



**Leitung und Koordinierung
der Forschungsprojekte der Arbeitsgruppe
"Biomasse", Beratung, Öffentlichkeitsarbeit und
bayernweite Vernetzung bezüglich aller Fragen der
Substratproduktion sowie die Durchführung von
Versuchen praxisrelevanter Fragestellungen**

N/16/07



Teilbericht

ABSCHLUSSBERICHT - Auszug

Leitung und Koordinierung der Forschungsprojekte der Arbeitsgruppe "Biomasse“, Beratung, Öffentlichkeitsarbeit und bayernweite Vernetzung bezüglich aller Fragen der Substratproduktion sowie die Durchführung von Versuchen praxisrelevanter Fragestellungen
(N/16/07)

Durchführende Stelle:

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)

Gefördert durch:

Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (StMELF)
2020

Abschlussbericht - Auszug

Vorhabenbezeichnung:	Leitung und Koordinierung der Forschungsprojekte der Arbeitsgruppe „Biomasse“, Beratung, Öffentlichkeitsarbeit und bayernweite Vernetzung bezüglich aller Fragen der Substratproduktion sowie die Durchführung von Versuchen praxisrelevanter Fragestellungen
Zuwendungsempfänger:	Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), Freising-Weihenstephan
Projektförderung:	Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (StMELF)
Förderkennzeichen:	N/16/07
Projektlaufzeit:	01.01.2017 - 31.12.2019
Projektleiter:	Dorothea Hofmann
Projektbearbeiter:	Thomas Kuntscher
Kooperationspartner:	Biogas Forum Bayern Technologie- und Förderzentrum (TFZ), Landesanstalt für Wein- und Gartenbau (LWG) Weitere Einrichtungen an der LfL: IPZ 2b, IPZ 3c, IPZ 4a, IPZ 4b, AQU

Inhaltsverzeichnis

1	Sortenversuche Wintertriticale und Winterroggen (V354/V355).....	9
1.1	Problematik und Aufgabenstellung.....	9
1.2	Material und Methoden	9
1.3	Ergebnisse und Diskussion.....	14
1.4	Zusammenfassung und Schlussfolgerung	25

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Standorte der Getreide – GPS Versuche im Erntejahr 2019 mit den jeweiligen Anbaugebieten (nach Julius Kühn Institut).	13
---	----

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Alle seit Projektbeginn getesteten Winterroggensorten [1]	10
Tabelle 2: Alle seit Projektbeginn getestete Wintertriticalesorten [1]	11
Tabelle 3: Leistungspotential Trockenmasseerträge der Winterroggensorten 2017 im Mittel und an den einzelnen Standorten.....	15
Tabelle 4: Leistungspotential Trockenmasseerträge der Wintertriticalesorten 2017 im Mittel und an den einzelnen Standorten.....	16
Tabelle 5: Leistungspotential Trockenmasseerträge der Winterroggensorten 2018 im Mittel und an den einzelnen Standorten.....	17
Tabelle 6: Leistungspotential Trockenmasseerträge der Wintertriticalesorten 2018 im Mittel und an den einzelnen Standorten.....	18
Tabelle 7: Leistungspotential Trockenmasseerträge der Winterroggensorten 2019 im Mittel und an den einzelnen Standorten.....	20
Tabelle 8: Leistungspotential Trockenmasseerträge der Wintertriticalesorten 2019 im Mittel und an den einzelnen Standorten.....	21
Tabelle 9: Relatives Leistungspotential der Winterroggensorten im mehrjährigen Mittel sowie die Sortenempfehlung am Beispiel von 2019	22
Tabelle 10: Relatives Leistungspotential der Wintertriticalesorten im mehrjährigen Mittel sowie die Sortenempfehlung am Beispiel von 2019	23
Tabelle 11: Empfohlene Winterroggensorten in den Jahren 2016 bis 2019	24
Tabelle 12: Empfohlene Wintertriticalesorten in den Jahren 2016 bis 2019	24

1 Sortenversuche Wintertriticale und Winterroggen (V354/V355)

1.1 Problematik und Aufgabenstellung

Bei der Nutzung von Getreide als Ganzpflanzensilage zur Biomassegewinnung zeigen sich vor allem relevante pflanzenbauliche Vorteile. Das wichtigste Entscheidungskriterium ist aber weiterhin die Wirtschaftlichkeit dieses Systems. Es hat sich gezeigt, dass bei Getreide - GPS der Methanhektarertrag und die Standfestigkeit zu den wichtigsten Kriterien gehören. In früheren Tests konnten allerdings nur geringe Unterschiede in der spezifischen Methanausbeute pro kg organische Trockenmasse (TM) zwischen den einzelnen Getreidearten und –sorten festgestellt werden. Da diese nicht signifikant waren, ist die entscheidende Kenngröße für den Methanhektarertrag der TM - Ertrag. Dieser wird maßgeblich durch die Sortenwahl beeinflusst. Weil auch weiterhin kein Zusammenhang zwischen Ertrag und agronomischen Kenngrößen oder dem Kornertrag analysiert werden konnte, waren Sortenversuche speziell für die GPS - Nutzung unabdingbar. Bereits seit 2013 hat sich die Arbeitsgruppe dieser Aufgabe gestellt und Sortenversuche zu den bedeutendsten Getreidearten Winterroggen und Wintertriticale angelegt. Im Laufe der Jahre wurden die Versuchsorte von einem auf sieben Standorte erhöht, um bayernweite Ergebnisse zu erhalten. Damit aus den Versuchen Empfehlungen entstehen können, sind mehrrortige und zudem mehrjährige Resultate notwendig, weshalb die Versuche über mehrere Jahre erfolgreich fortgeführt wurden. Die Repräsentativität der Ergebnisse ist dabei besonders wichtig. Daher orientiert sich die Versuchsanlage und –auswertung eng an den Richtlinien des Bundessortenamts.

