



# Warum und Wozu ‚smarte‘ Unterstützung durch ein digitales Tool bei der Verbesserung von Grassilage?

**Jürgen Pickert**

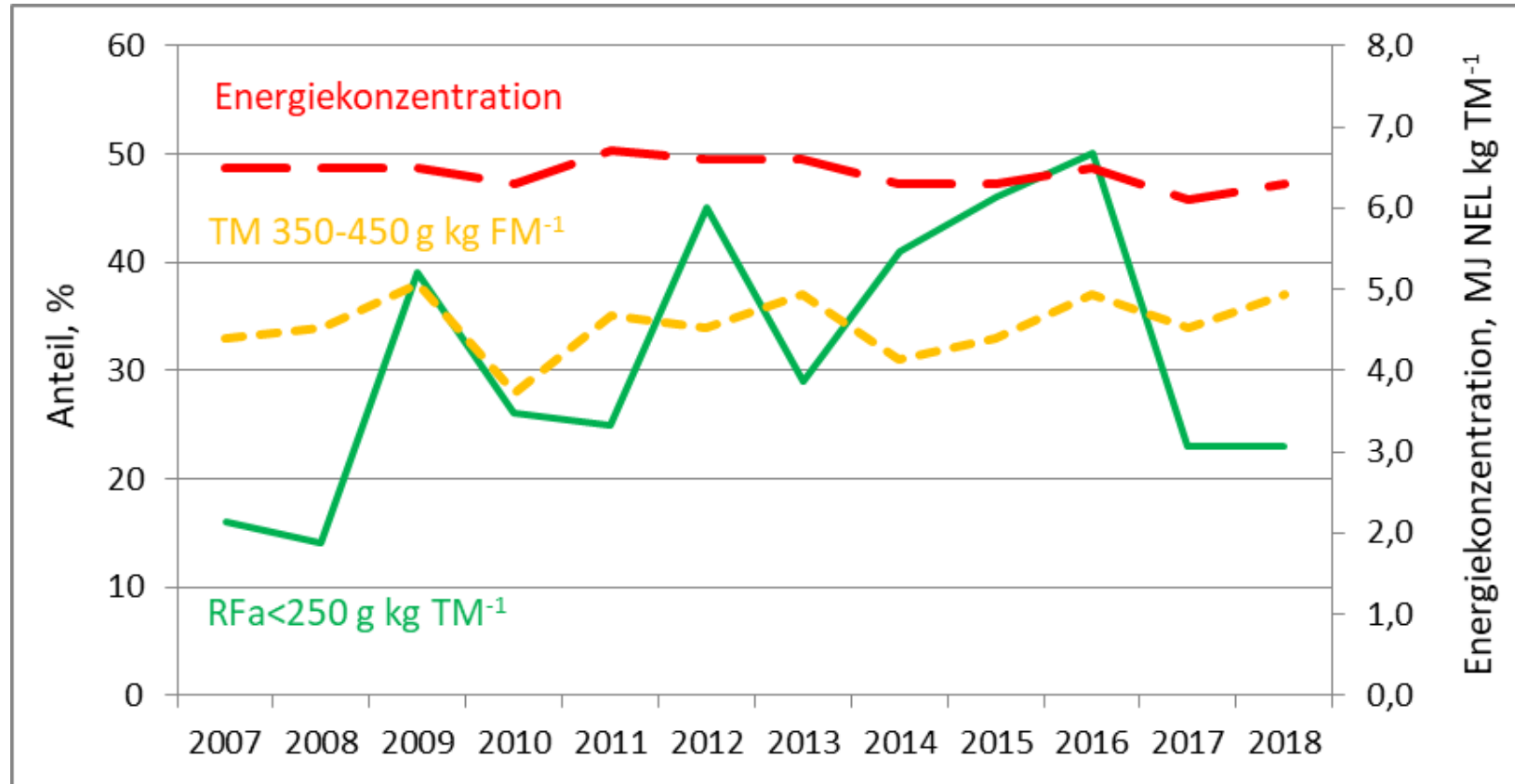
Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung Müncheberg, AG Nachhaltige Grünlandssysteme  
&  
Paulinenauer Arbeitskreis Grünland und Futterwirtschaft e.V.

*Abschlusspräsentation EIP-Projekt „Q2GRAS“  
23. September 2020*



Gefördert durch den Europäischen  
Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung  
des ländlichen Raums (ELER)





