

# Ertrag und Futterwert von Hirse- Ganzpflanzensilage in der Rinder- fütterung im Vergleich zu Silomais

Dr. Georg Terler  
HBLFA Raumberg-Gumpenstein  
Institut für Nutztierforschung  
Irdning-Donnersbachtal, 01. April 2020

Mit Unterstützung von Bund, Ländern und Europäischer Union

 Bundesministerium  
Nachhaltigkeit und  
Tourismus

  
**LE 14-20**  
Entwicklung für den Ländlichen Raum

Europäischer  
Landwirtschaftsfonds für  
die Entwicklung des  
ländlichen Raums:  
Hier investiert Europa in  
die ländlichen Gebiete.



Eine Einrichtung des Bundesministeriums für  
Landwirtschaft, Regionen und Tourismus



## Schäden im Maisanbau

- **Maiswurzelbohrer**

- „Eine Landplage breitet sich aus – Landwirtschaftliche Produktion durch gefräßige Larven gefährdet“ (Wilhelm, LK Steiermark, 2014)
- „Maiswurzelbohrer: Ohne Fruchtfolge zum Teil massive wirtschaftliche Schäden“ (Schuster, LK Niederösterreich, 2019)

- **Dürre**

- „2019: Mehr Schäden durch Dürre als durch Unwetter“ (Kraml, TopAgrar, 2019)
- „Dürre-Mais: Wie halten Sie die Milch?“ (Mahlkow-Nerge, TopAgrar, 2018)



## Reduktion von Schäden durch Maiswurzelbohrer

- Schäden durch MWB treten vor allem bei Mais-Monokulturen auf
- Wie kann man Schäden durch den MWB verhindern? (Fragner und Böck 2017)
  - Früher Aussattermin von Mais
  - Einsatz von Pflanzenschutzmitteln
  - Mehrgliedrige Fruchtfolgen: abwechselnder Anbau von Mais und alternativen Feldfrüchten (z.B. Getreide, Eiweißpflanzen, Hirse usw.)
  - **Einsatz alternativer Futtermittel in der Rinderfütterung (z.B. Hirsesilage, Grassilage usw.)**

## Reduktion von Schäden durch Trockenheit

- Trockenperioden im Sommer können zum Anbauzeitpunkt nicht vorausgesagt werden
- Speziell in trockenheitsgefährdeten Regionen besteht Risiko, ob Silomais zufriedenstellende Erträge und/oder Qualitäten erbringt
- Wie kann man Schäden durch Trockenheit verringern?
  - Bewässerung
  - Mehrgliedrige Fruchtfolgen: Anbau von Mais und trockenheitstoleranten Feldfrüchten (z.B. Luzerne, Hirse usw.)
  - **Einsatz alternativer Futtermittel in der Rinderfütterung (z.B. Hirsesilage)**

## Hirse-Ganzpflanzensilage in der Rinderfütterung?

- Hirse ist weniger anfällig gegenüber Schäden durch den Maiswurzelbohrer (Ettle et al. 2016)
- Hirse ist trockenheitstoleranter als Mais => Hirse erzielt in trockenen Jahren höhere Erträge als Mais (Lusk et al. 1984, Hart 1990, Grant et al. 1995)
- Hirse hat ähnliche Nährstoffansprüche wie Silomais (BMLFUW 2017)
- Hirse hat ähnliches Aussehen wie Silomais => auch ähnlicher Futterwert?



## Hirse-Ganzpflanzensilage in der Rinderfütterung? II

- Bisher kaum Informationen zum Futterwert von Hirse-Ganzpflanzensilage in Mitteleuropa
- Hirseversuch im Rahmen des EIP-Projekt „Innobrotics“

**Mit Unterstützung von Bund, Ländern und Europäischer Union**



Europäischer  
Landwirtschaftsfonds für  
die Entwicklung des  
ländlichen Raums:  
Hier investiert Europa in  
die ländlichen Gebiete.



- Projektpartner
  - ARGE Innobrotics (Leitung: LK Steiermark)
  - LFS Hafendorf
  - Versuchsreferat Steiermark

# Versuch zu Futterwert von Sorghum-Ganzpflanzensilage I

## 6 verschiedene Hirse-Sorten

- ES Aristos (Biomasse-Hirse, RWA)
- ES Harmattan (Silo-Hirse, RWA)
- RGT Vegga (Silo-Hirse, RAGT)
- NutriGrain (Silo-Hirse, KWS)
- Primсило (Silo-Hirse, RAGT)
- RGT Ggaby (Körner-Hirse, RAGT)
- Silomais-Sorte Angelo als Referenz



## Vergleich Sorghum-Sorten

**Aristos**



**ES**

**Harmattan**



**RGT Vegga**



**NutriGrain**



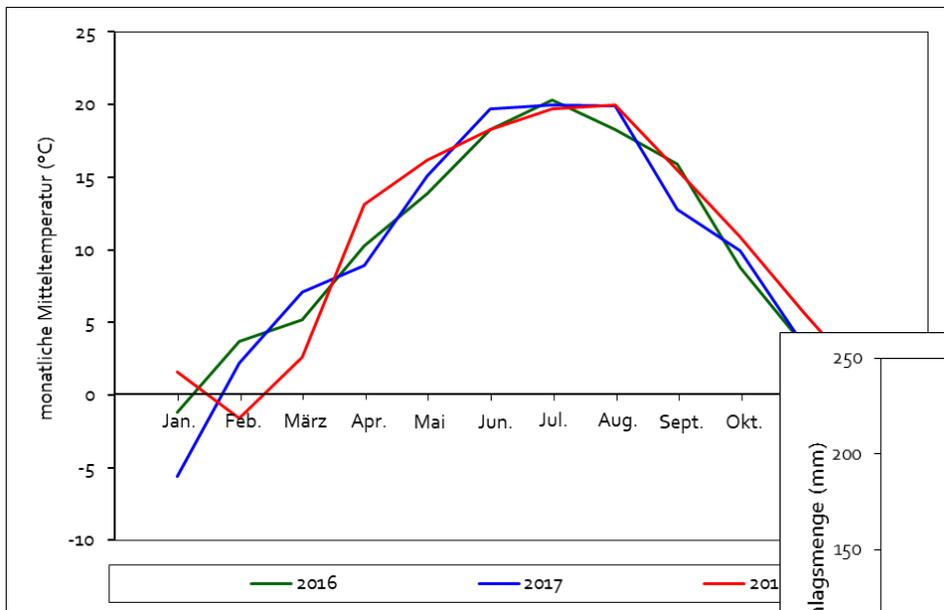
**RGT Ggaby**



## Versuch zu Futterwert von Sorghum-Ganzpflanzensilage II

- 3 verschiedene Erntezeitpunkte
  - Ende Milchreife
  - Mitte Teigreife
  - Physiologische Reife
- 3 Versuchsjahre
  - 2016
  - 2017
  - 2018

