

Strategien des Bio-Landbaus zum Klimawandel

PD Dr. Hartmut Spieß – Landbauschule Dottenfelderhof eV – Abt. 'Forschung & Züchtung'



H. Spieß 'Forschung & Züchtung Dottenfelderhof'

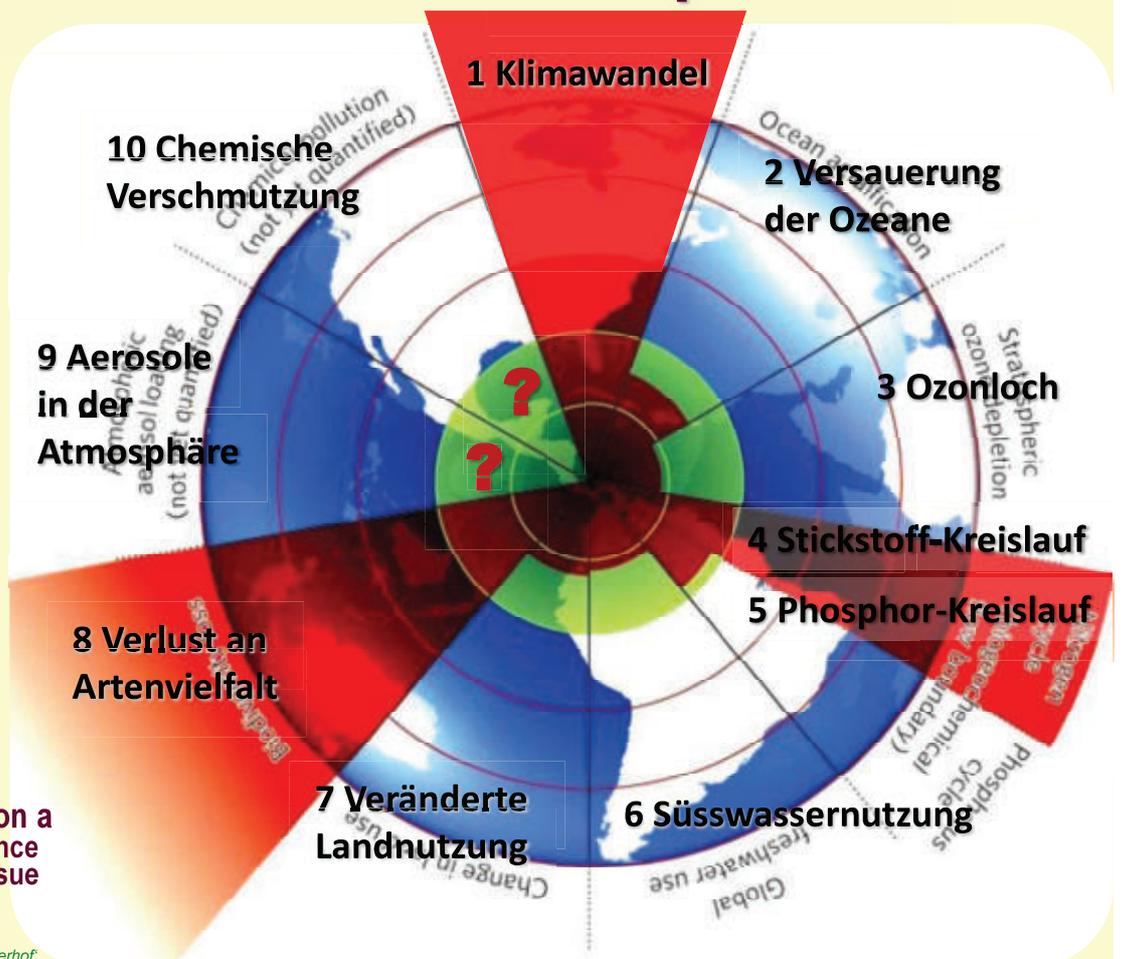
Im Zeitalter des Anthropozän!

„A safe operating space for humanity“

Der signifikante Einflussbereich der Menschheit

Rockstroem et. al.
Nature Vol 461|24
September 2009

Vgl.: Steffen W. et al.
2015: Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. Science
13 Feb 2015; Vol. 347, Issue 6223, 1259855



H. Spieß 'Forschung & Züchtung Dottenfelderhof'

Anthropogener Klimawandel erfordert neue Strategien in der Landwirtschaft, die weitgehend vom Öko-Landbau entwickelt sind!



Dürren nehmen zu !

DWD Offenbach: Das Jahr 2019 war mit einer Mitteltemperatur von 10,3 Grad zusammen mit 2014 das bisher zweitwärmste Jahr in Deutschland seit Beginn regelmäßiger Temperaturaufzeichnungen im Jahr 1881. Das berichtete der Deutsche Wetterdienst (DWD) nach der vollständigen Auswertung aller Messergebnisse. Das deutschlandweit wärmste Jahr war 2018.

H. Spieß Forschung & Züchtung Dottenfelderhof



Häufigkeit von Überschwemmungen steigt !

Bio-Landbau nutzt die Naturgesetzlichkeit 'Vielfalt' als Element der Stabilität, Gesundheit und Resilienz

- Vielseitigkeit des Betriebes
- **Vielseitige Fruchtfolge**
- **Artenvielfalt – Pflanzen/Tiere**
- **Biodiversität in der Züchtung**
- **Vielfältige Organische Düngung**

H. Spieß 'Forschung & Züchtung Dottenfelderhof'

Bio-Landbau nutzt die Naturgesetzlichkeit 'Vielfalt' als Element der Stabilität, Gesundheit und Resilienz

Um den Zusammenhang zwischen Ackerbau, oberirdischer Biodiversität und Ökosystemleistungen für die Landwirtschaft zu verstehen, haben Forschende aus der ganzen Welt Datensätze von zahlreichen Studien mit Fokus auf Bestäubung und natürliche Schädlingsbekämpfung analysiert. Es hat sich deutlich gezeigt, dass eine hohe Biodiversität positive Einflüsse auf die landwirtschaftlichen Erträge hat. Die Effekte fallen umso grösser aus, je höher die Artenvielfalt und je kleinstrukturierter die Agrarlandschaft sind.

Quelle: Dainese M. et al. (2019): A global synthesis reveals biodiversity-mediated benefits for crop production. Eurac research, Science Advances, DOI: 10.1126/sciadv.aax0121.
<https://advances.sciencemag.org/content/5/10/eaax0121>

