

# Einfluss der Silierung eines Mais- Bohnen-Gemisches auf den Phasingehalt

U. Wyss<sup>1</sup>, A. Enggist<sup>2</sup> und D. Brugger<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Agroscope, 1725 Posieux, Schweiz

<sup>2</sup>Landwirtschaftliches Zentrum Liebegg, 5722 Gränichen, Schweiz

<sup>3</sup>Lehrstuhl für Tierernährung, Technische Universität München,  
85354 Freising-Weihenstephan, Deutschland

Tagung des Ausschusses Futterkonservierung und Fütterung vom  
Deutschen Maiskomitee in Halle, 18. April 2018

## Gründe für Mais-Bohnen-Gemisch

### Mehr Protein mit Bohnen

Die gesamte Bohnenpflanze hat mit rund 14 % Protein einen doppelt so hohen Proteingehalt wie Mais. Durch die Einsaat von Bohnen in Mais sollte versucht werden, den Proteingehalt der Maissilage zu erhöhen. Dadurch müsste bei der Verfütterung weniger Protein ergänzt werden.

### Mit Knöllchenbakterien Stickstoff fixieren

Bohnen gehören zu den Leguminosen und haben somit die Fähigkeit, mit Knöllchenbakterien Stickstoff zu fixieren. Dieser Stickstoff steht dem Mais oder später der Folgekultur zur Verfügung.

### Schnellere Bodenbedeckung

Bohnen im Mais führen zu einer schnelleren Bodenbedeckung, wodurch das Unkraut besser unterdrückt und das Erosionsrisiko gesenkt wird.

## Toxikologie / Giftigkeit

**Giftpflanze: stark giftig ++**  
**Hauptwirkstoff ist das zu den Lektinen gehörende Toxalbumin **Phasin****

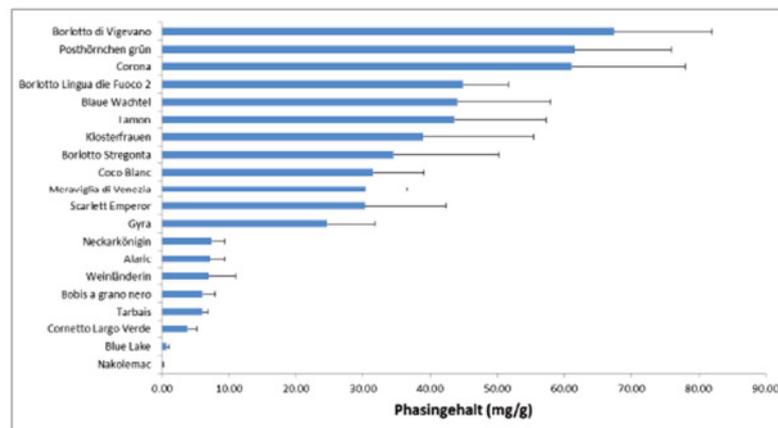
**Giftige Pflanzenteile**  
Ganze Pflanze, vor allem rohe Bohnen

**Toxische Dosis**  
**Rind: 500 g/Tag rohe Bohnen**

**Klinische Symptome**  
Fressunlust bis Futterverweigerung, Diarrhoe.  
Bei schweren Vergiftungen: hämorrhagische Gastroenteritis, tonisch-klonische Krämpfe, toxischer Dünndarmschock, Todesfälle.

[www.vetpharm.uzh.ch/clinitox/](http://www.vetpharm.uzh.ch/clinitox/)

