



Rheinland-Pfalz

Dienstleistungszentrum  
Ländlicher Raum  
Rheinhessen-Nahe-  
Hunsrück

# VERSUCHSBERICHT PRODUKTIONS- TECHNIK 2022





# Landwirtschaftliches Versuchswesen Rheinland-Pfalz

Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau  
Dienstleistungszentren Ländlicher Raum (DLR)  
Landwirtschaftliche Untersuchungs- und Forschungsanstalt (LUFA) Speyer

## Versuchsbericht

### Produktionstechnische Versuche

**2022**

**Stand: 04.08.2023**

**Bearbeiter:** Dr. Stefan Weimar, Marko Goetz,  
DLR Rheinhessen-Nahe-Hunsrück, Abteilung Landwirtschaft

Sebastian Thielen  
DLR Eifel, Abteilung Landwirtschaft

AG	Anbaugebiet
(B)	Bezugsbasis
BIT	Bitburg
BKR	Bodenklimaraum
BW	Baden-Württemberg
BY	Bayern
GD	Grenzdifferenz
H	Herbizid
HE	Hessen
I	Insektizid
LSV	Landessortenversuch
LUFA	Landwirtschaftliche Untersuchungs- und Forschungsanstalt
LWK RP	Landwirtschaftskammer Rheinland – Pfalz
MT	Montabaur
MÜ	Münchweiler
MW	Mittelwert
MWVLW	Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau
N	Düngung
N 1.ff.	1. Düngetermine, 2. Düngetermin usw.
NW	Neustadt an der Weinstraße
OPP	Oppenheim
RLP	Rheinland-Pfalz
SIM	Simmern
Vgl.	Vergleich
VRS	Verrechnungssorten
WR	Wachstumsregler
WP	Wertprüfung

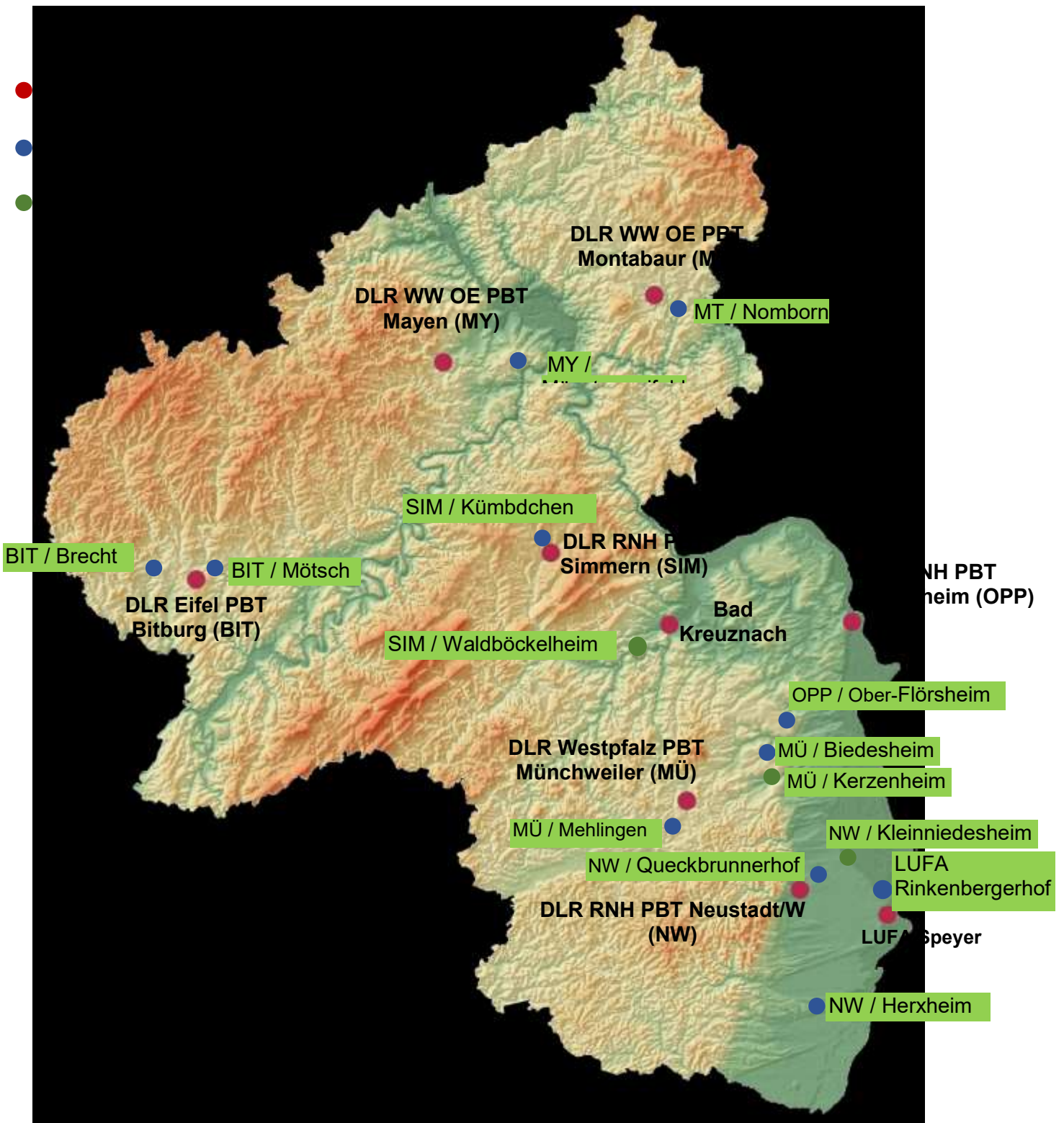
Kürzel	Naturraum	zuständiges DLR
EI	Eifel	DLR Eifel, Dienstsitz Bitburg
OE	Osteifel	DLR Westerwald-Osteifel, Dienstsitz Mayen
WW	Westerwald	DLR Westerwald-Osteifel, Dienstsitz Montabaur
WP	Westpfalz	DLR Westpfalz, Münchweiler
PF	Pfalz	DLR Rheinhessen-Nahe-Hunsrück, Dienstsitz Neustadt a. d. Weinstraße
RH	Rheinhessen	DLR Rheinhessen-Nahe-Hunsrück, Dienstsitz Bad Kreuznach
HR	Hunsrück	DLR Rheinhessen-Nahe-Hunsrück, Dienstsitz Simmern

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>VERSUCHSORTE</b> .....	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>DÜNGUNGSVERSUCHE WINTERRAPS (22P11.1)</b> .....	<b>8</b>
2.1	KOMMENTAR .....	8
2.2	ERTRÄGE.....	14
2.3	WACHSTUMSBEOBACHTUNGEN UND KRANKHEITEN 2022 .....	16
<b>3</b>	<b>N-DÜNGUNG WINTERGERSTE (P121)</b> .....	<b>18</b>
3.1	KOMMENTAR .....	18
3.2	ALLGEMEINE DATEN.....	20
3.3	ERTRÄGE 2022 .....	23
3.4	WACHSTUMSBEOBACHTUNGEN UND KRANKHEITEN 2022 .....	24
<b>4</b>	<b>N-DÜNGUNG WINTERBRAUGERSTE (P122)</b> .....	<b>26</b>
4.1	KOMMENTAR .....	26
4.2	ALLGEMEINE DATEN.....	35
4.3	ERTRÄGE 2022.....	37
4.4	WACHSTUMSBEOBACHTUNGEN UND KRANKHEITEN 2022 .....	42
<b>5</b>	<b>N-DÜNGUNG WINTERROGGEN (P13.1)</b> .....	<b>46</b>
5.1	KOMMENTAR .....	46
5.2	ALLGEMEINE DATEN.....	47
5.3	ERTRÄGE 2022 .....	49
5.4	WACHSTUMSBEOBACHTUNGEN UND KRANKHEITEN 2021 .....	50
<b>6</b>	<b>N-DÜNGUNG WINTERWEIZEN (P15.1)</b> .....	<b>52</b>
6.1	KOMMENTAR .....	52
6.2	ALLGEMEINE DATEN.....	54
6.3	ERTRÄGE 2022.....	60
6.4	WACHSTUMSBEOBACHTUNGEN UND KRANKHEITEN 2022 .....	63
<b>7</b>	<b>WINTERWEIZEN N-DÜNGUNG UND BIOSTIMULANZIEN (P15.2)</b> .....	<b>68</b>
7.1	KOMMENTAR .....	68
7.2	ALLGEMEINE DATEN.....	69
7.3	ERTRÄGE 2022.....	73
7.4	WACHSTUMSBEOBACHTUNGEN UND KRANKHEITEN 2022 .....	75
<b>8</b>	<b>WINTERWEIZEN N-DÜNGUNG UND BIOSTIMULANZIEN (P15.3)</b> .....	<b>77</b>
8.1	KOMMENTAR .....	77
8.2	ALLGEMEINE DATEN.....	78
8.3	ERTRÄGE 2022.....	85
8.4	WACHSTUMSBEOBACHTUNGEN UND KRANKHEITEN 2022 .....	89
<b>9</b>	<b>MIKRONÄHRSTOFFE WINTERGETREIDE (P15.4)</b> .....	<b>93</b>
9.1	KOMMENTAR .....	93
9.2	ALLGEMEINE DATEN.....	94
9.3	ERTRÄGE 2022.....	95
<b>10</b>	<b>N DÜNGUNG SOMMERBRAUGERSTE (P32.1)</b> .....	<b>96</b>
10.1	KOMMENTAR.....	96
10.2	ALLGEMEINE DATEN.....	96
10.3	ERTRÄGE 2022 .....	98
10.4	WACHSTUMSBEOBACHTUNGEN UND KRANKHEITEN 2022 .....	98
<b>11</b>	<b>KÖRNERMAIS N-DÜNGUNG UND BIOSTIMULANZIEN (P46.1)</b> .....	<b>99</b>
11.1	KOMMENTAR.....	99
11.2	ALLGEMEINE DATEN.....	99
11.3	ERTRÄGE, WACHSTUMSBEOBACHTUNGEN UND KRANKHEITEN 2022 .....	101

<b>12</b>	<b>N-DÜNGUNGSEFFIZIENZ KÖRNERMAIS (P46.2)</b> .....	<b>102</b>
12.1	KOMMENTAR.....	102
12.2	ALLGEMEINE DATEN.....	104
12.3	ERTRÄGE UND WACHSTUMSBEOBSACHTUNGEN 2022 .....	105
12.4	ERTRÄGE UND WACHSTUMSBEOBSACHTUNGEN MEHRJÄHRIG.....	107
<b>13</b>	<b>N-UND S-DÜNGUNG ZU KÖRNERMAIS (P46.3)</b> .....	<b>110</b>
13.1	KOMMENTAR.....	110
13.2	ALLGEMEINE DATEN.....	111
13.3	ERTRÄGE UND WACHSTUMSBEOBSACHTUNGEN 2022 .....	113
13.4	ERTRÄGE UND WACHSTUMSBEOBSACHTUNGEN 2020 - 2022.....	114
<b>14</b>	<b>JUGENDENTWICKLUNG DURCH UFD (P46.4)</b> .....	<b>117</b>
14.1	KOMMENTAR.....	117
14.2	ALLGEMEINE DATEN.....	119
14.3	ERTRÄGE UND WACHSTUMSBEOBSACHTUNGEN 2022 .....	120
14.4	ERTRÄGE UND WACHSTUMSBEOBSACHTUNGEN MEHRJÄHRIG.....	121
<b>15</b>	<b>BEIZVERSUCH MAIS (P46.6)</b> .....	<b>123</b>
15.1	KOMMENTAR.....	123
15.1	ERTRÄGE UND WACHSTUMSBEOBSACHTUNGEN BUNDESWEIT MEHRJÄHRIG .....	124
15.2	MITTEL DER ORTE AUS DEN BETEILIGTEN BUNDESLÄNDERN .....	125
<b>16</b>	<b>N - DÜNGUNG MAIS (P46.7)</b> .....	<b>126</b>
16.1	KOMMENTAR.....	126
16.2	ALLGEMEINE DATEN.....	127
16.3	ERTRÄGE UND WACHSTUMSBEOBSACHTUNGEN 2022 .....	129
16.4	N-BILANZEN .....	131
<b>17</b>	<b>DAUERVERSUCH EROSIONSMINDERNDE BODENBEARBEITUNGSVERFAHREN IM MAISANBAU MIT UND OHNE FRUCHTWECHSEL (P90.3)</b> .....	<b>132</b>
<b>17.1</b>	<b>KOMMENTAR</b> .....	<b>132</b>
17.2	ALLGEMEINE DATEN.....	133
17.3	ERTRÄGE UND WACHSTUMSBEOBSACHTUNGEN 2022 .....	135
<b>18</b>	<b>DAUERVERSUCH N-DÜNGUNG ACKERBAU FRUCHTFOLGE P90.10-90.13</b> .....	<b>136</b>
18.1	KOMMENTARE.....	136
18.2	ALLGEMEINE DATEN.....	138
18.3	ERTRÄGE UND WACHSTUMSBEOBSACHTUNGEN 2022 .....	140
18.4	WACHSTUMSBEOBSACHTUNGEN UND KRANKHEITEN 2022 .....	142
18.5	WACHSTUMSBEOBSACHTUNGEN UND KRANKHEITEN 2022 .....	144
18.6	WACHSTUMSBEOBSACHTUNGEN UND KRANKHEITEN 2022 .....	146
<b>19</b>	<b>DAUERVERSUCH N-DÜNGUNG FUTTERBAU FRUCHTFOLGE P90.14-90.17</b> .....	<b>146</b>
19.1	KOMMENTAR.....	146
	VERSUCHSFRAGE (SIEHE 19.1, 90.10-90.13 MARKTFRUCHTFOLGE BADEM) .....	146
19.2	ALLGEMEINE DATEN.....	148
19.3	ERTRÄGE 2022 UND WACHSTUMSBEOBSACHTUNGEN 2022.....	149

# 1 Versuchsorte



## 2 Düngungsversuche Winterraps (22P11.1)

### 2.1 Kommentar

Der N-Düngungsversuch zu Winterraps wurde im Vegetationsjahr 2022 an den Standorten Nornborn (DLR Westerrwald-Osteifel) und Kumbdchen (DLR Rheinhessen-Nahe-Hunsrück, Simmern) mit einer vierstufigen N-Steigerung sowie unterschiedlichen N-Verteilungen und N-Formen durchgeführt. Die S-Düngung wird mit Kieserit einheitlich auf die mit der Variante Power ALZON neo-N zugeführte Menge eingestellt.

Am Standort Nornborn, der über eine langjährige organische Düngung von ca. 0,75 GV/ha verfügt, lag im Versuchsjahr 2022 die ökonomisch optimale N-Menge bei einem Düngungsniveau von 190 kg N/ha in zweifacher Gabenaufteilung (F1/F2) und einem Kornertrag von 56,8 dt/ha und 42,5 % Öl. Die dreifache (H/F1/F2) Gabenaufteilung sowie die einmalige N-Düngung im Frühjahr mit Power Alzon neo-N (37,5 N/8 S) erzielten mit 55,3 bzw. 55,5 dt/ha einen statistisch gleichwertigen Kornertrag.

In den Versuchsjahren 2009 bis 2022 liegt die am Standort Nornborn zulässige N-Obergrenze für einen mittleren Kornertrag von rund 52,6 dt/ha um rund 20 kg N/ha über dem langjährigen ökonomischen N-Optimum, dass sich für einen Erzeugerpreis von 60 Euro/dt Rapssaat und einem Reinnährstoffpreis von 2,00 Euro/kg N bereits bei einer N-Menge von 155 kg N/ha einstellt.

Kornertrag, N-kostenfreie Marktleistung und N-Saldo in Abhängigkeit von der N-Düngung bei Winterraps – Vergleich zwischen ökonomisch optimaler N-Düngung und den Vorgaben der novellierten Düngeverordnung am Versuchsstandort Nornborn (P 11.1)

N-Düngung zu Winterraps (Serie P 11.1)													
Jahr	N <sub>min</sub>	Bio-masse-N	Ökonomisch optimale N-Düngung					nach Vorgaben der Düngeverordnung					
			Optimale N-Menge (2 €/kg N)	Kornertrag	Ölgehalt (bei 91 % TM)	N-kosten-freie ML (60 €/dt Rapssaat)	N-Saldo	N-Obergrenze	Kornertrag	Ölgehalt (bei 91 % TM)	N-kosten-freie ML (60 €/dt Rapssaat)	N-Saldo	
	kg/ha	kg/ha	kg/ha	dt/ha	%	€/ha	kg/ha	kg/ha	dt/ha	%	€/ha	kg/ha	
<b>Nornborn</b>													
2009	43	34	190	58,7	42,9	1.954	-7	175	55,1	42,3	1.822	-10	
2010	31	37	176	59,4	43,2	2.003	-23	187	58,3	42,9	1.943	-8	
2011	57	27	118	45,0	45,2	1.580	-33	161	47,9	44,3	1.624	0	
2012	45	47	169	35,9	41,9	1.877	49	173	36,0	41,9	1.878	52	
2013	27	47	114	55,0	43,3	3.235	-70	191	54,6	41,7	2.980	8	
2014	88	22	128	42,6	43,8	2.446	-15	130	42,8	43,7	2.453	-14	
2015	27	58	188	59,4	44,0	3.402	-11	191	58,1	44,0	3.313	-4	
2016	36	-	140	37,2	45,3	2.129	15	182	38,0	45,0	2.085	54	
2017	60	20	122	67,9	44,1	4.080	-105	158	68,7	42,9	3.986	-73	
2018	57	-	131	50,5	42,0	2.859	-38	161	49,9	41,6	2.744	-7	
2019	41	-	170	55,4	42,6	3.114	-16	177	56,2	42,4	3.138	-12	
2020	35	-	176	63,4	43,5	3.652	-36	183	62,5	43,0	3.558	-27	
2022	22	-	190	56,8	42,5	3.156	0	196	55,3	42,3	3.037	11	
Ø	44	36	155	52,9	43,4	2.730	-22	174	52,6	42,9	2.658	-2	

Am Standort Kumbdchen wurde das ökonomische Optimum im zurückliegenden Versuchsjahr aufgrund des niedrigen N<sub>min</sub>-Gehalts zum Vegetationsbeginn mit einem N-Aufwand von 220 kg N/ha bei einem Kornertrag in Höhe von 61,4 dt/ha und einem Ölgehalt von 44,4 % Öl realisiert.

Auf einem N-Niveau von insgesamt 220 kg N/ha lieferte die zweimalige N-Düngung mit KAS den höchsten Korn- und Ölertrag. Die zweimalige Gabenaufteilung mit KAS, YaraBela Sulfan und KAS plus Kalkstickstoff (F1/F2) sowie die dreimalige Gabenaufteilung mit KAS (H/F1/F2) erzielten mit 184 kg N/ha einen gleichwertigen Kornertrag und Ölgehalt. Die einmalige N-Düngung im Frühjahr mit Power Alzon neo-N (37,5 N/8 S) hob sich von beiden zuletzt genannten Varianten signifikant ab.



Das langjährige ökonomische N-Optimum der Versuchsjahre 2009 bis 2022 wird bei einem N-Aufwand von 171 kg N mit einem durchschnittlichen Kornertrag von 46,9 dt/ha Rapssaat mit 43,2 % Öl erreicht, wenn ein Erzeugerpreis von 60 Euro/dt Rapssaat und ein Reinnährstoffpreis von 2,00 Euro/kg N zugrunde gelegt wird. Die nach der N-Obergrenze zulässige N-Düngung reduziert sich dort um durchschnittlich 4 kg N/ha auf 167 kg N/ha, der N-Bilanzsaldo schließt mit rund 15 kg N/ha in etwa gleichwertig ab.

Kornertrag, N-kostenfreie Marktleistung und N-Saldo in Abhängigkeit von der N-Düngung bei Winterraps – Vergleich zwischen ökonomisch optimaler N-Düngung und den Vorgaben der novellierten Düngeverordnung am Versuchsstandort Kümdbchen (P 11.1)

N-Düngung zu Winterraps (Serie P 11.1)													
Jahr	N <sub>min</sub>	Bio-masse-N	Ökonomisch optimale N-Düngung					nach Vorgaben der Düngeverordnung					
			Optimale N-Menge (2 €/kg N)	Kornertrag	Ölgehalt (bei 91 % TM)	N-kosten-freie ML (60 €/dt Rapssaat)	N-Saldo	N-Obergrenze	Kornertrag	Ölgehalt (bei 91 % TM)	N-kosten-freie ML (60 €/dt Rapssaat)	N-Saldo	
			kg/ha	dt/ha	%	€/ha	kg/ha	kg/ha	dt/ha	%	€/ha	kg/ha	
<b>Kümdbchen</b>													
2009	81	26	200	44,4	44,5	2.444	51	133	38,2	45,2	2.206	5	
2010	30	40	150	67,5	43,7	3.975	-76	184	67,3	43,3	3.872	-42	
2011	36	13	215	27,1	40,8	1.216	124	178	22,9	41,9	1.058	101	
2012	26	58	190	27,9	41,0	1.319	97	188	26,9	41,0	1.264	98	
2014	51	47	170	46,1	42,1	2.513	16	163	45,3	42,2	2.481	11	
2015	27	15	230	38,1	41,8	1.888	102	187	37,3	42,9	1.961	62	
2016	19	34	162	49,0	43,9	2.788	-2	195	47,3	43,0	2.573	36	
2017	12	51	164	55,9	43,4	3.197	-23	202	58,2	42,1	3.203	7	
2018	52	48	168	43,4	42,6	2.369	23	162	43,6	44,0	2.447	16	
2019	135	71	90	53,7	42,9	3.179	-90	79	51,0	43,2	3.051	-92	
2020	65	66	124	55,4	45,5	3.350	-62	149	55,2	45,1	3.268	-36	
2021	45	74	144	39,4	45,0	2.253	12	169	38,4	45,6	2.160	40	
2022	35	32	220	61,4	44,4	3.487	14	179	57,3	45,1	3.342	-13	
Ø	47	44	171	46,9	43,2	2.614	14	167	45,3	43,4	2.530	15	

Am Standort Kümdbchen wurde das ökonomische Optimum im zurückliegenden Versuchsjahr aufgrund des niedrigen N<sub>min</sub>-Gehalts zum Vegetationsbeginn mit einem N-Aufwand von 220 kg N/ha bei einem Kornertrag in Höhe von 61,4 dt/ha und einem Ölgehalt von 44,4 % Öl realisiert. Auf einem N-Niveau von insgesamt 220 kg N/ha lieferte die zweimalige N-Düngung mit KAS den höchsten Korn- und Ölertrag. Die zweimalige Gabenaufteilung mit KAS, YaraBela Sulfan und KAS plus Kalkstickstoff (F1/F2) sowie die dreimalige Gabenaufteilung mit KAS (H/F1/F2) erzielten mit 184 kg N/ha einen gleichwertigen Kornertrag und Ölgehalt. Die einmalige N-Düngung im Frühjahr mit Power Alzon neo-N (37,5 N/8 S) hob sich von beiden zuletzt genannten Varianten signifikant ab.

Das langjährige ökonomische N-Optimum der Versuchsjahre 2009 bis 2022 wird bei einem N-Aufwand von 171 kg N mit einem durchschnittlichen Kornertrag von 46,9 dt/ha Rapssaat mit 43,2 % Öl erreicht, wenn ein Erzeugerpreis von 60 Euro/dt Rapssaat und ein Reinnährstoffpreis von 2,00 €/kg N zugrunde gelegt wird. Die nach der N-Obergrenze zulässige N-Düngung reduziert sich dort um durchschnittlich 4 kg N/ha auf 167 kg N/ha, der N-Bilanzsaldo schließt mit rund 15 kg N/ha in etwa gleichwertig ab.

## Allgemeine Daten

### Versuchsorte

### MT / Nornborn

**Bodenart:** sandiger Lehm  
**Ackerzahl:** 45  
**Niederschlag:** 790 mm  
**Temperatur:** 7,7 °C  
**Höhe ü. NN:** 300  
**vorletzte Vorfr.:** Gerste, Winter-

**Bodentyp:** Braunerde  
**Grundbodenbearb.:** Pflug ohne Packer  
**Aussaatdichte:** Körner/m<sup>2</sup>  
**Aussaatdatum:** 02.09.21  
**Erntedatum:** 27.07.22  
**letzte Vorfrucht:** Weizen, Winter-

### Bodenuntersuchung

Datum	pH	P	K	Mg
16.02.22	6,3	13,0	32,0	13,9

### Nmin-Untersuchung

Datum	0-30	30-60	60-90	ges.
16.02.22	12	5	3	20

### Herbizide, Insektizide, Düngung

Termin	Datum	BBCH	Pflanzenschutz-/ Düngemittel	Aufw. [l,kg/ha]	Düngergabe [kg/ha]				
					N	P	B	Mg	S
GD 1	08.03.22	18	Solubor 20,5 Kieserit				0,3	63	50
GD 2	28.03.22	51	Solubor 20,5				0,1		
GD 3	14.04.22	59	Solubor 20,5				0,3		
H 1	03.09.21	0	Butisan Gold	2,5					
Gräser	21.09.21	13	Targa Super	1,25					
H 2	08.10.21	18	Belkar	0,5					
I 1	21.09.21	13	Karate Zeon	0,075					
I 2	28.03.22	51	Trebon 30 EC	0,2					
I 3	14.04.22	59	Mospilan SG	0,2					
F 2	28.04.22	65	Cantus Gold	0,5					
Molles.	06.09.21	0	Metarex Inov	5					
WR	08.10.21	18	Toprex	0,5					

## SIM / Kümhdchen

**Bodenart:** sandiger Lehm  
**Ackerzahl:** 45  
**Niederschlag:** 664 mm  
**Temperatur:** 7,8 °C  
**Höhe ü. NN:** 365  
**vorletzte Vorfr.:** Gerste, Sommer-

**Bodentyp:** Pseudogley-Braunerde  
**Grundbodenbearb.:** Pflug mit Packer  
**Aussaatdichte:** 45 Körner/m<sup>2</sup>  
**Aussaatdatum:** 31.08.21  
**Erntedatum:** 03.08.22  
**letzte Vorfrucht:** Gerste, Winter-

### Bodenuntersuchung

Datum	pH	P	K	Mg
05.03.22	7,1	16,7	32,7	11,5

### Nmin-Untersuchung

Datum	0-30	30-60	60-90	ges.
10.02.22	11	14	11	35

### Herbizide, Insektizide, Düngung

Termin	Datum	BBCH	Pflanzenschutz-/ Düngemittel	Aufw. [l,kg/ha]	Düngergabe [kg/ha]				
					N	P	K	Mg	S
Bor	08.10.21	22	Nutribor 8 % Bor						
GD	15.11.21	24	Kieserit PK 16+16			60	60	36	50
H	03.09.21	9	Butisan Gold	2,5					
F 1	08.10.21	22	Tilmor	1,2					
F 2	14.04.22	55	Tilmor	0,75					
F 3	05.05.22	65	Cantus Gold	0,5					
I 1	13.09.21	13	Karate Zeon	0,075					
I 2	08.10.21	22	Karate Zeon	0,075					
I 3	13.04.22	55	Trebon	0,2					
M 1	01.09.21	0	Limares Techno	7					
M 2	20.09.21	19	Limares Techno	7					

## Faktoren

### Faktor Düngung

Stufe	Kürzel	Bezeichnung
1	o. N.	ohne N
2	o. N.	ohne N (zur Feststellung des Biomasse-Aufwuchs zum Vegetationsende)**
3	DÜV	Stickstoffbedarfswert (DüV) für 40 dt/ha: 200 kg N/ha + / - 5 dt/ha: + 10 / - 15 kg N/ha abzüglich: <ul style="list-style-type: none"> <li>• N<sub>min</sub>-Gehalt in 0-90 cm Bodentiefe je nach Standort-Gründigkeit</li> <li>• N-Nachlieferung aus der organischen Düngung des Vorjahres (10 % der Menge an ausgebrachtem Gesamt-N)</li> <li>• Vorfrucht (Getreide: 0 kg N/ha; Körnerleguminosen: 10 kg N/ha)</li> </ul> <b><u>2 gleichwertige Teilgaben (Vegetationsbeginn und Längenwachstum)</u></b>
4	DÜV - 30kg N	N-Menge und N-Verteilung wie Variante 3 abzüglich 30 kg N/ha auf die Gesamt-N-Gabe
5	DÜV + 30kg N	N-Menge und N-Verteilung wie Variante 3 zuzüglich 30 kg N/ha auf die Gesamt-N-Gabe
6	DÜV +/- Bio- masse	N-Menge und N-Verteilung wie Variante 3 mit Zu- bzw. Abschlag für Biomasse-Aufwuchs zum Vegetationsende zur 2. N-Gabe **
7	DÜV 40kg N Herbst	N-Menge und N-Verteilung wie Variante 3, davon 40 kg N/ha im Herbst
8	DÜV 1 Gabe	N-Menge wie Variante 3 als Einmalgabe
9	DüV CaCN <sub>2</sub>	N-Menge und N-Verteilung wie Variante 3 2. N-Gabe als Kalkstickstoff
10	DüV	N-Menge wie Variante 3 Yara Bela Sulfan
11	DüV	N-Menge wie Variante 3 + Biostimulanz

Faktorielle Behandlung:

MT / Nornborn

VG Nr.	Datum	BBCH	Versuchsglied-bezeichnung	Düngerform	Düngergabe [kg/ha]	
					N	S
1			ohne N-Düngung			
3	11.03.22	25	DÜV 2 Gaben	KAS 27	95	
	17.03.22	27			95	
4	11.03.22	25	DÜV 2 Gaben - 30 kg N	KAS 27	80	
	17.03.22	27			80	
5	11.03.22	25	DÜV 2 Gaben + 30 kg N	KAS 27	110	
	17.03.22	27			110	
6	11.03.22	25	DÜV 2 Gaben +/- Biomasse	KAS 27	95	
	17.03.22	27			98	
7	28.09.21		DÜV 2 Gaben 40 kg N Herbst	KAS 27	40	
	11.03.22	25			75	
	17.03.22	27			75	
8	11.03.22	25	DÜV 1 Gabe	Power Alzon 37N + 8 S	190	41

SIM / Kumbdchen

VG Nr.	Datum	BBCH	Versuchsglied-bezeichnung	Düngerform	Düngergabe [kg/ha]
					N
1			ohne N-Düngung		
3	01.03.2022	24	DÜV 2 Gaben	KAS 27	92
	21.03.2022	32			92
4	01.03.2022	24	DÜV 2 Gaben - 30 kg N	KAS 27	74
	21.03.2022	32			74
5	01.03.2022	24	DÜV 2 Gaben + 30 kg N	KAS 27	110
	21.03.2022	32			110
6	01.03.2022	24	DÜV 2 Gaben +/- Biomasse	KAS 27	92
	21.03.2022	32			75
7	09.09.2021	12	DÜV 2 Gaben 40 kg N Herbst	KAS 27	40
	01.03.2022	24			72
	21.03.2022	32			72
8	01.03.2022	24	DÜV 1 Gabe	Power Alzon 37N + 8 S	184
9	01.03.2022	24	KAS 27	KAS 27	92
	21.03.2022	32			92
10	01.03.2022	24	Yara Sulfan	Yara Sulfan	92
	21.03.2022	32			92
11	01.03.2022	24	KAS 27	KAS 27	92
11	01.03.2022	24			9

## 2.2 Erträge

MT / Nornborn

Nr.	Varianten	N-Form	Herbst-N-	1. N-	2. N-	gesamt	N-	Ertrag	Ertra	Öl-	Öl-	Öl (91	Öl (91	N-	N-	Euro/dt
			Gabe	Gabe	Gabe											
			28.9.21	11.3.22	17.3.22											
			ES	ES 25	ES 27											
1	ohne N			0	0	0	0	33,1	100	14,5	100	43,8	100	-109	2098	63,44
2	DÜV 2 Gaben	KAS		95	95	190	486	56,8	172	24,1	166	42,5	97	2	<b>3049</b>	62,21
3	DÜV 2 Gaben - 30 kg N	KAS		80	80	160	414	55,4	167	23,6	162	42,5	97	-23	<b>3034</b>	62,27
4	DÜV 2 Gaben + 30 kg N	KAS		110	110	220	558	56,4	171	23,7	163	42,0	96	34	2926	61,78
5	DÜV 2 Gaben +/- Biomasse	KAS		95	98	193	493	57,5	174	24,3	167	42,3	96	3	<b>3071</b>	62,03
6	DÜV 2 Gaben 40 kg N Herbst	KAS	40	75	75	190	501	55,3	167	23,5	162	42,4	97	8	2935	62,18
7 <sup>1</sup>	DÜV 1 Gabe	Alzon		190		190	452	55,5	168	23,4	162	42,3	96	7	2988	62,03
							GD	5,3	16	2,14	15	0,78	2			
							VD	52,8		22,4		42,5				

<sup>1</sup> = Power ALZON neo-N

Markterlös: 60 €/dt, Ölzuschlag: Basispreis 1,5 % pro 1 % Öl (Basis: 40 % Öl), Wei 10.10.22

Nr.	Varianten	N-Form	Herbst-N-Gabe	1. N-Gabe	2. N-Gabe	gesamt kg N/ha	N-Düngung Kosten Euro/ha	Ertrag dt/ha	Ertrag rel.	Öl-ertrag	Öl-ertrag rel.	Öl (91 % TM)	Öl (91 % TM) rel.	N-Bilanz kg N/ha	N-düng.kostenfr.-Erlös Euro/ha	Euro/dt Raps
			9.9.21 ES 12	1.3.22 ES 24	21.3.22 ES 32											
1	ohne N-Düngung (B)			0	0	0	0	40,8	100	17,7	100	47,7	43	-135	2730	66,95
3	DÜV 2 Gaben	KAS		92	92	184	472	55,8	137	22,8	129	44,9	41	0	<b>3125</b>	64,42
4	DÜV 2 Gaben - 30 kg N	KAS		74	74	148	385	53,1	130	22,2	125	46,0	42	-27	3083	65,38
5	DÜV 2 Gaben + 30 kg N	KAS		110	110	220	558	61,2	150	24,7	140	44,4	40	18	<b>3356</b>	63,99
6	DÜV 2 Gaben +/- Biomasse	KAS		92	75	167	431	52,5	129	21,8	123	45,7	42	-6	2990	65,16
7	DÜV 2 Gaben 40 kg N Herbst	KAS	40	72	72	184	487	53,4	131	21,9	123	45,0	41	8	2956	64,53
8 <sup>1</sup>	DÜV 1 Gabe	Alzon		184		184	438	58,3	143	23,9	135	45,0	41	-8	<b>3322</b>	64,50
9 <sup>2</sup>	DÜV 2 Gaben	KAS		92	92	184	554	52,2	128	21,6	122	45,4	41	12	2828	64,84
10	DÜV 2 Gaben	Sulfan		92	92	184	564	56,0	137	22,8	129	44,9	41	-1	3040	64,39
11 <sup>3</sup>	DÜV 2 Gaben + Biostim.	KAS		92	92	184	552	56,0	137	23,0	130	45,2	41	-1	3068	64,66
							GD	4,7	12	1,9	11					
							VD	53,9		22,2		45,4				

<sup>1</sup> = Power ALZON neo-N      <sup>2</sup> = + CaCN2      <sup>3</sup> = + Kelpak 2 x 2,0 l/ha)

Markterlös: 60 €/dt, Ölzuschlag: Basispreis 1,5 % pro 1 % Öl (Basis: 40 % Öl), Wei 10.10.22

## 2.3 Wachstumsbeobachtungen und Krankheiten 2022

MT / Nomborn

N-Düngung	% Öl bei 91 % TS	% Öl bei 91 % TS	Ölertrag dt/ha	Ölertrag dt/ha	Mängel Aufg. 1-9	Mängel v.Win.1-9
ohne N-Düngung (B)	43,8	100	14,50	100	2,0	2,0
DÜV 2 Gaben	42,5	97	24,13	166	2,0	2,0
DÜV 2 Gaben - 30 kg N	42,5	97	23,55	162	2,0	2,0
DÜV 2 Gaben + 30 kg N	42,0	96	23,66	163	2,0	2,0
DÜV 2 Gaben +/- Biomasse	42,3	96	24,28	167	2,0	2,0
DÜV 2 Gaben 40 kg N Herbst	42,4	97	23,46	162	2,0	2,0
DÜV 1 Gabe	42,3	96	23,44	162	2,0	2,0
Mittel (B)	43,8	43,8	14,50	14,50		
GD	0,78	2	2,14	15		
Mittel	42,5	97	22,43	155	2,0	2,0

N-Düngung	Phoma 1-9	Sclerotinia 1-9	Datum Aufgang	Datum Blühbeginn	Protein Korn TM%
ohne N-Düngung (B)	1,5	1,0	13.09.2021	21.04.2022	17,93
DÜV 2 Gaben	1,8	1,3	13.09.2021	20.04.2022	19,89
DÜV 2 Gaben - 30 kg N	1,5	1,5	13.09.2021	20.04.2022	19,78
DÜV 2 Gaben + 30 kg N	1,0	1,3	13.09.2021	20.04.2022	20,28
DÜV 2 Gaben +/- Biomasse	1,3	1,0	13.09.2021	20.04.2022	20,11
DÜV 2 Gaben 40 kg N Herbst	1,8	1,8	13.09.2021	20.04.2022	19,77
DÜV 1 Gabe	1,0	1,0	13.09.2021	20.04.2022	20,03
Mittel	1,4	1,3	13.09.2021	20.04.2022	19,68



## SIM / Kümbsdchen

N-Düngung	% Öl bei 91 % TS	Ölertrag dt/ha	Ölertrag dt/ha	Pflanzenlänge cm	Datum Aufgang	Mängel Aufg. 1-9
ohne N-Düngung (B)	43,5	17,7	100	145	07.09.2021	2,3
DÜV 2 Gaben	40,9	22,8	129	153	07.09.2021	2,3
DÜV 2 Gaben - 30 kg N	41,9	22,2	125	155	07.09.2021	2,3
DÜV 2 Gaben + 30 kg N	40,4	24,7	140	154	07.09.2021	2,3
DÜV 2 Gaben +/- Biomasse	41,6	21,8	123	153	07.09.2021	2,5
DÜV 2 Gaben 40 kg N Herbst	41,0	21,9	123	155	07.09.2021	2,0
DÜV 1 Gabe Alzon	41,0	23,9	135	154	07.09.2021	2,0
DÜV 2 Gaben KAS	41,3	21,6	122	148	07.09.2021	2,0
DÜV 2 Gaben Sulfan	40,8	22,8	129	155	07.09.2021	2,0
DÜV 2 Gaben + Biostim.	41,1	23,0	130	159	07.09.2021	2,3
Mittel (B)	43,5	17,7	17,7	145		2,3
GD		1,95	11			
Mittel	41,3	22,2	126	153	07.09.2021	2,2

N-Düngung	Mängel v.Win. 1-9	Mängel n.Win. 1-9	% Öl in TM	Anz.Pfl.2Zähl	Auswinterung 1-9	Lager Ernte 1-9	Protein Korn TM%	Massenb.v.W. 1-9
ohne N-Düngung (B)	2,5	2,0	47,7	12	1,0	3,0	18,44	3,8
DÜV 2 Gaben	2,3	2,0	44,9	12	1,0	4,8	21,39	4,3
DÜV 2 Gaben - 30 kg N	2,5	2,0	46,0	13	1,0	5,0	20,29	3,8
DÜV 2 Gaben + 30 kg N	2,3	2,0	44,4	13	1,0	5,0	21,66	3,8
DÜV 2 Gaben +/- Biomasse	2,3	2,0	45,7	12	1,0	4,8	20,45	3,8
DÜV 2 Gaben 40 kg N Herbst	2,0	2,0	45,0	13	1,0	4,0	21,03	6,0
DÜV 1 Gabe Alzon	2,3	2,0	45,0	12	1,0	5,5	21,40	3,8
DÜV 2 Gaben KAS	2,5	2,0	45,4	12	1,0	5,5	20,92	4,0
DÜV 2 Gaben Sulfan	2,5	2,0	44,9	13	1,0	5,5	21,40	3,5
DÜV 2 Gaben + Biostim.	2,0	2,0	45,2	12	1,0	5,3	21,18	4,3
Mittel	2,3	2,0	45,4	12	1,0	4,8	20,81	4,1

### 3 N-Düngung Wintergerste (P121)

#### 3.1 Kommentar

Im Vegetationsjahr 2022 wurde der N-Düngungsversuch zu Wintergerste am Standort Kümbdchen (DLR Rheinhessen-Nahe-Hunsrück, Simmern) als fünfstufige N-Steigerung in zweifacher Gabenaufteilung und verschiedenen N-Formen mit den Sorten KWS Higgins und SY Galileo (H) durchgeführt.

Wintergerste, die aus versuchstechnischen Gründen ebenfalls nach der Vorfrucht Winterraps am Standort Kümbdchen geprüft wurde, erreicht das mehrjährige wirtschaftliche N-Optimum (2013 bis 2022) bei einem kalkulatorischen N-Aufwand von 160 kg N/ha. Mit dem dort erzielten Kornertrag von rund 96 dt/ha wurden im mehrjährigen Durchschnitt rund 149 kg N/ha abgefahren. Vergleichbar zur Kultur Winterweizen steigt der Rohproteingehalt im Korn in etwa linear mit der gedüngten N-Menge an.

Die Vorgaben der Düngeverordnung zur Düngebedarfsermittlung begrenzen am Versuchsstandort Kümbdchen die zulässige N-Obergrenze für das Ertragsziel von gut 91 dt/ha auf 136 kg N/ha. Der damit realisierbare Kornertrag unterschreitet die ökonomisch optimale N-Intensität bereits um rund 5 dt/ha und verursacht einen Verlust von rund 75 €/ha an N-kostenfreier Marktleistung bei einem Markterlös von 26 Euro/dt und Reinnährstoffkosten in Höhe von 2 Euro/kg N. Mit einer Abnahme von 15 auf -6 kg N/ha verbessert sich der N-Bilanzsaldo leicht.

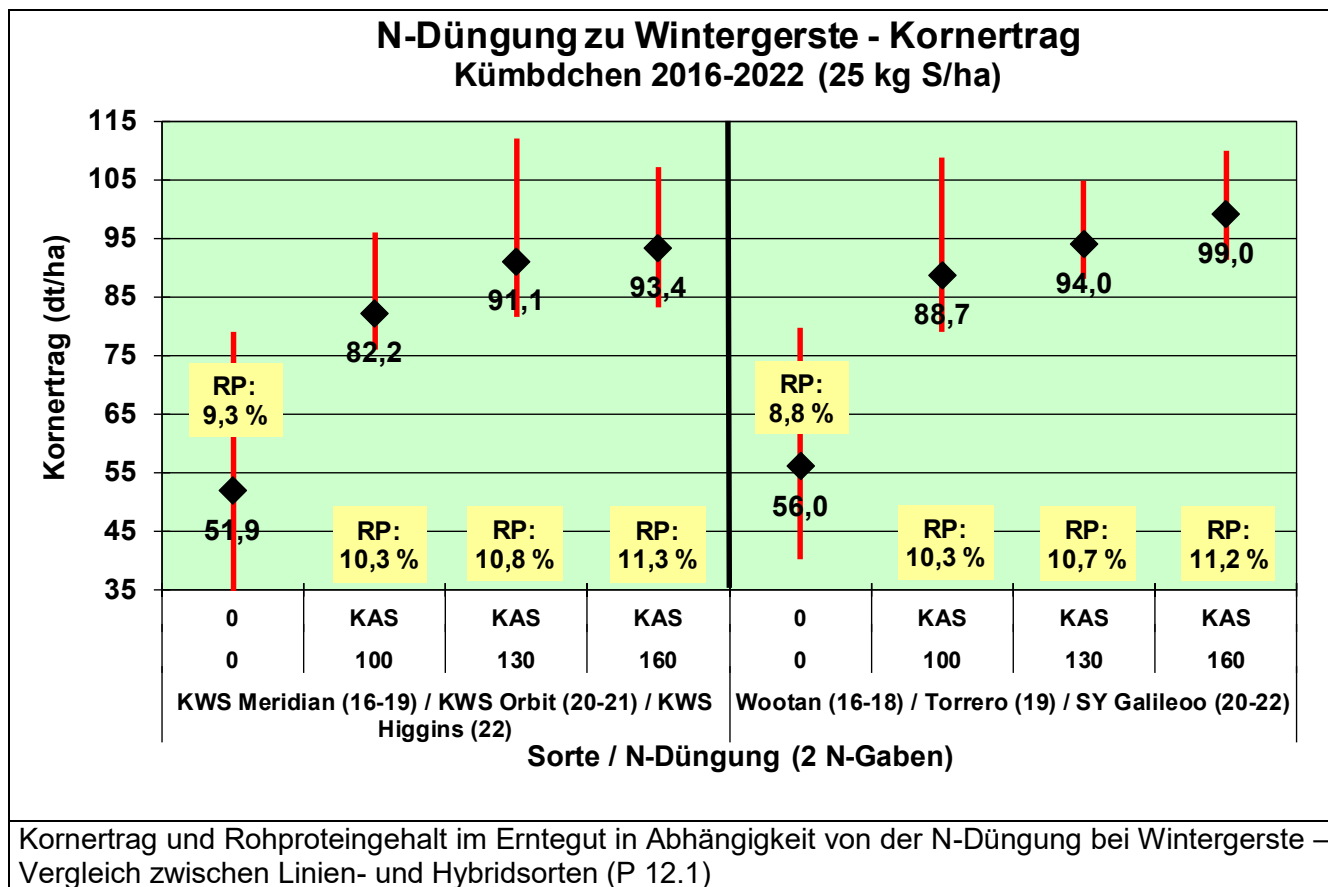
Unter den Witterungsbedingungen des Versuchsjahres 2022 lieferte die Hybridsorte SY Galileo im Vergleich zur Liniensorte KWS Higgins in der reduzierten N-Stufe in Höhe von 80 N/ha einen Ertragsvorteil von 12,7 dt/ha. Bei den N-Stufen von 110 bis 170 kg N/ha erzielte die Liniensorte KWS Higgins einen Mehrertrag von 1,4 bis 7,1 dt/ha. Die ökonomisch optimale N-Düngung wurde im Mittel der beiden Prüfsorten bei einer N-Menge von 170 kg N/ha mit einem Kornertrag von 110,4 dt/ha und einem Rohproteingehalt im Korn von 11,2 % erreicht.

Kornertrag, N-kostenfreie Marktleistung und N-Saldo in Abhängigkeit von der N-Düngung bei Wintergerste – Vergleich zwischen der ökonomisch optimalen N-Düngung und den Vorgaben der novellierten Düngeverordnung am Versuchsstandort Kümbdchen (P 12.1)

N-Düngung zu Wintergerste											
		Ökonomisch optimale N-Düngung					nach Vorgaben der Düngeverordnung				
Jahr	N <sub>min</sub> 0-60	Optimale N-Menge (2 €/kg N)	Korn-ertrag	RP-Gehalt	N-kosten-freie ML (bei 26 €/dt WG)	N-Saldo	N-Obergrenze	Korn-ertrag	RP-Gehalt	N-kosten-freie ML (bei 26 €/dt WG)	N-Saldo
Jahr	kg/ha	kg/ha	dt/ha	%	€/ha	kg N/ha	kg N/ha	dt/ha	%	€/ha	kg N/ha
<b>Kümbdchen</b>											
2013	72	140	100,0	10,8	2320	-9	122	98,2	10,8	2309	-24
2014	24	190	82,1	11,0	1753	66	170	81,0	10,4	1767	48
2016	25	190	100,3	11,2	2228	35	169	95,3	10,9	2139	22
Ø 13-16	40	173	94,1	11,0	2100	31	154	91,5	10,7	2071	16
2013	72	140	100,0	10,8	2320	-9	124	98,3	10,8	2308	-22
2014	24	190	82,1	11,0	1753	66	172	81,3	10,4	1768	50
2016	25	190	100,3	11,2	2228	35	171	95,6	10,9	2143	24
2017	43	136	91,3	9,9	2102	12	122	89,2	9,7	2075	1
2018	23	156	88,8	13,1	1998	-4	167	86,3	12,7	1909	11
2019	93	120	108,5	9,0	2581	-14	83	95,2	7,8	2309	-35
2020	21	158	88,2	13,0	1977	0	163	87,5	13,0	1949	7
2021	57	178	96,9	11,1	2163	30	108	83,9	10,2	1966	-20
2022	85	170	110,4	12,1	2530	-14	108	106,6	11,4	2555	-69
Ø 13-22	49	160	96,3	11,2	2184	11	136	91,5	10,8	2109	-6

Im Mittel der Versuchsjahre 2016 bis 2022 lag der Mehrertrag der Hybridsorten gegenüber der jeweiligen Liniensorte in der ungedüngten Kontrolle bei 4,1 dt/ha und in den mit 100, 130 und 160

kg N/ha gedüngten Varianten bei 5,5 bzw. 2,9 bzw. 5,6 dt/ha. Der erzielbare Mehrerlös dürfte die insgesamt höheren Saatgutkosten der Hybridsorte rechtfertigen. Im Mittel aller Varianten erreichten die Hybridsorten einen tendenziell höheren Korn-N-Ertrag.