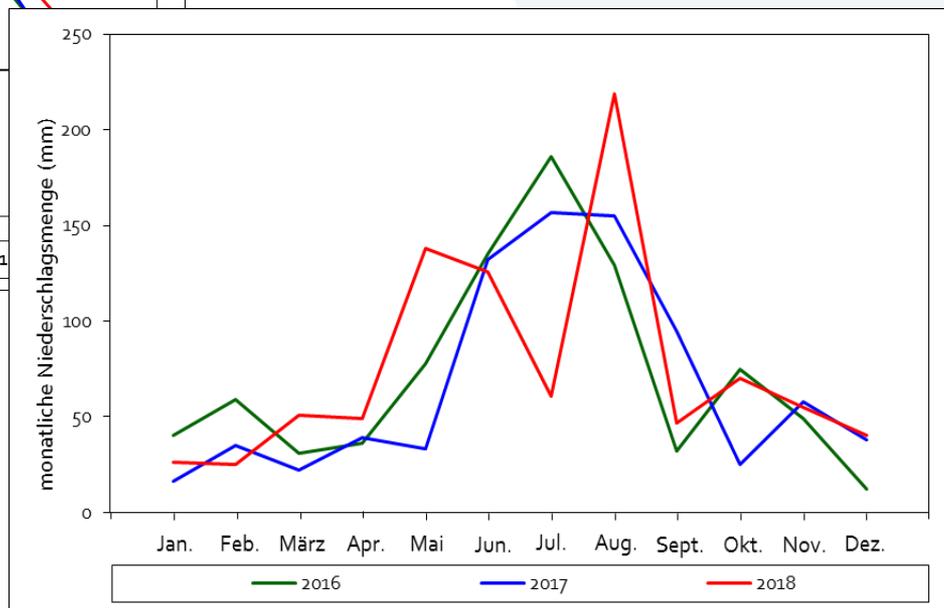
## Temperatur und Niederschlagsmengen in den Versuchsjahren