## Phasingehalte (mg/g) der untersuchten Sorten von Gartenbohnen (*Phaseolus vulgaris*)



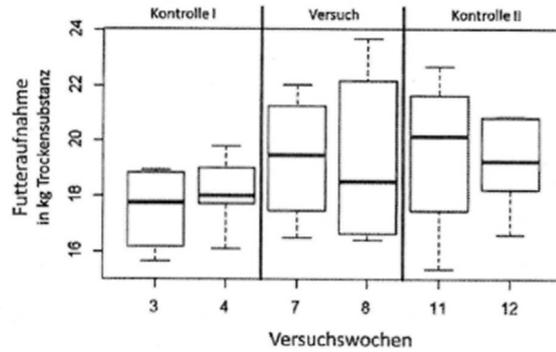
Bruggen et al., 2016



## Futtermittelaufnahme

Kontrolle I und II: Ration mit Maissilage

Versuch: Ration mit Mais-Stangenbohnen silage



Bohnenart Tarbais  
Stangenbohnenanteil in der Maissilage: 7 %

Kälber et al., 2017



## Versuch 2016

Saattechnik	Saadichte Mais	Saadichte Bohnen	Saatzeitpunkt der Bohnen
Einzelkornsaat	7.5 Körner/m <sup>2</sup>		
Breitsaat	7.5 Körner/m <sup>2</sup>	7.5 Körner/m <sup>2</sup>	Gleichzeitig mit Mais
Einzelkornsaat	7.5 Körner/m <sup>2</sup>	7.5 Körner/m <sup>2</sup>	Gleichzeitig mit Mais
Breitsaat	7.5 Körner/m <sup>2</sup>	7.5 Körner/m <sup>2</sup>	Später
Einzelkornsaat	7.5 Körner/m <sup>2</sup>	7.5 Körner/m <sup>2</sup>	Später

Saatzeitpunkt Mais: 10. Mai

Später: 7. Juni

Sorten

Mais: Gottardo

Bohnen: Anellino Giallo (gelbes Posthörnli)



## Versuch 2016: Saat



Während der späten Saat der Bohnen wurden besonders in der Breitsaat viele Maispflanzen umgeknickt.



## Versuch 2016: Feld



Foto: 22. August 2016

## Versuch 2016: Feld



Foto: 28. September 2016  
Ernte am 30. September 2016

DMK Halle, Einfluss der Sillierung eines Mais-Bohnen-Gemisches auf den Phasingehalt  
U. Wyss, A. Enggist und D. Bruggler

9

## Versuch 2016: Ernte



Die Ernte mit einem 6-reihigen-Maishäcksler bei den Verfahren bei denen der Mais als Breitsaat gesät wurde, erwies sich als schwierig. Die Ranken der Bohnen bildeten ein dichtes Netz, dadurch gab es beim Häcksler einige Male Verstopfungen. Die Verfahren mit Einzelkornsaat konnten dagegen deutlich einfacher geerntet werden.

DMK Halle, Einfluss der Sillierung eines Mais-Bohnen-Gemisches auf den Phasingehalt  
U. Wyss, A. Enggist und D. Bruggler

10

## Versuch 2016: Silieren



Herstellung von Silorundballen

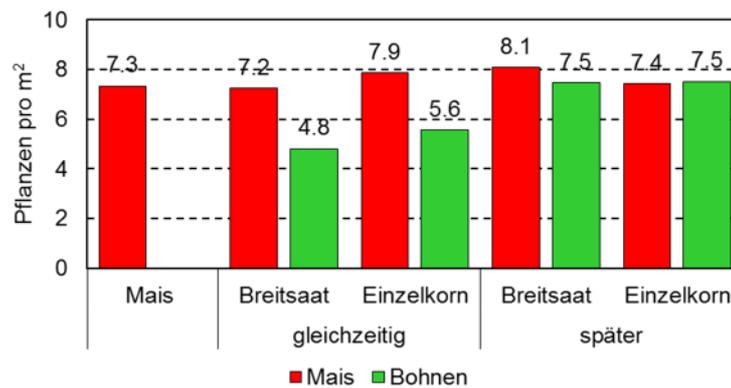
Stationäre Rundballenpresse mit Wickler



DMK Halle, Einfluss der Silierung eines Mais-Bohnen-Gemisches auf den Phasingehalt  
U. Wyss, A. Enggist und D. Brügger

11

## Versuch 2016: Bestandesdichte

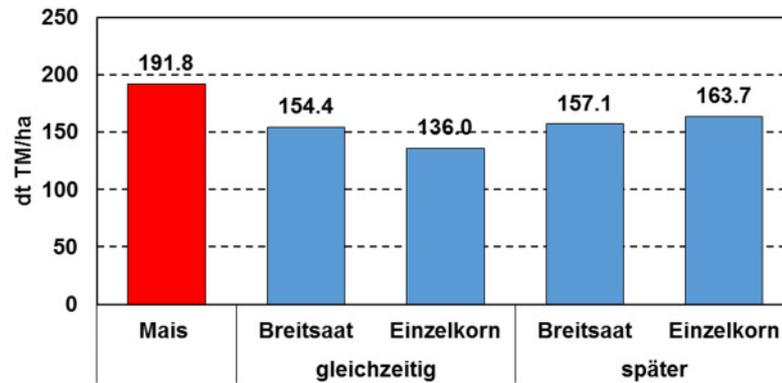


Aussaat: 7.5 Körner/m<sup>2</sup>

DMK Halle, Einfluss der Silierung eines Mais-Bohnen-Gemisches auf den Phasingehalt  
U. Wyss, A. Enggist und D. Brügger

