelle: TLLLR

53. Biogasfachtagung Thüringen 26.11.2019, A. Biertümpfel [www.thueringen.de/th9/tlllr](http://www.thueringen.de/th9/tlllr)




## Ergebnisse - Durchwachsene Silphie

### - Verfahrensbewertung – Grundlagen -



Freistaat  
**Thüringen**




Landesamt für  
Landwirtschaft und  
Ländlichen Raum

- auf Basis der Versuchsergebnisse, Praxisflächen und Befragung
- in Anlehnung an „Betriebswirtschaftlichen Richtwerte Silomaisproduktion“ (Degner 2016)
- Produktionsbedingungen in Thüringen, 20 ha-Schlag, 100 % Pachtfläche
- Nutzungsdauer 10 Jahre + ertragsloses Jahr für Etablierung
- Anlagekosten kapitalisiert mit 5 % verzinst und auf Erntejahre aufgeteilt
  
- Aufwendungen zur Bestandesanlage durch Saat
  - zweimalige Bodenbearbeitung
  - mineralische Düngung 50 kg N/ha
  - Saatgutkosten für 3,0 kg/ha á 400 €/kg
  - Aussaat mit Einzelkornsämaschine
  - 2 Herbizidbehandlungen + 1 Maschinenhacke


53. Biogasfachtagung Thüringen 26.11.2019, A. Biertümpfel
[www.thueringen.de/th9/tllr](http://www.thueringen.de/th9/tllr)

## Ergebnisse - Durchwachsene Silphie

### - Verfahrensbewertung – Anlagejahr -



Freistaat  
**Thüringen**



Landesamt für  
Landwirtschaft und  
Ländlichen Raum

#### Richtwerte für die Aussaat, zwei Intensitätsstufen (Anlagejahr)

Position	Einheit	Mittlerer Ertrag	Hoher Ertrag
Direktkosten (Saatgut, Düngemittel, PSM, etc.)	€/ha	1.326	1.326
Arbeitsleistungskosten inkl. Leitung und Verwaltung	€/ha	322	322
Sonstige Kosten (Pacht, Berufsgenossenschaft, etc.)	€/ha	232	268
<b>Summe der Kosten</b>	<b>€/ha</b>	<b>1.880</b>	<b>1.916</b>
Herstellungskosten inkl. Nutzungskosten, Nährstoffrückführung und Zinsansatz	€/ha	1.778	1.814
Nutzungsdauer	Jahre	10	10
<b>Aufwand Bestandesanlage (abgezinst)</b>	<b>€/ha</b>	<b>205</b>	<b>209</b>