### 3.2 Allgemeine Daten

Versuchsorte

#### SIM / Kümbdchen

**Bodenart:** lehmiger Sand  
**Ackerzahl:** 38  
**Niederschlag:** 664 mm  
**Temperatur:** 7,8 °C  
**Höhe ü. NN:** 365  
**vorletzte Vorfr.:** Gerste, Winter-

**Bodentyp:** Pseudogley-Braunerde  
**Grundbodenbearb.:** Pflug ohne Packer  
**Aussaattiefe:** Körner/m<sup>2</sup>  
**Aussaatdatum:** 30.09.21  
**Erntedatum:** 06.07.22  
**letzte Vorfrucht:** Raps, Winter-

#### Bodenuntersuchung

Datum	pH	P	K	Mg
05.03.22	6,8	8,8	29,8	12,1

#### Nmin-Untersuchung

Datum	0-30	30-60	60-90	ges.
10.02.22	13	34	38	85

#### Herbizide, Insektizide, Düngung

Termin	Datum	BBCH	Pflanzenschutz-/ Düngemittel	Aufw. [l,kg/ha]	Düngergabe [kg/ha]				
					N	P	K	Mg	S
GD	08.11.21	13	PK 16+16 Kieserit			75	75	20	25
H	12.10.21	0	Cadou SC Mateno Duo	0,5 0,35					
F1	20.04.22	32	Input Classic	0,75					
F2	04.05.22	49	Ascra Xpro	1,2					
WR	20.04.22	32	Calma	0,3					

## Faktoren

### 1. Faktor: Düngung

Nr.	Kürzel	Variante
1	o. N.	ohne N
2	DüV	Stickstoffbedarfswert (DüV) für 70 dt/ha: 180 kg N/ha (+ / - 10 dt/ha: + 10 / - 15 kg N/ha) abzüglich: <ul style="list-style-type: none"> <li>• N<sub>min</sub>-Gehalt in 0-90 cm Bodentiefe je nach Standort-Gründigkeit</li> <li>• N-Nachlieferung aus der organischen Düngung des Vorjahres (10 % der Menge an ausgebrachtem Gesamt-N)</li> <li>• Vorfrucht (Getreide, Mais, Kartoffeln: 0 kg N/ha; Raps, Zuckerrüben, Körnerleguminosen: 10 kg N/ha)</li> </ul> <b>2 Teilgaben sorten-, standort-, jahresspezifisch im Verhältnis 50:50</b>
3	DüV - 30 kg N	N-Menge und N-Verteilung wie Variante 2 abzüglich 20 %, jedoch mindestens 15 kg N/ha auf jede N-Gabe
4	DüV + 30 kg N	N-Menge und N-Verteilung wie Variante 2 zuzüglich 20 %, jedoch mindestens 15 kg N/ha auf jede N-Gabe
5	DüV + 60 kg N	N-Menge und N-Verteilung wie Variante 2 zuzüglich 40 %, jedoch mindestens 30 kg N/ha auf jede N-Gabe
6	DüV - 30 kg N Power ALZON neo-N	N-Menge wie Variante 2 abzüglich 20 %, jedoch mindestens 30 kg N/ha mit weiteren N-Formen bzw. Verfahren (z.B. Harnstoff, stabilisierte N-Düngemittel, CULTAN-Verfahren, etc.)
7	DüV - 20 % bzw. - 30 kg N ALZON neo-N + KAS	N-Menge wie Variante 2 abzüglich 20 %, jedoch mindestens 15 kg N/ha auf jede N-Gabe mit weiteren N-Formen bzw. Verfahren (z.B. Harnstoff, stabilisierte N-Düngemittel, CULTAN-Verfahren, etc.) <b>2 Teilgaben sorten-, standort-, jahresspezifisch im Verhältnis 2/3 : 1/3</b>
8	DüV - 20 % bzw. - 30 kg N ALZON neo-N	N-Menge und N-Verteilung wie Variante 2 abzüglich 20 %, jedoch mindestens 15 kg N/ha auf jede N-Gabe
9	DüV	N-Menge wie Variante 2

### 2. Faktor Sorte:

VG Nr.	Sorte
1	KWS Higgins
2	SY Galileo

Faktorielle Behandlung Düngung:

Intensitätsstufe		Datum	BBCH	Düngerform	Düngergabe [kg/ha]
2	DÜV 2 Gaben	14.03.22	25	KAS 27	55
		13.04.22	31		55
3	DÜV - 30 kg N 2 Gaben	14.03.22	25	KAS 27	40
		13.04.22	31		40
4	DÜV + 30 kg N 2 Gaben	14.03.22	25	KAS 27	70
		13.04.22	31		70
5	DüV 2 Gaben + 60 kg N	14.03.22	25	KAS 27	85
		13.04.22	31		85
6	DÜV - 30 kg N 1 G.	14.03.22	25	Power Alz. 37N + 8 S	80
7	DÜV - 30 kg N 2 G. Alz / KAS	14.03.22	25	Alzon 46 N	53
		13.04.22	31	KAS 27	27
8	DÜV - 30 kg N 2 G. Alzon	14.03.22	25	Alzon 46 N	40
		13.04.22	31		40
9	Sulfan + KAS	14.03.22	25	Yara Sulfan	55
		13.04.22	31	KAS 27	55

### 3.3 Erträge 2022

SIM / Kümbsdchen

		1. Gabe kg N/ha	2. Gabe kg N/ha	3. Gabe kg N/ha	kg N/ha gesamt	kg N/ha Abfuhr	kg N/ha Bilanz	N-Dgs kosten	N-düng.- kostenfr. Erlös/ha	Sorten- mittel dt/ha	% RP	Ähren/ m <sup>2</sup>	
		14.3.22	13.4.22										
<b>N-Düngung</b>	N-Form	ES 25	ES 31										
ohne N-Düngung		0	0	0	0	109	-109	0	2420	79,4	9,9	455	
DÜV 2 Gaben	KAS	55	55	0	110	169	-59	294	3014	108,5	11,4	502	
DÜV - 30 kg N 2 Gaben	KAS	40	40	0	80	151	-71	222	2902	102,4	10,7	518	
DÜV + 30 kg N 2 Gaben	KAS	70	70	0	140	158	-18	366	2656	99,1	11,6	508	
DüV 2 Gaben + 60 kg N	KAS	85	85	0	170	184	-14	438	2921	110,1	12,1	515	
DÜV - 30 kg N 1 G.	P. Alz.		80	0	80	149	-69	222	2811	99,5	10,9	526	
DÜV - 30 kg N 2 Gaben	Hast. + KAS	53	27	0	80	159	-79	222	2939	103,7	11,1	504	
DÜV - 30 kg N 2 G.	Power Alz.	40	40		80	155	-75	222	2901	102,4	11,0	519	
Sulfan	Sulfan	55	55		110	163	-53	294	2806	101,6	11,7	516	
	Preis:	30,5	€ / dt	Quelle: Agrarheute 07.07.22					GD	8,5			

### 3.4 Wachstumsbeobachtungen und Krankheiten 2022

N-Düngung	dt/ha		dt/ha rel		% RP		Ähren/m <sup>2</sup>	
	KWS Higgins	SY Galileo	KWS Higgins	SY Galileo	KWS Higgins	SY Galileo	KWS Higgins	SY Galileo
ohne N-Düngung	79,1	79,6	100	100	9,99	9,91	493	418
DÜV 2 Gaben	112,0	104,9	141	132	11,59	11,11	544	459
DÜV - 30 kg N 2 G.	96,1	108,8	121	137	10,79	10,63	562	474
DÜV + 30 kg N 2 G.	98,5	99,6	124	126	11,78	11,46	549	467
DüV 2 Gaben + 60 kg N	112,1	108,2	141	136	12,35	11,87	551	479
DÜV - 30 kg N 1 G.	101,0	97,9	127	123	11,13	10,70	577	474
DÜV - 30 kg N 2 G.	103,6	103,7	131	131	11,30	10,95	543	464
DÜV - 30 kg N 2 G.	102,7	102,1	129	129	11,32	10,73	569	469
Sulfan	103,3	100,0	130	126	11,74	11,56	554	477
Mittel	101	101	127	127	11,3	11,0	549,0	464,8
GD N x S	10,0	10,0	13,0	13,0				

N-Düngung	Keimpflanzen/qm			Mängel Aufg. 1-9			Ähren-/Keimpfl.z			N-Ertrag		
	KWS Higgins	SY Galileo	Mittel	KWS Higgins	SY Galileo	Mittel	KWS Higgins	SY Galileo	Mittel	KWS Higgins	SY Galileo	Mittel
ohne N-Düngung	493	418	455	1,0	1,0	1,0	1,60	1,99	1,80	126,4	126,1	126,2
DÜV 2 Gaben	544	459	501	1,0	1,0	1,0	1,73	2,13	1,93	207,8	186,7	197,2
DÜV - 30 kg N 2 Gaben	562	474	518	1,0	1,0	1,0	1,81	2,24	2,02	165,9	185,0	175,5
DÜV + 30 kg N 2 Gaben	549	467	508	1,0	1,0	1,0	1,73	2,25	1,99	185,2	182,7	183,9
DüV 2 Gaben + 60 kg N	551	479	515	1,0	1,0	1,0	1,81	2,28	2,05	221,7	205,6	213,7
DÜV - 30 kg N 1 G.	577	474	525	1,0	1,0	1,0	1,87	2,26	2,06	179,8	167,6	173,7
DÜV - 30 kg N 2 Gaben	543	464	504	1,0	1,0	1,0	1,70	2,16	1,93	187,2	181,7	184,5
DÜV - 30 kg N 2 G.	569	469	519	1,0	1,0	1,0	1,84	2,16	2,00	186,1	175,4	180,7
Sulfan	554	477	516	1,0	1,0	1,0	1,74	2,27	2,01	194,3	184,7	189,5
Mittel	549	465	507	1,0	1,0	1,0	1,8	2,2	2,0	183,8	177,3	180,5



N-Düngung	Datum Aufgang		Datum Ährenschieben		Datum Gelbreife		Pflanzenlänge cm			Halmknicken		
	KWS Higgins	SY Galileo	KWS Higgins	SY Galileo	KWS Higgins	SY Galileo	KWS Higgins	SY Galileo	Mittel	KWS Higgins	SY Galileo	Mittel
ohne N-Düngung	27.10.2021	27.10.2021	07.05.2022	07.05.2022	20.06.2022	21.06.2022	95,0	90,0	92,5	1,0	2,7	1,8
DÜV 2 Gaben	27.10.2021	27.10.2021	08.05.2022	08.05.2022	20.06.2022	21.06.2022	100,0	95,0	97,5	2,7	4,3	3,5
DÜV - 30 kg N 2 G.	27.10.2021	27.10.2021	08.05.2022	08.05.2022	20.06.2022	21.06.2022	100,0	96,7	98,3	2,0	4,3	3,2
DÜV + 30 kg N 2 G.	27.10.2021	27.10.2021	08.05.2022	08.05.2022	20.06.2022	21.06.2022	98,3	95,0	96,7	2,0	4,7	3,3
DüV 2 Gaben + 60 kg N	27.10.2021	27.10.2021	08.05.2022	08.05.2022	20.06.2022	21.06.2022	98,3	95,0	96,7	2,0	4,3	3,2
DÜV - 30 kg N 1 G.	27.10.2021	27.10.2021	08.05.2022	08.05.2022	20.06.2022	21.06.2022	98,3	93,3	95,8	2,3	4,7	3,5
DÜV - 30 kg N 2 G.	27.10.2021	27.10.2021	08.05.2022	08.05.2022	20.06.2022	21.06.2022	98,3	93,3	95,8	2,0	4,0	3,0
DÜV - 30 kg N 2 G.	27.10.2021	27.10.2021	08.05.2022	08.05.2022	20.06.2022	21.06.2022	98,3	96,7	97,5	2,0	4,0	3,0
Sulfan	27.10.2021	27.10.2021	08.05.2022	08.05.2022	20.06.2022	21.06.2022	96,7	93,3	95,0	2,3	4,0	3,2
Mittel	27.10.2021	27.10.2021	07.05.2022	07.05.2022	20.06.2022	21.06.2022	98,1	94,3	96,2	2,0	4,1	3,1

N-Düngung	Ährenknicken			Netzflecken			Rhynchosporium			Zwergrost			Mehltau		
	KWS Higgins	SY Galileo	Mittel	KWS Higgins	SY Galileo	Mittel	KWS Higgins	SY Galileo	Mittel	KWS Higgins	SY Galileo	Mittel	KWS Higgins	SY Galileo	Mittel
ohne N-Düngung	2,0	4,0	3,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
DÜV 2 Gaben	2,0	7,3	4,7	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
DÜV - 30 kg N 2 Gaben	2,0	7,7	4,8	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
DÜV + 30 kg N 2 Gaben	2,0	7,3	4,7	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
DüV 2 Gaben + 60 kg N	2,3	7,0	4,7	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
DÜV - 30 kg N 1 G.	2,3	7,0	4,7	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
DÜV - 30 kg N 2 Gaben	2,0	7,3	4,7	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
DÜV - 30 kg N 2 G.	2,7	7,3	5,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Sulfan	2,3	7,0	4,7	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Mittel	2,2	6,9	4,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

## 4 N-Düngung Winterbraugerste (P122)

### 4.1 Kommentar

In den Vegetationsjahren 2020 bis 2022 wurde am Standort Lautersheim (DLR Westpfalz) ein kombinierter vierstufiger N-Düngungsversuch zu Winter- und Sommerbraugerste durchgeführt. Ausgehend von den Winterbraugerste-Sorten Desiree und KWS Somerset als pflanzenbauliche Referenz sollte das Ertragspotenzial der Sommerbraugerste Leandra in Abhängigkeit vom Aussattermin (Herbst-Aussaat, zeitige und normale Frühjahr-Aussaat) näher untersucht werden. Zur Bemessung der N-Düngung wurden die kulturartspezifischen Vorgaben der Düngeverordnung zugrunde gelegt. Bei der Herbst- und Frühjahr-Aussaat der Sommerbraugerste Leandra wurde der gleiche Stickstoffbedarfswert angesetzt, die Differenzierung der N-Düngung resultierte aus dem  $N_{min}$ -Gehalt des jeweiligen Aussaatzeit-Blocks.

Bei allen Aussattermin- und Sorten-Kombinationen erfolgte jeweils eine Fungizidmaßnahme. Die Sommerbraugerste Leandra als Herbst-Aussaat wurde zeitgleich wie die beiden Winterbraugerste-Sorten mit den identischen Fungiziden behandelt. Das betraf auch die jeweils Mitte/Ende Januar und Anfang März ausgesäte Sommerbraugerste Leandra.

Die N-Düngung zu den Winterbraugersten-Sorten wurde in zwei Teilgaben bei der Sommerbraugerste Leandra in einer Teilgabe verabreicht.

N <sub>min</sub> -Gehalt und N-Düngung der geprüften Aussattermin- und Sorten-Kombinationen von Winter- und Sommerbraugerste – Lautersheim 2020-2022											
N-Düngung zu W- und S-Braugerste (Serie P 12.2)											
N <sub>min</sub> -N		N-Düngung		N <sub>min</sub> -N		N-Düngung		N <sub>min</sub> -N		N-Düngung	
Tiefe	kg N/ha	Variante	kg N/ha	Tiefe	kg N/ha	Variante	kg N/ha	Tiefe	kg N/ha	Variante	kg N/ha
2020				2021				2022			
W-Braugerste (Mitte/Ende Oktober), 90 dt/ha											
0-30 cm	11	Kontrolle	0	0-30 cm	15	Kontrolle	0	0-30 cm	23	Kontrolle	0
30-60 cm	5	DüV	180	30-60 cm	22	DüV	147	30-60 cm	23	DüV	126
60-90 cm	4	DüV - 30 kg N/ha	150	60-90 cm	16	DüV - 30 kg N/ha	117	60-90 cm	28	DüV - 30 kg N/ha	96
Summe	20	DüV - 60 kg N/ha	120	Summe	53	DüV - 60 kg N/ha	87	Summe	74	DüV - 60 kg N/ha	66
S-Braugerste - Herbstaussaat (Mitte/Ende Oktober), 80 dt/ha											
0-30 cm	11	Kontrolle	0	0-30 cm	12	Kontrolle	0	0-30 cm	24	Kontrolle	0
30-60 cm	5	DüV	140	30-60 cm	22	DüV	136	30-60 cm	30	DüV	116
60-90 cm	4	DüV - 30 kg N/ha	110	60-90 cm	20	DüV - 30 kg N/ha	106	60-90 cm	-	DüV - 30 kg N/ha	86
Summe	20	DüV - 60 kg N/ha	80	Summe	54	DüV - 60 kg N/ha	76	Summe	54	DüV - 60 kg N/ha	56
S-Braugerste - Frühjahrssaat (Mitte/Ende Januar), 80 dt/ha											
0-30 cm	15	Kontrolle	0	0-30 cm	11	Kontrolle	0	0-30 cm	29	Kontrolle	0
30-60 cm	15	DüV	140	30-60 cm	41	DüV	118	30-60 cm	39	DüV	102
60-90 cm	17	DüV - 30 kg N/ha	110	60-90 cm	29	DüV - 30 kg N/ha	88	60-90 cm	-	DüV - 30 kg N/ha	72
Summe	47	DüV - 60 kg N/ha	80	Summe	81	DüV - 60 kg N/ha	58	Summe	68	DüV - 60 kg N/ha	42
S-Braugerste - Frühjahrssaat (Anfang März), 80 dt/ha											
0-30 cm	15	Kontrolle	0	0-30 cm	28	Kontrolle	0	0-30 cm	28	Kontrolle	0
30-60 cm	15	DüV	140	30-60 cm	35	DüV	118	30-60 cm	35	DüV	107
60-90 cm	17	DüV - 30 kg N/ha	110	60-90 cm	-	DüV - 30 kg N/ha	88	60-90 cm	-	DüV - 30 kg N/ha	77
Summe	47	DüV - 60 kg N/ha	80	Summe	63	DüV - 60 kg N/ha	58	Summe	63	DüV - 60 kg N/ha	47

#### 2020:

Bei den am 15.10.2019 ausgesäten Winterbraugerste-Sorten Desiree und KWS Somerset stieg der Kornertrag bis zu einer N-Düngung in Höhe von 180 kg N/ha auf 57,6 bzw. 60,2 dt/ha an. Der Kornertrag aller gedüngten N-Stufen hob sich signifikant von der Kontrolle ab. Im Mittel beider Sorten nahm der Rohproteingehalt im Erntegut ausgehend von der Kontrolle mit 7,8 % bis zur höchsten N-Düngungsstufe auf 13,4 % zu.

Die ebenfalls am 15.10.2019 ausgesäte Sommerbraugerste Leandra lieferte bei einer um 30 kg N/ha auf insgesamt 110 kg N/ha reduzierten N-Düngung mit 65,4 dt/ha den höchsten Kornertrag, der den der beiden Winterbraugerste-Sorten übertraf. Der Rohproteingehalt im Korn bewegte sich zwischen 7,1 % in der Kontrolle und 11,4 % bei der höchsten N-Düngungsstufe mit 140 kg N/ha.

Der am 22.01.2020 bestellte Bestand erreichte mit einer N-Düngung in Höhe von 140 kg N/ha unter allen Aussaattermin- und Sorten-Kombinationen den stärksten Kornertrag in Höhe von 70,7 dt/ha. Der Rohproteingehalt im Korn bewegte sich zwischen 9,0 % in der Kontrolle und 10,3 % bei der höchsten N-Düngungsstufe mit 140 kg N/ha. Im Mittel aller Prüfstufen lag die Herbstaussaat ertraglich gleichwertig mit der Aussaat Mitte Januar 2020.

Bei der Frühjahrs-Aussaat am 20.03.2020 realisierte die Sommerbraugerste Leandra in der höchsten N-Düngungsstufe bei 140 kg N/ha den maximalen Kornertrag mit 51,7 dt/ha. Der Rohproteingehalt im Korn variierte zwischen 9,3 % in der Kontrolle und 11,3 % bei der höchsten N-Düngungsstufe. Im Mittel der geprüften N-Stufen realisierte die Herbst-Aussaat bzw. die Aussaat im Hochwinter einen um 11,8 bzw. 13,5 dt/ha höheren Kornertrag.

Der Korn-N-Ertrag der einzelnen Sorten-Saattermin-Kombinationen lag mit rund 80 kg N/ha bei der Herbst-Aussaat der Winterbraugerste-Sorten sowie der Herbst- und Frühjahrs-Aussaat der Sommerbraugerste Leandra mit rund 80 kg N/ha auf gleichem Niveau, die Frühjahrs-Aussaat Anfang März realisierte einen Korn-N-Ertrag in Höhe von 70 kg N/ha.

Die Tausendkornmasse der Sommerbraugerste Leandra nahm von der Herbst- bis zur Frühjahrs-Aussaat im März tendenziell zu. Die Kornzahl pro Ähre stieg von der Herbst-Aussaat zur Frühjahrs-Aussaat im Januar merklich an, fiel zur Frühjahrs-Aussaat im März wieder deutlich ab.

Aussaattermine, Aussaatstärke, Fungizid-Behandlung und Erntetermine der geprüften  
Aussaattermin- und Sorten-Kombinationen von Winter- und Sommerbraugerste – Lautersheim  
2020-2022

**N-Düngung zu W- und S-Braugerste (Serie P 12.2)**

Jahr	Aussaat Datum	Aussaat- stärke Kf. Kö/m <sup>2</sup>	Ernte Datum	Fungizid-Behandlung		
				Datum	BBCH	Produkt
<b>W-Braugerste (Mitte/Ende Oktober)</b>						
2020	15.10.2019	330	23.07.2020	07.05.2020	55-59	1,5 l/ha Amistar
2021	19.10.2020	330	20.07.2021	13.05.2021	45-47	0,2 l/ha Proline + 1,0 l/ha Elatus Era + 1,5 Folpan 500
2022	11.10.2021	330	06.07.2022	03.05.2022	43-47	1,0 l/ha Elatus Era
<b>S-Braugerste - Herbstaussaat (Mitte/Ende Oktober)</b>						
2020	15.10.2019	270	23.07.2020	07.05.2020	55-59	1,5 l/ha Amistar
2021	19.10.2020	270	20.07.2021	13.05.2021	45-47	0,2 l/ha Proline + 1,0 l/ha Elatus Era + 1,5 Folpan 500
2022	29.10.2021	270	06.07.2022	03.05.2022	33-37	1,0 l/ha Elatus Era
<b>S-Braugerste - Frühjahrsaussaat (Mitte/Ende Januar)</b>						
2020	22.01.2020	270	23.07.2020	20.05.2020	61	1,0 l/ha Folicur
2021	26.01.2021	300	20.07.2021	15.06.2021	55-61	1,0 l/ha Ascra Xpro
2022	12.01.2022	270	15.07.2022	03.06.2022	69	1,0 l/ha Folicur
<b>S-Braugerste - Frühjahrsaussaat (Anfang März)</b>						
2020	20.03.2020	300	11.08.2020	11.06.2020	61	1,0 l/ha Folicur
2021	02.03.2021	300	20.07.2021	15.06.2021	55-61	1,0 l/ha Ascra Xpro
2022	09.03.2022	300	20.07.2022	03.06.2022	51-55	1,0 l/ha Folicur

2021:

Bei den am 19.10.2020 gesäten Winterbraugerste-Sorten Desiree und Somerset nahm der Kornertrag bis zu einer N-Düngung in Höhe von 147 kg N/ha auf 78,4 bzw. 77,8 dt/ha zu. Der Rohproteingehalt im Korn lag in der höchsten N-Düngungsstufe im Mittel beider Sorten bei 10,8 Prozent.

Die ebenfalls am 19.10.2020 etablierte Sommerbraugerste Leandra lieferte bei einer N-Düngung von 136 kg N/ha mit 83,7 dt/ha den höchsten Kornertrag. Bis zu einer N-Menge von 106 kg N/ha nahm der Kornertrag signifikant zu. Der Rohproteingehalt im Erntegut bewegte sich zwischen 8,9 und 10,5 Prozent. Im Mittel aller Prüfstufen übertraf die Herbstaussaat mit 74,5 dt/ha die Aussaat Ende Januar ertraglich um 12,9 dt/ha. Im Vergleich zu einigen Praxisbeständen waren trotz der größtenteils fehlenden Schneebedeckung in der Kälteperiode der Februardekade 2021 mit teilweise bis zu -14 °C in den bodennahen Luftschichten keine ertragsrelevanten Frostschäden aufgetreten.

Meteorologische Kennzahlen in Verbindung mit der Prüfung von verschiedenen Aussaattermin- und Sorten-Kombinationen von Winter- und Sommerbraugerste – Lautersheim 2020-2022

<b>Meteorologische Kennzahlen (Wetterstation Weierhof)</b>															
Monat	BBCH					BBCH					BBCH				
	2019/2020					2020/2021					2021/2022				
	Sommertage (T <sub>max</sub> > 25 °C)	Heiße Tage (T <sub>max</sub> > 30 °C)	Vegetationstage	Frosttage (T <sub>min</sub> < 0 °C)	Eistage (T <sub>max</sub> < 0 °C)	Sommertage (T <sub>max</sub> > 25 °C)	Heiße Tage (T <sub>max</sub> > 30 °C)	Vegetationstage	Frosttage (T <sub>min</sub> < 0 °C)	Eistage (T <sub>max</sub> < 0 °C)	Sommertage (T <sub>max</sub> > 25 °C)	Heiße Tage (T <sub>max</sub> > 30 °C)	Vegetationstage	Frosttage (T <sub>min</sub> < 0 °C)	Eistage (T <sub>max</sub> < 0 °C)
September	1	0	30	0	0	8	0	30	0	0	4	0	30	0	0
Oktober	0	0	29	2	0	0	0	31	0	0	0	0	28	4	0
November	0	0	11	10	0	0	0	15	10	0	0	0	16	9	0
Dezember	0	0	12	19	1	0	0	8	9	1	0	0	10	14	1
Januar	0	0	10	18	1	0	0	4	15	0	0	0	4	18	0
Februar	0	0	17	8	0	0	0	12	17	6	0	0	18	9	0
März	0	0	18	9	0	0	0	15	17	0	0	0	18	21	0
April	0	0	27	11	0	0	0	19	21	0	0	0	23	10	0
Mai	0	0	31	2	0	1	0	31	4	0	7	0	31	0	0
Juni	9	0	30	0	0	16	4	30	0	0	16	4	30	0	0
Juli	15	1	31	0	0	10	0	31	0	0	23	7	31	0	0
August	18	8	31	0	0	6	0	31	0	0	26	7	31	0	0
Summe	43	9	277	79	2	41	4	257	93	7	76	18	270	85	1

Der am 26.01.2021 begründete Bestand realisierte mit einer N-Düngung in Höhe von 118 kg N/ha einen Kornertrag von 69,9 dt/ha, der damit um knapp 13,8 dt/ha unter dem der Herbst-Aussaat lag. Der Rohproteingehalt im Korn variierte zwischen 10,6 und 11,6 Prozent in Abhängigkeit von der N-Stufe.

Unter den günstigen Witterungsbedingungen des Frühjahrs 2021 wurde bei dem klassischen Aussaattermin am 02.03.2021 in der N-Stufe von 118 kg N/ha der höchste Kornertrag mit 74,9 dt/ha erzielt. Der Rohproteingehalt im Erntegut variierte zwischen 10,3 und 11,3 Prozent. Im Mittel der geprüften N-Stufen lag die Frühjahrs-Aussaat im März mit 66,7 dt/ha um gut 5 dt/ha über der Aussaat Ende Januar. Unter dem Einfluss von anhaltender Kalt- und Frostphasen im meteorologischen

Winter erklärt sich die Ertragsdifferenz hauptsächlich über die tendenziell geringere Kornzahl pro Ähre und geringere Tausendkornmasse.

Der Korn-N-Ertrag der einzelnen Sorten-Saattermin-Kombinationen bewegte sich im Mittel der Prüfglieder zwischen 111 und 114 kg N/ha sehr einheitlich.

Die Winterbraugerste-Sorten Desiree und KWS Somerset und die im Herbst ausgesäte Sommerbraugerste Leandra erreichten mit im Mittel rund 50 g eine etwa vergleichbare Tausendkornmasse, während die der Frühjahrs-Aussaats im Mittel um ca. 3 g darüber lag.

#### 2022:

Abweichend von den beiden vorherigen Versuchsjahren lieferten die am 11.10.2021 gesäten Winterbraugerste-Sorten Desiree und Somerset im Mittel der geprüften N-Stufen einen gleichwertigen Kornertrag zu der am 29.10.2021 ausgesäten Sommerbraugerste Leandra.

Bei den Winterbraugerste-Sorten Desiree und KWS Somerset stieg der Kornertrag bis zu einer N-Düngung in Höhe von 126 kg N/ha auf 101,6 bzw. 99,5 dt/ha an. Der Kornertrag aller gedüngten N-Stufen hob sich signifikant von der Kontrolle ab. Im Mittel beider Sorten nahm der Rohproteingehalt im Korn ausgehend von der Kontrolle mit 11,3 % bis zur höchsten N-Düngungsstufe auf 12,9 % zu.

Die ebenfalls am 29.10.2021 ausgesäte Sommerbraugerste Leandra lieferte bereits ohne N-Düngung einen Kornertrag in Höhe von 96,8 dt/ha, den keine der gedüngten N-Stufen signifikant übertraf. Der Rohproteingehalt im Erntegut variierte zwischen 9,8 % in der Kontrolle und 11,2 % bei der höchsten N-Düngungsstufe mit 116 kg N/ha.

Der am 12.01.2022 etablierte Bestand realisierte mit einer N-Düngung in Höhe von 126 kg N/ha den höchsten Kornertrag von 74,9 dt/ha, sich nicht signifikant von den übrigen Prüfstufen und der Kontrolle abhob. Der Rohproteingehalt im Korn bewegte sich zwischen 10,9 % in der Kontrolle und 11,6 % bei der höchsten N-Düngungsstufe mit 126 kg N/ha. Im Mittel aller Prüfstufen lag die Herbstaussaat ertraglich um 23,8 dt/ha über der Aussaat Mitte Januar.

Bei der Frühjahrs-Aussaats am 09.03.2022 erzielte die unbehandelte Kontrolle einen Kornertrag in Höhe von 65,4 dt/ha, die gedüngten N-Stufen erreichten einen aus statistischer Sicht gleichwertigen Kornertrag. Der Rohproteingehalt im Erntegut variierte zwischen 10,9 % in der Kontrolle und 11,7 % bei der höchsten N-Düngungsstufe mit 107 kg N/ha. Im Mittel der geprüften N-Stufen realisierte die Herbst-Aussaats bzw. die Aussaat im Hochwinter einen um 32,0 bzw. 8,2 dt/ha höheren Kornertrag.

Der Korn-N-Ertrag der einzelnen Sorten-Saattermin-Kombinationen differenzierte sich im Mittel der Prüfglieder gemäß der nachstehenden Reihenfolge: Herbst-Aussaats Winterbraugerste (158 kg N/ha) > Herbst-Aussaats Sommerbraugerste (140 kg N/ha) > Frühjahrs-Aussaats Mitte Januar (113 kg N/ha) > Frühjahrs-Aussaats Anfang März (101 kg N/ha). Unbeschadet der hohen Kornzahl pro Ähre erreichten beide Winterbraugerste-Sorten mit über 61 g eine überdurchschnittliche Tausendkornmasse. Bei der Sommerbraugerste Leandra lag die Tausendkornmasse der Frühjahrs-Aussaats tendenziell über der Herbst-Aussaats.

Bei den Sommergerste-Beständen mit Herbst-Aussaats zeigte sich BBCH-Stadium 39 ein mittlerer Befall mit Rhynchosporium-Blattflecken ( $\emptyset$ -BSA-APS: 4,7), der bei der Frühjahrs-Aussaats im Januar bzw. März um bis zu ca. 2,5 Boniturnoten ( $\emptyset$ -BSA-APS: 2,3 bzw. 2,0) niedriger lag.

Im dreijährigen Mittel korrelierte der Korn- bzw. Vollgerste-Ertrag der Winterbraugerste-Sorten Desiree und KWS Liga sowie der Sommerbraugerste Leandra bei den geprüften Aussaatterminen und N-Düngungsstufen sehr stark mit der Korndichte/m<sup>2</sup>. Diese steht in einem engen Zusammenhang zur Bestandesdichte/m<sup>2</sup>. Bei der Sommerbraugerste Leandra lieferte der Aussaattermin in der zweiten bzw. dritten Oktoberdekade die höchste Korndichte/m<sup>2</sup> und damit den höchsten Korn- und Vollgerste-Ertrag. Mit der Vorverlegung des Aussaattermins vom Frühjahr in den Hochwinter bzw. den Spätherbst stieg tendenziell die Kornzahl pro Ähre, während die Tausendkornmasse abnahm. Bei der Herbst-Aussaats der Sommergerste Leandra lag der Ertragsvorteil zu der annähernd zeitgleich ausgesäten Winterbraugerste-Sorten Desiree und KWS Somerset je nach N-Düngungsstufe zwischen 2,5 und 7,3 dt/ha. Zwischen den Sorten und den

Aussaatterminen gab es keine Unterschiede im Vollgerste-Anteil, der sich zwischen 95,0 und 98,6 Prozent bewegte.

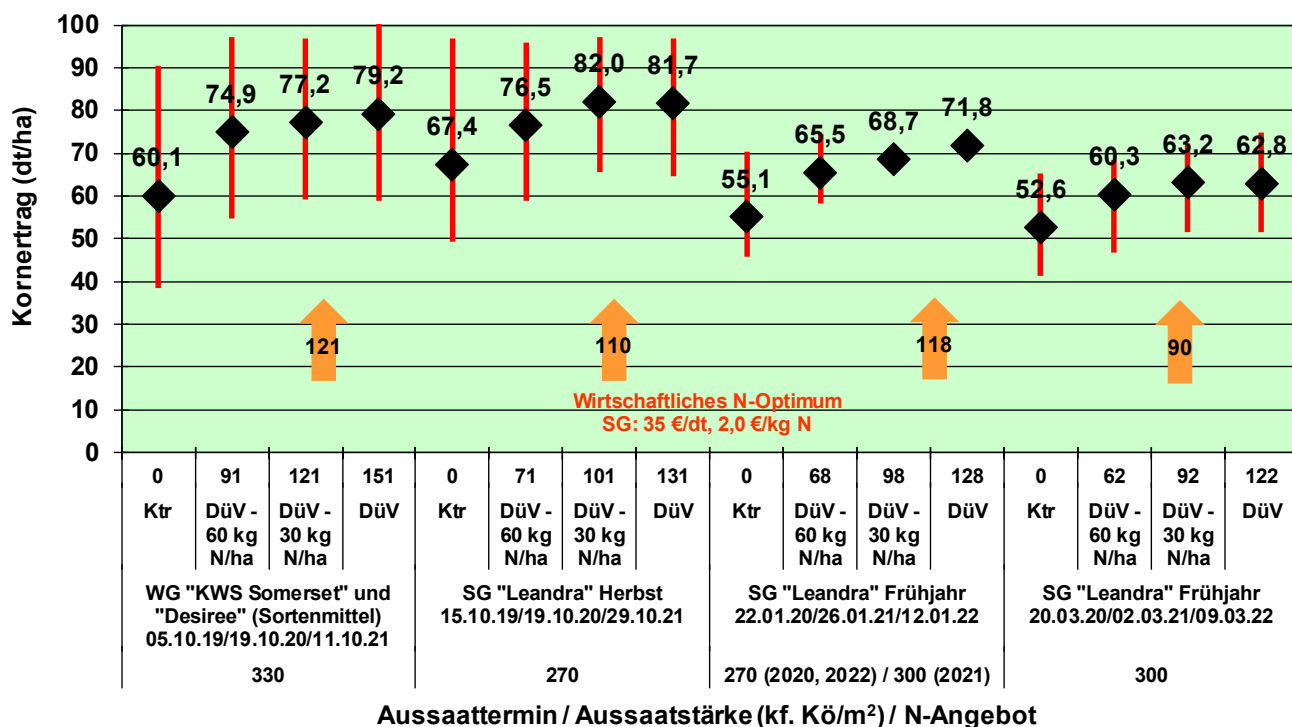
Phänologische Bonituren bei geprüften Aussattermin- und Sorten-Kombinationen von Winter- und Sommerbraugerste – Lautersheim 2020-2022														
N-Düngung zu W- und S-Braugerste (Serie P 12.2)														
Phänologische Bonituren (BBCH)														
Datum	BBCH				Datum	BBCH				Datum	BBCH			
2020					2021					2022				
	W-Braugerste (Mitte/Ende Oktober)	S-Braugerste - Herbstaussaat (Mitte/Ende Oktober)	S-Braugerste - Frühjahrsaussaat (Ende Januar)	S-Braugerste - Frühjahrsaussaat (Anfang März)		W-Braugerste (Mitte/Ende Oktober)	S-Braugerste - Herbstaussaat (Mitte/Ende Oktober)	S-Braugerste - Frühjahrsaussaat (Ende Januar)	S-Braugerste - Frühjahrsaussaat (Anfang März)		W-Braugerste (Mitte/Ende Oktober)	S-Braugerste - Herbstaussaat (Mitte/Ende Oktober)	S-Braugerste - Frühjahrsaussaat (Ende Januar)	S-Braugerste - Frühjahrsaussaat (Anfang März)
					03.11.2020	10	10							
					10.11.2020	12	12			08.11.2021	11	3		
					22.12.2020	21	21			15.12.2021	22	11		
					06.01.2021	21	21			03.02.2022	23	21	5	
					04.03.2021	24	23	9	0	11.03.2022	24	23	11	0
					18.03.2021	24	24	10	5	23.03.2022	26	24	12	7
15.04.2020	33	37	23	10	16.04.2021	31	31	21	13	11.04.2022	30	25	22	11
12.05.2020	65	73	47	31	22.04.2021			23	21	03.05.2022	47	37	30	24
19.05.2020	73	77	51	33	12.05.2021	47	47	31	25					
					20.05.2021	55	53	32	31					
					01.06.2021	73	71	47	39	03.06.2022	81	81	71	51
					08.06.2021			57	49	10.06.2022	83	85	77	73
					14.06.2021	77	77	69	61					
					06.07.2021	92	90	85	83	29.06.2022	92	92	87	83
					20.07.2021	97	97	97	92					

Der Kornertrag der einzelnen Sorten-Aussattermin-Kombinationen differenzierte sich im dreijährigen Mittel der gedüngten Prüfglieder gemäß der nachstehenden Reihenfolge: Herbst-Aussaat Winterbraugerste (77,1 dt/ha) ≈ Herbst-Aussaat Sommerbraugerste (80,1 dt/ha) > Frühjahrs-Aussaat Mitte Januar (68,7 dt/ha) > Frühjahrs-Aussaat Anfang März (62,1 dt/ha).

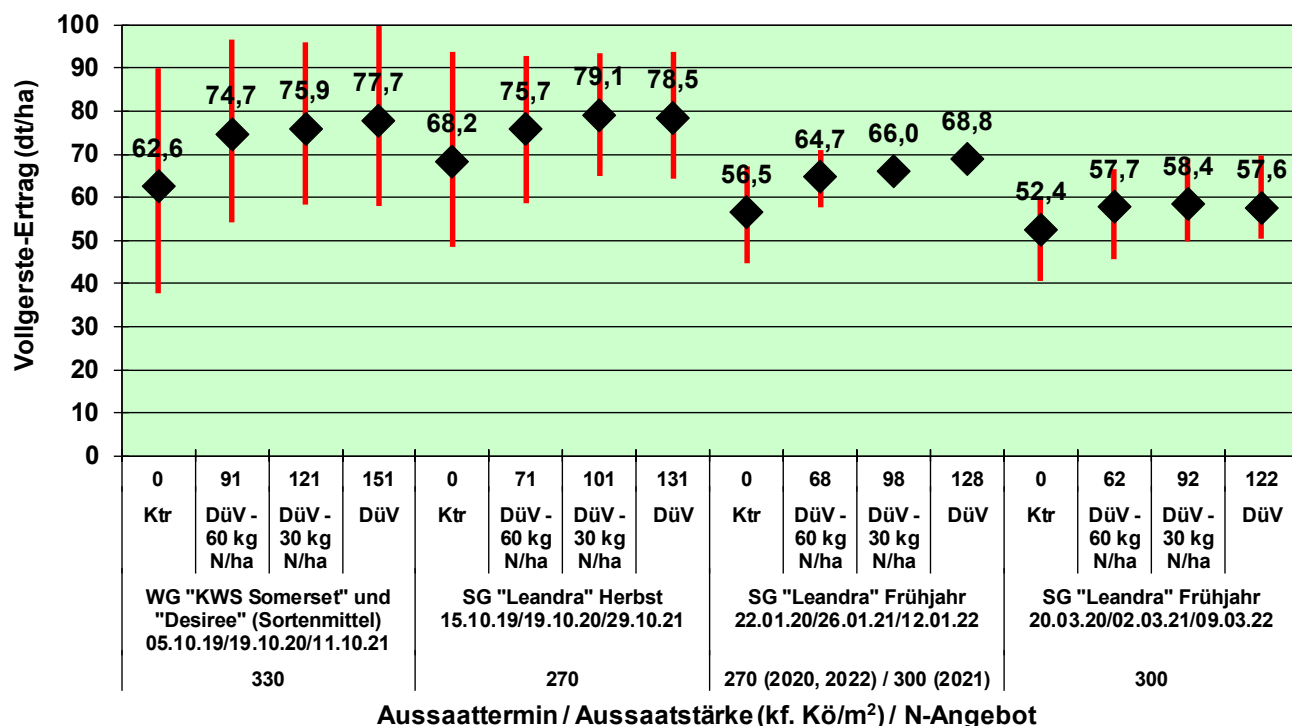
Die Pflanzenlänge der einzelnen Sorten-Aussattermin-Kombinationen stufte sich im dreijährigen Mittel gemäß der nachstehenden Reihenfolge ab: Herbst-Aussaat Winterbraugerste (103 cm) ≈ Herbst-Aussaat Sommerbraugerste ≈ Frühjahrs-Aussaat Mitte Januar (83 cm) > Frühjahrs-Aussaat Anfang März (70 cm). Vor dem Hintergrund einer höheren Bestandesdichte reagierte die Sommerbraugerste Leandra bei der Herbst-Aussaat mit einem stärkeren Längenwachstum. Dies kann je nach Jahres- und Standortbedingungen einen Wachstumsreglereinsatz ab Schossbeginn rechtfertigen.

Die phänologischen Stadien der im Oktober ausgesäten Winter- und Sommerbraugerste verliefen in den betrachteten Versuchsjahren weitestgehend identisch.

## N-Düngung zu W- und S-Braugerste - Kornertrag Lautersheim 2020-2022

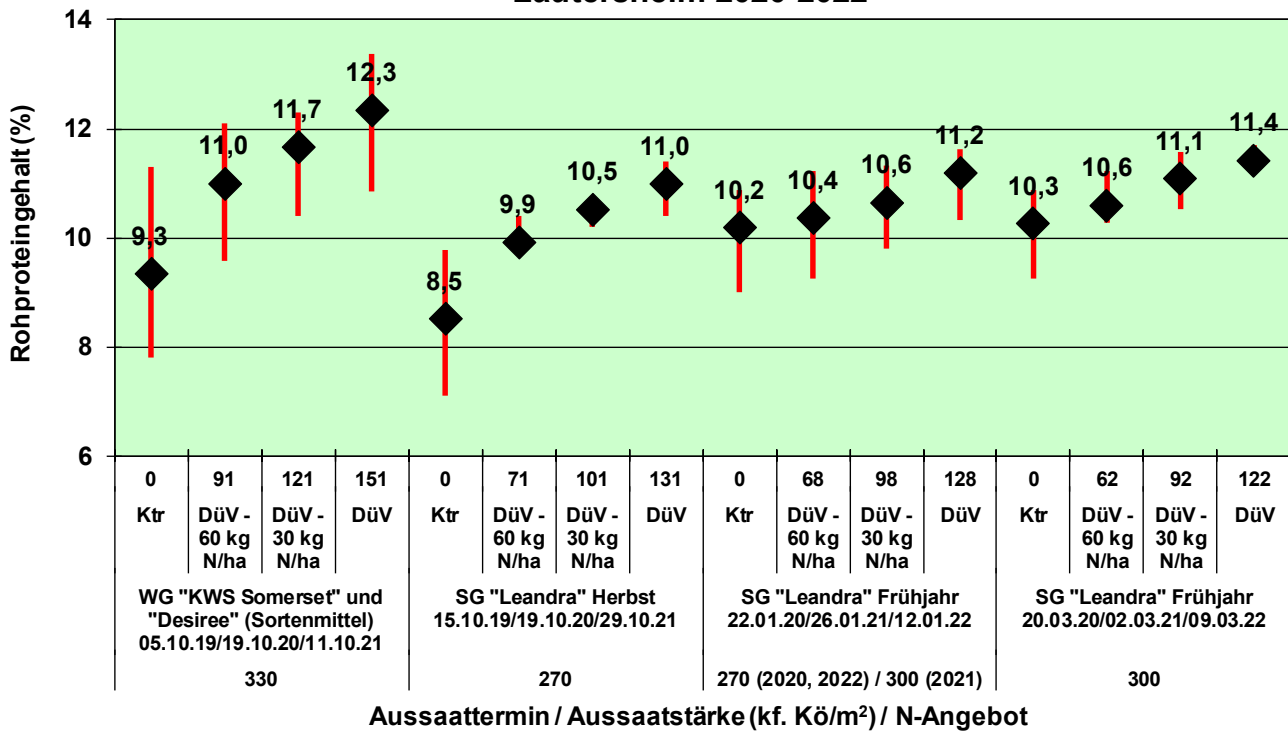


## N-Düngung zu W- und S-Braugerste - Vollgerste-Ertrag Lautersheim 2020-2022

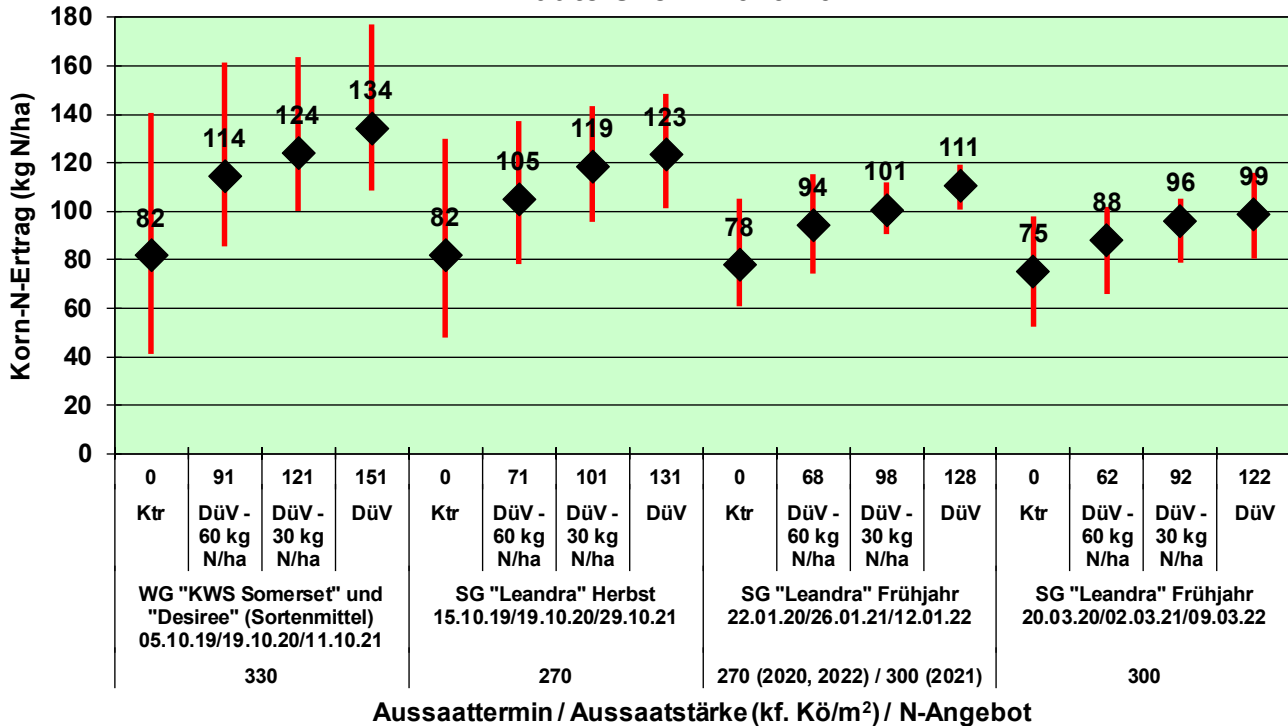


Kornertrag und Vollgerste-Ertrag in Abhängigkeit von der Sorte, dem Aussaattermin und der N-Düngung bei Winter- und Sommerbraugerste – Lautersheim 2020-2022

### N-Düngung zu W- und S-Braugerste - Rohproteingehalt Lautersheim 2020-2022



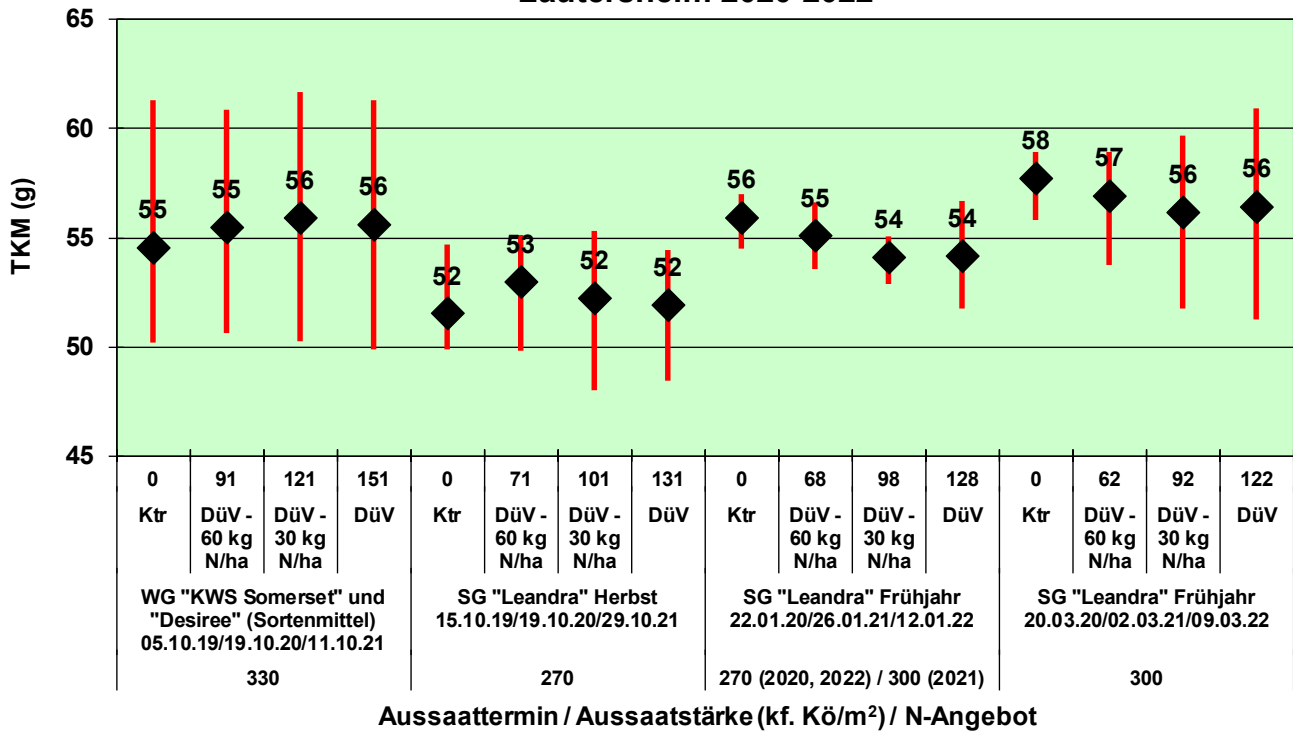
### N-Düngung zu W- und S-Braugerste - Korn-N-Ertrag Lautersheim 2020-2022



