



Bayerische Landesanstalt für
Landwirtschaft

Stickstoff-Effizienzversuch Hybridgerste 2023 bis 2025



Versuchsergebnisse

Herausgeber: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)
Vöttinger Straße 38, 85354 Freising-Weihenstephan
Internet: www.LfL.bayern.de

Kontakt: Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung
Am Gereuth 8, 85354 Freising-Weihenstephan
E-Mail: Pflanzenbau@LfL.bayern.de

Autoren: U. Nickl, M. Herz, L. Huber, A. Wiesinger, T. Eckl, M. Schmidt
Zusammenarbeit: Ämter für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten und Bayerische Staatsgüter



LfL © LfL

**Stickstoff-Effizienzversuch Hybridgerste
2023 bis 2025**

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Zielsetzung	5
2 Durchführung	5
2.1 Versuchsbeschreibung	6
2.2 Versuchsstandorte.....	7
2.3 Geprüfte mehrzeilige Sorten.....	8
2.4 Stickstoff-Düngung	9
3 Ergebnisse und Fazit	10
4 Untersuchungsergebnisse	11
4.1 Ertragsleistung Korn	11
4.1.1 Kornertrag absolut, relativ, Sorten, 2023 - 2025, faktoriell.....	11
4.1.2 Kornertrag absolut, Sorten, Orte und Jahre.....	13
4.1.3 Kornertrag relativ, Sorten, Orte und Jahre.....	15
4.1.4 Rohproteingehalt, Rohproteinertrag, Stickstoffertrag, Sorten, 2023 - 2025, faktoriell.....	16
4.1.5 Rohproteinertrag, Sorten, Orte und Jahre	17
4.1.6 Stickstoffertrag (Korn) der Sorten bei drei N-Düngungsstufen in den verschiedenen Umwelten.....	18
4.2 Kornphysikalische Ergebnisse.....	19
4.2.1 Ertragsleistung und Kornqualität, absolut, 2023 - 2025, faktoriell.....	19
4.2.2 Ertragsleistung und Kornqualität, relativ, 2023 - 2025, faktoriell.....	19
4.3 Signifikanz der Mittelwertunterschiede, mehrjährig	20
4.3.1 Kornertrag, Sorten, 2023 - 2025, faktoriell.....	20
4.3.2 Marktwareertrag, Sorten, 2023 - 2025, faktoriell.....	20
4.3.3 Rohproteingehalt, Sorten, 2023 - 2025, faktoriell	21
4.3.4 Rohproteinertrag, Sorten, 2023 - 2025, faktoriell.....	21

1 Zielsetzung

In diesem Versuch (Versuch 183) wurde das Leistungsvermögen zweier mehrzeiliger Hybridgerstensorten mit zwei mehrzeiligen Liniensorten verglichen. Die Prüfung erfolgte bei ortsüblicher N-(Stickstoff-)Düngung (nach DüV) und bei zwei reduzierten N-Düngungsstufen (siehe Übersicht 1). Untersucht wurden Ertrag, Rohproteingehalt, Rohproteinertrag und kornphysikalische Eigenschaften.

Die beiden im Versuch stehenden Hybridsorten werden vom Züchterhaus Syngenta unter anderem „mit überlegenem Wurzelwachstum“ sowie mit „mehr Ertrag pro Kilogramm N“ beworben. In diesem Versuch soll geklärt werden, ob die beiden Hybridsorten eine Reduktion der N-Düngemenge besser kompensieren können als Liniensorten und den Düngestickstoff effizienter nutzen können.

Übersicht 1

Stufe	Stufenbezeichnung	N-Düngung
1	DüV	ortsüblich optimal
2	DüV - 20%	ortsüblich optimal – 20%
3	DüV - 40%	ortsüblich optimal – 40%

DüV = Düngeverordnung

2 Durchführung

Der Versuch wurde in den Jahren 2023 bis 2025 jeweils an den 3 bayerischen Standorten Embach (R), Rudolzhofen (NEA) und Günzburg (GZ) mit je 2 Liniensorten (KWS Higgins, Esprit) und 2 Hybridsorten (SY Galileo und SY Loona) angebaut. Die Aussaatstärke der Hybridsorten war um 30 % reduziert.

Die zu düngenden Stickstoffmengen wurden von der LfL in Zusammenarbeit mit den Versuchsanstellern für jedes Jahr und jeden Standort nach der Stickstoffdüngedarfsermittlung (LfL: Leitfaden für die Düngung von Acker- und Grünland. Gelbes Heft, 15. Auflage, Freising 2022, Kapitel 5.4.1) berechnet. In der

Düngungsstufe 1 wurde die in der Bedarfsermittlung errechnete N-Menge gegeben. In Stufe 2 wurde die Düngermenge um 20 % und in Stufe 3 um 40 % gegenüber Stufe 1 reduziert (Übersicht 1). Die Stufen unterschieden sich jeweils um ca. 30 kg N/ha (siehe Seite 9). Die mineralische N-Düngung wurde in Form von Kal-kammonsalpeter (KAS), üblicherweise in drei Teilgaben, ausgebracht.

Zu Vegetationsbeginn erfolgte eine Gabe von 100 kg/ha Kieserit (oder entsprechend andere nicht N-haltige Schwefeldünger). Die Grunddüngung wurde ortsüblich als PK-Dünger verabreicht.