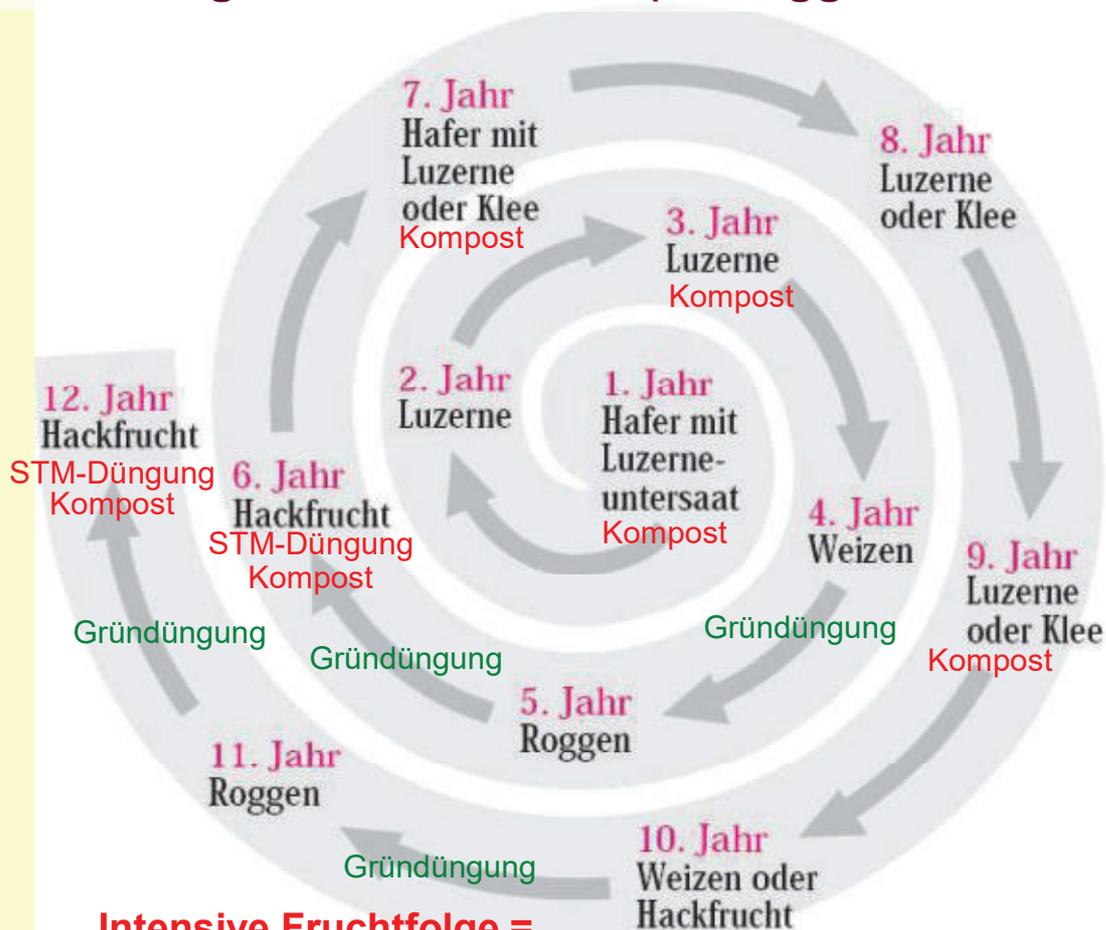
Bio-Landbau nutzt die Naturgesetzlichkeit 'Vielfalt' als Element der Stabilität, Gesundheit und Resilienz

- Vielseitigkeit des Betriebes
- **Vielseitige Fruchtfolge**
- **Vielfältige Organische Düngung**
- **Artenvielfalt – Pflanzen/Tiere**
- **Biodiversität in der Züchtung**

H. Spieß 'Forschung & Züchtung Dottenfelderhof'

Forschung & Züchtung

Fruchtfolge Dottenfelderhof (Schlaggröße rd. 15 ha)



**Intensive Fruchtfolge =
Angewandte Salutogenese**

H. Spieß 'Forschung &

Dottenfelderhof
Forschung & Züchtung

Bio-Landbau nutzt die Naturgesetzlichkeit 'Vielfalt' als Element der Stabilität, Gesundheit und Resilienz

- Vielseitigkeit des Betriebes
- **Vielseitige Fruchtfolge**
- **Vielfältige Organische Düngung**
- **Artenvielfalt – Pflanzen/Tiere**
- **Biodiversität in der Züchtung**

H. Spieß 'Forschung & Züchtung Dottenfelderhof'

Forschung & Züchtung

Klimawandel-wirksame Steigerung der Bodenfruchtbarkeit

Düngung mit Kali und (Holzhäcksel)-Grüngut-Kompost im Langzeit-Feldversuch. Dottenfelderhof 1997-2009 / 2009-2019



H. Spieß 'Forschung & Züchtung Dottenfelderhof'

Dottenfelderhof
Forschung & Züchtung

Standortbeschreibung

Dottenfelderhof, „Himmelacker-Kirchberg“ (9,4 °C, 625 mm)
Erodierte Parabraunerde aus Lößlehm über Löß, zum Teil
unterlagert von tertiärem Sediment (uL, IU, tL), AZ: 65

C _t	0,8 %	
N _t	0,11 %	
K _{ges} (Flusssäure)	2,4 %	
pH	6,7	
K ₂ O (CAL)	4,0 (A)	mg/100 g Boden
P ₂ O ₅ (CAL)	9,0 (B)	"
Mg (CAL)	6,0 (C-D)	"
K _{fix}	27,6	"

Notwendige Ausgleichsdüngung: rd. 1200 kg/ha K (0-25 cm)

H. Spieß F&Z LBS Dottenfelderhof eV

**Düngung mit Grüngut-Kompost
und Kali im Langzeit-Feldversuch.
Dottenfelderhof seit (1997) 2010**



**Kalimangelsymptome in der Kontrolle
(ohne Kali und Grüngut-Kompost) bei
Mais 2015 und Luzerne 2019**



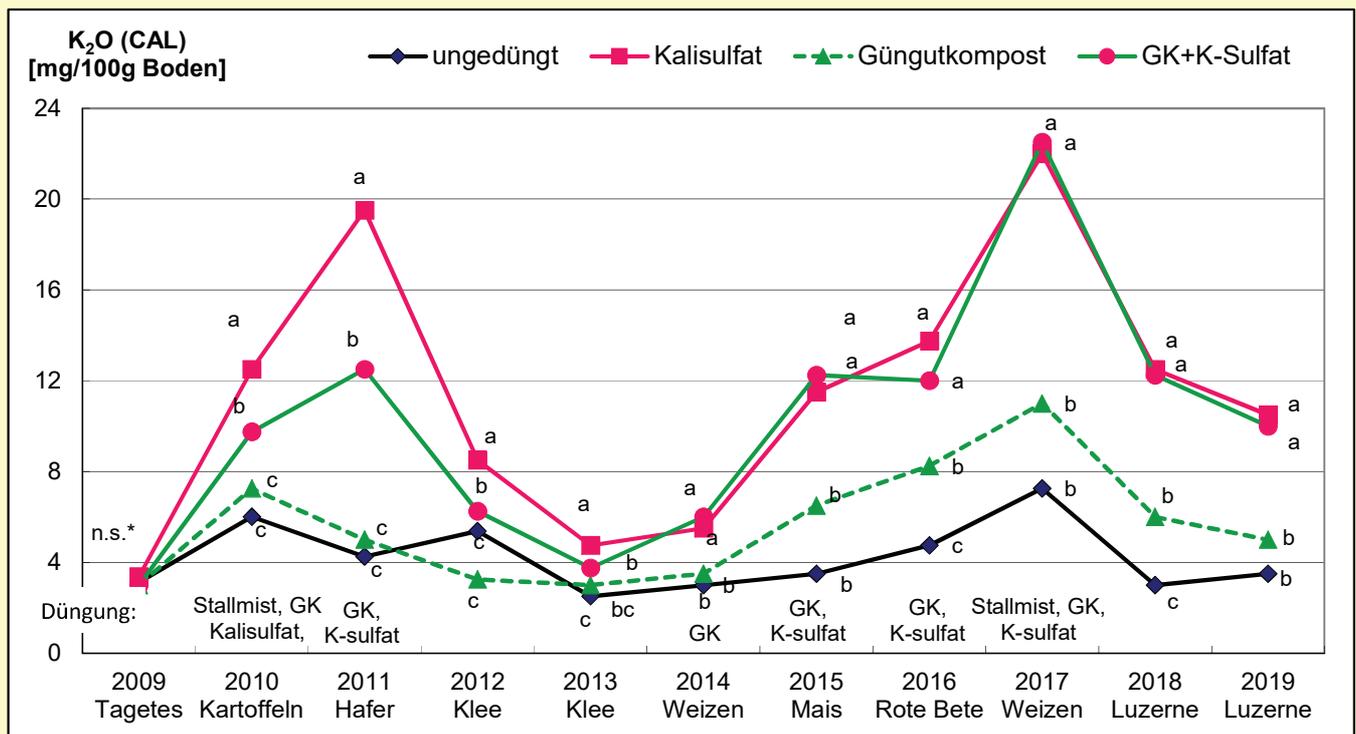
H. Spieß Forschung & Züchtung Dottenfelderhof

Fruchtfolge und Düngungsplan für Stallmist und Grüngut-Kompost sowie Kaliumsulfat im Langzeitdüngungsversuch. Dottenfelderhof 2010-2021