**Erhöhung Nutzungsdauer auf 15 Jahre -> 75 % der Kosten/ha und Jahr**

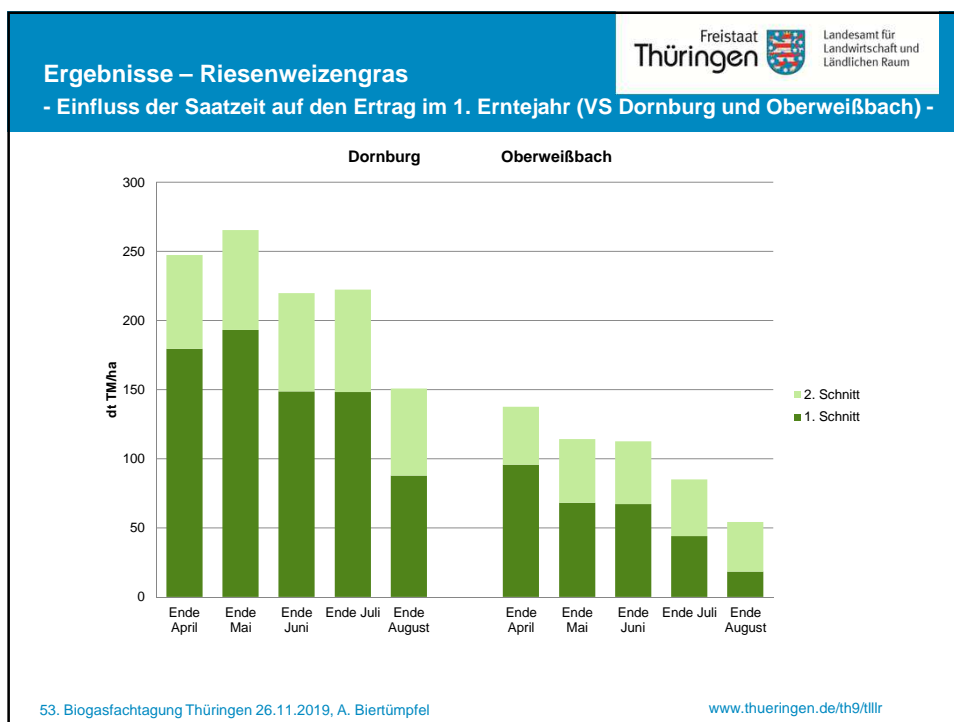
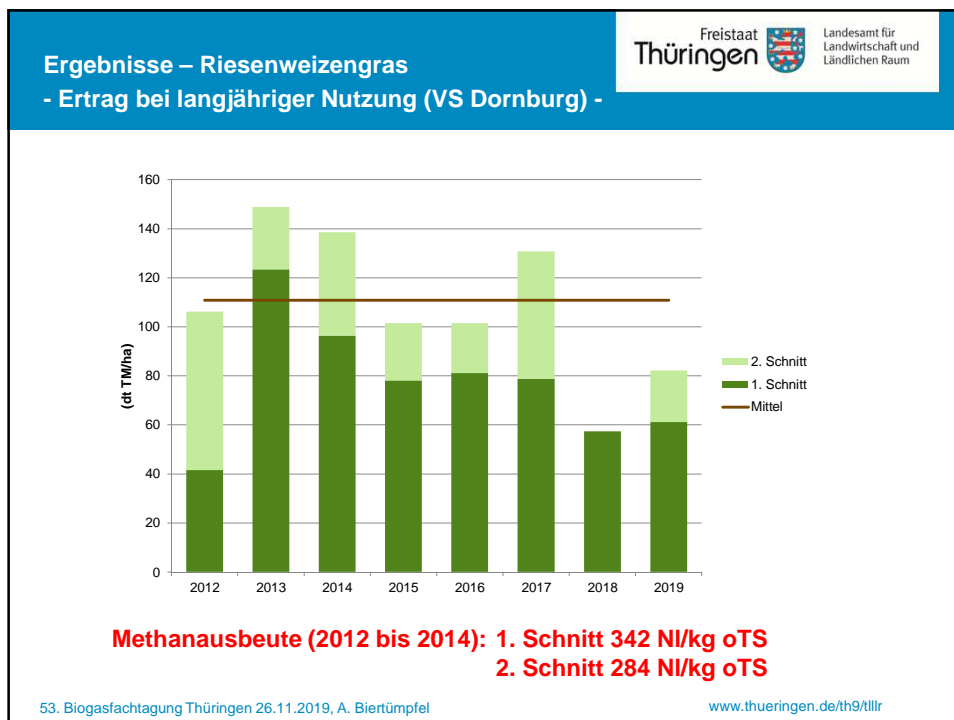
53. Biogasfachtagung Thüringen 26.11.2019, A. Biertümpfel
[www.thueringen.de/th9/tllr](http://www.thueringen.de/th9/tllr)