Von jeder Parzelle wurden Kornertrag, Trockensubstanzgehalt und Rohproteingehalt gemessen. Der Kornertrag ist auf einen TM-Gehalt von 86 % bezogen. Der Rohproteingehalt des Kornes (bezogen auf einen TM-Gehalt von 100 %) wurde mittels Nah-Infrarot-Transmission bestimmt. Daraus lässt sich der N-Gehalt_(Korn) ermitteln:

$N\text{-Gehalt}_{(Korn)} = \text{Rohproteingehalt} / 6,25$ (Faktor für Wintergerste).

Der N-Ertrag des Kornes wurde folgendermaßen errechnet:

$N\text{-Ertrag}_{(Korn)} = \text{Kornertrag}_{(86\% \text{ TS})} \times 0,86 \times N\text{-Gehalt}_{(Korn)}$

Tausendkorngewicht, Sortierung und Hektolitergewicht wurden von einer Mischprobe aus den drei Wiederholungen bestimmt. D. h., das Ergebnis von beispielsweise Embach, 2023, Stufe 1 der Sorte Esprit basiert auf einem Messwert, während es beim Kornertrag, Trockensubstanzgehalt und Rohproteingehalt auf drei Messwerten basiert.

Der Standort Günzburg war 2024 wegen starken Befalls mit Gerstengelverzweigungsvirus nicht wertbar, so dass dreijährig 8 Umwelten (3 Jahre, 3 bzw. 2 Orte) zur Auswertung standen (siehe Übersicht 2).

Übersicht 2: Versuchsstandorte 2023-2025

Ort	Jahr		
	2023	2024	2025
Embach	1	1	1
Rudolzhofen	1	1	1
Günzburg	1	n.w.	1

n.w.: nicht wertbar

N-Effizienzversuch Hybridgerste 2023-2025

2.1 Versuchsbeschreibung

Versuchsanlage: Spaltanlage, 2 Faktoren, 3 Wiederholungen
2023 - 2025: 8 Umwelten: 2023: 3 Orte, 2024: 2 Orte, 2025: 3 Orte

Faktoren: 1. **Sorten:** 4 Sorten: 2 Hybrid- und 2 Liniensorten

2. Stickstoffdüngung:

Stufe	Stufenbezeichnung	N-Düngung	Wachstumsregulator Herbizide/Fungizide
1	DüV	ortsüblich optimal	ortsüblich optimal
2	DüV - 20%	ortsüblich optimal – 20%	ortsüblich optimal
3	DüV - 40%	ortsüblich optimal – 40%	ortsüblich optimal

N-Düngung: in der Regel in 3 Teilgaben in Form von KAS DüV = Düngeverordnung
Schwefeldüngung: 100 kg/ha Kieserit (oder entsprechend andere nicht N-haltige Schwefeldüngung)
Grunddüngung: ortsüblich, nur PK-Dünger

Saatstärke: Liniensorten: ortsüblich optimal

Hybridsorten: -30 % Aussaatstärke

2.2 Versuchsstandorte

Versuchsort Landkreis/ Reg.bezirk	Jahr	Höhe			Bodenuntersuchung				Vorfrucht	Saat- stärke* Körn/m ²	Aus- saat am	Ernte am
		über NN m	Boden- art	Acker- zahl	Nmin kg/ha 0-90cm	P ₂ O ₅	K ₂ O	pH- Wert				
						mg/100g Boden						
Embach R/OPf.	2023	360	sL	71	37	20	19	7,2	Wi.Weizen	340	23.09.22	04.07.23
	2024	360	uL	78	27	31	20	7,1	Wi.Weizen	340	24.09.23	09.07.24
	2025	360	uL	78	23	8	11	7,2	Wi.Weizen	340	25.09.24	01.07.25
Rudolzhofen NEA/MFr.	2023	345	IU	80	58	9	13	7,1	Silomais	320	23.09.22	06.07.23
	2024	345	L	69	40	18	19	7,2	Silomais	320	05.10.23	09.07.24
	2025	345	L	66	44	16	17	6,7	Silomais	320	18.10.24	02.07.25
Günzburg GZ/Schw.	2023	470	uL	65	45	16	18	7,0	Wi.Weizen	300	06.10.22	09.07.23
	2024	470	uL	65	24	19	17	6,7	Wi.Weizen	300	28.09.23	n.w.
	2025	470	uL	65	90	17	13	7,1	Wi.Weizen	330	17.10.24	13.07.25

Hybridsorten: -30 % Aussaatstärke

n.w.: Versuch nicht wertbar

2.3 Geprüfte mehrzeilige Sorten

Anbau Nr.	Kenn-Nr. BSA	Sortenname	Typ	Sorteninhaber/Vertrieb (Kurzform)
1	03451	KWS Higgins	L	KWLO
2	03789	Esprit	L	DSV
3	03612	SY Galileo	Hy	SYPA/SY
4	04206	SY Loona EU	Hy	SYPA/SY

L= Liniensorte

Hy= Hybridsorte

ANSCHRIFTEN DER SORTENINHABER/VERTRIEB:

DSV - Deutsche Saatveredelung AG, Weißenburger Str. 5, 59557 Lippstadt

KWLO - KWS Lochow GmbH, Ferdinand-von-Lochow Str. 5, 29303 Bergen

SY - Syngenta Seeds GmbH, Zum Knipkenbach 20, 32107 Bad Salzuflen

SYPA - Syngenta Participations AG, Rosentalstraße 67, 4058 Basel, Schweiz

2.4 Stickstoff-Düngung

Jahr	Orte	Nmin	Stickstoffdüngung									Gesamt-Stickstoffdüngung		
			Stufe 1			Stufe 2			Stufe 3			Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3
			1. Gabe	2. Gabe	3. Gabe	1. Gabe	2. Gabe	3. Gabe	1. Gabe	2. Gabe	3. Gabe			
2023	Embach	37	60	52	61	52	39	49	38	30	36	173	140	104
	Rudolzhofen	58	39	44	54	30	35	45	30	52	0	137	110	82
	Günzburg	45	55	45	55	45	35	45	30	30	35	155	125	95
2024	Embach	27	60	60	65	60	39	48	46	30	34	185	147	110
	Rudolzhofen	40	58	44	54	48	34	43	34	30	30	156	125	94
	n.w.	Günzburg	24	60	56	64	60	37	47	46	30	32	180	144
2025	Embach	23	60	60	67	60	40	50	49	30	33	187	150	112
	Rudolzhofen	44	54	41	51	44	31	41	30	30	28	146	116	88
	Günzburg	90	55	20	45	45	0	50	35	0	40	120	95	75
2023 - 25*		46	55	46	57	48	32	46	37	29	30	157	126	95

*ohne Günzburg 2024

n.w.: nicht wertbar

Stufe 1: nach DüV

Stufe 2: nach DüV - 20 %

Stufe 3: nach DüV - 40 %

3 Ergebnisse und Fazit

Kornertrag

Bei einer Reduktion der N-Düngung um 20 % (Stufe 2) gegenüber der Düngung nach Düngebedarfsermittlung sank der Kornertrag im Versuchsmittel um 4 % (4 dt/ha). Wurde die Düngung um 40 % (Stufe 3) verringert, nahm der Ertrag im Schnitt um 9 % (10 dt/ha) ab.

Die Hybridsorten SY Galileo und SY Loona fielen im Versuchsmittel bei Verringerung der N-Düngung etwa gleich stark im Ertrag ab wie die Liniensorten KWS Higgins und Esprit. In keiner der drei Düngungsstufen unterschieden sich die Hybriden signifikant von den Liniensorten.

Protein und Stickstoff

Bei Reduktion der N-Düngung um 20 % (Stufe 2) sank der **Rohproteingehalt** im Versuchsmittel von 10,9 % auf 10,5 %. Wurde die Düngung um 40 % (Stufe 3) verringert, betrug der Rohproteingehalt noch 9,9 %.

Bei Reduzierung der N-Düngung fielen die Hybridsorten im Rohproteingehalt im Versuchsmittel etwa gleich stark ab wie die Liniensorten.

Der **Rohproteinertrag** betrug in der 1. Stufe 10,1 dt/ha, 9,3 dt/ha in Stufe 2 und 8,3 dt/ha in Stufe 3. Wird der Rohproteinertrag durch den Faktor 6,25 geteilt (kulturartenspezifischer Umrechnungsfaktor bei Wintergerste), ergibt sich der **Stickstoffertrag** des Korns pro Hektar. Dieser nahm von 161 in Stufe 1 auf 149 (Stufe 2) und 132 (Stufe 3) kg/ha ab.

Im Versuchsmittel reagierten die Hybridsorten auf die Reduktion der N-Düngung mit einem vergleichbaren Rückgang des Rohprotein- und des Stickstoffertrags wie die Liniensorten. Zwischen den Sorten gab es in keiner der drei Düngungsstufen signifikante Sortenunterschiede.

Im Mittel über alle drei Düngungsstufen erreichte die Hybride SY Galileo mit durchschnittlich 151 kg N/ha den höchsten Stickstoffertrag. Der leichte Vorsprung gegenüber den übrigen Prüfkandidaten (146 bzw. 147 kg N/ha) war jedoch gering und ließ sich statistisch nicht absichern.

In allen drei Düngungsstufen fiel der **N-Saldo** (N-Düngung minus N-Ertrag_{Korn}) im Versuchsmittel negativ aus. Während die erste Stufe nahezu ausgeglichen war, lagen die Stickstoffentzüge in Stufe 2 um 23 kg N/ha und in Stufe 3 um 37 kg N/ha über der ausgebrachten Menge.

Fazit:

Die Hybridsorten SY Galileo und SY Loona reagierten auf die Reduzierung der Stickstoffdüngung vergleichbar den Liniensorten KWS Higgins und Esprit. In den Varianten, die teils deutlich unter Bedarf mit Stickstoff gedüngt wurden (Stufe 2 und 3), zeigte sich weder im Kornertrag noch im Rohprotein- bzw. Stickstoffertrag ein statistisch absicherbarer Leistungsvorteil der Hybriden.

Und auch in den Varianten, die gemäß der Düngebedarfsermittlung gedüngt wurden (Stufe 1), zeigten sich die Hybriden nicht überlegen. Dies bestätigten auch die Ergebnisse aus den Landessortenversuchen.

Die Werbeaussage „mehr Ertrag pro kg N“, mit der die beiden geprüften Hybridsorten beworben werden, konnte in dem Versuch nicht bestätigt werden.

