

Ackerbautagung

25. November 2015 Iden – 26. November 2015 Bernburg-Strenzfeld

Diversifizierung und Risikostreuung im Energiepflanzenanbau durch Fruchtfolgegestaltung Erfahrungen aus siebenjähriger Forschung



SACHSEN-ANHALT

Landesanstalt für
Landwirtschaft und
Gartenbau

M. Sc. agr. Inga Bormann

**Strenzfelder Allee 22,
06406 Bernburg**

Tel.: 03471/334-251

E-Mail: inga.bormann@llg.mlu.sachsen-anhalt.de



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

**Gefördert vom BMEL über die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.
Koordination durch die Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft (TLL)**



Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.

Schwerpunkte

1. Vorstellung des Verbundprojektes EVA
2. Chancen und Risiken des Anbaus von Fruchtfolgen und Monokulturen
3. Wie lassen sich diese Aspekte anhand der Ergebnisse des EVA-Projektes belegen?
4. Ackerbauliche Besonderheiten der Fruchtfolgen
5. Zusammenfassung

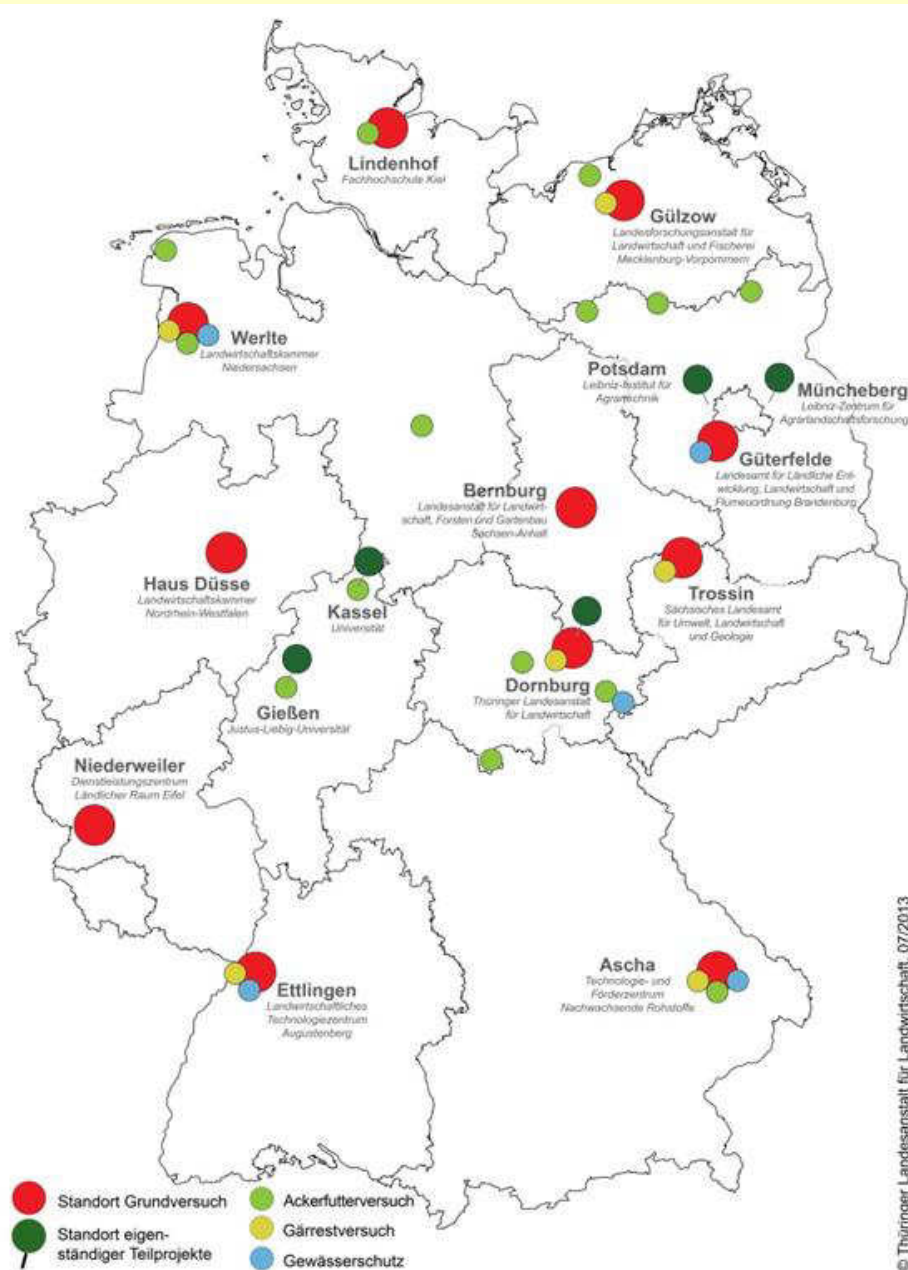


**Verbundprojekt EVA -
Entwicklung und Vergleich von
optimierten Anbausystemen
für die landwirtschaftliche
Produktion von
Energiepflanzen unter
verschiedenen
Standortbedingungen
Deutschlands**

