



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

Sorghum als Maisersatz oder Sorghum als Zwischenfutter

Ueli Wyss¹⁾ und Rainer Frick²⁾

1) Agroscope, Gruppe Wiederkäuer, Posieux, Schweiz

2) Agroscope, Gruppe Weide, Nyon, Schweiz

AGFF Club-F Tagung, 4. September 2020, Strickhof



Einleitung

Das Interesse an Sorghum als Futtermittel hing in den letzten Jahren vor allem von der Sommerwitterung beziehungsweise den Futtermittelvorräten ab. Die angebaute Fläche ist in der Schweiz verhältnismässig klein. Diese hat von 130 ha 2018 jedoch auf 300 ha im Jahr 2019 um mehr als das Doppelte zugenommen.

Sorghum kann in bestimmten Situationen durchaus eine interessante Alternative zu Mais sein: einerseits ist Sorghum im Vergleich zu Mais toleranter gegenüber Trockenperioden, andererseits wird es nicht oder wenig durch den Maiszünsler (*Ostrinia nubilalis*) und überhaupt nicht durch den Maiswurzelbohrer (*Diabrotica virgifera*) befallen. Auch Krähenfrass nach der Saat bzw. Wildschweinschäden sind seltener, da die Samen kleiner sind und anstelle von Kolben Rispen ausgebildet werden.

In trockenen Jahren ist es nach der Getreideernte oft schwierig, Zwischenfutterkulturen erfolgreich anzubauen. Gerade in diesen Situationen herrscht jedoch häufig Futtermangel und die Landwirte sind auf zusätzliche Erträge angewiesen. Generell gilt Zwischenfutter, bedingt durch den geringen Trockensubstanz(TS)-Gehalt und den hohen Rohproteingehalt, als schwer silierbar. Zudem wird das Zwischenfutter bei der Ernte oft verschmutzt und Fehlgärungen durch Buttersäurebildung sind die Folge.



Versuchsziel

Das Ziel der vorliegenden Versuche war es, die Siliereigung und die Siliagequalität von verschiedenen Sorghumsorten als Alternative zu Silomais und Sorghum als Zwischenfutter zu untersuchen.



Material und Methoden

Sorghum als Alternative zu Silomais

Für diesen Versuch wurden am 19. Juni 2019 nach der Wintergerstenernte 9 Sorghumsorten, 2 Maissorten und 1 Mischung angebaut. Die Ernte erfolgte am 25. September 2019 nach einer Feldperiode von 98 Tagen. Die Pflanzen wurden auf dem Feld von drei Wiederholungen separat gehäckselt und in Laborsilos (1.5 L Inhalt) einsiliert.

Sorten/Arten	Typ	Pflanzen/m ² bei Saat
Sorghum		
Amiggo	Silosorghum	35
Swingg	Silosorghum	35
Belugga	Körnersorghum	35
Harmattan	Silosorghum und Körnersorghum	35
Biomass	Silosorghum	35
Sole	Silosorghum	35
Zerberus	Silosorghum	35
Super sile 18	Silosorghum	35
Nutri+ (Nutrigrain und Tonga)	Silosorghum	35
Mischung (Mais/Sorghum)		
Figaro/Sole		10 + 35
Silomais		
Figaro	Silo- und Körnermais	10
Metronom	Silo- und Körnermais	10



Sorgho ensilage – Resultats 2019

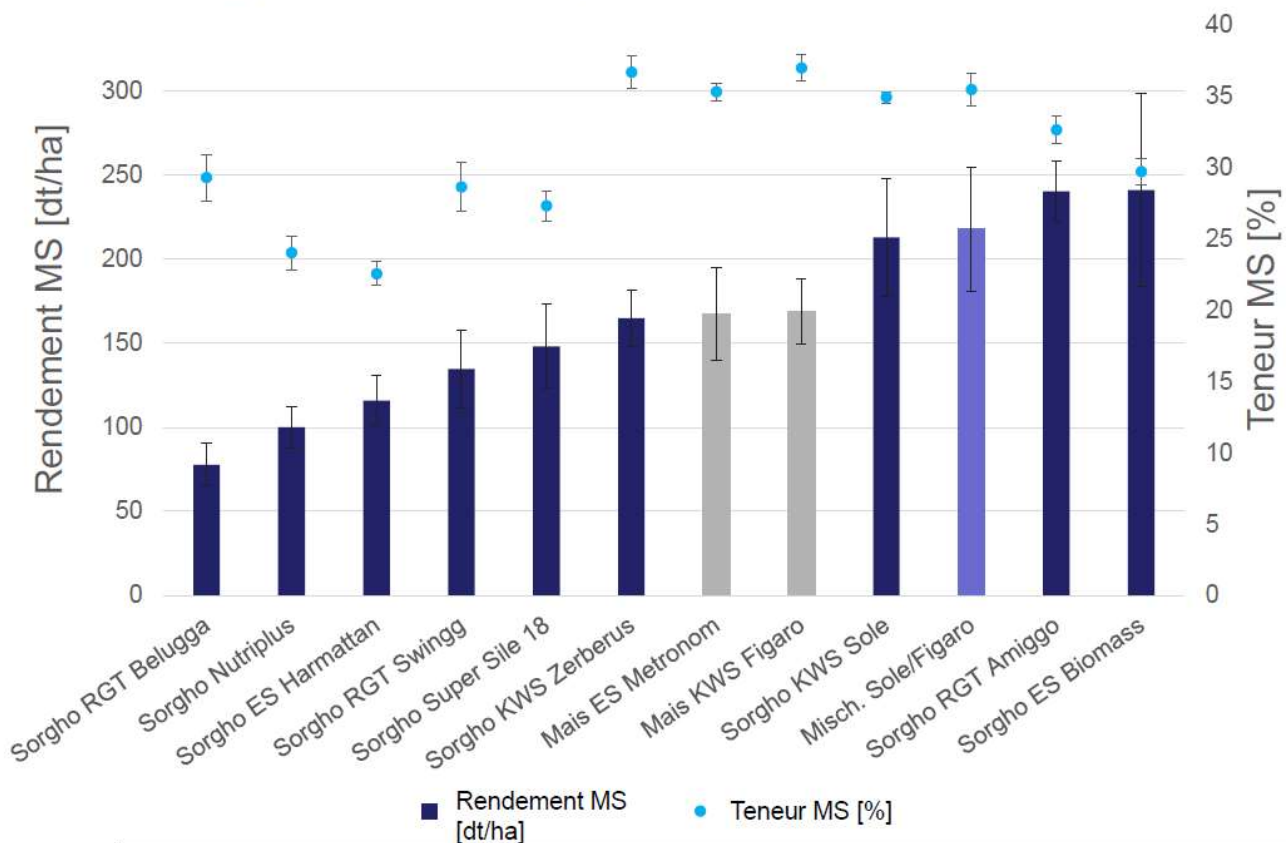


Figure 2: Rendement en matière sèche [dt/ha] et teneur en matière sèche [%] de 9 variétés de sorgho et deux variétés de maïs et un mélange en 2019 sur le site de Zurich-Reckenholz. Dans la figure sont indiquées les valeurs moyennes de quatre essais avec des densités de semis différentes. HSD de Tukey (5 %) : rendement MS [dt/ha] = 126.2 et teneur MS [%] = 1.