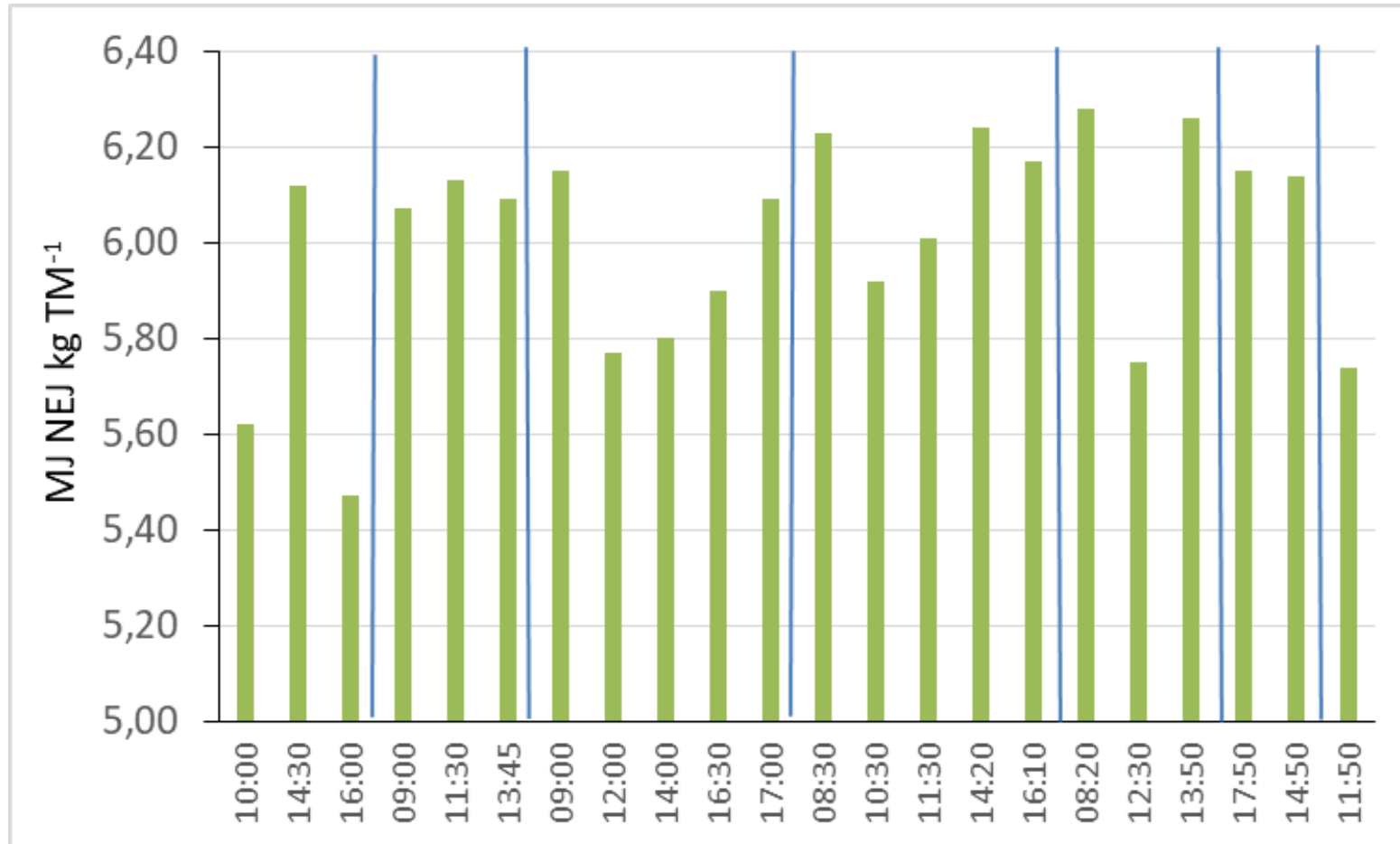
Verlauf der Energiekonzentration sowie des Anteiles von Grassilagen mit einem RFa-Gehalt <250 g/kg TM und mit einem TM-Gehalt 350-450 g/kg FM in Brandenburg (Quelle: LKV Berlin-Brandenburg, 2019)

# Silofüllung in der Agrargenossenschaft Jüterbog 2016 und 2017

(Quelle: Jüterboger Agrargenossenschaft e.G.)

Silo					Schnitt	Befüllung		Beerntete Fläche	Schläge			
	Bezeichnung	L, m	B, m	H, m		m <sup>3</sup>	Beginn		Ende	total, ha	Mittel, ha	max, ha
BM1	63	12	3,5	2646	1	9.5.16	13.5.16	292,3	12,7	37,3	1,5	<b>23</b>
BM4	61	12	3,5	2562	2	7.6.16	11.6.16	229,0	14,3	37,3	1,5	<b>16</b>
Grüna Platte	40	18	-- <sup>‡</sup>	--	3	20.7.16	22.7.16	219,6	16,9	46,9	1,7	<b>13</b>
Grüna2	40	14	2,5	1400	4	4.10.16	18.10.16	121,3	15,2	46,9	1,5	<b>8</b>
BM1	63	12	3,5	2646	1	17.5.17	20.5.17	245,1	15,3	46,9	1,5	<b>16</b>
BM4	61	12	3,5	2562	2	14.6.17	18.6.17	288,8	17,0	47,1	1,5	<b>17</b>
Grüna1	44	18	2,3	1822	3	18.7.17	21.7.17	195,3	14,0	39,2	1,7	<b>14</b>
Grüna Offenstall	19	16	3	912	4	29.8.17	30.8.17	60,1	7,5	15,6	1,9	<b>8</b>