Monatliche Mitteltemperatur

Quelle: ZAMG 2019

Monatliche Niederschlagsmenge

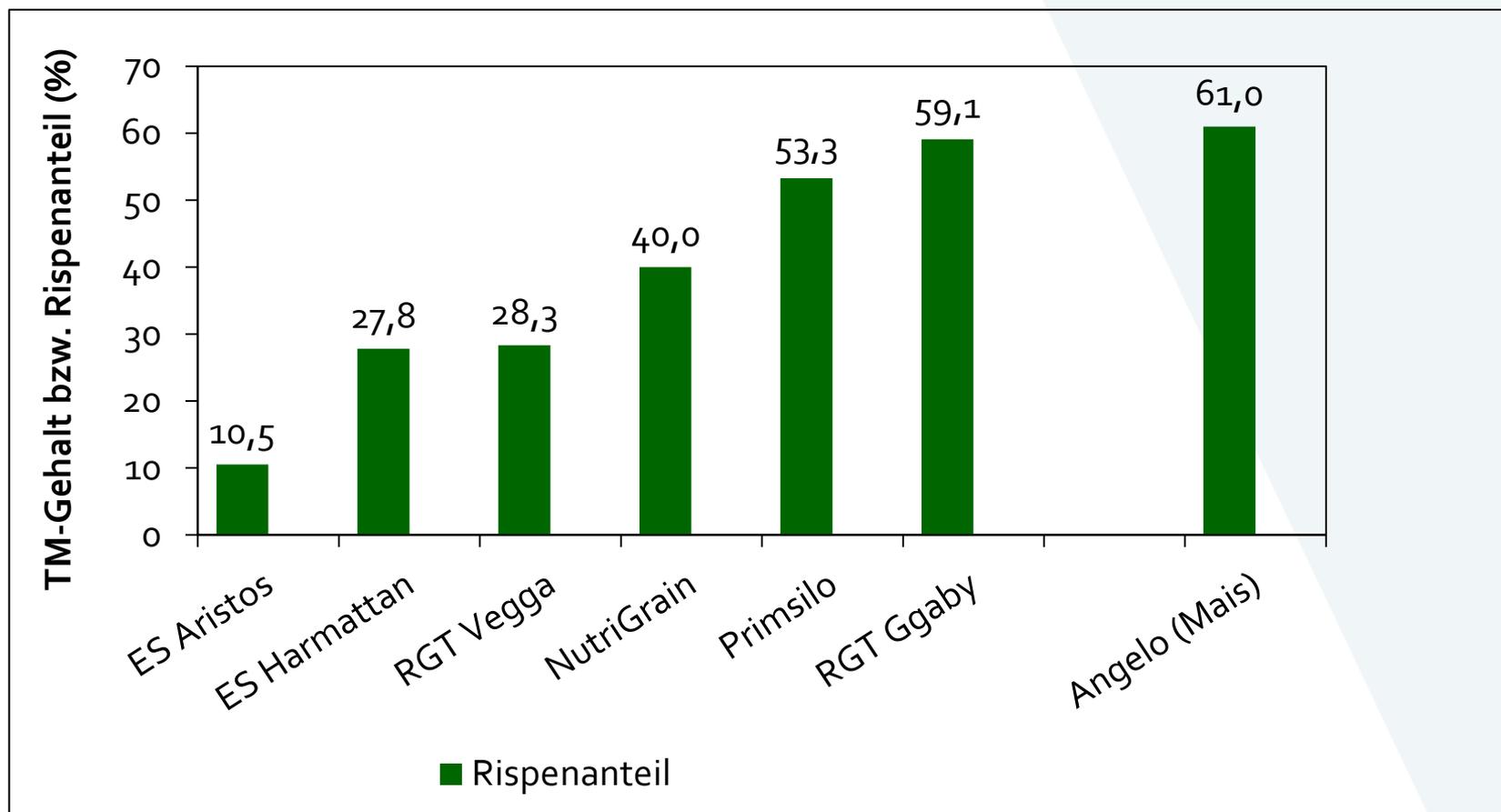


## Untersuchte Parameter

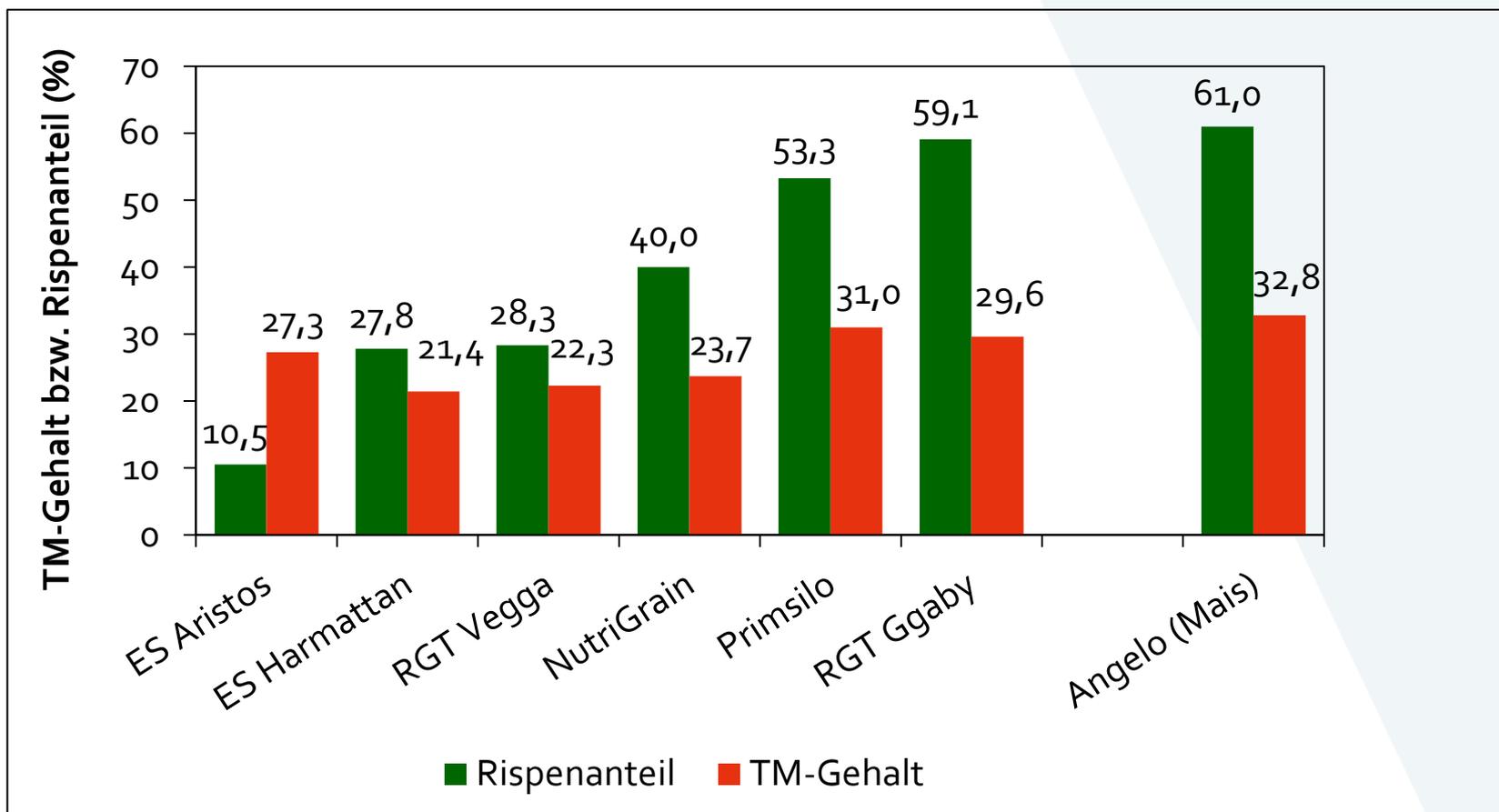
- **Nährstoffzusammensetzung** (nach VDLUFA 2012)
  - frische Rispe, Restpflanze und Gesamtpflanze
  - silierte Gesamtpflanze (Ganzpflanzen-Silage)
- **Gärverlauf von Hirsesilagen** (R. Resch) (nach VDLUFA 2012)
  - Massenbilanzierung
  - Bildung von Gärsäuren, Ammonium und Ethanol
  - Sickersaft-Untersuchung
- **Verdaulichkeit von Hirsesilagen**
  - *in vivo* an Hammeln (nach GfE 1991)
  - *in situ* im Pansen von Kühen (nach Ørskov et al. 1980)
  - *in vitro* im Labor (Cellulase-Methode, Tilley & Terry)

# TM-Gehalt, Ertrag und Rispenanteil

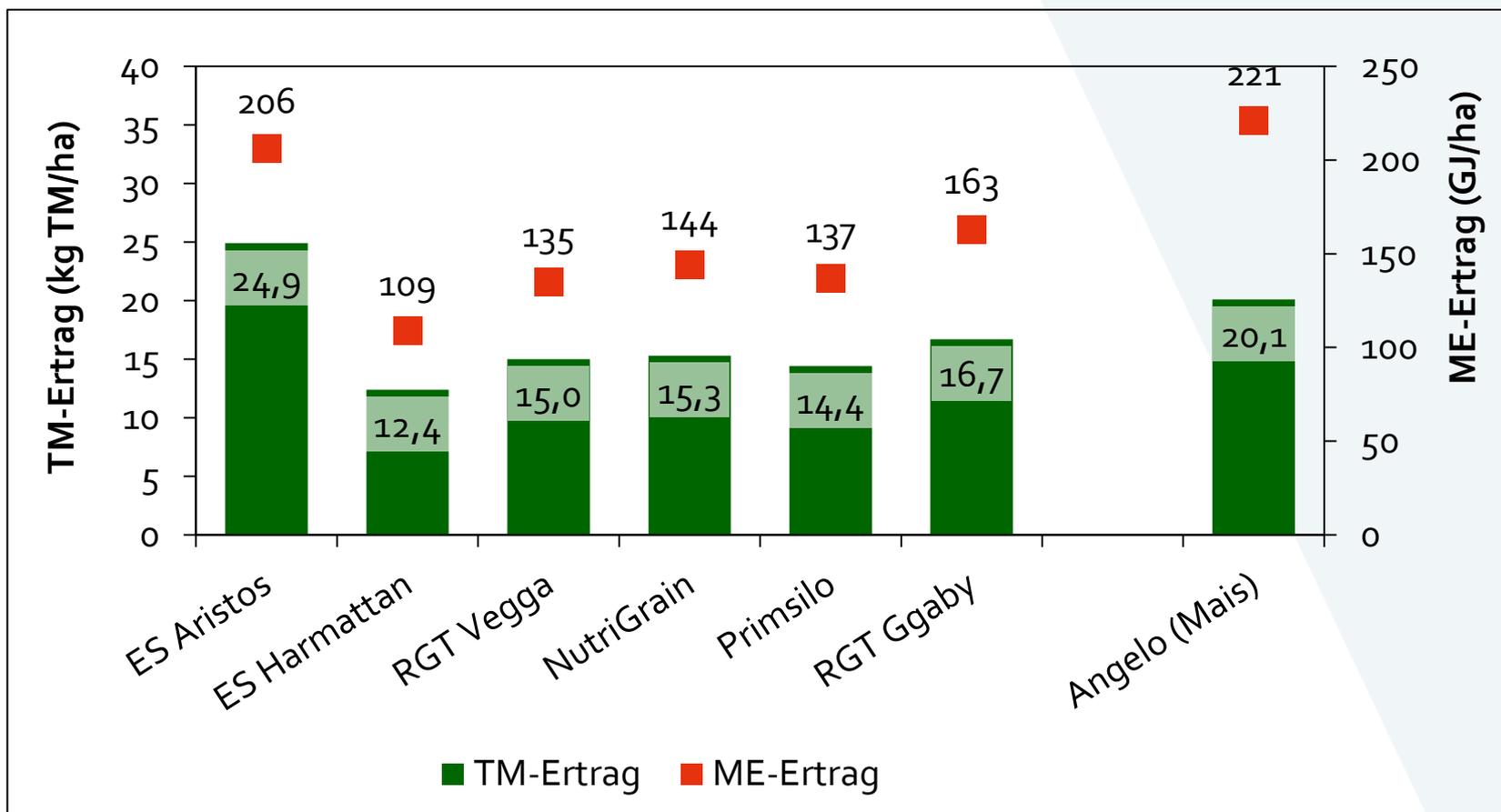
## Rispenanteil und TM-Gehalt der Hirse-GPS