Material und Methoden

Sorghum als Zwischenfutter

Für diesen Versuch wurden an zwei Standorten in der Westschweiz nach der Getreideernte am 9. August 2019 (Standort 1, 630 m ü.M.) und am 17. Juli (Standort 2, 430 m ü.M.) zwei mehrschnittige Sorten vom Typ Sudan bicolor x Sorghum sudanense (Latte und Susu) in jeweils drei Wiederholungen ausgesät.

Am Standort 1 erfolgte die Ernte am 14. Oktober 2019 nach einer Felddauer von 66 Tagen. Am Standort 2 erfolgte der erste Schnitt bereits am 30. August 2019. Für den Silierversuch wurde der zweite Schnitt, der am 28. Oktober 2019 nach einer Felddauer von 59 Tagen erfolgte, verwendet.

Alle Sorghumpflanzen wiesen bei der Ernte eine Höhe von über 60 cm auf. Die Ergebnisse der Blausäuregehalte sind noch nicht verfügbar. Die Silagen wurden ohne Siliermittel einsiliert.



Sorghum als Zwischenfutter

Versuche 2019 in Changins und Goumoens

N°	Procédé	Sorgho	Densité (pl./m2)	Culture(s) associée(s)
1	Avoine + vesce	non		
2	Mst 101	non		
3	Mst 106	non		
4	OH-Legu-fix	non		
5	Mélanges sorgho	Latte/Susu	80	Trèfle d'Alexandrie
6	Mélanges sorgho	Latte/Susu	80	Trèfle d'Alexandrie + Trèfle de Perse
7	Mélanges sorgho	Latte/Susu	80	Trèfle Incarnat
8	Mélanges sorgho	Latte/Susu	80	Pois fourrager
9	Mélanges sorgho	Latte/Susu	80	Vesce d'été
10	Mélanges sorgho	Latte/Susu	80	Avoine + vesce d'été + pois fourrager (APP)
11	Mélanges sorgho	Latte/Susu	80	OH-Legufix
12	Mélanges sorgho	Latte/Susu	80	Luzerne (Gea)
13	Mélanges sorgho	Latte/Susu	80	Trèfle violet (Tedi)
14	Sorgho en pur	Latte/Susu	80	
15	Sorgho en pur	Latte/Susu	40	

Frick, Frund, Dereunder und Wyss, 2020



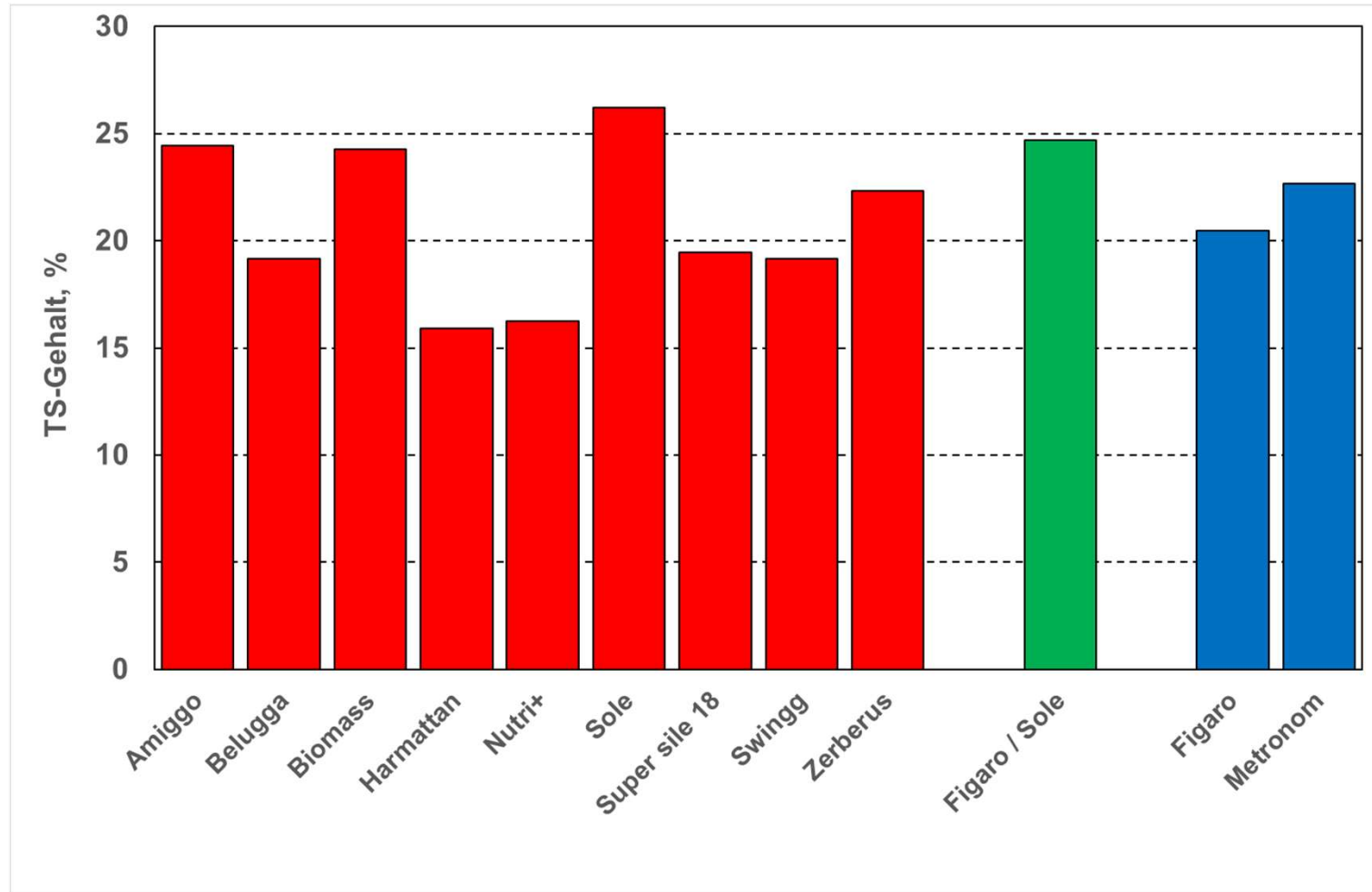
Chemische Zusammensetzung beim Einsilieren von Sorghum, Mais und Mais/Sorghum (Mittelwert und Streuung)