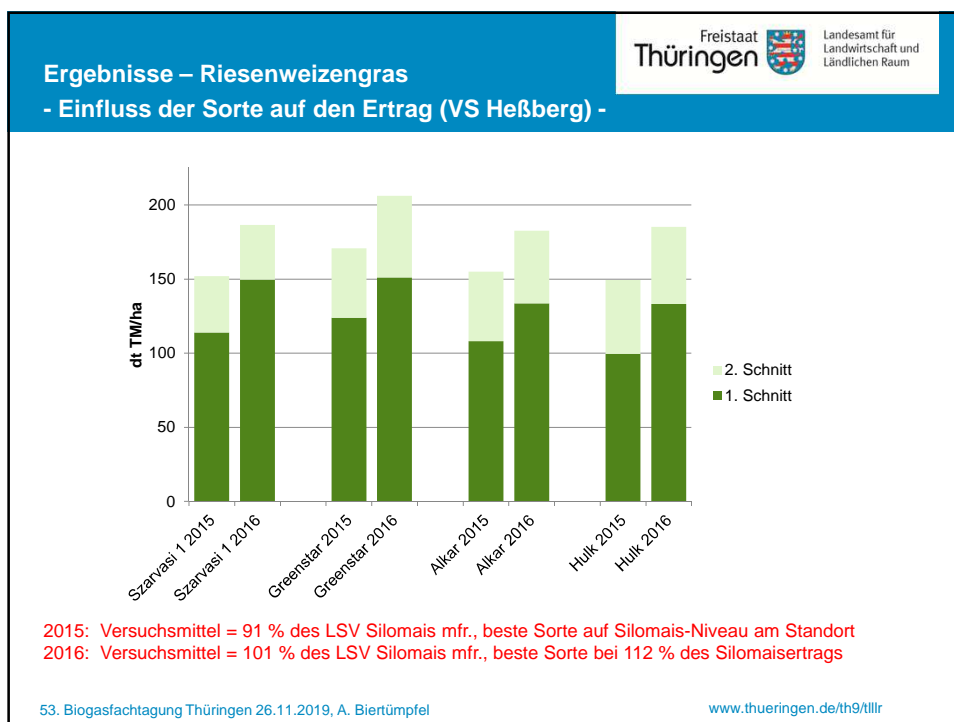
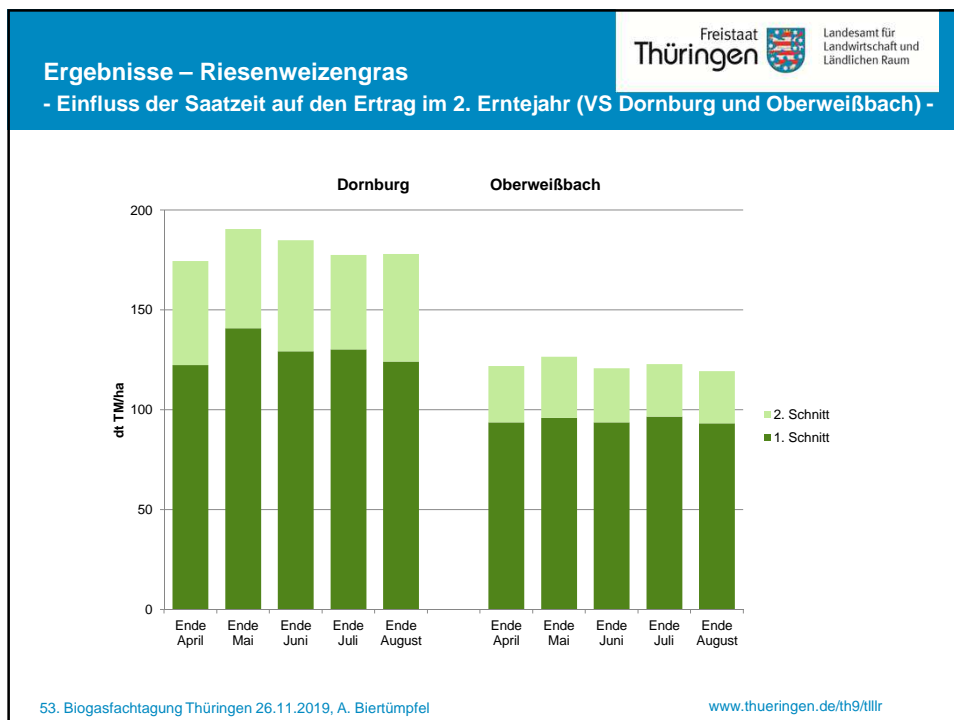
Ergebnisse - Durchwachsene Silphie - Verfahrensbewertung – Erntejahre -		Freistaat Thüringen		Landesamt für Landwirtschaft und Ländlichen Raum	
<b>Richtwerte für die Produktion von Silphiesilage (Erntejahre)</b>					
Position	Einheit	Mittlerer Ertrag	Hoher Ertrag		
Direktkosten (Düngemittel, Pflanzenschutzmittel, etc.)	€/ha	342	417		
Arbeits erledigungskosten inkl. Leitung und Verwaltung	€/ha	586	676		
Gebäudekosten (Silo)	€/ha	175	215		
Sonstige Kosten (Pacht, Berufsgenossenschaft, etc.)	€/ha	232	268		
Kosten für Bestandesetablierung	€/ha	205	209		
Kosten für Gärproduktlagerung	€/ha	54	67		
<b>Summe der Kosten</b>	<b>€/ha</b>	<b>1.594</b>	<b>1.852</b>		
	<b>€/dt TM</b>	<b>14,0</b>	<b>13,2</b>		
Herstellungskosten inkl. Nutzungskosten, Nährstoffrückführung und Zinsansatz	€/dt TM	12,8	12,2		
Rohstoffkosten Biogasanlage	ct/kWh <sub>Strom</sub>	13,4	12,8		
<b>Rohstoffkosten Silomais 11,2 (mittlerer Ertrag) bzw. 10,7 ct/kWh (hoher Ertrag) -&gt; ca. 20 % unter Silphie</b>					
53. Biogasfachtagung Thüringen 26.11.2019, A. Biertümpfel			www.thueringen.de/th9/tlllr		