## TM-Gehalt und Rispenanteil der Hirse-GPS



## TM- und ME-Ertrag der Hirse

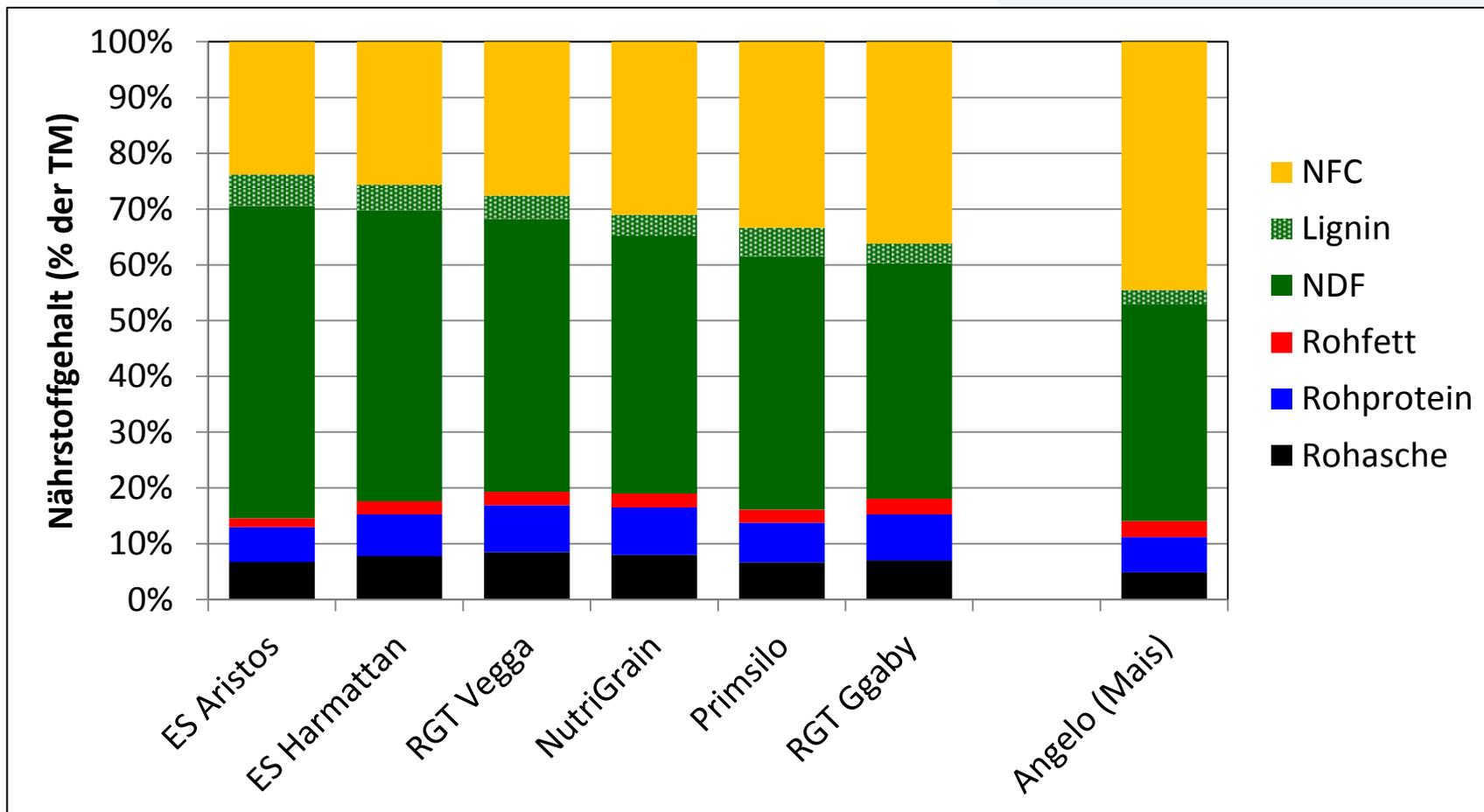


## Diskussion TM-Gehalt und Ertrag

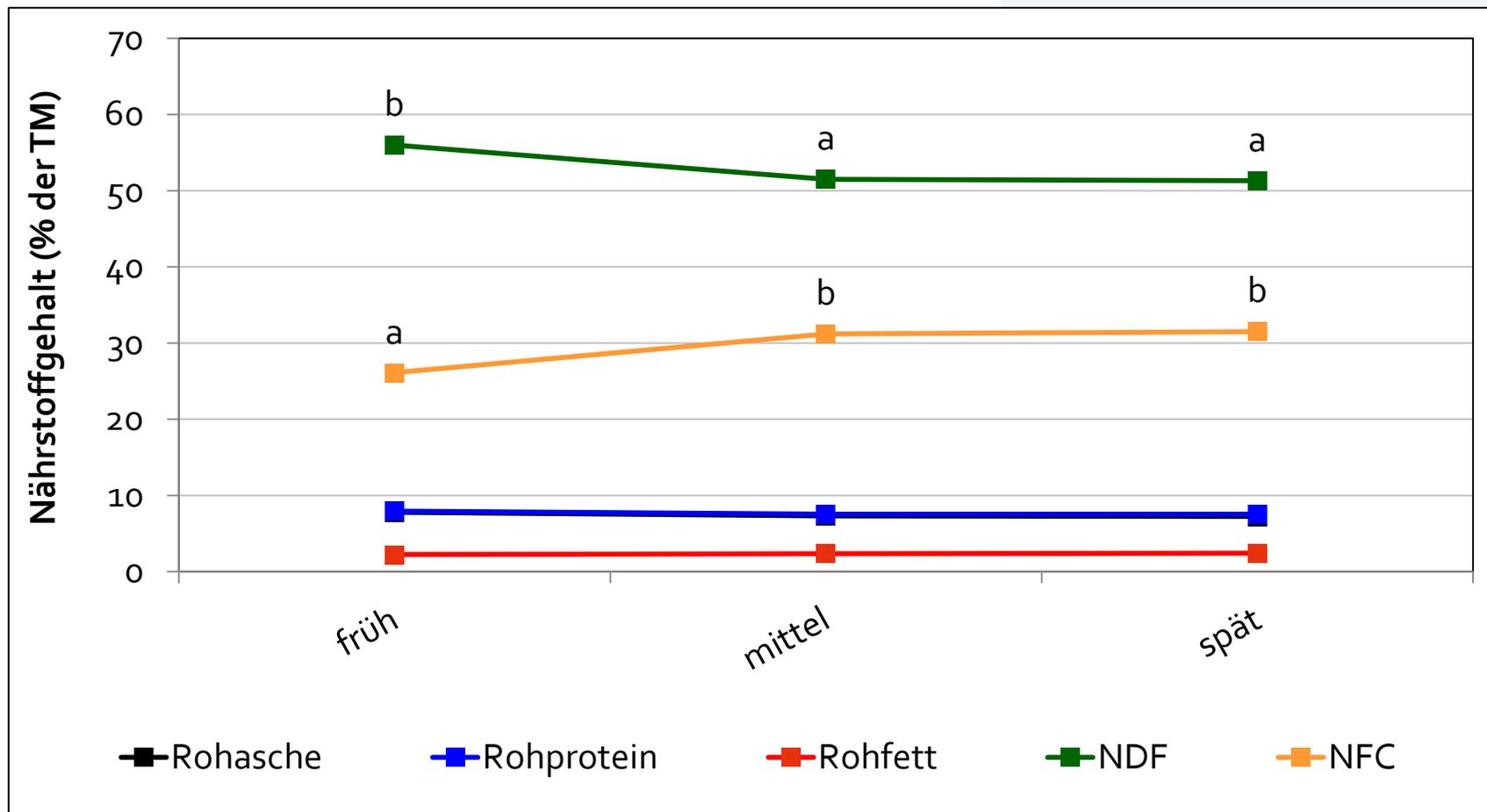
- TM-Gehalt v.a. bei Silohirse-Sorten sehr niedrig (< 250 g/kg FM)
  - stimmt mit Ergebnissen von Colombini et al. (2010) und Ettle et al. (2016) überein
- Vergleich des Ertragsniveaus mit anderen Versuchen
  - Sortenversuch an der LFS Hafendorf: 9,5 bis 25,3 t TM/ha bei Silo- und Biomassehirse (Versuchsreferat Steiermark 2019)
  - Amerikanische Studie: 10 bis 15 t TM/ha bei Körnerhirse (Bolsen und White 2007)