12

## Versuch 2016: TM-Erträge



Erträge vom Mais-Bohnen-Gemisch zwischen 15 und 29 % tiefer

DMK Halle, Einfluss der Silierung eines Mais-Bohnen-Gemisches auf den Phasingehalt  
U. Wyss, A. Enggist und D. Bruggler

13

## Versuch 2016: TM- und Rohproteingehalte im Ausgangsmaterial und den Silagen

	Verfahren	Einsilieren		Aussilieren	
		TM-Gehalt %	Rohprotein g/kg TM	Rohprotein g/kg TM	Rohprotein g/kg TM
	Saat			Ballen	Laborsilos
				Rohprotein g/kg TM	Rohprotein g/kg TM
Bohnen	-	27.6	145	-	-
Mais	E	41.8	66	69	67
Mais-Bohnen-Gemisch	B - g	36.6	74	74	77
	E - g	36.7	71	70	73
	B - s	36.5	73	71	76
	E - s	39.2	60	62	67

B: Breitsaat, E: Einzelkornsaat;  
g: Mais und Bohnen gleichzeitig gesät; s: Bohnen später gesät

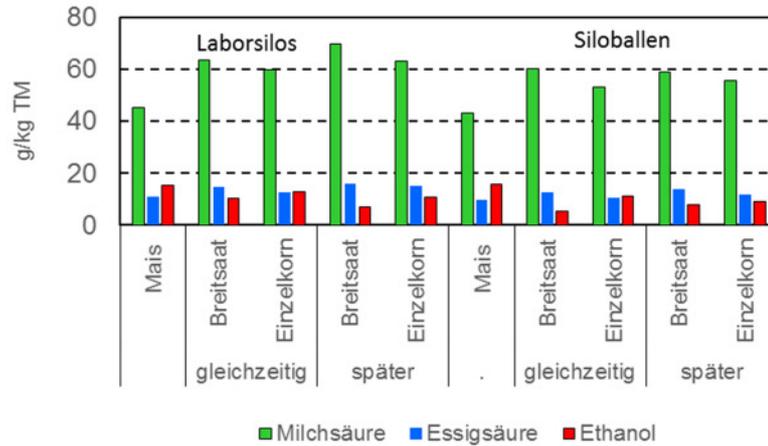
Rohproteingehalt Mais-Bohnen-Gemisch zwischen 90 und 112 %

DMK Halle, Einfluss der Silierung eines Mais-Bohnen-Gemisches auf den Phasingehalt  
U. Wyss, A. Enggist und D. Bruggler

14



## Versuch 2016: Gärssäuren und Ethanol in den Silagen



DMK Halle, Einfluss der Silierung eines Mais-Bohnen-Gemisches auf den Phasingehalt  
U. Wyss, A. Enggist und D. Bruggler

15



## Versuch 2016: Phasingehalte (mg/g) im Ausgangsmaterial und den Silagen

	Verfahren	Einsilieren		Aussilieren	
		Saat		Ballen	Laborsilos
Bohnen	-		16.44	-	-
Mais	E		0	0.01	0
Mais-Bohnen-Gemisch	B - g		1.56	1.90	1.18
	E - g		1.40	2.28	1.14
	B - s		1.73	1.81	0.89
	E - s		0.82	1.18	0.40

B: Breitsaat, E: Einzelkornsaat;  
g: Mais und Bohnen gleichzeitig gesät; s: Bohnen später gesät

Phasingehalte in Ballen zwischen 105 und 163 % vom Ausgangsmaterial  
Phasingehalte in Laborsilos zwischen 49 und 81 % vom Ausgangsmaterial

DMK Halle, Einfluss der Silierung eines Mais-Bohnen-Gemisches auf den Phasingehalt  
U. Wyss, A. Enggist und D. Bruggler

16



## Phasingehalte in den Körnern von drei Bohnensorten

Sorte	Phasin mg/g TM
Anellino Verde	40.2
Anellino Giallo	49.2
WAV512	2.5

Brugger 2018, unveröffentlichte Ergebnisse



## Versuche 2017

4 Standorte

Liebegg, Rütli, Reckenholz und Arenenberg

Mais: 7.5 und 10 Körner pro m<sup>2</sup>

Mais-Bohnen: 5, 6 und 7,5 Körner pro m<sup>2</sup> und 7.5 Körner Mais

Gleichzeitiger Saattermin (Liebegg 11. Mai; Ernte 21. September)

