

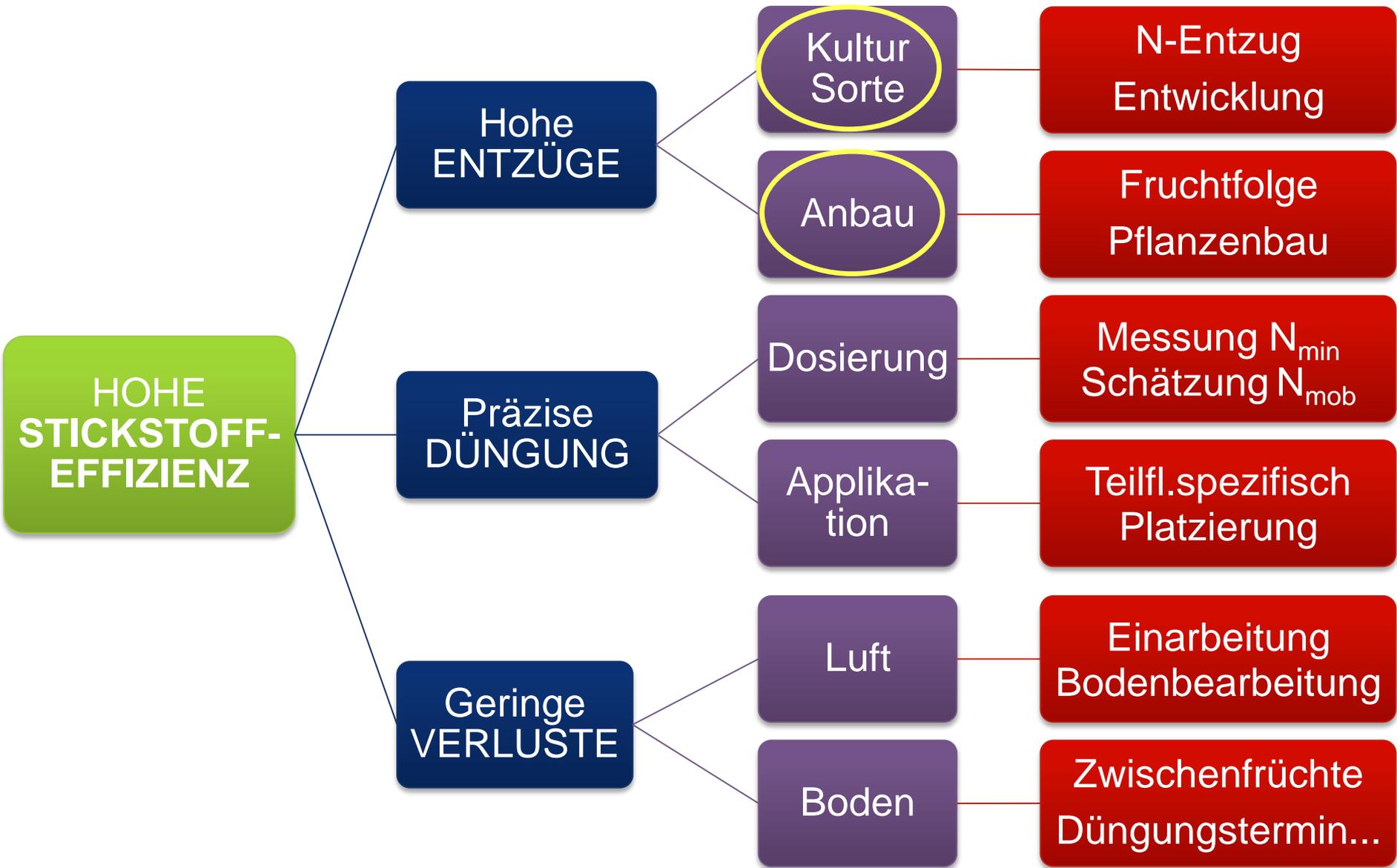
# Fruchtfolgen, Sorten und Anbauverfahren für eine höhere N-Effizienz