Fruchtfolgeglieder Dottenfelderhof		Stallmist	(Holzhäcksel-) Grüngut-kompost	Kalisulfat	Kompost + Kalisulfat		Versuchsjahr	Versuchsf Frucht
					Kali (HGK)	Kalisulfat		
1	Hackfrucht	350 dt/ha	300dt/ha*	400 kg/ha K	127 kg/ha K	273 kg/ha K	2010	Kartoffeln
2	Hafer		150 dt/ha	400 kg/ha K	62 kg/ha K	348 kg/ha K	2011	Hafer
3	Kleegras						2012	Kleegras
4	Kleegras		300dt/ha				2013	Kleegras
5	Weizen						2014	Weizen
6	Roggen		300 dt/ha	300 kg/ha K	310kg /ha K	150 kg/ha K	2015	Mais
7	Hackfrucht	350 dt/ha	300 dt/ha	200 kg/ha K	180 kg K	50 kg K	2016	Rote Bete
8	Hafer/Dinkel						2017	Sommerweizen
9	Luzerne		300 dt/ha	400 kg/ha K	166 kg/ha K	320 kg K	2018	Luzerne
10	Luzerne		60dt/ha			50 kg K	2019	Luzerne
11	Weizen						2020	Weizen
12	Roggen						2021	Roggen

*) einmalig zu Versuchsbeginn, theoretisch wird die 2007 fällige Gabe nachgeholt

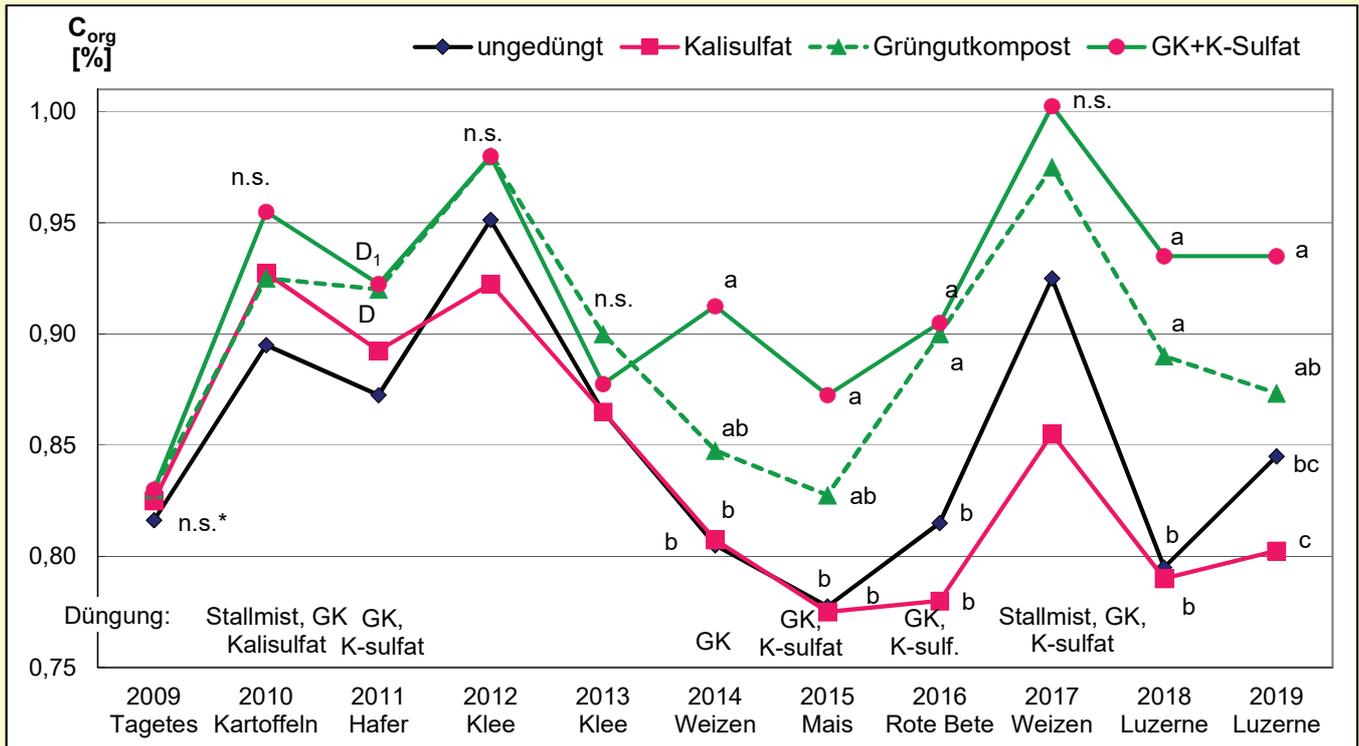
Düngung mit Grüngut-Kompost (GK) und Kali im Langzeitfeldversuch Dottenfelderhof (1997) 2010-2015



K₂O-Gehalt in der Bodenkrume über elf Jahre in Abhängigkeit von der Düngung mit Kalisulfat und GK, Dfh. 2009-2019

Ungleiche Buchstaben unterscheiden signifikant Tukey α 0,05

Düngung mit Grüngut-Kompost (GK) und Kali im Langzeit-Feldversuch Dottenfelderhof (1997) 2009-2019



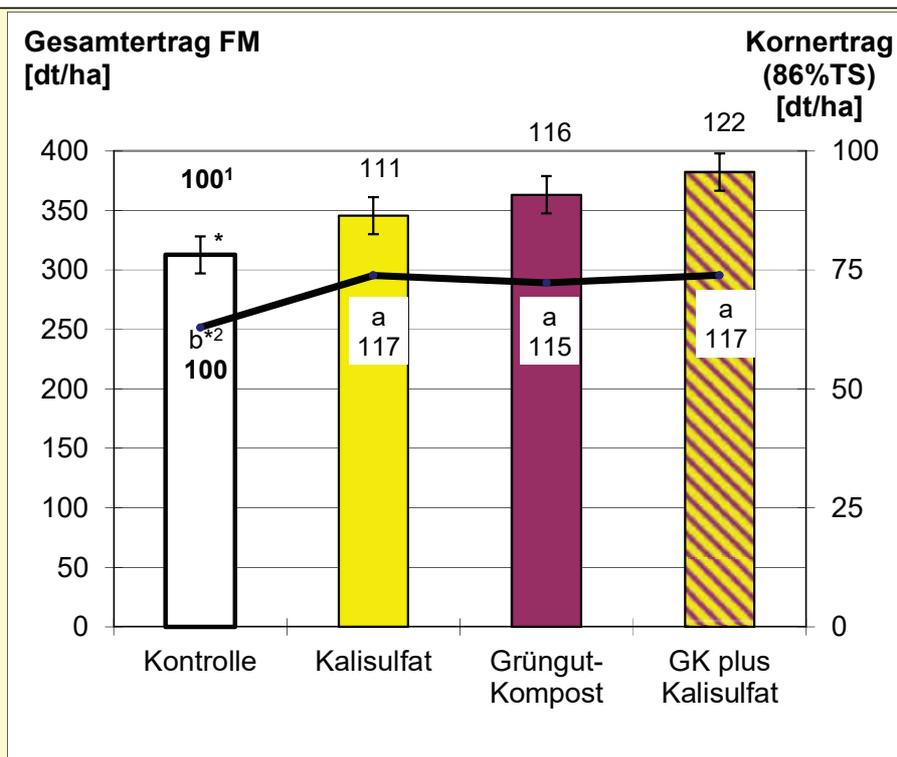
C_{org}-Gehalt in der Bodenkrume über elf Jahre in Prozent in Abhängigkeit von der Düngung mit Kalisulfat und GK, Dfh. 2009-2019

Ungleiche Buchstaben unterscheiden signifikant Tukey α 0,05

H. Spieß Forschung & Züchtung Dottenfelderhof



Düngung mit Grüngut-Kompost (GK) und Kali im Langzeit-Feldversuch. Dottenfelderhof 2010-2015