4 Untersuchungsergebnisse

4.1 Ertragsleistung Korn

4.1.1 Kornertrag absolut, relativ, Sorten, 2023 - 2025, faktoriell

Sorte	Anzahl Versuche	Ertrag absolut in dt/ha			Ertrag relativ in %		
		Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3	Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3
KWS Higgins	8	105,3	101,8	96,2	98	98	99
Esprit	8	109,5	105,5	97,9	102	102	100
SY Galileo*	8	108,9	104,0	98,5	101	100	101
SY Loona*	8	106,8	103,9	97,4	99	100	100
Mittel dt/ha / %		107,6	103,8	97,5	100	100	100

Mittel aus 8 Umwelten: 2023: 3 Orte, 2024: 2 Orte, 2025: 3 Orte

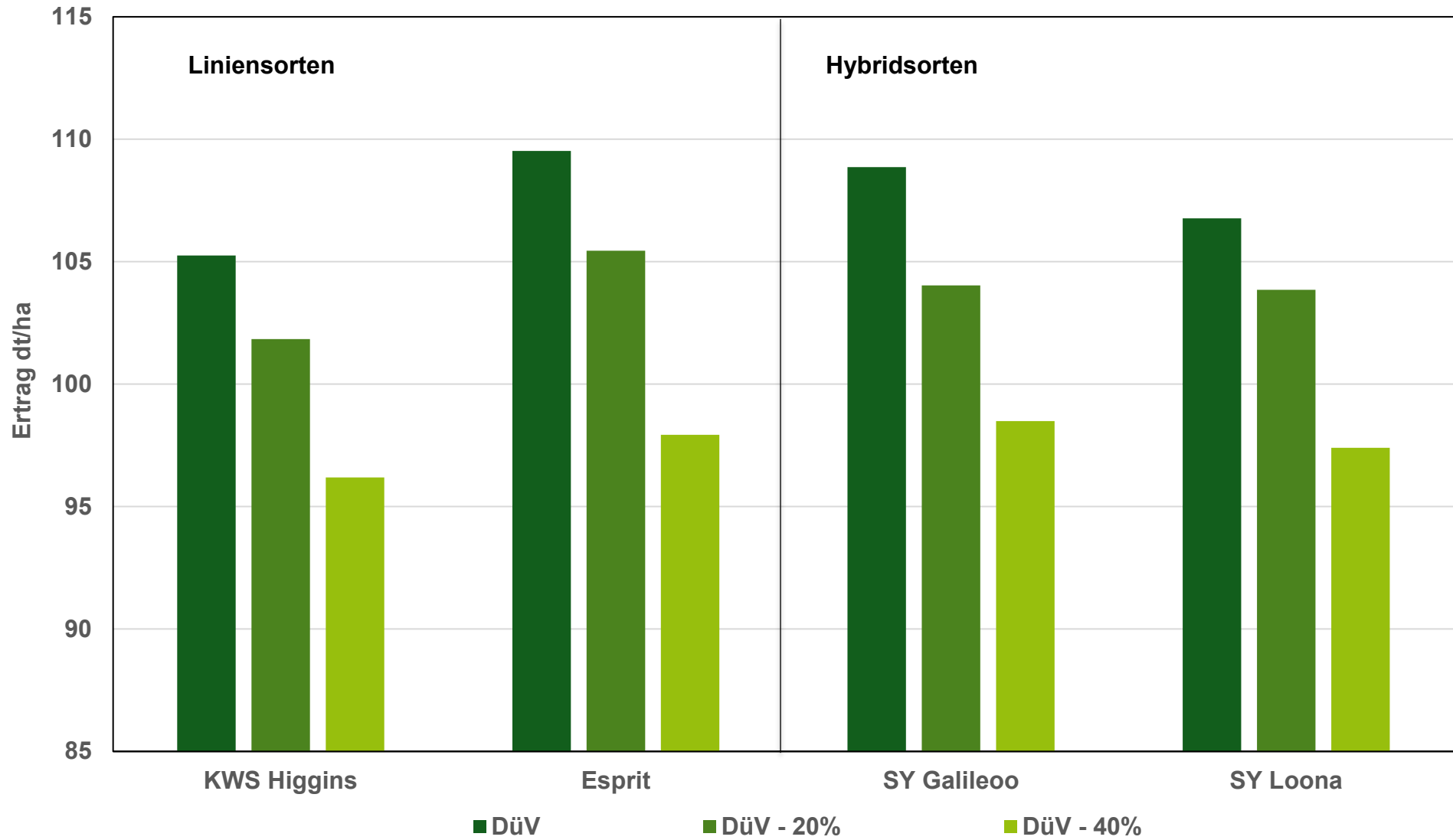
*Hybridsorten: - 30 % Aussaatstärke

Stufe 1: nach DüV

Stufe 2: nach DüV - 20 %

Stufe 3: nach DüV - 40 %

Ertrag in Abhängigkeit von drei N-Düngestufen 2023 - 2025 (8 bayerische Versuche)