**Laufzeit:
seit 2005
in ST seit 2008**

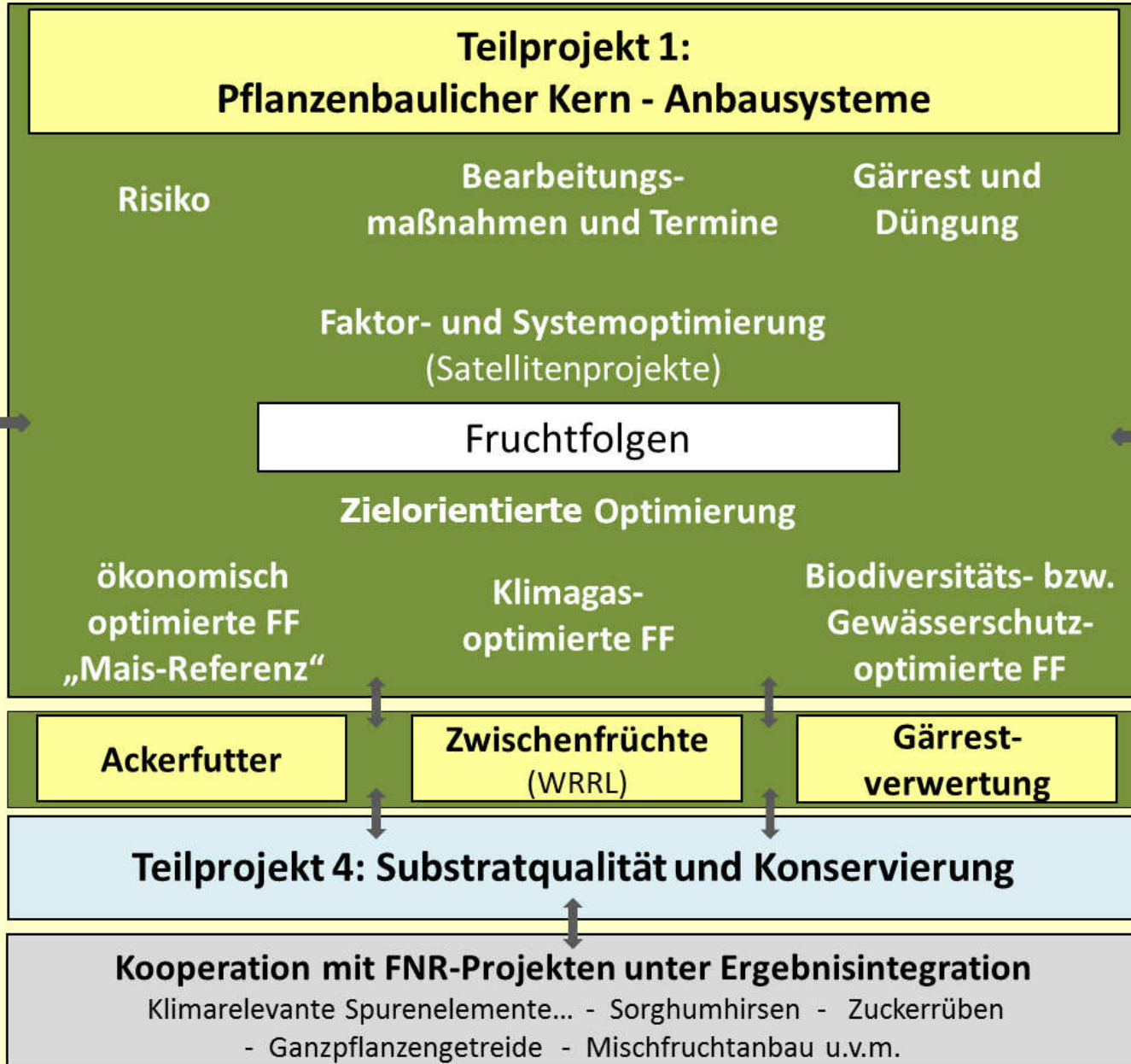
11 Standorte

**15 Projektpartner
in Deutschland**



Teilprojekt 3: Ökonomische Bewertung

inkl. Wirkung auf den ländlichen Raum



Teilprojekt 2: Ökologische Bewertung
inkl. Wirkung auf den ländlichen Raum

Fruchtfolgen des EVA-Projektes am Standort Bernburg-Strenzfeld

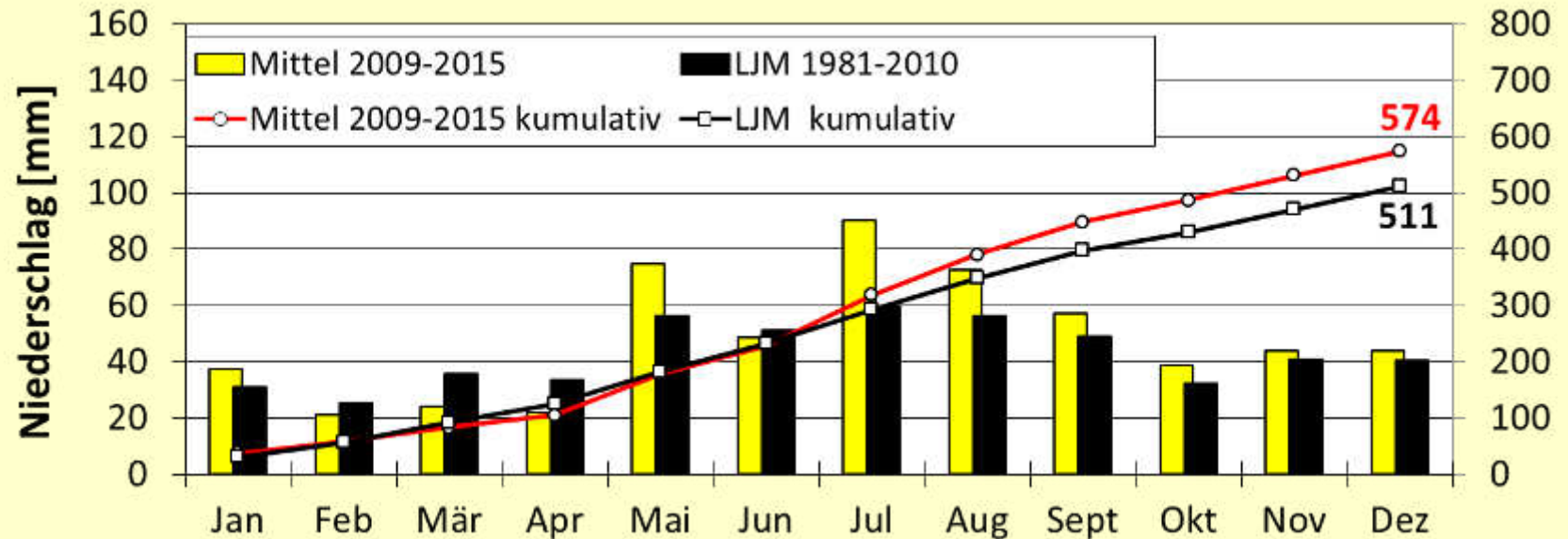
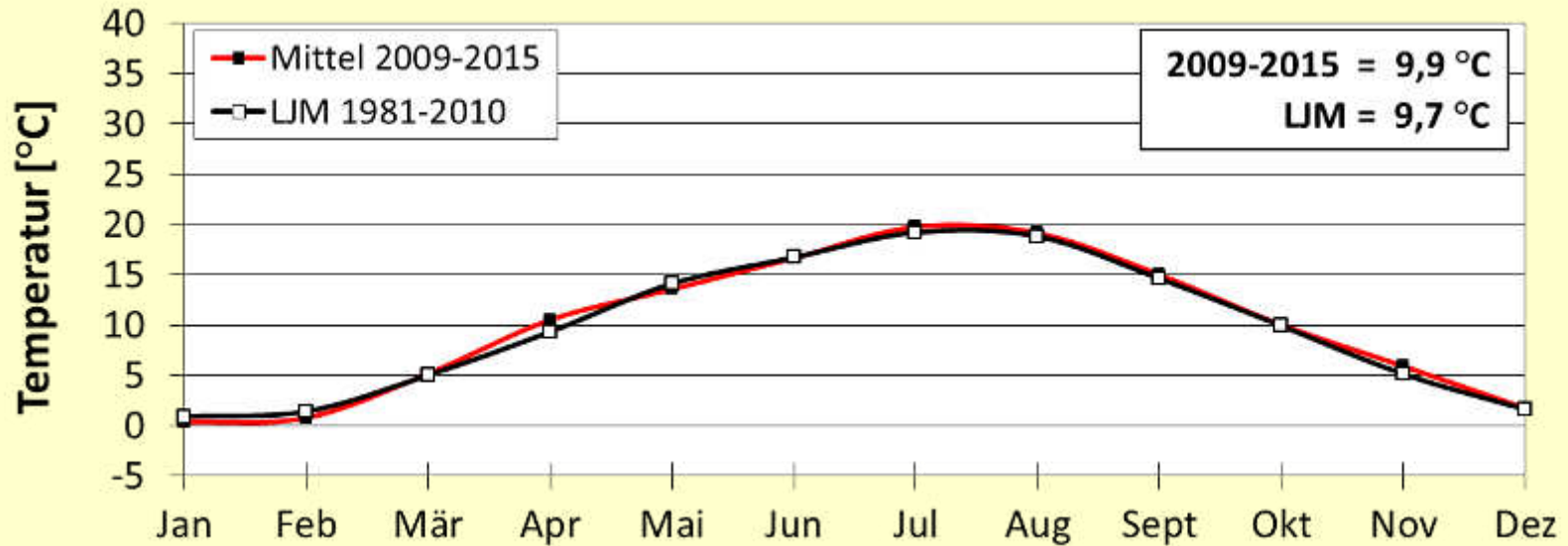
Jahre		<u>2009; 2010; 2013; 2014</u>		<u>2010; 2011; 2014; 2015</u>		<u>2011; 2012; 2015; 2016</u>		<u>2012;2013; 2016; 2017</u>	
FF	1	Wintergerste GP	Sudangras SoZwFr	Mais		Winter- triticale GP	Phacelia SoZwFr	W I N T E R W E I Z E N	
	2	Futterhirse ¹		GS-Roggen WiZwFr	Mais Zweitfr.	Wintertriticale			
3	Mais ¹		GS-Roggen WiZwFr	Futterhirse Zweitfr.	Winter- triticale GP	Weidelgras SoZwFr			
4	Sommergerste ²	Luzernegras	Luzernegras		Luzernegras	Mais ³ Zweitfr.			
5	EVA II	Hafer GP		Wintertriticale GP		Winterraps			
	EVA III	Wickroggen GP	Weidelgras WiZwFr	Weidelgras WiZwFr	Mais Zweitfr.	Zuckerrübe Körper + Blatt			
11	Mais		Mais		Mais				
14 Gewässerschutz	GS-Roggen WiZwFr	Mais Zweitfr.	GS-Roggen WiZwFr	Mais Zweitfr.	GS-Roggen WiZwFr	Mais Zweitfr.			