<sup>‡</sup> keine Seitenwände



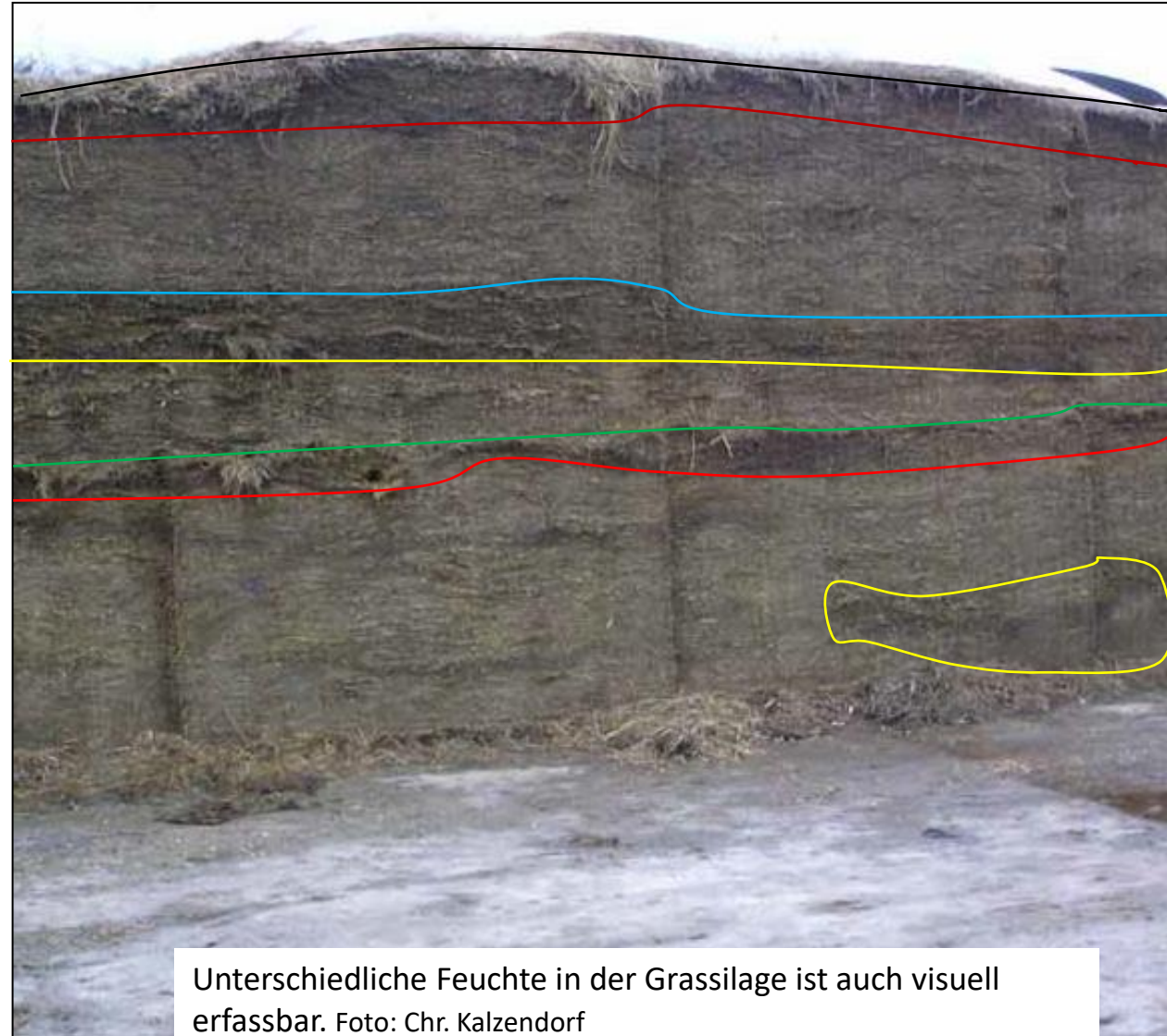
Energiekonzentration  
des Siliergutes im Silo2  
der *Agrargenossenschaft  
Münchehofe eG* während  
des 1. Schnittes vom  
24.-30. Mai 2017  
(Quelle: Agrargenossenschaft  
Münchehofe e.G.)