Düngung:

Betriebsübliche Düngung und reduzierte Düngung  
(30 bis 50 kg N/ha weniger)

Sorten:

Mais: Benedictio (mittelfrüh) oder Figaro (mittelspät)

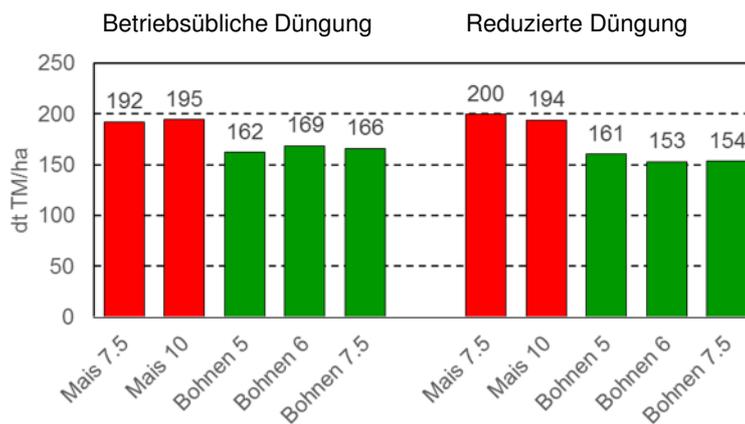
Bohnen: WAV512

## ⚔ Versuch 2017: Feld Liebegg



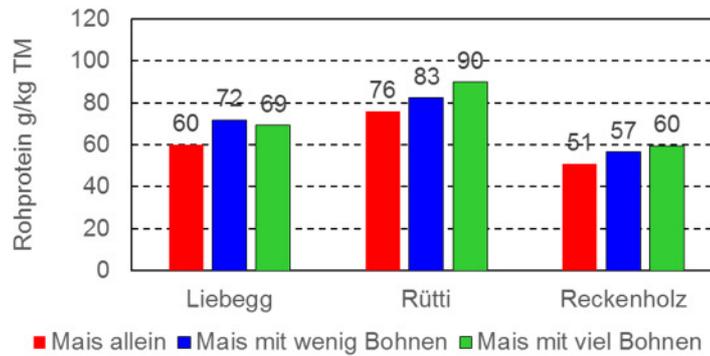
Im August gab es ein heftiges Gewitter, viele Maispflanzen wurden geknickt

## ⚔ Versuch 2017: TM-Erträge Liebegg



Erträge vom Mais-Bohnen-Gemisch zwischen 12 und 23 % tiefer

## Versuch 2017: Rohproteingehalte



Rohproteingehalt Mais-Bohnen-Gemisch zwischen 109 und 119 % vom Gehalt im Mais allein

DMK Halle, Einfluss der Silierung eines Mais-Bohnen-Gemisches auf den Phasingehalt  
U. Wyss, A. Enggist und D. Bruggler

21

## Folgerungen

- Durch den Anbau eines Silomais-Bohnen-Gemisches sanken die TM-Erträge im Jahr 2016 zwischen den verschiedenen Saatverfahren um 15 bis 29 % im Vergleich zum reinen Maisanbau.
- Die Rohproteingehalte der Gemische wurde im Vergleich zur reinen Maissilage leicht erhöht.
- Der Phasingehalt, der stark von der Sortenwahl abhängig ist, wurde durch die Silierung unter Praxisbedingungen nicht abgesenkt.
- Aufgrund der nach wie vor unzureichenden Datenlage zur Umsetzung im Tier, ist jedoch bei einer Verfütterung des Mais-Bohnen-Gemisches an Milchvieh nach wie vor Vorsicht geboten, insbesondere beim Einsatz von Sorten mit höheren Gehalten.

DMK Halle, Einfluss der Silierung eines Mais-Bohnen-Gemisches auf den Phasingehalt  
U. Wyss, A. Enggist und D. Bruggler

22



Agroscope

## Besten Dank für Ihre Aufmerksamkeit

DMK Halle, Einfluss der Sillerung eines Mais-Bohnen-Gemisches auf den Phasingehalt  
U. Wyss, A. Enggist und D. Bruggler

23