Seit dem Jahr 2016 können jährliche Sortenempfehlungen ausgesprochen werden. Empfohlen werden dabei nur Sorten, die mindestens drei Jahre im Versuch waren und überdurchschnittliche Ergebnisse erzielen konnten. Zudem haben auch weitere ertragsentscheidende Kriterien, wie Standfestigkeit und Krankheitsanfälligkeit, Einfluss auf die Empfehlung der Sorten. Aufgrund der Bedeutung dieser Sortenversuche für die praktische Umsetzung werden sie auch nach Beendigung des Projekts an vier Standorten fortgeführt.

1.2 Material und Methoden

Versuchsaufbau und –durchführung

Die Sorten wurden beim Versuch in Parzellen von mindestens 10m² Größe angebaut. Zusammen bildeten die Versuche jeweils einfaktorielle Blockanlagen mit vier Wiederholungen. Untersucht wurden jährlich zehn bis zwölf verschiedene Roggen- und Triticalesorten mit besonderer Anbaubedeutung sowie Neuzüchtungen. Die Versuchsglieder variierten von Jahr zu Jahr geringfügig. Dies hing von der Anzahl der Neuzüchtungen auf dem Markt bzw. der Sorten, welche durch geringe Erträge oder sinkende Vermehrungsflächen aus dem Versuch genommen wurden, ab. Bei Winterroggen handelte es sich meist um Hybrid-, vereinzelt auch um Populationssorten. Dabei haben viele der Sorten als Zuchtziel einzig die Körnernutzung. Dementgegen wurden bei Triticale vor allem Sorten mit dem

Zuchtziel GPS - Nutzung getestet. Die Mehrheit der Triticalesorten waren Linienzüchtungen, wobei sich auch immer einige Hybridzüchtungen im Sortiment befanden.

In Tabelle 1 und Tabelle 2 sind alle getesteten Sorten mit den Kennwerten der Beschreibenden Sortenliste dargestellt.

Tabelle 1: Alle seit Projektbeginn getesteten Winterroggensorten [1]

Sortenbezeichnung	Versuchsjahre						Zuchtziel	Sortentyp	Ährenschieben	Pflanzenlänge	Lageranfälligkeit	Anfälligkeit			Ertragseigenschaften		
	2014	2015	2016	2017	2018	2019						Mehltau	Rhynchosporium	Braunrost	Bestandesdichte	Kornertrag	Trockenmasse
Progreen	X						---	H	Daten nicht verfügbar								
Sandie	X						GPS - Nutzung	S	5	6	4	2	4	2	4		7
SU Stakkato	X	X					GPS - Nutzung	H	5	4	4	3	4	3	9		7
Visello	X	X					GPS - Nutzung	H	5	4	4	5	4	6	7		5
Hellvus	X	X	X				Körnernutzung	H	5	7	1	5	3	3	3	5	
Generator	X	X	X	X	X		GPS - Nutzung	P	3	9	8	5	4	5	5		6
SU Phönix	X	X	X	X	X		GPS - Nutzung	H	4	5	4	4	3	3	6		6
KWS Protherm		X	X	X			GPS - Nutzung	H	5	5	5	7	5	4	7		9
KWS Bono			X				Körnernutzung	H	5	4	6	5	5	6	7	6	
Conduct	X	X	X	X	X	X	GPS - Nutzung	P	5	7	5	4	5	4	5	3	5
Helltop	X	X	X	X	X	X	Körnernutzung	H	5	6	3	3	5	4	4	6	
KWS Progas	X	X	X	X	X	X	GPS - Nutzung	H	5	6	6	5	4	6	6		7
Brandie		X	X	X	X	X	Körnernutzung	H	<i>In Polen zugelassen</i>								
Inspector			X	X	X	X	Körnernutzung	P	5	7	6	4	5	5	5	3	
SU Nasri			X	X	X	X	Körnernutzung	H		5	5	3		6		7	
SU Performer				X	X	X	Körnernutzung	H		4	5	4		5		7	
KWS Binntto				X	X	X	Körnernutzung	H	6	4	3	6	3	4	6	8	
KWS Propower				X	X	X	GPS - Nutzung	H	6	5	3	-	3	3	7		7
KWS Daniello					X	X	Körnernutzung	H	5	4	5	3	4	3	7	8	
KWS Eterno						X	Körnernutzung	H	5	4	5	6	4	3	8	8	
Stannos						X	Körnernutzung	H	<i>In Dänemark zugelassen</i>								