## Silagequalität

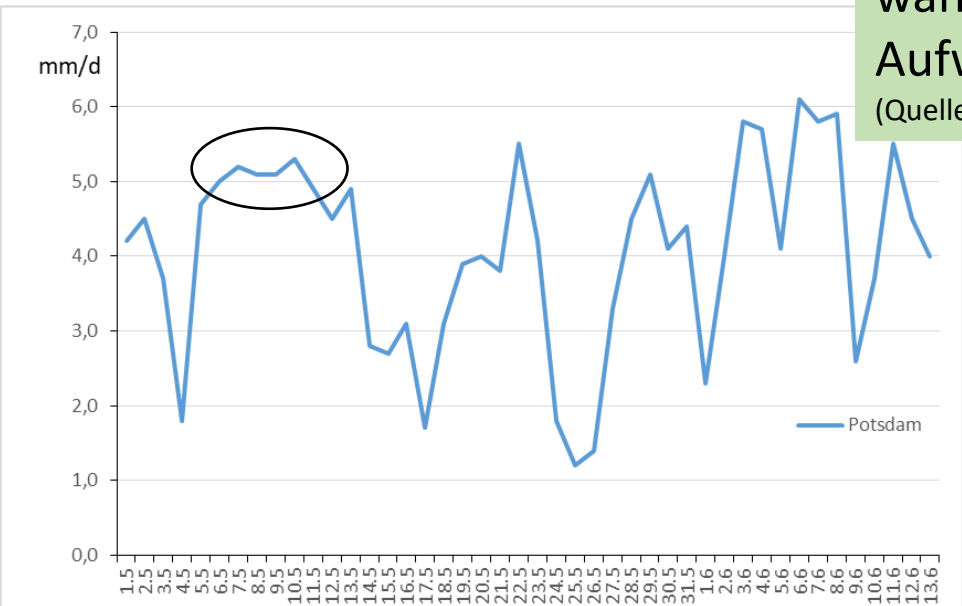
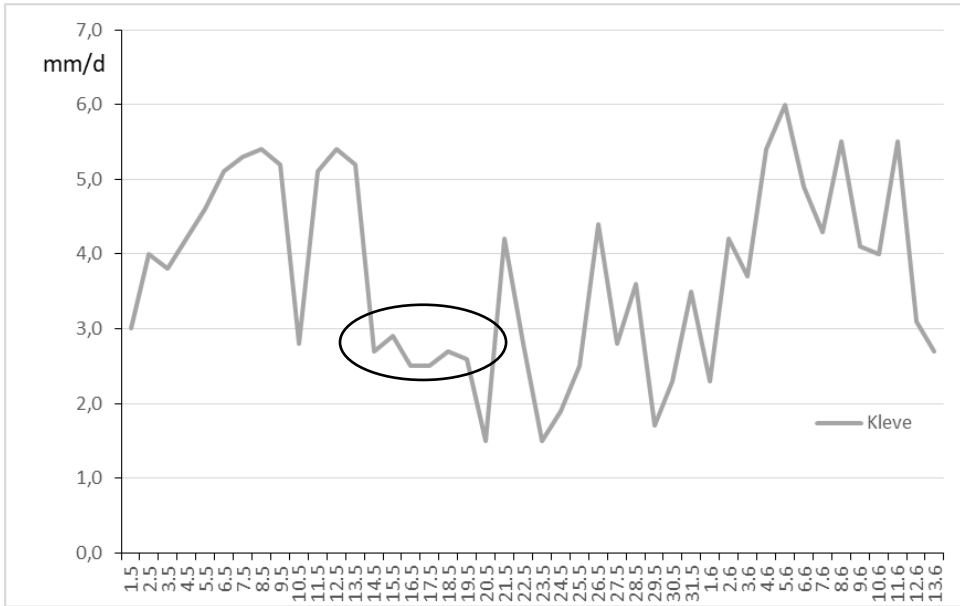
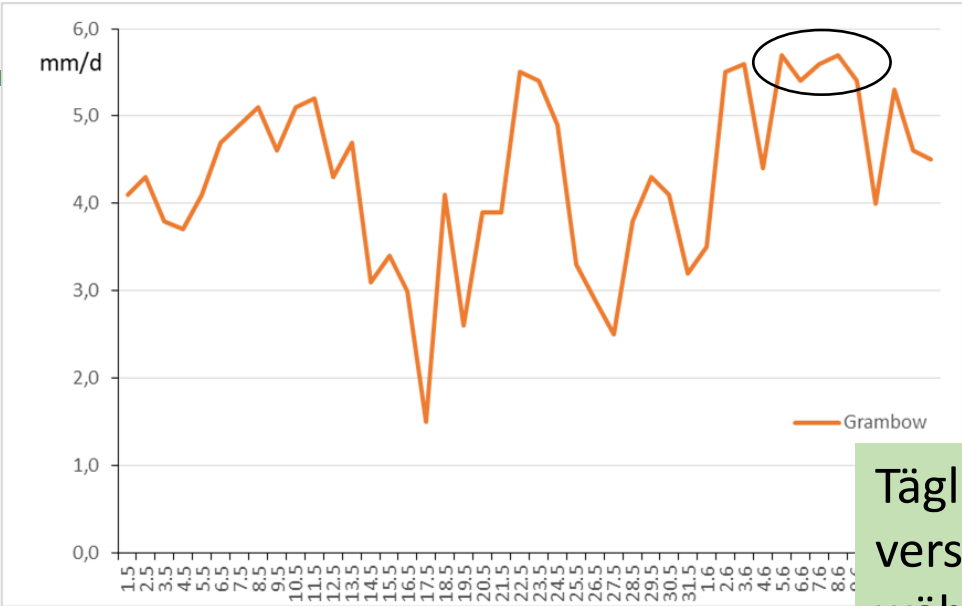
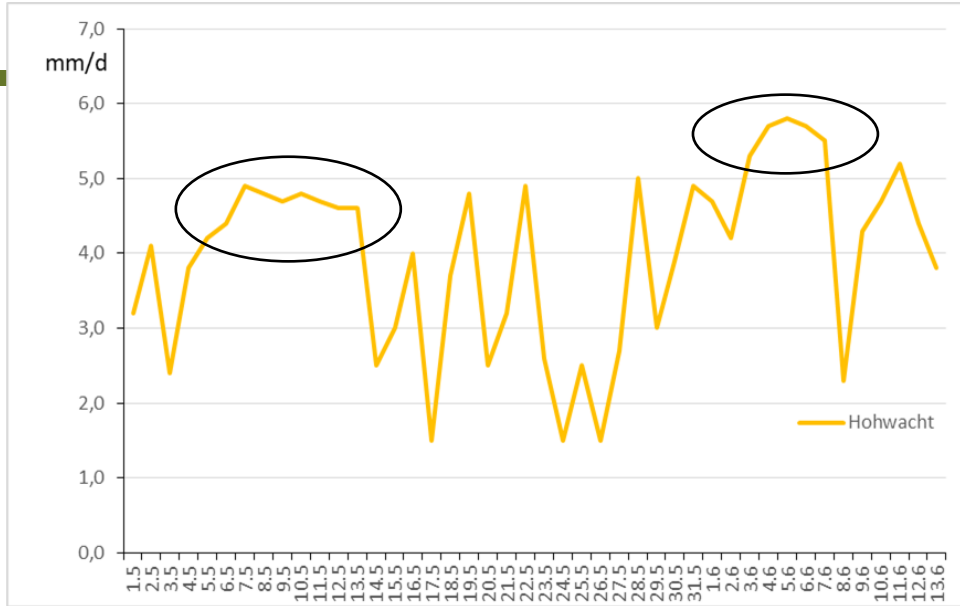
- Qualität der Silage mit derzeitigen gängigen Methoden erst (zu) spät im Jahr bestimmbar
- Qualität der Anschnittfläche ist (meist) Mittelwert verschiedener Chargen
- Schwachstellenanalysen stets lückenhaft ohne die Kopplung von
  - Fläche
  - Pflanzenbestand/Siliergut
  - Silobewirtschaftung