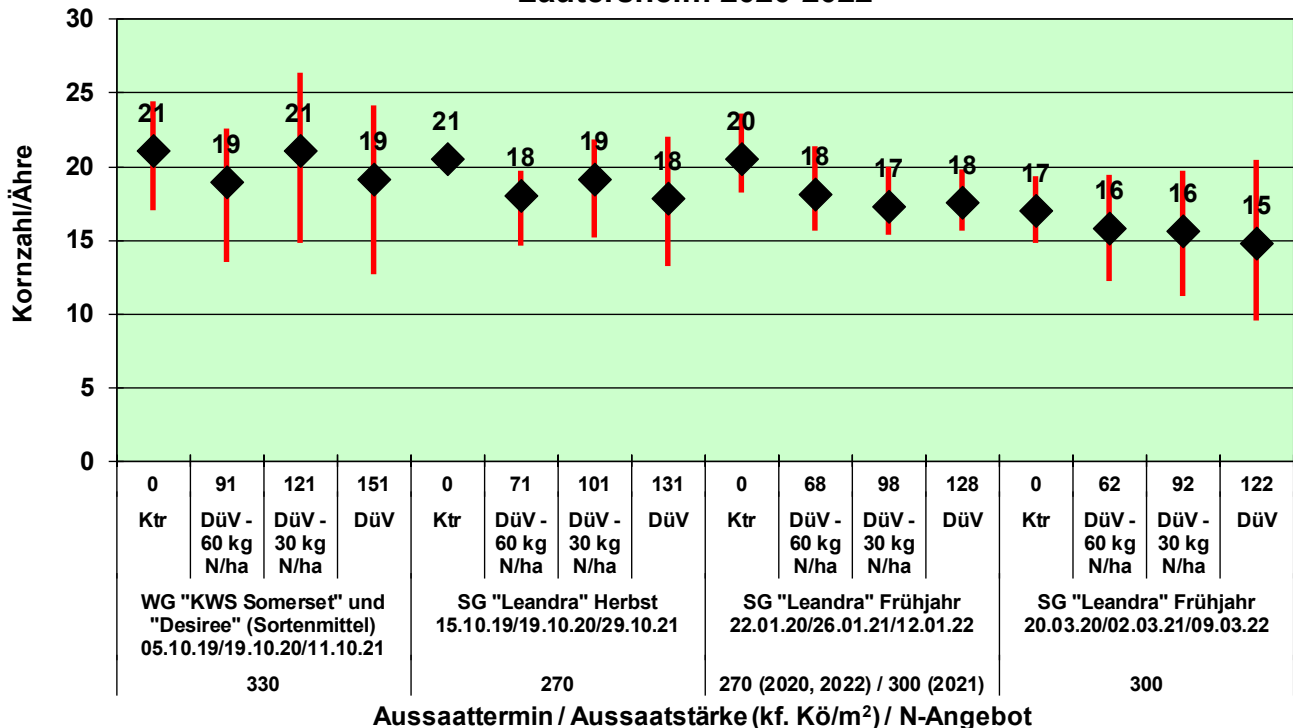
Rohproteingehalt im Erntegut und Korn-N-Ertrag in Abhängigkeit von der Sorte, dem Aussattermin und der N-Düngung bei Winter- und Sommerbraugerste – Lautersheim 2020-2022



### N-Düngung zu W- und S-Braugerste - TKM Lautersheim 2020-2022

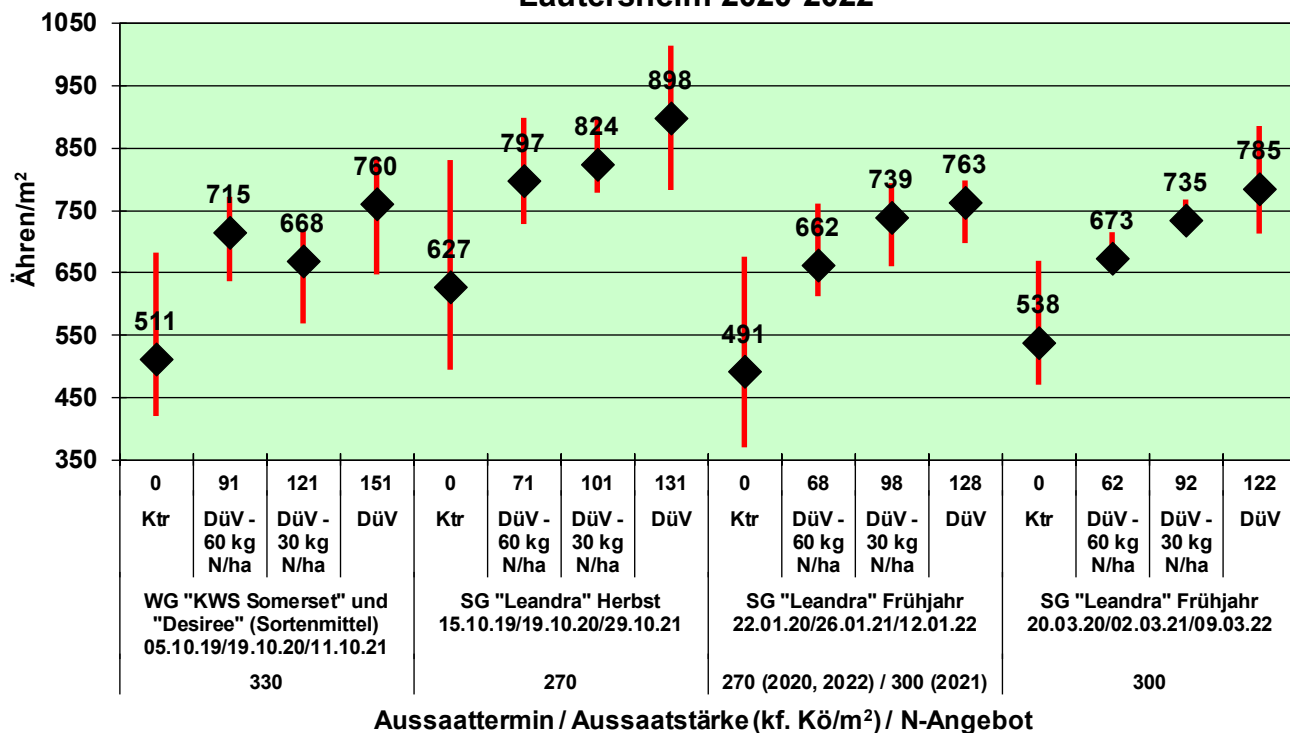


### N-Düngung zu W- und S-Braugerste - Kornzahl/Ähre Lautersheim 2020-2022

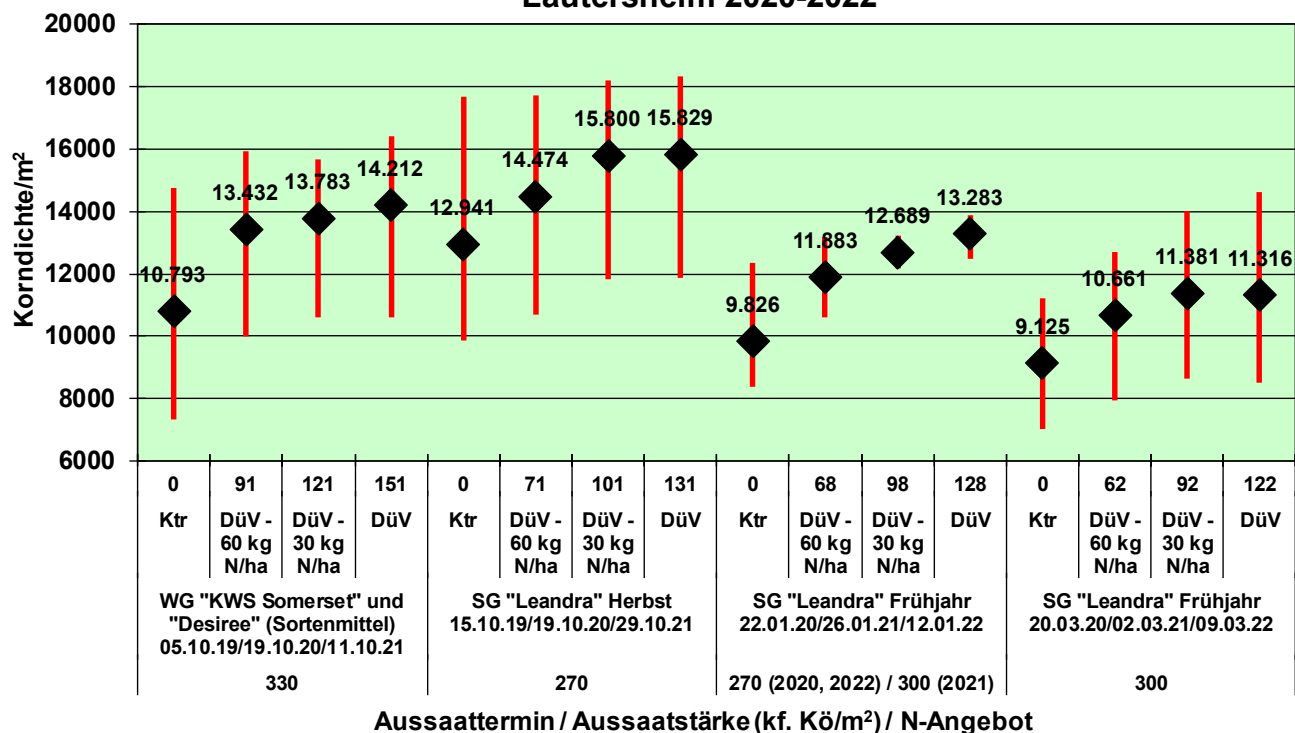


Tausendkornmasse und Kornzahl/Ähre in Abhängigkeit von der Sorte, dem Aussattermin und der N-Düngung bei Winter- und Sommerbraugerste – Lautersheim 2020-2022

## N-Düngung zu W- und S-Braugerste - Ähren/m<sup>2</sup> Lautersheim 2020-2022



## N-Düngung zu W- und S-Braugerste - Korndichte/m<sup>2</sup> Lautersheim 2020-2022



Bestandesdichte/m<sup>2</sup> und Korndichte/m<sup>2</sup> in Abhängigkeit von der Sorte, dem Aussaattermin und der N-Düngung bei Winter- und Sommerbraugerste – Lautersheim 2020-2022

## 4.2 Allgemeine Daten

### Versuchsorte

#### MÜ Mehlingen

**Bodenart:** toniger Lehm  
**Ackerzahl:** 80  
**Niederschlag:** 690  
**Temperatur:** 8,8°  
**Höhe ü. NN:** 300

**letzte Vorfrucht:** Gerste, Sommer-  
**Aussaat:** 11.10.21 29.10.21 12.01.22 09.03.22  
**Erntedat:** 06.07.22 06.07.22 15.07.22 20.07.22

#### Bodenuntersuchung

Datum	pH	P	K	Mg
17.02.22	7,7	28,0	30,0	9,0

#### Nmin-Untersuchung

Datum	0-30	30-60	60-90	ges.
17.02.2022 GW	23	23	28	74
17.02.2022 GS H.		24	30	54
17.02.2022 GS F. fr.		29	39	68
17.02.2022 GS F. n.		28	35	63

#### Herbizide, Insektizide, Düngung

Termin	Datum	BBCH	Pflanzenschutz-/ Düngemittel	Aufw. [l,kg/ha,dt/ha]	Düngergabe [kg/ha]				
					N	S	P	K	Mg
GD	09.03.22	23	Kieserit			34			27

## Faktoren

Faktor des Versuches: Düngung

Stufe	Kürzel	Bezeichnung
1	o. N.	ohne N
2	DÜV 2 Gaben	Stickstoffbedarfswert (DüV) für 80 dt/ha: 190 kg N/ha + / - 10 dt/ha: + 10 / - 15 kg N/ha abzüglich: <ul style="list-style-type: none"> <li>• N<sub>min</sub>-Gehalt in 0-90 cm Bodentiefe je nach Standort-Gründigkeit</li> <li>• N-Nachlieferung aus der organischen Düngung des Vorjahres (10 % der Menge an ausgebrachtem Gesamt-N)</li> <li>• Vorfrucht (Getreide, Mais, Kartoffeln: 0 kg N/ha; Raps, Zuckerrüben, Körnerleguminosen: 10 kg N/ha)</li> </ul> <b>2 Teilgaben</b>
3	DÜV -30 kg N	N-Menge wie Variante 2 abzüglich 20 kg N/ha 2 Teilgaben
4	DÜV -60 kg N	N-Menge wie Variante 2 abzüglich 40 kg N/ha 2 Teilgaben

Faktorielle Behandlung Düngung:

VG:	Intensitätsstufe	Datum	BBCH	Pflanzenschutz- Behandlungen	Aufw. [l,kg/ha]	
2	DÜV 1 Gabe	11.03.22	23	KAS 27	GW	126
				KAS 27	GS H	116
				KAS 27	GS F fr.	102
				KAS 27	GS F norm.	107
3	DÜV - 30 kg N 1 Gabe	11.03.22	23	KAS 27	GW	96
				KAS 27	GS H	86
				KAS 27	GS F fr.	72
				KAS 27	GS F norm.	77
4	DüV - 60 kg N/ha 1 Gabe	11.03.22	23	KAS 27	GW	66
				KAS 27	GS H	56
				KAS 27	GS F fr.	42
				KAS 27	GS F norm.	47

GW = Wintergerste, GS H = Sommergerste Herbst, GS F fr.= Sommergerste Frühjahr früh,  
GS F n.= Sommergerste Frühjahr normal

### 4.3 Erträge 2022

Desiree

		1. Gabe kg N/ha	kg N/ha gesamt	kg N/ha Abfuhr	kg N/ha Bilanz	N-Dgs kosten Euro/ha	N- Dgs.kosten- freier Erlös Euro/ha	Sorten- mittel dt/ha	Sortenmittel rel.	% RP
		11.3.22								
<b>N-Düngung</b>	N-Form	ES 23								
ohne N-Düngung			0	140	-140	0	3181	90,5	100	11,3
DÜV 1 Gaben	KAS	126	126	178	-52	315	3218	100,5	111	12,8
DÜV 1 Gaben - 30 kg N	KAS	96	96	164	-68	242	3158	96,8	107	12,3
DÜV 1 Gaben - 60 kg N	KAS	66	66	161	-95	170	3243	97,1	107	12,1
Mittel								96,2		12,1
GD								3,087	4	

	N_ERTR_KO	N_ERTR_KO rel	Vollgerste dt/ha	Vollgerste dt/ha rel
<b>N-Düngung</b>				
ohne N-Düngung	145,0	100	91,7	100
DÜV 1 Gaben	180,3	124	101,1	110
DÜV 1 Gaben - 30 kg N	166,6	115	96,9	106
DÜV 1 Gaben - 60 kg N	163,1	112	97,3	106
Mittel	163,8		96,7	
GD	14,54	10	5,98	7

Nmin: 74

		1. Gabe kg N/ha	kg N/ha gesamt	kg N/ha Abfuhr	kg N/ha Bilanz	N-Dgs kosten Euro/ha	N- Dgs.kosten- freier Erlös Euro/ha	Ertrag dt/ha	Ertrag rel.	% RP
		11.3.22								
<b>N-Düngung</b>	<b>N-Form</b>	<b>ES 23</b>								
ohne N-Düngung			0	136	-136	0	3123	88,9	100	11,1
DÜV 1 Gaben	KAS	126	126	175	-49	315	3181	99,5	112	12,8
DÜV 1 Gaben - 30 kg N	KAS	96	96	161	-65	242	3127	95,9	108	12,2
DÜV 1 Gaben - 60 kg N	KAS	66	66	159	-93	170	3225	96,6	109	12,0
Mittel								95,2		12,0
GD								4,86	5	

	N_ERTR_KO	N_ERTR_KO rel	Vollgerste dt/ha	Vollgerste dt/ha rel
<b>N-Düngung</b>				
ohne N-Düngung	136,0	100	88	100
DÜV 1 Gaben	175,3	129	98	111
DÜV 1 Gaben - 30 kg N	161,1	118	95	108
DÜV 1 Gaben - 60 kg N	159,3	117	96	109
Mittel	136,0	136	88,1	88
GD	6,19	5	4,82	5

Nmin: 54

		1. Gabe kg N/ha	kg N/ha gesamt	kg N/ha Abfuhr	kg N/ha Bilanz	N-Dgs kosten Euro/ha	N- Dgs.kosten- freier Erlös Euro/ha	Ertrag dt/ha	Ertrag rel.	% RP
		11.3.22								
<b>N-Düngung</b>	<b>N-Form</b>	<b>ES 23</b>								
ohne N-Düngung			0	130	-130	0	3401	96,8	100	9,77
DÜV 1 Gaben	KAS	116	116	149	-33	291	3113	96,9	100	11,15
DÜV 1 Gaben - 30 kg N	KAS	86	86	144	-58	218	3197	97,2	100	10,74
DÜV 1 Gaben - 60 kg N	KAS	56	56	137	-81	146	3222	95,8	99	10,40
Mittel								96,7		10,5
GD								5,03	5	

	N_ERTR_KO	N_ERTR_KO rel	Vollgerste dt/ha	Vollgerste dt/ha rel
<b>N-Düngung</b>				
ohne N-Düngung	130,2	100	93,7	100
DÜV 1 Gaben	148,6	114	91,6	98
DÜV 1 Gaben - 30 kg N	143,6	110	93,5	100
DÜV 1 Gaben - 60 kg N	137,1	105	92,7	99
Mittel	139,9		92,9	
GD	7,45	6	4,81	5

Leandra FJ fr.

Nmin: 68

		1. Gabe kg N/ha	kg N/ha gesamt	kg N/ha Abfuhr	kg N/ha Bilanz	N-Dgs kosten Euro/ha	N- Dgs.kosten- freier Erlös Euro/ha	Ertrag dt/ha	Ertrag rel.	% RP
		11.3.22								
<b>N-Düngung</b>	<b>N-Form</b>	<b>ES 0</b>								
ohne N-Düngung			0	105	-105	0	2476	70,5	100	10,87
DÜV 1 Gaben	KAS	126	126	120	6	315	2319	74,9	106	11,60
DÜV 1 Gaben - 30 kg N	KAS	96	96	112	-16	242	2284	71,9	102	11,33
DÜV 1 Gaben - 60 kg N	KAS	66	66	115	-49	170	2447	74,5	106	11,23
Mittel								72,9		11,3
GD								5,45	8	

	N_ERTR_KO	N_ERTR_KO rel	Vollgerste dt/ha	Vollgerste dt/ha rel
<b>N-Düngung</b>				
ohne N-Düngung	105,4	100	67,2	100
DÜV 1 Gaben	119,6	114	71,0	106
DÜV 1 Gaben - 30 kg N	112,1	106	67,8	101
DÜV 1 Gaben - 60 kg N	115,1	109	70,8	105
Mittel	113,1		69,2	
GD	10,58	10	5,16	8



Leandra FJ normal

Nmin: 63

		1. Gabe kg N/ha	kg N/ha gesamt	kg N/ha Abfuhr	kg N/ha Bilanz	N-Dgs kosten Euro/ha	N- Dgs.kosten- freier Erlös Euro/ha	Ertrag dt/ha	Ertrag rel.	% RP
		11.3.22								
<b>N-Düngung</b>	<b>N-Form</b>	<b>ES 0</b>								
ohne N-Düngung			0	98	-98	0	2297	65,4	100	10,87
DÜV 1 Gaben	KAS	107	107	100	7	269	1907	61,9	95	11,70
DÜV 1 Gaben - 30 kg N	KAS	77	77	104	-27	196	2109	65,6	100	11,57
DÜV 1 Gaben - 60 kg N	KAS	47	47	102	-55	124	2193	65,9	101	11,23
Mittel								64,7		11,3
GD								5,95	9	

	N_ERTR_KO	N_ERTR_KO rel	Vollgerste dt/ha	Vollgerste dt/ha rel
<b>N-Düngung</b>				
ohne N-Düngung	97,7	100	59,0	100
DÜV 1 Gaben	99,7	102	53,0	90
DÜV 1 Gaben - 30 kg N	104,4	107	56,2	95
DÜV 1 Gaben - 60 kg N	101,9	104	56,9	96
Mittel	100,9		56,3	
GD	9,01	9	5,21	9

#### 4.4 Wachstumsbeobachtungen und Krankheiten 2022

N-Düngung	dt/ha						% RP					
	Desiree	KWS Somerset	Leandra (H)	Leandra (Früj.) fr.	Leandra /Frühj) norm	Mittel	Desiree	KWS Somerset	Leandra (H)	Leandra (Früj.) fr.	Leandra /Frühj) norm	Mittel
ohne N-Düngung	92,2	88,9	96,8	70,5	65,4	82,7	11,4	11,1	9,8	10,9	10,9	10,8
DÜV 1 Gaben	101,6	99,5	96,9	74,9	61,9	87,0	12,9	12,8	11,2	11,6	11,7	12,0
DÜV 1 Gaben - 30 kg N	97,6	95,9	97,2	71,9	65,6	85,6	12,4	12,2	10,7	11,3	11,6	11,6
DÜV 1 Gaben - 60 kg N	97,6	96,6	95,8	74,5	65,9	86,1	12,1	12,0	10,4	11,2	11,2	11,4
Mittel	97,3	95,2	96,7	72,9	64,7	85,4	12,2	12,0	10,5	11,3	11,3	11,5
GD N x S	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3							

N-Düngung	TKM g						Kornzahl /Ähre					
	Desiree	KWS Somerset	Leandra (H)	Leandra (Früj.) fr.	Leandra /Frühj) norm	Mittel	Desiree	KWS Somerset	Leandra (H)	Leandra (Früj.) fr.	Leandra /Frühj) norm	Mittel
ohne N-Düngung	61,3	61,3	54,7	57,2	57,0	58,3	20,0	23,6	21,3	18,2	17,1	20,1
DÜV 1 Gaben	62,2	61,2	52,8	55,5	54,0	57,1	19,5	21,8	18,1	19,4	15,3	18,8
DÜV 1 Gaben - 30 kg N	61,0	60,7	53,4	55,2	54,4	57,0	20,0	24,8	20,3	19,8	16,7	20,3
DÜV 1 Gaben - 60 kg N	61,9	61,5	54,0	56,3	56,6	58,1	20,0	20,8	19,8	21,5	16,3	19,7
Mittel	61,6	61,2	53,7	56,0	55,5	57,6	19,9	22,7	19,8	19,7	16,3	19,7

N-Düngung	Ährenertrag g/Ä.						Ähren/qm					
	Desiree	KWS Somerset	Leandra (H)	Leandra (Früj.) fr.	Leandra /Frühj) norm	Mittel	Desiree	KWS Somerset	Leandra (H)	Leandra (Früj.) fr.	Leandra /Frühj) norm	Mittel
ohne N-Düngung	1,3	1,5	1,2	1,0	1,0	1,2	751	615	832,0	676,7	669,0	708,7
DÜV 1 Gaben	1,2	1,3	1,0	1,1	0,8	1,1	840	751	1014,7	699,0	755,7	811,9
DÜV 1 Gaben - 30 kg N	1,2	1,5	1,1	1,1	0,9	1,2	800	637	898,7	661,7	726,0	744,7
DÜV 1 Gaben - 60 kg N	1,2	1,3	1,1	1,2	0,9	1,2	790	756	898,7	614,7	715,7	754,9

N-Düngung	hl-Gewicht kg						Vollgerste dt/ha					
	Desiree	KWS Somerset	Leandra (H)	Leandra (Früj.) fr.	Leandra /Frühj) norm	Mittel	Desiree	KWS Somerset	Leandra (H)	Leandra (Früj.) fr.	Leandra /Frühj) norm	Mittel
ohne N-Düngung	69,5	68,8	68,6	69,4	70,3	69,3	91,7	88,1	93,7	67,2	59,0	79,9
DÜV 1 Gaben	70,5	69,4	68,6	69,0	68,9	69,3	101,1	98,2	91,6	71,0	53,0	83,0
DÜV 1 Gaben - 30 kg N	69,9	69,4	68,8	68,6	68,7	69,1	96,9	95,2	93,5	67,8	56,2	81,9
DÜV 1 Gaben - 60 kg N	69,9	69,5	68,8	69,2	69,1	69,3	97,3	96,1	92,7	70,8	56,9	82,8

N-Düngung	Marktware >2.2						N-Ertrag					
	Desiree	KWS Somerset	Leandra (H)	Leandra (Früj.) fr.	Leandra /Frühj) norm	Mittel	Desiree	KWS Somerset	Leandra (H)	Leandra (Früj.) fr.	Leandra /Frühj) norm	Mittel
ohne N-Düngung	92,1	88,7	96,4	70,0	64,4	82,3	145,0	136,0	130,2	105,4	97,7	122,9
DÜV 1 Gaben	101,5	99,1	96,0	74,7	60,4	86,4	180,3	175,3	148,6	119,6	99,7	144,7
DÜV 1 Gaben - 30 kg N	97,4	95,8	96,9	71,5	64,0	85,1	166,6	161,1	143,6	112,1	104,4	137,6
DÜV 1 Gaben - 60 kg N	97,5	96,5	95,6	74,0	64,4	85,6	163,1	159,3	137,1	115,1	101,9	135,3
Mittel	97,1	95,0	96,2	72,6	63,3	84,8	110,7	112,3	117,2	107,9	114,3	112,5

N-Düngung	Mängel v.Win.1-9						Mängel n.Win.1-9					
	Desiree	KWS Somerset	Leandra (H)	Leandra (Früj.) fr.	Leandra /Frühj) norm	Mittel	Desiree	KWS Somerset	Leandra (H)	Leandra (Früj.) fr.	Leandra /Frühj) norm	Mittel
ohne N-Düngung	1,0	1,0	1,0	1,7	2,0	1,3	1,0	1,3	1,0	2,7	1,0	1,4
DÜV 1 Gaben	1,0	1,0	1,0	2,0	2,3	1,5	1,3	1,3	1,0	2,3	1,0	1,4
DÜV 1 Gaben - 30 kg N	1,0	1,0	1,0	1,3	2,3	1,3	1,3	1,0	1,0	1,3	1,0	1,1
DÜV 1 Gaben - 60 kg N	1,0	1,0	1,0	1,7	2,3	1,4	1,0	1,0	1,0	2,3	1,0	1,3
Mittel	1,0	1,0	1,0	1,7	2,2	1,4	1,2	1,2	1,0	2,2	1,0	1,3

N-Düngung	Lager Ernte 1-9						Mängel Aufgang 1-9					
	Desiree	KWS Somersset	Leandra (H)	Leandra (Früj.) fr.	Leandra /Frühj) norm	Mittel	Desiree	KWS Somersset	Leandra (H)	Leandra (Früj.) fr.	Leandra /Frühj) norm	Mittel
ohne N-Düngung	1,0	1,0	1,0	1,7	2,0	1,3	1,0	1,3	1,0	2,7	1,0	1,4
DÜV 1 Gaben	1,0	1,0	1,0	2,0	2,3	1,5	1,3	1,3	1,0	2,3	1,0	1,4
DÜV 1 Gaben - 30 kg N	1,0	1,0	1,0	1,3	2,3	1,3	1,3	1,0	1,0	1,3	1,0	1,1
DÜV 1 Gaben - 60 kg N	1,0	1,0	1,0	1,7	2,3	1,4	1,0	1,0	1,0	2,3	1,0	1,3
Mittel	1,0	1,0	1,0	1,7	2,2	1,4	1,2	1,2	1,0	2,2	1,0	1,3

N-Düngung	Mehltau (BI) 1-9						Netzflecken 1-9					
	Desiree	KWS Somersset	Leandra (H)	Leandra (Früj.) fr.	Leandra /Frühj) norm	Mittel	Desiree	KWS Somersset	Leandra (H)	Leandra (Früj.) fr.	Leandra /Frühj) norm	Mittel
ohne N-Düngung	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,2
DÜV 1 Gaben	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,2
DÜV 1 Gaben - 30 kg N	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,2
DÜV 1 Gaben - 60 kg N	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,2
Mittel	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,2

N-Düngung	Rhynchospor. 1-9 03.05.2022						Rhynchospor. 1-9 10.06.2022					
	Desiree	KWS Somersset	Leandra (H)	Leandra (Früj.) fr.	Leandra /Frühj) norm	Mittel	Desiree	KWS Somersset	Leandra (H)	Leandra (Früj.) fr.	Leandra /Frühj) norm	Mittel
ohne N-Düngung	2,0	2,3	4,7	2,7	2,0	2,7	2,0	2,0	4,0	3,3	2,3	2,7
DÜV 1 Gaben	2,0	2,0	4,7	2,0	2,0	2,5	2,0	2,0	4,3	2,3	2,3	2,6
DÜV 1 Gaben - 30 kg N	2,0	2,7	5,0	2,3	2,0	2,8	2,0	2,0	4,0	2,7	2,3	2,6
DÜV 1 Gaben - 60 kg N	2,0	2,7	4,7	2,3	2,0	2,7	2,0	2,0	4,0	2,7	2,3	2,6
Mittel	2,0	2,4	4,7	2,3	2,0	2,7	2,0	2,0	4,1	2,7	2,3	2,6

N-Düngung	Ramularia 1-9						Zwergrost 1-9					
	Desiree	KWS Somerset	Leandra (H)	Leandra (Früj.) fr.	Leandra /Frühj) norm	Mittel	Desiree	KWS Somerset	Leandra (H)	Leandra (Früj.) fr.	Leandra /Frühj) norm	Mittel
ohne N-Düngung	3,7	2,7	2,0	1,0	1,0	2,1	2,0	1,0	1,0	2,0	2,0	1,6
DÜV 1 Gaben	2,7	2,0	2,7	1,0	1,0	1,9	2,0	1,0	1,0	2,0	2,0	1,6
DÜV 1 Gaben - 30 kg N	3,0	2,0	3,0	1,0	1,0	2,0	2,0	1,0	1,0	2,0	2,0	1,6
DÜV 1 Gaben - 60 kg N	3,7	2,3	2,7	1,0	1,0	2,1	2,0	1,0	1,0	2,0	2,0	1,6
Mittel	3,2	2,2	2,6	1,0	1,0	2,0	2,0	1,0	1,0	2,0	2,0	1,6

N-Düngung	Halmknicken 1-9						Ährenknicken 1-9					
	Desiree	KWS Somerset	Leandra (H)	Leandra (Früj.) fr.	Leandra /Frühj) norm	Mittel	Desiree	KWS Somerset	Leandra (H)	Leandra (Früj.) fr.	Leandra /Frühj) norm	Mittel
ohne N-Düngung	2,0	2,0	2,0	1,0	1,0	1,6	2,0	2,0	2,0	1,0	1,0	1,6
DÜV 1 Gaben	3,3	3,3	5,0	1,0	1,0	2,7	3,0	2,0	2,0	1,0	1,0	1,8
DÜV 1 Gaben - 30 kg N	4,0	4,0	4,0	1,0	1,0	2,8	3,0	2,3	2,0	1,0	1,0	1,9
DÜV 1 Gaben - 60 kg N	3,0	3,0	3,0	1,0	1,0	2,2	3,0	2,0	2,0	1,0	1,0	1,8
Mittel	3,1	3,1	3,5	1,0	1,0	2,3	2,8	2,1	2,0	1,0	1,0	1,8

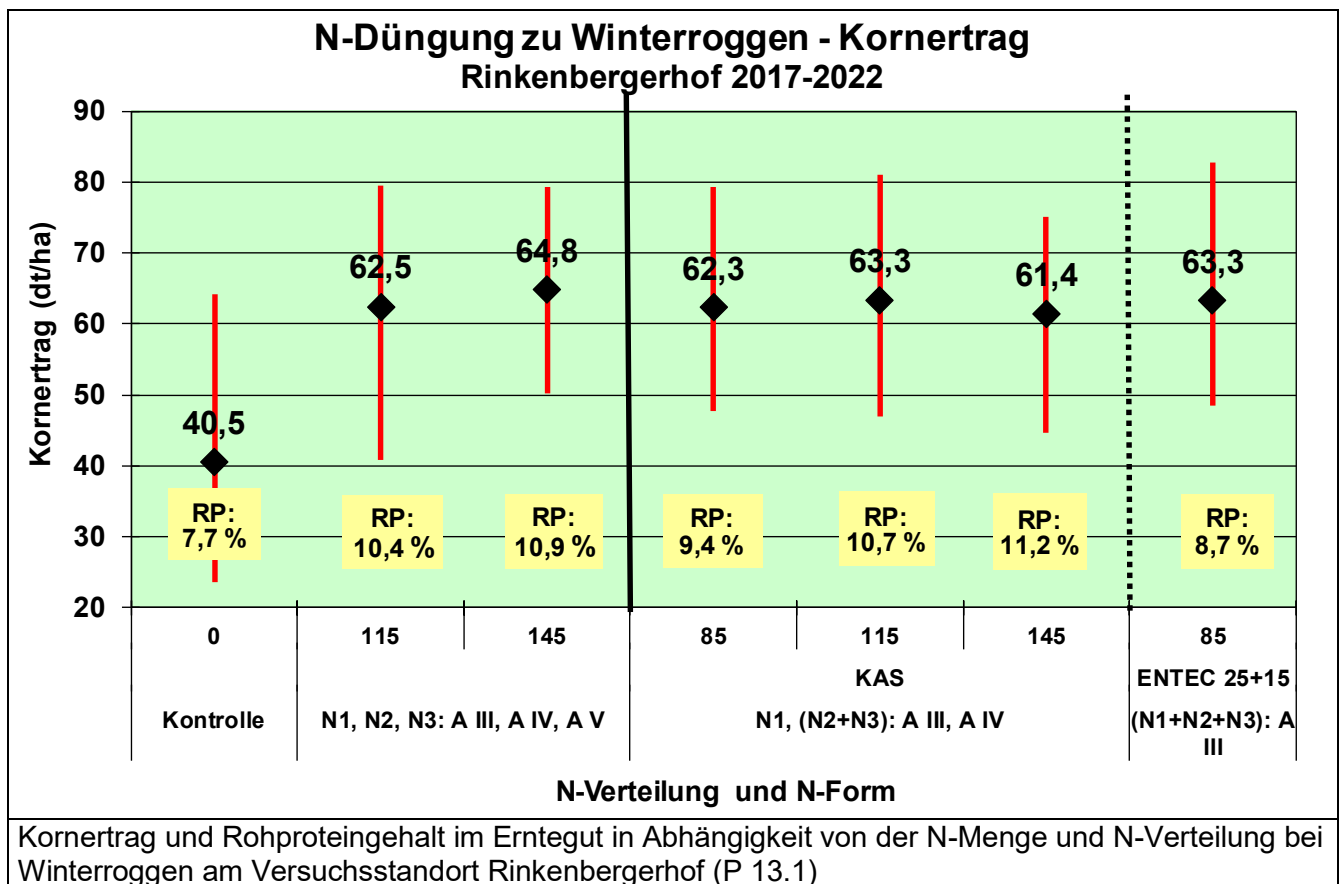
N-Düngung	Keimpflanzen/qm						Ähren-/Keimpfl.z					
	Desiree	KWS Somerset	Leandra (H)	Leandra (Früj.) fr.	Leandra /Frühj) norm	Mittel	Desiree	KWS Somerset	Leandra (H)	Leandra (Früj.) fr.	Leandra /Frühj) norm	Mittel
ohne N-Düngung	294,0	303,7	271,7	222,0	296,3	277,5	1,3	1,5	1,2	1,0	1,0	1,2
DÜV 1 Gaben	311,3	299,0	269,3	247,0	308,7	287,1	1,2	1,3	1,0	1,1	0,8	1,1
DÜV 1 Gaben - 30 kg N	301,3	298,7	278,7	262,0	301,3	288,4	1,2	1,5	1,1	1,1	0,9	1,2
DÜV 1 Gaben - 60 kg N	308,7	306,0	271,3	241,7	303,7	286,3	1,2	1,3	1,1	1,2	0,9	1,2
Mittel	303,8	301,8	272,7	243,2	302,5	284,8	1,2	1,4	1,1	1,1	0,9	1,1

## 5 N-Düngung Winterroggen (P13.1)

### 5.1 Kommentar

Der N-Düngungsversuch zu Winterroggen wurde im zurückliegenden Vegetationsjahr am Standort Rinkenbergerhof (LUFA Speyer) als 4-stufige N-Steigerung in 2- und 3-facher Gabenaufteilung und verschiedenen N-Formen durchgeführt.

Zwischen den unterschiedlichen Verteilungsmustern innerhalb einer N-Stufe waren im vergangenen Versuchsjahr keine signifikanten Ertragsunterschiede feststellbar. Der ökonomisch optimale Kornertag wurde jeweils mit der N-Düngung nach der zulässigen N-Obergrenze in Höhe von 96 kg N/ha sowie der um 30 kg N/ha erhöhten N-Düngung mit 126 kg N/ha als KAS in 3 Teilgaben erreicht. Im sechsjährigen Mittel lieferte die Einmalgabe als ENTEC 25+15 bei reduzierter N-Düngung sowie die zweifache Gabenaufteilung als KAS bei einer N-Düngung entsprechend der zulässigen N-Obergrenze bzw. auf erhöhtem Niveau die gleiche Ertragsicherheit.



## 5.2 Allgemeine Daten

### Versuchsorte

#### SP / Rinkenbergerhof

**Bodenart:** anlehmiger Sand  
**Ackerzahl:** 30  
**Niederschlag:** 583 mm  
**Temperatur:** 10 °C  
**Höhe ü. NN:** 99

**vorletzte Vorfr.:** Zuckerrübe

#### Bodenuntersuchung

Datum	pH	P	K	Mg
04.02.22	6,5	17,0	11,0	5,0

**Bodentyp:** Braunerde  
**Grundbodenbearb.:** Pflug ohne Packer  
**Aussaaddichte:** 195 Körner/m<sup>2</sup>  
**Aussaatdatum:** 14.10.21  
**Erntedatum:** 08.07.22

**letzte Vorfrucht:** Weizen, Winter-

#### Nmin-Untersuchung

Datum	0-30	30-60	60-90	ges.
04.02.22	9	5	29	43

### Herbizide, Insektizide, Düngung

Termin	Datum	BBCH	Pflanzenschutz-/ Düngemittel	Aufw. [,kg/ha]	Düngergabe [kg/ha]				
					N	P	K	Mg	S
GD	14.02.22	27	Kieserit					32	25
GD	16.02.22	27	Novaphos			40			
GD	18.02.22	27	40er Kali				32	5	
H	23.02.22	27	Axial 50 Broadway	1,2 0,275					

### Faktoren

#### 1. Faktor des Versuches Düngung

Stufe	Kürzel	Bezeichnung
1	o. N.	ohne N
2	DÜV 3 Gaben	Stickstoffbedarfswert (DüV) für 70 dt/ha: 170 kg N/ha + / - 10 dt/ha: + 10 / - 15 kg N/ha abzüglich: <ul style="list-style-type: none"> <li>N<sub>min</sub>-Gehalt in 0-90 cm Bodentiefe je nach Standort-Gründigkeit</li> <li>N-Nachlieferung aus der organischen Düngung des Vorjahres (10 % der Menge an ausgebrachtem Gesamt-N)</li> <li>Vorfrucht (Getreide, Mais, Kartoffeln: 0 kg N/ha; Raps, Zuckerrüben, Körnerleguminosen: 10 kg N/ha)</li> </ul> <b>3 gleichwertige Teilgaben</b>
3	DÜV 2 Gaben	N-Menge wie Variante 2 <b>2 Teilgaben sorten-, standort-, jahresspezifisch im Verhältnis 40:60</b>
4	DÜV -30 kg N	N-Menge und N-Verteilung wie Variante 3 abzüglich 15 kg N/ha auf jede N-Gabe
5	DÜV +30 kg N	N-Menge und N-Verteilung wie Variante 2 zuzüglich 10 kg N/ha auf jede N-Gabe
6	DÜV +30 kg N	N-Menge und N-Verteilung wie Variante 3 zuzüglich 15 kg N/ha auf jede N-Gabe
7	DÜV	N-Menge wie Variante 4 mit weiteren N-Formen bzw. Verfahren (z.B. Harnstoff, stabilisierte N-Düngemittel, CULTAN-Verfahren, etc.)

Faktorielle Behandlung Düngung:

VG Nr.	Datum	BBCH	Versuchsglied-bezeichnung	Düngerform	Düngergabe [kg/ha]
					N
1			ohne N-Düngung		
2	28.02.22	27	DÜV 3 Gaben	KAS 27	32
	31.03.22	31			32
	09.05.22	59		Kalkstickstoff 20	32
3	28.02.22	27	DÜV 2 G.	KAS 27	39
	31.03.22	31			58
4	28.02.22	27	DÜV - 30 kg N 2 G.	KAS 27	24
	31.03.22	31			43
5	28.02.22	27	DÜV + 30 kg N 3 G.	KAS 27	42
	31.03.22	31			42
	09.05.22	59		Kalkstickstoff 20	42
6	28.02.22	27	DÜV + 30 kg N 2 G.	KAS 27	54
	31.03.22	31			73
7	28.02.22	27	DÜV - 30 kg N Entec	Entec 25+15	67



### 5.3 Erträge 2022

SP / Rinkenbergerhof

	N-Düngung	N-Form	1. Gabe kg N/ha	2. Gabe kg N/ha	3. Gabe kg N/ha	kg N/ha gesamt	kg N/ha Abfuhr	kg N/ha Bilanz	N-Dgs kosten	N-düng.-kostenfr. Erlös/ha	Ertrag dt/ha	Ertrag rel.	% RP
			28.02.22	31.03.22	09.05.22								
			ES 27	ES 31	ES 59								
1	ohne N-Düngung		0	0	0	0	50	-50	0	1256	45,7	100	7,2
2	DÜV 3 G.	KAS	32	32	32	96	102	-6	275	1500	64,6	141	10,5
3	DÜV 2 G.	KAS		39	58	97	102	-5	263	1326	57,8	126	11,7
4	DÜV - 30kg N; 2 G.	KAS		24	43	67	74	-7	191	1367	56,7	124	8,6
5	DÜV + 30kg N; 3 G.	KAS	42	42	42	126	88	38	347	1345	61,5	135	9,5
6	DÜV + 30kg N; 2 G.	KAS		54	73	127	86	41	335	237	46,8	102	12,2
8	DÜV - 30 Stab.	Entec	67	0	0	67	70	-3	183	1257	52,3	115	8,8
										VD	55,0		9,79
										GD	5,5	19	
										Mittel B	28,2		

Preis: 27,5 €/dt  
 LWK 12.10.22

## 5.4 Wachstumsbeobachtungen und Krankheiten 2021

SP / Rinkenbergerhof

	N-Düngung	Datum Aufgang	Datum Ährensch.	Pflanzenlänge cm	Halmknicken 1-9	Ährenknicken 1-9	Lager Ährsch. 1-9	Mehltau (Bl.) 1-9	Mehltau (Bl.) 1-9	Mehltau (Bl.) 1-9
								07.04.21	12.04.22	06.05.22
1	ohne N-Düngung (B)	27.10.2021	02.05.2022	93	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
2	DÜV 3 Gaben	27.10.2021	02.05.2022	124	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
3	DÜV 2 G.	27.10.2021	02.05.2022	134	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
4	DÜV - 30 kg N 2 G.	27.10.2021	02.05.2022	127	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
5	DÜV + 30 kg N 3 G.	27.10.2021	02.05.2022	126	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
6	DÜV + 30 kg N 2 G.	27.10.2021	02.05.2022	128	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
7	DÜV - 30 kg N Stab. Entec	27.10.2021	02.05.2022	115	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Mittel	27.10.2021	02.05.2022	121	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

	N-Düngung	Mehltau (Bl.) 1-9	Gelbrost 1-9	Gelbrost 1-9	Gelbrost 1-9	Braunrost 1-9	Braunrost 1-9	Braunrost 1-9	Blattsept. 1-9	Blattsept. 1-9
		21.06.22	12.04.22	06.05.22	21.06.22	12.04.22	06.05.22	21.06.22	12.04.22	06.05.22
1	ohne N-Düngung (B)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
2	DÜV 3 Gaben	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,5	1,0	1,0	1,0
3	DÜV 2 G.	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,3	1,0	1,0	1,0
4	DÜV - 30 kg N 2 G.	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,5	1,0	1,0	1,0
5	DÜV + 30 kg N 3 G.	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,5	1,0	1,0	1,0
6	DÜV + 30 kg N 2 G.	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,8	1,0	1,0	1,0
7	DÜV - 30 kg N Stab. Entec	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,5	1,0	1,0	1,0
	Mittel	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,4	1,0	1,0	1,0

	N-Düngung	Blattsept. 1-9	Ährenfusar. 1-9	Ähren- mehltau 1-9	Ähren/qm	Kornzahl /Ähre	TKM g	Ährenertrag g/Ä.	Protein Korn TM%	Prot. Korn dt/ha
		21.06.22								
1	ohne N-Düngung (B)	1,0	1,0	1,0	273	66,0	27,1	1,8	7,2	2,8
2	DÜV 3 Gaben	1,0	1,0	1,0	365	80,4	22,2	1,8	10,5	5,8
3	DÜV 2 G.	1,0	1,0	1,0	407	73,5	19,7	1,5	11,7	5,8
4	DÜV - 30 kg N 2 G.	1,0	1,0	1,0	352	71,3	22,7	1,6	8,6	4,2
5	DÜV + 30 kg N 3 G.	1,0	1,0	1,0	371	77,8	21,5	1,7	9,5	5,0
6	DÜV + 30 kg N 2 G.	1,0	1,0	1,0	386	67,3	18,1	1,2	12,2	4,9
7	DÜV - 30 kg N Stab. Entec	1,0	1,0	1,0	352	69,2	22,3	1,6	8,8	4,0
	Mittel	1,0	1,0	356	358,0	72,2	21,9	1,6	9,8	4,7

	N-Düngung	N-Ertrag	Mängel n.Win. 1-9	Mäng. Ärsch. 1-9	Mäng.v.Reife 1-9	Reifvz. Stroh 1-9	Zwiewuchs
1	ohne N-Düngung (B)	45,2	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
2	DÜV 3 Gaben	93,3	1,0	1,8	1,0	1,0	1,0
3	DÜV 2 G.	93,0	1,0	1,5	1,0	1,0	1,0
4	DÜV - 30 kg N 2 G.	67,1	1,0	1,5	1,0	1,0	1,0
5	DÜV + 30 kg N 3 G.	80,5	1,0	1,5	1,0	1,0	1,0
6	DÜV + 30 kg N 2 G.	78,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
7	DÜV - 30 kg N Stab. Entec	63,4	1,0	1,5	1,0	1,0	1,0
	Mittel	74,4	1,0	1,4	1,0	1,0	1,0

## 6 N-Düngung Winterweizen (P15.1)

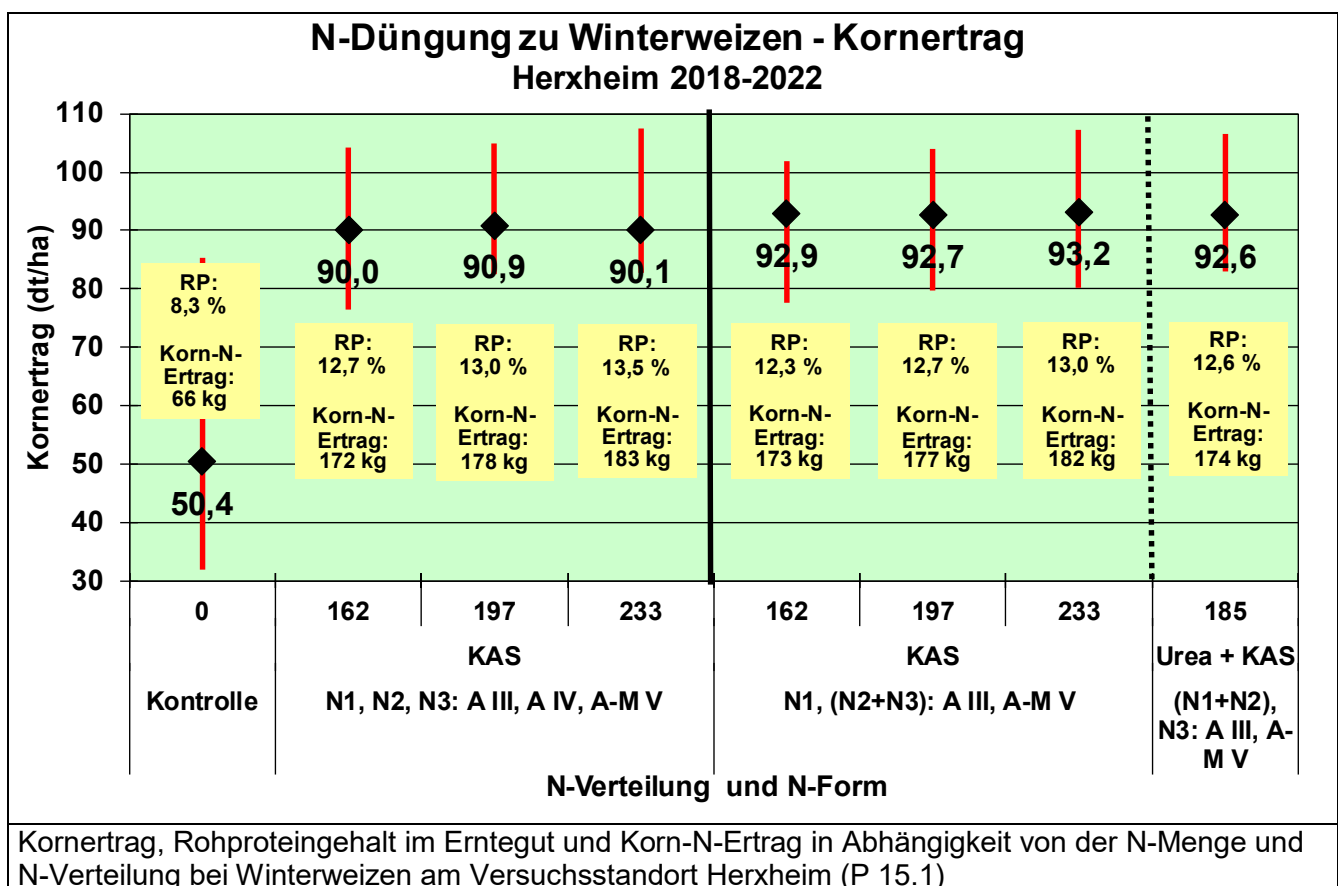
### 6.1 Kommentar

Im Vegetationsjahr 2022 wurde der N-Düngungsversuch zu Winterweizen an den Versuchstandorten Herxheim (DLR Rheinpfalz), Kümbdchen (DLR Rheinhessen-Nahe-Hunsrück, Simmern) und Rinkenbergerhof (LUFA Speyer) mit einer 3-stufigen N-Steigerung in unterschiedlichen N-Verteilungen und N-Formen durchgeführt.