Verfahren	TS	RA	RP	RF	WSC	Stärke	Nitrat	VK
	%	g/kg TS	g/kg TS	g/kg TS	g/kg TS	g/kg TS	g/kg TS	
Sorghum (n=27)	20.8 +/- 3.7	86 +/- 19.4	113 +/- 24.5	330 +/- 40.7	77 +/- 30.9	71 +/- 58.0	12.2 +/- 5.4	33 +/- 11.6
Mais (n=6)	21.6 +/- 1.6	53 +/- 5.0	87 +/- 5.6	257 +/- 22.1	82 +/- 18.6	171 +/- 18.6	4.2 +/- 2.0	56 +/- 13.4
Mais/Sorghum (n=3)	24.7 +/- 0.7	63 +/- 5.5	92 +/- 6.5	340 +/- 32.1	69 +/- 52.8	126 +/- 17.6	5.8 +/- 3.1	27 +/- 11.9

TS: Trockensubstanz, RA: Rohasche, RP: Rohprotein; RF: Rohfaser;
WSC: wasserlösliche Kohlenhydrate; VK: Vergärbarkeitskoeffizient

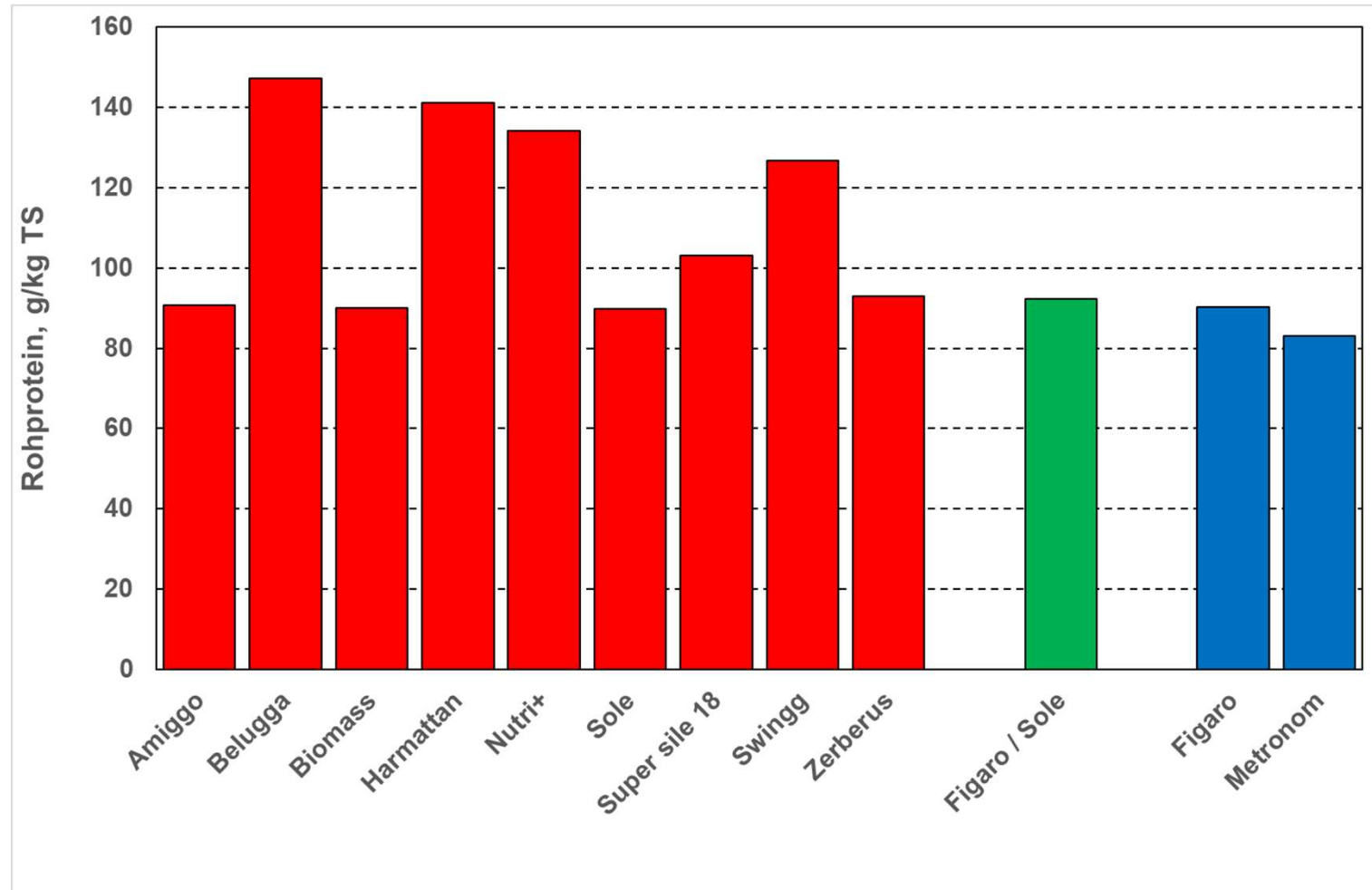


TS-Gehalte von Sorghum, Mais/ Sorghum und Mais beim Einsilieren



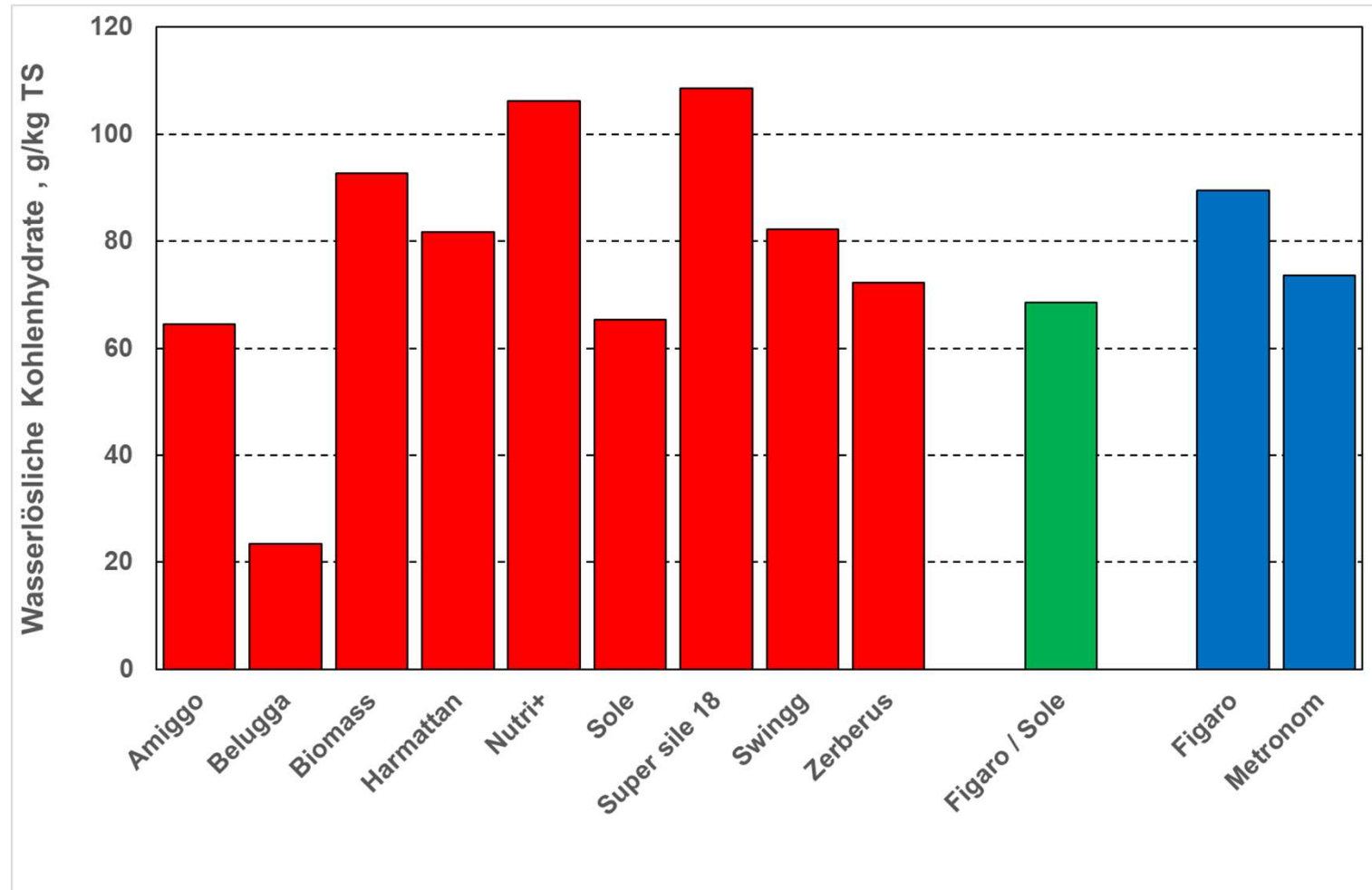


Rohproteingehalte von Sorghum, Mais/Sorghum und Mais beim Einsilieren



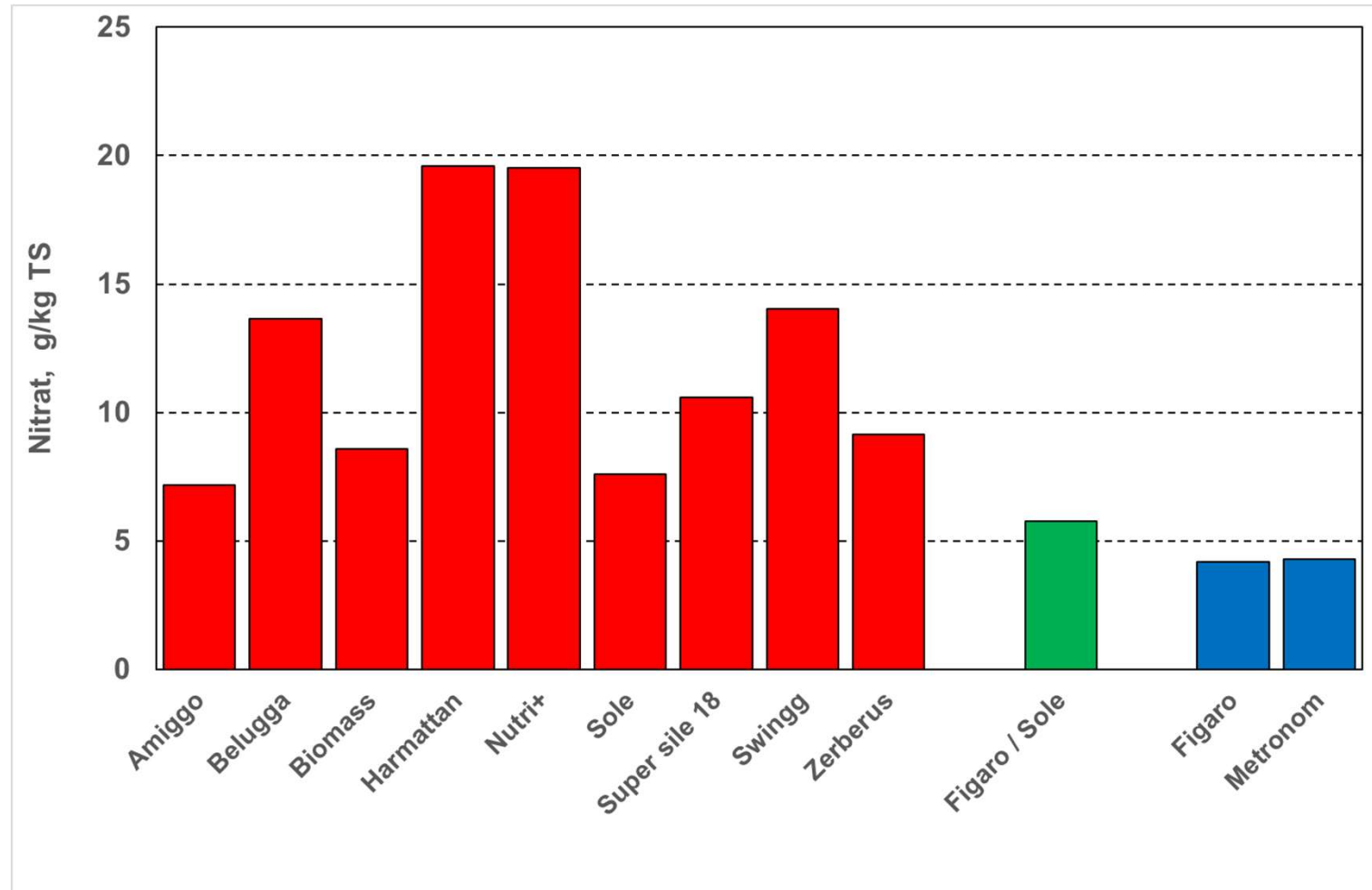


Wasserlösliche Kohlenhydrate von Sorghum, Mais/Sorghum und Mais





Nitrat-Gehalte von Sorghum, Mais/Sorghum und Mais