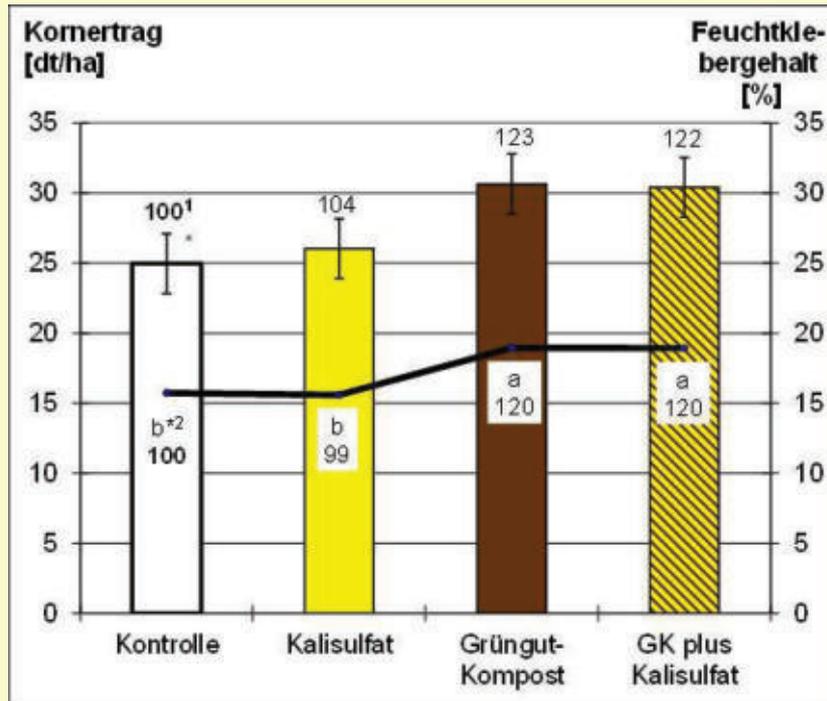


Gesamtertrag [FM] und Kornertrag [86 % TS] von Futtermais ‚Colise F1‘ in Abhängigkeit von der Düngung mit Kalisulfat und GK. Dfhof 2015

1) rel. *2) Ungleiche Buchstaben unterscheiden sign. Tukey α 0,05

Quelle: Matthes & Spieß 2017

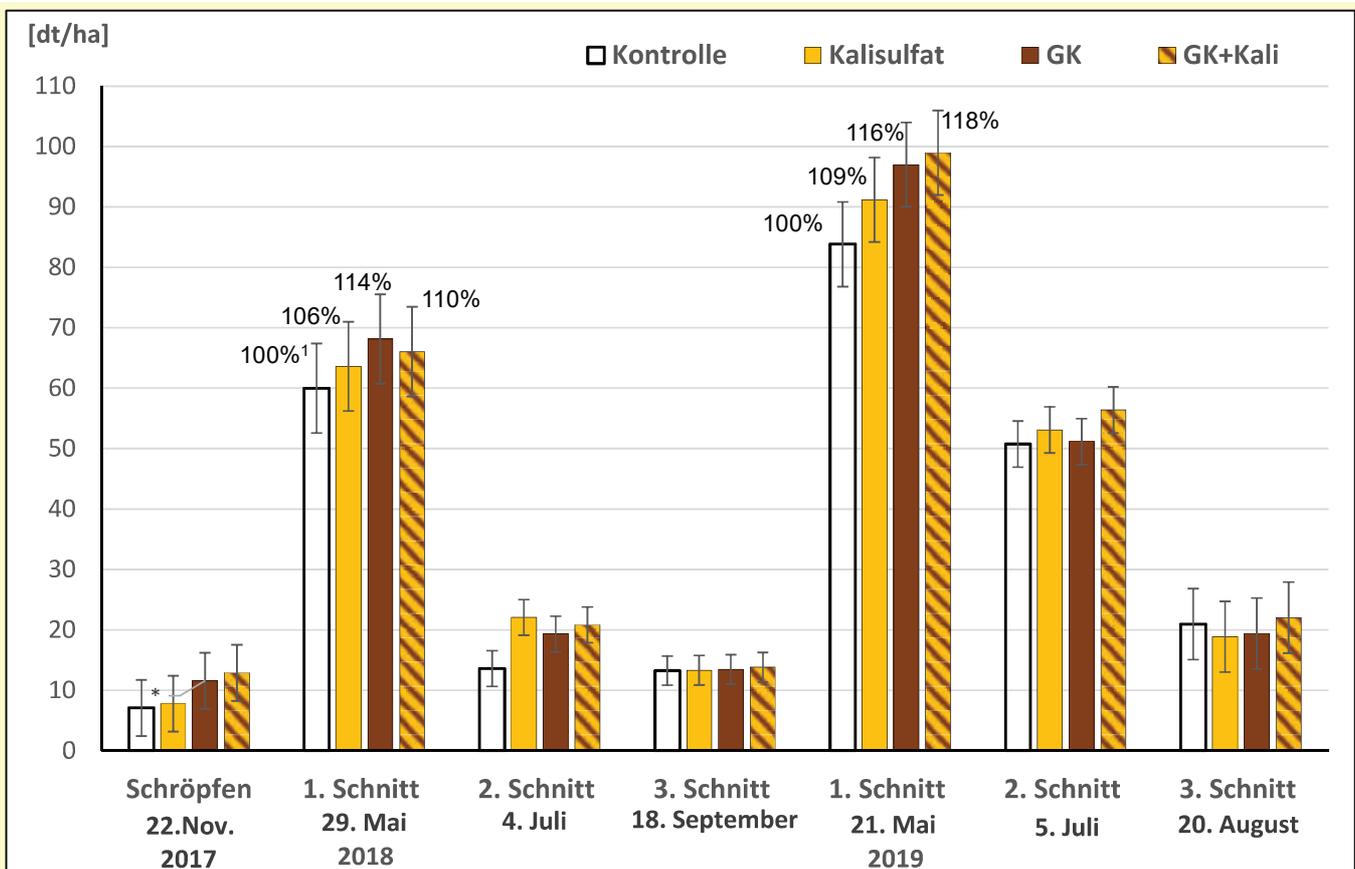
Düngung mit Grüngut-Kompost (GK) und Kali im Langzeit-Feldversuch. Dottenfelderhof (1997) 2010-2019



Korntrag [TM] und Feuchtklebergehalt [%] von Sommerweizen *Heliaro* in Abhängigkeit von der Nachwirkung der Düngung mit Kalisulfat und GK.

*) Tukey α 0.05, 1) Relativwerte 2) ungleiche Buchstaben unterscheiden sich signifikant verschieden von der Kontrolle