- Auszug -

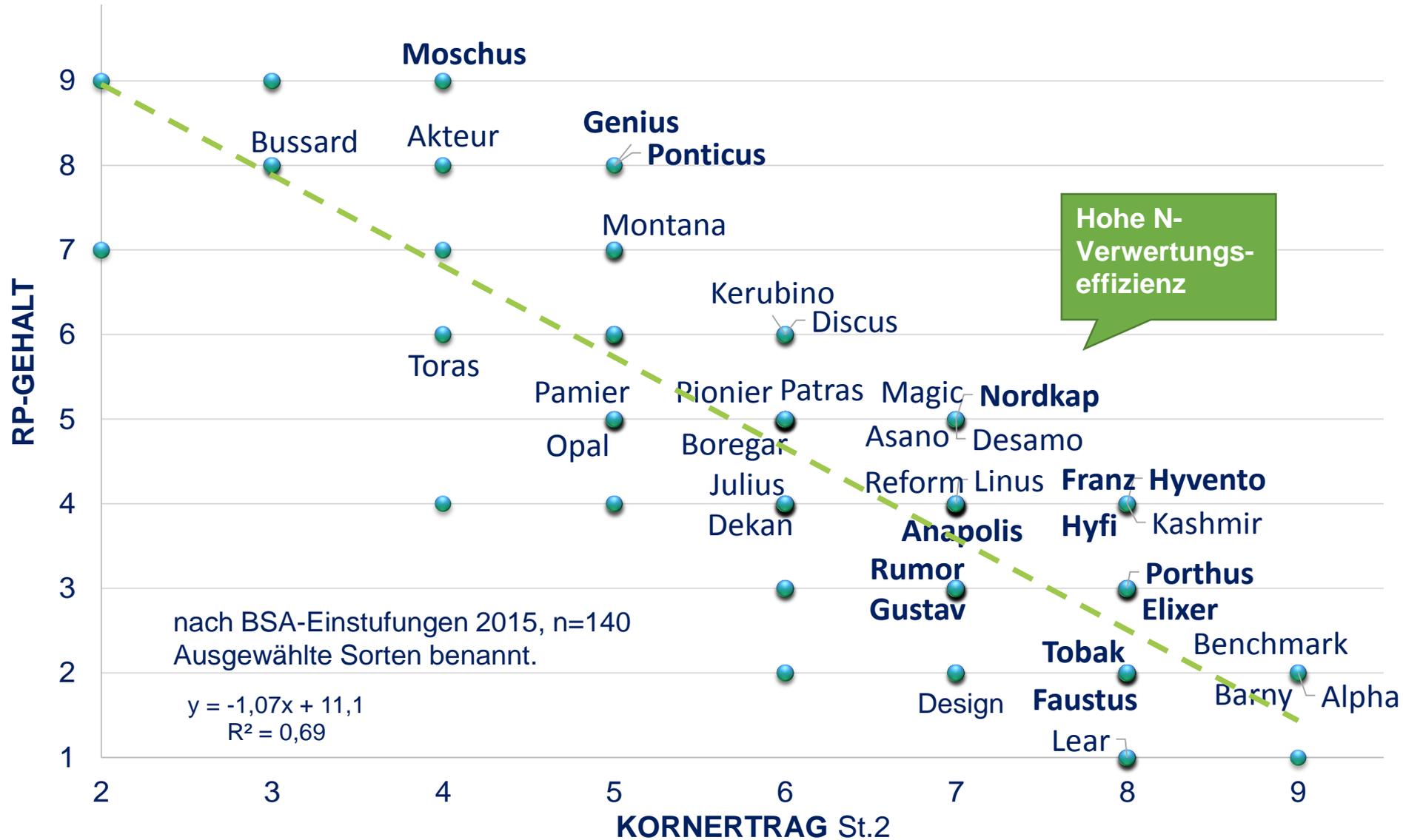
Sven Böse

Winterforum 2016  
Saaten-Union / Vereinigte Hagel





# Kornertrag und RP-Gehalt von WW-Sorten



# Die Weizensorten mit der höchsten N-Effizienz

Sorte	Einstufungen BSA			Abgeleitete Absolutwerte		
	Qualität	Kornertrag St. 2	RP-Gehalt	RP-Gehalt % i.TM	Kornertrag St.2 dt/ha	Korn-N-Ertrag kgN/ha
<b>Hyvento</b>	A	8	4	12,5	89,6	168,8
<b>HYFI</b>	B	8	4	12,5	89,6	168,8
<b>Kashmir</b>	A	8	4	12,5	89,6	168,8
<b>Franz</b>	A	8	4	12,5	89,6	168,8
<b>Genius</b>	E	5	8	13,9	80,0	168,1
<b>Ponticus</b>	E	5	8	13,9	80,0	168,1
<b>Nordkap</b>	A	7	5	12,9	86,4	167,5
<b>JB Asano</b>	A	7	5	12,9	86,4	167,5
<b>KWS Magic</b>	A	7	5	12,9	86,4	167,5
<b>Rebell</b>	A	7	5	12,9	86,4	167,5
<b>Mittel n=141</b>		6,3	4,4	12,6	84,1	159,8
<b>Schlecht. Sorte</b>	E	2	7	13,6	70,4	144,1

# Erfolgsgrößen für die Stickstoffeffizienz

## Aufnahme-Effizienz

$$= \frac{N - \text{Aufnahme}}{N - \text{Angebot}}$$

$$= \frac{200 \text{ kg N} - \text{Pflanze}}{250 \text{ kg N} - \text{Angebot}}$$