- Mit Ausnahme der Biomassehirse niedrigerer TM-Ertrag als Silomais

# Nährstoffzusammensetzung

## Nährstoffzusammensetzung – Sorte



## Nährstoffzusammensetzung – Erntezeitpunkt



## Diskussion Nährstoffzusammensetzung I

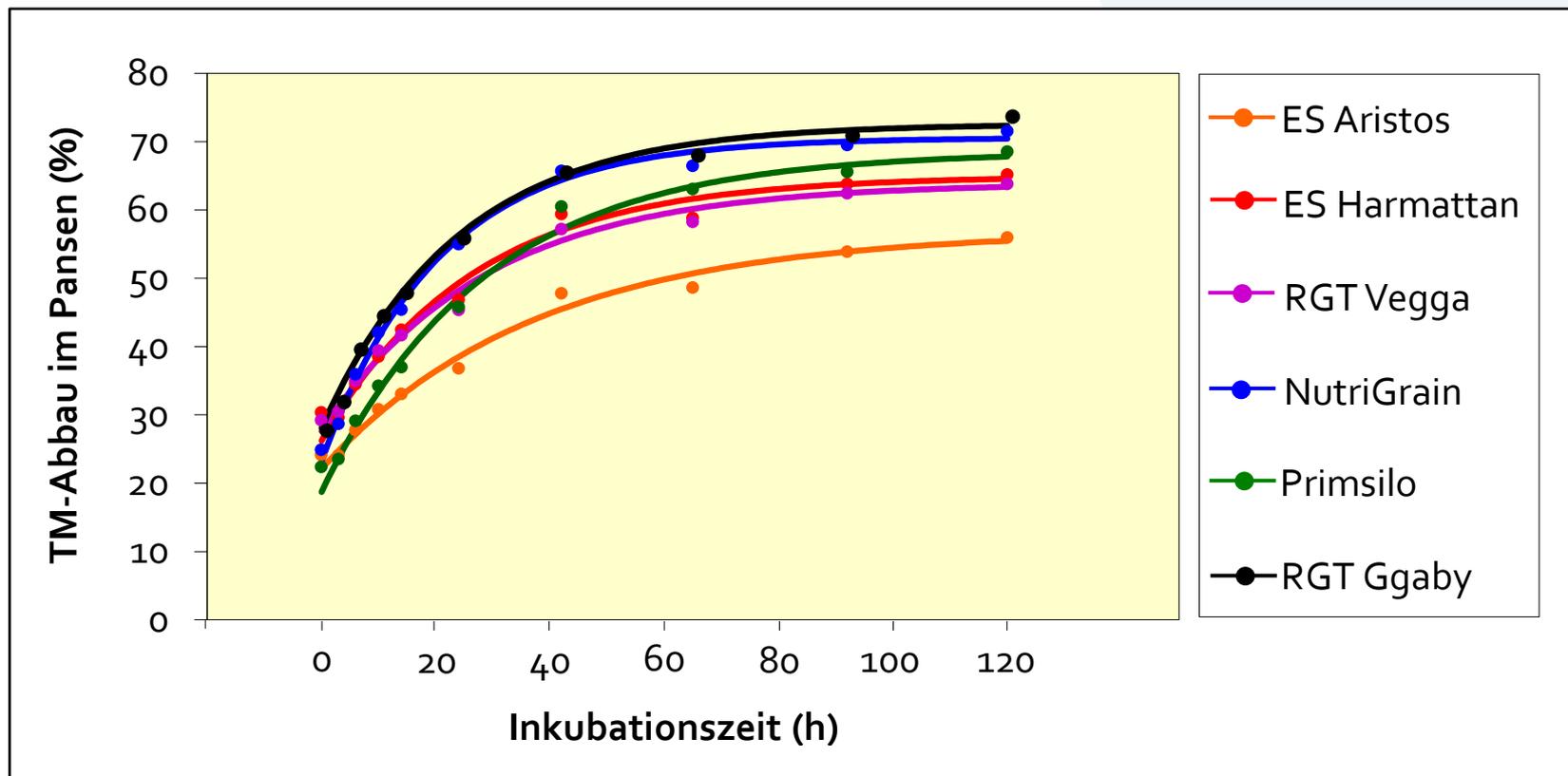
- In der Reihenfolge Biomassehirse => Silohirse => Körnerhirse nimmt
  - der NFC- und Stärkegehalt zu
  - der Fasergehalt ab
- Deutliche Unterschiede im Ligningehalt
- Im Vergleich zu Silomais hat Sorghum-Ganzpflanzensilage
  - + höheren Rohproteingehalt
  - höheren Fasergehalt
  - niedrigeren NFC-Gehalt