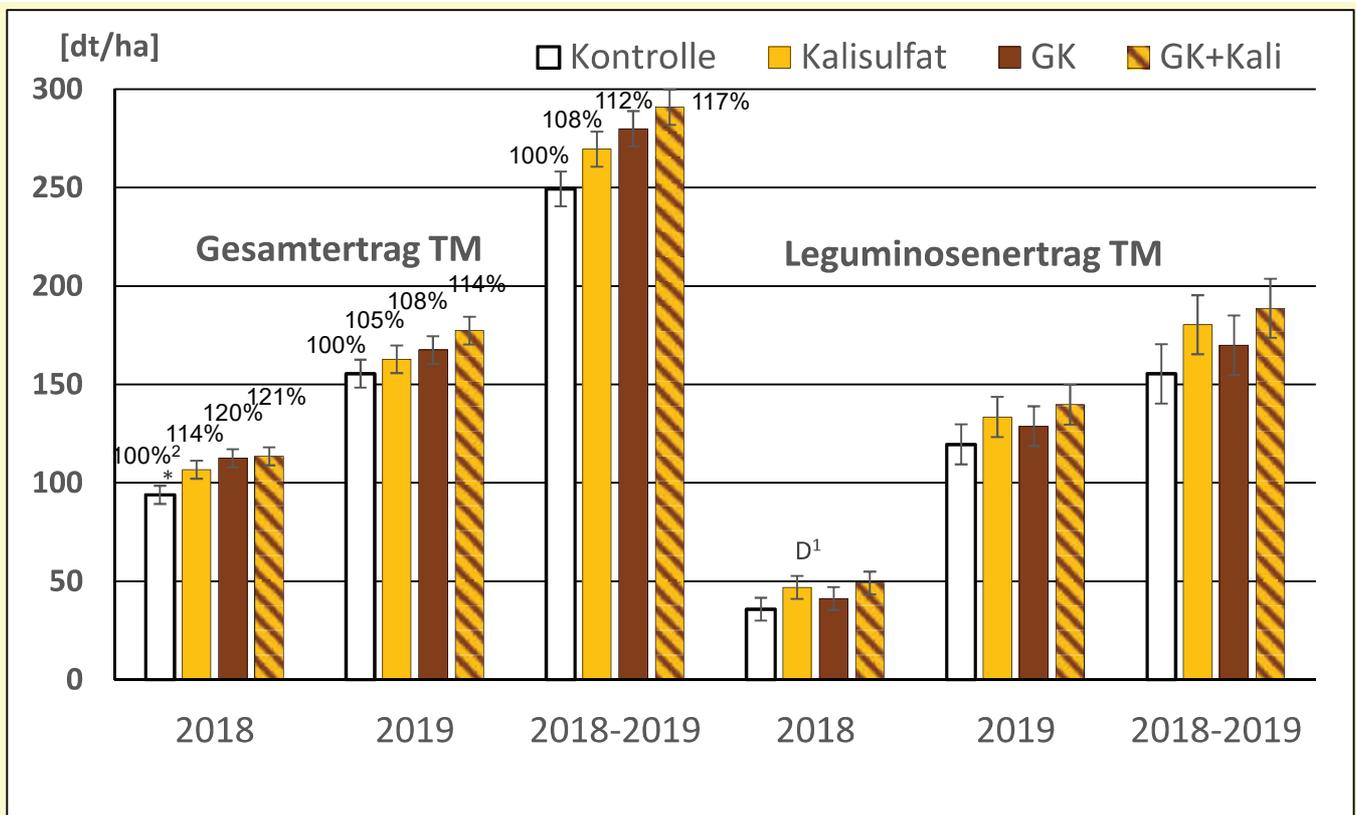
H. Speiß Forschung & Züchtung Dottenfelderhof



Erträge (TM) von Luzerne-/Kleegrass (dt/ha) aus sieben Schnitten in Abhängigkeit von der Düngung mit Kaliumsulfat und Grüngut-Kompost (GK). Df.hof 2017-2019, *) Tukey α 0,05, 1) Relativwerte

H. Speiß Forschung & Züchtung Dottenfelderhof





Trockenmasseerträge (dt/ha) von Luzerne-/Klee gras aus sieben Ernte schnitten in Abhängigkeit von der Düngung mit Kaliumsulfat und Grüngut-Kompost (GK). Dfhof 2017-2019 *) Tukey α 0.05, 1) im Dunnett-Test signifikant verschieden von der Kontrolle, 2) Relativwerte

Bio-Landbau nutzt die Naturgesetzlichkeit 'Vielfalt' als Element der Stabilität, Gesundheit und Resilienz

- Vielseitigkeit des Betriebes
- **Vielseitige Fruchtfolge**
- **Vielfältige Organische Düngung**
- **Artenvielfalt – Pflanzen/Tiere**
- **Biodiversität in der Züchtung**

Vielfalt im Ackerfutter zur Erhöhung der Stabilität, Resilienz und Ertragssicherheit



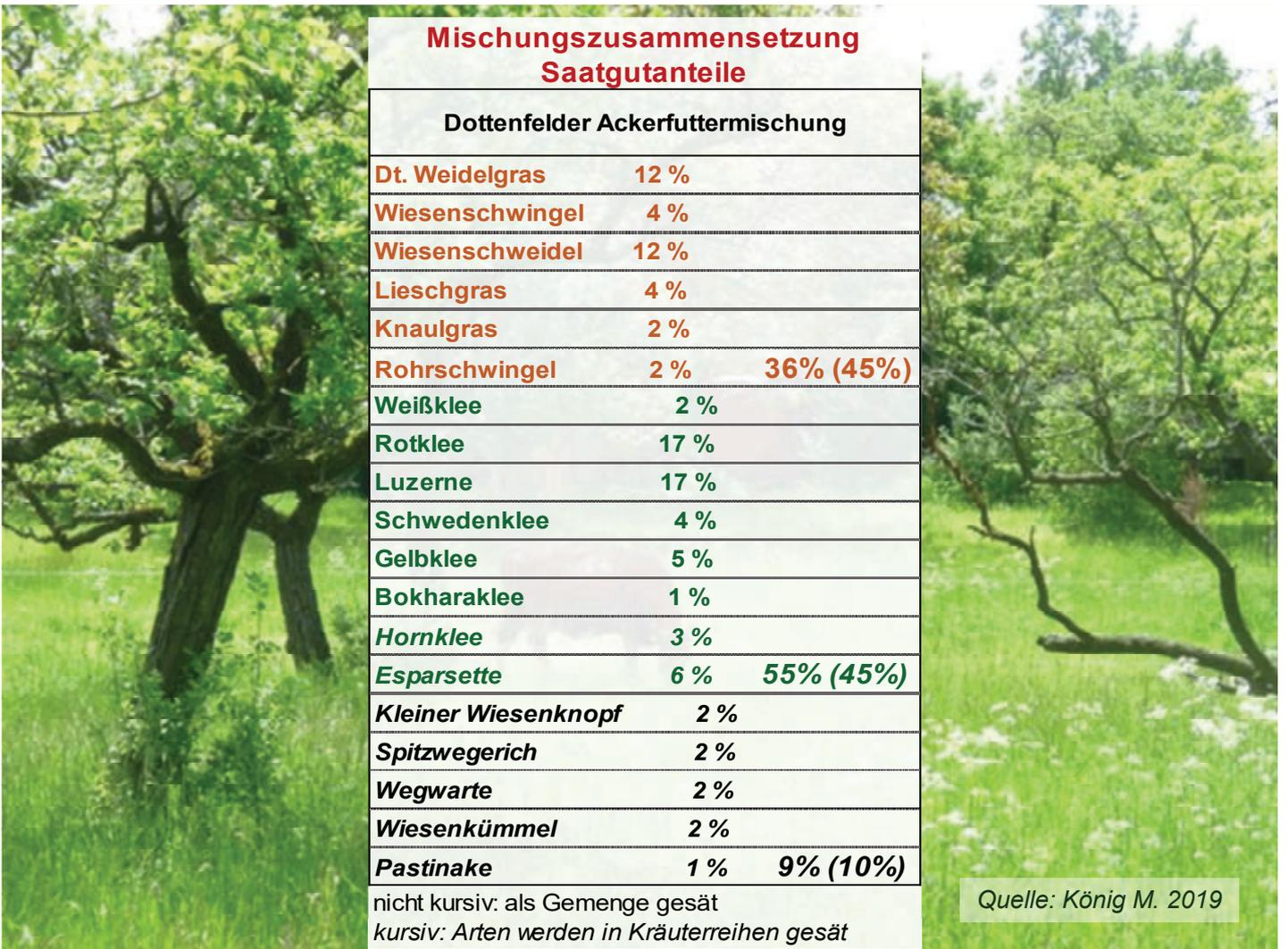
Mischungszusammensetzung Saatgutanteile

Dottenfelder Ackerfuttermischung

Dt. Weidelgras	12 %	
Wiesenschwingel	4 %	
Wiesenschweidel	12 %	
Lieschgras	4 %	
Knaulgras	2 %	
Rohrschwingel	2 %	36% (45%)
Weißklee	2 %	
Rotklee	17 %	
Luzerne	17 %	
Schwedenklee	4 %	
Gelbklee	5 %	
Bokharaklee	1 %	
Hornklee	3 %	
Esparssette	6 %	55% (45%)
Kleiner Wiesenknopf	2 %	
Spitzwegerich	2 %	
Wegwarte	2 %	
Wiesenkümmel	2 %	
Pastinake	1 %	9% (10%)

nicht kursiv: als Gemenge gesät
kursiv: Arten werden in Kräuterreihen gesät

Quelle: König M. 2019



Gemenge-Aufteilung

Esparssette
Pastinake
Pimpinelle

Hornklee
Wiesenkümmel

Spitzwegerich
Wegwarte

Kleegras-
Grundmischung

Wiesenkümmel im Kleegras (3. Standjahr)