## Verwertungs-Effizienz

$$= \frac{\text{Korn N} - \text{Ertrag}}{N - \text{Angebot}}$$

$$= \frac{160 \text{ kg Korn N/ha}}{250 \text{ kg N} - \text{Angebot}}$$

## Nutzungs-Effizienz

$$= \frac{\text{Nutzen}}{N - \text{Angebot}}$$

$$= \frac{10.000 \text{ kg Brot/ha}}{250 \text{ kg N} - \text{Angebot}}$$

# N-Nutzungseffizienz von A- und B- Weizensorten

Ausgewählte Sorten mit A-Brotvolumen, berechnet nach BSA-Einstufungen\*

**kg Ausbeute je kg N-Angebot**

	Qualität	Korntrag	RP-Gehalt	Wasseraufn	Mehlausb.	Brotvolumen	KORN	KORN-N	BROT
<b>Hyvento</b>	A	8	4	3	7	7	35,8	67,5	37,1
<b>Kashmir</b>	A	8	4	3	8	6	35,8	67,5	37,9
<b>Faustus</b>	B	8	2	5	8	6	35,8	63,6	38,6
<b>Tobak</b>	B	8	2	6	6	6	35,8	63,6	37,1
<b>Nordkap</b>	A	7	5	4	8	7	34,6	67,0	36,9
<b>KWS Magic</b>	A	7	5	7	5	7	34,6	67,0	35,2
<b>JB Asano</b>	A	7	5	4	8	6	34,6	67,0	36,9
<b>Rebell</b>	A	7	5	6	5	6	34,6	67,0	34,9
<b>RGT Reform</b>	A	7	4	3	7	6	34,6	65,1	35,7
<b>Julius</b>	A	6	4	8	8	6	33,3	62,7	36,7
<b>Patras</b>	A	6	5	5	8	7	33,3	64,5	35,8

\*APS 5 = 80 dt Korn/ha, 12,9% RP, 58,5% Wasseraufn., 75% Mehlausb., 603 ml Brotvol, N-Angebot: 270 kg/ha

# Qualitätsweizen 2020 bei gedeckelter N-Düngung: 12% statt 13 % Protein!

## ➤ **Kornertrag**

Bei 1 % geringerem RP-Gehalt stehen – bei 100 dt/ha – 15 kg N/ha mehr für die Ertragsbildung zur Verfügung, ausreichend für 8,3 dt/ha mehr Korn.

## ➤ **Ökonomie**

Um diesen Ertragsvorteil auszugleichen, müssten für den proteinreicheren Weizen 18,50 €/dt statt z.B. 17 €/dt bezahlt werden. Das ist bei gleicher Backqualität nicht zu erwarten!

## ➤ **Umwelt**

Bezogen auf den gleichen Kornertrag sinkt der Ausstoß klimaschädlicher Gase um 112 kg /ha, entsprechend dem Carbon Footprint von 1000 km Fahrleistung eines Kleinwagen.