## Diskussion Nährstoffzusammensetzung II

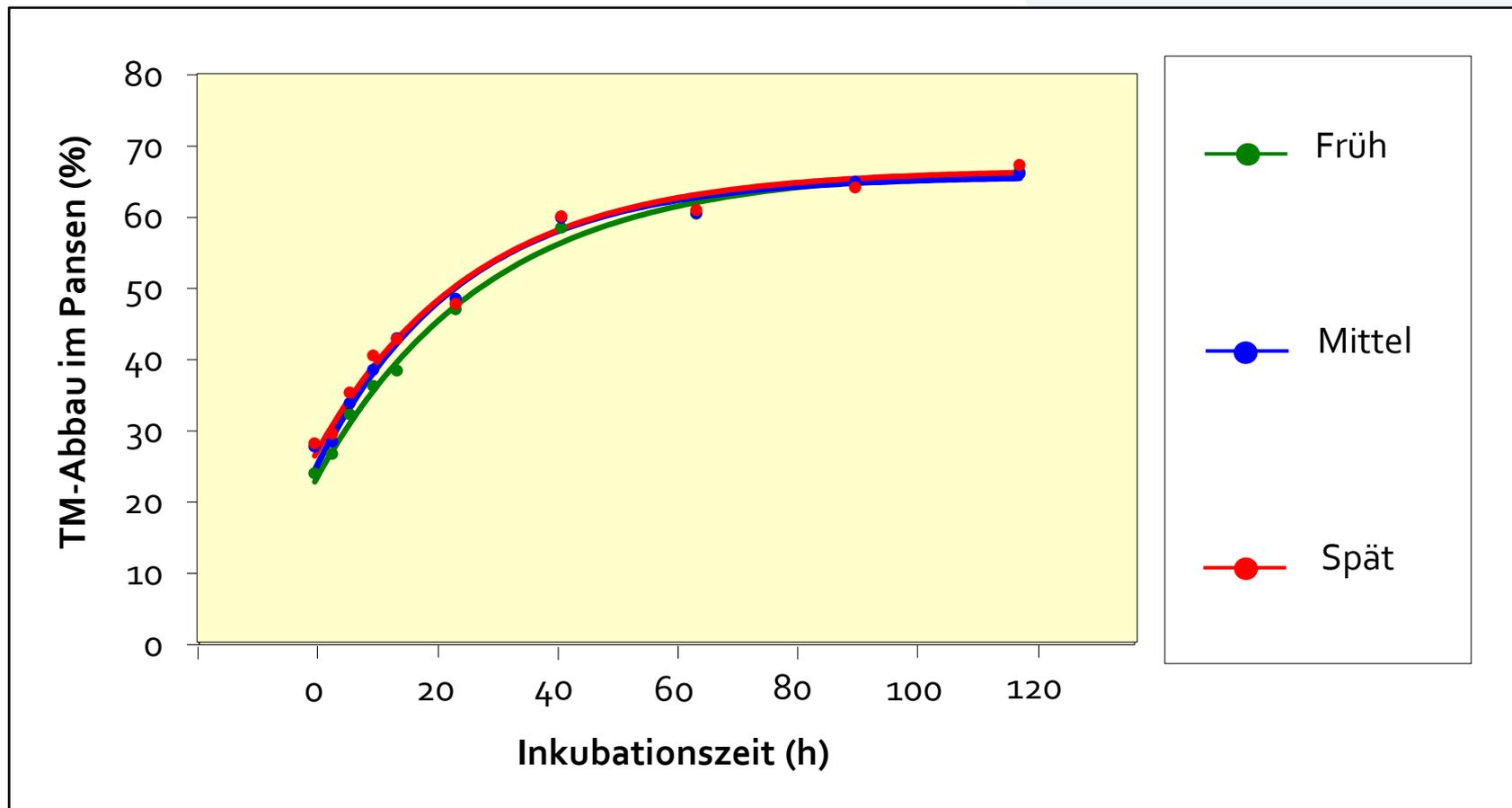
- Bis Mitte Teigreife
  - steigt der NFC- und XS-Gehalt der Hirse
  - nimmt der Fasergehalt ab
  - Ergebnisse stimmen mit früheren Untersuchungen überein  
(Bolsen und White 2007, Lyons et al. 2019)
- Zwischen Mitte Teigreife und physiologischer Reife keine weitere Änderung der Nährstoffzusammensetzung
  - Beim späten Erntezeitpunkt sind zum Teil bereits Körner ausgefallen