Wie ist der Futterwert dieser Chargen?

Von welcher Flächen stammen sie?



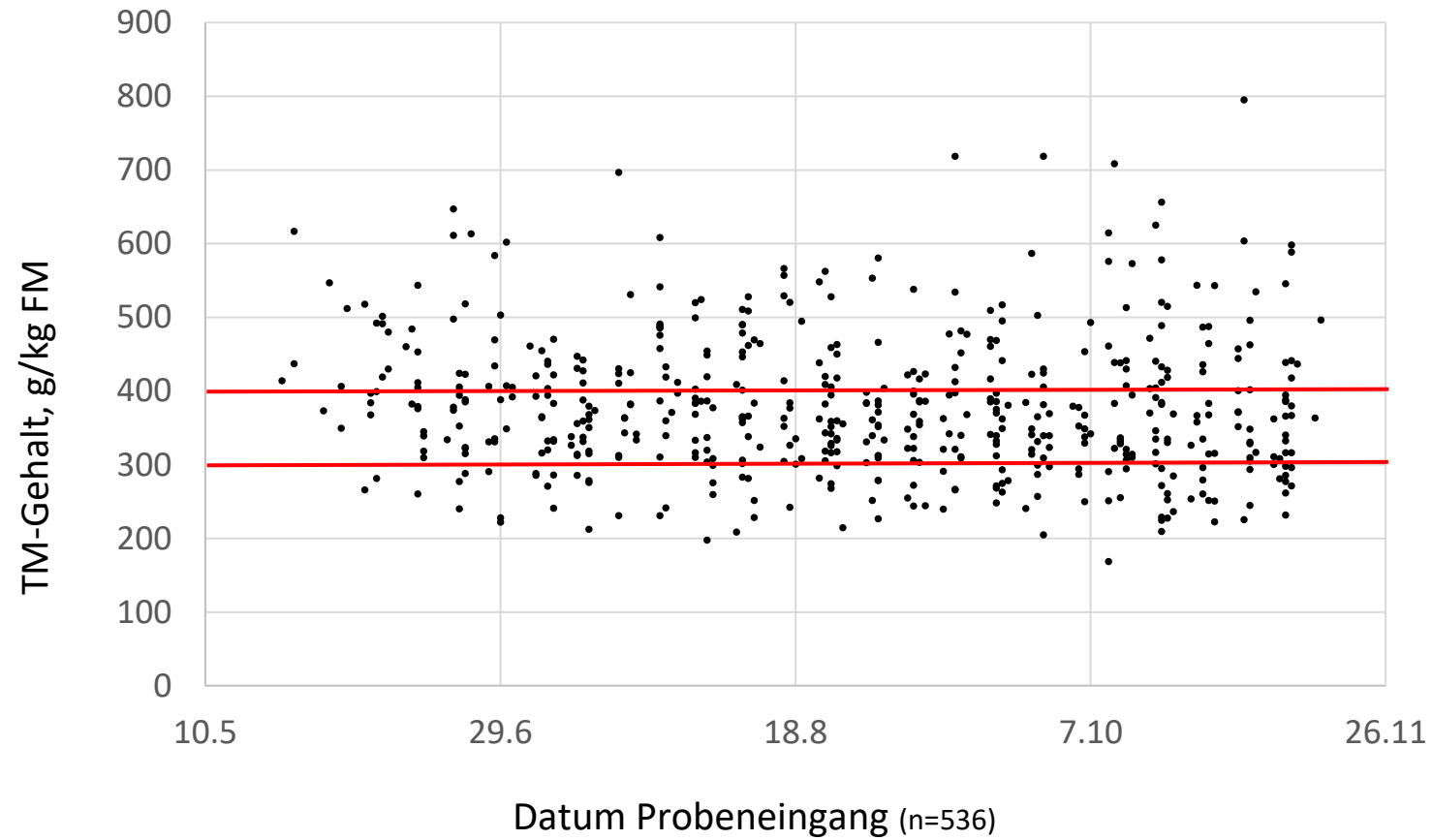
Unterschiedliche Feuchte in der Grassilage ist auch visuell erfassbar. Foto: Chr. Kalzendorf



Tägliche Verdunstung an verschiedenen Standorten während des ersten Aufwuchses 2016  
(Quelle: DWD, Braunschweig, 2016)

## Trockenmassegehalt der Grassilagen 2016

(Quelle: LKV Berlin-Brandenburg, 2017)



# Probleme

Steigende Siliergutqualität (Schnitttermin) führt nicht zwangsläufig zu steigender Silagequalität!