4.1.2 Kornertrag absolut, Sorten, Orte und Jahre

Jahr	Sorte	Ertrag absolut in dt/ha								
		Stufe 1			Stufe 2			Stufe 3		
		Embach	Rudolzhofen	Günzburg	Embach	Rudolzhofen	Günzburg	Embach	Rudolzhofen	Günzburg
2023	KWS Higgins	125,9	105,5	126,8	118,8	106,9	125,6	109,9	103,3	114,1
	Esprit	128,6	103,6	128,7	117,2	103,7	126,9	107,0	101,7	120,8
	SY Galileo*	127,7	108,9	127,4	116,7	102,5	126,3	109,2	101,4	121,5
	SY Loona*	124,0	113,4	128,5	123,6	105,6	124,4	110,5	105,2	118,9
	Mittel dt/ha	126,6	107,9	127,9	119,1	104,7	125,8	109,2	102,9	118,8
2024	KWS Higgins	86,6	92,2	-	83,3	84,4	-	77,8	77,3	-
	Esprit	92,5	102,5	-	87,2	98,1	-	80,5	83,8	-
	SY Galileo*	93,9	97,5	-	86,5	90,5	-	83,6	77,1	-
	SY Loona*	83,9	92,0	-	81,7	87,2	-	74,9	78,0	-
	Mittel dt/ha	89,2	96,0	-	84,7	90,0	-	79,2	79,0	-
2025	KWS Higgins	111,5	103,0	90,5	106,5	99,8	89,5	100,1	99,4	87,6
	Esprit	117,6	103,7	99,0	114,5	97,1	98,8	104,8	94,5	90,4
	SY Galileo*	115,5	103,9	96,0	109,2	104,7	95,8	103,5	100,1	91,5
	SY Loona*	115,7	102,7	94,0	115,5	99,7	93,1	104,9	96,7	90,1
	Mittel dt/ha	115,1	103,3	94,9	111,4	100,4	94,3	103,3	97,7	89,9

*Hybridsorten: - 30 % Aussaatstärke

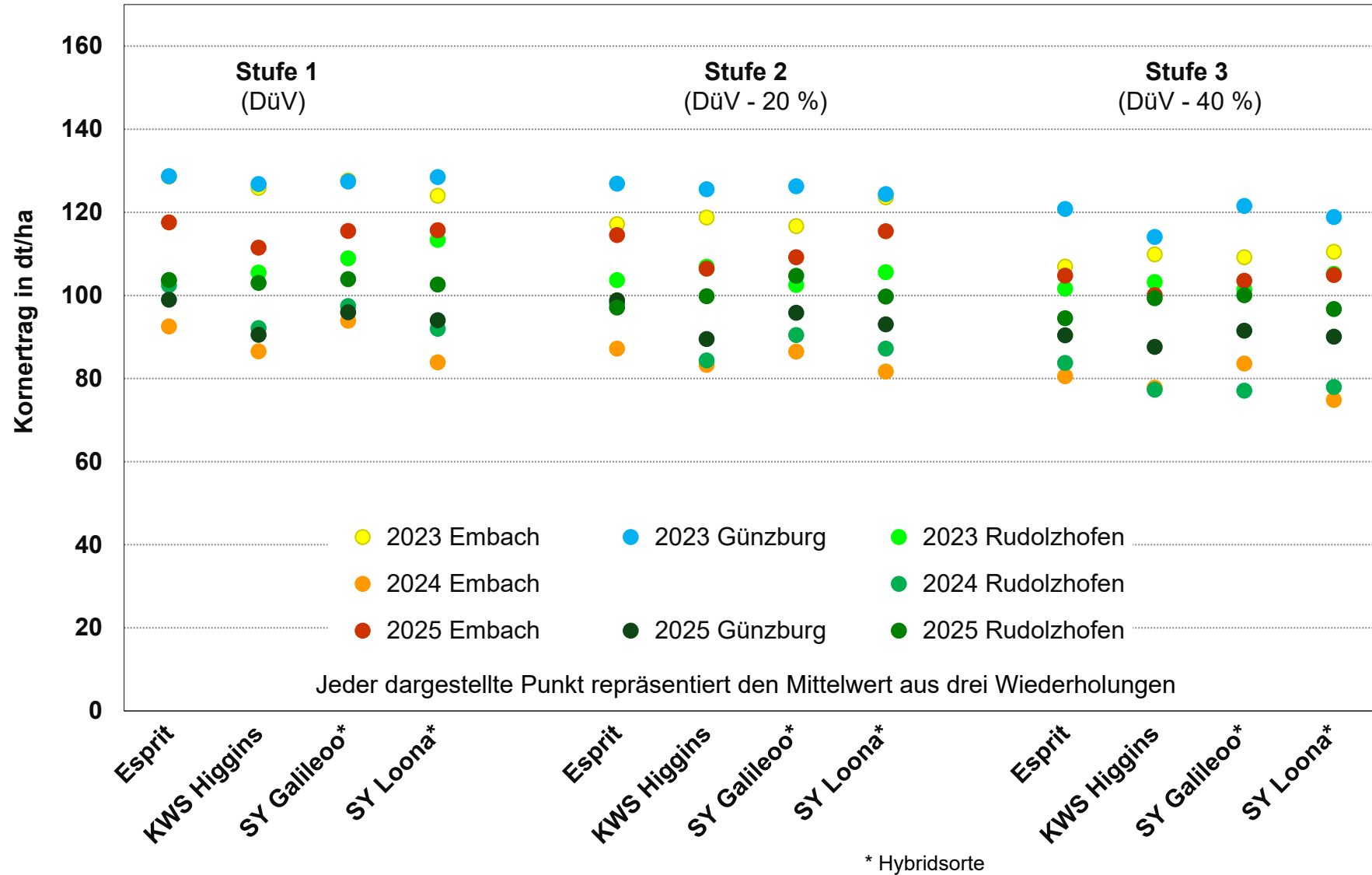
Günzburg 2024 war wegen starken Befalls mit Gerstengelverzweigungsvirus nicht wertbar