# Pansenabbaubarkeit, Gesamtverdaulichkeit und Energiegehalt

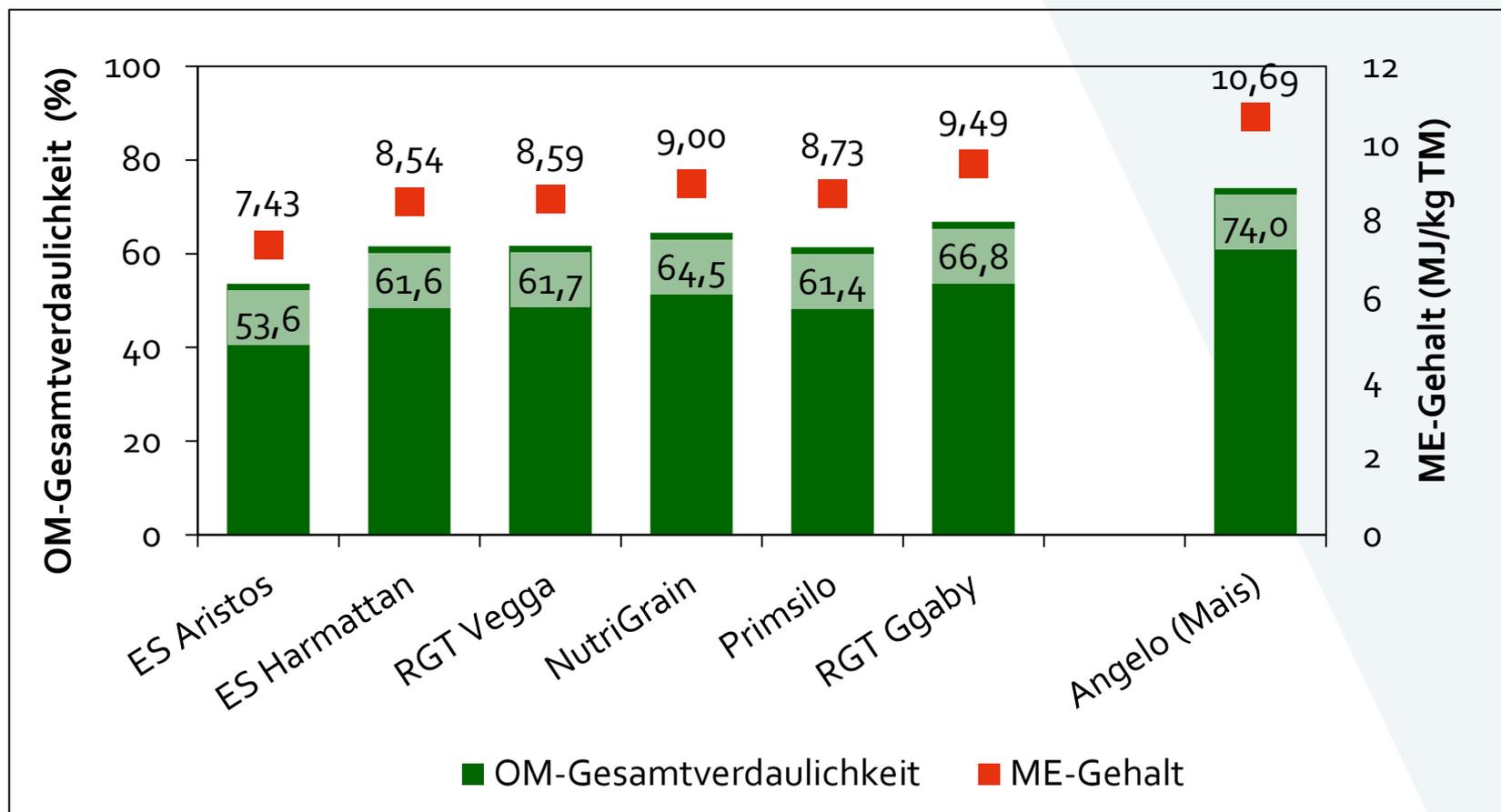
## Pansenabbaubarkeit der Trockenmasse – Sorte



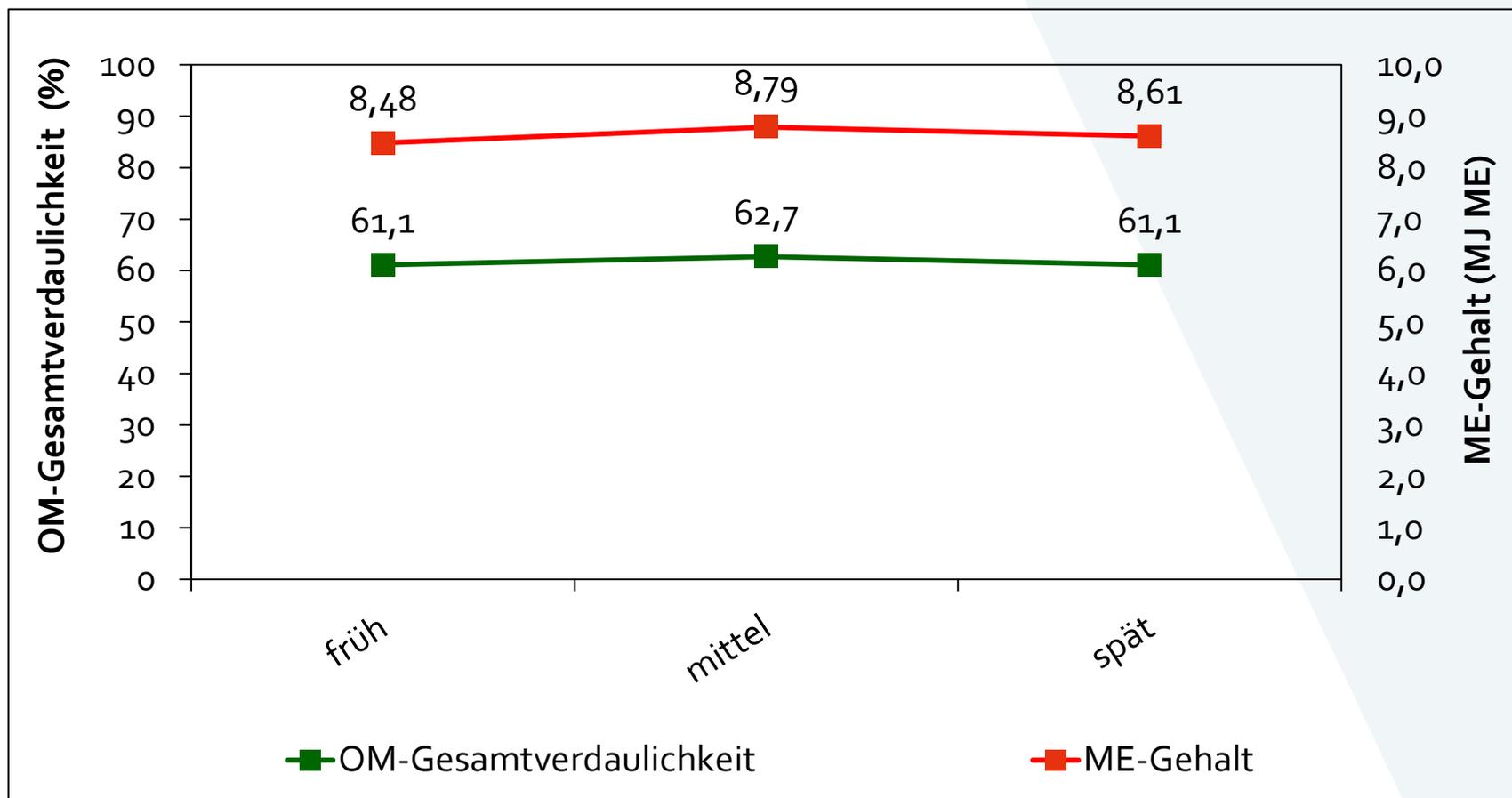
## Pansenabbaubarkeit der Trockenmasse – Erntezeitpunkt