- Kenntnis über Futterwert der Silagechargen?
- Zuordnung des Silage-Futterwertes zu den Ursprungsflächen?
- Sichere Steuerung des Trockenmassegehaltes im Siliergut?



Eingangsgröße		Grünlandnarbe	Grünlandbestand	Mähgut	Siliergut
Maßnahmen		<b>Nach- / Neuansaat</b>	<b>Mähtermin</b>	<b>Bearbeitungsverfahren</b>	<b>Einlagerungsleistung</b>
		<b>Schadpflanzenbekämpfung</b>	<b>Schnitthöhe</b>	<b>Erntetermin</b>	<b>Verdichtungsleistung</b>
		<b>Pflege</b>	<b>Aufbereitungsverfahren</b>	<b>Siliermittel (Typ, Menge)</b>	<b>Hermetisierungstermin</b>
		<b>Düngung</b>		<b>Zerkleinerungsintensität</b>	
Zielgröße (Optimum)		Futterpflanzenarten	Reifestadium	TM-Gehalt	Lager.dichte/Luftausschluss
Ausgangsgröße		Grünlandbestand	Mähgut	Siliergut	Silage
Ebene		<b>(Teil-)Schlag</b>	<b>(Teil-)Schlag</b>	<b>(Teil-)Schlag</b>	<b>Silo</b>
Ertrag	dtFM, dtTM/ha			●	●
	dtXP/ha			●	●
	MJNEL/ha			●	●
Futterwert	%TM		○	●	●
	%XF [%ADF]	○	●	●	●
	%XA			●	●
	%XP			○	●
	%Zucker			○	●
	MJNEL/kgTM			○	●
	Struktur			●	●
Mineralstoffgehalte, DCAB	%K, %P	○	●	●	●
	%Ca, %Mg		●	●	●
	%Na; %S, %Cl		●	●	●

Lösung: Qualitäts- und Problemanalyse (teil-)schlagbezogen auf der Grundlage des Siliergutes anstatt silostockbezogen auf Grundlage der Silage

# Lösungsansätze

## **1. Verbessere den Trockenmassegehalt des Siliergutes!**

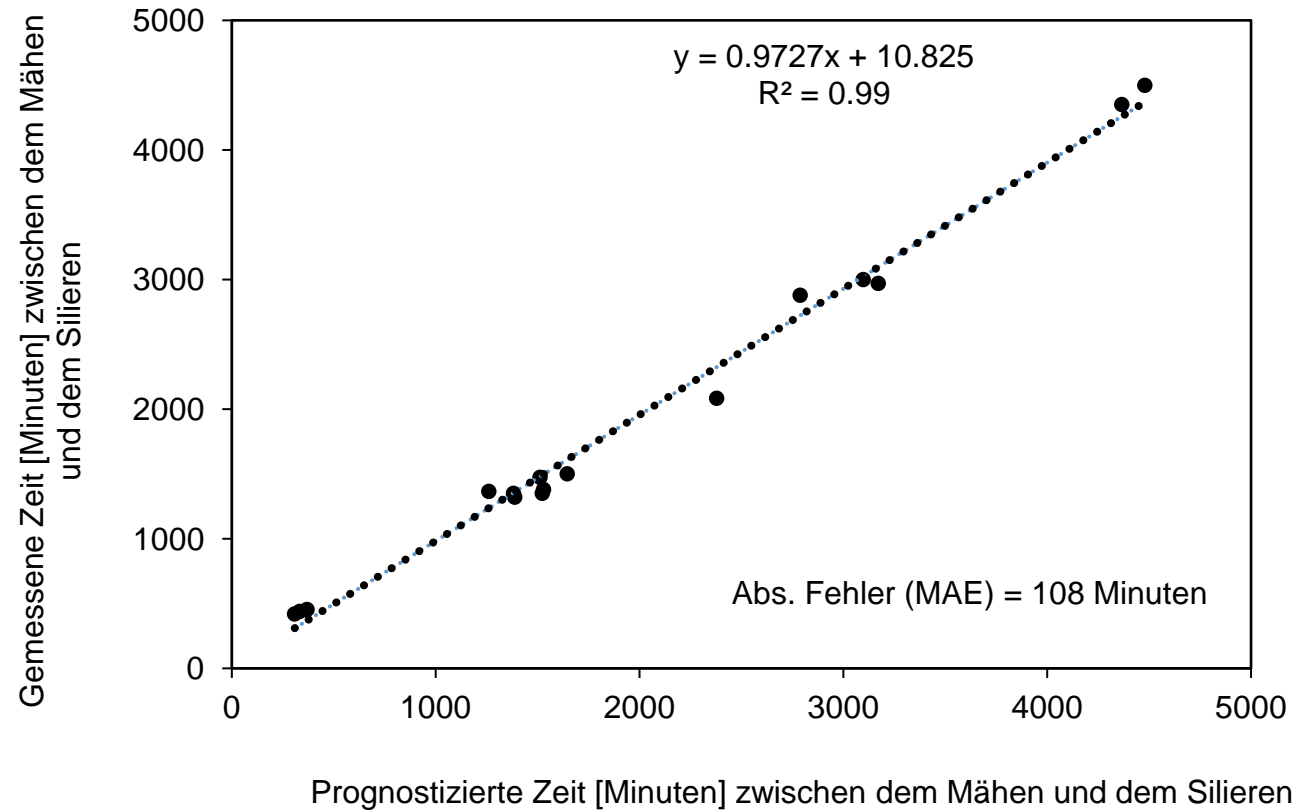
- **Steuere den Trockenmassegehalt des Siliergutes je nach Fläche, Erntetechnik und Wetter!**