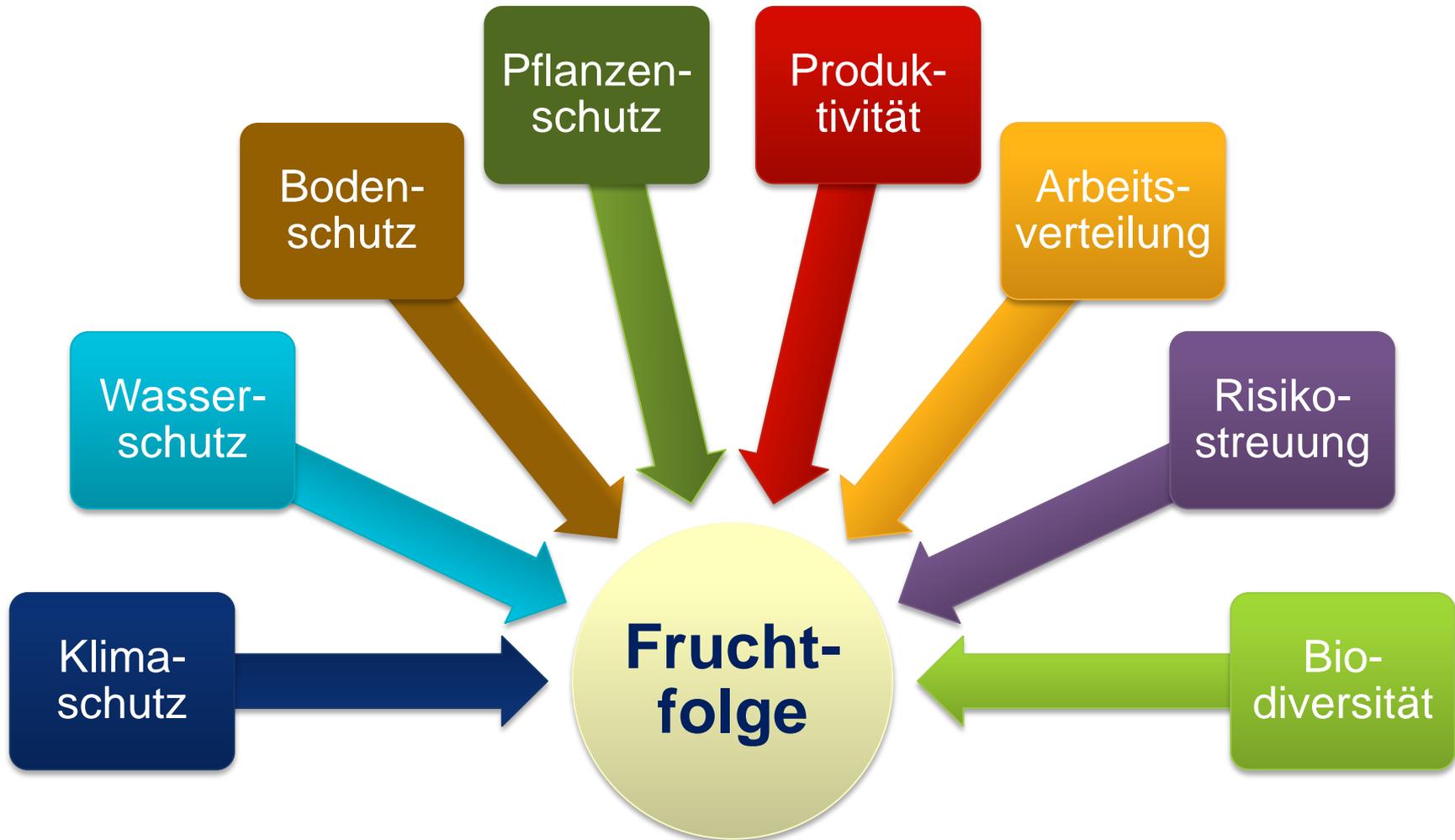
## ➤ **Vermarktung**

Die gemeinsame Erfassung von Weizensorten mit niedrigen Proteinehalten bei ähnlichem Qualitätsprofil ermöglicht die kostengünstige und umweltfreundliche Versorgung der heimischen Märkte auch bei reduzierter N-Düngung





# Interne und externe Wirkungen von Fruchtfolgen



# Vorfruchtwert von Raps und Hafer zu Weizen in Abhängigkeit vom Bewirtschaftungssystem und Standort

gemessen am 1. und 2. Stoppelweizen im Referenzsystem Pflug, 2003 – 2005

Bewirtschaftungssystem / Anbaufolge	Mehrertrag		Kosteneinsparungen €/ha			Vorfrucht- wert €/ha
	dt/ha	€/ha	Düngung	PSM	Arbeit	
<b>Standort Soest (Nordrhein-Westfalen)</b>						
Raps- <u>WW</u> -WW-WW (Pflugsystem)	0,9	9	16	35	-	<b>60</b>
Hafer- <u>WW</u> -WW-WRo (konservierend)	2,1	20	-12	-4	52	<b>56</b>
<b>Standort Gülzow (Mecklenburg-Vorpommern)</b>						
Raps- <u>WW</u> -WW-WW (Pflugsystem)	17,5	174	3	28	2	<b>207</b>
Hafer- <u>WW</u> -WW-WRo (konservierend)	21,5	214	3	23	50	<b>290</b>