Stufe 1: nach DüV

Stufe 2: nach DüV - 20 %

Stufe 3: nach DüV - 40 %

Kornerträge der Sorten bei drei N-Düngungsstufen in den verschiedenen Umwelten



4.1.3 Kornertrag relativ, Sorten, Orte und Jahre

Jahr	Sorte	Ertrag relativ in %								
		Stufe 1			Stufe 2			Stufe 3		
		Embach	Rudolzhofen	Günzburg	Embach	Rudolzhofen	Günzburg	Embach	Rudolzhofen	Günzburg
2023	KWS Higgins	99	98	99	100	102	100	101	100	96
	Esprit	102	96	101	98	99	101	98	99	102
	SY Galileo*	101	101	100	98	98	100	100	99	102
	SY Loona*	98	105	100	104	101	99	101	102	100
	Mittel dt/ha	126,6	107,9	127,9	119,1	104,7	125,8	109,2	102,9	118,8
2024	KWS Higgins	97	96	-	98	94	-	98	98	-
	Esprit	104	107	-	103	109	-	102	106	-
	SY Galileo*	105	102	-	102	100	-	106	98	-
	SY Loona*	94	96	-	96	97	-	95	99	-
	Mittel dt/ha	89,2	96,0	-	84,7	90,0	-	79,2	79,0	-
2025	KWS Higgins	97	100	95	96	99	95	97	102	97
	Esprit	102	100	104	103	97	105	101	97	101
	SY Galileo*	100	101	101	98	104	102	100	102	102
	SY Loona*	101	99	99	104	99	99	102	99	100
	Mittel dt/ha	115,1	103,3	94,9	111,4	100,4	94,3	103,3	97,7	89,9

*Hybridsorten: - 30 % Aussaatstärke

Günzburg 2024 war wegen starken Befalls mit Gerstengelverzweigungsvirus nicht wertbar

Stufe 1: nach DüV

Stufe 2: nach DüV - 20 %

Stufe 3: nach DüV - 40 %

4.1.4 Rohproteingehalt, Rohproteinерtrag, Stickstoffерtrag, Sorten, 2023 - 2025, faktoriell

Sorte	Anzahl Versuche	Rohroteingehalt %			Rohproteinерtrag dt/ha			Stickstoffерtrag kg/ha		
		Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3	Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3	Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3
KWS Higgins	8	11,2	10,7	10,0	10,1	9,4	8,2	161	150	132
Esprit	8	10,6	10,3	9,7	10,0	9,3	8,1	159	149	130
SY Galileo*	8	11,2	10,5	10,1	10,4	9,4	8,5	166	150	136
SY Loona*	8	10,8	10,4	9,9	9,9	9,3	8,2	159	149	132
Mittel % / dt/ha / kg/ha		10,9	10,5	9,9	10,1	9,3	8,3	161	149	132

Mittel aus 8 Umwelten: 2023: 3 Orte, 2024: 2 Orte, 2025: 3 Orte

*Hybridsorten: - 30 % Aussaatstärke

Stufe 1: nach DüV

Stufe 2: nach DüV - 20 %

Stufe 3: nach DüV - 40 %

4.1.5 Rohproteinерtrag, Sorten, Orte und Jahre

Jahr	Sorte	Rohproteinерtrag in dt/ha								
		Stufe 1			Stufe 2			Stufe 3		
		Embach	Rudolzhofen	Günzburg	Embach	Rudolzhofen	Günzburg	Embach	Rudolzhofen	Günzburg
2023	KWS Higgins	10,3	9,9	12,2	9,7	9,8	11,6	7,5	8,7	10,2
	Esprit	10,2	9,4	12,1	9,3	9,1	11,6	7,5	8,2	10,7
	SY Galileo*	10,5	10,7	12,1	9,1	9,1	11,1	8,1	8,3	10,7
	SY Loona*	10,1	11,0	11,9	9,4	9,5	11,7	8,1	9,1	10,2
	Mittel dt/ha	10,3	10,2	12,0	9,4	9,4	11,5	7,8	8,6	10,5
2024	KWS Higgins	8,6	8,7		8,0	7,7		7,0	6,5	8,6
	Esprit	8,9	8,9		8,1	8,1		7,2	6,4	8,9
	SY Galileo*	9,6	9,2		8,4	8,2		7,9	6,6	9,6
	SY Loona*	8,1	9,0		7,4	7,8		6,4	6,7	8,1
	Mittel dt/ha	8,8	8,9		8,0	7,9		7,1	6,6	8,8
2025	KWS Higgins	12,2	8,9	9,7	10,9	8,2	8,9	9,2	8,3	8,4
	Esprit	12,1	8,4	9,7	11,1	7,4	9,7	9,3	7,1	8,7
	SY Galileo*	12,4	8,9	9,9	11,0	8,7	9,2	9,4	8,1	8,9
	SY Loona*	11,9	8,4	9,0	11,2	8,1	9,2	9,2	7,5	8,7
	Mittel dt/ha	12,2	8,7	9,6	11,0	8,1	9,3	9,3	7,7	8,7