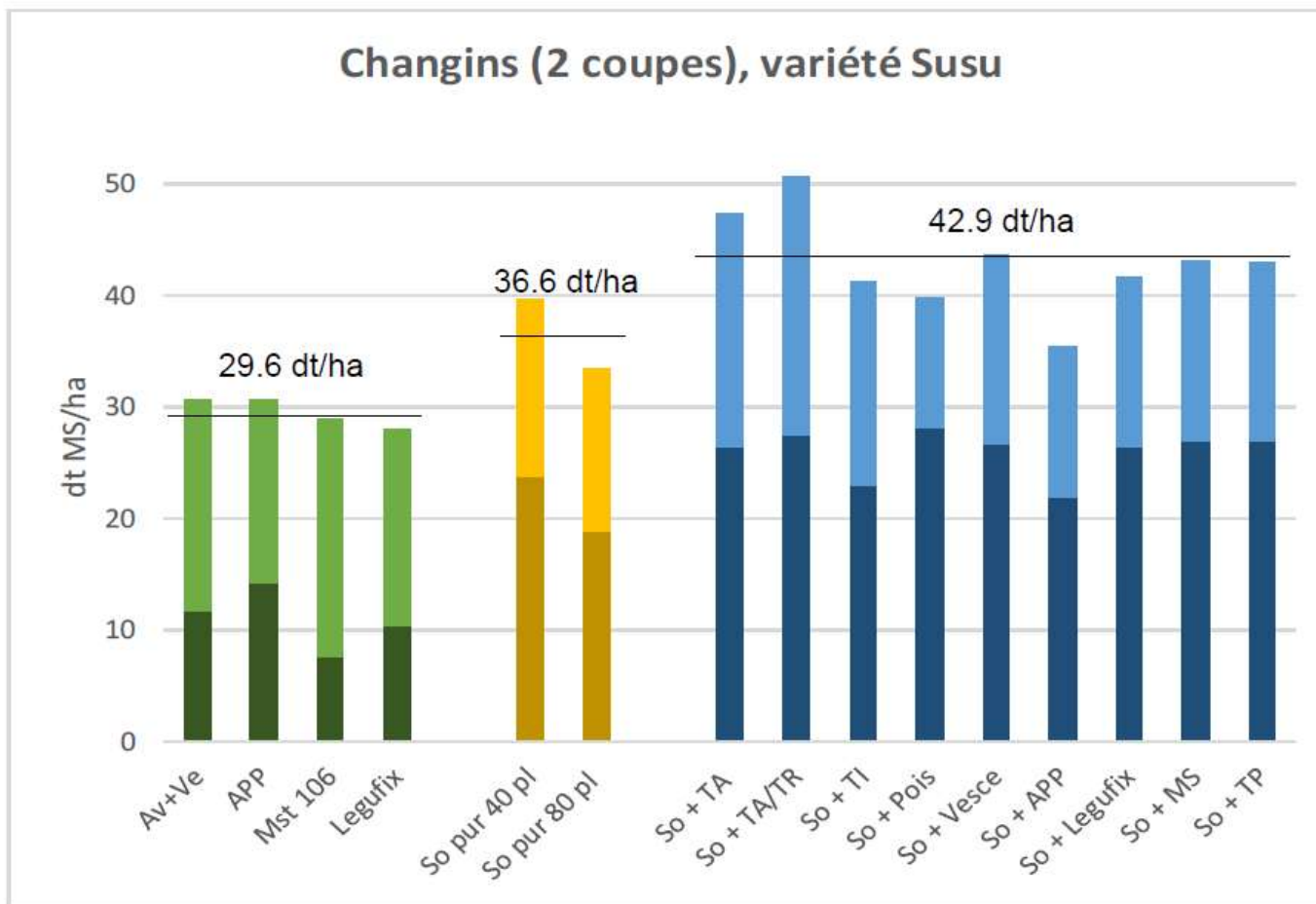


Silagequalität von Sorghum, Mais und Mais/Sorghum (Mittelwert und Streuung)

Verfahren	TS %	Milchsäure g/kg TS	Essigsäure g/kg TS	Propionsäure g/kg TS	Buttersäure g/kg TS	Ethanol g/kg TS
Sorghum (n=27)	20.5 +/- 4.0	76 +/- 17.5	20 +/- 4.3	0 +/- 0.0	0 +/- 0.0	7 +/- 2.9
Mais (n=6)	20.8 +/- 1.9	81 +/- 9.9	21 +/- 3.7	0 +/- 0.0	0 +/- 0.0	15 +/- 4.8
Mais/Sorghum (n=3)	24.4 +/- 1.0	59 +/- 9.0	18 +/- 1.2	0 +/- 0.0	0 +/- 0.0	6 +/- 4.1