8	Futterhirse		Futterhirse		Futterhirse				
9	GS-Roggen WiZwFr	Futterhirse Zweitfr.	GS-Roggen WiZwFr	Futterhirse Zweitfr.	GS-Roggen WiZwFr	Futterhirse Zweitfr.			
12 ³ =FF3 um 25% N- reduziert	Mais ¹		GS-Roggen WiZwFr	Futterhirse Zweitfr.	Winter- triticale GP	Weidelgras SoZwFr			

fett: Energiepflanzen; nicht fett: Marktfrüchte
² nur in zweiter Projektlaufzeit

¹ Vorrucht Senf als abfrierende WiZwFr in dritter Projektlaufzeit
³ nur in dritter Projektlaufzeit



Witterungsverlauf im Versuchszeitraum in Bernburg-Strenzfeld



2. Nutzen und Risiken von Fruchtfolgen...

- + *Beitrag zur Biodiversität in der Landwirtschaft und Kulturlandschaft*
- + Erhalt der Bodenfruchtbarkeit
- + Geringere Stickstoffauswaschung durch Zwischenfrüchte und Winterbegrünung
- + Entzerrung von Arbeitsspitzen, bessere Maschinenauslastung
- + Erhöhung der Erträge
- + Risikostreuung
- + *Reduktion von Pflanzenschutzmitteln*

- *Breites Wissen über mehrere/ viele Fruchtarten und ihre Wechselwirkungen erforderlich*
- Weniger arbeitsarme Zeiten
- Anbau verschiedenster Fruchtarten mit geringerer ökonomischer Leistungsfähigkeit
→ monetärer Verlust