Am Standort Herxheim verhielten sich die zwei- und dreifache Gabenaufteilung der geprüften N-Düngungsstufen bei einem Ertragsniveau zwischen knapp 102 und 107 dt/ha aus statistischer Sicht gleichwertig. Die N-kostenfreie Marktleistung erreichte das N-Optimum bei einem N-Düngungsniveau in Höhe des Stickstoffbedarfswerts nach Düngeverordnung bei gleichzeitig günstiger N-Bilanz.

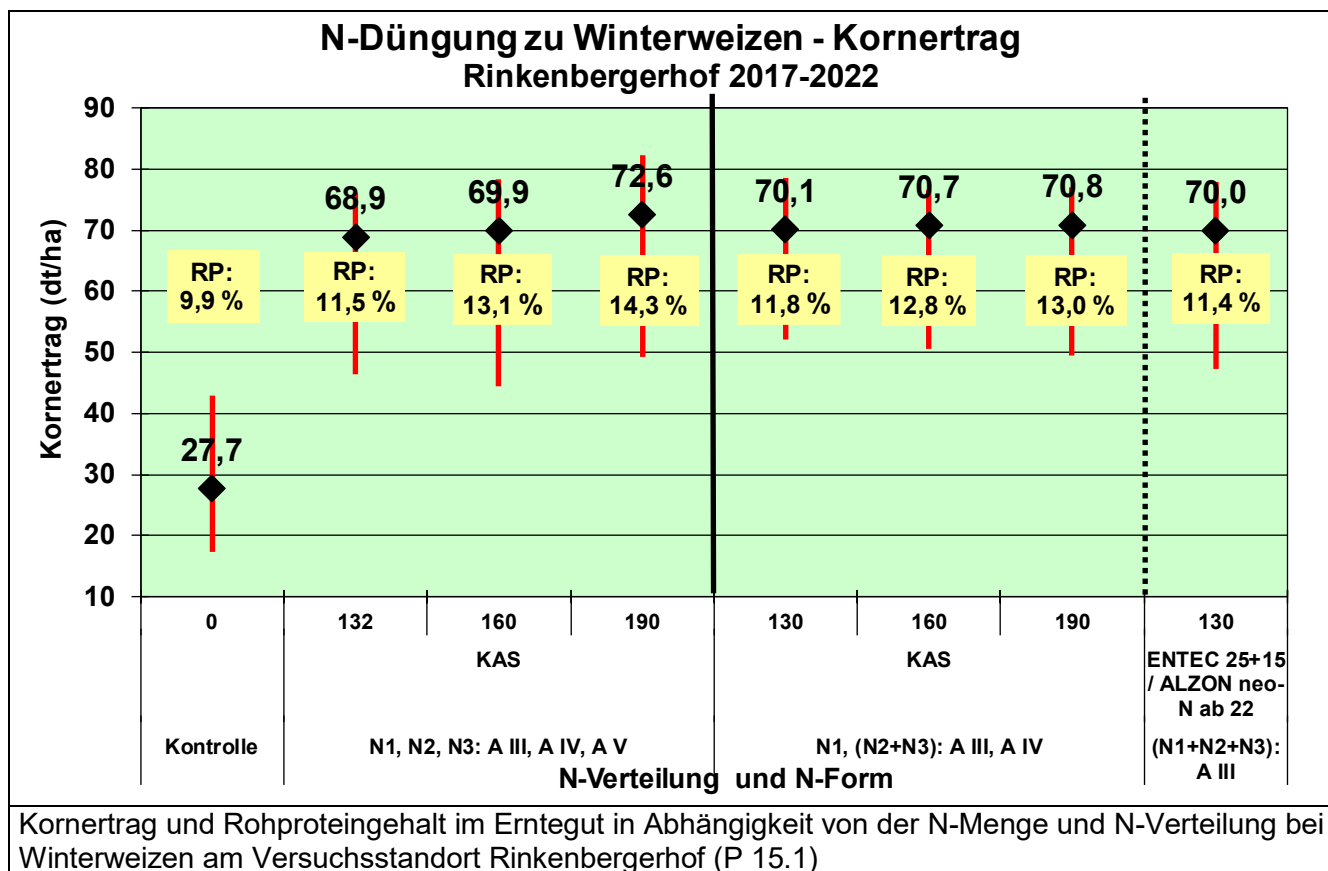
Der Rohproteingehalt im Korn variierte in den gedüngten Stufen zwischen 10,6 und 11,3 %, wobei es nur geringfügige Unterschiede zwischen dem zwei- und dreifachen N-Verteilungsmuster bestanden. Der Korn-N-Ertrag stieg bis zur höchsten N-Stufe von 166 bis 183 kg N/ha an.

Die Variante mit einer Zusammenfassung der ersten beiden N-Teilgaben als ALZON neo-N (ca. 75 % der gesamten N-Düngung) gefolgt von einer Anschlussdüngung als KAS entsprach mit einem Kornertrag von 106,5 dt/ha und einem RP-Gehalt von ca. 11,0 % dem Niveau der zwei- bzw. dreifachen Gabenaufteilung.



Am Standort Rinkenbergerhof variierte der Kornertrag der gedüngten Varianten angesichts des trockenen Witterungsverlaufs zwischen 44,6 und 52,2 dt/ha. Dem stand ein Rohproteingehalt im Korn von 14,8 bis 18,1 % gegenüber, der abweichend vom Kornertrag mit zunehmender N-Düngung anstieg. Der Kornertrag lag bei zweifacher Gabenaufteilung auf dem Niveau des N-Bedarfswerts gemäß Düngeverordnung und der um 20 % bzw. 30 kg/ha reduzierten N-Düngung signifikant höher im Vergleich zur dreifachen Gabenaufteilung. In der erhöhten N-Stufe waren beide N-

Verteilungsmuster ertraglich gleichwertig. Der Rohproteingehalt im Korn lag bei dreifacher Gabenaufteilung in allen N-Düngungsstufen höher im Vergleich zur Düngung mit zwei N-Teilgaben. Im Hinblick auf die Ertragsstruktur lieferte die zweifache im Vergleich zur dreifachen Gabenaufteilung in allen N-Düngungsstufen eine höhere Kornzahl/Ähre mit nur geringfügig niedrigerer Tausendkornmasse bei in etwa vergleichbarer Bestandesdichte.



Am Standort Kümbdchen wurden im Versuchsjahr 2022 mit der zweigeteilten N-Düngung und der bis spätestens Ende April terminierten Anschlussdüngung auf dem Niveau des Stickstoffbedarfswerts nach Düngeverordnung ein gleichwertiger Kornertrag sowie vergleichbare Korn-N-Abfuhr gegenüber der dreifachen Gabenaufteilung erzielt. Diese Varianten lieferten auch die höchste N-kostenfreie Marktleistung. Mit einem signifikanten Mehrertrag hob sich die reduzierte N-Intensität in zweifacher Gabenaufteilung von der mit dreifacher N-Verteilung ab. Bei der erhöhten N-Stufe lag der Kornertrag mit dreifacher Gabenaufteilung dagegen signifikant über der N-Düngung in 2 Teilgaben. Die beobachtete ertragliche Differenzierung bildete sich auch in der Bestandesdichte ab. Die zweifache Gabenaufteilung lieferte im Vergleich zur dreifachen Gabenaufteilung in allen N-Düngungsstufen eine höhere Kornzahl/Ähre, der eine tendenziell geringere Tausendkornmasse gegenüberstand.

Die bereits Ende März verabreichte einmalige N-Gabe mit Power ALZON neo-N als inhibiertem N-Düngemittel, die Kombination von vorgelegtem ALZON neo-n und KAS als Anschlussdüngung sowie die dreigeteilte N-Düngung als KAS bzw. YARA Bela Sulfan zu den ersten beiden Teilgaben, gefolgt von KAS lieferte gleichwertigen Kornertrag und N-Effizienz wie die dreifache N-Düngung mit KAS.

Bei Winterweizen nach der Vorfrucht Winterraps bildete sich das mehrjährige wirtschaftliche Optimum für einen unterstellten Markterlös von 30 Euro/dt und Reinnährstoff-Kosten in Höhe von 2,00 Euro/kg N bei einem kalkulatorischen N-Aufwand von 195 kg N/ha ab. Dabei wird ein Kornertrag von 103 dt/ha mit einem RP-Gehalt in Höhe von 12,0 % erzielt. Dieser liegt um 10 kg N/ha unterhalb der zulässigen N-Obergrenze nach Düngeverordnung.

Kornertrag, N-kostenfreie Marktleistung und N-Saldo in Abhängigkeit von der N-Düngung bei Winterweizen – Vergleich zwischen der ökonomisch optimalen N-Düngung und den Vorgaben der novellierten Düngeverordnung am Versuchsstandort Kümbdchen (P 15.1)

N-Düngung zu Winterweizen											
Ökonomisch optimale N-Düngung							nach Vorgaben der Düngeverordnung				
Jahr	N <sub>min</sub>	Optimale N-Menge (2 €/kg N)	Korn-ertrag	RP-Gehalt	N-kosten-freie ML (bei 30 €/dt WW)	N-Saldo	N-Obergrenze	Korn-ertrag	RP-Gehalt	N-kosten-freie ML (bei 30 €/dt WW)	N-Saldo
	kg/ha	kg/ha	dt/ha	%	€/ha	kg/ha	kg/ha	dt/ha	%	€/ha	kg/ha
<b>Kümbdchen</b>											
2008	54	253	108,5	13,7	2749	29	189	94,6	12,7	2461	-7
2009	55	195	113,0	12,2	3000	-13	188	106,3	12,0	2812	-8
2010	41	170	108,6	12,0	2918	-27	202	106,2	12,4	2781	10
2011	53	190	91,9	12,9	2377	11	190	87,6	12,3	2249	19
2013	72	200	119,2	11,4	3176	-5	171	116,4	11,1	3149	-29
2014	24	160	78,2	11,6	2026	23	219	78,3	12,2	1912	82
2015	52	220	105,9	12,7	2737	17	191	106,1	11,9	2802	-12
2016	24	210	98,9	11,9	2547	32	219	98,2	11,9	2508	43
Ø 08-16	47	200	103,0	12,3	2691	8	196	99,2	12,1	2584	12
2017	74	176	98,8	13,0	2612	-18	169	91,1	11,3	2395	-10
2018	39	200	110,5	11,5	2915	8	204	109,6	11,4	2881	14
2019	101	175	101,7	11,7	2701	-5	142	96,0	12,4	2595	-27
2020	54	190	92,4	11,7	2392	27	189	93,5	12,0	2428	24
2021	78	164	107,5	8,0	2897	34	165	108,3	8,1	2919	34
2022	85	198	110,7	13,8	2925	-32	158	105,7	12,6	2856	-62
Ø 08-22	58	195	103,0	12,0	2699	9	185	99,9	11,7	2625	5

## 6.2 Allgemeine Daten

### Versuchsorte

#### NW / Herxheim

**Bodenart:** schluffiger Lehm  
**Ackerzahl:** 68  
**Niederschlag:** 653 mm  
**Temperatur:** 10,2 °C  
**Höhe ü. NN:** 125  
**vorletzte Vorfr.:**

**Bodentyp:** Parabraunerde  
**Grundbodenbearb.:** Grubber  
**Aussaatdichte:** Körner/m<sup>2</sup>  
**Aussaatdatum:** 14.10.21  
**Erntedatum:** 08.07.22  
**letzte Vorfrucht:** Weizen, Winter-

#### Bodenuntersuchung

Datum	pH	P	K	Mg
10.02.22	7,4	40,0	19,0	10,0

#### Nmin-Untersuchung

Datum	0-30	30-60	60-90	ges.
10.02.22	14	15	11	40

#### Herbizide, Insektizide, Düngung

Termin	Datum	BBCH	Pflanzenschutz-/ Düngemittel	Aufw. [l,kg/ha]	Düngergabe [kg/ha]				
					N	P	K	Mg	S
GD	10.03.22	23	Kieserit					22,5	30
H	10.03.22	23	Broadway Broadway Netzmittel	0,13 0,6					
F1	30.04.22	37	Folicur	1					
F2	21.05.22	65	Skyway Xpro	1,25					

## SIM / Kümbdchen

**Bodenart:** lehmiger Sand  
**Ackerzahl:** 38  
**Niederschlag:** 664 mm  
**Temperatur:** 7,8 °C  
**Höhe ü. NN:** 365  
**vorletzte Vorfr.:** Gerste, Winter-

**Bodentyp:** Pseudogley-Parabraunerde  
**Grundbodenbearb.:** Pflug ohne Packer  
**Aussaatdichte:** 350 Körner/m<sup>2</sup>  
**Aussaatdatum:** 15.10.21  
**Erntedatum:** 19.07.22  
**letzte Vorfrucht:** Raps, Winter- (Körnernutzung)

### Bodenuntersuchung

Datum	pH	P	K	Mg
05.03.22	6,8	8,8	29,8	12,1

### Nmin-Untersuchung

Datum	0-30	30-60	60-90	ges.
10.02.22	13	34	38	85

## Herbizide, Insektizide, Düngung

Termin	Datum	BBCH	Pflanzenschutz- / Düngemittel	Aufw. [l,kg/ha]	Düngergabe [kg/ha]				
					N	P	K	Mg	S
GD	08.11.21	12	Kieserit PK 16+16			75	75	20	25
H	26.10.21	10	Cadou SC Mateno Duo	0,5 0,35					
F	26.04.22	31	Input Classic	1,25					
F	19.05.22	49	Comet Revytrex	0,5 1,5					
I	20.05.22	49	Karate Zeon	0,075					

## SP / Rinkenbergerhof

**Bodenart:** anlehmiger Sand  
**Ackerzahl:** 30  
**Niederschlag:** 583 mm  
**Temperatur:** 10 °C  
**Höhe ü. NN:** 99  
**vorletzte Vorfr.:** Roggen, Winter-

**Bodentyp:** Braunerde  
**Grundbodenbearb.:** Grubber  
**Aussaatdichte:** 350 Körner/m<sup>2</sup>  
**Aussaatdatum:** 11.11.21  
**Erntedatum:** 11.07.22  
**letzte Vorfrucht:** Zuckerrübe

### Bodenuntersuchung

Datum	pH	P	K	Mg
03.02.22	5,1	13,0	7,0	3,0

### Nmin-Untersuchung

Datum	0-30	30-60	60-90	ges.
02.02.22	9	8	5	22

## Herbizide, Insektizide, Düngung

Termin	Datum	BBCH	Pflanzenschutz- / Düngemittel	Aufw. [l,kg/ha]	Düngergabe [kg/ha]				
					N	P	K	Mg	S
GD	14.02.22	22	Kieserit					23	32
GD	16.02.22	22	40er Kali Standard Novaphos			40	32	5	
H	23.02.22	21	Axial 50 Broadway	1,2 0,22					

## Faktoren

Faktor des Versuches: Düngung

Stufe	Kürzel	Bezeichnung
1	o. N.	ohne N
2	DÜV 3 Gaben	Stickstoffbedarfswert (DüV) für 80 dt/ha: 230 kg N/ha für A/B-Weizen (+ / - 10 dt/ha: + 10 / - 15 kg N/ha) abzüglich: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>N_{min}</math>-Gehalt in 0-90 cm Bodentiefe je nach Standort-Gründigkeit</li> <li>• N-Nachlieferung aus der organischen Düngung des Vorjahres (10 % der Menge an ausgebrachtem Gesamt-N)</li> <li>• Vorfrucht (Getreide, Mais, Kartoffeln: 0 kg N/ha, Raps, Zuckerrüben, Körnerleguminosen: 10 kg N/ha)</li> </ul> <b>3 Teilgaben im Verhältnis 30:40:30</b>
3	DÜV 2 Gaben	N-Menge wie Variante 2 N-Menge wie Variante 2 <b>2 Teilgaben sorten-, standort-, jahresspezifisch im Verhältnis 40:60 bei hohem <math>N_{min}</math>-Gehalt bzw. 50:50 bei niedrigem <math>N_{min}</math>-Gehalt im Frühjahr</b>
4	DÜV -30 kg N	N-Menge und N-Verteilung wie Variante 2 abzüglich 10 kg N/ha auf jede N-Gabe
5	DÜV -30 kg N	N-Menge und N-Verteilung wie Variante 3 abzüglich 15 kg N/ha auf jede N-Gabe
6	DÜV +30 kg N	N-Menge und N-Verteilung wie Variante 2 zuzüglich 10 kg N/ha auf jede N-Gabe
7	DÜV +30 kg N	N-Menge und N-Verteilung wie Variante 3 zuzüglich 15 kg N/ha auf jede N-Gabe



Faktorielle Behandlung Düngung:

NW / Herxheim

VG	Datum	BBCH	Versuchsglied- bezeichnung	Düngerform	Düngergabe [kg/ha]
Nr.					N
1			ohne N- Düngung		
2	02.03.22	23	DÜV 3 Gaben	KAS 27	57
	19.04.22	32			76
	06.05.22	39			57
3	02.03.22	23	DÜV 2 Gaben	KAS 27	95
	06.05.22	39			95
4	02.03.22	23	DÜV - 30kg N 3 Gaben	KAS 27	45
	19.04.22	32			62
	06.05.22	39			45
5	02.03.22	23	DÜV - 30 kg N 2 G.	KAS 27	76
	06.05.22	39			76
6	02.03.22	23	DÜV + 30kg N 3 Gaben	KAS 27	68
	19.04.22	32			92
	06.05.22	39			68
7	02.03.22	23	DÜV + 30 kg N 2 G.	KAS 27	114
	06.05.22	39			114
8	02.03.22	23	DüV 2 G. Alzon + Kas	Alzon 46 N	145
	06.05.22	39		KAS 27	45

VG Nr.	Datum	BBCH	Versuchsglied- bezeichnung	Düngerform	Düngergabe [kg/ha]
					N
1			ohne N- Düngung		
2	25.02.22	22	DÜV 3 Gaben	KAS 27	48
	12.04.22	30			64
	11.05.22	37			48
3	25.02.22	22	DÜV 2 Gaben	KAS 27	80
	12.04.22	30			80
4	25.02.22	22	DÜV - 30kg N 3 Gaben	KAS 27	38
	12.04.22	30			64
	11.05.22	37			38
5	25.02.22	22	DÜV - 30 kg N 2 G.	KAS 27	65
	12.04.22	30			65
6	25.02.22	22	DÜV + 30kg N 3 Gaben	KAS 27	58
	12.04.22	30			74
	11.05.22	37			58
7	25.02.22	22	DÜV + 30 kg N 2 G.	KAS 27	95
	12.04.22	30			95
8	25.02.22	22	DÜV - 30 kg N 1 G. ALZ	ENTEC 25+15	131

SIM / Kümhdchen

VG Nr.	Datum	BBCH	Versuchsglied- bezeichnung	Düngerform	Düngergabe [kg/ha]
					N
1			ohne N- Düngung		
2	18.03.22	24	DÜV 3 Gaben	KAS 27	49
	25.04.22	30			66
	16.05.22	39			49
3	18.03.22	24	DÜV 2 Gaben	KAS 27	82
	25.04.22	30			82
4	18.03.22	24	DÜV - 30kg N 3 Gaben	KAS 27	39
	25.04.22	30			53
	16.05.22	39			39
5	18.03.22	24	DÜV - 30 kg N 2 G.	KAS 27	66
	25.04.22	30			66
6	18.03.22	24	DÜV + 30kg N 3 Gaben	KAS 27	59
	25.04.22	30			79
	16.05.22	39			59
7	18.03.22	24	DÜV + 30 kg N 2 G.	KAS 27	99
	25.04.22	30			99
8	18.03.22	24	DÜV - 30 kg N 1 G. ALZ	Power Alzon 37N + 8 S	164
9	18.03.22	24	DÜV 2 Gaben Harnst. + KAS	Alzon 46 N	99
	25.04.22	30		KAS 27	65
10	18.03.22	24	Sulfan 2 Gaben + KAS	KAS 27	49
	25.04.22	30		Yara Sulfan	66
	16.05.22	39		KAS 27	49

### 6.3 Erträge 2022

NW / Herxheim

N - Düngung	N - Form	1. Gabe	2. Gabe	3. Gabe	ges. N/ha	Ertrag dt/ha	Ertrag rel.	% RP	kg N/ha Abfuhr	Bilanz	N- Düngung Kosten/ha	N-düng.- kostenfr. Erlös/ha
		2.3.22	19.4.22	6.5.22								
		ES 23	ES 32	ES 39								
ohne N-Düngung (B)		0	0	0	0	43,4	100	6,92	45	-45	0	1309
DÜV 3 Gaben	KAS	57	76	57	190	105,0	242	11,17	177	13	486	3081
DÜV 2 Gaben	KAS	95	0	95	190	104,1	240	11,01	173	17	476	3061
DÜV - 30kg N 3 Gaben	KAS	45	62	45	152	104,2	240	10,62	167	-15	395	3144
DÜV - 30 kg N 2 G.	KAS	76	0	76	152	101,9	235	10,65	164	-12	385	2847
DÜV + 30kg N 3 Gaben	KAS	68	92	68	228	107,5	248	11,34	184	44	577	3076
DÜV + 30 kg N 2 G.	KAS	114	0	114	228	107,2	247	11,27	182	46	567	3074
DÜV 2 Gaben Alzon + KAS	Hstf.+KAS	145		45	190	106,5	245	11,03	177	13	466	3154
						VD	97,5					
						GD	2,9	7				
						Mittel B	43,43					

Markterlös:

< 11,5 % RP (C-Weizen) 30,15 €

11,5 - 13% RP (B-Weizen) 31,70 €

13,0 - 14 % RP (A-Weizen) 33,98 €

> 14,0 % RP (E-Weizen) 36,42 €

Agrarheute 30.09.22

2,40 €/kg N

SP / Rinkenbergerhof

N - Düngung	N - Form	1. Gabe	2. Gabe	3. Gabe	ges. N/ha	Ertrag dt/ha	Ertrag rel.	% RP	kg N/ha Abfuhr	Bilanz	N- Düngung Kosten/ha	N-düng.- kostenfr. Erlös/ha
		25.2.22	12.4.22	11.5.22								
		ES 22	ES 30	ES 37								
ohne N-Düngung (B)		0	0	0	0	27,0	100,0	11,1	45	-45	0	814
DÜV 3 Gaben	KAS	48	64	48	160	44,6	165,0	17,4	117	43	414	1209
DÜV 2 Gaben	KAS	80	80	0	160	50,5	187,2	16,5	126	34	404	1437
DÜV - 30kg N 3 Gaben	KAS	38	64	38	140	46,5	172,3	16,1	113	27	366	1328
DÜV - 30 kg N 2 G.	KAS	65	65	0	130	52,2	193,1	14,2	112	18	332	1567
DÜV + 30kg N 3 Gaben	KAS	58	74	58	190	49,3	182,7	18,1	135	55	486	1311
DÜV + 30 kg N 2 G.	KAS	95	95	0	190	49,6	183,5	16,4	123	67	476	1329
DÜV - 30 kg N 1 G. ALZ	Alzon	131	0	0	131	47,2	174,8	14,8	105	26	324	1395
						VD	45,9					
						GD	3	11				
						Mittel B	27					

Markterlös:

< 11,5 % RP (C-Weizen) 30,15 €

11,5 - 13% RP (B-Weizen) 31,70 €

13,0 - 14 % RP (A-Weizen) 33,98 €

> 14,0 % RP (E-Weizen) 36,42 €

Agrarheute 30.09.22

2,40 €/kg N

SIM / Kümbdchen

N - Düngung	N - Form	1. Gabe	2. Gabe	3. Gabe	ges. N/ha	Ertrag dt/ha	Ertrag rel.	% RP	kg N/ha Abfuhr	Bilanz	N-Düngung Kosten/ha	N-düng.-kostenfr. Erlös/ha
		18.3.22	25.4.22	16.5.22								
		ES 24	ES 30	ES 39								
ohne N-Düngung (B)		0	0	0	0	81,0	100,0	8,7	107	-107	0	2441
DÜV 3 Gaben	KAS	49	66	49	164	109,1	134,8	12,9	213	-49	424	3036
DÜV 2 Gaben	KAS	82	82		164	108,1	133,5	12,7	207	-43	414	3013
DÜV - 30kg N 3 Gaben	KAS	39	53	39	131	98,9	122,2	11,3	169	-38	344	2639
DÜV - 30 kg N 2 Gaben	KAS	66	66		132	108,6	134,2	12,0	197	-65	337	3107
DÜV + 30kg N 3 Gaben	KAS	59	79	59	197	110,7	136,7	13,8	230	-33	503	3258
DÜV + 30kg N 2 Gaben	KAS	99	99		198	100,7	124,3	13,4	204	-6	495	2925
DÜV 1 Gabe Alzon Neo	Alzon		164		164	105,8	130,6	12,3	196	-32	404	2949
DÜV 2 Gaben Alzon+Kas	Alzon+Kas	99	65		164	106,2	131,2	12,6	203	-39	414	2953
DÜV 2 Gaben Sulfan	KAS	49	66	49	164	106,5	131,5	12,9	207	-43	424	2951
					VD	103,6						
					GD	5,8	7					
					Mittel B	80,96						

Markterlös:

< 11,5 % RP (C-Weizen)	30,15 €
11,5 - 13% RP (B-Weizen)	31,70 €
13,0 - 14 % RP (A-Weizen)	33,98 €
> 14,0 % RP (E-Weizen)	36,42 €

Agrarheute 30.09.22

2,40 €/kg N

## 6.4 Wachstumsbeobachtungen und Krankheiten 2022

NW / Herxheim

N-Düngung	N-Entzg. KornWW	N-Entzg. KornWW	Pflanzenlänge cm	Mängel Aufg. 1-9	Mängel v.Win.1-9	Mängel n.Win.1-9	Mängel Jugd. 1-9	Lager Ährsch.1- 9	Mehltau(Bl.) 1-9
ohne N-Düngung (B)	53	100	58	1,0	1,0	1,0	5,0	1,0	1,0
DÜV 3 Gaben	206	392	74	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
DÜV 2 Gaben	201	383	74	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
DÜV - 30kg N 3 Gaben	194	369	74	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
DÜV - 30 kg N 2 G.	191	363	74	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
DÜV + 30kg N 3 Gaben	214	407	74	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
DÜV + 30 kg N 2 G.	212	404	75	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
DüV 2 G. Alzon + Kas	206	393	75	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Mittel (B)	53	53	58	1,0	1,0	1,0	5,0	1,0	1,0
GD	10,3	20							
Mittel	185	351	72	1,0	1,0	1,0	1,5	1,0	1,0

N-Düngung	Gelbrost 1-9	Braunrost 1-9	DTR 1-9	Blattsept. 1-9	Datum Aufgang	Datum Ährensch.	Datum Gelbreife	Protein Korn TM%	TKM g	hl-Gewicht kg	Ährenenertrag g/Ä.
ohne N-Düngung (B)	1,0	1,0	1,0	2,0	24.10.2021	15.05.2022	25.06.2022	6,92	48,60	75,5	2,2
DÜV 3 Gaben	1,0	1,0	1,0	2,0	24.10.2021	16.05.2022	27.06.2022	11,17	44,10	79,5	1,7
DÜV 2 Gaben	1,0	1,0	1,0	2,0	24.10.2021	16.05.2022	27.06.2022	11,01	45,10	80,1	1,7
DÜV - 30kg N 3 Gaben	1,0	1,0	1,0	2,0	24.10.2021	16.05.2022	27.06.2022	10,62	43,70	79,7	1,7
DÜV - 30 kg N 2 G.	1,0	1,0	1,0	2,0	24.10.2021	16.05.2022	27.06.2022	10,65	47,60	80,1	1,9
DÜV + 30kg N 3 Gaben	1,0	1,0	1,0	2,0	24.10.2021	16.05.2022	27.06.2022	11,34	42,70	79,3	1,9
DÜV + 30 kg N 2 G.	1,0	1,0	1,0	2,0	24.10.2021	16.05.2022	27.06.2022	11,27	44,00	79,5	1,8
DüV 2 G. Alzon + Kas	1,0	1,0	1,0	2,0	24.10.2021	16.05.2022	27.06.2022	11,03	43,80	79,5	1,5
Mittel	1,0	1,0	1,0	2,0	24.10.2021	15.05.2022	26.06.2022	10,50	44,95	79,2	

SP / Rinkenbergerhof

N-Düngung	Datum Aufgang	Datum Ährenschr.	Datum Gelbreife	Pflanzenlänge cm	Halmknicken 1-9	Ährenknicken 1-9	Lager Ährenschr. 1-9	Lager Reife 1-9
ohne N-Düngung (B)	23.12.2021	18.05.2022	28.06.2022	61	1,0	1,0	1,0	1,0
DÜV 3 G.	23.12.2021	18.05.2022	28.06.2022	67	1,0	1,0	1,0	1,0
DÜV 2 G.	23.12.2021	18.05.2022	28.06.2022	69	1,0	1,0	1,0	1,0
DÜV - 30kg N 3 G.	23.12.2021	18.05.2022	28.06.2022	67	1,0	1,0	1,0	1,0
DÜV - 30 kg N 2 G.	23.12.2021	18.05.2022	28.06.2022	69	1,0	1,0	1,0	1,0
DÜV + 30kg N 3 G.	23.12.2021	18.05.2022	28.06.2022	66	1,0	1,0	1,0	1,0
DÜV + 30 kg N 2 G.	23.12.2021	18.05.2022	28.06.2022	67	1,0	1,0	1,0	1,0
DÜV - 30 kg N 1 G. Entec	23.12.2021	18.05.2022	28.06.2022	69	1,0	1,0	1,0	1,0
Mittel	23.12.2021	18.05.2022	28.06.2022	67	1,0	1,0	1,0	1,0

N-Düngung	Zwiewuchs 1-9	Mängel v.Win. 1-9	Mängel n.Win. 1-9	Mäng. Ährenschr. 1-9	Mäng.v.Reife 1-9	Mehltau(Bl.) 1-9 04.05.2022	Mehltau(Bl.) 1-9 18.05.2022
ohne N-Düngung (B)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
DÜV 3 G.	1,0	1,3	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
DÜV 2 G.	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
DÜV - 30kg N 3 G.	1,0	1,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
DÜV - 30 kg N 2 G.	1,0	1,3	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
DÜV + 30kg N 3 G.	1,0	1,3	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
DÜV + 30 kg N 2 G.	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
DÜV - 30 kg N 1 G. Entec	1,0	1,3	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Mittel	1,0	1,2	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0



N-Düngung	Mehltau(Bl.) 1-9 05.07.2022	Blattsept. 1-9 04.05.2022	Blattsept. 1-9 18.05.2022	Blattsept. 1-9 05.07.2022	Gelbrost 1-9 04.05.2022	Gelbrost 1-9 18.05.2022	Gelbrost 1-9 05.07.2022
ohne N-Düngung (B)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
DÜV 3 G.	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
DÜV 2 G.	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
DÜV - 30kg N 3 G.	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
DÜV - 30 kg N 2 G.	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
DÜV + 30kg N 3 G.	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
DÜV + 30 kg N 2 G.	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
DÜV - 30 kg N 1 G. Entec	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Mittel	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

N-Düngung	Braunrost 1-9 04.05.2022	Braunrost 1-9 18.05.2022	Braunrost 1-9 05.07.2022	Kornzahl /Ähre	TKM g	Protein Korn TM%	N-Ertrag Korn	Ähren/qm
ohne N-Düngung (B)	1,0	1,0	1,0	25,3	45,43	11,10	45,22	233
DÜV 3 G.	1,0	1,0	1,0	31,5	44,75	17,40	116,98	327
DÜV 2 G.	1,0	1,0	1,0	38,6	43,40	16,50	125,83	306
DÜV - 30kg N 3 G.	1,0	1,0	1,0	35,5	47,53	16,10	112,99	275
DÜV - 30 kg N 2 G.	1,0	1,0	1,0	40,7	46,98	14,20	111,73	277
DÜV + 30kg N 3 G.	1,0	1,0	1,0	37,9	45,68	18,10	134,73	294
DÜV + 30 kg N 2 G.	1,0	1,0	1,0	38,7	43,03	16,40	122,61	298
DÜV - 30 kg N 1 G. Entec	1,0	1,0	1,0	32,8	44,90	14,80	105,40	331
Mittel	1,0	1,0	1,0	35,1	45,21	15,58	109,40	293

N-Düngung	Keimpflanzen/qm	Ährenmehltau1-9	Ährenfusar. 1-9	Ährenenertrag g/Ä.
ohne N-Düngung (B)	206	1,0	1,0	1,2
DÜV 3 G.	198	1,0	1,5	1,8
DÜV 2 G.	181	1,0	1,3	1,7
DÜV - 30kg N 3 G.	192	1,0	1,0	1,8
DÜV - 30 kg N 2 G.	198	1,0	1,3	1,7
DÜV + 30kg N 3 G.	196	1,0	1,0	1,8
DÜV + 30 kg N 2 G.	194	1,0	1,0	1,4
DÜV - 30 kg N 1 G. Entec	225	1,0	1,0	1,6
Mittel	199	1,0	1,1	1,6

SIM / Kümbdchen

N-Düngung	Pflanzenlänge cm	Lager Reife 1-9	Mängel Aufg. 1-9	Mängel v.Win.1-9	Mängel n.Win.1-9	Keimpflanzen/qm	Ähren/qm	Kornzahl /Ähre	TKM g	% RP	hl-Gewicht kg	Ähren-ertrag g/Ä.
ohne N-Düngung	90	1,0	2,0	2,0	2,0	354	498	31,7	51,5	8,7	84,2	1,6
DÜV 3 Gaben	96	1,0	2,0	2,0	2,0	352	593	35,4	52,1	12,9	84,0	1,8
DÜV 2 Gaben	96	1,0	2,0	2,0	2,0	348	556	38,2	51,1	12,7	83,0	2,0
DÜV - 30kg N 3 Gaben	91	1,0	2,0	2,0	2,0	346	543	33,7	54,3	11,3	84,5	1,8
DÜV - 30 kg N 2 G.	93	1,0	2,0	2,0	2,0	356	567	38,4	50,0	12,0	84,1	1,9
DÜV + 30kg N 3 Gaben	98	1,0	2,0	2,0	2,0	354	650	32,2	53,0	13,8	84,3	1,7
DÜV + 30 kg N 2 G.	90	1,0	2,0	2,0	2,0	362	591	34,9	48,9	13,4	83,9	1,7
DÜV - 30 kg N 1 G. ALZ	96	1,0	2,0	2,0	2,0	346	625	33,8	50,2	12,3	83,4	1,7
DÜV 2 Gaben Harnst. + KAS	99	1,0	2,0	2,0	2,0	346	583	35,0	52,1	12,6	80,8	1,8
Sulfan 2 Gaben + KAS	95	1,0	2,0	2,0	2,0	343	608	34,2	51,2	12,9	83,2	1,8
<b>Mittel</b>	94,2	1,0	2,0	2,0	2,0	351	581	34,7	51,4	12,3	83,5	1,8

## 7 Winterweizen N-Düngung und Biostimulanzen (P15.2)

### 7.1 Kommentar

An den Standorten Kümbdchen (DLR Rheinhessen-Nahe-Hunsrück, Simmern) und Nornborn (DLR Westerwald-Osteifel) wurde im Vegetationsjahr 2022 die Ertragswirkung von verschiedenen Biostimulanzen bei der Winterweizensorte Asory näher untersucht. Als Referenzvarianten lag eine 3-stufige N-Steigerung (Düngung nach Stickstoffbedarfswert gemäß Düngeverordnung sowie  $\pm 20\%$  bzw. mindestens  $\pm 30\text{ kg N/ha}$ ) und eine unbehandelte Kontrolle zugrunde. Die Biostimulanzen wurden auf einem um  $20\%$  bzw. mindestens  $30\text{ kg N/ha}$  reduzierten N-Düngungsniveau geprüft. Die N-Düngung erfolgte als 2-fache Gabenaufteilung zum Vegetationsbeginn und ab dem Stadium BBCH 31 mit Kalkammonsalpeter bei ausgewogener Bestandesentwicklung im Verhältnis 50 zu 50 und bei niedrigem bzw. hohem  $N_{\min}$ -Gehalt oder schwacher bzw. starker Bestandesentwicklung im Verhältnis von 60 zu 40 bzw. 40 zu 60. Die S-Düngung wurde mit  $25\text{ kg S/ha}$  als ESTA Kieserit granuliert verabreicht.

Die Pflanzenschutz-Intensität orientierte sich grundsätzlich an der behandelten Stufe des jeweiligen Landessortenversuchs. Die Biostimulanz-Produkte wurden separat im Abstand von mindestens einer Woche zu zurückliegenden oder geplanten Herbizid-, Fungizid-, Insektizid- oder Blattdüngungsmaßnahmen mit einer Wasser-Aufwandmenge von  $300\text{ l/ha}$  aufgebracht. Die Aufbringung sollte bevorzugt bei ausreichend hoher rel. Luftfeuchtigkeit und geringer Sonneneinstrahlung (Morgenstunden) außerhalb von Hitze-, Trocken- oder Kälte-Stress-Situationen stattfinden.

Aus den am Markt erhältlichen Biostimulanzen die u.a. aus Mikroorganismen, Algenpräparaten, Pflanzenextrakten (Vitamine, Aminosäuren, Phytohormone), Extrakten aus tierischen Produkten oder auch Humin- und Fulvosäuren, auch in Mischungen bestehen können, wurden die folgenden Produkte stellvertretend für die unterschiedlichen Substanzen bzw. Stoffgruppen geprüft:

- $N_2$ -fixierende Mikroorganismen: Utrisha N (Methylobacterium symbioense), Poesie (Mischung aus verschiedenen  $N_2$ -fixierenden Mikroorganismen)
- Halmstabilisatoren: HardRock (Zimacusin-Komplex)
- Extrakt aus Pilzmycel: Cybelion
- Pflanzenextrakte (Betaine, Vitamine, Proteine): Megafol
- N-Blattdüngemittel: NITROSLOW FLUID N28

Am Versuchsstandort Nornborn erzielten alle 3 N-Düngungsstufen ( $150, 188, 224\text{ kg N/ha}$ ) der Referenzvarianten mit ca.  $117\text{ dt/ha}$  einen aus statistischer Sicht gleichwertigen Kornertrag. Aufgrund der preislichen Differenzierung ( $< 11,5\% \text{ RP: } 30,15\text{ Euro/dt}$ ,  $\geq 11,5\text{-}13,0\% \text{ RP: } 31,70\text{ Euro/dt}$ ,  $> 13,0\text{-}14,0\% \text{ RP: } 33,98\text{ Euro/dt}$  Winterweizen), erzielte die Variante mit  $224\text{ kg N/ha}$  die höchste N-kostenfreie Marktleistung. Die Prüfmittel lieferten einen gleichwertigen Kornertrag zu den Referenzvarianten im Bereich der statistischen Streuung. Die Varianten mit Pflanzenextrakten (Megafol) und dem N-Blattdüngemittel (NITROSLOW FLUID N28) zeigten einen tendenziell niedrigeren Rohprotein-Gehalt.

Am Versuchsstandort Kümbdchen stieg der Kornertrag beginnend mit der Kontrolle bis zu einem N-Düngungsniveau von  $164\text{ kg N/ha}$  auf knapp  $109\text{ dt/ha}$  an, um bei  $198\text{ kg N/ha}$  um gut  $8\text{ dt/ha}$  signifikant abzunehmen.

Auf dem N-Düngungsniveau von  $132\text{ kg N/ha}$  lag der Kornertrag mit zusätzlicher Aufbringung des Halmstabilisators (HardRock), des Extrakts aus Pilzmycel (Cybelion) sowie des N-Blattdüngemittels (NITROSLOW FLUID N28) signifikant unterhalb der Referenzvariante. Die Variante mit der Aufbringung von  $N_2$ -fixierenden Mikroorganismen (Utrisha N) lag tendenziell niedriger im Vergleich zur Referenzvariante. Alle Prüfmittel erreichten einen tendenziell niedrigeren Rohprotein-Gehalt sowie einen geringeren Korn-N-Ertrag.