TS: Trockensubstanz

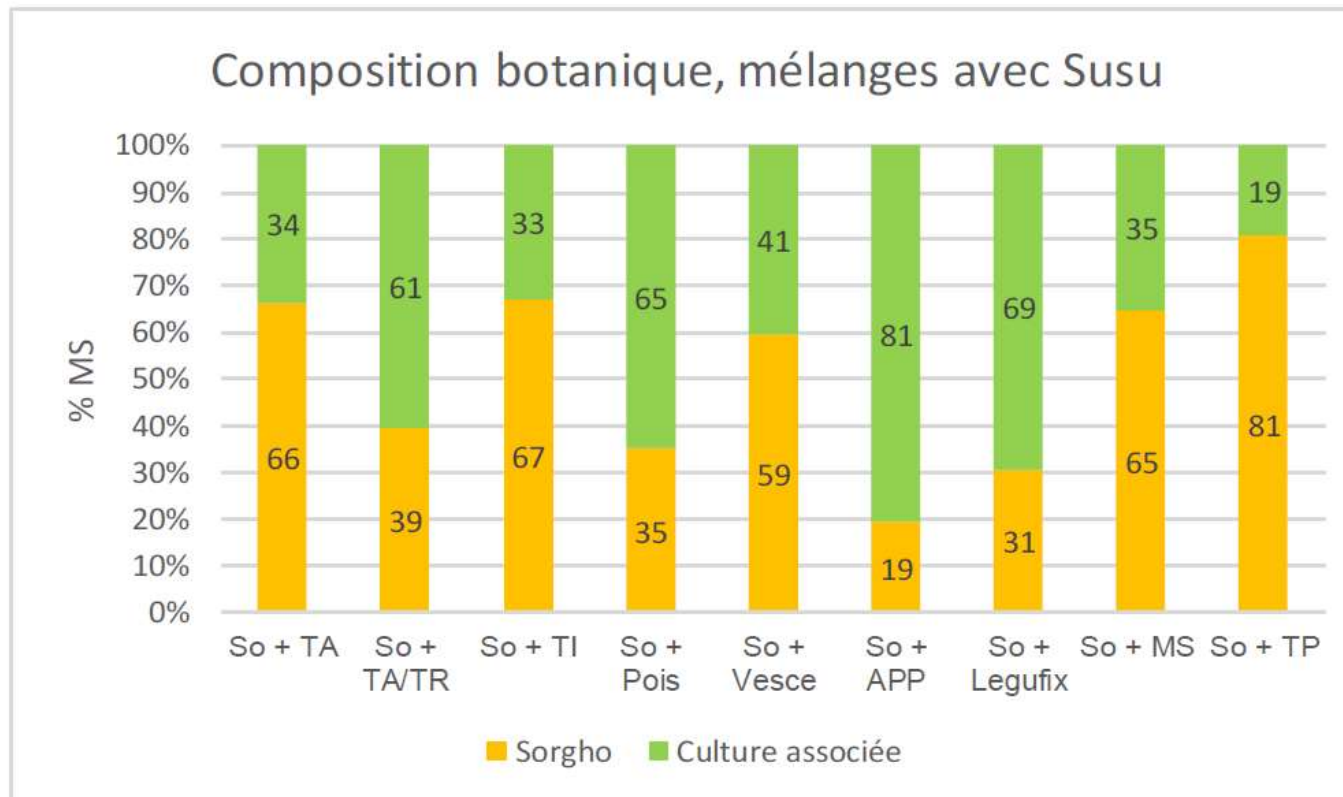
Essai sur petites parcelles à Changins: rendements en MS des procédés avec la variété Susu



Frick, Frund, Dereunder und Wyss, 2020



Essai sur petites parcelles à Goumoens: composition botanique des mélanges avec sorgho (variété Susu)





Gehalte des Zwischenfutters von Sorghum beim Einsilieren (Mittelwert und Streuung)

Sorte	Ort	Erntetermin n	TS %	RA g/kg TS	RP g/kg TS	RF g/kg TS	WSC g/kg TS	Nitrat g/kg TS	VK
Latte (n=3)	1	14.10.2019	17.3 +/- 0.2	106 +/- 3.7	133 +/- 13.3	249 +/- 3.2	100 +/- 13.9	2.4 +/- 0.4	26 +/- 1.3
Susu (n=3)	1	14.10.2019	17.5 +/- 0.0	89 +/- 5.6	120 +/- 8.4	266 +/- 2.7	136 +/- 15.5	3.2 +/- 1.3	32 +/- 1.4
Latte (n=3)	2	28.10.2019	16.0 +/- 0.6	111 +/- 4.2	175 +/- 13.0	259 +/- 2.6	51 +/- 3.0	5.7 +/- 2.5	23 +/- 1.0
Susu (n=3)	2	28.10.2019	16.3 +/- 0.7	108 +/- 3.0	164 +/- 3.5	259 +/- 4.7	53 +/- 2.2	2.6 +/- 0.3	23 +/- 0.7

TS: Trockensubstanz, RA: Rohasche, RP: Rohprotein; RF: Rohfaser; wasserlösliche Kohlenhydrate; VK: Vergärbarkeitskoeffizient

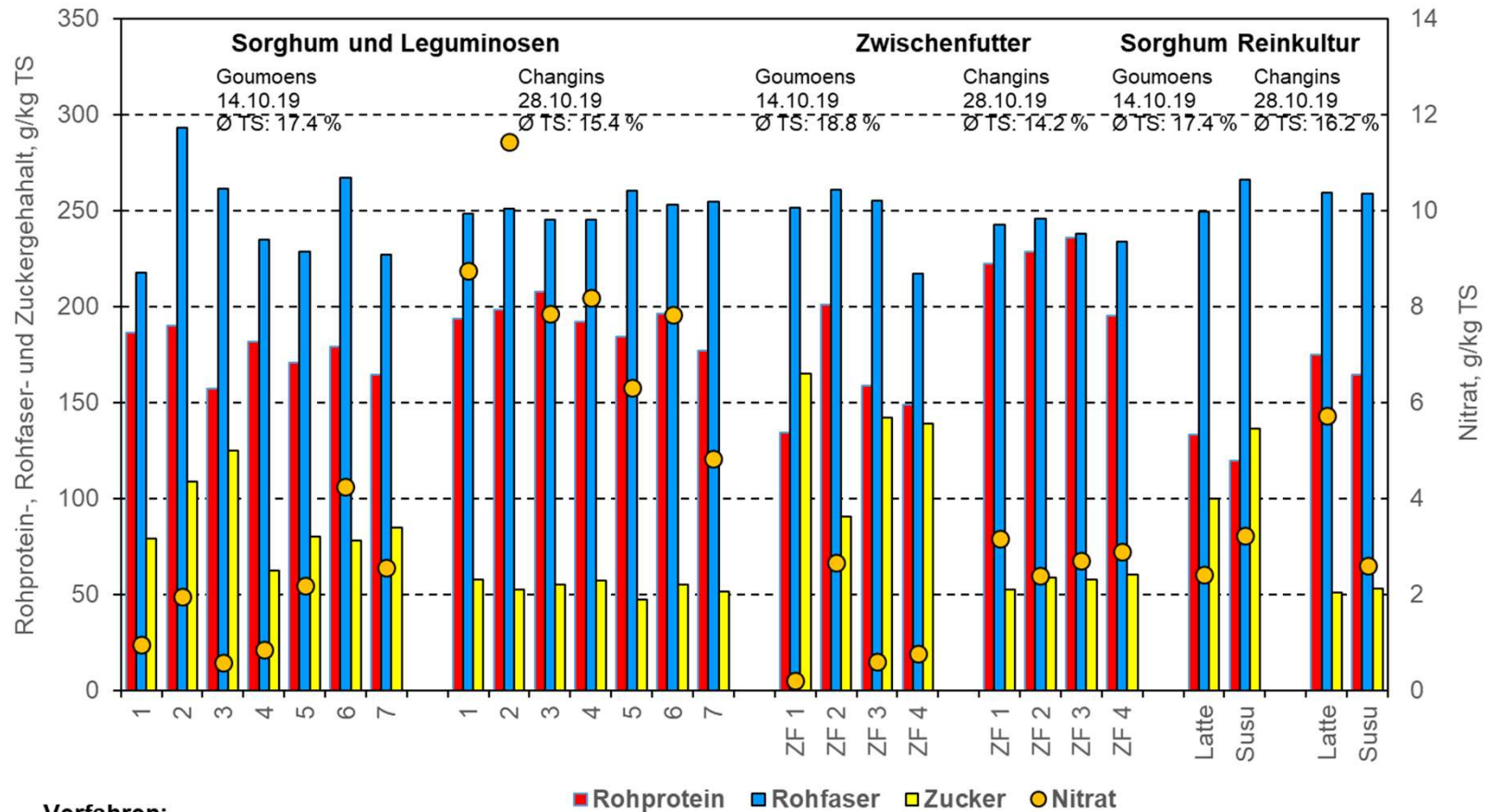
Silagequalität des Zwischenfutters mit Sorghum (Mittelwert und Streuung)