2. ...und Anbaukonzentration auf wenige Fruchtarten bzw. Monokultur

+ *Konzentration auf eine/ wenige Fruchtarten*

→ *Spezialisierung von Arbeitskräften, Maschinen,...*

+ Auswahl von Fruchtarten mit höchster ökonomischer Leistungsfähigkeit

- *Beitrag zur Biodiversität in der Landwirtschaft und Kulturlandschaft*

- Verschlechterung der Bodenfruchtbarkeit

- Erhöhte Stickstoffauswaschung, wenn vermehrter Anbau von Sommerungen erfolgt

- Konzentration der Arbeitszeit auf Spitzenzeiten

→ größere Kapazitäten bei kürzerer Einsatzzeit notwendig

- Ertragsdepression

- Erhöhung des betrieblichen Risikos

- *Erhöhter Einsatz von Pflanzenschutzmitteln*

3. Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit – Humushaushalt

Frucht	Fruchtart	
	unterer Wert	oberer Wert
	[kg/ha Humus-Äq]	
Mais	-560	-800
Hirse	-420	-600
Getreide-GPS	-280	-400
Wickroggen	-190	-290
Grünschnittroggen	-140	-260
Luzernegras	945	945
Luzernegras-Ansaatjahr	200	200
Gründüngung	100	100
Weidelgras-SZF	150	150
Zuckerrüben-HF	-760	-1.300
Wintertriticale (Korn)	-280	-400
Winterweizen (Korn)	-280	-400
Winterraps (Korn)	-280	-400

Datengrundlage: Willms, 2015; eigene Darstellung



25./26.11.2015, Iden/Bernburg, Ackerbautagung

3. Wie lassen sich diese Aspekte anhand der Ergebnisse des EVA-Projektes belegen?

Inga Bormann, LLG Sachsen-Anhalt, Dezernat Acker- und Pflanzenbau, ökologischer Landbau



3. Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit – Humushaushalt

Frucht	Fruchtart		Humuswirkung	
	unterer Wert	oberer Wert	Gründüngung	Stroh/ Blatt
	[kg/ha Humus-Äq]			
Mais	-560	-800	0	0
Hirse	-420	-600	0	0
Getreide-GPS	-280	-400	0	0
Wickroggen	-190	-290	0	0
Grünschnittroggen	-140	-260	0	0
Luzernegras	945	945	0	0
Luzernegras-Ansaatjahr	200	200	0	0
Gründüngung	100	100	238	0
Weidelgras-SZF	150	150	0	0
Zuckerrüben-HF	-760	-1.300	0	457
Wintertriticale (Korn)	-280	-400	0	1.121
Winterweizen (Korn)	-280	-400	0	896
Winterraps (Korn)	-280	-400	0	566

Datengrundlage: Willms, 2015; eigene Darstellung



25./26.11.2015, Iden/Bernburg, Ackerbautagung

3. Wie lassen sich diese Aspekte anhand der Ergebnisse des EVA-Projektes belegen?

Inga Bormann, LLG Sachsen-Anhalt, Dezernat Acker- und Pflanzenbau, ökologischer Landbau



3. Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit – Humushaushalt

Frucht	Fruchtart		Humuswirkung		Humussaldo	
	unterer Wert	oberer Wert	Gründüngung	Stroh/ Blatt	unterer Wert	oberer Wert
[kg/ha Humus-Äq]						
Mais	-560	-800	0	0	-560	-800
Hirse	-420	-600	0	0	-420	-600
Getreide-GPS	-280	-400	0	0	-280	-400
Wickroggen	-190	-290	0	0	-190	-290
Grünschnittroggen	-140	-260	0	0	-140	-260
Luzernegras	945	945	0	0	945	945
Luzernegras-Ansaatjahr	200	200	0	0	200	200
Gründüngung	100	100	238	0	338	338
Weidelgras-SZF	150	150	0	0	150	150
Zuckerrüben-HF	-760	-1.300	0	457	-303	-843
Wintertriticale (Korn)	-280	-400	0	1.121	841	721
Winterweizen (Korn)	-280	-400	0	896	616	496
Winterraps (Korn)	-280	-400	0	566	286	166

Datengrundlage: Willms, 2015; eigene Darstellung



25./26.11.2015, Iden/Bernburg, Ackerbautagung

3. Wie lassen sich diese Aspekte anhand der Ergebnisse des EVA-Projektes belegen?

Inga Bormann, LLG Sachsen-Anhalt, Dezernat Acker- und Pflanzenbau, ökologischer Landbau