Bio-Landbau nutzt die Naturgesetzlichkeit 'Vielfalt' als Element der Stabilität, Gesundheit und Resilienz

- Vielseitigkeit des Betriebes
- **Vielseitige Fruchtfolge**
- **Vielfältige Organische Düngung**
- **Artenvielfalt – Pflanzen/Tiere**
- **Biodiversität in der Züchtung**

H. Spieß Forschung & Züchtung Dottenfelderhof

Forschung & Züchtung

Pflanzenzüchtung in Zeiten des Klimawandels

- **Steigerung der Biodiversität – Sortenvielfalt – regionale Anpassung**
- **Erhöhung der Ertragsstabilität**
- **Verbesserung des Pflanzengesundheitsstatus**
- **Steigerung der Resilienz**
- **Züchtung auf Trockenresistenz**
- **Entwicklung von geeigneten Liniensorten und Züchtung von Populationen (Vielliniensorten)**

Siehe auch: H. Spieß 2017: Neue Gesichtspunkte zur Öko-Pflanzenzüchtung. SIGÖL-Tagung

Bio-Landbau nutzt die Naturgesetzlichkeit 'Vielfalt' als Element der Stabilität, Gesundheit und Resilienz

Biodiversität durch Vielfalt an Sorten



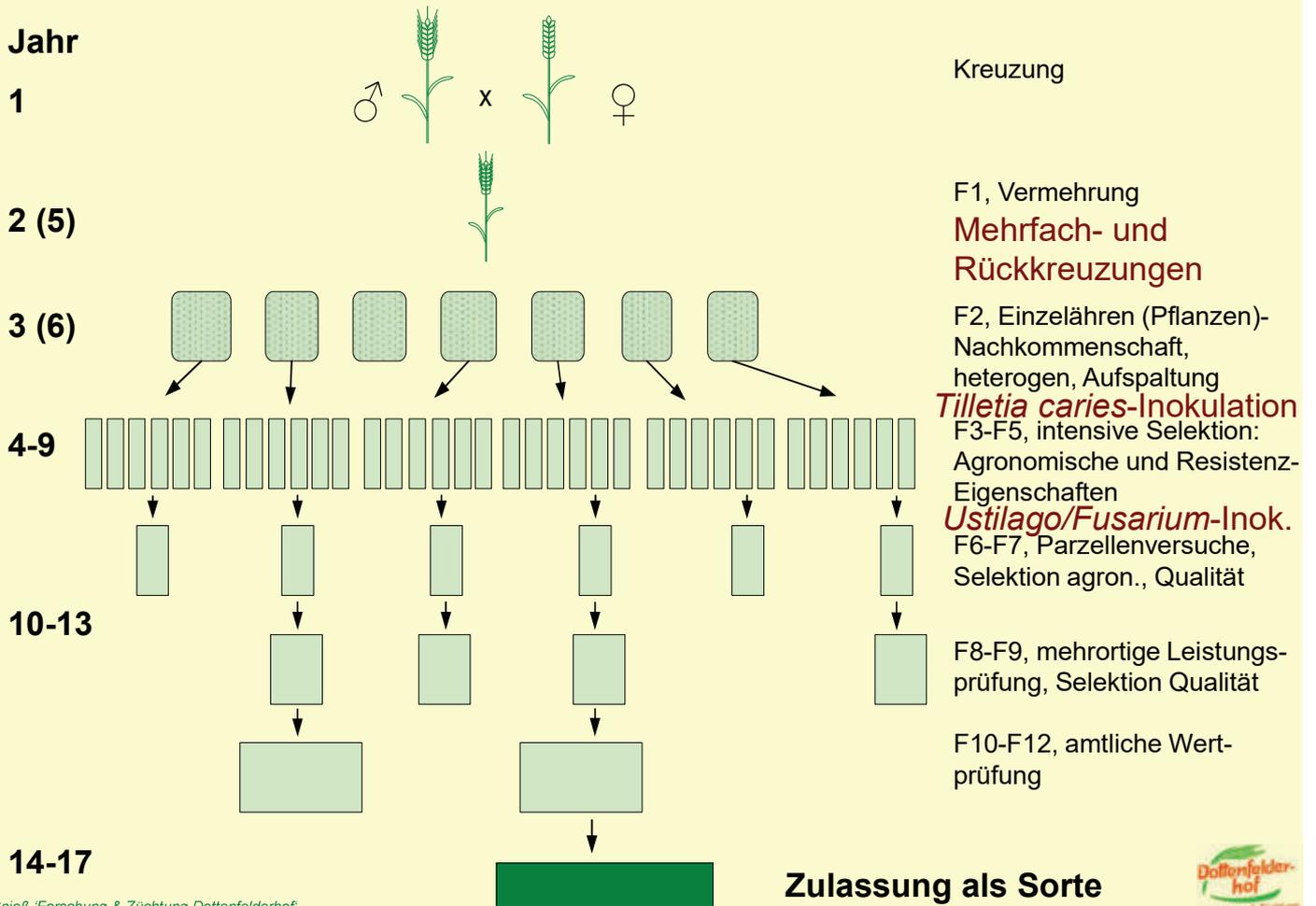
Bio-Landbau nutzt die Naturgesetzlichkeit 'Vielfalt' als Element der Stabilität, Gesundheit und Resilienz

Biodiversität durch genetisch diverse Populationen



Züchterische Vorgehensweisen

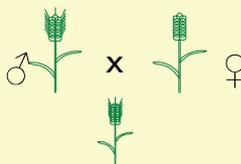
Methodik: "Pedigree" - Linienzüchtung bei Weizen



Methodik: Populationszüchtung bei Selbstbefruchtern wie Weizen

Ausgangspunkt für Neukombination durch Zusammenführung von väterlichen und mütterlichen Erbanlagen

P



F1

Neuverteilung der zusammengeführten Erbanlagen (Aufspaltung in neue Typen)

F2 H= 0,50

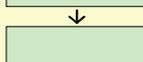


F3 H= 0,75



durch fortgesetzte Selbstbefruchtung schrittweises Erreichen von Reinerbigkeit (keine weiteren Abspaltungen mehr)

F4 H= 0,88



F5 H= 0,94



**Einzelähren
Positiv-/Negativ-
Selektion**

Kreuzung der Eltern >5

F1-Vermehrung

Populationsvermehrung

T.c.-Inokulation

Populationsvermehrung

Großkornselektion

Populationsvermehrung

Großkornselektion

Populationsvermehrung

Großkornselektion

Einzelkornsaat zur Auslese von Einzelpflanzen

erster Versuch zur Begründung neuer erbreiner und dem Ausgangsmaterial überlegener Pflanzenfamilien

F6



Einzelpflanzennachkommenschaften (Reihensaat)
A-Stämme (1000-5000)