## 7.2 Allgemeine Daten

### Versuchsort

#### MT / Nornborn

**Bodenart:** sandiger Lehm  
**Ackerzahl:** 45  
**Niederschlag:** 790 mm  
**Temperatur:** 7,7 °C  
**Höhe ü. NN:** 300  
**vorletzte Vorfr.:** Gerste, Winter-

**Bodentyp:** Braunerde  
**Grundbodenbearb.:** Pflug ohne Packer  
**Aussaatdichte:** Körner/m<sup>2</sup>  
**Aussaatdatum:** 08.10.21  
**Erntedatum:** 01.08.22  
**letzte Vorfrucht:** Mais (Silonutzung)

#### Bodenuntersuchung

Datum	pH	P	K	Mg
16.02.22	6,3	14,0	34,0	11,6

#### Nmin-Untersuchung

Datum	0-30	30-60	60-90	ges.
16.02.22	14	12	16	42

#### Herbizide, Insektizide, Düngung

Termin	Datum	BBCH	Pflanzenschutz-/ Düngemittel	Aufw. [l,kg/ha]	Düngergabe [kg/ha]				
					N	P	K	Mg	S
GD	21.03.22	25	Kieserit					20	25
H 1	27.10.21	11	Carmina 640 Herold SC	1 0,5					
H 2	29.04.22	33	ARIANE C	1,5					
F 1	27.04.22	32	Input Triple	1,25					
F 2	19.05.22	41	Ascra Xpro	1,5					
WR	27.04.22	32	Input Triple	1,25					

#### SIM / Kümbdchen

**Bodenart:** lehmiger Sand  
**Ackerzahl:** 38  
**Niederschlag:** 664 mm  
**Temperatur:** 7,8 °C  
**Höhe ü. NN:** 365  
**vorletzte Vorfr.:** Gerste, Winter-

**Bodentyp:** Pseudogley-Parabraunerde  
**Grundbodenbearb.:** Pflug ohne Packer  
**Aussaatdichte:** 350 Körner/m<sup>2</sup>  
**Aussaatdatum:** 15.10.21  
**Erntedatum:** 19.07.22  
**letzte Vorfrucht:** Raps, Winter-

#### Bodenuntersuchung

Datum	pH	P	K	Mg
05.03.22	6,8	8,8	29,8	12,1

#### Nmin-Untersuchung

Datum	0-30	30-60	60-90	ges.
10.02.22	13	34	38	85

## Herbizide, Insektizide, Düngung

Termin	Datum	BBCH	Pflanzenschutz-/ Düngemittel	Aufw. [l,kg/ha]	Düngergabe [kg/ha]				
					N	P	K	Mg	S
GD	08.11.21	12	Kieserit PK 16+16			75	75	20	25
H	26.10.21	10	Cadou SC Mateno Duo	0,5 0,35					
F	26.04.22	31	Input Classic	1,25					
F	19.05.22	49	Comet Revytrex	0,5 1,5					
I	20.05.22	49	Karate Zeon	0,075					

## Faktoren

Faktor des Versuches: Biostimulanzen / Düngung

Stufe	Kürzel	Bezeichnung
1	o. N.	ohne N
2	DüV Opt.	<i>BDW. nach DüV, 2 Gaben</i>
3	DüV - 20 % bzw. - 30 kg N	Bdw. nach DüV - 20 % / mind. - 30 kg/ha, 2 <i>Gaben</i>
4	DüV + 20 % bzw. + 30 kg N	Bdw. nach DüV + 20 % / mind. + 30 kg/ha, 2 <i>Gaben</i>
5	DüV - 20 % bzw. - 30 kg N	Bdw. nach DüV - 20 % / mind. - 30 kg/ha, 2 <i>Gaben / Poesie</i>
6	DüV - 20 % bzw. - 30 kg N	Bdw. nach DüV - 20 % / mind. - 30 kg/ha, 2 <i>Gaben / Utrisha</i>
7	DüV - 20 % bzw. - 30 kg N	Bdw. nach DüV - 20 % / mind. - 30 kg/ha, 2 <i>Gaben / Hardrock</i>
8	DüV - 20 % bzw. - 30 kg N	Bdw. nach DüV - 20 % / mind. - 30 kg/ha, 2 <i>Gaben / Cybelion</i>
9	DüV - 20 % bzw. - 30 kg N	Bdw. nach DüV - 20 % / mind. - 30 kg/ha, 2 <i>Gaben / Nitroslow Fluid N28</i>
10	DüV - 20 % bzw. - 30 kg N	Bdw. nach DüV - 20 % / mind. - 30 kg/ha, 2 <i>Gaben / Megafol</i>

Faktorielle Behandlung

MT / Nomborn

VG Nr:	Datum	BBCH	Versuchsglied-bezeichnung	Düngerform	Düngergabe [l/kg/ha]
					N
1	21.03.22	25	ohne N-Düngung		
2	21.03.22	25	DüV 2 Gaben	KAS 27	94
	21.04.22	31			94
3	21.03.22	25	DÜV - 30 kg N 2 G.	KAS 27	75
	21.04.22	31			75
4	21.03.22	25	DÜV + 30 kg N 2 G.	KAS 27	112
	21.04.22	31			112
5	21.03.22	25	DÜV - 30 kg N 2 G. / Poesie	KAS 27	75
	21.04.22	31			75
	28.04.22	32		Poesie	4,0
6	21.03.22	25	DÜV - 30 kg N 2 G. / Utrisha	KAS 27	75
	21.04.22	31			75
	28.04.22	32		Utrisha	0,333
7	21.03.22	25	DÜV - 30 kg N 2 G. / Hardrock	KAS 27	75
	21.04.22	31			75
	28.04.22	32		Hardrock	1
	13.05.22	37		Hardrock	1
8	21.03.22	25	DÜV - 30 kg N 2 G. / Cybelion	KAS 27	75
	21.04.22	31			75
	28.04.22	32		Cybelion	1
	13.05.22	37			1
9	21.03.22	25	DÜV - 30 kg N 2 G. / Nitroslow Fluid N28	KAS 27	65
	21.04.22	31			75
	28.04.22	32		Nitroslow Fluid N28	10
10	21.03.22	25	DÜV - 30 kg N 2 G. / Megafol	KAS 27	75
	21.04.22	31			75
	28.04.22	32		Megafol	1
	13.05.22	37			1

## SIM / Kümbsdchen

VG Nr.	Datum	BBCH	Versuchsglied-bezeichnung	Düngerform	Düngergabe [l/kg/ha]
					N
1			ohne N-Düngung		
2	18.03.22	24	DÜV 3 Gaben	KAS 27	49
	25.04.22	30			66
	16.05.22	39			49
3	18.03.22	24	DÜV 2 Gaben	KAS 27	82
	25.04.22	30			82
4	18.03.22	24	DÜV - 30kg N 3 Gaben	KAS 27	39
	25.04.22	30			53
	16.05.22	39			39
5	18.03.22	24	DÜV - 30 kg N 2 G.	KAS 27	66
	25.04.22	30			66
6	18.03.22	24	DÜV + 30kg N 3 Gaben	KAS 27	59
	25.04.22	30			79
	16.05.22	39			59
7	18.03.22	24	DÜV + 30 kg N 2 G.	KAS 27	99
	25.04.22	30			99
8	18.03.22	24	DÜV - 30 kg N 1 G. ALZ	Power Alzon 37N + 8 S	164
9	18.03.22	24	DÜV 2 Gaben Harnst. + KAS	Alzon 46 N	99
	25.04.22	30		KAS 27	65
10	18.03.22	24	Sulfan 2 Gaben + KAS	Yara Sulfan	49
	25.04.22	30		KAS 27	66
	16.05.22	39		Yara Sulfan	49
11	18.03.22	24	DÜV - 30 kg N 2 G. / Utrisha	KAS 27	66
	25.04.22	30			66
	03.05.22	32		Utrisha	0,333
12	18.03.22	24	DÜV - 30 kg N 2 G. / Hardrock	KAS 27	66
	25.04.22	30			66
	03.05.22	32		Hardrock	1
	16.05.22	37			1
13	18.03.22	24	DÜV - 30 kg N 2 G. / Cybelion	KAS 27	66
	25.04.22	30			66
	03.05.22	32		Cybelion	1
	16.05.22	37			1
14	18.03.22	24	DÜV - 30 kg N 2 G. / Nitroslow Fluid N28	KAS 27	66
	25.04.22	30			56
	16.05.22	37		Nitroslow Fluid N28	10



### 7.3 Erträge 2022

MT / Nomborn

Stufe	N - Form	1. N-Gabe kg N/ha	2. N-Gabe kg N/ha	Biostimulanz (l bzw. kg/ha)		N-Düngung gesamt	Korn-N-Ertrag	N-Bilanz	Kosten N-Düngung	Kosten Biostimulanz	Markterlös	Kostenfreier Markterlös	Kornertrag		RP-Gehalt
		21.3.22 ES 25	21.4.22 ES 31	28.4.22 ES 32	13.5.22 ES 37								dt/ha	rel.	
						kg N/ha			€/ha						
1	ohne N-Düngung (B)					0	67	-67	0	0	1704	1704	56,53	100	7,81
2	DÜV 2 Gaben	94	94			188	225	-37	481	0	3738	3257	117,92	209	12,63
3	DÜV - 30 kg N 2 G.	75	75			150	212	-62	390	0	3705	3315	116,88	207	12,01
4	DÜV + 30 kg N 2 G.	112	112			224	236	-12	568	0	3975	<b>3407</b>	116,98	207	13,35
5	DÜV - 30 kg N 2 G. / Poesie	75	75	4,0		150	212	-62	390	57	3737	3290	117,88	209	11,92
6	DÜV - 30 kg N 2 G. / Utrisha	75	75	0,333		150	217	-67	390	50	3778	3338	119,18	211	12,05
7	DÜV - 30 kg N 2 G. / Hardrock	75	75	1,0	1,0	150	214	-64	390	63	3725	3273	117,52	208	12,05
8	DÜV - 30 kg N 2 G. / ADD Bio-S 5 (Cybelion)	75	75	1,0	1,0	150	214	-64	390	60	3765	3315	118,77	210	11,93
9	DÜV - 30 kg N 2 G. / Nitroslow Fluid N28	75	65		10,0	140	204	-54	366	38	3708	3304	116,97	207	11,55
10	DÜV - 30 kg N 2 G. / Megafol	75	75	1,0	1,0	150	210	-60	390	57	3749	3303	118,28	209	11,75
												VD	111,7		
												GD	4,5	8	
												Mittel B	56,53		

SIM / Kümbsdchen

Stufe	N - Form	1. N-Gabe kg N/ha	2. N-Gabe kg N/ha	Biostimulanz (l bzw. kg/ha)		N-Düngung gesamt	Korn-N-Ertrag	N-Bilanz	Kosten N-Düngung	Kosten Biostimulanz	Markterlös	Kostenfreier Markterlös	Kornertrag		RP-Gehalt
		18.3.22	25.4.22	3.5.22	16.5.22								dt/ha	rel.	
		ES 24	ES 30	ES 32	ES 37	kg N/ha	€/ha	dt/ha	rel.	%					
1	ohne N-Düngung (B)					0	107	-107	0	0	2441	2441	80,96	100	8,72
2	DÜV 2 Gaben	82	82			164	207	-43	424	0	3427	3003	108,11	134	12,69
3	DÜV - 30 kg N 2 G.	66	66			132	197	-65	347	0	3444	<b>3097</b>	108,63	134	11,99
4	DÜV + 30 kg N 2 G.	99	99			198	204	-6	505	0	3420	2915	100,66	124	13,43
5	DÜV - 30 kg N 2 G. / Utrisha N	66	66	0,333		132	180	-48	347	50	3282	2885	103,54	128	11,50
6	DÜV - 30 kg N 2 G. / Hardrock	66	66	1,0	1,0	132	163	-31	347	63	2991	2581	99,20	123	10,91
7	DÜV - 30 kg N 2 G. / Cybelion	66	66	1,0	1,0	132	158	-26	347	60	3025	2618	100,32	124	10,43
8	DÜV - 30 kg N 2 G. / Nitrosol. Fluid	66	56		10,0	122	154	-22	323	38	2994	2634	99,32	123	10,31
												VD	100,1		
												GD	7	9	
												Mittel B	80,96		

## 7.4 Wachstumsbeobachtungen und Krankheiten 2022

MT / Nornborn

N-Düngung	N_ERTR_KO	N_ERTR_KO	Pflanzenlänge cm	Lager	Ähren/qm	Datum Ernte	TKM g	hl-Gewicht kg
ohne N-Düngung (B)	66,59	100	75	1,0	359	01.08.2022	51,50	80,9
DüV 2 Gaben	224,61	337	89	1,0	537	01.08.2022	51,90	83,1
DÜV - 30 kg N 2 G.	211,65	318	84	1,0	483	01.08.2022	52,70	83,3
DÜV + 30 kg N 2 G.	235,53	354	91	1,0	487	01.08.2022	52,60	83,1
DÜV - 30 kg N 2 G. / Poesie	211,98	318	87	1,0	530	01.08.2022	54,50	83,3
DÜV - 30 kg N 2 G. / Utrisha	216,72	325	90	1,0	580	01.08.2022	54,60	83,3
DÜV - 30 kg N 2 G. / Hardrock	213,88	321	92	1,0	541	01.08.2022	53,20	83,4
DÜV - 30 kg N 2 G. / Cybelion	213,85	321	89	1,0	541	01.08.2022	53,50	83,7
DÜV - 30 kg N 2 G. / Nitroslow Fluid N28	204,08	306	87	1,0	433	01.08.2022	53,90	83,3
DÜV - 30 kg N 2 G. / Megafol	209,93	315	91	1,0	519	01.08.2022	55,60	83,3
Mittel (B)	66,59	66,59						
GD	11,1	17						
Mittel	200,88	302	87	1,0	501	01.08.2022	53,40	83,1

## SIM / Kümdbdchen

N-Düngung	N_ERTR_KO	N_ERTR_KO	Pflanzenlänge cm	Ähren/qm	Datum Aufgang	Datum Ährensch.	Datum Gelbreife
ohne N-Düngung (B)	106,43	100	90	498	26.10.2021	23.05.2022	13.07.2022
DüV 2 Gaben	207,00	194	96	556	26.10.2021	23.05.2022	15.07.2022
DÜV - 30 kg N 2 G.	196,41	185	93	567	26.10.2021	23.05.2022	15.07.2022
DÜV + 30 kg N 2 G.	203,62	191	90	591	26.10.2021	23.05.2022	15.07.2022
DÜV - 30 kg N 2 G. / Utrisha N	179,88	169	96	548	26.10.2021	23.05.2022	15.07.2022
DÜV - 30 kg N 2 G. / Hardrock	163,29	153	95	612	26.10.2021	23.05.2022	15.07.2022
DÜV - 30 kg N 2 G. / Cybelion	157,46	148	91	567	26.10.2021	23.05.2022	15.07.2022
DÜV - 30 kg N 2 G. / Nitrosl. Fluid	154,49	145	94	631	26.10.2021	23.05.2022	15.07.2022
Mittel (B)	106,43	106,43					
GD	13,8	13					
Mittel	171,07	161	93	571	26.10.2021	23.05.2022	14.07.2022

N-Düngung	Mängel Aufg. 1-9	Mängel v.Win. 1-9	Mängel n.Win. 1-9	TKM g	Kornzahl /Ähre	hl-Gewicht kg	Ährenertrag g/Ä.	Keimpflanzen /qm
ohne N-Düngung (B)	2,0	2,0	2,0	51,48	31,7	84,2	1,6	354
DüV 2 Gaben	2,0	2,0	2,0	51,05	38,2	83,0	2,0	348
DÜV - 30 kg N 2 G.	2,0	2,0	2,0	50,03	38,4	84,1	1,9	356
DÜV + 30 kg N 2 G.	2,0	2,0	2,0	48,90	34,9	83,9	1,7	362
DÜV - 30 kg N 2 G. / Utrisha N	2,0	2,0	2,0	49,53	38,3	83,9	1,9	348
DÜV - 30 kg N 2 G. / Hardrock	2,0	2,0	2,0	52,40	31,0	83,7	1,6	350
DÜV - 30 kg N 2 G. / Cybelion	2,0	2,0	2,0	51,08	34,8	83,8	1,8	352
DÜV - 30 kg N 2 G. / Nitrosl. Fluid	2,0	2,0	2,0	53,00	29,7	84,0	1,6	356
Mittel	2,0	2,0	2,0	50,93	34,6	83,8	1,8	353

## 8 Winterweizen N-Düngung und Biostimulanzen (P15.3)

### 8.1 Kommentar

Im Vegetationsjahr 2022 wurden an den Versuchstandorten Brecht (DLR Eifel), Nornborn (DLR Westerwald-Osteifel), Herxheim (DLR Rheinpfalz) und Rinkenbergerhof (LUFA Speyer) die Wirkung der mit N<sub>2</sub>-fixierende Mikroorganismen ausgestatteten Biostimulanzen Utrisha N (Methylobacterium symbioense) und Poesie (Mischung aus verschiedenen N<sub>2</sub>-fixierenden Mikroorganismen) auf den Kornertrag und die Qualitätseigenschaften von Winterweizen untersucht.

Beide Biostimulanzen wurden auf dem Niveau einer ungedüngten Kontrolle sowie einer Düngung in Höhe von 50 und 100 Prozent des Stickstoffbedarfswerts gemäß Düngeverordnung geprüft und zum BBCH-Stadium 31 ausgebracht. Die N-Düngung erfolgte als 2-fache Gabenaufteilung zum Vegetationsbeginn und ab dem Stadium BBCH 31 mit Kalkammonsalpeter bei ausgewogener Bestandesentwicklung im Verhältnis 50 zu 50 und bei niedrigem bzw. hohem N<sub>min</sub>-Gehalt oder schwacher bzw. starker Bestandesentwicklung im Verhältnis von 60 zu 40 bzw. 40 zu 60. Die S-Düngung wurde mit 25 kg S/ha als ESTA Kieserit granuliert verabreicht. Abweichend davon erfolgte am Versuchsstandort die S-Düngung in Höhe von insgesamt 55 kg S/ha mit dem Produkt Ammonsulfatsalpeter als erste N-Gabe.

Mit einer N-Düngung in Höhe von 50 Prozent des Stickstoffbedarfswerts bei der unbehandelten Variante und den beiden Prüfmitteln wurde im Verhältnis zur vollen N-Düngungsintensität bereits folgender prozentualer Korn-N-Ertrag an den jeweiligen Versuchsstandorten erreicht:

- BIT / Brecht: 70 bis 78 %
- LUFA / Rinkenbergerhof: 79 bis 90 %
- MT / Nornborn: 69 bis 77 %
- NW / Herxheim: 77 bis 79 %

Der Zuwachs im Korn-N-Ertrag bei der Anhebung der N-Düngung von 50 auf 100 % des Stickstoffbedarfswerts gemäß Düngeverordnung wurde an Versuchsstandorten Brecht und Rinkenbergerhof primär durch die Erhöhung des Rohproteingehalts im Erntegut und an den Versuchsstandorten Nornborn und Herxheim vorrangig durch den Ertragsanstieg verursacht.

An allen Versuchsstandorten liegt die Ertragswirkung der beiden Prüfmittel bei einem Düngungsniveau von 50 % bzw. 100 % des Stickstoffbedarfswerts gemäß Düngeverordnung sowie der Kontrolle im Bereich der statistischen Streuung. Lediglich am Versuchsstandort Herxheim lieferte die Variante mit 4,0 l/ha Poesie auf den N-Düngungsniveau der ungedüngten Kontrolle einen signifikanten Mehrertrag. Am Versuchsstandort Nornborn wurde bei einer N-Intensität in Höhe von 50 % des N-Bedarfswerts nach der Applikation von 0,333 kg/ha Utrisha N ein signifikanter Minderertrag festgestellt.

Der Rohproteingehalt im Korn verhielt sich auf dem N-Düngungsniveau der ungedüngten Kontrolle sowie bei 50 % bzw. 100 % des Stickstoffbedarfswerts gemäß Düngeverordnung bei beiden Prüfmitteln an allen Prüforten gleichwertig.

## 8.2 Allgemeine Daten

Versuchsort

### BIT / Brecht

**Bodenart:** sandiger Lehm  
**Ackerzahl:** 45  
**Niederschlag:** 800 mm  
**Temperatur:** 8,6 °C  
**Höhe ü. NN:** 330  
**vorletzte Vorfr.:** Raps, Winter-

**Bodentyp:** Braunerde  
**Grundbodenbearb.:** Pflug ohne Packer  
**Aussaatdichte:** 350 Körner/m<sup>2</sup>  
**Aussaatdatum:** 01.10.21  
**Erntedatum:** 19.07.22  
**letzte Vorfrucht:** Weizen, Winter-

### Bodenuntersuchung

Datum	pH	P	K	Mg
10.02.22	6,3	14,0	28,0	11,9

### Nmin-Untersuchung

Datum	0-30	30-60	60-90	ges.
10.02.22	19	17	29	65

Termin	Datum	BBCH	Pflanzenschutz-/ Düngemittel	Aufw. [l,kg/ha]	Düngergabe [kg/ha]				
					N	P	K	Mg	S
GD 1	21.03.22	25	60er Kali				90		
GD 2	06.04.22	25	Kieserit Triple-Super-Phosphat 46			46		20	25
H	11.10.21	9	Herold SC	0,6					
F 1	27.04.22	31	Flexity Revystar	0,5 1					
F 2	23.05.22	49	Ascra Xpro	1,25					
WR	27.04.22	31	Prodax	0,5					

### MT / Nornborn

**Bodenart:** sandiger Lehm  
**Ackerzahl:** 45  
**Niederschlag:** 790 mm  
**Temperatur:** 7,7 °C  
**Höhe ü. NN:** 300  
**vorletzte Vorfr.:** Gerste, Winter-

**Bodentyp:** Braunerde  
**Grundbodenbearb.:** Pflug ohne Packer  
**Aussaatdichte:** Körner/m<sup>2</sup>  
**Aussaatdatum:** 08.10.21  
**Erntedatum:** 01.08.22  
**letzte Vorfrucht:** Mais (Silonutzung)

### Bodenuntersuchung

Datum	pH	P	K	Mg
16.02.22	6,3	14,0	34,0	11,6

### Nmin-Untersuchung

Datum	0-30	30-60	60-90	ges.
16.02.22	14	12	16	42

### Herbizide, Insektizide, Düngung

Termin	Datum	BBCH	Pflanzenschutz- / Düngemittel	Aufw. [l,kg/ha]	Düngergabe [kg/ha]				
					N	P	K	Mg	S
GD	21.03.22	25	Kieserit					20	25
H 1	27.10.21	12	Carmina 640 Herold SC	1 0,5					
H 2	29.04.22	32	ARIANE C	1,5					
F 1	27.04.22	32	Input Triple	1,25					
F 2	19.05.22	41	Ascra Xpro	1,5					
WR	27.04.22	32	Medax Top Turbo	0,7 0,7					

### NW / Herxheim

**Bodenart:** schluffiger Lehm  
**Ackerzahl:** 68  
**Niederschlag:** 653 mm  
**Temperatur:** 10,2 °C  
**Höhe ü. NN:** 125  
**vorletzte Vorfr.:**

**Bodentyp:** Parabraunerde  
**Grundbodenbearb.:** Grubber  
**Aussaatsdichte:** Körner/m<sup>2</sup>  
**Aussaatdatum:** 14.10.21  
**Erntedatum:** 08.07.22  
**letzte Vorfrucht:** Weizen, Winter-

### Bodenuntersuchung

Datum	pH	P	K	Mg
10.02.22	7,4	40,0	19,0	10,0

### Nmin-Untersuchung

Datum	0-30	30-60	60-90	ges.
10.02.22	14	15	11	40

### Herbizide, Insektizide, Düngung

Termin	Datum	BBCH	Pflanzenschutz-/ Düngemittel	Aufw. [l,kg/ha]	Düngergabe [kg/ha]				
					N	P	K	Mg	S
GD	10.03.22	23	Kieserit	1,5				22	30
H	10.03.22	23	Broadway Broadway Netzmittel I	0,13 0,6					
F1	30.04.22	37	Folicur	1					
F2	21.05.22	65	Skyway Xpro	1,25					

### SP / Rinkenbergerhof

**Bodenart:** anlehmiger Sand  
**Ackerzahl:** 30  
**Niederschlag:** mm  
**Temperatur:** °C  
**Höhe ü. NN:**  
**vorletzte Vorfr.:** Roggen, Winter-

**Bodentyp:** Braunerde  
**Grundbodenbearb.:** Grubber  
**Aussaatsdichte:** 350 Körner/m<sup>2</sup>  
**Aussaatdatum:** 11.11.21  
**Erntedatum:** 11.07.22  
**letzte Vorfrucht:** Zuckerrübe

### Bodenuntersuchung

Datum	pH	P	K	Mg
03.02.22	6,5	17,0	11,0	5,0

### Nmin-Untersuchung

Datum	0-30	30-60	60-90	ges.
02.02.22	9	8	5	22

### Herbizide, Insektizide, Düngung

Termin	Datum	BBCH	Pflanzenschutz- / Düngemittel	Aufw. [l,kg/ha]	Düngergabe [kg/ha]				
					N	P	K	Mg	S
GD	14.02.22	22	Kieserit					20	25
GD	16.02.22	22	Novaphos U.Cederan P 23			40			7
GD	18.02.22	22	40er Kali Standard				32	5	
H	23.02.22	22	Axial 50 Broadway	1,2 0,22					

### Faktoren

Faktor des Versuches: Biostimulanzen / Düngung

	PIAF-Bezeichnung	N-Menge	BBCH 31/32
1	ohne N-Düngung	ohne N-Düngung	
2	DüV 2 Gaben -50%	Bdw. n. DüV red. 2 G. -50%	
3	Bdw. n. DüV 2 G.	Bdw. n. DüV 2 Gaben	
4	ohne N-Düngung Utris.	ohne N-Düngung Utrisha	333 g/ha
5	DüV red. 2 G. -50% Utris.	Bdw. n. DüV red. 2 G. -50% Utrisha	333 g/ha
6	DüV 2 Gaben Utrisha	Bdw. n. DüV 2 Gaben Utrisha	333 g/ha
7	ohne N-Düngung Poes.	ohne N-Düngung Poesie	4,0 l/ha
8	DüV red. 2 G. -50% Poes.	Bdw. n. DüV red. 2 G. -50% Poesie	4,0 l/ha
9	DüV 2 Gaben Poesi	Bdw. n. DüV 2 Gaben Poesie	4,0 l/ha



Faktorielle Behandlung

BIT / Brecht

VG Nr.	Datum	BBCH	Versuchsglied- bezeichnung	Düngerform	Düngergabe [kg/ha]
					N
1			ohne N- Düngung		
2	09.03.22	22	DüV red. 2 G. -50%	KAS 27	42
	06.04.22	25			42
3	09.03.22	22	DÜV 2 G.	KAS 27	84
	06.04.22	25			84
4	27.04.22	31	ohne N- Düngung Utrish.	Utrisha	333 g
5	09.03.22	22	DüV red. 2 G. -50% Utris.	KAS 27	42
	06.04.22	25			42
	27.04.22	31		Utrisha	333 g
6	09.03.22	22	DüV 2 G. Utrisha	KAS 27	84
	06.04.22	25			84
	27.04.22	31		Utrisha	333 g
7	09.03.22	22	ohne N- Düngung Poes.	Poesie	4 l
8	09.03.22	22	DüV red. 2 G. -50% Poes.	KAS 27	42
	06.04.22	25			42
	27.04.22	31		Poesie	4 l
9	09.03.22	22	DüV 2 G. Poesie	KAS 27	84
	06.04.22	25			84
	27.04.22	31		Poesie	4 l

VG Nr.	Datum	BBCH	Versuchsglied- bezeichnung	Düngerform	Düngergabe [kg/ha]
					N
1			ohne N- Düngung		
2	21.03.22	25	DüV red. 2 G. - 50%	KAS 27	47
	21.04.22	31			47
3	21.03.22	25	DÜV 2 G.	KAS 27	94
	21.04.22	31			94
4	28.04.22	32	ohne N- Düngung Utris.	Utrisha	333 g
5	21.03.22	25	DüV red. 2 G. - 50% Utris.	KAS 27	47
	21.04.22	31			47
	28.04.22	32		Utrisha	
6	21.03.22	25	DüV 2 G. Utrisha	KAS 27	94
	21.04.22	31			94
	28.04.22	32		Utrisha	333 g
7	28.04.22	32	ohne N- Düngung Poes.	Poesie	4 l
8	21.03.22	25	DüV red. 2 G. - 50% Poes.	KAS 27	47
	21.04.22	31			47
	28.04.22	32		Poesie	4 l
9	21.03.22	25	DüV 2 G. Poesi	KAS 27	94
	21.04.22	31			94
	28.04.22	32		Poesie	4 l

VG Nr.	Datum	BBCH	Versuchsglied- bezeichnung	Düngerform	Düngergabe [kg/ha]
					N
1			ohne N- Düngung		
2	02.03.22	23	DüV 2 G. -50%	Alzon 46 N	57
	06.05.22	39		KAS 27	38
3	02.03.22	23	DÜV 2 G.	Alzon 46 N	114
	06.05.22	39		KAS 27	76
4	14.04.22	31	ohne N-Düng. Utris.	Utrisha	0,333
5	02.03.22	23	DüV 2 G. -50% Utris.	Alzon 46 N	57
	14.04.22	31		Utrisha	333g
	06.05.22	39		KAS 27	38
6	02.03.22	23	DüV 2 G. Utrisha	Alzon 46 N	114
	14.04.22	31		Utrisha	333g
	06.05.22	39		KAS 27	76
7	14.04.22	31	ohne N-Düng. Poes.	Poesie	4 l
8	02.03.22	23	DüV 2 G. -50% Poes.	Alzon 46 N	57
	14.04.22	31		Poesie	4 l
	06.05.22	39		KAS 27	38
9	02.03.22	23	DüV 2 G. Poesi	Alzon 46 N	114
	14.04.22	31		Poesie	4 l
	06.05.22	39		KAS 27	76

VG Nr.	Datum	BBCH	Versuchsglied-bezeichnung	Düngerform	Düngergabe [kg/ha]
					N
1			ohne N-Düngung		
2	25.02.22	22	DÜV red. 2 G. - 50%	KAS 27	48
	12.04.22	30			32
3	25.02.22	22	DÜV 2 G.	KAS 27	96
	12.04.22	30			64
4	12.04.22	30	ohne N-Düngung Utris.	Utrisha	333g
5	25.02.22	22	DÜV red. 2 G. - 50% Utris.	KAS 27	48
	12.04.22	30			32
		30		Utrisha	333g
6	25.02.22	22	DÜV 2 G. Utrisha	KAS 27	96
	12.04.22	30			64
		30		Utrisha	333g

### 8.3 Erträge 2022

BIT / Brecht

Stufe	N - Form	1. N-Gabe (kg N/ha)	2. N-Gabe (kg N/ha)	Biostimulanz (l bzw. kg/ha)	N-Düngung gesamt	Korn-N-Ertrag	N-Bilanz	Kosten N-Düngung	Kosten Biostimulanz	Markterlös	Kostenfreier Markterlös	Kornertrag		RP-Gehalt
		9.3.22	6.4.22	27.4.22	kg N/ha			€/ha				dt/ha	rel.	%
		ES 22	ES 25	ES 31										
1	ohne N-Düngung				0	65	-65	0		1567	1567	52,0	100	8,3
2	DüV 2 G. -50%	42	42		84	127	-43	232		2632	2400	87,3	168	9,7
3	DÜV 2 G.	84	84		168	165	3	433		2875	2442	90,7	175	12,0
4	ohne N-Düng. Utris.			0,333	0	64	-64	0	50	1470	1419	48,7	94	8,7
5	DüV 2 G. -50% Utris.	42	42	0,333	84	127	-43	232	50	2653	2371	88,0	169	9,6
6	DüV 2 G. Utrisha	84	84	0,333	168	163	5	433	50	2931	2448	92,5	178	11,7
7	ohne N-Düng. Poes.			4,0	0	70	-70	0	57	1602	1545	53,1	102	8,7
8	DüV 2 G. -50% Poes.	42	42	4,0	84	123	-39	232	57	2485	2196	82,4	159	9,9
9	DüV 2 G. Poesi	84	84	4,0	168	172	-4	433	57	2957	2467	93,3	179	12,3
		€/l bzw. kg		l bzw. kg/ha							VD	76,4		
	Utrisha	106,00		0,333							GD	6,89	13	
	Poesie	10,50		4,00							Mittel B	51,97		

MT / Nomborn

Stufe	N - Form	1. N-Gabe (kg N/ha)	2. N-Gabe (kg N/ha)	Biostimulanz (l bzw. kg/ha)	N-Düngung gesamt	Korn-N-Ertrag	N-Bilanz	Kosten N-Düngung	Kosten Biostimulanz	Markterlös	Kostenfreier Markterlös	Kornertrag		RP-Gehalt
		21.3.22	21.4.22	28.4.22	kg N/ha			€/ha				dt/ha	rel.	%
		ES 21	ES 25	ES 32										
1	ohne N-Düngung				0	51	-51	0		1302	1302	43,2	100	7,8
2	DüV 2 G. -50%	47	47		94	163	-69	256		3365	3109	111,6	258	9,7
3	DÜV 2 G.	94	94		188	219	-31	481		3482	3000	109,8	254	13,2
4	ohne N-Düng. Utris.			0,333	0	59	-59	0	50	1495	1444	49,6	115	7,9
5	DüV 2 G. -50% Utris.	47	47	0,333	94	151	-57	256	50	3060	2754	101,5	235	9,9
6	DüV 2 G. Utrisha	94	94	0,333	188	226	-38	481	50	3623	3091	114,3	265	13,1
7	ohne N-Düng. Poes.			4	0	54	-54	0	57	1411	1354	46,8	108	7,7
8	DüV 2 G. -50% Poes.	47	47	4	94	167	-73	256	57	3387	3075	112,3	260	9,9
9	DüV 2 G. Poesi	94	94	4	188	218	-30	481	57	3586	3048	113,1	262	12,8
		€/l bzw. kg		l bzw. kg/ha							VD	89,1		
	Utrisha	106,00		0,333							GD	7,3	17	
	Poesie	10,50		4,00							Mittel B	43,19		

NW / Herxheim

Stufe	N - Form	1. N-Gabe (kg N/ha)	2. N-Gabe (kg N/ha)	Biostimulanz (l bzw. kg/ha)	N-Düngung gesamt	Korn-N-Ertrag	N-Bilanz	Kosten N-Düngung	Kosten Biostimulanz	Markterlös	Kostenfreier Markterlös	Kornertrag		RP-Gehalt
		2.3.22	6.5.22	14.4.22	kg N/ha			€/ha				dt/ha	rel.	%
		ES 23	ES 39	ES 31										
1	ohne N-Düngung				0	49	-49	0		1342	1342	44,5	100	7,3
2	DüV 2 G. -50%	57	38		95	137	-42	258		2876	2618	95,4	214	9,5
3	DÜV 2 G.	114	76		190	177	13	486		3141	2655	104,2	234	11,3
4	ohne N-Düng. Utris.			0,333	0	48	-48	0	50	1335	1285	44,3	100	7,2
5	DüV 2 G. -50% Utris.	57	38	0,333	95	142	-47	258	50	2821	2513	93,6	210	10,1
6	DüV 2 G. Utrisha	114	76	0,333	190	180	10	486	50	3190	2654	105,8	238	11,3
7	ohne N-Düng. Poes.			4,0	0	55	-55	0	57	1529	1472	50,7	114	7,1
8	DüV 2 G. -50% Poes.	57	38	4,0	95	141	-46	258	57	2914	2599	96,6	217	9,7
9	DüV 2 G. Poesi	114	76	4,0	190	179	11	486	57	3199	2656	106,1	238	11,2
		€/l bzw. kg		l bzw. kg/ha							VD	82,4		
	Utrisha	106,00		0,333							GD	6	14	
	Poesie	10,50		4,00							Mittel B	57,83		

SP / Rinkenbergerhof

Stufe	N - Form	1. N-Gabe (kg N/ha)	2. N-Gabe (kg N/ha)	Biostimulanz (l bzw. kg/ha)	N-Düngung gesamt	Korn-N-Ertrag	N-Bilanz	Kosten N-Düngung	Kosten Biostimulanz	Markterlös	Kostenfreier Markterlös	Kornertrag		RP-Gehalt
		25.2.22	12.4.22	12.4.22	kg N/ha			€/ha				dt/ha	rel.	%
		ES 22	ES 30	ES 30										
1	ohne N-Düngung				0	45	-45	0		841	841	27,9	100	10,6
2	DüV 2 G. -50%	48	32		80	86	-6	222		1393	1171	46,2	166	12,4
3	DÜV 2 G.	96	64		160	94	66	414		1365	951	43,1	154	14,5
4	ohne N-Düng. Utris.			0,333	0	37	-37	0	50	738	688	24,5	88	10,1
5	DüV 2 G. -50% Utris.	48	32	0,333	80	80	0	222	50	1313	1041	43,6	156	12,2
6	DüV 2 G. Utrisha	96	64	0,333	160	101	59	414	50	1316	852	41,5	149	16,2
		€/l bzw. kg		l bzw. kg/ha							VD	37,8		
	Utrisha	106,00		0,333							GD	4,2	15	
	Poesie	10,50		4,00							Mittel B	27,9		



## 8.4 Wachstumsbeobachtungen und Krankheiten 2022

MT / Nomborn

N-Düngung	Ähren/qm	Ährenertrag g/Ä.
ohne N-Düngung (B)	546	0,8
DüV red. 2 G. -50%	848	1,4
DÜV 2 G.	815	1,4
ohne N-Düngung Utris.	587	0,9
DüV red. 2 G. -50% Utris.	930	1,1
DüV 2 G. Utrisha	850	1,4
ohne N-Düngung Poes.	685	0,7
DüV red. 2 G. -50% Poes.	926	1,2
DüV 2 G. Poesi	854	1,4
Mittel	782	1,1

NW / Herxheim

N-Düngung	Pflanzenlänge cm	Mängel Aufg. 1- 9	Mängel v.Win.1- 9	Mängel n.Win.1- 9	Mängel Jugd. 1- 9	Ähren/qm	Lager Ähersch.1- 9
ohne N-Düngung (B)	61	1,0	1,0	1,0	5,0	260	1,0
DüV 2 G. -50%	73	1,0	1,0	1,0	2,3	336	1,0
DÜV 2 G.	75	1,0	1,0	1,0	1,0	388	1,0
ohne N-Düng. Utris.	58	1,0	1,0	1,0	5,0	210	1,0
DüV 2 G. -50% Utris.	68	1,0	1,0	1,0	2,3	296	1,0
DüV 2 G. Utrisha	75	1,0	1,0	1,0	1,0	380	1,0
ohne N-Düng. Poes.	60	1,0	1,0	1,0	5,0	246	1,0
DüV 2 G. -50% Poes.	72	1,0	1,0	1,0	2,5	364	1,0
DüV 2 G. Poesi	76	1,0	1,0	1,0	1,0	420	1,0
Mittel	69	1,0	1,0	1,0	2,8	322	1,0

N-Düngung	Mehltau(Bl.) 1-9	Gelbrost 1-9	Braunrost 1-9	DTR 1-9	Blattsept. 1-9	Und.Blattfl. 1-9	Datum Aufgang	Datum Ährensch.
ohne N-Düngung (B)	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	1,0	24.10.2021	15.05.2022
DüV 2 G. -50%	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	1,0	24.10.2021	16.05.2022
DÜV 2 G.	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	1,0	24.10.2021	16.05.2022
ohne N-Düng. Utris.	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	1,0	24.10.2021	15.05.2022
DüV 2 G. -50% Utris.	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	1,0	24.10.2021	16.05.2022
DüV 2 G. Utrisha	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	1,0	24.10.2021	16.05.2022
ohne N-Düng. Poes.	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	1,0	24.10.2021	15.05.2022
DüV 2 G. -50% Poes.	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	1,0	24.10.2021	16.05.2022
DüV 2 G. Poesi	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	1,0	24.10.2021	16.05.2022
Mittel	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	1,0	24.10.2021	15.05.2022

N-Düngung	Datum Gelbreife	Protein Korn TM%	TKM g	hl-Gewicht kg	Sediwert Korn	Stärke in TM	N_ERTR_KO	N_ERTR_KO	Ährenertrag g/Ä.
ohne N-Düngung (B)	25.06.2022	7,29	50,3	76,7	7,9	72,25	48,94	100	2,2
DüV 2 G. -50%	27.06.2022	9,50	50,9	79,5	16,4	71,69	136,56	279	2,9
DÜV 2 G.	27.06.2022	11,27	47,0	79,3	26,0	70,53	177,10	362	2,7
ohne N-Düng. Utris.	25.06.2022	7,23	49,6	75,5	2,3	72,79	48,26	99	2,2
DüV 2 G. -50% Utris.	27.06.2022	10,07	51,6	78,5	14,2	71,71	141,46	289	3,2
DüV 2 G. Utrisha	27.06.2022	11,28	47,0	79,7	25,6	70,60	180,11	368	2,8
ohne N-Düng. Poes.	25.06.2022	7,13	50,0	75,9	2,0	72,72	54,45	111	2,1
DüV 2 G. -50% Poes.	27.06.2022	9,66	49,5	79,7	16,7	71,67	141,62	289	2,7
DüV 2 G. Poesi	27.06.2022	11,16	47,4	79,7	25,3	70,57	178,62	365	2,5
Mittel	26.06.2022	9,40	49,20	78,3	15,2	71,61	123,01	251	2,6

SP / Rinkenbergerhof

N-Düngung	Datum Aufgang	Datum Ährenschr.	Datum Gelbreife	Datum Ernte	Halmknicken 1-9	Ährenknicken 1-9	Lager Ähersch.1-9
ohne N-Düngung(B)	23.12.2021	18.05.2022	28.06.2022	11.07.2022	1,0	1,0	1,0
DÜV red. 2 G. -50%	23.12.2021	18.05.2022	28.06.2022	11.07.2022	1,0	1,0	1,0
DÜV 2 G.	23.12.2021	18.05.2022	28.06.2022	11.07.2022	1,0	1,0	1,0
ohne N-Düngung Utris.	23.12.2021	18.05.2022	28.06.2022	11.07.2022	1,0	1,0	1,0
DÜV red. 2 G. -50% Utris.	23.12.2021	18.05.2022	28.06.2022	11.07.2022	1,0	1,0	1,0
DÜV 2 G. Utrisha	23.12.2021	18.05.2022	28.06.2022	11.07.2022	1,0	1,0	1,0
Mittel	23.12.2021	18.05.2022	28.06.2022	11.07.2022	1,0	1,0	1,0

N-Düngung	Lager Ernte 1-9	Zwiewuchs 1-9	Mängel n.Win.1-9	Mäng. Ähersch.1-9	Mäng.v.Reife 1-9	Mehltau(BI.) 1-9
ohne N-Düngung(B)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
DÜV red. 2 G. -50%	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
DÜV 2 G.	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
ohne N-Düngung Utris.	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
DÜV red. 2 G. -50% Utris.	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
DÜV 2 G. Utrisha	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Mittel	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

N-Düngung	Mehltau(Bl.) 1-9 18.05.2022	Mehltau(Bl.) 1-9 05.07.2022	Blattsept. 1-9 03.05.2022	Blattsept. 1-9 18.05.2022	Blattsept. 1-9 05.07.2022	Gelbrost 1-9 03.05.2022	Gelbrost 1-9 18.05.2022
ohne N-Düngung(B)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
DÜV red. 2 G. -50%	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
DÜV 2 G.	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
ohne N-Düngung Utris.	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
DÜV red. 2 G. -50% Utris.	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
DÜV 2 G. Utrisha	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Mittel	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

N-Düngung	Gelbrost 1-9 05.07.2022	Braunrost 1-9 03.05.2022	Braunrost 1-9 18.05.2022	Braunrost 1-9 05.07.2022	Ährenmehltau1-9	Keimpflanzen/qm	Ähren/qm
ohne N-Düngung(B)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	177	223
DÜV red. 2 G. -50%	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	215	294
DÜV 2 G.	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	219	302
ohne N-Düngung Utris.	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	209	217
DÜV red. 2 G. -50% Utris.	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	233	286
DÜV 2 G. Utrisha	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	229	261
Mittel	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	214	264

N-Düngung	Kornzahl /Ähre	Pflanzenlänge cm	Ährenfusar. 1-9	Reifvz.Stroh 1-9	TKM g
ohne N-Düngung(B)	28,4	60	1,0	1,8	44,91
DÜV red. 2 G. -50%	36,7	68	1,0	1,0	42,91
DÜV 2 G.	34,6	68	1,0	1,0	43,34
ohne N-Düngung Utris.	25,7	58	1,0	1,5	45,20
DÜV red. 2 G. -50% Utris.	34,2	68	1,0	1,0	44,62
DÜV 2 G. Utrisha	37,9	61	1,0	1,0	42,79
Mittel	32,9	64	1,0	1,2	43,96

## 9 Mikronährstoffe Wintergetreide (P15.4)

### 9.1 Kommentar

#### Versuchsfrage

Der Themenkomplex Blattdüngung in Getreide gewinnt, nicht zuletzt aufgrund der zunehmenden Beschränkungen im Bereich der Stickstoff Düngung, an Relevanz. Um mögliche Effekte einiger dieser Dünger auf Getreide im Versuchswesen zu testen, wurde in 2021 ein Düngungsversuch am Standort Brecht angelegt. Düngung und Pflanzenschutz erfolgten über den gesamten Versuch einheitlich. In 2022 konnte bereits das zweite Versuchsergebnis ermittelt werden.

#### Vegetationsverlauf

Die Aussaat erfolgte am Standort Brecht Anfang Oktober unter feuchten Bedingungen. Aufgrund ergiebiger Niederschläge im September dauerte es bis zum 01.10. ehe gesät werden konnte. Im restlichen Jahresverlauf, bis in den März hinein fielen erneut teils hohe Niederschlagsmengen. Erst Anfang März wurden die Flächen befahrbar und die Düngung konnte beginnen. Im weiteren Jahresverlauf blieb es zunächst etwas zu kühl. Gleichzeitig sorgte eine hohe Strahlungsintensität für eine eher mäßige Bestockung. Häufige Wechselfröste mit niedrigen Temperatursummen die Pflanzenentwicklung zusätzlich. Anfang April wurde es allmählich wärmer und es setzte sich trockenere Witterung durch. Am 19.04. wurde die Behandlung bei guten Bedingungen durchgeführt. Bei zunächst ausreichender Bodenfeuchte entwickelten sich frohwüchsige Bestände. Rein optisch ließen sich in der Folge zu keinem Zeitpunkt Unterschiede feststellen. Ab Anfang wurde die anhaltende Trockenheit zunehmend zum Problem. Erst Anfang Juni führten einsetzende Niederschläge zu etwas Entspannung. Ab der letzten Juni Dekade setzte sich trocken heiße Witterung durch, die nahezu ununterbrochen bis zur Ernte am 06.07. anhielt. Krankheiten traten über die gesamte Vegetationsperiode kaum nennenswert auf.

#### Versuchsergebnisse

Insgesamt wurde mit rund 114 dt/ha im Versuchsdurchschnitt ein hohes Ertragsniveau erzielt, wobei in der unbehandelten Kontrolle mit 118 dt/ha der Topwert erzielt wurde. Die Versuchsglieder 2, 4, 5 und 7 befinden sich auf vergleichbarem Ertragsniveau, eine statistische Absicherung der Unterschiede ist in diesen Fällen nicht gegeben. Die Varianten 3 und 6 wiederum lieferten mit relativ 93 knapp abgesicherte Ertragsdepressionen gegenüber der unbehandelten Kontrolle. Worauf diese Ertragsschwankungen im Detail zurückzuführen sind, lässt sich an dieser Stelle nur schwer nachvollziehen. Zwar gab es auch im Vorjahr keine erkennbaren Mehrerträge durch Blattdüngung, allerdings konnte auch kein Ertragsrückgang verzeichnet werden. Ob es in den ertragsschwachen Varianten eine von Art Greening Effekt durch die Blattdüngung, in Verbindung mit dem Fungizid gab, der sich durch die Trockenheit negativ auswirkte, ließ sich rein optisch so nicht bestätigen. Zweifelsohne sollte man dieses einjährige Ergebnis nicht überbewerten. Allerdings lässt sich nach zwei Versuchsjahren festhalten, dass in beiden Jahren bisher keinerlei positiven Ertragseffekte am Standort Brecht auftraten. Ob dies in 2023 auch so ist, wird sich zeigen.

## 9.2 Allgemeine Daten

### Versuchsort

### BIT / Brecht

**Bodenart:** sandiger Lehm  
**Ackerzahl:** 45  
**Niederschlag:** 800 mm  
**Temperatur:** 8,6 °C  
**Höhe ü. NN:** 330  
**vorletzte Vorfr.:** Raps, Winter-

**Bodentyp:** Braunerde  
**Grundbodenbearb.:** Pflug ohne Packer  
**Aussaatdichte:** 125 Körner/m<sup>2</sup>  
**Aussaatdatum:** 01.10.21  
**Erntedatum:** 06.07.22  
**letzte Vorfrucht:** Weizen, Winter-  
**Sorte:** SY Galileo

### Bodenuntersuchung

Datum	pH	P	K	Mg
10.02.22	6,3	14,0	28,0	11,9

### Nmin-Untersuchung

Datum	0-30	30-60	60-90	ges.
10.02.22	19	17	29	65

### Herbizide, Insektizide, Düngung

Termin	Datum	BBCH	Pflanzenschutz-/ Düngemittel	Aufw. [l,kg/ha]	Düngergabe [kg/ha]				
					N	P	K	Mg	S
H	11.10.21	11	Herold SC	0,6 l/ha					
F1	21.04.22	33	Input Classic	1,0 l/ha					
W1	21.04.22	33	Prodax	0,6 kg/ha					
F2	01.05.22	47	Elatus Era	1,0 l/ha					
W2	01.05.22	47	Cerone 660	0,3 l/ha					
GD	21.03.22	23	60er Kali				90		
N1	21.03.22	23	ASS		52				26
N2	21.03.22	23	DAP		18	46			
N3	16.04.22	31	KAS		65				

### Faktoren

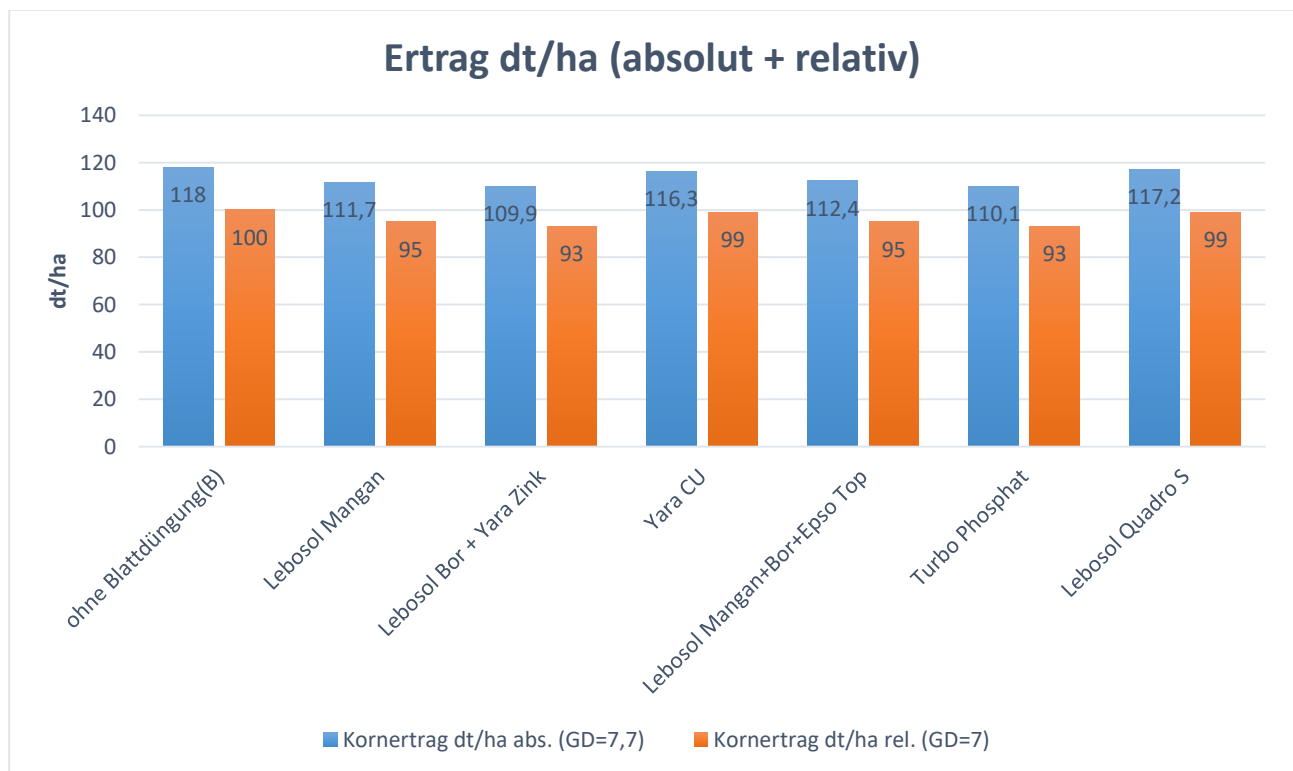
Faktor des Versuches: Düngung

VG	Datum	Stufenbezeichnung	BBCH
1		ohne Blattdüngung	
2	19.04.22	Lebosol Mangan	32
3	19.04.22	Lebosol Bor + Yara Zink	32
4	19.04.22	Yara CU	32
5	19.04.22	Lebosol Mangan+Bor+Epso Top	32
6	19.04.22	Turbo Phosphat	32
7	19.04.22	Lebosol Quadro S	32

### 9.3 Erträge 2022

BIT / Brecht

N-Düngung	Kornertrag dt/ha	Kornertrag dt/ha rel
ohne Blattdüngung(B)	118,0	100
Lebosol Mangan	111,7	95
Lebosol Bor + Yara Zink	109,9	93
Yara CU	116,3	99
Lebosol Mangan+Bor+Epsos Top	112,4	95
Turbo Phosphat	110,1	93
Lebosol Quadro S	117,2	99
Mittel (B)	118,0	118,0
GD	7,7	7
Mittel	113,6	96



## 10 N Düngung Sommerbraugerste (P32.1)

### 10.1 Kommentar

Der N-Düngungsversuch zu Sommergerste wurde im Vegetationsjahr 2022 am Versuchsstandort Wallertheim (DLR Rheinhessen-Nahe-Hunsrück, Bad Kreuznach) mit der Prüfsorte Lexy und einer fünfstufigen N-Steigerung als Kalkammonsalpeter durchgeführt. Zusätzlich wurden alle N-Stufen in fünf weiteren Varianten unter der Zugabe von 333 g/ha Utrisha N geprüft. Die S-Düngung wurde mit 25 kg S/ha als ESTA Kieserit granuliert verabreicht.

Mit einem Ertragsniveau zwischen 44,4 und 48,0 dt/ha verhielten sich die jeweiligen N-Düngungsstufen ertraglich ohne und mit der Zugabe von 0,333 kg/ha Utrisha N einen gleichwertigen Kornertrag und Rohprotein-Gehalt.

Angesichts des witterungsbedingt begrenzten Ertragspotenzials wurden die Qualitätskriterien für Braugerste bei der ungedüngten Kontrolle und der N-Düngung nach dem Stickstoffbedarfswert gemäß Düngeverordnung abzüglich 60 kg N/ha erreicht.