Sorte	Ort	Erntetermin	TS %	pH	Milch- säure g/kg TS	Essig- säure g/kg TS	Butter- säure g/kg TS	Ethanol g/kg TS	DLG Punkte
Latte	1	14.10.2019	16.9 +/-0.4	4.3 +/- 0.1	117 +/- 3.0	22 +/- 2.4	0 +/- 0.0	14 +/- 0.8	94 +/- 1.4
Susu	1	14.10.2019	17.5 +/- 0.4	4.1 +/- 0.0	108 +/- 3.2	16 +/- 2.0	0 +/- 0.0	15 +/- 1.2	97 +/- 0.3
Latte	2	28.10.2019	16.8 +/- 0.3	4.7 +/- 0.1	54 +/- 20.2	42 +/- 9.6	0 +/- 0.0	17 +/- 1.6	62 +/- 14.3
Susu	2	28.10.2019	17.0 +/- 0.7	4.6 +/- 0.1	69 +/- 7.5	35 +/- 3.3	0 +/- 0.0	18 +/- 0.6	73 +/- 7.4

TS: Trockensubstanz; DLG: Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft



Sorghum als Zwischenfutter



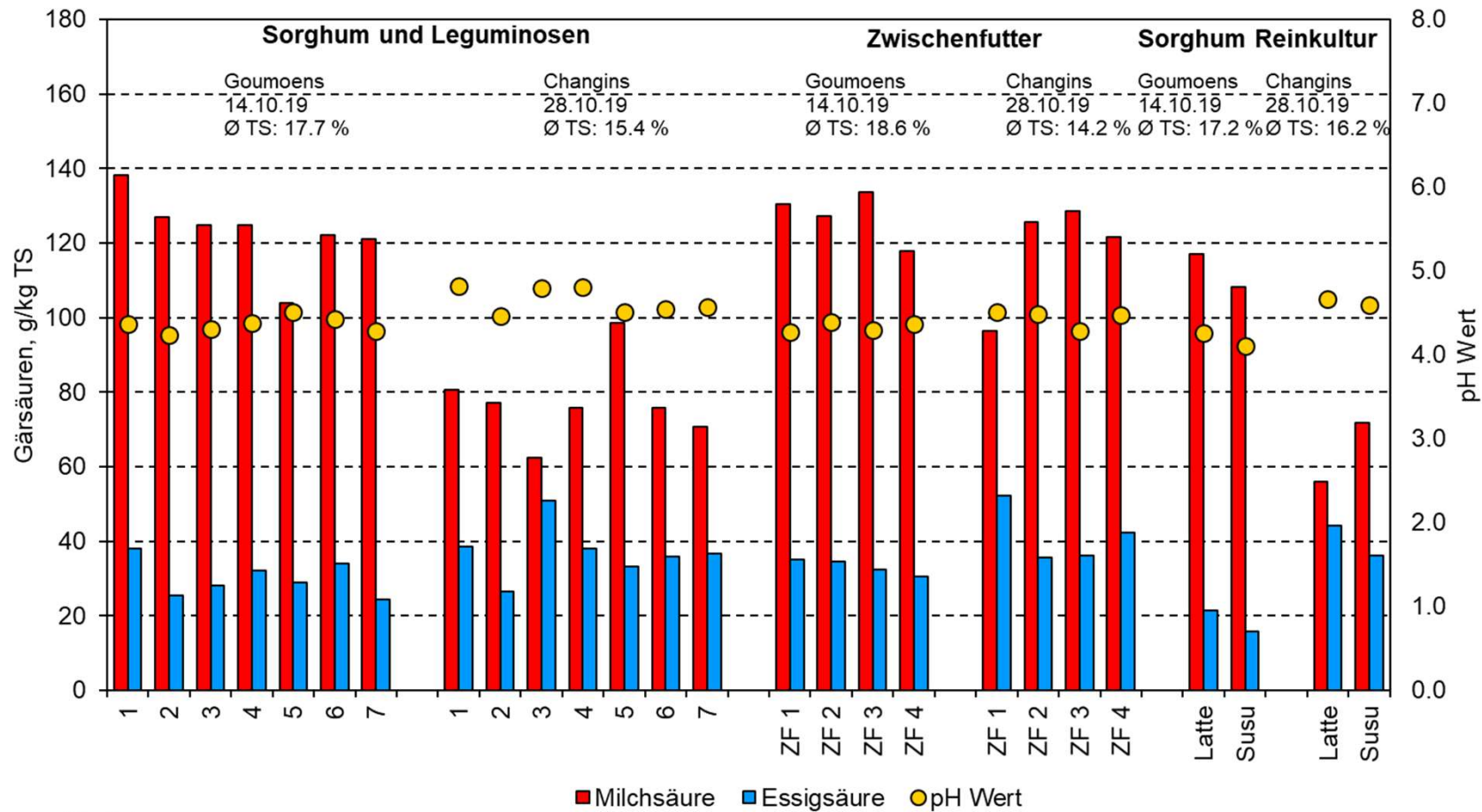
Verfahren:

- 1: Sorghum + Alexandriner- und Perserklee; 2: Sorghum + Erbsen; 3: Sorghum + Hafer, Sommerwicken und Erbsen; 4: Sorghum + Inkarnatklee; 5: Sorghum + Luzerne; 6: Sorghum + OH-Legu-fix; 7: Sorghum + Rotklee
- ZF 1: Hafer und Sommerwicke; ZF 2: OH-Legu-fix (Sandhafer, Sommerwicken, Erbsen, Ackerbohnen und Alexandrinerklee)
- ZF 3: Standardmischung 101 (Hafer, Erbsen und Sommerwicke); ZF 4: Standardmischung 106 (Alexandriner-, Perserklee und Westerwoldisches Raigras)