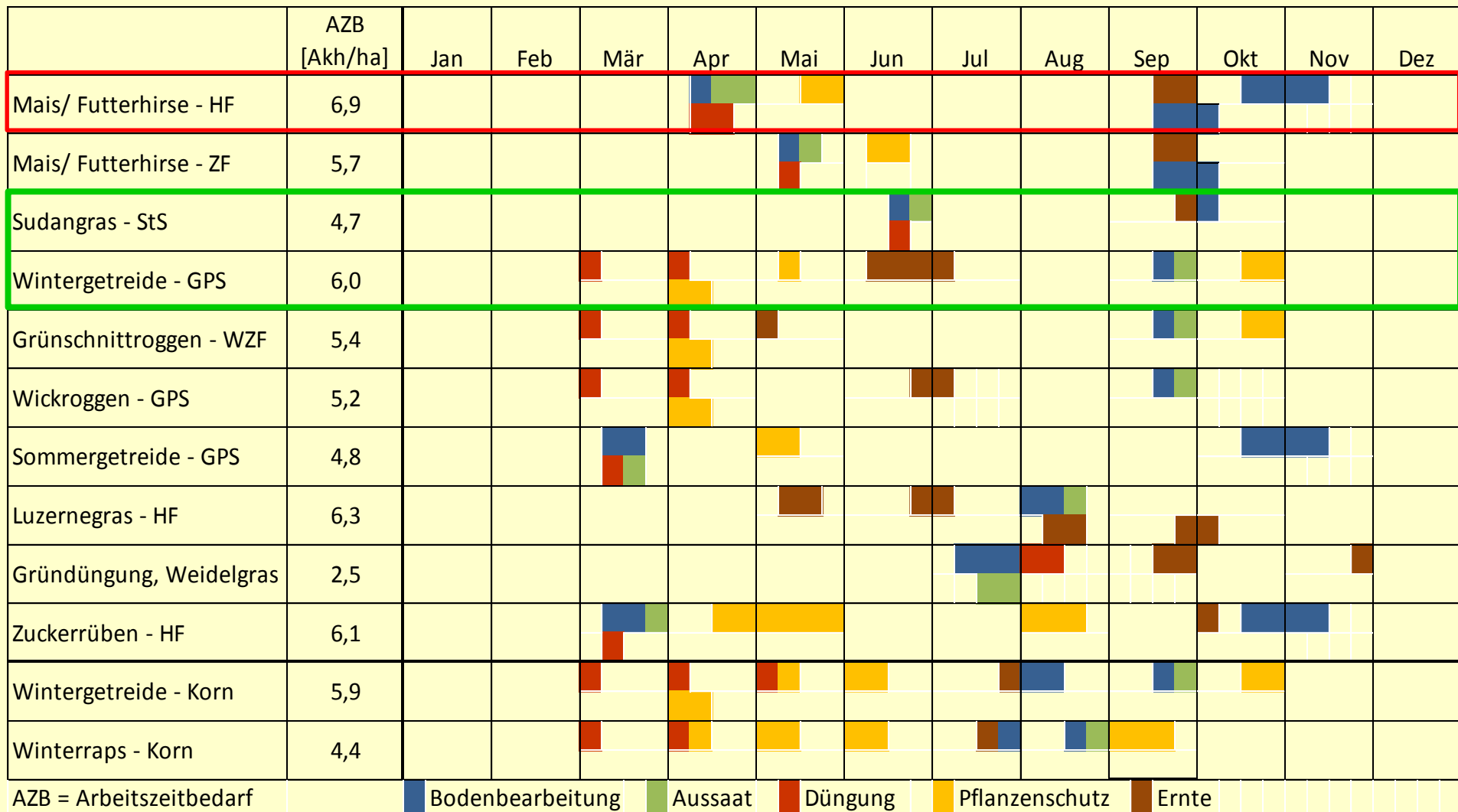


3. N_{min}-Gehalte unter Mais bzw. Futterhirse in Selbstfolge, nach Zwischenfrüchten und bei reduzierter Stickstoffdüngung

	N _{min} [kg/ha N], 0-90 cm			
	Vegetationsende Vorjahr	Frühjahr bzw. vor Saat	nach Ernte	Vegetationsende
Mais	72	66	83	63
Senf/Mais	26	32	62	45
Senf/Mais - N-Düng.-reduz.	17	27	25	22
Grünschnittroggen/Mais	31	53	87	50
Luzernegras/Mais*	23	13	67	206
Weidelgras/Mais*	11	7	38	63
Sorghum	67	71	33	50
Senf/Sorghum	29	38	24	31
Grünschnittroggen/Sorghum	33	47	31	31
Grünschnittroggen/Sorghum - N-Düng.-reduz.	22	15	12	21
Wintergerste/Sudangras	40	53	117	34

* Mais nach Luzerne-/Weidelgras -> hohe Mineralisation nach Umbruch der Gräser beachten

3. Arbeitszeitananspruch



AZB = Arbeitszeitbedarf

Bodenbearbeitung Aussaat Düngung Pflanzenschutz Ernte

Pflugeinsatz vor Sommerungen (Mais, Futterhirse, Hafer, Sommergerste, Zuckerrübe) variabel!

Datengrundlage AZB: Peter, 2015; eigene Darstellung



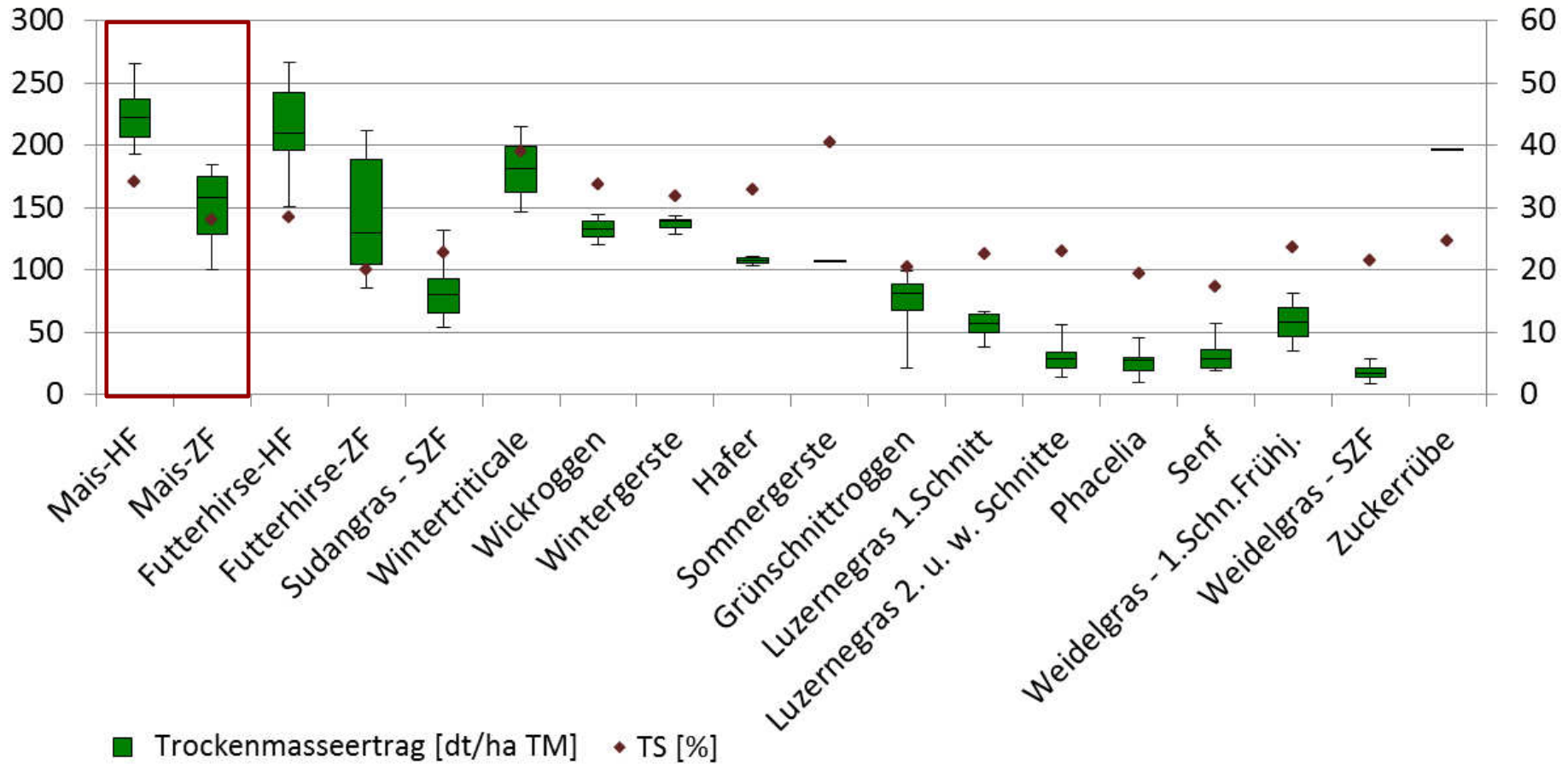
25./26.11.2015, Iden/Bernburg, Ackerbautagung