Ergebnisse - Riesenweizengras		Freistaat Thüringen		Landesamt für Landwirtschaft und Ländlichen Raum	
<b><u>Riesenweizengras (<i>Elymus elongatus</i>)</u></b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ausdauerndes Süßgras (Nutzungsdauer ≥ 5 J.)</li> <li>- als Dauerkultur eingestuft (Ackerlandstatus bleibt auch bei Nutzung &gt; 5 Jahre erhalten)</li> <li>- hohes Biomasse- und Methanbildungspotenzial</li> <li>- Ernte bei Siloreife, gute Siliereignung</li> <li>- Etablierung durch Saat</li> </ul>					
<b>Versuchsfragen:</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Anbaueignung</b></li> <li>- <b>Nutzungsdauer</b></li> <li>- <b>Ermittlung der optimalen Saatzeit</b></li> <li>- <b>Sortenprüfung</b></li> </ul>					
Versuchszeitraum: seit September 2011					
53. Biogasfachtagung Thüringen 26.11.2019, A. Biertümpfel			www.thueringen.de/th9/tlllr		



Quelle: TLLLR







**Ergebnisse - Ganzpflanzengetreide**

Freistaat Thüringen Landesamt für Landwirtschaft und Ländlichen Raum

**Wi.-Gerste, -Roggen, -Triticale, -Hafer**

- wichtiges Biogassubstrat (3. Rang)
- Anbauverfahren analog zur Marktfruchtproduktion mit Reduktionsmöglichkeiten bei Herbizid- und Fungizidmaßnahmen sowie Düngung
- hohes Biomasse- und Methanbildungspotenzial
- flexible Nutzung (Futter und Biogassubstrat)

**Versuchsfragen:**

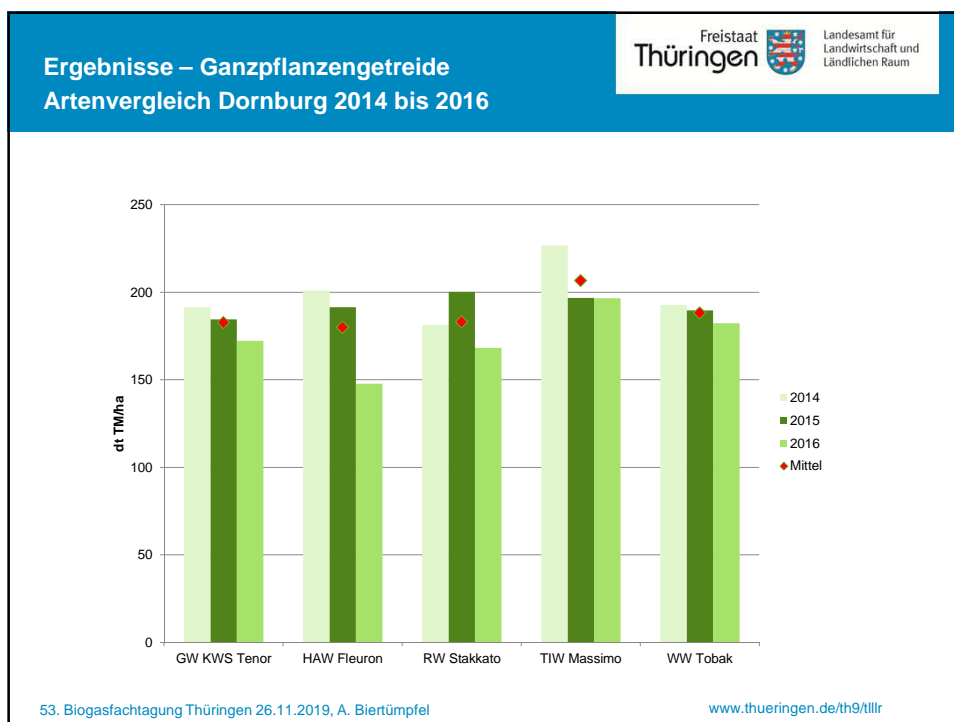
- **Art-/Sorte und Art- und Sortenmischungen**
- **Optimierungsmöglichkeiten im Anbauverfahren**