Quelle: Schneider und Lütke Entrup 2006

# Ackerfuchsschwanz bekämpfen ohne Chemie

Sortenwahl 27 %

Spätere Saat

Oktober 14 %

November 73%

Dezember 76 %

Höhere Saatstärke

> 350 Pfl./m<sup>2</sup> 40 %

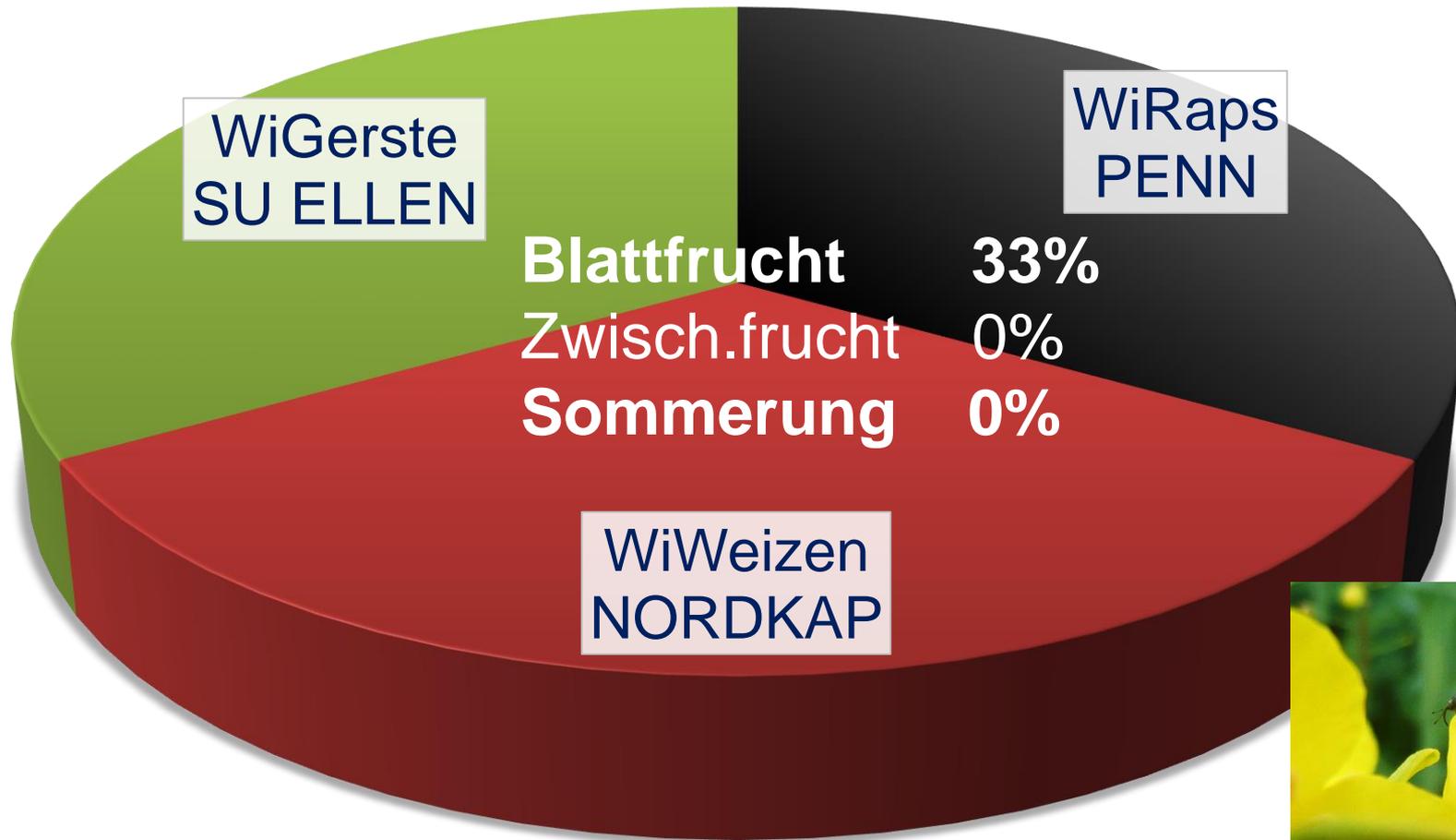
Pflug 67%

Brache 70 %

**Sommerung 80 %**

# Dreifelder-Fruchtfolge

## RAW / WW / GW



Beispiel, Fruchtarten und Sorten sind einzelbetrieblich anzupassen,  
auf leichten Standorten z.B. Roggen oder Triticale statt Weizen bzw. Erbse statt Bohne



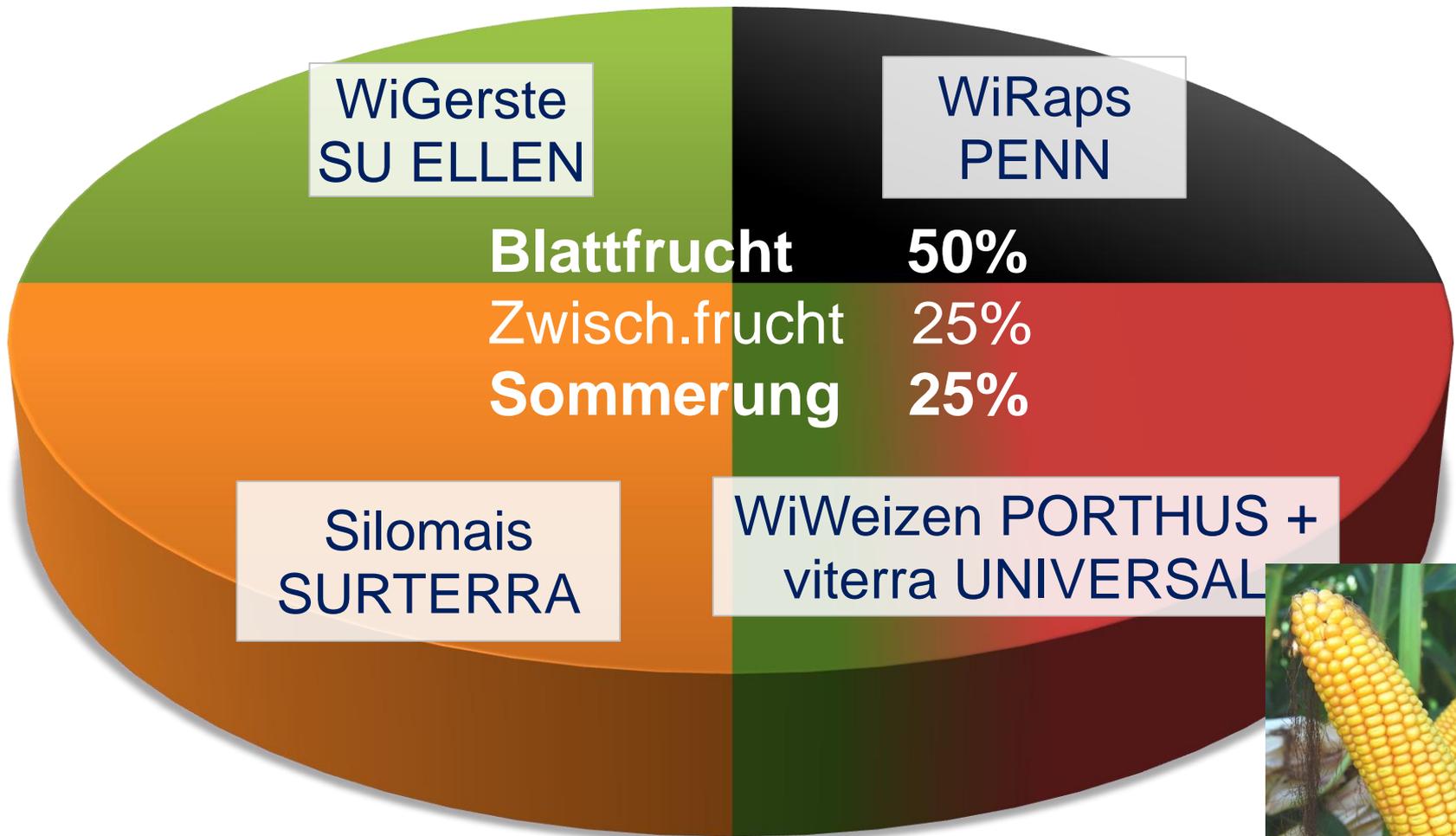
# Wirtschaftlichkeit und Umweltwirkung der Dreifelder - Fruchtfolge RAW / WW / GW