3. Wie lassen sich diese Aspekte anhand der Ergebnisse des EVA-Projektes belegen?

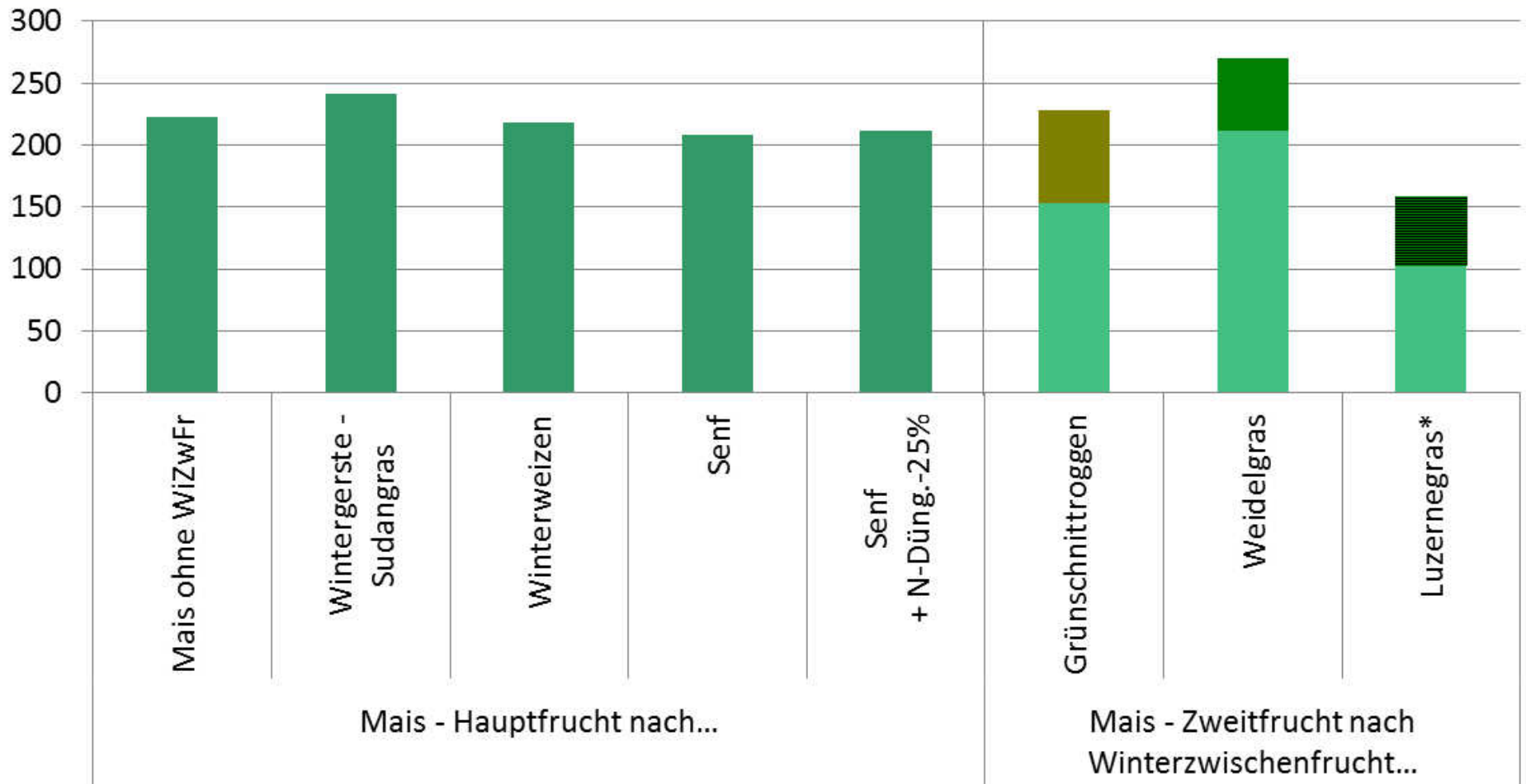
Inga Bormann, LLG Sachsen-Anhalt, Dezernat Acker- und Pflanzenbau, ökologischer Landbau