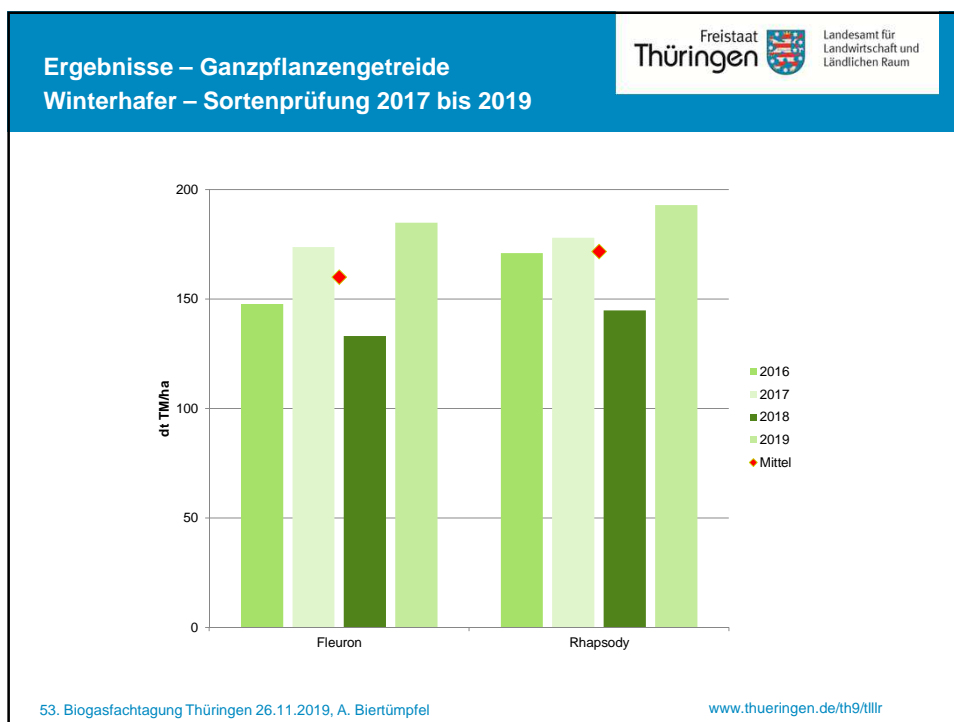
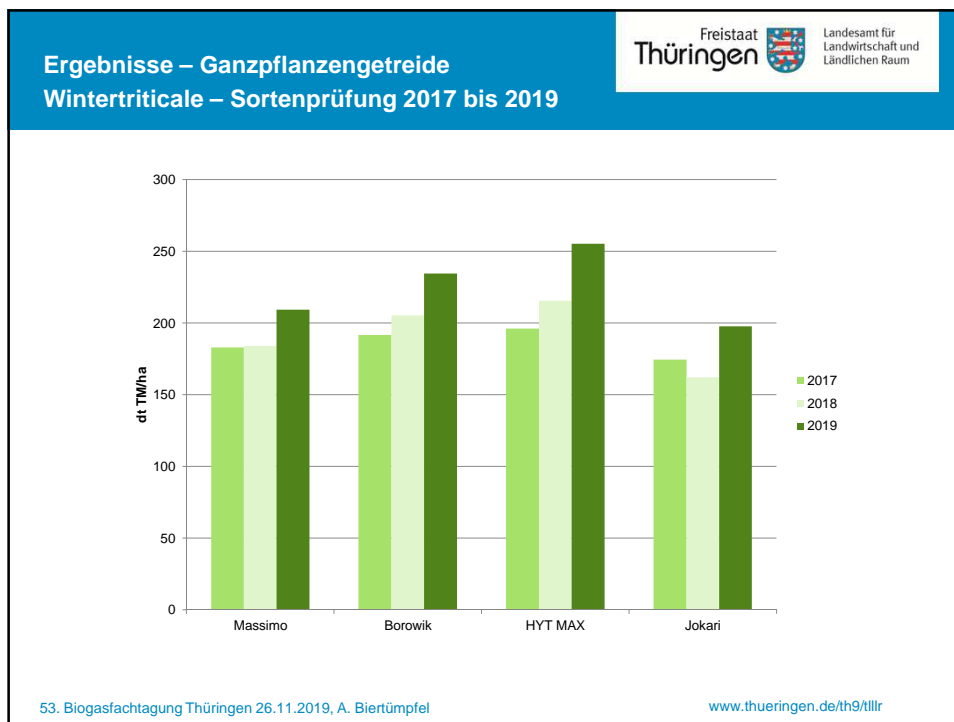
Versuchszeitraum: seit 2007