### 10.2 Allgemeine Daten

Versuchsort

#### Wallertheim

**Bodenart:** Lehm  
**Ackerzahl:** 80  
**Niederschlag:** 525 mm  
**Temperatur:** 10,3 °C  
**Höhe ü. NN:** 127

**vorletzte Vorfr.:** Wintergetreide

**Bodentyp:** Braunerde  
**Grundbodenbearb.:** Pflug ohne Packer  
**Aussaatdichte:** Körner/m<sup>2</sup>  
**Aussaatdatum:** 03.03.22  
**Erntedatum:** 14.07.22  
**letzte Vorfrucht:** Zuckerrübe

#### Bodenuntersuchung

Datum	pH	P	K	Mg
26.01.22	7,6	16,8	24,4	9,0

#### Nmin-Untersuchung

Datum	0-30	30-60	60-90	ges.
26.01.22	25	21	9	55

#### Herbizide, Insektizide, Düngung

Termin	Datum	BBCH	Pflanzenschutz- / Düngemittel	Aufw. [l,kg/ha]	Düngergabe [kg/ha]				
					N	P	K	Mg	S
GD	10.03.22		Kieserit fein					22	30
H1	25.04.22	20	AXIAL 50 Biathlon 4D Dash E. C.	0,9 70 1					
H2	12.05.22	31	Lodin U 46 M-Fluid	1 1,4					



## Faktoren

Faktor des Versuches: Düngung

Stufe		Bezeichnung
1	o. D.	ohne N
2	DüV 1 Gabe	Stickstoffbedarfswert (DüV) für 50 dt/ha: 140 kg N/ha (+ / - 10 dt/ha: + 10 / - 15 kg N/ha) abzüglich: <ul style="list-style-type: none"> <li>• N<sub>min</sub>-Gehalt in 0-60 cm Bodentiefe je nach Standort-Gründigkeit</li> <li>• N-Nachlieferung aus der organischen Düngung des Vorjahres (10 % der Menge an ausgebrachtem Gesamt-N)</li> <li>• Vorfrucht (Getreide, Mais, Kartoffeln: 0 kg N/ha, Raps, Zuckerrüben, Körnerleguminosen: 10 kg N/ha)</li> </ul>
3	DüV -60kg N	N-Menge wie Variante 2 abzüglich 60 kg N/ha
4	DüV -30kg N	N-Menge wie Variante 2 abzüglich 30 kg N/ha
5	DüV +30kg N	N-Menge wie Variante 2 zuzüglich 30 kg N/ha
6	o. D.	Ohne N + <i>Utrisha</i>
7	DüV 1 Gabe	N-Menge wie Variante 2 + <i>Utrisha</i>
8	DüV -60kg N	N-Menge wie Variante 2 abzüglich 60 kg N/ha + <i>Utrisha</i>
9	DüV -30kg N	N-Menge wie Variante 2 abzüglich 30 kg N/ha + <i>Utrisha</i>
10	DüV +30kg N	N-Menge wie Variante 2 zuzüglich 30 kg N/ha + <i>Utrisha</i>

### 10.3 Erträge 2022

		1. Gabe kg N/ha	Biostim.	kg N/ha gesamt	kg N/ha Abfuhr	kg N/ha Bilanz	N-Dgs kosten	N-düng.- kostenfr. Erlös/ha	Ertrag dt/ha	% RP	Ähren/ m <sup>2</sup>	Kornz./ Ähre	TKM
		4.4.22	13.4.22										
<b>N-Düngung</b>	<b>N-Form</b>	<b>ES 13</b>	<b>ES 31</b>										
ohne N-Düngung (B)		0		0	68	-68	0	871	44,7	11,1		#DIV/0!	
DÜV 1 Gabe	KAS			0	80	-80	20	916	48,0	12,1		#DIV/0!	
DÜV - 60 kg N	KAS			0	73	-73	20	876	46,0	11,5		#DIV/0!	
DÜV - 30 kg N	KAS			0	79	-79	20	892	46,8	12,3		#DIV/0!	
DÜV + 30 kg N	KAS			0	76	-76	20	846	44,4	12,4		#DIV/0!	
ohne Düng. Utris.	KAS		0,333	0	76	-76	10	902	46,8	11,8		#DIV/0!	
DüV 1 G. Utris.	KAS		0,333	0	77	-77	20	900	47,2	11,9		#DIV/0!	
DÜV - 60 kg / Utris.	KAS		0,333	0	78	-78	20	885	46,4	12,2			
DÜV - 30 kg / Utris.	KAS		0,333	0	79	-79	20	905	47,4	12,1		#DIV/0!	
DÜV + 30 kg / Utris.	KAS		0,333	0	77	-77	20	871	45,7	12,2		#DIV/0!	

### 10.4 Wachstumsbeobachtungen und Krankheiten 2022

Keine

# 11 Körnermais N-Düngung und Biostimulanzen (P46.1)

## 11.1 Kommentar

Im Vegetationsjahr 2022 wurde am Versuchstandort Schifferstadt (DLR Rheinpfalz) die Wirkung der mit N<sub>2</sub>-fixierende Mikroorganismen ausgestatteten Biostimulanzen Utrisha N (Methylobacterium symbioense) und Poesie (Mischung aus verschiedenen N<sub>2</sub>-fixierenden Mikroorganismen) auf den Kornertrag von Körnermais der Sorte Sumumba (S 260 / K 250) geprüft.

Beide Biostimulanzen wurden auf dem Niveau einer ungedüngten Kontrolle sowie einer Düngung in Höhe von 50 und 100 Prozent des Stickstoffbedarfswerts gemäß Düngeverordnung geprüft und zum BBCH-Stadium 18 ausgebracht. Die N-Düngung erfolgte als einmalige N-Gabe zur Saat am 04.05.2022 mit dem Carbamid-haltigen Produkt Alzon neo-N. Die S-Versorgung erfolgte im Rahmen der P-Düngung als Siuperphosphat in Höhe von 30 kg S/ha.

Bei einem N-Düngungsniveau in Höhe von 50 Prozent des Stickstoffbedarfswerts gemäß Düngeverordnung erzielten beide Prüfmittel einen signifikanten Mehrertrag. Auf dem Niveau der ungedüngten Kontrolle lieferte der Einsatz von 4,0 l/ha Poesie zum 8-Blatt-Stadium ebenfalls einen signifikanten Ertragszuwachs.

Mit einer N-Düngung in Höhe von 50 Prozent des Stickstoffbedarfswerts wurde im Verhältnis zur vollen N-Düngungsintensität bereits folgender prozentualer Kornertrag erreicht:

- Ohne Biostimulanz: 75,6 %
- 333 g/ha Utrisha N: 82,2 %
- 4,0 l/ha Poesie: 85,1 %

## 11.2 Allgemeine Daten

Versuchsorte, Begleitmaßnahmen

### NW / Schifferstadt

**Bodenart:** sandiger Lehm  
**Ackerzahl:** 78  
**Niederschlag:** 554 mm  
**Temperatur:** 10,1 °C  
**Höhe ü. NN:** 102  
**vorletzte Vorfrucht:** Spinat

Mais

Sumumba

**Bodentyp:** Parabraunerde  
**Grundbodenbearb.:** Pflug ohne Packer  
**Aussaatdichte:** 9 Körner/m<sup>2</sup>  
**Aussaatdatum:** 04.05.22  
**Erntedatum:**  
**letzte Vorfrucht:** Weizen, Winter-

### Bodenuntersuchung

Datum	pH	P	K	Mg

### Nmin-Untersuchung

Datum	0-30	30-60	60-90	ges.
08.04.22	7	3	2	12

### Herbizide, Insektizide, Düngung

Termin	Datum	BBCH	Pflanzenschutz- / Düngemittel	Aufw. [l,kg/ha]	Düngergabe [kg/ha]				
					N	P	K	Mg	S
GD	02.03.22	0	60er Kali				120		
GD	04.05.22	0	Superphosphat 18			50			
H	17.05.22	14	Aspect Laudis	1,5 2					

## Faktoren

	PIAF-Bezeichnung	N-Menge	BBCH 31/32
1	ohne N-Düngung	ohne N-Düngung	
2	DüV 1 G. -50%	Bdw. n. DüV red. 1 G. -50%	
3	Bdw. n. DüV 1 G.	Bdw. n. DüV 1 Gaben	
4	ohne N-Düngung Utris.	ohne N-Düngung Utrisha	333 g/ha
5	DüV 1 G. -50% Utris.	Bdw. n. DüV red. 1 G. -50% Utrisha	333 g/ha
6	DüV 1 G. Utrisha	Bdw. n. DüV 1 Gaben Utrisha	333 g/ha
7	ohne N-Düngung Poes.	ohne N-Düngung Poesie	4,0 l/ha
8	DüV 1 G. -50% Poes.	Bdw. n. DüV red. 1 G. -50% Poesie	4,0 l/ha
9	DüV 1 G. Poesi	Bdw. n. DüV 1 Gaben Poesie	4,0 l/ha

Faktorielle Behandlung:

VG Nr.	Datum	BBCH	Versuchsglied-bezeichnung	Düngerform	Düngergabe [kg/ha]
					N
1			ohne N-Düngung		
2	04.05.22	0	DüV 1 G. -50%	Alzon 46 N	83
3	04.05.22	0	DÜV 1 G.	Alzon 46 N	166
4	21.06.22	18	ohne N-Düngung Utris.	Utrisha	0,333
5	04.05.22	0	DüV 1 G. -50% Utris.	Alzon 46 N	83
	21.06.22	18		Utrisha	0,333
6	04.05.22	0	DüV 1 G. Utris.	Alzon 46 N	166
	21.06.22	18		Utrisha	0,333
7	21.06.22	18	ohne N-Düngung Poes.	Poesie	4 l
8	04.05.22	0	DüV 1 G. -50% /Poesie	Alzon 46 N	83
	21.06.22	18		Poesie	4 l
9	04.05.22	0	DüV 1 G. / Poes.	Alzon 46 N	166
	21.06.22	18		Poesie	4 l

### 11.3 Erträge, Wachstumsbeobachtungen und Krankheiten 2022

NW / Schifferstadt

N-Düngung	Kornertrag dt/ha	Kornertrag dt/ha	Datum Aufgang	Datum weib.Blüte	Datum Ernte	Mängel Aufg. 1-9	Pfl. n.Vereinzel
ohne N-Düngung (B)	56,64	100	12.05.2022	13.07.2022	07.10.2022	1,0	70
DüV 1 G. -50%	76,78	136	12.05.2022	13.07.2022	07.10.2022	1,0	70
DÜV 1 G.	101,50	179	12.05.2022	14.07.2022	07.10.2022	1,0	70
ohne N-Düngung Utris.	52,65	93	12.05.2022	13.07.2022	07.10.2022	1,0	70
DüV 1 G. -50% Utris.	86,04	152	12.05.2022	13.07.2022	07.10.2022	1,0	70
DüV 1 G. Utris.	104,61	185	12.05.2022	14.07.2022	07.10.2022	1,0	70
ohne N-Düngung Poes.	77,86	137	12.05.2022	13.07.2022	07.10.2022	1,0	70
DüV 1 G. -50% /Poesie	86,96	154	12.05.2022	13.07.2022	07.10.2022	1,0	70
DüV 1 G. / Poes.	102,19	180	12.05.2022	14.07.2022	07.10.2022	1,0	70
Mittel (B)	56,64	57					
GD	9,66	17					
Mittel	82,80	146				1,0	70

N-Düngung	Bestockung Pfl.	Pflanzenlänge cm	Maiszünsler Pfl.	Beulenbrand Pfl.	TKM. g	verworfenne Kolb.	Lager Pfl./Pz.
ohne N-Düngung (B)	0	240	0	0	271,0	0	0
DüV 1 G. -50%	0	256	1	0	310,2	0	0
DÜV 1 G.	0	259	1	0	337,1	0	0
ohne N-Düngung Utris.	0	245	0	0	278,9	0	0
DüV 1 G. -50% Utris.	0	258	0	1	315,1	0	0
DüV 1 G. Utris.	0	255	0	0	339,9	0	0
ohne N-Düngung Poes.	0	244	1	0	277,5	0	0
DüV 1 G. -50% /Poesie	0	261	0	0	302,3	0	0
DüV 1 G. / Poes.	0	252	0	0	326,6	0	0
Mittel	0	253	0	0	306,5	0	0

## 12 N-Düngungseffizienz Körnermais (P46.2)

### 12.1 Kommentar

#### Versuchsaufbau

Dieser Düngungsversuch stand in 2022 im dritten und letzten Jahr und diente in erster Linie dazu, sowohl die Bedarfswerte laut DÜV, als auch die Wirkung unterschiedlicher Stickstoffdünger im Körnermais abzugleichen. Das Grundgerüst bestand aus vier Dünge­stufen (0 N, Bedarfswert, Bedarfswert -20% und Bedarfswert + 20%). Neben dem Standard Kalkammonsalpeter wurden mehrere harnstoffhaltige Dünger (Piagran 46, Alzon Neo-N 46), eine Kombination aus Kalkstickstoff (unterfuß) und Kalkammonsalpeter und eine Vorlage mit KAS bei späterer Blatt­düngung von Zink nach diesem Schema getestet. Nachdem der Versuch 2020 noch am Standort Minfeld stand, wurde er in 2021 und 2022 am Queckbrunnerhof durchgeführt. An beiden Standorten erfolgte langjährig keinerlei organische Düngung und es wurde in der jeweiligen Fruchtfolge des Betriebes mit rotiert. Grundnährstoffe und Schwefel wurden nach Bedarf über die gesamte Prüfung gestreut.

#### Vegetationsverlauf

Das Jahr 2022 war fast durchgängig von einem erheblichen Niederschlagdefizit geprägt. Vor allem in den Hauptvegetationsmonaten Mai bis August fiel die klimatische Wasserbilanz deutlich negativ aus. Hinzu kamen die teils hohen Temperaturen, die in Verbindung mit Wassermangel zur Blüte schließlich ertragslimitierend waren. Glücklicherweise fiel im April leicht überdurchschnittlich viel Regen und die Restfeuchte reichte aus, dass die Versuche am Standort Queckbrunnerhof gleichmäßig aufliefen. In der Folge blieb der Mai zwar etwas zu warm und auch viel zu trocken. Da der Mais jedoch in dieser Phase relativ wenig Wasser braucht, genügten die teils ergiebigen Niederschläge Anfang Juni für einen entsprechenden Wachstumsschub. Bis in den Juli hinein entwickelten sich kräftige Bestände mit fast drei Metern Pflanzenlänge. In der Folge waren die Bedingungen zwar alles andere als optimal, jedoch führte der tiefgründige Standort in Verbindung mit vereinzelt Niederschlägen dazu, dass die Versuche die schwierigen Witterungsbedingungen noch einigermaßen glimpflich überstanden. Die Ernte erfolgte am 07.10.2022 zu einem relativ frühen Termin.

#### Versuchsergebnisse

Erstaunlicherweise erzielte die Null- Variante in 2022 im Vergleich zu den Vorjahren ihr bestes Ergebnis. Mit rund 112 dt/ha wurde bei Verzicht auf N-Düngung ein beachtliches Ertragsniveau erzielt. In keinem der vorangegangenen Jahre wurde ein derart hoher Ertrag realisiert und das bei teils deutlich besseren Vegetationsbedingungen. Die restlichen Versuchsergebnisse ergeben jedoch, ganz im Gegensatz zu den Vorjahren, kein einheitliches Bild. Aufgrund der relativ hohen Grenzdifferenz lassen sich ohnehin nur die Versuchsglieder (VG) 4, 6, 8, 9 und 10 statistisch von der Null Variante mit einem Mehrertrag absichern. Sämtliche anderen Prüfglieder liegen innerhalb der statistischen Streubreite. Mit relativ 118 erzielte Kalkstickstoff unterfuß in Verbindung mit KAS den höchsten Ertrag.

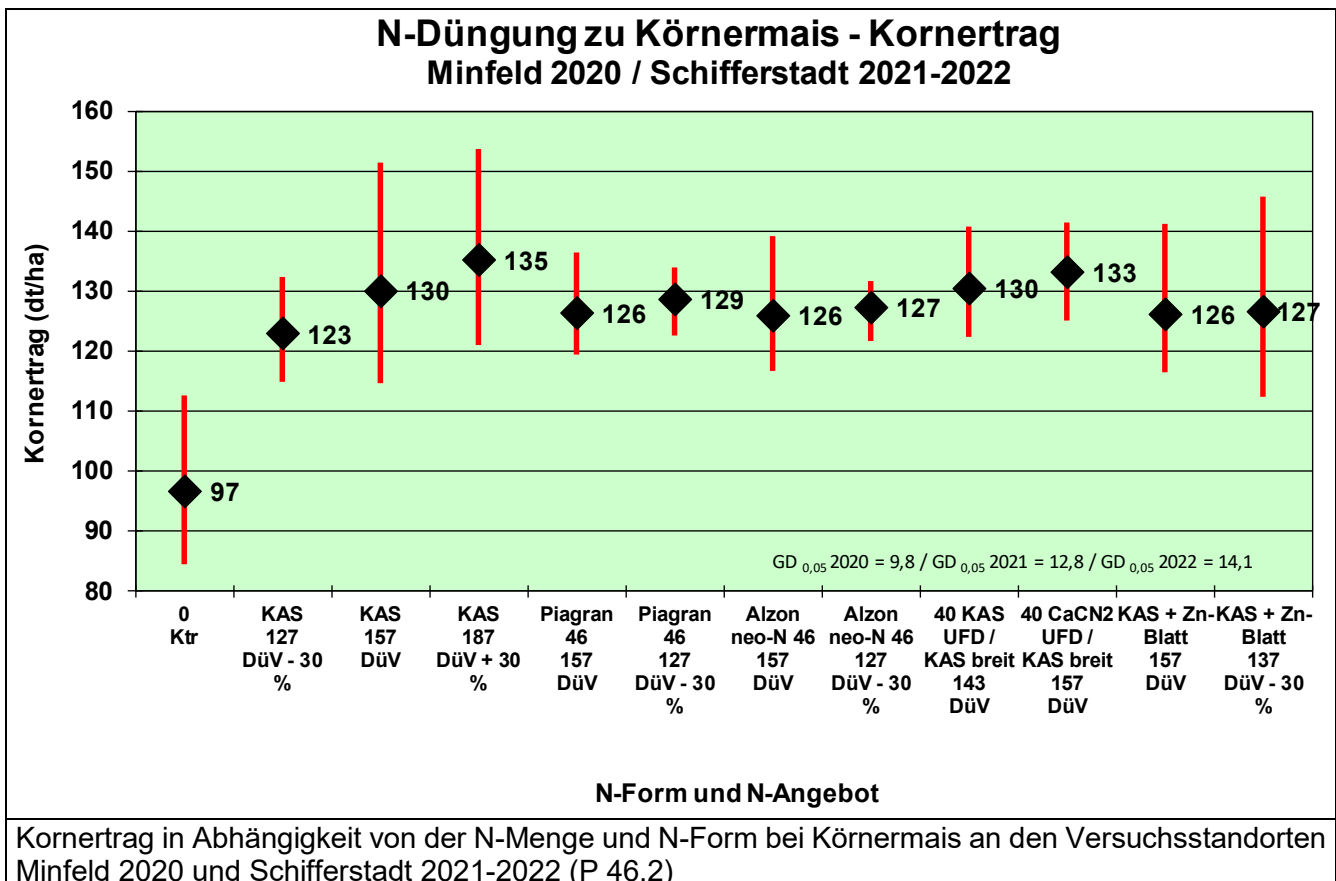
Der hohe Kornertrag in VG 1 (0 kgN/ha) ist sicherlich auf die lange Zeit günstigen Vegetationsbedingungen im Frühsommer 2022. Sowohl die Pflanzenentwicklung, als auch die Kolbenanlage und Befruchtung verliefen weitestgehend ungestört. Die geringe Ertragssteigerung durch N-Düngung deutet in erster Linie auf latenten Wassermangel in der Kornfüllungsphase im Zeitraum von Ende Juli bis Ende August hin. Schließlich war der Faktor Wasser in 2022 an diesem Standort ertragslimitierend.

## Mehrjährige Betrachtung und Schlußfolgerungen

Nachdem dieser Versuch mittlerweile drei Jahre erfolgreich durchgeführt wurde lassen die ermittelten Zahlen einige Schlüsse zu. Bei Betrachtung der Einzeljahre sind nur bedingt vergleichbare Ergebnisse herausgekommen. Rein von den Witterungsbedingungen glichen sich die Jahre 2020 und 2022 sicherlich am meisten. In beiden Jahren war Wasser der ertragslimitierende Faktor. Jedoch wurde 2020 durch N-Düngung in allen Varianten ein abgesicherter Mehrertrag gegenüber der Null-Variante erzielt. Dies gelang in 2022 nur in einem Teil der Versuchsglieder und auch nicht eindeutig durch ein erhöhtes N-Angebot. Trotzdem unterscheiden sich die Ergebnisse vor allem im Ertragsniveau deutlich voneinander, zu Gunsten des Jahres 2022. In 2021 war Wassermangel kein Thema und es wurde sowohl die Stickstoffdüngung statistisch abgesichert, als auch der höchste Gesamtertrag aller Versuchsjahre erzielt.

Bei Mehrjähriger Betrachtung wurde ohne jegliche Stickstoff Düngung mit rund 95 dt/ha trockener Ware (86% TS) ein vergleichsweise hohes Ertragsniveau erzielt. Langjährig führte eine N-Düngung, egal in welcher Form und Menge, auch zu deutlichen Ertragssteigerungen. Eine klare Unterscheidbarkeit der jeweiligen Düngevarianten lässt sich aufgrund der Zahlen nicht erklären. Lediglich die um 20 Prozent reduzierte N-Düngung (VG 3) bildet im Vergleich zur ertragsstärksten Variante 4 (KAS laut DÜV + 20% N) deutlich das Schlußlicht. Grundsätzlich lassen die Zahlen jedoch keine klare Präferenz für eine der getesteten Varianten erkennen.

Dass der Mais ein guter N-Verwerter ist, steht außer Frage und lässt sich auch anhand der Ergebnisse dieses Düngeversuchs bestätigen. Die beobachteten Ertragssteigerungen durch N-Düngung sind sicherlich auch auf die Bedingungen der Versuchsstandorte zurückzuführen. Da hier langjährige keine organische Düngung erfolgte, liegt ein deutlich geringerer N-Pool im Boden vor, der durch Mineralisierung dem Mais zur Verfügung steht und häufig andere Düngeeffekte überlagert. Dies erklärt am ehesten den deutlichen Ertragszuwachs der Stickstoffdüngung. Im Durchschnitt über alle Varianten konnten etwa 40 Prozent Mehrertrag erzielt werden. Schlußendlich spricht die Datengrundlage für eine bedarfsgerechte N-Düngung im Rahmen der Bedarfwertermittlung laut Düngeverordnung.



## 12.2 Allgemeine Daten

### Versuchsorte

#### NW / Schifferstadt

**Bodenart:** sandiger Lehm  
**Ackerzahl:** 78  
**Niederschlag:** 554 mm  
**Temperatur:** 10,1 °C  
**Höhe ü. NN:** 102  
**vorletzte Vorfrucht:** Wirsing

**Bodentyp:** Parabraunerde  
**Grundbodenbearb.:** Pflug ohne Packer  
**Aussaatdichte:** 9 Körner/m<sup>2</sup>  
**Aussaatdatum:** 04.05.22  
**Erntedatum:** 07.10.22  
**letzte Vorfrucht:** Weizen, Winter-

#### Bodenuntersuchung

Datum	pH	P	K	Mg

#### Nmin-Untersuchung

Datum	0-30	30-60	60-90	ges.
08.04.22	7	3	2	12

#### Herbizide, Insektizide, Düngung

Termin	Datum	BBCH	Pflanzenschutz-/ Düngemittel	Aufw. [l,kg/ha]	Düngergabe [kg/ha]				
					N	P	K	Mg	S
GD	02.03.22	0	60er Kali				120		
GD	04.05.22	0	Superphosphat 18			50			30
H	17.05.22	14	Aspect Laudis	1,5 2					

### Faktoren

Faktor des Versuches: Düngung

Nr.	PIAF	Düngemittel	N-Menge	Verfahren	BIT	NW
1	Kontrolle	0 N	-	-	X	X
2	DüV 1 Gabe KAS	KAS	Bdw. nach DüV	breitwürfig	X	X
3	DüV 1 Gabe KAS	KAS	Bdw. nach DüV - 20 % / mindestens - 30 kg/ha	breitwürfig	X	X
4	DüV 1 Gabe KAS	KAS	Bdw. nach DüV + 20 % / mindestens + 30 kg/ha	breitwürfig	X	X
5	DüV 1 Gabe HS	Piagran 46	Bdw. nach DüV	breitwürfig, VSE gemäß DüV	X	X
6	DüV 1 Gabe HS	Piagran 46	Bdw. nach DüV - 20 % / mindestens - 30 kg/ha	breitwürfig, VSE gemäß DüV	X	X
7	DüV 1 Gabe ALZ	Alzon neo-N 46	Bdw. nach DüV	breitwürfig	X	X
8	DüV 1 Gabe ALZ	Alzon neo-N 46	Bdw. nach DüV - 20 % / mindestens - 30 kg/ha	breitwürfig	X	X
9	UFD / DüV 1 Gabe KAS	40 KAS UFD / KAS	Bdw. nach DüV	UFD / breitwürfig	-	X
10	UFD / DüV 1 Gabe KAS	40 CaCN <sub>2</sub> UFD / KAS	Bdw. nach DüV	UFD / breitwürfig	-	X
11	DüV 1 Gabe KAS	KAS + Zn- Blattdüngung	Bdw. nach DüV	breitwürfig	-	X
12	DüV 1 Gabe KAS	KAS + Zn- Blattdüngung	Bdw. nach DüV - 20 % / mindestens - 30 kg/ha	breitwürfig	-	X

Bdw. = Bedarfswert: Vom Bedarfswert wird immer der N-min Gehalt abgezogen (0 - 90 cm, soweit möglich)!

N – Düngung; Faktorielle Behandlung



VG Nr.	Datum	BBCH	Versuchsglied-bezeichnung	Düngerform	Düngergabe [kg/ha]
					N
1			ohne N-Düngung		
2	04.05.22	0	DÜV 1 G. KAS	KAS 27	166
3	04.05.22	0	DÜV - 30 kg N/ha 1 Gabe	KAS 27	133
4	04.05.22	0	DÜV + 30 kg N 1 G. KAS	KAS 27	199
5	04.05.22	0	DÜV 1 G. HS	Harnstoff 46	166
6	04.05.22	0	DÜV - 30 kg N 1 G. HS	Harnstoff 46	133
7	04.05.22	0	DÜV 1 G. ALZ	Alzon 46 N	166
8	04.05.22	0	DÜV - 30 kg N 1 G. ALZ	Alzon 46 N	133
9	04.05.22	0	DÜV 1 G. KAS,	40 KAS UFD / KAS	40/126
10	04.05.22	0	DÜV 1 G. KAS	40 CaCN2 UFD / KAS	40/126
11	04.05.22	0	DÜV 1 G. KAS	KAS 27 + Zn-Blattdüngung	166
	21.06.22	18			
12	04.05.22	0	DÜV 1 G. KAS	KAS 27 -20 % + Zn-Blattdüngung	133
	21.06.22	18			

### 12.3 Erträge und Wachstumsbeobachtungen 2022

NW / Schifferstadt

Düngung	Kornertrag dt/ha	Kornertrag dt/ha	Datum Aufgang	Datum weib. Blüte
ohne N-Düngung(B)	112,6	100	12.05.2022	13.07.2022
DÜV 1 G. KAS	124,3	110	12.05.2022	13.07.2022
DÜV - 30 kg N/ha 1 Gabe	121,3	108	12.05.2022	13.07.2022
DÜV + 30 kg N 1 G. KAS	130,9	116	12.05.2022	13.07.2022
DÜV 1 G. HS	122,9	109	12.05.2022	13.07.2022
DÜV - 30 kg N 1 G. HS	129,1	115	12.05.2022	14.07.2022
DÜV 1 G. ALZ	122,2	109	12.05.2022	13.07.2022
DÜV - 30 kg N 1 G. ALZ	128,8	114	12.05.2022	13.07.2022
DÜV 1 G. KAS	128,2	114	12.05.2022	13.07.2022
DÜV 1 G. KAS	132,6	118	12.05.2022	13.07.2022
DÜV 1 G. KAS	120,8	107	12.05.2022	13.07.2022
DÜV 1 G. KAS	121,8	108	12.05.2022	13.07.2022
Mittel (B)	112,6	113		
GD	14,13	13		
Mittel	124,6	111,0	12.05.2022	13.07.2022

Düngung	Mängel Aufg. 1-9	Pfl. n.Vereinzelt	Bestockung Pfl.	Pflanzenlänge cm
ohne N-Düngung(B)	1,0	75	0	280
DÜV 1 G. KAS	1,0	75	0	292
DÜV - 30 kg N/ha 1 Gabe	1,0	75	0	289
DÜV + 30 kg N 1 G. KAS	1,0	75	0	294
DÜV 1 G. HS	1,0	75	0	293
DÜV - 30 kg N 1 G. HS	1,0	75	0	288
DÜV 1 G. ALZ	1,0	75	0	292
DÜV - 30 kg N 1 G. ALZ	1,0	75	0	292
DÜV 1 G. KAS	1,0	75	0	291
DÜV 1 G. KAS	1,0	75	0	293
DÜV 1 G. KAS	1,0	75	0	290
DÜV 1 G. KAS	1,0	75	0	289
Mittel	1,0	75	0	290

Düngung	Maiszünsler Pfl.	Beulenbrand Pfl.	TKM g
ohne N-Düngung(B)	0	0	327,0
DÜV 1 G. KAS	0	0	321,7
DÜV - 30 kg N/ha 1 Gabe	0	0	324,9
DÜV + 30 kg N 1 G. KAS	0	0	356,0
DÜV 1 G. HS	0	0	330,1
DÜV - 30 kg N 1 G. HS	0	0	345,7
DÜV 1 G. ALZ	0	0	380,3
DÜV - 30 kg N 1 G. ALZ	0	0	374,9
DÜV 1 G. KAS	0	0	366,3
DÜV 1 G. KAS	0	0	365,1
DÜV 1 G. KAS	0	0	342,7
DÜV 1 G. KAS	0	0	326,1
Mittel	0	0	346,7

## 12.4 Erträge und Wachstumsbeobachtungen mehrjährig

Düngung	Kornertrag dt/ha absolut				Kornertrag dt/ha relativ				Datum Aufgang			
	2020	2021	2022	Mittel	2020	2021	2022	Mittel	2020	2021	2022	Mittel
ohne N-Düngung (B)	84,36	92,81	112,64	96,60	88	97	118	101	03.05.2020	08.05.2021	12.05.2022	07.05.2021
DÜV - 30 kg N/ha 1 Gabe	114,92	132,42	121,26	122,87	120	139	127	129	03.05.2020	08.05.2021	12.05.2022	07.05.2021
DÜV + 30 kg N 1 G. KAS	120,99	153,61	130,86	135,16	127	161	137	142	03.05.2020	08.05.2021	12.05.2022	07.05.2021
DÜV 1 G. HS	119,39	136,43	122,92	126,25	125	143	129	132	03.05.2020	08.05.2021	12.05.2022	07.05.2021
DÜV - 30 kg N 1 G. HS	122,72	133,97	129,13	128,61	129	140	135	135	03.05.2020	08.05.2021	12.05.2022	07.05.2021
DÜV 1 G. ALZ	116,68	139,06	122,23	125,99	122	146	128	132	03.05.2020	08.05.2021	12.05.2022	07.05.2021
DÜV - 30 kg N 1 G. ALZ	121,56	131,64	128,82	127,34	127	138	135	134	03.05.2020	08.05.2021	12.05.2022	07.05.2021
DÜV 1 G. KAS	114,60	151,39	124,25	130,08	120	159	130	136	03.05.2020	08.05.2021	12.05.2022	07.05.2021
DÜV 1 G. 40 KAS UFD	122,28	140,71	128,24	130,41	128	148	134	137	03.05.2020	08.05.2021	12.05.2022	07.05.2021
DÜV 1 G. 40 CaCN UFD	125,24	141,38	132,62	133,08	131	148	139	140	03.05.2020	08.05.2021	12.05.2022	07.05.2021
DÜV 1 G. KAS + ZN	116,53	141,16	120,80	126,16	122	148	127	132	03.05.2020	08.05.2021	12.05.2022	07.05.2021
DÜV 1 G. -30 kg N+Zn	112,31	145,72	121,78	126,61	118	153	128	133	03.05.2020	08.05.2021	12.05.2022	07.05.2021
Mittel (B)	95,38	95,38	95,38	95,38	95,38	95,38	95,38	95,38				
GD	10	10	10		10	10	10					
Mittel	115,96	136,69	124,63	125,76	122	143	131	132				

Düngung	Datum weib.Blüte				Mängel Aufg. 1-9				Mängel Jugd. 1-9			
	2020	2021	2022	Mittel	2020	2021	2022	Mittel	2020	2021	2022	Mittel
ohne N-Düngung (B)	17.07.2020	26.07.2021	13.07.2022	18.07.2021	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	1,0	1,0	1,3
DÜV - 30 kg N/ha 1 Gabe	17.07.2020	26.07.2021	13.07.2022	18.07.2021	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
DÜV + 30 kg N 1 G. KAS	17.07.2020	26.07.2021	13.07.2022	18.07.2021	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
DÜV 1 G. HS	17.07.2020	26.07.2021	13.07.2022	18.07.2021	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
DÜV - 30 kg N 1 G. HS	17.07.2020	26.07.2021	14.07.2022	19.07.2021	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
DÜV 1 G. ALZ	17.07.2020	26.07.2021	13.07.2022	18.07.2021	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
DÜV - 30 kg N 1 G. ALZ	17.07.2020	26.07.2021	13.07.2022	18.07.2021	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
DÜV 1 G. KAS	17.07.2020	26.07.2021	13.07.2022	18.07.2021	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
DÜV 1 G. 40 KAS UFD	17.07.2020	26.07.2021	13.07.2022	18.07.2021	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
DÜV 1 G. 40 CaCN UFD	17.07.2020	26.07.2021	13.07.2022	18.07.2021	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
DÜV 1 G. KAS + ZN	17.07.2020	26.07.2021	13.07.2022	18.07.2021	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
DÜV 1 G. -30 kg N+Zn	17.07.2020	26.07.2021	13.07.2022	18.07.2021	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Mittel					1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,0	1,0	1,0

Düngung	Pflanzenlänge cm				Anz.Pfl.Bezugsb				Maiszünsler %			
	2020	2021	2022	Mittel	2020	2021	2022	Mittel	2020	2021	2022	Mittel
ohne N-Düngung (B)	271	302	280	284	84	70	75	76	0	0	0	0
DÜV - 30 kg N/ha 1 Gabe	281	306	289	292	84	65	75	75	1	0	0	0
DÜV + 30 kg N 1 G. KAS	280	322	294	299	84	74	75	78	0	1	0	1
DÜV 1 G. HS	281	313	293	296	84	68	75	76	0	1	0	0
DÜV - 30 kg N 1 G. HS	275	308	288	291	84	70	75	76	0	1	0	1
DÜV 1 G. ALZ	279	311	292	294	84	71	75	77	1	2	0	1
DÜV - 30 kg N 1 G. ALZ	276	314	292	294	84	66	75	75	0	1	0	1
DÜV 1 G. KAS	275	316	292	294	84	71	75	77	0	1	0	1
DÜV 1 G. 40 KAS UFD	283	311	291	295	84	70	75	76	0	0	0	0
DÜV 1 G. 40 CaCN UFD	281	315	293	296	84	70	75	76	0	1	0	1
DÜV 1 G. KAS + ZN	268	311	290	290	84	68	75	76	1	1	0	1
DÜV 1 G. -30 kg N+Zn	264	313	289	289	84	72	75	77	1	1	0	1
Mittel	276	312	290	293	84	70	75	76	0	1	0	1

Düngung	Beulenbrand %				Stängelfäule %				Bestockung Pfl.			
	2020	2021	2022	Mittel	2020	2021	2022	Mittel	2020	2021	2022	Mittel
ohne N-Düngung (B)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1
DÜV - 30 kg N/ha 1 Gabe	0	4	0	1	0	0	0	0	1	3	0	1
DÜV + 30 kg N 1 G. KAS	0	8	0	3	0	0	0	0	1	3	0	1
DÜV 1 G. HS	0	3	0	1	0	0	0	0	1	2	0	1
DÜV - 30 kg N 1 G. HS	0	5	0	2	0	0	0	0	0	2	0	1
DÜV 1 G. ALZ	0	5	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0
DÜV - 30 kg N 1 G. ALZ	0	5	0	2	0	0	0	0	1	3	0	1
DÜV 1 G. KAS	0	9	0	3	0	0	0	0	1	2	0	1
DÜV 1 G. 40 KAS UFD	0	6	0	2	0	0	0	0	0	3	0	1
DÜV 1 G. 40 CaCN UFD	0	6	0	2	0	0	0	0	1	3	0	1
DÜV 1 G. KAS + ZN	0	5	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0
DÜV 1 G. -30 kg N+Zn	0	2	0	1	0	0	0	0	0	2	0	1
Mittel	0	5	0	2	0	0	0	0	0	2	0	1

Düngung	Bestockung %				verworfen Kolb.				Lagerpflanzen %			
	2020	2021	2022	Mittel	2020	2021	2022	Mittel	2020	2021	2022	Mittel
ohne N-Düngung (B)	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
DÜV - 30 kg N/ha 1 Gabe	1	5	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
DÜV + 30 kg N 1 G. KAS	1	4	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
DÜV 1 G. HS	1	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
DÜV - 30 kg N 1 G. HS	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
DÜV 1 G. ALZ	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
DÜV - 30 kg N 1 G. ALZ	1	5	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
DÜV 1 G. KAS	1	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
DÜV 1 G. 40 KAS UFD	0	4	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
DÜV 1 G. 40 CaCN UFD	1	4	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
DÜV 1 G. KAS + ZN	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
DÜV 1 G. -30 kg N+Zn	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Mittel	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0

## 13 N- und S-Düngung zu Körnermais (P46.3)

### 13.1 Kommentar

#### Vegetationsverlauf

Dieser Versuch wurde, ähnlich wie der Vorherige (22P46.2), in 2020 am Standort Minfeld angelegt und in den beiden Folgejahren in Schifferstadt am Queckbrunnerhof durchgeführt. Nach drei Versuchsjahren endet dieser ebenfalls mit der Ernte 2022. Allerdings handelte es sich bei dem Versuch nicht um einen klassischen N-Düngungsversuch, da die Kontrolle ebenfalls mit Stickstoff gedüngt wurde. Die Versuchsfrage befasste sich neben der N-Düngung mit dem Einfluss der Schwefeldüngung auf den Kornertrag. Hierzu wurde eine N-Düngung nach Bedarf laut DüV mit einer um 20 Prozent reduzierten N-Düngung verglichen und parallel dazu jeweils unterschiedliche Schwefelformen (Kieserit, Schwefellinsen) verglichen. Dies sollte die Frage der besseren Stickstoff-Verwertung bei reduzierter Düngung unter Mithilfe von Schwefel klären.

#### Witterungsverlauf

Siehe 23P46.2 (S. 99)

#### Versuchsergebnisse

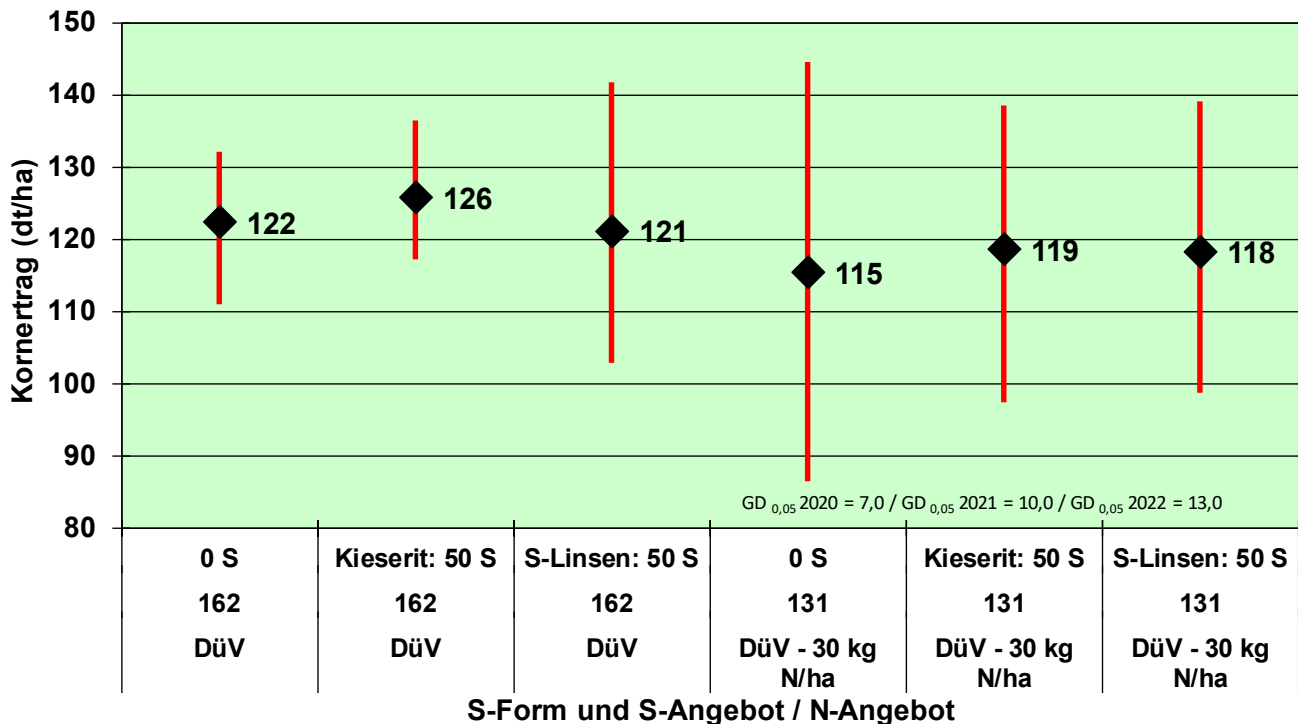
Mit durchschnittlich 110,90 dt je Hektar wurde ein in Anbetracht der Witterung recht hohes Ertragsniveau erzielt. Auch die Differenzierung innerhalb der Versuchsvarianten fällt zum Teil deutlicher aus als in den Vorjahren. Aufgrund der hohen Grenzdifferenz (12 Prozent rel.) lassen sich nicht alle Ergebnisse statistisch gegeneinander absichern. Zunächst einmal fällt der teils deutliche Ertragsrückgang durch die reduzierte N-Düngung auf. Die Varianten 4, 5 und 6 (-20% N-Bedarf) erzielten, unabhängig von der Schwefeldüngung, deutlich geringere Kornerträge gegenüber den nach Bedarf gedüngten VG 1, 2 und 3. Hier konnte die Nachlieferung durch Mineralisation bei einem relativ geringen N-min Gehalt von 12 kg/ha offensichtlich den Bedarf der Kultur nicht gänzlich decken.

Bei Betrachtung des Ertragseffektes der Schwefeldüngung fallen die Ergebnisse, wie bereits in den Vorjahren, weniger eindeutig aus. Lediglich bei bedarfsgerechter Düngung (VG 2) gegenüber der Düngung mit elementarem Schwefel (VG 3, Schwefellinsen) konnte ein Ertragseffekt zugunsten des Kieserit festgestellt werden. Bei reduzierter N-Düngung gab es zwar einen Ertragseffekt der Schwefeldüngung gegenüber der einer N-Düngung, dieser lässt sich jedoch statistisch nicht absichern.

#### Mehrjährige Betrachtung und Schlußfolgerungen

Nach drei Versuchsjahren mit sehr unterschiedlichen Vegetationsbedingungen lassen die Zahlen folgende Schlüsse zu. Die mehrjährigen Ergebnisse zeigen keine eindeutige Präferenz für eine der geprüften Varianten. Grundsätzlich zeigt sich der deutlichste Effekt in der Frage der reduzierten N-Düngung. Die bedarfsorientierte N-Düngung laut Düngebedarfsermittlung erzielte mehrjährig die besseren Erträge gegenüber der reduzierten Düngung, wobei die höchsten Kornerträge bei gleichzeitiger Schwefeldüngung mit Kieserit zu verzeichnen sind. Die Schwefellinsen konnten in keinem der drei Versuchsjahre in irgendeiner Form überzeugen. Dies entspricht auch dem allgemeinen Wissensstand, da elementarer Schwefel zum Zeitpunkt der Düngung kaum pflanzenverfügbar ist. Er bedarf der Umwandlung in die sulfatform, was meist über ein oder mehrere Vegetationsperioden dauert und somit ähnlich wie organischer Schwefel eher als Nachlieferung für die Folgejahre betrachtet werden kann. Darüberhinaus zeigt auch dieser Versuch, wie schwierig Düngungsversuche in der Kultur Mais sind. Selbst der wichtigste Pflanzennährstoff Stickstoff lässt sich in vielen Jahren kaum statistisch in seiner Wirkung absichern. Umso schwieriger gestaltet sich diese bei anderen Makronährstoffen, erst recht bei Mikronährstoffen.

## S-Düngung zu Körnermais - Kornertrag Minfeld 2020 und Schifferstadt 2021-2022



Kornertrag in Abhängigkeit von der S-Düngung bei Körnermais an den Versuchsstandorten Minfeld 2020 und Schifferstadt 2021-2022 (P 46.3)

### 13.2 Allgemeine Daten

#### Versuchsorte

#### NW / Schifferstadt

**Bodenart:** sandiger Lehm  
**Ackerzahl:** 78  
**Niederschlag:** 554 mm  
**Temperatur:** 10,1 °C  
**Höhe ü. NN:** 102  
**vorletzte Vorfrucht:** Spinat

**Mais**  
 Sumumba  
**Bodentyp:** Parabraunerde  
**Grundbodenbearb.:** Pflug ohne Packer  
**Aussaatdichte:** 9 Körner/m<sup>2</sup>  
**Aussaatdatum:** 04.05.22  
**Erntedatum:**  
**letzte Vorfrucht:** Weizen, Winter-

#### Bodenuntersuchung

Datum	pH	P	K	Mg

#### Nmin-Untersuchung

Datum	0-30	30-60	60-90	ges.
08.04.22	7	3	2	12

#### Herbizide, Insektizide, Düngung

Termin	Datum	BBCH	Pflanzenschutz- / Düngemittel	Aufw. [l,kg/ha]	Düngergabe [kg/ha]				
					N	P	K	Mg	S
GD	02.03.22	0	60er Kali			0	120	0	
GD	04.05.22	0	Triple-Super-Phosphat 46			50	0	0	
H	17.05.22	13	Aspect Laudis	1,5 2					

## Faktoren

Faktor des Versuches: Düngung

Nr.	PIAF	Düngemittel	N-Menge	Verfahren
N-Steigerung (Vorschlag)				
1	Kontrolle	KAS / 0 S	Bdw. nach DüV	breitwürfig
2	Kontrolle / Kieserit	KAS / 50 kg S/ha als Kieserit gran.	Bdw. nach DüV	breitwürfig
3	Kontrolle / Schwefellinsen	KAS / 50 kg S/ha als Schwefellinsen	Bdw. nach DüV	breitwürfig
4	DüV 1 Gabe KAS	KAS / 0 S	Bdw. nach DüV - 20 % / mindestens - 30 kg/ha	breitwürfig
5	DüV 1 Gabe KAS	KAS / 50 kg S/ha als Kieserit gran.	Bdw. nach DüV - 20 % / mindestens - 30 kg/ha	breitwürfig
6	DüV 1 Gabe KAS	KAS / 50 kg S/ha als Schwefellinsen	Bdw. nach DüV - 20 % / mindestens - 30 kg/ha	breitwürfig

Bdw. = Bedarfswert

Vom Bedarfswert wird immer der N-min Gehalt abgezogen (0 - 90 cm, soweit möglich)!N - Düngung;

Faktorielle Behandlung

VG Nr.	Datum	BBCH	Versuchsglied-bezeichnung	Düngerform	Düngergabe [kg/ha]				
					N	P	K	Mg	S
1	04.05.22	0	DÜV 1 G. KAS	KAS 27	166				
2	04.05.22	0	Kontrolle/ Kieserit	KAS 27, Kieserit granuliert	166				50
3	04.05.22	0	Kontrolle/ Schwefellinsen	KAS 27, Schwefellinsen	166				50
4	04.05.22	0	DÜV 1 G. KAS	KAS 27	133				
5	04.05.22	0	DÜV 1 G. KAS Kieserit	KAS 27, Kieserit granuliert	133				50
6	04.05.22	0	DÜV 1 G. KAS Schwefellinsen	KAS 27, Schwefellinsen	133				50



### 13.3 Erträge und Wachstumsbeobachtungen 2022

NW / Schifferstadt

Düngung	Kornertrag dt/ha	Kornertrag dt/ha	Datum Aufgang	Datum weib.Blüte
DÜV 1 G. KAS(B)	110,92	100	12.05.2022	13.07.2022
Kontrolle/Kieserit	117,27	106	12.05.2022	13.07.2022
Kontrolle/Schwefellinsen	102,95	93	12.05.2022	13.07.2022
DÜV 1 G. KAS	86,55	78	12.05.2022	14.07.2022
DÜV 1 G. KAS	97,38	88	12.05.2022	13.07.2022
DÜV 1 G. KAS	98,83	89	12.05.2022	13.07.2022
Mittel (B)	110,92	110,92		
GD	12,96	12		
Mittel	102,32	92	12.05.2022	13.07.2022

Düngung	Mängel Aufg. 1-9	Pfl. n.Vereinzel	Anz.Pfl.Bezugsb	Bestockung Pfl.
DÜV 1 G. KAS(B)	1,0	70	70	0
Kontrolle/Kieserit	1,0	70	70	0
Kontrolle/Schwefellinsen	1,0	70	70	0
DÜV 1 G. KAS	1,0	70	70	0
DÜV 1 G. KAS	1,0	70	70	0
DÜV 1 G. KAS	1,0	70	70	0
Mittel	1,0	70	70	0

Düngung	Pflanzenlänge cm	Mais zünsler Pfl.	Beulen brand Pfl.	verworfenene Kolb.	TKM g.
DÜV 1 G. KAS(B)	262	0	0	0	347,6
Kontrolle/Kieserit	261	0	0	0	353,7
Kontrolle/Schwefellinsen	263	0	0	0	335,0
DÜV 1 G. KAS	261	0	0	0	291,1
DÜV 1 G. KAS	262	0	0	0	317,9
DÜV 1 G. KAS	264	0	0	0	329,8
Mittel	262	0	0	0	329,2

### 13.4 Erträge und Wachstumsbeobachtungen 2020 - 2022

Düngung	Kornertrag dt/ha abs.				Kornertrag dt/ha rel.				Datum Aufgang			
	2020	2021	2022	Mittel	2020	2021	2022	Mittel	2020	2021	2022	Mittel
DÜV 1 G. KAS(B)	123,94	132,15	110,92	122,34	101	108	91	100	03.05.2020	08.05.2021	12.05.2022	07.05.2021
Kontrolle/Kieserit	123,41	136,55	117,27	125,74	101	111	96	103	03.05.2020	08.05.2021	12.05.2022	07.05.2021
Kontrolle/Schwefellinsen	118,72	141,76	102,95	121,14	97	116	84	99	03.05.2020	08.05.2021	12.05.2022	07.05.2021
DÜV 1 G. KAS o S	115,11	144,50	86,55	115,39	94	118	71	94	03.05.2020	08.05.2021	12.05.2022	07.05.2021
DÜV 1 G. KAS + S	119,96	138,51	97,38	118,62	98	113	79	97	03.05.2020	08.05.2021	12.05.2022	07.05.2021
DÜV 1 G. Kas + SL	117,08	139,10	98,83	118,33	96	114	81	97	03.05.2020	08.05.2021	12.05.2022	07.05.2021
Mittel (B)	122,50	122,50	122,50	122,50	122	122	122	122				
GD	15,1	15,1	15,1		12	12	12					
Mittel	119,70	138,76	102,32	120,26	98	113	84	98				

Düngung	Datum weib.Blüte				Datum Ernte			
	2020	2021	2022	Mittel	2020	2021	2022	Mittel
DÜV 1 G. KAS(B)	17.07.2020	26.07.2021	13.07.2022	18.07.2021	18.09.2020	14.10.2021	07.10.2022	03.10.2021
Kontrolle/Kieserit	17.07.2020	26.07.2021	13.07.2022	18.07.2021	18.09.2020	14.10.2021	07.10.2022	03.10.2021
Kontrolle/Schwefellinsen	17.07.2020	26.07.2021	13.07.2022	18.07.2021	18.09.2020	14.10.2021	07.10.2022	03.10.2021
DÜV 1 G. KAS o S	17.07.2020	26.07.2021	14.07.2022	19.07.2021	18.09.2020	14.10.2021	07.10.2022	03.10.2021
DÜV 1 G. KAS + S	17.07.2020	26.07.2021	13.07.2022	18.07.2021	18.09.2020	14.10.2021	07.10.2022	03.10.2021
DÜV 1 G. Kas + SL	17.07.2020	26.07.2021	13.07.2022	18.07.2021	18.09.2020	14.10.2021	07.10.2022	03.10.2021

Düngung	Mängel Aufg. 1-9				Mängel Jugd. 1-9				Mäng.A.wb.B. 1-9				Lager weib.Blute			
	2020	2021	2022	Mittel	2020	2021	2022	Mittel	2020	2021	2022	Mittel	2020	2021	2022	Mittel
DÜV 1 G. KAS(B)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Kontrolle/Kieserit	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Kontrolle/Schwefellinsen	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
DÜV 1 G. KAS o S	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
DÜV 1 G. KAS + S	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
DÜV 1 G. Kas + SL	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Mittel	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

Düngung	Pflanzenlänge cm				Maiszünsler %				Beulenbrand %				AnzStängelfäule			
	2020	2021	2022	Mittel	2020	2021	2022	Mittel	2020	2021	2022	Mittel	2020	2021	2022	Mittel
DÜV 1 G. KAS(B)	274	310	262	282	0	0	0	0	0	5	0	2	0	0	0	0
Kontrolle/Kieserit	270	317	261	283	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0
Kontrolle/Schwefellinsen	277	318	263	286	1	2	0	1	0	5	0	2	0	0	0	0
DÜV 1 G. KAS o S	274	319	261	285	0	1	0	0	0	6	0	2	0	0	0	0
DÜV 1 G. KAS + S	273	317	262	284	0	0	0	0	0	6	0	2	0	0	0	0
DÜV 1 G. Kas + SL	279	319	264	287	1	0	0	0	0	8	0	3	0	0	0	0
Mittel	275	317	262	284	0	0	0	0	0	6	0	2	0	0	0	0

Düngung	Stängelfäule %				Bestockung %				Kälteempf. 1-9				Lagerpflanzen %				Tausendkernm. g			
	2020	2021	2022	Mittel	2020	2021	2022	Mittel	2020	2021	2022	Mittel	2020	2021	2022	Mittel	2020	2021	2022	Mittel
DÜV 1 G. KAS(B)	0	0	0	0	0	1	0	0	1,0	1,0	1,0	1,0	0	0	0	0	256,3	340,6	347,6	314,8
Kontrolle/Kieserit	0	0	0	0	1	1	0	1	1,0	1,0	1,0	1,0	0	0	0	0	238,6	274,0	353,7	288,8
Kontrolle/Schwefellinsen	0	0	0	0	1	2	0	1	1,0	1,0	1,0	1,0	0	0	0	0	253,0	305,8	335,0	297,9
DÜV 1 G. KAS o S	0	0	0	0	0	3	0	1	1,0	1,0	1,0	1,0	0	0	0	0	249,3	274,2	291,1	271,5
DÜV 1 G. KAS + S	0	0	0	0	1	2	0	1	1,0	1,0	1,0	1,0	0	0	0	0	266,5	296,0	317,9	293,5
DÜV 1 G. Kas + SL	0	0	0	0	1	3	0	1	1,0	1,0	1,0	1,0	0	0	0	0	249,3	290,6	329,8	289,9
Mittel	0	0	0	0	1	2	0	1	1,0	1,0	1,0	1,0	0	0	0	0	252,2	296,9	329,2	292,7

## 14 Jugendentwicklung durch UFD (P46.4)

### 14.1 Kommentar

#### Vegetationsverlauf

Die Frage einer schnelleren Jugendentwicklung im Mais durch eine gezielte Unterfußdüngung mit Phosphat bzw. Ammonium oder auch deren Kombination beschäftigt die Fachwelt bereits seit vielen Jahren. Langjährig spricht man von etwa fünf Prozent Mehrertrag durch diese Form der Unterfußdüngung. In der Praxis hat sich die Zugabe eines N/P- Düngers (z.B. DAP 18/46) in vielen Betrieben zur Standardmaßnahme entwickelt und in vielen Jahren hebt sich die Unterfußdüngung vor allem optisch von ungedüngten Flächen ab. Jedoch führt eine zunehmende Reglementierung Düngung zu Veränderungen in diesem Düngeregime.