3. Trockenmasseertrag [dt/ha TM] und Trockensubstanzgehalt [%]

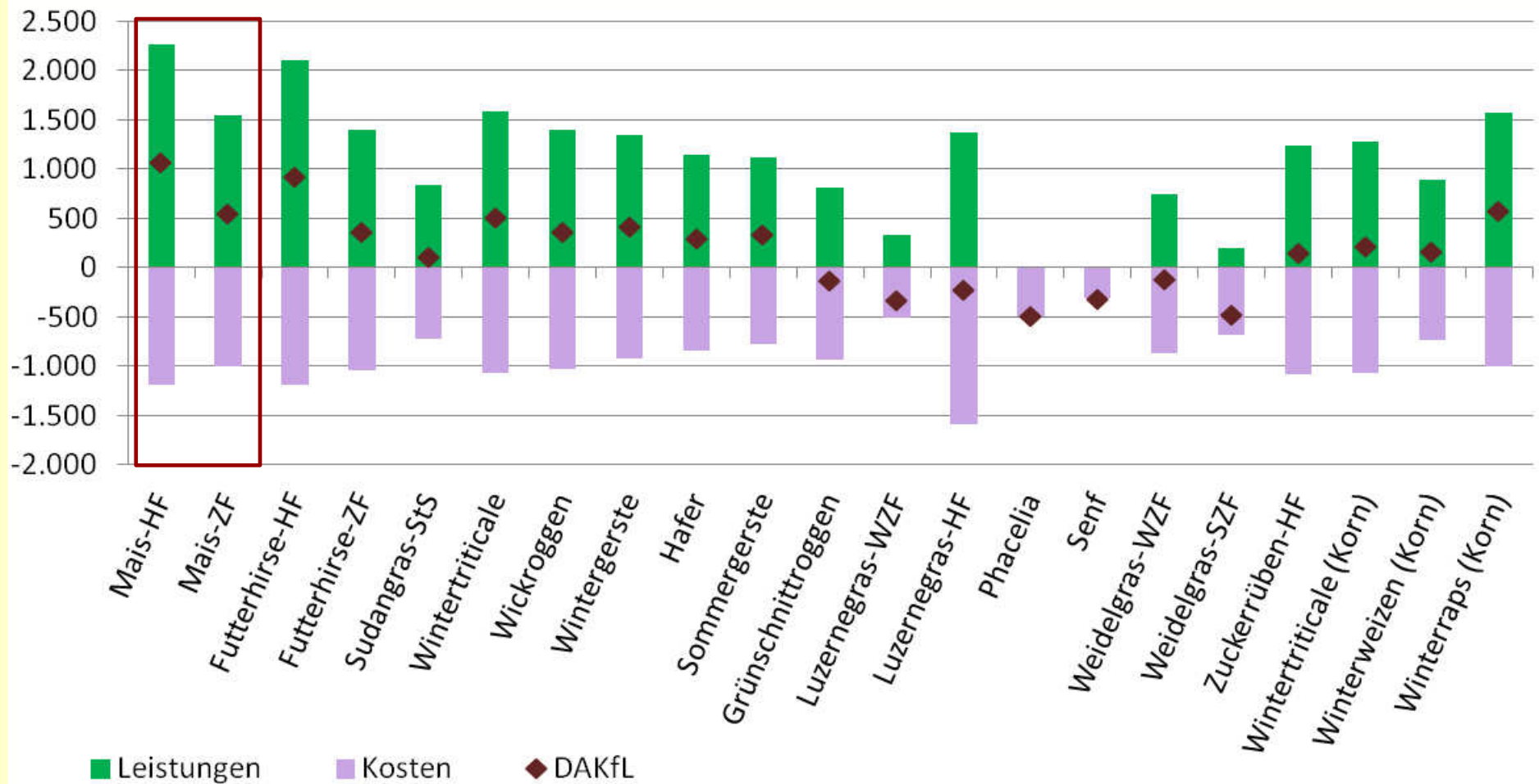


3. Trockenmasseertrag von Mais [dt/ha TM]



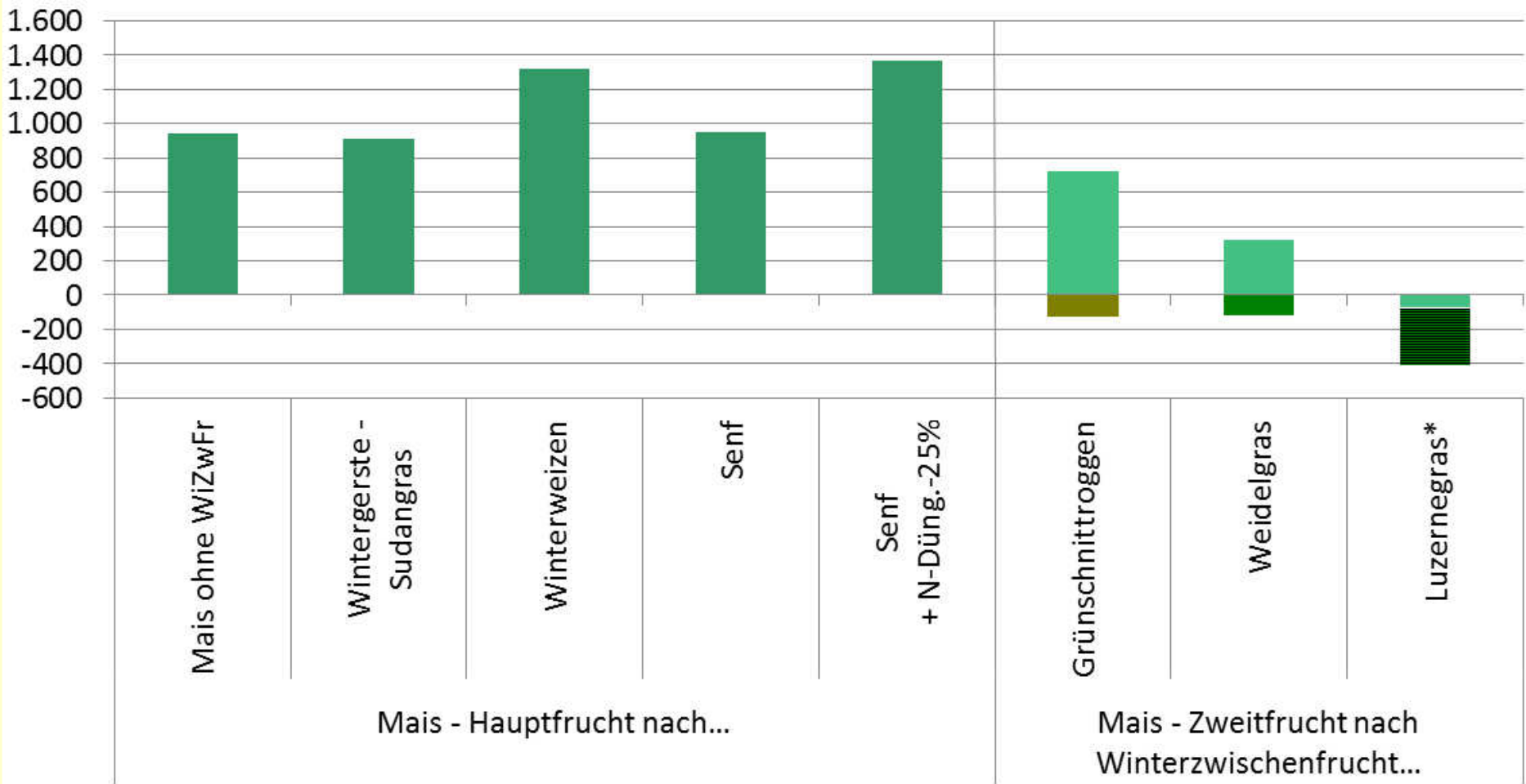
* nach Luzernegras nur einjähriges Ergebnis des trockenheitsbedingt ertragsschwachen Jahres 2015