*Hybridsorten: - 30 % Aussaatstärke

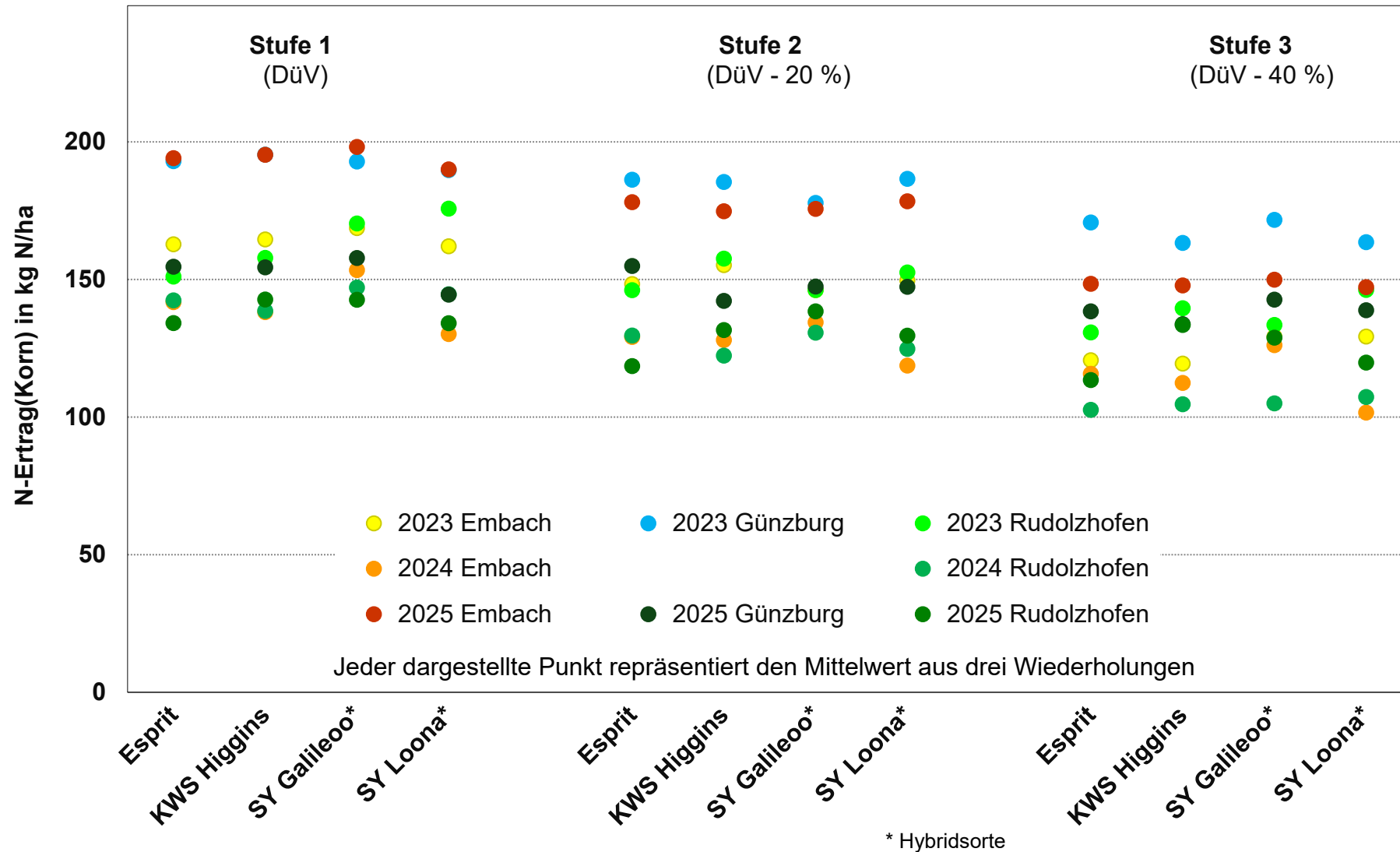
Günzburg 2024 war wegen starken Befalls mit Gerstengelverzweigungsvirus nicht wertbar

Stufe 1: nach DüV

Stufe 2: nach DüV - 20 %

Stufe 3: nach DüV - 40 %

4.1.6 Stickstoffertrag (Korn) der Sorten bei drei N-Düngungsstufen in den verschiedenen Umwelten



4.2 Kornphysikalische Ergebnisse

4.2.1 Ertragsleistung und Kornqualität, absolut, 2023 - 2025, faktoriell

Sorte / Stufe	Marktware- ertrag dt/ha			Rohprotein- ertrag dt/ha			Roh- protein %			TKG g			Hektol.- gewicht kg			Sortierung in %								
																>2,8mm			>2,5mm			<2,2mm		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
KWS Higgins	103,7	100,5	94,9	10,1	9,4	8,2	11,2	10,7	10,0	49,2	49,4	49,6	71,0	71,3	71,4	69,2	69,1	70,0	91,5	92,4	92,6	1,5	1,3	1,3
Esprit	108,0	103,7	96,6	10,0	9,3	8,1	10,6	10,3	9,7	47,7	47,9	48,1	71,0	71,0	70,7	67,8	67,0	69,2	91,7	91,1	92,3	1,4	1,6	1,3
SY Galileo*	106,8	102,4	96,7	10,4	9,4	8,5	11,2	10,5	10,1	47,9	48,4	48,2	71,0	71,0	70,7	63,4	66,4	65,7	89,5	90,6	90,3	1,9	1,6	1,8
SY Loona*	102,8	100,6	94,3	9,9	9,3	8,2	10,8	10,4	9,9	44,8	45,4	45,3	71,4	71,5	71,4	42,1	46,3	44,7	78,6	81,9	81,2	3,7	3,1	3,2
Mittel	105,3	101,8	95,6	10,1	9,3	8,3	10,9	10,5	9,9	47,4	47,8	47,8	71,1	71,2	71,0	60,6	62,2	62,4	87,8	89,0	89,1	2,1	1,9	1,9