Wyss und Frick, 2020



Sorghum als Zwischenfutter



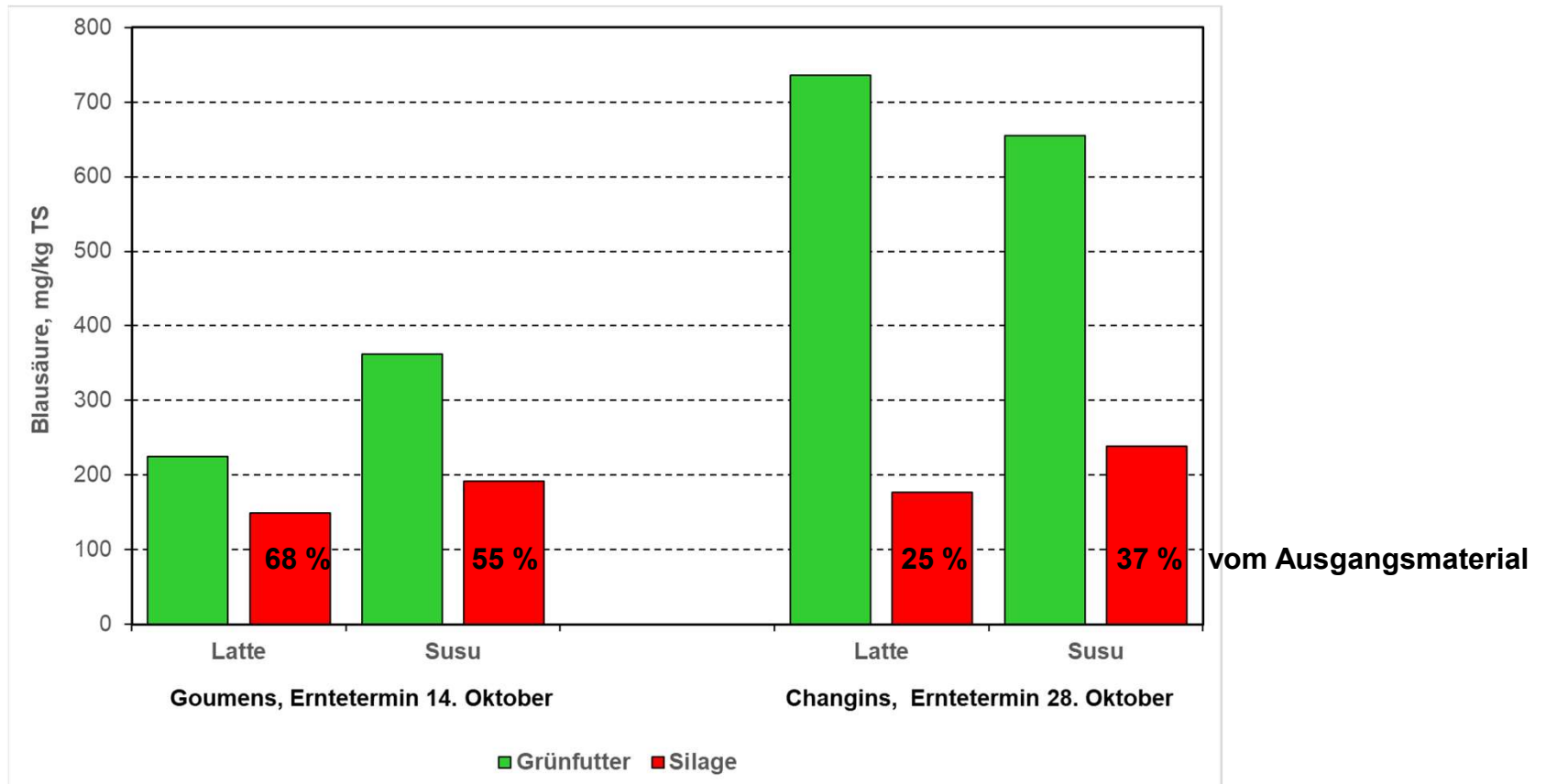
Verfahren:

1: Sorghum + Alexandriner- und Perserklee; 2: Sorghum + Erbsen; 3: Sorghum + Hafer, Sommerwicken und Erbsen; 4: Sorghum + Inkarnatklee; 5: Sorghum + Luzerne; 6: Sorghum + OH-Legu-fix; 7: Sorghum + Rotklee
 ZF 1: Hafer und Sommerwicke; ZF 2: OH-Legu-fix (Sandhafer, Sommerwicken, Erbsen, Ackerbohnen und Alexandrinerklee)
 ZF 3: Standardmischung 101 (Hafer, Erbsen und Sommerwicke); ZF 4: Standardmischung 106 (Alexandriner-, Perserklee und Westerwoldisches Raigras)

Wyss und Frick, 2020



Blausäuregehalte im Grünfutter und in den Silagen



**Futtermittelbuch-Verordnung:
Unerwünschte Stoffe: Blausäure (Höchstgehalt in mg/kg) = 50 mg/kg**



Fazit

- Die Untersuchungen haben gezeigt, dass mit dem unterschiedlichen Pflanzenmaterial trotz tiefen TS-Gehalten im Ausgangsmaterial Silagen von guter Qualität hergestellt werden können. Dabei dürften die relativ hohen Nitratgehalte im Ausgangsmaterial eine Buttersäuregärung verhindert haben.
- Ob jedoch Sorghum eine Alternative zum Silomais darstellt, hängt wesentlich vom Ertrag und Energiegehalt ab.
- Beim Zwischenfutter ist ein früher Erntetermin vorteilhaft für eine gute Silagequalität, weshalb eine zu späte Saat im Sommer zu vermeiden ist.
- Der Blausäuregehalt konnte durch die Silierung auf 2/3 bzw. 1/3 reduziert werden.
- Wie wird der NEL-Gehalt berechnet?



Versuche 2020

P. Aeby, IAG, Grangeneuve,

Weideversuche mit Rindern mit Sorghum





Beweidung von Sorghum, Uruguay 2014





Versuche 2020 in Posieux



**3 Sorten als Maisersatz
(Saattermine: 2. Juni und 1. Juli)**

- Sole
- Freya
- Phoenix

**Sorghum als Zwischenfutter
(Saattermin: 1. Juli,
1. Erntetermin: 19. August)**

- Sorghum (Susu)
- Sorghum + Erbsen
- Sorghum + Klee
- SM 106

**Geplant sind Verdauungsversuche
mit Schafen**





Versuche 2020 in Posieux

Versuchsfrage: Wie kann der TS-Gehalt erhöht werden?



TS-Gehalte

Bei Ertrags-
bestimmung

13.2 %

Beim Einsilieren
am 2. Tag

Ohne Aufbereiter

15.7 %

Mit Aufbereiter

21.8 %

Sorghum mit Mähaufbereiter gemäht



Besten Dank für Ihre Aufmerksamkeit