Stickstoffdüngung nach Entwurf novellierter Düngeverordnung Dezember 2015

Fruchtart	Ertrag 3jährig	N-Bedarfswert		Korrektur Ertrag		Korrektur Vorrucht		N-Zufuhr		N-Abfuhr		Stickstoffbilanz	Humusbilanz	Direkt- und Arbeitskostenfr. Leistung
	dt/ha	kgN/ha		kg/ha		kg/ha		kg/ha		kg/ha		kg/ha	kg/ha	€/ha
<b>Wi-Raps</b>	38	200	-6		-30	164	127	37	246	558				
<b>Wi-Weizen A</b>	81	230	1	-10	-55	166	159	7	248	516				
<b>Wi-Gerste</b>	75	180	5		-35	150	124	26	125	335				
								<b>23</b>	<b>206</b>	<b>470</b>				p.a.

# Vierfelder-Fruchtfolge

## RAW / WW / SM / GW



Beispiel, Fruchtarten und Sorten sind einzelbetrieblich anzupassen,  
auf leichten Standorten z.B. Roggen oder Triticale statt Weizen bzw. Erbse statt Bohne

# Wirtschaftlichkeit und Umweltwirkung der Vierfelder-Fruchtfolge RAW / WW / SM / GW

Stickstoffdüngung nach Entwurf novellierter Düngeverordnung Dezember 2015

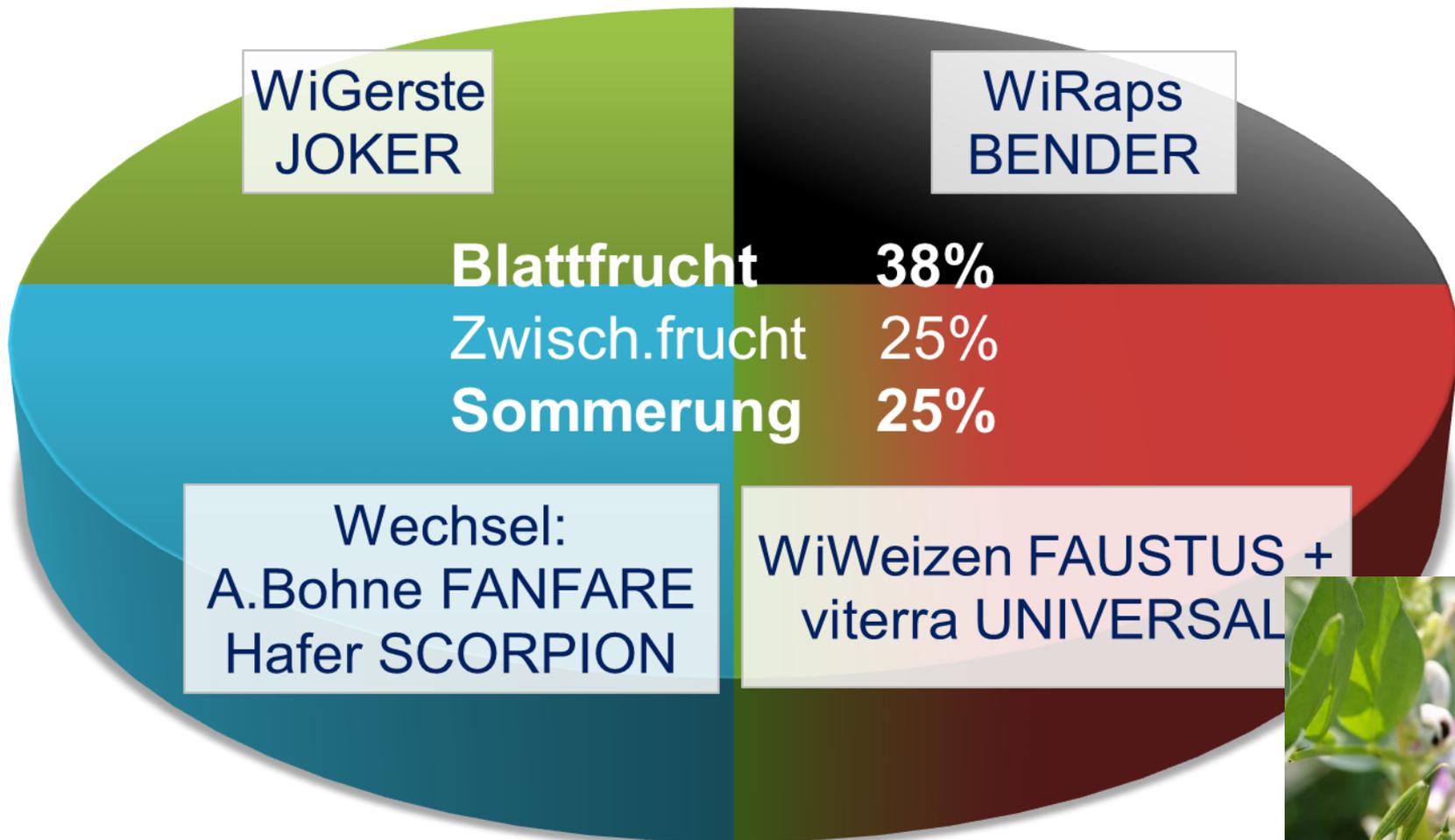
Fruchtart	Ertrag 3jährig	N-Bedarfswert	Korrektur Ertrag	Korrektur Vorrucht	Korrektur N <sub>min</sub>	Korrektur Gülle Vj.	N-Zufuhr	N-Abfuhr	Stickstoffbilanz	Humusbilanz	Direkt- und Arbeitskostenfr. Leistung
	dt/ha*	kgN/ha						kg/ha	kg/ha	€/ha	
Wi-Raps	42	200	4		-30		174	141	33	314	718
Wi-Weizen A Zwischenfr.	84	230	4	-10	-55		169	165	4	272	571
Silomais	45	200	0		-60	-6	134	225	-91	-440	518
Wi-Gerste	75	180	5		-25	-13	147	124	23	125	335
									<b>0</b>	<b>138</b>	<b>506</b>