4.2.2 Ertragsleistung und Kornqualität, relativ, 2023 - 2025, faktoriell

Sorte / Stufe	Marktware- ertrag dt/ha			Rohprotein- ertrag dt/ha			Roh- protein %			TKG g			Hektol.- gewicht kg			Sortierung in %								
																>2,8mm			>2,5mm			<2,2mm		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
KWS Higgins	98	99	99	100	100	100	102	102	101	104	103	104	100	100	101	114	111	112	104	104	104	71	67	69
Esprit	103	102	101	99	100	98	97	98	98	101	100	101	100	100	99	112	108	111	104	102	104	67	84	69
SY Galileo*	101	101	101	103	100	103	102	100	102	101	101	101	100	100	99	105	107	105	102	102	101	88	84	93
SY Loona*	98	99	99	98	100	100	99	99	100	95	95	95	100	100	101	69	74	72	90	92	91	174	165	169
Mittel	105,3	101,8	95,6	10,1	9,3	8,3	10,9	10,5	9,9	47,4	47,8	47,8	71,1	71,2	71,0	60,6	62,2	62,4	87,8	89,0	89,1	2,1	1,9	1,9

Mittel aus 8 Umwelten: 2023: 3 Orte, 2024: 2 Orte, 2025: 3 Orte

*Hybridsorten: - 30 % Aussaatstärke

Stufe 1: nach DüV

Stufe 2: nach DüV - 20 %

Stufe 3: nach DüV - 40 %

4.3 Signifikanz der Mittelwertunterschiede, mehrjährig

4.3.1 Kornertrag, Sorten, 2023 - 2025, faktoriell

Sorte	Anzahl Versuche	Ertrag absolut in dt/ha					
		Stufe 1	SNK	Stufe 2	SNK	Stufe 3	SNK
Esprit	8	109,5	A	105,5	A	97,9	A
SY Galileo*	8	108,9	AB	104,0	A	98,5	A
SY Loona*	8	106,8	AB	103,9	A	97,4	A
KWS Higgins	8	105,3	B	101,8	A	96,2	A
Mittel dt/ha		107,6		103,8		97,5	

4.3.2 Marktwareertrag, Sorten, 2023 - 2025, faktoriell

Sorte	Anzahl Versuche	Marktwareertrag absolut in dt/ha					
		Stufe 1	SNK	Stufe 2	SNK	Stufe 3	SNK
Esprit	8	108,0	A	103,7	A	96,6	A
SY Galileo*	8	106,8	A	102,4	A	96,7	A
KWS Higgins	8	103,7	B	100,5	A	94,9	A
SY Loona*	8	102,8	B	100,6	A	94,3	A
Mittel dt/ha		105,3		101,8		95,6	

Signifikanz der Mittelwerte mittels SNK-Test, P = 5 %; gleicher Buchstabe bedeutet, die Sorten unterscheiden sich nicht signifikant

Mittel aus 8 Umwelten: 2023: 3 Orte, 2024: 2 Orte, 2025: 3 Orte

*Hybridsorten: - 30 % Aussaatstärke

Stufe 1: nach DüV

Stufe 2: nach DüV - 20 %

Stufe 3: nach DüV - 40 %

4.3.3 Rohproteingehalt, Sorten, 2023 - 2025, faktoriell

Sorte	Anzahl Versuche	Rohproteingehalt in %					
		Stufe 1	SNK	Stufe 2	SNK	Stufe 3	SNK
KWS Higgins	8	11,2	A	10,7	A	10,0	A
SY Galileo*	8	11,2	A	10,5	AB	10,1	A
SY Loona*	8	10,8	AB	10,4	AB	9,9	A
Esprit	8	10,6	B	10,3	B	9,7	A
Mittel		10,9		10,5		9,9	

4.3.4 Rohproteintrag, Sorten, 2023 - 2025, faktoriell

Sorte	Anzahl Versuche	Rohproteintrag (Korn in TM) in dt/ha					
		Stufe 1	SNK	Stufe 2	SNK	Stufe 3	SNK
SY Galileo*	8	10,4	A	9,4	A	8,5	A
KWS Higgins	8	10,1	A	9,4	A	8,2	A
Esprit	8	10,0	A	9,3	A	8,1	A
SY Loona*	8	9,9	A	9,3	A	8,2	A
Mittel		10,1		9,3		8,3	

Signifikanz der Mittelwerte mittels SNK-Test, P = 5 %; gleicher Buchstabe bedeutet, die Sorten unterscheiden sich nicht signifikant

Mittel aus 8 Umwelten: 2023: 3 Orte, 2024: 2 Orte, 2025: 3 Orte

*Hybridsorten: - 30 % Aussaatstärke

Stufe 1: nach DüV

Stufe 2: nach DüV - 20 %

Stufe 3: nach DüV - 40 %