## **2. Verbessere die Siliertechnik und informiere Dich rechtzeitig über den zu erwartenden Futterwert der einzelnen Silagechargen!**

- **Informiere Dich über die realisierte Siliertechnik bei jeder Siliergutcharge und Erfasse die wichtigsten Schwachstellen!**
- **Informiere Dich über den Futterwert der einzelnen Siliergutchargen und ordne ihn den Ursprungsflächen zu!**
- **Schätze den Futterwert der Silagecharge anhand des Futterwertes der Siliergutcharge und der Siliertechnik!**

Eingaben									Regen Fall 1		
Mahd-Termin:	15.05. 12:00			VERDUNSTUNGSWERTE (mm/d)						Mahd	
Mahd-TS:	20,0%		Datum	Verdunstung	Bodenkorrektur	Schwadbeh.			Welken		
Soll-TS:	35,0%		15.05.	3,7	2,814	3,069			Regen		
			16.05.	3,7	2,814	3,069			Regen verdunstet zu 100%		
Bodenbedingungen:	2		17.05.						Welken fortsetzen		
			18.05.						bis zum nächstem Regen		
Ertrag:	150	kg/100m <sup>2</sup>	19.05.						bzw. bis zur Ernte		
Mähbreite:	7,5	m	20.05.								
Schwadbreite:	5,5	m	21.05.								
Massebelag:	2,045	kg/m <sup>2</sup>									
Schwadbehandlung:	3		Ernte ohne Regen: 16.05. 09:43						Aktueller Erntetermin: 16.05. 12:10		
Regen				Erforderliche Regenverdunstung			Neuer Welkbeginn		Neuer Erntetermin	Bemerkungen	
Beginn	Ende	Menge (mm)	Windstärke	aktueller Regen (mm)	Rest letzter Regen (mm)	Verdunstung gesamt (mm)	TS vor Regen (%)	Zeit			
15.05. 18:30	15.05. 18:59	0,5	1 1	0,578		0,578	32,38%	16.05. 10:52	16.05. 12:10	( Regen Fall1 )	

Kalkulationshilfe „WiltExpert“ (AG WESI, Stand: 2015)



Vergleich zwischen gemessenen und prognostizierten Welkezeiten von den gemessenen Mähgut-TM-Gehalten bis zu den gemessenen Siliergut-TM-Gehalten (2015/16)

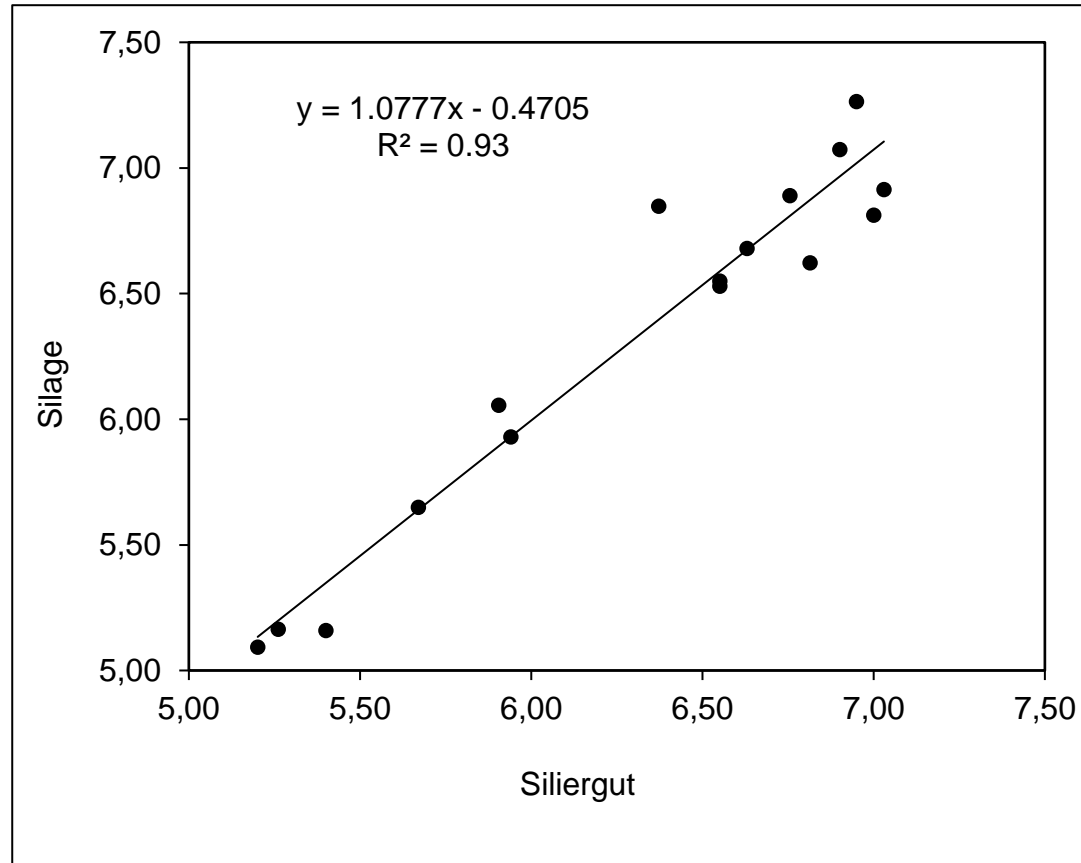
(Pickert J., Hoffmann T., Herrmann A., Thaysen J., Weise G. and Wellenbrock K.-H. (2016) 'WiltExpert' – a model for on-farm prediction of grass wilting time from mowing to ensiling dry matter content. Grassland Science in Europe 21, 200-202)