## OM-Gesamtverdaulichkeit und ME-Gehalt – Sorte



## OM-Gesamtverdaulichkeit und ME-Gehalt – Erntezeitpunkt



## Diskussion Verdaulichkeit und Energiegehalt I

- In der Reihenfolge Biomassehirse => Silohirse => Körnerhirse
  - nehmen Pansenabbaubarkeit und Gesamtverdaulichkeit zu
  - Sorten mit hohem Ligningehalt => vergleichsweise geringe Gesamtverdaulichkeit
- Im Vergleich zu Silomais hat Sorghum-Ganzpflanzensilage eine deutlich geringere Gesamtverdaulichkeit
- Gründe für geringere Verdaulichkeit von Hirsesilagen (Fox et al. 1970)
  - geringere Verdaulichkeit der Restpflanze
  - unaufgeschlagene Hirsekörner => Einsatz von Kornaufbereitern bei Ernte empfohlen (Daniel et al. 2018)

## Diskussion Verdaulichkeit und Energiegehalt II

- Auch Energiegehalt ist im Vergleich zu Silomais deutlich geringer
  - Körnerhirse: - 1,2 MJ ME/kg TM
  - Silohirse: - 1,7 bis - 2,2 MJ ME/kg TM
  - Biomassehirse: - 3,3 MJ ME/kg TM
- Frühere Studien
  - Energiegehalt von Körnerhirse-Silagen liegt rund 5 bis 10 % unter jenem von Maissilagen (Bolsen und White 2007)
  - Energiegehalt von Körnerhirse-Silagen ist mit jenem von guten Grassilagen vergleichbar (Ettle et al. 2016)

## Diskussion Verdaulichkeit und Energiegehalt III

- Kein signifikanter Einfluss des Erntezeitpunkts auf
  - Pansenabbaubarkeit
  - OM-Verdaulichkeit
  - Energiegehalt
- Optimaler Erntezeitpunkt
  - Eigener Versuch: Mitte Teigreife
    - Höchster Energiegehalt
    - Risiko des Kornausfalls bei späterer Ernte
  - Bolsen und White (2007): Ende Teigreife – höchster Ertrag

# Futtermaufnahme und Milchleistung

## Futteraufnahme und Milchleistung

- Erfahrungen aus Regionen mit häufigen Trockenperioden (z.B. USA, Italien)
- Unterschiede zwischen Hirse-Sortentypen (Grant et al. 1995, Oliver et al. 2004)
  - Bmr-Sorten: ähnliche FA und ML wie bei Silomais
  - „Normale“ Sorten: deutlich niedrigere FA und ML als bei Silomais
  - Bmr-Sorten haben höhere Faserverdaulichkeit als „normale“ Sorten
- Höherer Einsatz von Energiekraftfutter notwendig, um geringeren Energiegehalt von Hirse-GPS auszugleichen (Colombini et al. 2010, Fasching 2014)

## Beispiel: Milchviehration

- Nährstoffbedarf Tiere
  - FV-Herde, Ø Lebendgewicht: 700 kg
  - Ø Milchleistung: 30 kg/Tag, 4,2 % Fett, 3,4 % Eiweiß
- Nährstoffgehalte Futtermittel
  - Silomais und Hirsesilage (Körnerhirse) aus Versuch
  - Weiteres Grundfutter nach Futtermittellabor Rosenau (2019)
  - Kraftfutter nach LfL Bayern (2017)
- Rationszusammensetzung
  - Standardration: 40 % Silomais im Grundfutter
  - Hirseration: 40 % Hirsesilage im Grundfutter

## Beispiel: Milchviehration

Futterkomponenten (%)	40 % Mais im GF	40 % Hirse im GF
Grassilage (je 50 % 1. und 2.+ Aufw.)	39,0	36,6
Maissilage	26,0	0,0
Hirse-Ganzpflanzensilage	0,0	24,4
Getreide (40 % KM, je 30 % G, T)	19,5	27,0
Rapsextraktionsschrot	15,5	12,0

Nährstoffgehalt der Ration	40 % Mais im GF	40 % Hirse im GF
nXP, g/kg TM	152	149
NEL, MJ/kg TM	6,70	6,62
RNB, g/kg TM	+9	+5

## Schlussfolgerungen I

- Hirse-Sorten unterscheiden sich signifikant hinsichtlich Ertrag und Futterwert
  - Ertrag von Biomassehirse ist deutlich höher im Vergleich zu Silo- und Körnerhirse
  - Futterwert steigt in der Reihenfolge Biomassehirse => Silohirse => Körnerhirse an
- Höchster Futterwert wird zu Mitte Teigreife erreicht
- Im Vergleich zu Silomais hat Sorghumsilage
  - geringeren NFC- und höheren Fasergehalt
  - geringere Gesamtverdaulichkeit und geringeren Energiegehalt

## Schlussfolgerungen II

- Wann kann Hirse trotzdem interessante Alternative sein?
  - bei Ernteauffällen im Silomaisanbau oder Grünland aufgrund von Trockenheit
  - Als zusätzliches Fruchtfolgeglied im Ackerbau bei hohem Maiswurzelbohrerdruck
- Anpassung der Ration bei Einsatz von Hirsesilage in der Milchviehfütterung
  - höherer Einsatz von Energiekraftfutter, um ähnliche Leistungen zu erzielen
- Rationsgestaltung in der Rindermast => Vortrag von Dipl.-Ing. Karl Wurm

# Danke!

Dr. Georg Terler  
HBLFA Raumberg-Gumpenstein  
Institut für Nutztierforschung  
Irdning-Donnersbachtal, 01. April 2020

Eine Einrichtung des Bundesministeriums für  
Landwirtschaft, Regionen und Tourismus

Mit Unterstützung von Bund, Ländern und Europäischer Union

 Bundesministerium  
Nachhaltigkeit und  
Tourismus

  
**LE 14-20**  
Entwicklung für den Ländlichen Raum

Europäischer  
Landwirtschaftsfonds für  
die Entwicklung des  
ländlichen Raums:  
Hier investiert Europa in  
die ländlichen Gebiete.