F7



B-Stämme (ca. 200-500)
vorläufige Leistungsprüfung

F8



C-Stämme (ca. 20-50)
vergleichende Leistungsprüfung, evtl. an mehreren Orten

F9



Entscheidung über Anmeldung zur amtlichen dreijährigen Wertprüfung

F10



D-Stämme (ca. 5) vergleichende Leistungsprüfung an mehreren Orten

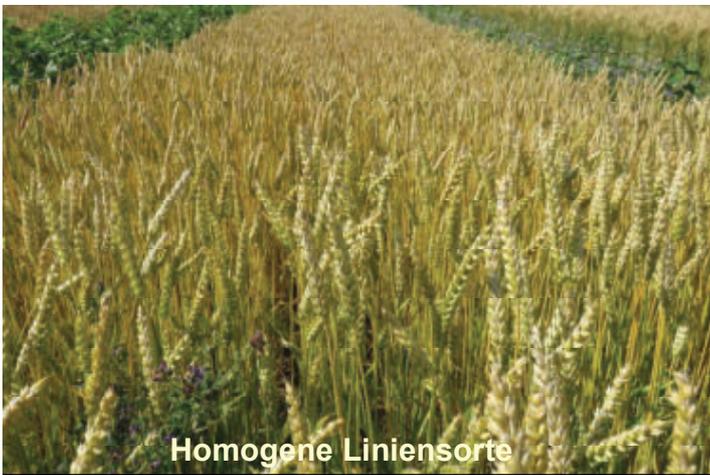
H. Spieß Forschung & Züchtung Dottenfelderhof



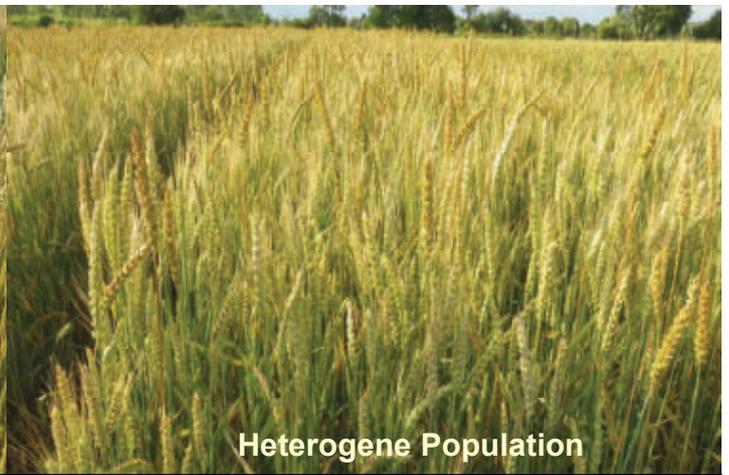
Möglichkeit der züchterischen Bearbeitung der Populationen über Einzelährennachkommenschafts-Prüfungen

H. Spieß Forschung & Züchtung Dottenfelderhof



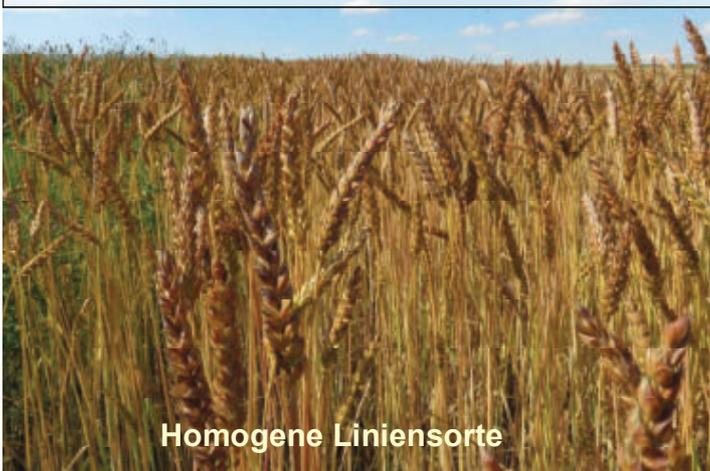


Homogene Liniensorte

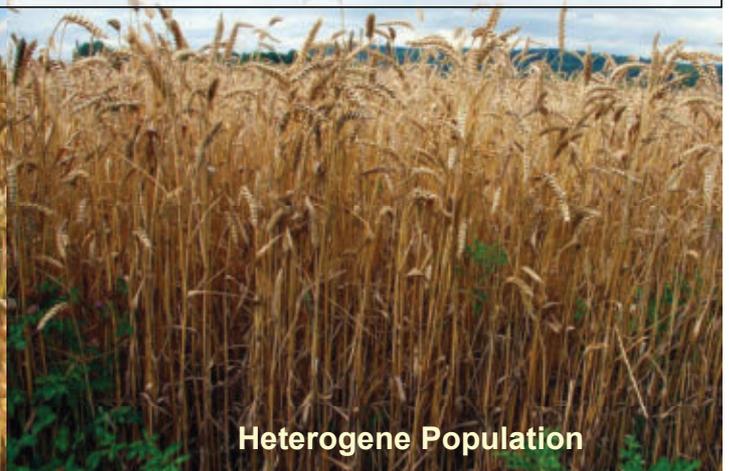


Heterogene Population

Beispiele zu agronomischen Eigenschaften von Populationen gegenüber Liniensorten



Homogene Liniensorte

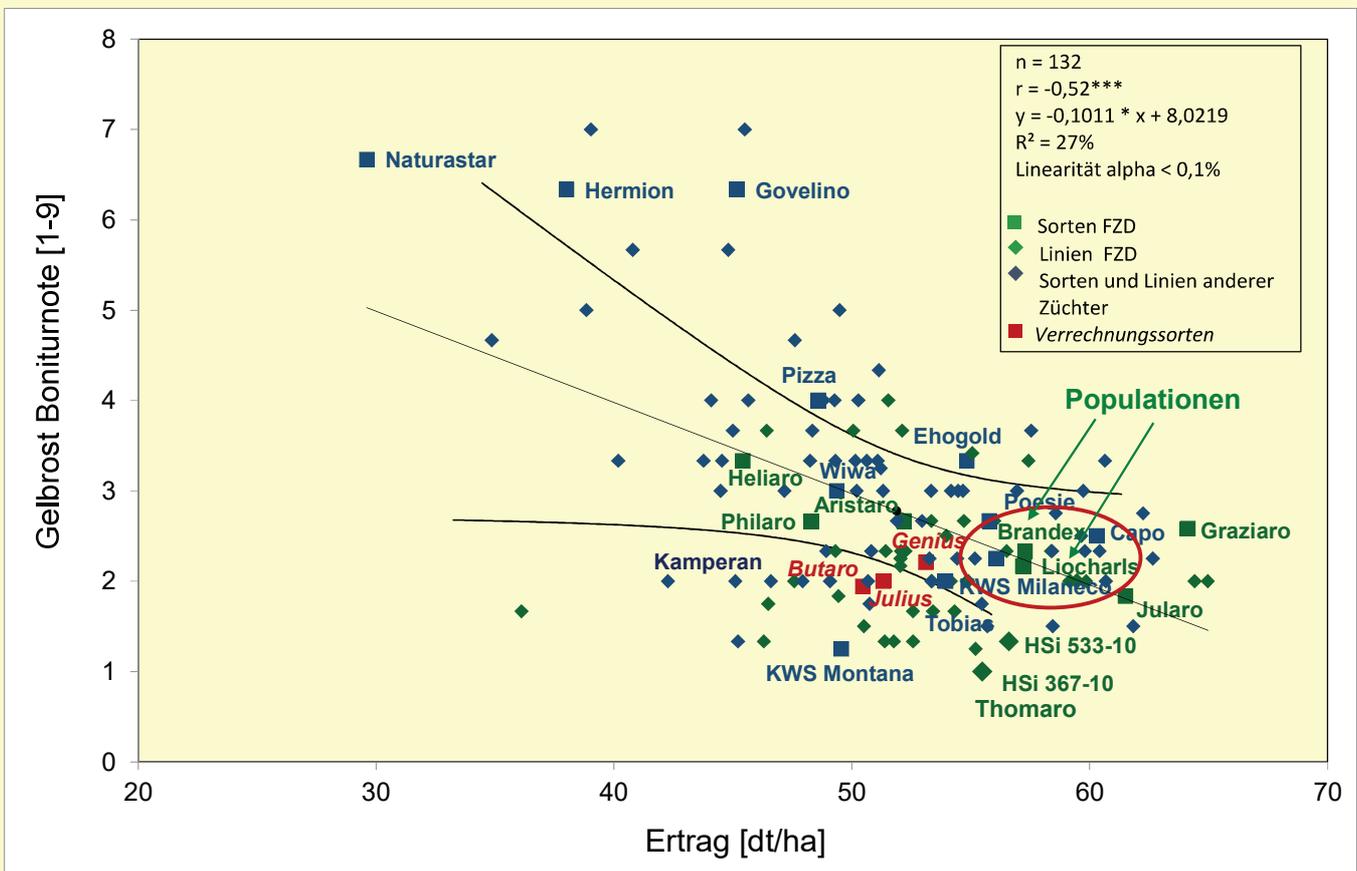


Heterogene Population

Klimaänderung führt zu Krankheits-Epidemien wie Rostkrankheiten



Gelbrost (*Puccinia striiformis*)