Vor allem ab dem 2- bis zum 6- Blatt Stadium tun sich die jungen Maiswurzeln mit der Aufnahme von Phosphat und Stickstoff schwer. Wenn dann in dieser Phase zusätzlich kalte Witterung die Netwicklung hemmt, treten häufig Mangelerscheinungen (violette Blattfärbung, langsame Jugendentwicklung) auf. Ob in dieser Phase jedoch eher das Ammonium, das Phosphat oder aber die Kombination aus beiden Nährstoffen von Vorteil sind, sollte dieser Düngungsversuch näher beleuchten.

Der gesamte Versuch wurde bezüglich der N-Düngung um 20 Prozent gegenüber seines Gesamtbedarfs reduziert. Die Kontrollvariante war eine reine Kalkammonsalpeter-Düngung die breitwürfig eingearbeitet wurde. In VG 2 wurde DAP unterfuß zur Saat gedüngt. In VG 3 das Tripelsuperphosphat als reiner Phosphatdünger und VG 3 erhielt mit Piagran 46 reinen Harnstoff als Carbamidstickstoff, der ezitnah in Ammonium umgewandelt wird. Die Düngermengen in VG 2 und 3 wurden am P- Bedarf ausgerichtet und der restliche Stickstoff durch KAS ergänzt.

#### Witterungsverlauf

Siehe Ausführungen zu 23P46.2

#### Versuchsergebnisse

In 2022 erzielten in absoluten Zahlen sämtliche Versuchsavrianten mit Unterfußdüngung gegenüber der Kontrolle einen Minderertrag. In VG 2 schlägt dieser sogar mit 8 Prozent abgesichertem Minderertrag zu Buche. Der durchschnittliche Kornertrag lag mit rund 118 dt je Hektar in etwa auf dem Niveau des Jahres 2020. Auch die Bonituren lassen keinerlei Unterschiede in der Jugendentwicklung erkennen und bestätigen damit den optischen Eindruck über den Vegetationsverlauf. Auch in Bezug auf das Datum weibliche Blüte zeigt sich keinerlei Effekt der Unterfußdüngung.

#### Mehrjährige Betrachtung und Schlußfolgerungen

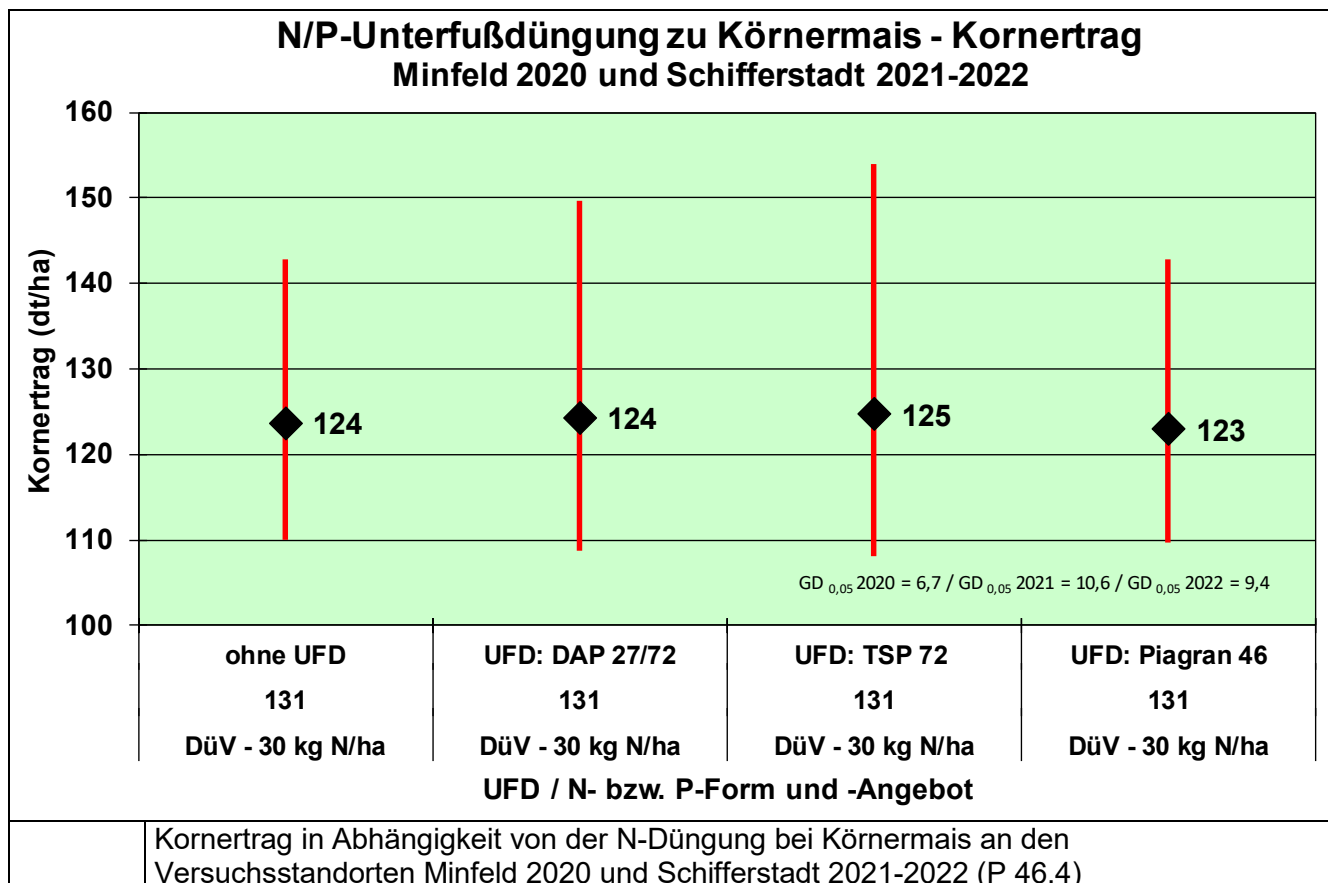
Die dreijährigen Versuchsergebnisse dieses Düngungsversuches lassen im Mittel der Jahre keinerlei Ertragseffekt der Unterfußdüngung gegenüber einer breitwürfigen Düngung erkennen. Selbst der Verzicht auf eine Düngung mit Phosphat hatte auf diesem gut versorgten Standort keinen Einfluß. Die gemittelten Relativerträge liegen über alle Varianten nahezu gleich auf und zeigen keinerlei Unterschiede im Ertragsniveau.

Die Frage, ob eine mineralische Unterfußdüngung mit einem N/P- Dünger bzw. den jeweiligen Einzelnährstoffen, zu einer schnelleren Jugendentwicklung mit entsprechendem Ertragsvorteil führt, konnte in diesem Versuch nicht geklärt werden. Die Zahlen zeigen keinerlei Vorteil für die klassische Unterfußdüngung. Selbst die Bonituren zur Jugendentwicklung lassen nur in 2020 kleinere Unterschiede erkennen, die sich jedoch bis zur weiblichen Blüte wieder nivelliert haben.

Was sind nun die Erkenntnisse aus den drei Versuchsjahren. Grundsätzlich bestätigt sich, was man auch in der Praxis zunehmend feststellt. Häufig präsentieren sich Bestände mit einer Unterfußdüngung von N/ P Düngern in der Jugendentwicklung durchaus vitaler und frohwüchsiger, allerdings gleicht sich dieser Vorteil mit steigenden Temperaturen bis Anfang Juni häufig wieder aus.

In der Folge resultieren dann auch kaum noch Ertragsunterschiede daraus. Dies war auch an diesem Versuchsstandort so vorzufinden. Bei gut versorgten Böden, die häufig in Verbindung mit Maisanbau vorliegen, sind die Effekte der Unterfußdüngung gering. Allerdings soll dies das Verfahren nicht gänzlich in Frage stellen. Da wo Phosphat und Stickstoff nach Bedarf zu düngen sind, macht es durchaus Sinn diese unterfuß zur Saat mit auszubringen. Man spart eine Überfahrt die Nährstoffe stehen in der kritischen Phase der Jugendentwicklung wurzelnah zur Verfügung.

Ob man diese Aussagen in der Form auf die Höhenlagen des Landes übertragen kann, ist eher fraglich. Vor allem wenn kalte Temperaturen bis weit in den Mai hinein anhalten, zeigen sich Bestände mit Unterfußdüngung über einen längeren Zeitraum vitaler und hier gibt es durchaus später auch Unterschiede im Zeitpunkt der weiblichen Blüte, die vereinzelt auch ertragswirksam werden können. Von daher lassen sich die Aussagen dieses Versuchs nur bedingt auf die Höhenlagen übertragen.



## 14.2 Allgemeine Daten

### Versuchsorte

### NW / Schifferstadt

<b>Bodenart:</b> sandiger Lehm	<b>Bodentyp:</b> Parabraunerde
<b>Ackerzahl:</b> 78	<b>Grundbodenbearb.:</b> Pflug ohne Packer
<b>Niederschlag:</b> 554 mm	<b>Aussaatdichte:</b> 9 Körner/m <sup>2</sup>
<b>Temperatur:</b> 10,1 °C	<b>Aussaatdatum:</b> 04.05.22
<b>Höhe ü. NN:</b> 102	<b>Erntedatum:</b> 07.10.22
<b>vorletzte Vorfrucht:</b> Wirsing	<b>letzte Vorfrucht:</b> Weizen, Winter-

### Bodenuntersuchung

Datum	pH	P	K	Mg
13.10.20	7,8	28,0	18,0	11,0

### Nmin-Untersuchung

Datum	0-30	30-60	60-90	ges.
08.04.22	7	3	2	12

### Herbizide, Insektizide, Düngung

Termin	Datum	BBCH	Pflanzenschutz-/ Düngemittel	Aufw. [l,kg/ha]	Düngergabe [kg/ha]				
					N	P	K	Mg	S
GD	02.03.22	0	60er Kali				120		
N1	04.05.22	0	Kieserit						30

### Faktoren

Faktor des Versuches: Düngung

Nr.	PIAF	Düngemittel	N-Menge	Verfahren
untersch. Düngerformen in UFD (Vorschlag) / 30 kg S/ha einheitlich über die Prüfung				
1	Kontrolle, keine UFD	KAS	Bdw. nach DüV - 20 % / mindestens - 30 kg/ha	-
2	DAP (1,5 dt)	KAS + DAP UFD (27 N/ 72 P)	Bdw. nach DüV - 20 % / mindestens - 30 kg/ha	DAP UFD; KAS breitw.
3	Tripelsuperphosph.(48)	KAS + TSPH. (72 P)	Bdw. nach DüV - 20 % / mindestens - 30 kg/ha	TSPH. UFD; KAS breitw.
4	Piagran 46	KAS + Piagran 46 (27 N)	Bdw. nach DüV - 20 % / mindestens - 30 kg/ha	Piagran UFD; KAS breitw.

Bdw. = Bedarfswert

Vom Bedarfswert wird immer der N-min Gehalt abgezogen (0 - 90 cm, soweit möglich)!

N - Düngung; Faktorielle Behandlung

VG Nr.	Datum	BBCH	Versuchsglied-bezeichnung	Düngerform	Düngergabe [kg/ha]				
					N	P	K	Mg	S
1	04.05.22	0	DÜV 1 G. KAS	KAS 27	133				
2	04.05.22	0	DAP, KAS 27	Diammonphosphat	27	72			
	04.05.22	0		KAS 27	106				
3	04.05.22	0	Triple-Super-Phosphat 46, KAS 27	Triple-Super-Phos. 46		72			
	04.05.22	0		KAS 27	133				
4	04.05.22		Piagran, KAS 27	Harnstoff 46	27				
	04.05.22	0		KAS 27	106				

14.3 Erträge und Wachstumsbeobachtungen 2022

NW / Schifferstadt

Düngung	Kornertrag dt/ha	Kornertrag dt/ha	Datum Aufgang	Datum weib.Blüte	Mängel Aufg. 1-9
DÜV 1 G. KAS(B)	118,34	100	12.05.2022	13.07.2022	1,0
DAP	108,79	92	12.05.2022	13.07.2022	1,0
Triplesuperphosphat	111,94	95	12.05.2022	13.07.2022	1,0
Piagran	116,18	98	12.05.2022	13.07.2022	1,0
Mittel (B)	118,34	118,34			
GD	9,41	8			
Mittel	96,17	114	12.05.2022	13.07.2022	1,0

Düngung	Anz.Pfl.Bezugsb	Bestockung Pfl.	Pflanzenlänge cm	Anz.Pfl.Bezugsb	Maiszünsler Pfl.
DÜV 1 G. KAS(B)	75	0	292	75	0
DAP	75	0	293	75	0
Triplesuperphosphat	75	0	291	75	0
Piagran	75	0	293	75	0
Mittel	75	0	292	75	0

Düngung	Beulenbrand Pfl.	verworfen Kolb.	Tausendkernm. g
DÜV 1 G. KAS(B)	0	0	351,3
DAP	0	0	363,1
Triplesuperphosphat	0	0	368,6
Piagran	0	0	376,8
Mittel	0	0	355,5



#### 14.4 Erträge und Wachstumsbeobachtungen mehrjährig

Düngung	Kornertrag dt/ha abs.				Kornertrag dt/ha rel.				Datum Aufgang			
	2020	2021	2022	Mittel	2020	2021	2022	Mittel	2020	2021	2022	Mittel
DÜV 1 G. KAS(B)	110,03	142,78	118,34	123,71	90	117	97	101	03.05.2020	08.05.2021	12.05.2022	07.05.2021
DÜV 1 G.KAS+DAP	114,44	149,71	108,79	124,31	94	123	89	102	03.05.2020	08.05.2021	12.05.2022	07.05.2021
DÜV 1 G.KAS+TSPH	108,15	153,98	111,94	124,69	89	126	92	102	03.05.2020	08.05.2021	12.05.2022	07.05.2021
DÜV 1 G.KAS+Piagr.	109,72	142,88	116,18	122,92	90	117	95	101	03.05.2020	08.05.2021	12.05.2022	07.05.2021
Mittel (B)	121,98	121,98	121,98	121,98	121,98	121,98	121,98	121,98				
GD	15,5	15,5	15,5		13	13	13					
Mittel	110,58	147,33	113,81	123,91	91	121	93	102				

Düngung	Datum weib.Blüte				Datum Ernte			
	2020	2021	2022	Mittel	2020	2021	2022	Mittel
DÜV 1 G. KAS(B)	17.07.2020	26.07.2021	13.07.2022	18.07.2021	18.09.2020	14.10.2022	07.10.2022	01.02.2022
DÜV 1 G.KAS+DAP	17.07.2020	26.07.2021	13.07.2022	18.07.2021	18.09.2020	14.10.2022	07.10.2022	01.02.2022
DÜV 1 G.KAS+TSPH	17.07.2020	26.07.2021	13.07.2022	18.07.2021	18.09.2020	14.10.2022	07.10.2022	01.02.2022
DÜV 1 G.KAS+Piagr.	17.07.2020	26.07.2021	13.07.2022	18.07.2021	18.09.2020	14.10.2022	07.10.2022	01.02.2022
Mittel								

Düngung	Mängel Aufg. 1-9				Mängel Jugd. 1-9				Mäng.A.wb.B. 1-9				Lager weib.Blüte			
	2020	2021	2022	Mittel	2020	2021	2022	Mittel	2020	2021	2022	Mittel	2020	2021	2022	Mittel
DÜV 1 G. KAS(B)	1,0	1,0	1,0	1,0	2,5	1,0	1,0	1,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
DÜV 1 G.KAS+DAP	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
DÜV 1 G.KAS+TSPH	1,0	1,0	1,0	1,0	1,5	1,0	1,0	1,2	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
DÜV 1 G.KAS+Piagr.	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	1,0	1,0	1,3	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Mittel	1,0	1,0	1,0	1,0	1,8	1,0	1,0	1,3	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

Düngung	Pflanzenlänge cm				Maiszünsler %				Beulenbrand %			
	2020	2021	2022	Mittel	2020	2021	2022	Mittel	2020	2021	2022	Mittel
DÜV 1 G. KAS(B)	279	323	292	298	0	0	0	0	0	7	0	2
DÜV 1 G.KAS+DAP	273	326	293	297	1	0	0	0	0	6	0	2
DÜV 1 G.KAS+TSPH	274	325	291	296	0	2	0	1	0	9	0	3
DÜV 1 G.KAS+Piagr.	272	325	293	297	2	0	0	1	0	5	0	2
Mittel	275	325	292	297	1	1	0	0	0	7	0	2

Düngung	Stängelfäule %				Bestockung %				Pfl. Fritfliege%			
	2020	2021	2022	Mittel	2020	2021	2022	Mittel	2020	2021	2022	Mittel
DÜV 1 G. KAS(B)	0	0	0	0	1	2	0	1	0	0	0	0
DÜV 1 G.KAS+DAP	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0
DÜV 1 G.KAS+TSPH	0	0	0	0	1	3	0	1	0	0	0	0
DÜV 1 G.KAS+Piagr.	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0
Mittel	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0

Düngung	Lagerpflanzen % vor Ernte				Tausendkernm. g			
	2020	2021	2022	Mittel	2020	2021	2022	Mittel
DÜV 1 G. KAS(B)	0	0	0	0	254,9	322,6	351,3	309,6
DÜV 1 G.KAS+DAP	0	0	0	0	219,1	310,9	368,6	299,5
DÜV 1 G.KAS+TSPH	0	0	0	0	240,0	286,9	376,8	301,2
DÜV 1 G.KAS+Piagr.	0	0	0	0	231,6	325,2	355,5	304,1
Mittel	0	0	0	0	236,4	311,4	363,1	303,6

## 15 Beizversuch Mais (P46.6)

### 15.1 Kommentar

In abgestimmten dreijährigen länderübergreifenden Körnermaisversuchen der Landwirtschaftskammern Schleswig-Holstein, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen und den Dienstleistungszentren Ländlicher Raum (DLR) Rheinland-Pfalz wurden Nährstoffbeizen mit organischen Zusätzen geprüft. Geprüft wurden acht Zusatzbeizen unterschiedlicher Anbieter in den Jahren 2020 bis 2022 im Körnermais. Die Versuche wurden auf Endabstand und ohne mineralische Unterfußdüngung angelegt. Entsprechendes Saatgut wurde von den jeweiligen Vertriebsfirmen zur Verfügung gestellt, wobei das Saatgut auch in den Standardvarianten über einen fungiziden Beizschutz verfügte. Für die zu prüfenden Varianten wurde jeweils Saatgut aus derselben Saatgutpartie angefordert, das zusätzlich mit dem Prüfprodukt behandelt wurde. In den zum Teil schwierigen Versuchsjahren waren leider nicht alle Versuche auswertbar, in der Summe konnten 12 Versuche (2020: 5 Standorte, 2021: 5 Standorte, 2022: 2 Standorte) in der Auswertung der Versuchsserie berücksichtigt werden. Die Verrechnung erfolgte durch die LWK Niedersachsen. Von den acht Prüfgliedern standen fünf Produkte jedes Jahr länderübergreifend in jedem Versuch, drei Beizprodukte wurden an einzelnen Standorten oder in einzelnen Jahren geprüft. Bei einzelnen Anbietern kamen in den Versuchsjahren unterschiedliche Sorten zur Aussaat. Die jeweiligen Sorten werden in den Ergebnistabellen nicht aufgeführt. Als Bezugsbasis für die Berechnung der Ergebnisse wurden die fünf Prüfglieder ohne Nährstoffbeize herangezogen, die länderübergreifend dreijährig in jedem Versuch standen. Grundsätzlich sind nur die Beizvarianten des jeweiligen Anbieters miteinander zu vergleichen, wobei keines der Prüfmittel von den Anbietern mit Mehrerträgen beworben wird.

Einjährige Versuchsergebnisse zeigen nur sehr vereinzelt signifikante Ertragsunterschiede zwischen den zu vergleichenden Prüfvarianten, im Einzelfall schnitten die Varianten ohne Zusatzbeize besser ab. Im dreijährigen Mittel der Standorte sind weder absicherbare Ertragsvorteile bzw. -nachteile noch Vor- oder Nachteile bezüglich der Abreife für einzelne Produkte zu erkennen. Der Feldaufgang wurde in den Versuchen durch die zusätzliche Beizung weder positiv noch negativ beeinflusst. Optische Effekte in Form einer besseren Vitalität oder Vorteile in der Jugendentwicklung waren bei einzelnen Produkten allenfalls latent zu erkennen, in realistischen Bonituren oder Messungen jedoch nicht zu erfassen. In ausgewählten Versuchen der LWK Niedersachsen wurde in EC 12 bis EC 14 an jeweils fünf Pflanzen die oberirdische Pflanzenmasse und die Wurzelmasse gemessen. Auch hier waren keine regelmäßigen und reproduzierbaren Unterschiede zu erkennen. Die Ergebnisse zeigen, dass zusätzlich applizierte Nährstoffbeizen mit und ohne organischen Stoffen / Substanzen keine negativen wie auch positiven Effekte bei Körnermais erzielen. Eine gute Bodenfruchtbarkeit in Kombination mit geprüftem Saatgut, bedarfsgerechter Düngung und integriertem Pflanzenschutz sind Grundlage im erfolgreichen Maisanbau. Die Erwartungen zum Einfluss der Zusatzbeizen auf Pflanzen und Boden sollten nicht überbewertet werden.

## 15.1 Erträge und Wachstumsbeobachtungen bundesweit mehrjährig

### Wirkung verschiedener Zusatzbeizen bei Körnermais 2020-2022

#### Mittel der Orte aus den beteiligten Bundesländern

TM-Korn % rel.

Sorte/Beize (Nährstoffbeize/Biostimmulanz)	alle Orte ohne mineralische Unterfußdüngung												Mittel Standorte und Jahre
	Nordrhein-Westfalen			Rheinland-Pfalz		Niedersachsen				Schleswig-Holstein			
	Ostbevern	Greven		Herxheim	Bergweiler	Poppenburg			Wehnen		Schuby	Hof Siek	
Versuchsjahr	2020	2021	2022	2020	2021	2020	2021	2022	2020	2021	2020	2021	20-22
Sorte Euralis	102	102	-	102	102	99	102	-	100	102	102	101	<b>101</b>
Sorte Euralis + Opticoat Plus	101	101	-	102	101	102	101	-	100	102	101	99,4	<b>101</b>
Sorte Farmsaat (B)	100	100	99	93	102	99	101	99	100	100	99	100	<b>99</b>
Sorte Farmsaat + Cornguard	100	101	98	92	101	99	101	100	100	101	98	100	<b>99</b>
Sorte L. Stroetmann (B)	99	101	102	101	100	100	102	101	103	102	102	101	<b>101</b>
Sorte L. Stroetmann + Maisguard	100	102	101	101	100	99	102	101	102	102	100	101	<b>101</b>
Sorte Agromais (B)	100	101	100	104	101	105	100	103	100	101	103	101	<b>102</b>
Sorte Agromais + StartUp	100	101	102	104	101	107	100	103	101	102	103	101	<b>102</b>
Sorte Pioneer (B)	102	97	101	103	98	96	95	98	95	97	96	97	<b>98</b>
Sorte Pioneer + Lumigen	102	97	100	103	98	97	96	97	95	97	96	96	<b>98</b>
Sorte Bayer Crop Science (B)	100	101	98	98	99	101	101	99	101	99	101	101	<b>100</b>
Sorte Bayer Crop Science + Acceleron	102	100	98	99	99	101	100	100	101	97	100	102	<b>100</b>
Sorte RAGT	98	101	99	99	101	102	103	101	102	103	-	101	<b>101</b>
Sorte RAGT+fortify	100	101	99	98	101	101	102	101	102	103	-	101	<b>101</b>
Sorte LG	-	100	94	-	99	-	99	99	-	99	-	100	<b>99</b>
Sorte LG + Starcover	-	100	94	-	98	-	99	98	-	99	-	99	<b>98</b>
Mittel (B)	100=	100=	100=	100=	100=	100=	100=	100=	100=	100=	100=	100=	100=
	70,6	68,5	74,8	80,9	65,7	68,0	64,8	70,6	63,6	63,5	63,3	65,7	68,3
Grenzdifferenz rel. (t-Test)	2,8	1,3	3,2	1,9	0,9	2,8	1,4	1,1	1,3	1,4	1,5	2,3	<b>1,5</b>

Bezugsbasis: orthogonaler Variantenblock ohne Nährstoffbeize

Quelle: Landwirtschaftskammer Niedersachsen

## 15.2 Mittel der Orte aus den beteiligten Bundesländern

Kornertrag dt/ha rel.

Sorte/Beize (Nährstoffbeize/Biostimmulanz)	alle Orte ohne mineralische Unterfußdüngung												Mittel Standorte und Jahre
	Nordrhein-Westfalen			Rheinland-Pfalz		Niedersachsen				Schleswig-Holstein			
	Ostbevern	Greven		Herxheim	Bergweiler	Poppenburg			Wehnen		Schuby	Hof Siek	
Versuchsjahr	2020	2021	2022	2020	2021	2020	2021	2022	2020	2021	2020	2021	20-22
Sorte Euralis	100	89	-	102	96	100	98	-	96	110	101	98	<b>99</b>
Sorte Euralis + Opticoat Plus	98	96	-	94	94	104	98	-	99	105	106	97	<b>99</b>
Sorte Farmsaat (B)	107	68	105	106	98	105	96	103	101	110	104	95	<b>100</b>
Sorte Farmsaat + Cornguard	109	68	103	102	94	104	96	103	99	109	109	96	<b>99</b>
Sorte L. Stroetmann (B)	90	100	103	102	93	99	99	102	97	95	93	88	<b>97</b>
Sorte L. Stroetmann + Maisguard	94	99	101	94	91	95	102	97	93	95	90	88	<b>95</b>
Sorte Agromais (B)	96	119	106	96	103	103	96	98	110	103	97	111	<b>103</b>
Sorte Agromais + StartUp	97	117	105	100	102	105	99	104	116	101	109	112	<b>105</b>
Sorte Pioneer (B)	105	107	96	100	108	102	100	97	94	95	100	102	<b>100</b>
Sorte Pioneer + Lumigen	107	115	102	100	103	109	100	100	87	98	102	103	<b>102</b>
Sorte Bayer Crop Science (B)	102	106	91	95	97	91	108	100	98	98	107	104	<b>100</b>
Sorte Bayer Crop Science + Acceleron	101	102	103	92	103	103	100	101	105	95	108	106	<b>101</b>
Sorte RAGT	94	105	108	95	97	97	94	92	110	106	-	109	<b>100</b>
Sorte RAGT+fortify	93	105	101	100	101	89	97	95	102	108	-	109	<b>100</b>
Sorte LG	-	110	111	-	96	-	108	104	-	108	-	95	<b>104</b>
Sorte LG + Starcover	-	112	114	-	93	-	108	102	-	111	-	94	<b>105</b>
Mittel (B)	100=	100=	100=	100=	100=	100=	100=	100=	100=	100=	100=	100=	100=
	94,9	112,5	102,3	96,1	147,0	102,6	129,9	123,3	97,5	120,7	94,2	122,5	112,0
Grenzdifferenz rel. (t-Test)	8,2	12,4	10,8	9,2	9,1	12,9	6,6	6,2	8,3	10,2	11,8	9,1	<b>5,6</b>

Bezugsbasis: orthogonaler Variantenblock ohne Nährstoffbeize

Quelle: Landwirtschaftskammer Niedersachsen

## 16 N - Düngung Mais (P46.7)

### 16.1 Kommentar

#### Versuchsfrage

Da wo Silomais in der Fruchtfolge steht, fallen meist flüssige organische Dünger in Form von Gülle, Gärresten oder auch vermehrt festen organischen Dünger aus Separationsverfahren an. Da der Stickstoff in organischen Düngern sowohl als Ammonium, als auch organisch gebunden vorliegt, stellt sich häufig die Frage der Verfügbarkeit des Stickstoffs im Jahr der Ausbringung bzw. die Höhe der Anrechnung des im organischen Dünger enthaltenen Gesamtstickstoffs. Darüberhinaus spielt auch die Form der Aufbereitung eine Rolle. Durch Separation entstehen sehr unterschiedliche Dünger, die wiederum auch in ihrer Ausbringung unterschiedlich zu handhaben sind und in Folge dessen auch sehr unterschiedliche Wirkungsgrade erwarten lassen. Um hierzu solide Zahlen zu erhalten wurde in 2022 am Standort Salmtal im Wittlicher Tal ein Düngungsversuch angelegt. Neben der Kontrolle besteht der Versuch aus einem Grundgerüst von vier mineralisch gedüngten Varianten (Bedarfwert, Bedarfwert – 20% N, Bedarfwert + 20% N) und weiteren 3 Varianten mit organischer Düngung. Alle organischen Dünger werden mit dem Gesamt-N voll auf den Bedarfwert angerechnet. In Vgl. 5 wird der Gärrest mit dem Strip Till- Verfahren unterfuß ausgebracht, in Vgl. 6 mit der Gülle-Kurzscheibenegge direkt eingearbeitet und in Vgl. 7 gleichmäßig über die Fläche gestreut und anschließend eingearbeitet.

#### Vegetationsverlauf

Das Frühjahr 2022 begann mit durchschnittlichen Niederschlägen und leicht überdurchschnittlichen Temperaturen. Die Versuchsfläche mit Vorfrucht Klee gras (einjährig) wurde zu Jahresbeginn gepflegt. Es dauerte bis weit in den März hinein, der in Summe bereits deutlich zu trocken war, bis die Vegetation Fahrt aufnahm. Allerdings blieb es in der Folge bei häufigen Wechselfrösten und eher mäßigen Temperaturen. Nachdem auch der April deutlich zu trocken ausfiel, konnte in der letzten Aprildekade bei trockenen Bedingungen gesät werden. Danach genügten einzelne Niederschläge um den Mais Anfang Mai gleichmäßig auflaufen zu lassen. Auch in der Folge blieben die notwendigen Niederschläge zunächst aus. Erst Anfang Juni fiel der dringend benötigte Regen und es entwickelten sich bei idealen Temperaturen innerhalb kürzester Zeit hohe Bestände mit Pflanzenlängen von annähernd drei Metern. Leider drehte sich die Großwetterlage ab Ende Juni in Richtung heiß und trocken. Bei zunehmendem Wasserdefizit waren die Reserven im Boden schnell aufgebraucht und es stellte sich teils erheblicher Trockenstress ein. Folglich war die Befruchtung gestört und es gab einige Bestände, bei denen die Kolbenausbildung unvollständig war. Schlußendlich war es dem tiefgründigen Standort zu verdanken, dass der Versuch diese Extremwetterlage größtenteils unbeschadet überstand. Diese Witterung hielt bis weit in den August hinein an. Rein optisch überstand der Mais dieses Wetter noch einigermaßen unbeschadet, allerdings machten sich Hitze und Trockenheit spätestens bei Ertrag und Qualität des Mais bemerkbar. Am 16.08. wurde der Versuch bei erhöhten Trockensubstanzgehalten geerntet.

#### Versuchsergebnisse

Ohne jegliche N- Düngung konnte mit rund 150 dt/ha Trockenmasse ein durchaus hohes Ertragsniveau erreicht werden. Lediglich Vgl. 2 (mineralische N- Düngung nach Bedarf) und Vgl. 6 (Gärrest flüssig; 100% N) erzielten gegenüber der ungedüngten Kontrolle einen abgesicherten Mehrertrag. Warum sich die gesteigerte N- Düngung in Vgl. 3 deutlich verschlechterte, kann an dieser Stelle nicht beantwortet werden. Alle weiteren Varianten bewegen sich in etwa auf Niveau der ungedüngten Kontrolle und zeigen keinerlei Vorzüglichkeit.

Ähnlich verhält es sich bei den Qualitätsparametern. Bezüglich qualitativer Inhaltsstoffe und Düngung sind kaum Zusammenhänge zu erkennen. Lediglich die jeweiligen Hektarerträge erhöhen sich entsprechend der höheren Trockenmasseerträge. Allerdings zeigen die errechneten N-Bilanzen, dass selbst bei suboptimalen Vegetationsbedingungen, wie sie in 2022 vorherrschten,

bei bedarfsgerechter Düngung durchgängig hohe Stickstoff- Entzüge möglich sind und durchgängig mehr entzogen als gedüngt wurde.

Alles in allem lassen die Werte aus 2022 noch keine weitreichenden Schlüsse zu.

Aufgrund der schwierigen Witterung sind die ersten Zahlen dieses Versuchs durchaus kritisch zu hinterfragen. In Summe war sicherlich Wasser der ertragslimitierende Faktor, weniger die Düngung. Somit sind mindestens noch zwei oder mehr Versuchsjahre erforderlich, um die gestellten Versuchsfragen beantworten zu können.

## 16.2 Allgemeine Daten

### Versuchsorte

#### BIT / Altrich

**Bodenart:** sandiger Lehm  
**Ackerzahl:** 35  
**Niederschlag:** 710 mm  
**Temperatur:** 8,9 °C  
**Höhe ü. NN:** 170  
**vorletzte Vorfr.:** Weizen, Winter-

**Bodentyp:** Braunerde  
**Grundbodenbearb.:** Pflug ohne Packer  
**Aussaatdichte:** 9 Körner/m<sup>2</sup>  
**Aussaatdatum:** 21.04.22  
**Erntedatum:** 16.08.22  
**letzte Vorfrucht:** Silomais

#### Bodenuntersuchung

Datum	pH	P	K	Mg
09.02.22	6,9	12,0	18,0	12,4

#### Nmin-Untersuchung

Datum	0-30	30-60	60-90	ges.
09.02.22	26	20		46

#### Herbizide, Insektizide, Düngung

Termin	Datum	BBCH	Pflanzenschutz-/ Düngemittel	Aufw. [l,kg/ha]	Düngergabe [kg/ha]				
					N	P	K	Mg	S
GD		0	60er Kali Triple-Super-Phosphat 46			96	240		
H	22.04.22	5	Adengo	330					

### Faktoren

Stufe	Varianten
1	ohne N-Düngung; P, K, S nach Entzug
2	Mineraldüngung nach Bedarfswert
3	Mineraldüngung nach Bedarfswert + 20% N
4	Mineraldüngung nach Bedarfswert – 20% N
5	Bdw. als Gärrest flüssig, 100% N (+Nitrif.hemmer) unterfuß (im Strip Till- Verfahren)
6	Bdw. als Gärrest flüssig, 100% N (+Nitrif.hemmer) eingearbeitet (mit Gülle-Kurzscheibenegge)
7	Bdw. als Gärrest feste Phase aus Separation, 100% N (breit verteilt, eingearbeitet)

## Nährstoffgehalte org. Dünger

Düngerart	Separation	TS	Gesamt-N	NH <sub>4</sub> -N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO
		%	kg/m <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>
Gärrest flüssig	keine	8,06	3,6	1,9	1,55	4,05	3,97
Gärrest fest	feste Phase	27,0	7,0	3,2	7,4	5,0	4,2

## N - Düngung; Faktorielle Behandlung

VG Nr.	Datum	BBCH	Versuchsglied-bezeichnung	Düngerform	Düngergabe [kg/ha]
					N
1			ohne N-Düngung		
2	14.04.22	0	Mineraldüng. nach Bdw.	KAS 27	134
3	14.04.22	0	Mineraldüng. nach Bdw. + 20%	KAS 27	161
4	14.04.22	0	Mineraldüng. nach Bdw. - 20%	KAS 27	107
5	14.04.22	0	Bdw. als Gärrest (Strip Till)	Gärrest	134
6	14.04.22	0	Bdw. als Gärrest mit Scheibenegge	Gärrest	134
7	14.04.22	0	Bdw. als Gärrest fest	Gärrest	134



### 16.3 Erträge und Wachstumsbeobachtungen 2022

absolut

Sorte	Ertrag				Abreife und Qualität				
	Trocken- masse-ertrag dt/ha	Energie-ertrag GJ NEL/ha	Stärke dt/ha	Biogas- ertrag m <sup>3</sup> /ha	TS Gehalt %	Energie-dichte NEL/ kg TM	Stärke- gehalt %	ELOST %	Biogasausbeute l/kg oTM
VG 1 (B)	151,4	98,0	49,9	11030,8	42,5	6	32,9	69,3	767,3
VG 2	171,2	111,0	55,1	12758,0	43,4	6	32,2	67,6	785,0
VG 3	155,3	102,3	51,2	11671,3	43,2	7	33,0	69,5	791,0
VG 4	153,4	100,1	51,5	11544,3	43,1	7	33,5	69,1	794,3
VG 5	154,2	98,7	46,8	11635,3	43,3	6	30,3	66,1	795,5
VG 6	172,6	115,0	60,5	12732,5	42,7	7	35,0	70,5	777,3
VG 7	160,5	103,6	50,9	11413,0	41,7	6	31,7	68,9	747,3
Mittel (B)	151,4	98,0	49,9	11030,8	42,5	6,5	32,9	69,3	767,3
GD	13,2	8,4	4,0	1051,0	1,9	0,2	2,3	2,9	27,7
Mittel	159,8	104,1	52,3	11826,4	42,8	7	32,6	68,7	779,6

relativ

Sorte	Ertrag				Abreife und Qualität				
	Trocken- masse-ertrag dt/ha	Energie-ertrag GJ NEL/ha	Stärke dt/ha	Biogas- ertrag m <sup>3</sup> /ha	TS Gehalt %	Energie-dichte NEL/ kg TM	Stärke- gehalt %	ELOST %	Biogasausbeute l/kg oTM
VG 1 (B)	100	100	100	100	100	100,0	100	100	100
VG 2	113	113	111	116	102	100,3	98	98	102
VG 3	103	104	103	106	102	101,7	100	100	103
VG 4	101	102	103	105	101	100,9	102	100	104
VG 5	102	101	94	105	102	98,9	92	95	104
VG 6	114	117	121	115	100	103,0	106	102	101
VG 7	106	106	102	103	98	99,8	96	99	97
Mittel (B)	151,4	98,0	49,9	11030,8	42,5	6,5	32,9	69,3	767,3
GD	9	9	7	10	4	3	7	4	4
Mittel	106	106	105	107	101	101,0	99	99	102

Sorte	Datum Aufgang
VG 1 (B)	05.05.2022
VG 2	05.05.2022
VG 3	05.05.2022
VG 4	05.05.2022
VG 5	05.05.2022
VG 6	05.05.2022
VG 7	05.05.2022

## 16.4 N-Bilanzen

Varianten	N-Entzug Silomais kg/ha (absolut)	N-Entzug Silomais kg/ha (relativ)	N- Bilanz kg N/ha (absolut)
ohne N-Düngung (B)	136	84	-136
Mineraldüng. nach Bdw.	185	115	-51
Mineraldüng. nach Bdw. + 20%	162	100	-1
Mineraldüng. nach Bdw. - 20%	157	97	-50
Bdw. als Gärrest flüssig unterfuss mit Strip Till	163	101	-29
Bdw. als Gärrest flüssig mit Scheibenegge	180	111	-46
Bdw. als Gärrest fest breitwürfig	147	91	-13
Mittel (B)	136	136	-136
Mittel	161	100	-47

## **17 Dauerversuch erosionsmindernde Bodenbearbeitungsverfahren im Maisanbau mit und ohne Fruchtwechsel (P90.3)**

### **17.1 Kommentar**

#### **Allgemein**

Ein bestmöglicher Erosionsschutz ist nach wie vor ein wichtiges Anliegen eines jeden Ackerbauern. Vor allem der Maisanbau steht aufgrund seines Saattermins immer wieder im Zentrum der Kritik. Vor allem die jeweilige Bodenbearbeitung spielt eine unmittelbare Rolle. Neben den jährlichen, direkten Effekten, sollen in diesem Bodenbearbeitungsversuch auch die langfristigen Veränderungen erfasst werden. Hierzu findet eine wissenschaftliche Begleitung durch den Fachbereich Bodenkunde an der Universität Trier statt. Ziel ist es Veränderungen von wichtigen Bodenparametern wie beispielsweise der organischen Substanz, der Gefügestabilität, des C/N Verhältnisses oder auch des Regenwurmbesatzes zu erfassen. Als Standort wurde der langjährige Versuchstandort (BIT) Niederweiler gewählt.

Neben einem Vergleich von drei unterschiedlichen Bodenbearbeitungssystemen (Pflug, Grubber, Strip Till) in Mais- Monokultur, wurde ein jährlicher Fruchtwechsel aus Mais und Weizen gegenübergestellt. Der Versuch stand in 2021 mittlerweile im dritten Jahr und ist noch bis mindestens 2024 in Planung. In 2021 waren sämtliche Versuchsglieder mit Silomais bestellt. In 2022 folgt erneut der Winterweizen in den Fruchtfolgeparzellen.

#### **Vegetationsverlauf 2022**

##### **Winterweizen**

Im Herbst vor der WW Aussaat konnte die Bodenbearbeitung mittels Pflug unter guten Bodenbedingungen planmäßig durchgeführt werden. Die Aussaat erfolgte am 27.10.2021 unter ebenfalls guten Bedingungen. Alle Parzellen entwickelten sich vor Winter ausreichend und es gab bis zur Ernte am 21.07.2022 keine weiteren Auffälligkeiten. Vereinzelt trat Lager auf, jedoch erst kurz vor der Ernte.

##### **Mais**

Die Bodenbearbeitungsmaßnahmen wurden hier im Frühjahr 2022 planmäßig 2 Wochen vor der Maisaussaat durchgeführt. Die Aussaat erfolgte etwas spät, aber unter guten Bodenbedingungen am 12.05.2022. Der Aufgang war sehr gleichmäßig und es konnten keine Mängel festgestellt werden. Aufgrund der extremen Trockenheit über die Sommermonate kam es für die Pflanzen sehr früh zum Trockenstress, was sich in einer geringen Pflanzenlänge und schlecht entwickelten Kolben widerspiegelte. In der Folge kam es zu einer schnellen Abreife und vergleichsweise frühen Ernte am 30.08.2022, wobei die Erträge entsprechend gering ausfielen.

Auffällig war der unterschiedlich starke Drahtwurmbefall in den verschiedenen Bodenbearbeitungsvarianten. Dies kann noch am ehesten auf die Intensität der Bodenbearbeitung zurückgeführt werden, da der höchste Befall in der Strip Till Variante auftrat, gefolgt vom Grubber. Bei der Pflug Variante spielte der Drahtwurmbefall keine große Rolle. Auffällig war, dass sich die Befallsstärke parzellenscharf über alle Wiederholungen zeigte.

Obwohl es im Frühjahr 2022 wieder vermehrt zu Erosionsproblemen aufgrund eines Starkregenereignisses kam, konnte im Versuch keine Erosion festgestellt werden.

#### **Versuchsergebnisse 2022**

Wie so häufig in Bodenbearbeitungsversuchen mit der Kultur Mais zeigt die Variante, in der der Pflug zum Einsatz kam, einen deutlichen Ertragsvorteil. Dies war, wie bereits in den Vorjahren, auch in 2022 an diesem Standort der Fall. Sowohl der Grubbereinsatz, als auch das Strip Till Verfahren konnten hier nicht mithalten. Insgesamt zeigt sich ein für 2022 eher schlechtes Ertragsniveau geschuldet durch die extreme Trockenheit über die Sommermonate. Bei der Fruchtfolge mit Weizen konnte man erwartungsgemäß keinerlei Ertragsunterschiede in den Varianten erkennen.