Quelle: TLLLR

53. Biogasfachtagung Thüringen 26.11.2019, A. Biertümpfel [www.thueringen.de/th9/tlllr](http://www.thueringen.de/th9/tlllr)





## Ergebnisse – Ganzpflanzengetreide Winterhafer – Sortenprüfung 2018

Freistaat  
**Thüringen**



Landesamt für  
Landwirtschaft und  
Ländlichen Raum




Quelle: TLLLR

- 2018 Kahlfröste Zeitraum Feb./März
- Aufnahme März 2018 (links Winterhafer)
- gesamte oberirdische Biomasse abgestorben  
aber: sehr gutes Regenerationsvermögen
- GPS-Ertrag: 139 dt TM/ha = 75 % vom TIW

53. Biogasfachtagung Thüringen 26.11.2019, A. Biertümpfel
[www.thueringen.de/th9/tlllr](http://www.thueringen.de/th9/tlllr)

## Zusammenfassung und Fazit

Freistaat  
**Thüringen**



Landesamt für  
Landwirtschaft und  
Ländlichen Raum

Die alternativen Substrate Durchwachsene Silphie und Riesenweizengras erreichen den Silomais bezüglich des Methanertrags/Flächeneinheit nicht.

Ökologische Vorteile:

- effizienter Erosionsschutz durch ganzjährige Bodenbedeckung und –durchwurzelung
- Verbesserung des Bodenlebens und Erhöhung des Humusgehaltes durch fehlende Bodenbearbeitung und Biomasseeintrag
- Anbaumöglichkeit in Wasserschutzgebieten durch Ausnutzung des Stickstoffangebots und geringe N-Hinterlassenschaften im Boden
- Steigerung der Biodiversität in der Landschaft
- reichhaltiges Nahrungsangebot für Insekten durch lange Blütezeit (Silphie)
- Erhöhung der Attraktivität des Landschaftsbildes -> Imagegewinn der Landwirtschaft (Silphie)

ABER: ökologische Vorteile der Substratalternativen werden meist nicht vergütet

- > Silphie als ökologische Vorrangfläche im Greening mit Gewichtungsfaktor 0,7 anrechenbar

53. Biogasfachtagung Thüringen 26.11.2019, A. Biertümpfel
[www.thueringen.de/th9/tlllr](http://www.thueringen.de/th9/tlllr)

## Zusammenfassung und Fazit

GPS (Winterungen) realisieren hohe Biomasse- und Methanerträge und unterliegen durch Ausnutzung der Winterfeuchtigkeit z. T. geringeren Jahresschwankungen als der Silomais mit der flexiblen Nutzungsmöglichkeit als Futter und/oder Biogassubstrat.

- Erosionsschutz durch Bodenbedeckung über Winter
- frühe Ernte -> ideale Vorfrucht für Winterraps bzw. Möglichkeit zum Anbau von Zwischenfrüchten
- Winterhafer in günstigen Lagen als Gesundungsfrucht durchaus in Betracht zu ziehen

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**