Stammdaten			
Betrieb	Paulinenaue		
Schlag (Bezeichnung, ggf. Nr.)	15.2		
Silo (Bezeichnung)	Gras 1.S		
Bitte geben Sie den Rohproteingehalt und die Energiekonzentration	16,58	% RP/TM	
	6,61	MJ NEL/kg TM	
Bewertung der Siliereignung von Grünlandaufwüchsen zur Welksilierung			
Pflanzenbestand	TS-Gehalt	Siliermitteleinsatz	Bewertung
<input type="radio"/> Weidelgräser, 1. Aufwuchs	<input type="radio"/> unter 18 % <input type="radio"/> 18 bis 28 % <input checked="" type="radio"/> > 28 %	ohne	
<input checked="" type="radio"/> sonstige Gräser	<input type="radio"/> unter 25 % <input type="radio"/> 25 bis 35 % <input checked="" type="radio"/> > 35 %	ohne	gut
<input type="radio"/> Leguminosen-Gras-Gemische	<input type="radio"/> unter 25 % <input type="radio"/> 25 bis 35 % <input checked="" type="radio"/> > 35 %	ohne	
<input type="radio"/> Leguminosen	<input type="radio"/> unter 30 % <input checked="" type="radio"/> 30 bis 40 % <input type="radio"/> > 40 %	ohne	
<input type="radio"/> Gräser, Gras-Leguminosen-Gemische, Leguminosen mit mittlerer Siliereignung		mit	

Ergebnis und Bewertung der Silage				
Die Siliereignung ihrer Silage wird mit	gut	als -sicher vergärbar- eingestuft	Die Silage bekommt mit den Angaben die Note:	
Die Silierbedingungen werden als	gut	eingestuft	1	
Der RP-Gehalt ist voraussichtlich	16,1	% RP/TM und die Energiekonzentration	6,41	MJ NEL/kg TM

Bewertung der Silierbedingungen im Fahrsilo in Abhängigkeit von der Fülleistung (Stapellängen- bzw. -höhenzuwachs) und der Verdichtung					
Fülleistung:			Weitere Bedingungen:		
gewelkt (TS-Gehalt > 35 %)	Stapellängenzuwachs	Stapellängen- höhenzuwachs auswählen:			
		> 12 m	> 80 %	gut	
	Stapelhöhenzuwachs	> 1,5 m	Vorübergehende Zudeckung bei Verlust bringender Befüllpause (>10 h)	überwiegend	gut
		gut			



Energiekonzentration (EK, MJ NEL/kg TM ) im Siliergut und in der Silage 2015/16 (n=16)

## Warum und Wozu ‚smarte‘ Unterstützung durch ein digitales Tool bei der Verbesserung von Grassilage?

### Optionen

1. Prognose und Einhaltung des optimalen TM-Gehaltes auf der Grundlage witterungs- und verfahrensabhängiger Daten in der Periode Mahd und Welken möglich.
2. Prognose der EK auf Grundlage der Siliergutqualität, der Siliereignung und der Silierbedingungen in der Periode der Silofüllung möglich.
3. Weiterentwicklung der Modelle hin zu praxistauglichen Prognosetools erforderlich.

### Dank an

Praxisbetriebe im Paulinenauer Arbeitskreis Grünland und Futterwirtschaft e.V. (Jüterbog, Klein-Mutz, Lüchfeld, Münchehofe, Neuruppin, Ramin, Trebbin),

Mitglieder der AG WESI (Antje Herrmann, CAU; Thomas Hoffman, ATB; Ferdinand Mersch und Klaus Hünting, LK NRW; Johannes Thaysen, LK SL; Kirsten Weiß, HUB; Gerhard Weise und Karl-Heinz Wellenbrock, PAGF)



Gefördert durch den Europäischen  
Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung  
des ländlichen Raums (ELER)



LAND  
BRANDENBURG  
Ministerium für Ländliche  
Entwicklung, Umwelt und  
Landwirtschaft