\* Silomais t Frischmasse je Hektar

p.a.

# Erweiterte Vierfelder - Fruchtfolge

## RAW / WW / BA/HA / GW



# Wirtschaftlichkeit und Umweltwirkung der Vierfelder-Fruchtfolge RAW / WW / BA/HA / GW

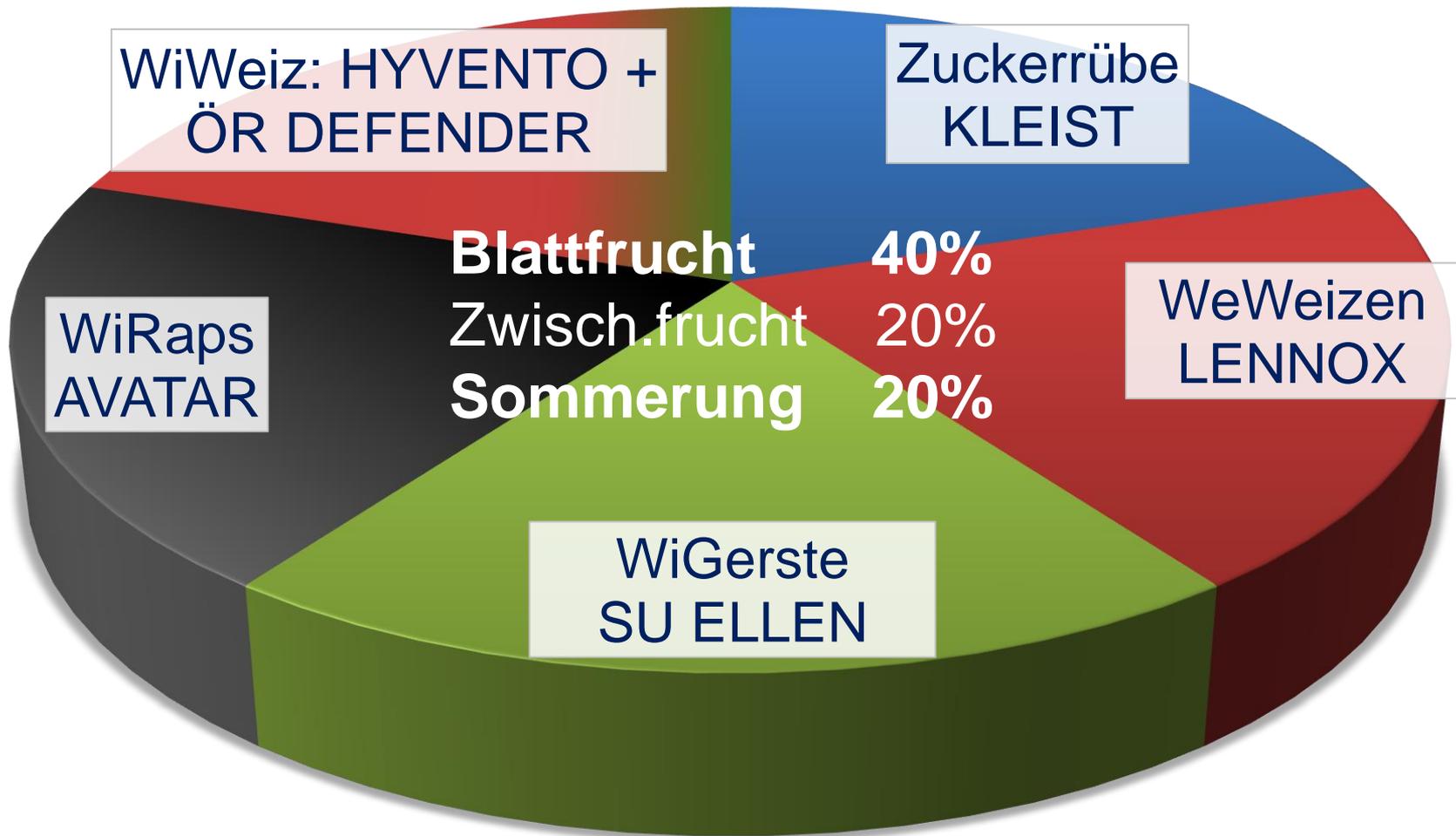
Stickstoffdüngung nach Entwurf novellierter Düngeverordnung Dezember 2015