3. Leistung – Kosten – Direkt- und arbeitserledigungskostenfreie Leistung [€/ha]



Datenquelle: Kornatz und Müller, 2015; eigene Darstellung

3. Direkt- und arbeitserledigungskostenfreie Leistung von Mais [€/ha]



* nach Luzernegras nur einjähriges Ergebnis des trockenheitsbedingt ertragsschwachen Jahres 2015
 Datenquelle: Kornatz und Müller, 2015; eigene Darstellung

4. Ackerbauliche Besonderheiten der Fruchtfolgen

- Sorghumhirsen besser in Haupt- als in Zweitfruchtstellung
- Zweikultursysteme setzen früh erntbare Erstfrüchte voraus (meist Getreidearten wie Grünschnittroggen oder Wintergerste)
Aber: starker Wasserentzug, teils verhärteter Boden, Aufgangsprobleme von Mais und Sorghumhirsen,...
- Keine spätreifen Maissorten als Zweitfrüchte
→ termingerechte Aussaat bei nachfolgender Winterung (Grünschnittroggen) spätestens Ende September gewährleisten
- Ertragsleistung von Luzernegras stark von Sommerniederschlägen abhängig
sehr hoher Wasserbedarf → Austrocknung des Bodens
- Erfolgreiche Etablierung von Sommerzwischenfrüchten (einjähriges Weidelgras, Phacelia) nach GPS-Getreide im mitteldeutschen Trockengebiet teils schwierig
- Reduzierte Bodenbearbeitung nach Wintergetreide, Senf sowie Weidel- und Luzernegras zu C4-Pflanzen und Zwischenfrüchten wirkt erosionsmindernd und wassersparend

5. Zusammenfassung

1. Bodenfruchtbarkeit:

- Anbau einer Monokultur (i.d.R. Mais oder Hirse) führt zum Humusabbau
- Fruchtfolge mit Marktfrüchten (Strohdüngung!), Ackerfutterpflanzen und Zwischenfrüchten gleicht negative Salden aus

2. Stickstoffauswaschung:

- Wintergetreide, Zwischenfrüchte (Senf) sowie reduzierte Stickstoffdüngung reduzieren N_{\min} -Gehalte im Boden und damit das Auswaschungsrisiko (Winter!)
- Mineralisation nach Umbruch von Weidelgras sowie mehrjährigem Luzernegras erhöht N_{\min} -Gehalte im Boden bei den nachfolgenden Kulturen

3. Arbeitsspitzen:

- Abwechslungsreiche Fruchtfolgen entzerren Arbeitsspitzen
- Arbeitszeitbedarf wird insgesamt durch Anbau verschiedenster Fruchtarten innerhalb einer Fruchtfolge nicht gesenkt

4. Ertragsleistung:

- Selbstverträgliche Fruchtarten (Mais, Hirse, Roggen) realisieren höhere Erträge bei Einbindung in eine Fruchtfolge als bei jährlichem Anbau auf derselben Fläche
- Selbstfolgen von Mais und Hirse erreichen in der Summe trotzdem höchste Trockenmasseerträge

5. Ökonomische Leistungsfähigkeit:

- Hohe Kosten gehen nicht unweigerlich mit geringen Leistungen einher
- Fruchtarten mit hoher Leistung (C4-Pflanzen, Wintergetreide außer Grünschnittroggen, Wintererbsen) müssen schlechtere Ergebnisse der ökologisch wertvollen Fruchtarten (Grünschnittroggen, Luzernegras, Zwischenfrüchte) ausgleichen

→ Auch im Energiepflanzenanbau ist eine Fruchtfolgegestaltung möglich und sinnvoll, so dass dieser nicht mit dem Anbau von Mais in Monokultur einhergehen muss. Durch die Einbindung verschiedener Fruchtarten und Zwischenfrüchte werden eine Diversifizierung erreicht und das betriebliche Risiko gestreut.

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit
sowie allen Beteiligten für die gute Zusammenarbeit!**



Weitere Informationen unter www.eva-verbund.de