**Beziehung zwischen Ertrag und Gelbrost-Befall.
Leistungsprüfung Winterweizen Dfhof 2016**

H. Spieß Forschung & Züchtung Dottenfelderhof



**Populationen weisen hohen Gesundheitsstatus auf:
2009 Braunrost-Epidemie**



7. Juli 2009: Weizen CC F8
Population 15 % Befall



Reinbestand Bussard
40% Befall Linien sorte

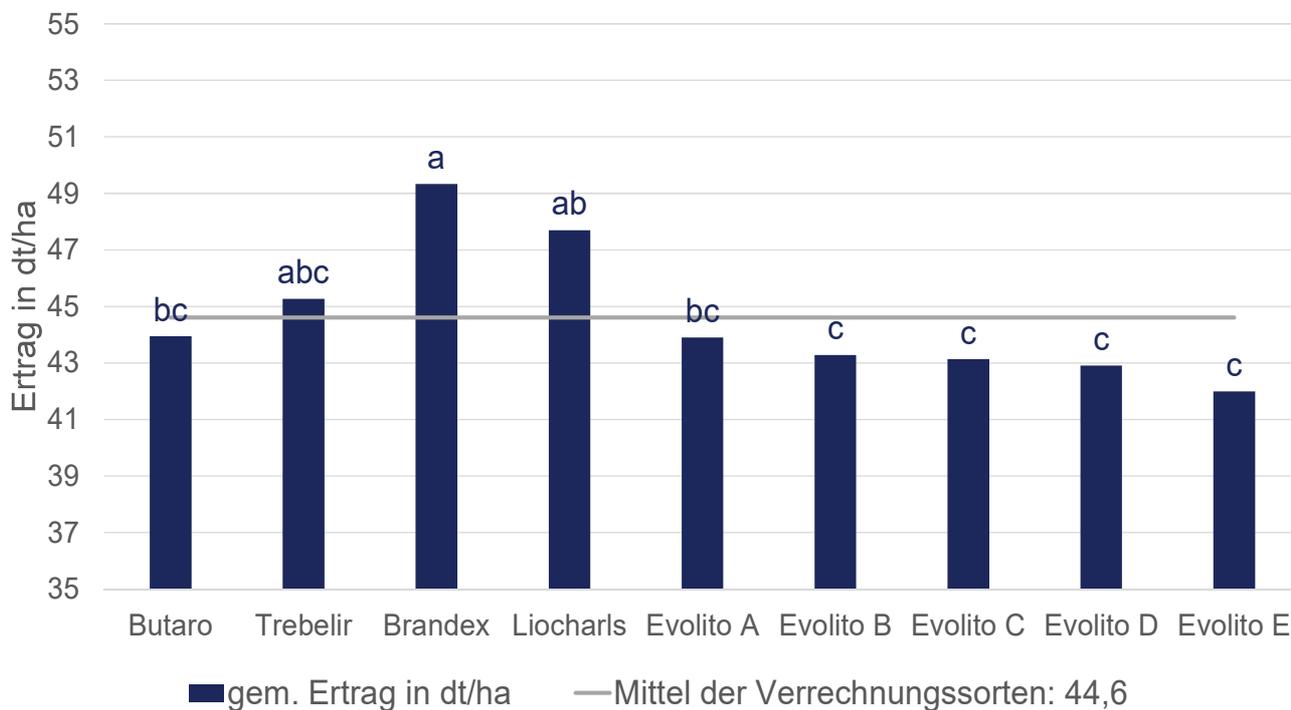
Quelle: Finckh & Weedon et al. 2019

H. Spieß Forschung & Züchtung Dottenfelderhof



Ergebnisse Winterweizen-Leistungsprüfungen von Populationen gegenüber Liniensorten (BSA) Dottenfelderhof und Feldbach (CH), 2017, 2018

Ertragsmittel über die Jahre 2017/18 und die Standorte DFH und FLB



Winterweizen-Leistungsprüfung von Populationen gegenüber Liniensorten, 4 Orte, 4 Jahre 2016 bis 2019

	Ertrag rel.	Feucht- kleber rel.	Gluten- Index rel.	Sedi- mentations- wert SDS rel.	Fallzahl rel.
Genius (VRS)	105	94	97	98	111
Aristaro (VRS)	103	101	101	101	102
Butaro (VRS)	93	105	101	102	88
Mittelwert der VRS (abs.)	46,4 dt/ha	28,7%	78	68 ml	343 s
Brandex-Population	105	98	100	99	92
Liocharls-Population	105	99	102	99	90

Ergebnisse der Sommerweizen-Leistungsprüfung von Populationen gegenüber Verrechnungssorten Dfh. 2015-2019

Sorten, Zuchtstämme, Populationen Mittel über bis 5 Jahre bis zu 7 Orte	Ertrag [dt/ha]	Feucht- kleber [%]	Gluten- index	Sedi- Wert SDS [ml]	Fall- zahl [s]	Back- volumen [ml]	Gelb- rost- befall ² Bonitur- note	Stein- brand- befall ³ [%] Befall	Flug- brand- befall ⁴ [%] Befall
VRS ¹ abs.	39,3	25,6	75	62	307	692	7	36,1	29,7
VRS rel.	100	100	100	100	100	100	--- ⁵	---	---
	<i>relativ</i>						Widerstandsfähigkeit		
HELIARO (Gelbweizen)	94	129	83	112	122	110	+	-	++++
SALUDO	105	108	71	102	136	100	++	++++	+
ZINO (HSWS 126-11)	100	119	88	115	103	103	++	o	++++
Convento C-Population	98	119	92	112	102	107	+++	-	n.b.
Convento E-Population	106	110	86	100	95	100	+++	++	n.b.

¹⁾ Verrechnungssorten: Quintus, Sonett

Check : ²⁾ Scirocco ³⁾ Fasan ⁴⁾ Naxos

⁵⁾ Widerstandsfähigkeit: ++++ = sehr hoch, o = mittlere Ausprägung, --- = sehr gering

Populationen als Augenweide



Forschung & Züchtung
Dallwitzfelderhof
Landwirtschaftliche Dallwitzfelderhof e.V.
10. Weg, 15224 Mittenwalde

Winterweizen
POP Brandex
(WWW 5962)

Anbauanleitung: ZFS 214-VS
Sortenag: 19/06/2019
Züchter: Dr. H. Sippl, Landwirtschaftliche Dallwitzfelderhof
15224 Mittenwalde



Forschung & Züchtung
Dallwitzfelderhof
Landwirtschaftliche Dallwitzfelderhof e.V.
10. Weg, Mittenwalde

Winterweizen
POP Liocharls
(WWW 5962)

Anbauanleitung: ZFS 214-VS
Sortenag: 19/06/2019
Züchter: Dr. H. Sippl, Landwirtschaftliche Dallwitzfelderhof
15224 Mittenwalde



**Ökologisch nachhaltige Landwirtschaft
ist die beste Form, gesunde Nahrungsmittel
zu erzeugen, den Boden zu erhalten und dem
Klimawandel vorzubeugen sowie seinen
Folgen zu begegnen !**

www.forschung-dottenfelderhof.de

H. Spieß Forschung & Züchtung Dottenfelderhof

Aufwiedersehen auf dem Dottenfelderhof