## 17.2 Allgemeine Daten

### Versuchsorte

#### BIT / Niederweiler

**Bodenart:** sandiger Lehm  
**Ackerzahl:** 35  
**Niederschlag:** 820 mm  
**Temperatur:** 8,4 °C  
**Höhe ü. NN:** 420

**Bodentyp:** Braunerde  
**Aussaatdichte Mais:** 9 Körner/m<sup>2</sup>  
**Aussaatdatum Mais:** 12.05.22  
**Erntedatum Mais:** 30.08.22  
**letzte Vorfrucht:** Silomais  
**Aussaatdichte W. Weizen:** 350  
**Aussaatdatum W. Weizen:** 27.10.21  
**Erntedatum W. Weizen:** 21.07.22

#### Bodenuntersuchung

Datum	pH	P	K	Mg
09.02.22	6,2	17,0	15,0	16,0

#### Nmin-Untersuchung

Datum	0-30	30-60	60-90	ges.
09.02.22	16	5	0	21

#### Herbizide, Insektizide, Düngung Winterweizen:

Termin	Datum	BBCH	Pflanzenschutz-/ Düngemittel	Aufw. [l,kg/ha]	Düngergabe [kg/ha]				
					N	P	K	Mg	S
GD	20.04.22	0	60er Kali				180		
N1	08.03.22		Ammonsulfatsalpeter 26		52				26
N2	21.03.22		Diammonphosphat (DAP)		27	69			
N3	20.04.22		KAS 27		68				
H	10.11.21		Herold SC	0,6					
F1	27.04.22	37	Flexity Revystar	0,5 1,0					
WR	27.04.22	37	Prodax	0,5					
F2	25.05.22	51-55	Ampera	1,5					

### Herbizide, Insektizide, Düngung Mais:

Termin	Datum	BBCH	Pflanzenschutz-/ Düngemittel	Aufw. [l,kg/ha]	Düngergabe [kg/ha]				
					N	P	K	Mg	S
GD	20.04.22	0	60er Kali				180		
N1	20.04.22	0	Ammonsulfatsalpeter 26		104				52
N2	12.05.22	0	Diammonphosphat (DAP)		36	92			
H1	20.04.22	0	Glyphosat	3					
H2	25.05.22	12-13	Maister Power Aspekt	1,5 1,5					

Datum	Bodenbearbeitung	Arbeitstiefe in cm	Kultur	Aussaat
28.04.2022	Pflügen	25	HF	12.05.2022
28.04.2022	Grubbern	15	HF	12.05.2022
12.05.2022	Strip Till	25	HF	12.05.2022
27.10.2021	Pflug	25	ZF	27.10.2021

### Faktoren

		Kultur				
	Bodenbearbeitung zum Mais	2019	2020	2021	2022	2023
1	Pflug	Mais	Mais	Mais	Mais	Mais
2	Scheibenegge	Mais	Mais	Mais	Mais	Mais
3	Strip Till	Mais	Mais	Mais	Mais	Mais
4	Pflug	Mais	W-Weizen	Mais	W-Weizen	Mais
5	Scheibenegge	Mais	W-Weizen	Mais	W-Weizen	Mais
6	Strip Till	Mais	W-Weizen	Mais	W-Weizen	Mais

### 17.3 Erträge und Wachstumsbeobachtungen 2022

Bodenbearbeitung	Kornertrag dt/ha	Kornertrag dt/ha	Gesamt-TM dt/ha	Gesamt-TM dt/ha
Pflug	71,4	98	192,7	107
Scheibenegge	73,8	102	180,5	100
Strip Till	72,7	100	165,9	92
Mittel (B)	72,6	72,6	179,7	179,7
GD	5,5	8	13,2	7
Mittel	72,6	100	179,7	100

Mittel B = VD

Bodenbearbeitung	Grünmasse dt/ha	Mängel Aufg. 1-9	Mängel Aufg. 1-9	Mängel v.Win. 1-9
Pflug	561,1	2,5	1,5	3,3
Scheibenegge	520,6	2,5	1,5	3,5
Strip Till	475,6	3,0	1,5	3,3
Mittel (B)	519,1			
Mittel	519,1	2,7	1,5	3,3

Bodenbearbeitung	Mängel n.Win. 1-9	Protein Pfl. %
Pflug	3,3	14,0
Scheibenegge	3,3	14,1
Strip Till	3,3	14,1
Mittel	3,3	14,1

## **18 Dauerversuch N-Düngung Ackerbau Fruchtfolge P90.10-90.13**

Standort Badem

### **18.1 Kommentare**

#### **Versuchsfrage**

Das Thema Düngung hat sich zu einem zentralen Thema im gesamten Pflanzenbau entwickelt. Die letzte Novelle der Düngeverordnung hat die Spielregeln in diesem Bereich noch einmal deutlich verschärft. Vor allem die zusätzlichen Auflagen für Flächen in mit Nitrat belasteten Gebieten („Rote Gebiete“) erschweren eine bedarfsgerechte Düngeplanung erheblich. Wenn neben mineralischen auch noch organische Dünger zum Einsatz kommen, wird die rechtskonforme Düngung nochmals deutlich erschwert. Hier sieht sich die Officialberatung mit ihrem staatlichen Versuchswesen verpflichtet, praxistaugliche Antworten auf die drängensten Fragen zu finden. Aus diesem Grund wurde in 2021 eine neue Versuchsserie zur Stickstoffdüngung konzipiert.

Ein grundlegendes Problem solcher Düngungsversuche ist unter anderem die langfristige Folgenabschätzung einer bestimmten Düngestrategie. Neben den unterschiedlichen Ansprüchen einzelner Kulturen, spielen weitere Faktoren wie Fruchtfolge, die Art der Bewirtschaftung und nicht zuletzt die Form der Düngung eine zentrale Rolle. Nachdem in 2021 alle Versuchsblöcke mit Sommergerste angelegt wurden, stellt 2022 das erste Jahr in der eigentlichen Fruchtfolge dar. Somit liegen derzeit nur einjährige Versuchsergebnisse vor, die in ihrer Aussagekraft noch eher begrenzt sind.

#### **Standort Badem- Marktfruchtfolge (P 90.10-90.13)**

Am Versuchsstandort Badem (Eifelkreis Bitburg-Prüm) wurde eine klassische Marktfruchtfolge zusammengestellt. In vier Versuchsblöcken rotieren in den nächsten Jahren die Kulturen Wintergerste, Wintererbsen, Winterweizen und Sommergerste, jeweils zur Körnernutzung. Somit stand nach 4 Jahren jede Kultur jeweils einmal in einem der Blöcke. Zum Start in 2021 wurde in sämtlichen Versuchsblöcken Sommergerste ausgesät, ab Herbst 2021 werden die Blöcke mit den jeweiligen Folgekulturen bestellt. Entsprechend liegen im Herbst 2022 die ersten Ergebnisse der Rotation vor und werden im Folgenden beschrieben.

#### **Versuchsanlage**

Der Versuch wurde als Blockanlage, vierfach wiederholt angelegt und die jeweiligen Dünge­stufen bleiben parzellengetreu über alle Versuchsglieder und Jahre bestehen. Hierdurch sollen die langfristigen Effekte der einzelnen Varianten besser erfasst werden. Die N-Düngung erfolgt entsprechend der vorgegebenen Düngebedarfs­werte laut Düngeverordnung, wobei jeweils die individuellen N-min Werte für jedes Prüf­glied im Frühjahr als Bezugsbasis dienen. Grund­nährstoffe werden entsprechend der Entzüge über alle Versuchsglieder gedüngt. Bezüglich Herbst­düngung und Winterbegrünung gelten für alle Versuchsglieder die gültigen Regeln aus den mit Nitrat belasteten Gebieten. Stroh verbleibt generell auf der Fläche.

#### **Witterungsverlauf und Versuchsergebnisse**

Das Jahr 2022 begann mit leicht überdurchschnittlichen Niederschlägen in den Monaten Januar und Februar. Nach dem nassen Sommer 2021 waren die Aussaatbedingungen für Raps, Weizen und Wintergerste nahezu optimal, allerdings führten hohe Niederschlagsmengen im November im Düngungsblock 90.10 (Kultur 2022: Winterweizen) und 90.11 (Kultur 2022: Wintergerste) zu ersten Problemen mit Staunässe. Hohe Strahlungsintensität in Verbindung mit Wechsel­frösten prägten den März 2022 und führten mäßiger Bestockung bei Wintergerste und Weizen. Der Raps litt phasenweise unter Nährstoffmangel, vor allem die mittlerweile über zwei Jahre ungedüngten Kontrollparzellen zeichneten deutlicher. Bis auf vereinzelte Niederschläge waren sowohl der März, als auch der April zunehmend von Trockenheit geprägt. Hierunter litten vor allem die Gerste und der Weizen, da die Staunässe aus dem Winter das Wurzelwachstum deutlich gehemmt hat. Der Raps



reagierte weniger empfindlich und entwickelte sich unter den vorherrschenden Bedingungen zügig und frohwüchsig.

Am 23.03. konnte die Sommergerste (90.13) unter trockenen Bedingungen gesät werden. Sie lief zügig auf entwickelte sich zunächst gut. Auch in der Folge blieben ergiebige Niederschläge weitestgehend aus und die ersten Bestände zeigten vereinzelt bereits Anzeichen von Trockenstress. Anfang Juni kam dann der erhoffte Regen. Allerdings reichten die knapp 60 mm kaum aus um die Wasservorräte im Boden aufzufüllen. Gegen Ende Juni setzte dann eine langanhaltende Trockenphase mit teils hohen Temperaturen ein. Während der Raps dies relativ unbeschadet bis zur Ernte überstand, zeigten vor allem Wintergerste und Winterweizen deutliche Stresssymptome und reagierten an diesem Standort mit erheblichen Ertragseinbußen. In Summe mündeten diese Witterungsbedingungen in einer für diesen Standort sehr frühen Ernte.

### **22 P 90.10- Winterweizen**

Der Winterweizen hatte gleich unter mehreren Faktoren zu leiden, was sich in den Kornerträgen deutlich niederschlägt. Nach einer guten Herbstentwicklung führte phasenweise Staunässe über Winter zum Ausdünnen des Bestands und zu reduziertem Wurzelwachstum. Des Weiteren führte eine mäßige Bestockung schließlich zu einem deutlich ausgedünnten Bestand. Die folgende Trockenheit tat ihr Übriges. Aufgrund der deutlich reduzierten Ertragserwartung wurde im Vegetationsverlauf entschieden, die dritte N-Gabe auszulassen. Die Kornerträge erreichten folglich in der Spitze nur knapp über 60 dt (VG 3: +20% N), was bei weitem nicht dem allgemeinen Ertragserwartungen dieses Standorts entspricht. Eine statistische Absicherung der jeweiligen Düngevarianten untereinander war unter den gegebenen Umständen nicht möglich.

### **22 P 90.11- Wintergerste**

Wie bereits im Weizen, führten ähnliche Umstände zum schwachen Abschneiden der Prüfung in Bezug auf den Kornertrag. Anders als im Weizen wurde jedoch die N-Düngung hier nicht angepasst. Die Kornerträge lagen leicht über denen im Weizen. Vor allem die Stickstoff-Entzüge zeigten ein etwas höheres Niveau. Keine der Düngungsvarianten zeigte eine Vorzüglichkeit gegenüber einer anderen. Lediglich die Null- Variante konnte abgesichert werden. Aufgrund des sehr niedrigen Ertragsniveaus in 2022 sollen aus den ermittelten Zahlen an dieser Stelle keine weiteren Schlüsse gezogen werden.

### **22 P 90.12- Winterraps**

Der Raps kam mit den Vegetationsbedingungen am Standort, im Gegensatz zu den Getreidearten, erstaunlich gut zurecht. Nach einer guten Herbstentwicklung konnte man bereits früh die unterschiedlichen Düngegestufen erkennen. In der Null- Parzelle sah man bereits im Herbst deutliche Symptome von Nährstoffmangel, die sich bereits nach einem Jahr ohne jegliche N-Düngung zeigten. Nach zügigem Vegetationsstart im Frühjahr präsentierte sich der Raps auch von Hitze und Trockenheit deutlich weniger beeindruckt als der Getreidearten.

Mit knapp 48 dt/ha wurde in der höchsten Düngestufe der beste Kornertrag erzielt. Darüberhinaus lieferte die reduzierte N-Düngung abgesicherte Mindererträge gegenüber den Düngegestufen nach BDW und BDW + 20% N (VG 2 und 3). Einzig die N- Bilanzen erzielten in diesen Versuchsgliedern einen deutlichen Überschuss. Hier liegt die reduzierte N-Düngung in Vgl. 4 vorne.

### **22 P 90.13**

Die Sommergerste erzielte mit rund 63 dt/ha im Versuchsmittel ein im Vergleich zu den anderen Getreidearten gutes Ertragsergebnis. Innerhalb der Düngungsvarianten lässt sich nur die ungedüngte Kontrolle gegenüber den anderen Vgl. absichern. Die erhöhte N-Düngung zeigte hier keinerlei Ertragseffekt, was sicherlich auch auf das fehlende Wasser zur Kornbildung zurückzuführen ist. In der Spitze wurden fast 70 dt/ha gedroschen, bei N- Erträgen im Korn von teilweise über 100 kg N/ha. An dieser Stelle sei erwähnt, dass aufgrund der Versuchplanung die Düngebedarfermittlung zu den einzelnen Varianten anhand des jeweiligen Frühjahrs N-min Wertes

erfolgt. Dieser lag in Vgl. 3 mit 83 kg/ha auf dem höchsten mit Abstand Niveau und reduzierte folglich die Mineraldüngung dieser Variante erheblich.

## 18.2 Allgemeine Daten

### Faktoren

Faktoren des Versuches:

#### 1. Faktor des Düngung

Vgl.	Varianten
1	ohne N-Düngung
2	N- Bedarf nach DÜV
3	N- Bedarf nach DÜV + 20 %
4	N- Bedarf nach DÜV – 20 %

#### Marktfrüchte- Düngung

Versuchsbezeichnung	Kultur 2022 (Sorte)	N-Gaben Verteilung in %
P 90.10	Winterweizen (Asory)	30/40/30
P 90.11	Wintergerste (Sandra)	40/60
P 90.12	Winterraps (Bender)	50/50
P 90.13	Sommergerste (RGT Planet)	100 vor Saat

Versuchsort:

**BIT / Steinborn**

**Bodenart:** schluffiger Lehm  
**Ackerzahl:** 40  
**Niederschlag:** 790 mm  
**Temperatur:** 8,4 °C  
**Höhe ü. NN:** 370  
**vorletzte Vorfr.:** Mais (Silonutzung)

Winterweizen  
Asory  
**Bodentyp:** Braunerde  
**Grundbodenbearb.:** Pflug ohne Packer  
**Aussaatdichte:** 300 Körner/m<sup>2</sup>  
**Aussaatdatum:** 01.10.21  
**Erntedatum:** 18.07.22  
**letzte Vorfrucht:** Gerste, Sommer-

**Bodenuntersuchung**

Datum	pH	P	K	Mg
09.02.22	5,4	6,0	6,0	19,3

**Herbizide, Insektizide, Düngung**

Termin	Datum	BBCH	Pflanzenschutz-/ Düngemittel	Aufw. [l,kg/ha]	Düngergabe [kg/ha]				
					N	P	K	Mg	S
GD	10.03.22	27	60er Kali Kieserit Triple-Super-Phosphat 46			115	210	22	30
F	19.04.22	32	Input Classic	1					
H	20.10.21	12	Herold SC	0,5					
WR	19.04.22	32	Prodax	0,8					

N - Düngung; Faktorielle Behandlung

VG Nr.	Datum	BBCH	Versuchsglied- bezeichnung	Düngerform	Düngergabe [kg/ha]
					N
1			ohne N-Düngung		
2	08.03.22	27	N Bedarf nach DüV	KAS 27	83
	05.04.22	30			83
3	08.03.22	27	N Bedarf nach DüV + 20 %	KAS 27	97
	05.04.22	30			97
4	08.03.22	27	N Bedarf nach DüV - 20%	KAS 27	67
	05.04.22	30			67

### 18.3 Erträge und Wachstumsbeobachtungen 2022

Für alle Blöcke gleich:

Düngung	Datum Aufgang	Datum Ährenschr.
ohne N-Düngung (B)	18.04.2021	10.06.2021
N Bedarf nach DüV	18.04.2021	10.06.2021
N Bedarf nach DüV + 20 %	18.04.2021	10.06.2021
N Bedarf nach DüV - 20%	18.04.2021	10.06.2021
Mittel	18.04.2021	10.06.2021

Block 1 (P90.10) WW

Düngung	Kornertrag dt/ha (absolut)	Kornertrag dt/ha (relativ)	N_ERTR_K O (absolut)	N_ERTR_K O (relativ)	Nmin (kg/ha)
ohne N-Düngung (B)	32,03	100	44,01	100	34,0
N Bedarf nach DüV	57,88	181	94,45	215	34,0
N Bedarf nach DüV + 20 %	61,68	193	104,71	238	39,0
N Bedarf nach DüV - 20%	56,79	177	80,07	182	33,0
Mittel (B)	32,03	32,03	44,01	44,01	
GD	5,76	18	7,6	17	
Mittel	52,09	163	80,81	184	35,0

Düngung	Datum Aufgang	Mängel Aufg. 1- 9	Mängel v.Win.1- 9	Protein Korn TM%
ohne N-Düngung (B)	10.10.2021	1,0	2,5	9,14
N Bedarf nach DüV	10.10.2021	1,0	2,5	10,93
N Bedarf nach DüV + 20 %	10.10.2021	1,0	2,3	11,33
N Bedarf nach DüV - 20%	10.10.2021	1,0	2,5	9,38
Mittel	10.10.2021	1,0	2,4	10,19

Block 2 (P90.11) GW

Versuchsort:

**BIT / Steinborn**

**Bodenart:** schluffiger Lehm  
**Ackerzahl:** 40  
**Niederschlag:** 790 mm  
**Temperatur:** 8,4 °C  
**Höhe ü. NN:** 370  
**vorletzte Vorfr.:** Mais (Silonutzung)

Wintergerste  
 Sandra  
**Bodentyp:** Braunerde  
**Grundbodenbearb.:** Pflug ohne Packer  
**Aussaatdichte:** 300 Körner/m<sup>2</sup>  
**Aussaatdatum:** 01.10.21  
**Erntedatum:** 11.07.22  
**letzte Vorfrucht:** Gerste, Sommer-

**Bodenuntersuchung**

Datum	pH	P	K	Mg
09.02.22	5,4	6,0	6,0	19,3

**Herbizide, Insektizide, Düngung**

Termin	Datum	BBCH	Pflanzenschutz-/ Düngemittel	Aufw. [l,kg/ha]	Düngergabe [kg/ha]				
					N	P	K	Mg	S
GD	10.03.22	23	60er Kali Kieserit Triple-Super-Phosphat 46				210	22	30
H	20.10.21	11	Herold SC	0,5					
F1	19.04.22	32	Input Classic	1					
F2	27.04.22	49	Amistar Elatus Era	1,5 1					
WR1	19.04.22	32	Prodax	0,6					
WR2	27.04.22	49	Cerone 660	0,3					

N- Düngung; Faktorielle Behandlung

VG Nr.	Datum	BBCH	Versuchsglied- bezeichnung	Düngerform	Düngergabe [kg/ha]
					N
1			ohne N-Düngung		
2	08.03.22	23	N Bedarf nach DüV	KAS 27	59
	06.04.22				79
3	08.03.22	23	N Bedarf nach DüV + 20 %	KAS 27	74
	06.04.22				99
4	08.03.22	23	N Bedarf nach DüV - 20%	KAS 27	48
	06.04.22				64

#### 18.4 Wachstumsbeobachtungen und Krankheiten 2022

Düngung	Kornertrag dt/ha (absolut)	Kornertrag dt/ha (relativ)	N_ERTR_KO (absolut)	N_ERTR_KO (relativ)	Nmin (kg/ha)
ohne N-Düngung (B)	32,28	100	46,01	100	28,0
N Bedarf nach DüV	65,87	204	126,55	275	42,0
N Bedarf nach DüV + 20 %	67,47	209	131,99	287	34,0
N Bedarf nach DüV - 20%	59,92	186	107,26	233	41,0
Mittel (B)	32,28	32,28	46,01	46,01	
GD	4,53	14	8,86	19	
Mittel	56,38	175	102,95	224	36,3

Düngung	Datum Aufgang	Mängel Aufg. 1-9	Mängel v.Win. 1-9	Protein Korn TM%	TKM g
ohne N-Düngung (B)	11.10.2021	1,0	2,8	9,45	60,20
N Bedarf nach DüV	11.10.2021	1,0	3,0	12,73	60,20
N Bedarf nach DüV + 20 %	11.10.2021	1,0	2,8	12,96	60,50
N Bedarf nach DüV - 20%	11.10.2021	1,0	2,8	11,88	59,90
Mittel	11.10.2021	1,0	2,8	11,75	60,20

Block 3 (P90.12) RAW

Versuchsort:

**BIT / Steinborn**

**Bodenart:** schluffiger Lehm  
**Ackerzahl:** 40  
**Niederschlag:** 790 mm  
**Temperatur:** 8,4 °C  
**Höhe ü. NN:** 370  
**vorletzte Vorfr.:** Weizen, Winter-

Winterraps  
Bender  
**Bodentyp:** Braunerde  
**Grundbodenbearb.:** Pflug ohne Packer  
**Aussaatdichte:** 45 Körner/m<sup>2</sup>  
**Aussaatdatum:** 27.08.22  
**Erntedatum:**  
**letzte Vorfrucht:** Gerste, Sommer-

**Bodenuntersuchung**

Datum	pH	P	K	Mg
09.02.22	5,4	6,0	6,0	19,3

**Herbizide, Insektizide, Düngung**

Termin	Datum	BBCH	Pflanzenschutz-/ Düngemittel	Aufw. [l,kg/ha]	Düngergabe [kg/ha]				
					N	P	K	Mg	S
GD	10.03.22	23	60er Kali Kieserit Triple-Super-Phosphat 46			115	210	22	30
F	26.10.22	18	Orius	1,2					
H1	01.09.21	5	Butisan Gold	2,5					
H2	14.09.21	12	Focus Ultra	2					
I1	26.10.21	18	Karate Zeon	75					
I2	08.03.22	21	Karate Zeon	75					
I3	29.03.22	39	Avant	170					

## N- Düngung; Faktorielle Behandlung

VGL Nr.	Datum	BBCH	Versuchsglied- bezeichnung	Düngerform	Düngergabe [kg/ha]
					N
1			ohne N-Düngung		
2	08.03.22	21	N Bedarf nach DüV	KAS 27	99
	06.04.22	42			99
3	08.03.22	21	N Bedarf nach DüV + 20 %	KAS 27	114
	06.04.22	42			114
4	08.03.22	21	N Bedarf nach DüV - 20%	KAS 27	77
	06.04.22	42			77

### 18.5 Wachstumsbeobachtungen und Krankheiten 2022

Nr.	Varianten	N-Form	1. N- Gabe	2. N- Gabe	gesamt kg N/ha	N- Düngung Kosten Euro/ha	Ertrag dt/ha	Ertrag rel.	Öl- ertrag	Öl- ertrag rel.	Öl (91 % TM)	Öl (91 % TM) rel.	N- Bilanz kg N/ha	N- düng.kostenfr.- Erlös Euro/ha	Euro/dt Raps
			8.3.22 ES 21	6.4.22 ES 21											
1	ohne N-Düngung (B)		0	0	0	0	27,9	100	11,5	100	46,3	100	-92	1831	65,65
2	N Bedarf nach DüV	KAS	99	99	198	505	46,6	167	19,5	170	45,9	99	44	<b>2539</b>	65,31
3	N Bedarf nach DüV + 20 %	KAS	114	114	228	577	47,7	171	19,9	174	45,9	99	71	<b>2533</b>	65,27
4	N Bedarf nach DüV - 20%	KAS	77	77	154	400	44,1	158	18,4	161	45,5	98	8	2465	64,91
						GD	1,5	5	0,88	8	0,78	2			
						VD	41,6		17,3		45,9				



Block 4 (P90.13) GS

Versuchsort:

**BIT / Steinborn**

<b>Bodenart:</b> schluffiger Lehm	<b>Bodentyp:</b> Braunerde
<b>Ackerzahl:</b> 40	<b>Grundbodenbearb.:</b> Pflug ohne Packer
<b>Niederschlag:</b> 790 mm	<b>Aussaatdichte:</b> 350 Körner/m <sup>2</sup>
<b>Temperatur:</b> 8,4 °C	<b>Aussaatdatum:</b> 23.03.22
<b>Höhe ü. NN:</b> 370	<b>Erntedatum:</b> 09.08.22
<b>vorletzte Vorfr.:</b> Mais (Silonutzung)	<b>letzte Vorfrucht:</b> Gerste, Sommer-

Sommergerste  
RGT Planet

**Bodenuntersuchung**

Datum	pH	P	K	Mg
09.02.22	5,4	6,0	6,0	19,3

**Herbizide, Insektizide, Düngung**

Termin	Datum	BBCH	Pflanzenschutz-/ Düngemittel	Aufw. [l,kg/ha]	Düngergabe [kg/ha]				
					N	P	K	Mg	S
GD	10.03.22	0	60er Kali Kieserit Triple-Super-Phosphat 46				210	22	30
H	19.04.22	23	Concert SX	100					

N- Düngung; Faktorielle Behandlung

VG Nr.	Datum	BBCH	Versuchsglied- bezeichnung	Düngerform	Düngergabe [kg/ha]
					N
1			ohne N-Düngung		
2	30.03.22	0	N Bedarf nach DüV	KAS 27	105
3	30.03.22	0	N Bedarf nach DüV + 20 %	KAS 27	92
4	30.03.22	0	N Bedarf nach DüV - 20%	KAS 27	74

## 18.6 Wachstumsbeobachtungen und Krankheiten 2022

Düngung	Kornertrag dt/ha (absolut)	Kornertrag dt/ha (relativ)	N_ERTR_ KO (absolut)	N_ERTR_ KO (relativ)	Nmin Frühjahr (kg/ha)	Protein Korn TM%
ohne N-Düngung (B)	51,59	100	64,84	100	61,0	9,13
N Bedarf nach DüV	68,72	133	104,05	160	55,0	11,00
N Bedarf nach DüV + 20 %	65,58	127	98,36	152	83,0	10,90
N Bedarf nach DüV - 20%	68,02	132	98,53	152	67,0	10,55
Mittel (B)	51,59	51,59	64,84	64,84		
GD	6	12	7,53	12		
Mittel	63,48	123	91,44	141	66,5	10,40

## 19 Dauerversuch N-Düngung Futterbau Fruchtfolge P90.14-90.17

### 19.1 Kommentar

Versuchsfrage (siehe 19.1, 90.10-90.13 Marktfruchtfolge Badem)

#### Standort Salmtal- Futterbaufuchtfolge

Der Standort Salmtal (Ldk. Bernkastel-Wittlich) liegt in der Wittlicher Senke und unterscheidet sich sowohl klimatisch, als auch aufgrund der Fruchtfolge deutlich vom Standort Badem. Hier wird in den nächsten Jahren eine Fruchtfolge mit dem Hauptziel der Erzeugung von ertragreichem Grundfutter zur Milchproduktion bzw. Substraterzeugung zur Biogasnutzung getestet. Neben dem Silomais wird Triticale- Ganzpflanzensilage und Klee gras (einjährig) jeweils zur Futternutzung geerntet. Des Weiteren wird Winterweizen zur Körnernutzung angebaut. Die Düngung erfolgt möglichst praxisnah als Kombination aus mineralischer und organischer Düngung, die jeweils kulturartspezifisch angepasst wurde. 2021 stand in allen Blöcken Silomais, ab Herbst folgen die jeweiligen Kulturen. Somit wurde in 2022 die erste Ernte der einzelnen Fruchtfolgeglieder durchgeführt. Die in den Tabellen angegebenen N- Düngemengen entsprechen bei organischen Düngern immer dem anrechenbaren Stickstoff laut Düngeverordnung. Nach dem in 2021 alle Versuchsblöcke mit Mais angelegt wurden, stellt 2022 das erste Jahr in der eigentlichen Fruchtfolge dar. Somit liegen derzeit nur einjährige Versuchsergebnisse vor, die in ihrer Aussagekraft noch eher begrenzt sind.

#### Versuchsanlage

Der Versuch wurde als Blockanlage, vierfach wiederholt angelegt und die jeweiligen Dünge stufen bleiben parzellengetreu über alle Versuchsglieder und Jahre bestehen. Hierdurch sollen die langfristigen Effekte der einzelnen Varianten besser erfasst werden. Die N-Düngung erfolgt entsprechend der vorgegebenen Dünge bedarfs werte laut Düngeverordnung, wobei jeweils die individuellen N-min Werte im Frühjahr als Bezugsbasis dienen. Grundnährstoffe werden entsprechend der Entzüge über alle Versuchsglieder gedüngt. Bezüglich Herbsdüngung und Winterbegrünung gelten für alle Versuchsglieder die gültigen Regeln aus den mit Nitrat belasteten Gebieten. Stroh verbleibt generell auf der Fläche.

#### Witterungsverlauf und Versuchsergebnisse

Die Aussaat der Herbstsaaten in den drei Versuchsblöcken 90.14 (Winterweizen), 90.15 (Triticale) und 90.17 (Klee gras) erfolgte am 08.10. unter guten Saatbedingungen. Lediglich für das Klee gras war der Termin eher spät, trotzdem entwickelte es sich bis ins Frühjahr hinein zu einem dichten Bestand. Anfang März konnten alle Blöcke plangemäß gedüngt werden, wobei Klee gras und Triticale zunächst mineralisch angedüngt wurden und dann einige Tage später die Düngung mit

Gärresten erfolgte. Somit war bereits Mitte März in der Triticale die gesamte N- Düngung erfolgt und das Klee gras für den 1. Aufwuchs fertig gedüngt. Der Weizen, der rein mineralisch gedüngt wurde, erhielt die 2. Düngergabe am 05.04. und die dritte entsprechend am 29.04., womit der gesamte Versuch plangemäß gedüngt wurde. Nach einigen Wechselfrösten im März blieb es bis weit in den April hinein tendenziell eher zu trocken und etwas zu warm. Allerdings zeigten sich die Versuche allesamt davon relativ unbeeindruckt und entwickelten sich bis dato sehr gut. Ende April konnte im Block 90.16 (Silomais) bereits der Gärrest ausgebracht werden, während zur Aussaat am 18.04. die mineralische Ergänzungsdüngung erfolgte. Anfang Mai lief der Mais gleichmäßig auf und entwickelte sich trotz Trockenheit in der Folge recht gut. Es dauerte bis in den Juni, ehe die in Summe rund 60 mm Niederschlag am Versuchsstandort für deutliche Entspannung sorgten. Bis Ende Juni entwickelten sich, abgesehen vom Klee gras, alle Kulturen recht gut, ehe erneut eine Phase mit trocken heißer Witterung einsetzte. Das Klee gras, das unmittelbar nach dem 1. Schnitt Ende April bereits deutlich unter Trockenstress litt, konnte bereits 2. N- Gabe nicht mehr voll in Ertrag umsetzen und begann bereits Ende Mai im 2. Aufwuchs die Ähre zu schieben. Zwar konnte am 02.Juni, noch vor Beginn der Regenperiode, der 2. Schnitt erfolgen, jedoch reichten die folgenden Niederschläge noch nicht aus, um die Regeneration und einen 3. Aufwuchs wachsen zu lassen. Folglich wurde die dritte N-Gabe, die als Gärrestdüngung geplant war, zunächst verschoben und in Folge der über Monate anhaltenden sommerlichen Witterung auch nicht mehr durchgeführt.

In Folge der Trockenheit wurde die Triticale bereits Mitte Juni als Ganzpflanze geerntet, während der Weizen noch bis zum 18.07. auf der Fläche verblieb. Dem Mais setzte das Wetter zwar ebenfalls massiv zu, trotzdem fand eine relativ gute Befruchtung der Kolben statt, womit zumindest ein, gemessen an den schwierigen Bedingungen, recht guter Silomais geerntet werden konnte. Die Ernte erfolgte am 16.08. unter sommerlichen Bedingungen.

### **22 P 90.14- Winterweizen**

Mit über 100 dt Kornertrag in der Spitze konnte der Weizen an diesem Standort trotz der Witterung vollends überzeugen. Gegenüber der Kontrolle konnte der Ertrag durch Stickstoff Düngung in jeder Dünge stufe annähernd verdoppelt werden. Innerhalb der gedüngten Varianten konnten sich sowohl die Düngung nach Bedarf, als auch die um 20 % erhöhte N- Düngung deutlich von der reduzierten Variante absetzen. Allerdings führte eine erhöhte N- Düngung zu keinerlei Mehrerträgen, jedoch zu erhöhten Rohproteingehalten. Entsprechend hoch fielen die N- Entzüge der gedüngten Versuchsvarianten aus.

### **22 P 90.15- Triticale GPS**

Auch in dieser Prüfung führte eine N- Düngung zu einer deutlichen Ertragssteigerung. Mit über 150 dt TM/ha wurde ein durchaus beachtliches Ertragsniveau erzielt. Wobei die Ertragsdifferenzierung innerhalb der Vgl. 2, 3 und 4 geringer ausfiel, als im Winterweizen (P90.14). Bezogen auf den Rohproteinertrag liegt die um 20 Prozent erhöhte Dünge stufe (Vgl.3) in Front. Aufgrund des hohen Ertragsniveaus ergeben die entsprechenden N- Entzüge der Varianten ebenfalls hohe Nährstoffentzüge, bei denen sich die höchste N-Düngung mit den höchsten Entzügen darstellt. Da ein nicht unerheblicher Teil der eingesetzten Düngermenge aus Gärresten stammt, deuten die Versuchsergebnisse auf eine gute Verwertung des eingesetzten Stickstoffs hin, was sicherlich auch auf den frühen Düngetermin zurückzuführen ist.

### **22 P 90.16- Silomais**

Gänzlich anders als in den beiden Versuchen mit Wintergetreide (P 90.14 und P 90.15) gestaltet sich die Ertragsdifferenzierung im Silomais. Keine der getesteten Versuchsvarianten konnte sich statistisch von der ungedüngten Kontrolle absetzen. Die Zahlen bestätigen somit die Ergebnisse aus ähnlichen Versuchen im Bereich Silomais. Vor allem in Trockenjahren, in denen es an Wasser zur Blüte und Kornfüllung mangelt, beobachtet man kaum noch Ertragssteigerungen im Silomais, die auf eine N- Düngung zurückzuführen wären. Trotzdem fallen die Trockenmasseerträge noch relativ gut aus. Mit knapp 15 Tonnen je Hektar liegen diese noch im langjährigen Durchschnitt. Qualitativ zeigt sich kaum ein Unterschied zwischen den einzelnen Versuchsgliedern. Die N- Entzüge zeigen noch am deutlichsten die verschiedenen Dünge stufen auf, allerdings auch nur im Vergleich der

gedüngten Varianten zur Kontrolle, in der auch am wenigsten Stickstoff mit dem Erntegut entzogen wurde. Da in 2021 alle Versuchsblöcke mit Mais bestellt waren, liegen zu diesem Versuch immerhin zweijährige Zahlen vor, die jedoch aufgrund der erheblichen Witterungsunterschiede der einzelnen Jahre kaum miteinander zu vergleichen sind. Während in 2021 ein Überangebot an Wasser zu Rekorderträgen mit deutlicher Ertragssteigerung bei erhöhter N-Düngung zu beobachten war, führte der permanente Wassermangel in Verbindung mit hochsommerlichen Temperaturen zur erheblichen Ertragseinbußen, bei denen keinerlei Vorzüglichkeit der N- Düngung gegeben ist.

## **22 P 90.17- Klee gras**

Das Klee gras erzielte im Jahressertrag immerhin trotz aller Widrigkeiten in Vgl. 3 immerhin noch über 120 dt Trockenmasse je Hektar. Und auch die beiden anderen Düngungsstufen konnten mit rund 113 (Vgl. 2) bzw. 96 dt TM/ha durchaus überzeugen und lagen sehr deutlich vor der Kontrolle, in der nur knapp die Hälfte an Ertrag erzielt wurde. Diese Erträge wurden in 4 Schnitten geerntet. Allerdings lag die Hauptlast auf dem 1. und dem unerwartet guten 4. Schnitt. Sowohl der 2., als auch der 3. Aufwuchs wurden eher als Reinigungsschnitte geerntet und waren entsprechend ertragsschwach. Die geernteten Rohproteingehalte verlaufen analog zur Stickstoffdüngung. Unerwartet schwach fielen sowohl Ertrag, als auch Qualität der Kontrolle aus. Die Hoffnung, dass der Rotklee, der im Mischungsverhältnis eines empfohlenen Klee gras (20 kg Welsch Weidelgras + 8 kg Rotklee) ausgesät wurde, einen gewissen Düngeeffekt auf das Gras ausüben würde und somit Stickstoff aus der Luft ins System bringen würde, wurde nicht bestätigt. Tatsächlich bildete der Rotklee über die gesamte Vegetation kaum mehr als 10 Prozent Anteil am Gesamtbestand und war folglich eher zu vernachlässigen. Da wo Stickstoff gedüngt wurde, war der Klee ohnehin kaum vorhanden. Woran dies lag und ob sich das so auch in den folgenden Jahren bestätigt, wird sich zeigen müssen.

## **19.2 Allgemeine Daten**

### Faktoren

#### 1. Faktor des Düngung

Vgl.	Varianten
1	ohne N-Düngung
2	N- Bedarf nach DÜV
3	N- Bedarf nach DÜV + 20 %
4	N- Bedarf nach DÜV – 20 %

#### Marktfrüchte- Düngung

	Kultur	N-Düngung-Verteilung	Ausbringung
1	Winterweizen- Körner	100% mineralisch; 30/40/30	breitwürfig
2	Wintertriticale-GPS	30% organisch; 70% mineralisch	Gülle mit Schleppschuh Frühjahr; Mineraldünger breitwürfig
3	Silomais	max. 170 kg N ges. aus org.Düngung; Mineraldünger	Gülle-KSE vor Saat mit Nitrifikationshemmer
4	Ackergras	50% organisch; 50% mineralisch	Gülle mit Schleppschuh Frühjahr/Herbst; Mineraldünger breitwürfig im Sommer

In 2021 wurden alle Blöcke mit Silomais angelegt. Ab 2022 beginnt die eigentliche Fruchtfolge.  
1 Block je Kulturart

### 19.3 Erträge 2022 und Wachstumsbeobachtungen 2022

Block 1 (P90.14) WW

Versuchsort:

#### BIT / Altrich

**Bodenart:** sandiger Lehm  
**Ackerzahl:** 35  
**Niederschlag:** 710 mm  
**Temperatur:** 8,9 °C  
**Höhe ü. NN:** 170  
**vorletzte Vorfr.:** Weizen, Winter-

Winterweizen  
 Asory  
**Bodentyp:** Braunerde  
**Grundbodenbearb.:** Pflug ohne Packer  
**Aussaatdichte:** 300 Körner/m<sup>2</sup>  
**Aussaatdatum:** 08.10.21  
**Erntedatum:** 18.07.22  
**letzte Vorfrucht:** Mais (Silonutzung)

#### Bodenuntersuchung

Datum	pH	P	K	Mg
09.02.22	6,9	12,0	18,0	12,4

#### Herbizide, Insektizide, Düngung

Termin	Datum	BBCH	Pflanzenschutz-/ Düngemittel	Aufw. [l,kg/ha]	Düngergabe [kg/ha]				
					N	P	K	Mg	S
GD	30.03.21	30	60er Kali Kieserit Triple-Super-Phosphat 46			96	180	22	30
F	19.04.22	32	Flexity Revystar	0,5 1					
H	20.10.21	10	Herold SC	0,5					
WR	19.04.22	32	Prodax	0,5					

N - Düngung; Faktorielle Behandlung WW

VG Nr.	Datum	BBCH	Versuchsglied- bezeichnung	Düngerform	Düngergabe [kg/ha]
					N
1			ohne N- Düngung		
2	10.03.22	27	N Bedarf nach DüV	KAS 27	53
	05.04.22	30			53
	29.04.22	39			70
3	10.03.22	27	N Bedarf nach DüV + 20 %	KAS 27	62
	05.04.22	30			82
	29.04.22	39			62
4	10.03.22	27	N Bedarf nach DüV - 20%	KAS 27	42
	05.04.22	30			56
	29.04.22	39			42

Düngung	Kornertrag dt/ha (absolut)	Kornertrag dt/ha (relativ)	N_ERTR _KO (absolut)	N_ERTR _KO (relativ)	Nmin (kg/ha)	Datum Aufgang
ohne N-Düngung (B)	50,01	100	61,98	100	29,0	12.10.2021
N Bedarf nach DüV	103,43	207	188,05	303	43,0	12.10.2021
N Bedarf nach DüV + 20 %	103,93	208	195,22	315	47,0	12.10.2021
N Bedarf nach DüV - 20%	98,30	197	173,51	280	43,0	12.10.2021
Mittel (B)	50,01	50,01	61,98	61,98		
GD	4,21	8	10,28	17		
Mittel	88,92	178	154,69	250	40,5	12.10.2021

Düngung	Mängel Aufg. 1-9	Mängel v.Win.1-9	Mängel n.Win.1-9	Protein Korn TM%
ohne N-Düngung (B)	1,0	1,0	2,0	8,20
N Bedarf nach DüV	1,0	1,0	2,0	12,05
N Bedarf nach DüV + 20 %	1,0	1,0	2,0	12,45
N Bedarf nach DüV - 20%	1,0	1,0	2,0	11,70
Mittel	1,0	1,0	2,0	11,10

Versuchsort:

**BIT / Altrich**

**Bodenart:** sandiger Lehm  
**Ackerzahl:** 35  
**Niederschlag:** 710 mm  
**Temperatur:** 8,9 °C  
**Höhe ü. NN:** 170

**vorletzte Vorfr.:** Weizen, Winter-

Wintertriticale  
 Lombardo

**Bodentyp:** Braunerde  
**Grundbodenbearb.:** Pflug ohne Packer  
**Aussaaddichte:** 320 Körner/m<sup>2</sup>  
**Aussaatum:** 08.10.21  
**Erntedatum:** 14.06.22  
**letzte Vorfrucht:** Mais  
 (Silonutzung)

**Bodenuntersuchung**

Datum	pH	P	K	Mg
09.02.22	6,9	12,0	18,0	12,4

**Herbizide, Insektizide, Düngung**

Termin	Datum	BBCH	Pflanzenschutz-/ Düngemittel	Aufw. [l,kg/ha]	Düngergabe [kg/ha]				
					N	P	K	Mg	S
GD	30.03.21		60er Kali Kieserit Triple-Super-Phosphat 46			96	180	22	30
F	14.04.22	32	Input Triple	1,25					
F	16.05.22	51	Fandango Orius	0,6 0,5					
H	20.10.21	10	Herold SC	0,5					

N - Düngung; Faktorielle Behandlung

VG Nr.	Datum	BBCH	Versuchsglied- bezeichnung	Düngerform	Düngergabe [kg/ha]		
					N	P	K
1			ohne N- Düngung				
2	10.03.22	23	N Bedarf nach DüV	KAS 27	73		
	15.03.22	23		Gärrest	54	40	103
3	10.03.22	23	N Bedarf nach DüV + 20 %	KAS 27	96		
	15.03.22	23		Gärrest	54	40	103
4	10.03.22	23	N Bedarf nach DüV - 20%	KAS 27	48		
	15.03.22	23		Gärrest	54	40	103

### 3. Block (P90.16) SM

Versuchsort:

#### BIT / Altrich

**Bodenart:** sandiger Lehm  
**Ackerzahl:** 35  
**Niederschlag:** 710 mm  
**Temperatur:** 8,9 °C  
**Höhe ü. NN:** 170  
**vorletzte Vorfr.:** Weizen, Winter-

Mais  
 Benedictio KWS  
**Bodentyp:** Braunerde  
**Grundbodenbearb.:** Pflug ohne Packer  
**Aussaatdichte:** 9 Körner/m<sup>2</sup>  
**Aussaatdatum:** 18.04.22  
**Erntedatum:** 16.08.22  
**letzte Vorfrucht:** Mais (Silonutzung)

#### Bodenuntersuchung

Datum	pH	P	K	Mg
09.02.22	6,9	12,0	18,0	12,4

#### Herbizide, Insektizide, Düngung

Termin	Datum	BBCH	Pflanzenschutz-/ Düngemittel	Aufw. [l,kg/ha]	Düngergabe [kg/ha]				
					N	P	K	Mg	S
GD	30.03.21	0	60er Kali Kieserit Triple-Super-Phosphat 46			96	180	22	30
H	20.04.22	5	Adengo	0,33					

N - Düngung; Faktorielle Behandlung

VG Nr.	Datum	BBCH	Versuchsglied- bezeichnung	Düngerform	Düngergabe [kg/ha]		
					N	P	K
1			ohne N- Düngung				
2	29.03.22	0	N Bedarf nach DüV	Gärrest	101	75	193
	18.04.22	0		KAS 27	34		
3	29.03.22	0	N Bedarf nach DüV + 20 %	Gärrest	101	75	193
	18.04.22	0		KAS 27	68		
4	29.03.22	0	N Bedarf nach DüV - 20%	Gärrest	101	75	193
	18.04.22	0		KAS 27	5		



Düngung	Gesamt-TM dt/ha	Gesamt-TM dt/ha	Enzyml. oS TM %	Enzyml. oS TM %
ohne N-Düngung (B)	138,5	100	66,5	100
N Bedarf nach DüV	147,2	106	63,5	95
N Bedarf nach DüV + 20 %	147,0	106	64,1	96
N Bedarf nach DüV - 20%	140,2	101	64,5	97
Mittel (B)	138,5	138,5	66,5	66,5
GD	9,2	7	3,6	5
Mittel	143,2	103	64,6	97

Düngung	Stärkegehalt %	Stärkegehalt %	TS Ges.pflanze %	TS Ges.pflanze %
ohne N-Düngung (B)	28,1	100	40,4	100
N Bedarf nach DüV	28,9	103	42,1	104
N Bedarf nach DüV + 20 %	28,2	101	41,1	102
N Bedarf nach DüV - 20%	26,2	93	41,9	104
Mittel (B)	28,1	28,1	40,4	40,4
GD	3,0	11	1,7	4
Mittel	27,9	99	41,3	102

Düngung	Biogausaus beute	Biogausaus beute	Biogasertrag	Biogasertrag
ohne N-Düngung (B)	765,3	100	10071,5	100
N Bedarf nach DüV	803,5	105	11240,3	112
N Bedarf nach DüV + 20 %	781,3	102	10913,3	108
N Bedarf nach DüV - 20%	796,8	104	10607,3	105
Mittel (B)	765,3	765,3	10071,5	10071,5
GD	35,2	5	778,2	8
Mittel	786,7	103	10708,1	106

Düngung	ME GJ/ha	ME GJ/ha	ME MJ/ha	ME MJ/ha	ME MJ/kg TM	ME MJ/kg TM
ohne N-Düngung (B)	144,8	100	144770,8	100	10,5	100
N Bedarf nach DüV	153,9	106	153899,8	106	10,5	100
N Bedarf nach DüV + 20 %	154,7	107	154656,3	107	10,5	101
N Bedarf nach DüV - 20%	147,2	102	147196,3	102	10,5	100
Mittel (B)	144,8	144,8	144770,8	144770,8	10,5	10,5
GD	12,1	8	12138,0	8	0,3	3
Mittel	150,1	104	150130,8	104	10,5	100

Düngung	NEL GJ/ha	NEL GJ/ha	NEL MJ/ha	NEL MJ/ha	NEL/kg TM	NEL/kg TM
ohne N-Düngung (B)	86,2	100	86243,0	100	6,2	100
N Bedarf nach DüV	91,7	106	91694,5	106	6,2	100
N Bedarf nach DüV + 20 %	92,3	107	92276,8	107	6,3	101
N Bedarf nach DüV - 20%	87,8	102	87760,0	102	6,3	101
Mittel (B)	86,2	86,2	86243,0	86243,0	6,2	6,2
GD	7,7	9	7716,4	9	0,2	3
Mittel	89,5	104	89493,6	104	6,2	100

Düngung	Datum Aufgang	verworfen Kolb.	Pflanzenlänge cm	Rohfaser %	Pfl/Parz.
ohne N-Düngung (B)	05.05.2022	0,0	270,0	21,4	125,8
N Bedarf nach DüV	05.05.2022	0,0	270,0	22,3	120,5
N Bedarf nach DüV + 20 %	05.05.2022	0,0	290,0	21,9	121,3
N Bedarf nach DüV - 20%	05.05.2022	0,0	280,0	21,8	121,0
Mittel	05.05.2022	0,0	277,5	21,8	122,1

Düngung	Grünmasse dt/ha	Ertrag oTM dt/ha	N- Entzug
ohne N-Düngung (B)	342,9	125,1	123
N Bedarf nach DüV	350,0	133,6	166
N Bedarf nach DüV + 20 %	358,3	133,0	165
N Bedarf nach DüV - 20%	334,8	127,1	154
Mittel	346,5	129,7	152

#### 4. Block (P90.17) Klee gras

Versuchsort

**BIT / Altrich**

Klee gras

**Bodenart:** sandiger Lehm  
**Ackerzahl:** 35  
**Niederschlag:** 710 mm  
**Temperatur:** 8,9 °C  
**Höhe ü. NN:** 170  
**vorletzte Vorfr.:** Weizen, Winter-

**Bodentyp:** Braunerde  
**Grundbodenbearb.:** Pflug ohne Packer  
**Aussaatdichte:** Körner/m<sup>2</sup>  
**Aussaatdatum:** 08.10.21  
**Erntedatum:**  
**letzte Vorfrucht:** Mais (Silonutzung)

#### Bodenuntersuchung

Datum	pH	P	K	Mg
09.02.22	6,9	12,0	18,0	12,4

#### Herbizide, Insektizide, Düngung

Termin	Datum	BBCH	Pflanzenschutz-/ Düngemittel	Aufw. [l,kg/ha]	Düngergabe [kg/ha]				
					N	P	K	Mg	S
GD	30.03.21	29	60er Kali Kieserit Triple-Super-Phosphat 46			96	180	22	33

N - Düngung; Faktorielle Behandlung

VG Nr.	Datum	BBCH	Versuchsglied- bezeichnung	Düngerform	Düngergabe [kg/ha]		
					N	P	K
1			ohne N- Düngung				
2	10.03.22	27	N Bedarf nach DüV	KAS 27	55		
	15.03.22	27		Gärrest	54	40	103
	03.05.22	37		KAS 27	28		
3	10.03.22	27	N Bedarf nach DüV + 20 %	KAS 27	77		
	15.03.22	27		Gärrest	54	40	103
	03.05.22	37		KAS 27	44		
4	10.03.22	27	N Bedarf nach DüV - 20%	KAS 27	33		
	15.03.22	27		Gärrest	54	40	103
	03.05.22	37		KAS 27	11		