Fruchtart	Ertrag 3jährig	kgN/ha						N-Zufuhr Vj.	N-Abfuhr	Stickstoffbilanz	Humusbilanz	Direkt- und Arbeitskostenfr. Leistung
	dt/ha*	N-Bedarfswert	Korrektur Ertrag	Korrektur Vorrucht	Korrektur N <sub>min</sub>	Korrektur Gülle		kg/ha	kg/ha	€/ha		
Wi-Raps	43	200	6	-30		176	144	32	331	758		
Wi-Weizen A Zwischenfr.	84	230	4	-10	-55	169	165	4	272	571		
1/2 Ackerbohne	43					30		30	280	-120		
1/2 Qualitätshafer	63	130	8	-50	-6	207	174	32	185	220		
Wi-Gerste	78	180	8	-5	-40	82	100	-18	293	346		
						143	129	14	146	384		
								<b>22</b>	<b>317</b>	<b>469</b>	p.a.	

Die N-Assimilation ist bei der Ackerbohne mit 5 kg N je dt Ertrag einzuschätzen und hier mit 213 kg N/ha kalkuliert.

# Fünffelder-Fruchtfolge

## ZR / WeW / GW / RAW / WW



Beispiel, Fruchtarten und Sorten sind einzelbetrieblich anzupassen,  
auf leichten Standorten z.B. Roggen oder Triticale statt Weizen bzw. Erbse statt Bohne

# Wirtschaftlichkeit und Umweltwirkung der Fünffelder-Fruchtfolge ZR / WeW / GW / RAW / WW

Stickstoffdüngung nach Entwurf novellierter Düngeverordnung Dezember 2015

Fruchtart	Ertrag 3jährig	N-Bedarfswert	Korrektur Ertrag	Korrektur Vorrucht	Korrektur N <sub>min</sub>	Korrektur Gülle Vj.	N-Zufuhr	N-Abfuhr	Stickstoffbilanz	Humusbilanz	Direkt- und Arbeitskostenfr. Leistung
	dt/ha*	kgN/ha						kg/ha	kg/ha	€/ha	
<b>Zuckerrübe</b>	70	170	5		-65	-6	110	126	-16	-908	915
<b>We-Weizen E</b>	78	260	-3	-10	-55		192	165	27	224	528
<b>Wi-Gerste</b>	75	180	5		-35		150	124	26	125	335
<b>Wi-Raps</b>	43	200	6		-30		176	144	32	331	758
<b>HyW-Weizen A Zwischenfr.</b>	85	230	5	-10	-55		170	164	6	280	524
							30		30	280	-150
									<b>21</b>	<b>66</b>	<b>582</b>

p.a.

\* Zuckerrübe t FM je Hektar

## FAZIT

- **Die novellierte DüVO** bremst vor allem auf Hohertragsstandorten den weiteren Anstieg der Kornprotein-Erträge.
- **Ziel: 20 – 30 kg N/ha** müssen zusätzlich aus  $N_{mob}$  genutzt werden, in gleicher Größenordnung müssen Nährstoffverluste verringert werden
- **Die Zukunft** gehört ertragreichen, umweltfreundlichen Sorten mit hoher N-Nutzungseffizienz
- Die **gemeinsame Erfassung** solcher Sorten mit ähnlichen Qualitätsprofilen ermöglicht eine bessere Nutzung des Zuchtfortschritts
- **Diversifizierte Fruchtfolge** gewinnen bei limitierter N-Versorgung an ackerbaulicher und wirtschaftlicher Vorzüglichkeit
- **Produktionstechnisch** ist besonderen Wert auf eine harmonische Jugendentwicklung mit leistungsfähigem Wurzelwerk zu legen