Typ: H = Hybridsorte / P = Populationssorte / S = synthetische Sorte; Bedeutung der in Noten ausgedrückten Ausprägungen:
1 = sehr früh/sehr niedrig/sehr kurz/schlecht, wenig ausgeprägt; - 9 = sehr spät/sehr hoch/sehr lang/sehr gut, stark ausgeprägt

Tabelle 2: Alle seit Projektbeginn getestete Wintertriticalesorten [1]

Sorten- bezeichnung	Versuchsjahre						Zuchtziel	Sortentyp	Ährenschieben	Pflanzenlänge	Lageranfälligkeit	Anfälligkeit		Ertragseigenschaften			
	2014	2015	2016	2017	2018	2019						Mehltau	Braunrost	Bestandesdichte	Kornertrag	Trockenmasse Stufe 2	
Trimmer	X	X					Körnernutzung	L									
SU Aendus	X	X	X				Körnernutzung	L	4	3	4	3	3	6	7		
Agostino		X	X				Körnernutzung	L	5	3	3	2	3	6	6		
KWS Aveo			X	X			Körnernutzung	L	5	6	3	2	3	5	7		
Balu PZO	X	X	X	X			GPS - Nutzung	L	4	9	5	5	5	4		6	
HYT Prime	X	X	X	X			GPS - Nutzung	H	3	5	1	5	3	4		5	
Massimo	X	X	X	X	X		GPS - Nutzung	L	5	7	3	7	2	6		5	
Tulus	X	X	X	X	X		Körnernutzung	L	4	6	5	5	4	3	5		
Cedrico				X	X		Körnernutzung	L	6	4	3	6	3	6	8		
Cosinus	X	X	X	X	X	X	Körnernutzung	L	4	7	6	5	4	5	6		
Tricanto	X	X	X	X	X	X	Körnernutzung	L	in Österreich zugelassen								
HYT Max	X	X	X	X	X	X	GPS - Nutzung	H	3	8	3	2	-	5		7	
Tender PZO	X	X	X	X	X	X	GPS - Nutzung	L	4	7	2	2	3	4		8	
Borowik			X	X	X	X	GPS - Nutzung	L	5	8	1	2	4	4		6	
Clayton PZO					X	X	Wechselsorte	L	6	8	-	2		5		8	
Trimasso					X	X	GPS - Nutzung	L	5	9	2	2	3	4		7	
Lombardo					X	X	Körnernutzung	L	5	4	4	4	6	5	8		
Rescue PZO					X	X	GPS - Nutzung	L	6	9	4	3	2	5		6	
HYT Kappa						X	GPS - Nutzung	H	4	7	2	5	2	6		8	
Neomass						X	GPS - Nutzung	L	3	7	3	6	4	6		6	
Ruglatt						X	GPS - Nutzung	L	5	6	3	3	2	4		6	

Typ: H = Hybridsorte / L = Liniensorte; Bedeutung der in Noten ausgedrückten Ausprägungen:

1 = sehr früh/sehr niedrig/sehr kurz/schlecht, wenig ausgeprägt; - 9 = sehr spät/sehr hoch/sehr lang/sehr gut, stark ausgeprägt

Vor der Versuchsanlage wurden die Flächen sorgfältig ausgewählt. Diese sollten in sich weitestgehend homogen sein, mit genügend Abstand zum Feldrand und Vorgewende. Eine gleiche Behandlung hinsichtlich Vorfrucht und Bearbeitung in den letzten zwei Jahren musste gewährleistet sein. Flächen mit punktuellen Störeinflüssen wie Bodenverdichtungen, Unebenheiten oder Nähe zu Bäumen, Gebäuden und Gräben wurden vermieden. Anschließend wurde ein jährlich neu randomisierter Versuchsplan erstellt, welcher die Fläche optimal ausnutzt. Vor der Aussaat erfolgte eine einheitliche und zeitgleiche Grundbodenbearbeitung, die der guten fachlichen Praxis entspricht. Die Aussaat war je nach Standort und Witterung meist zwischen dem 20.09. und dem 15.10.. Im Herbst wurde meist ein Herbizid angewandt. Vor dem Winter erreichten die Pflanzen oft einen wüchsigen Bestand. Die Düngegaben wurden im Frühjahr ortsüblich optimal und entsprechend der neuen Düngeverordnung auf Basis der Düngebedarfsermittlung in zwei Gaben ausgebracht. Die Höhe der Gaben hing vor allem von der standortabhängigen Ertragsersparnis und den N_{\min} - Werten ab. Die Düngung erfolgte mit einzelnen Ausnahmen mineralisch und betrug bei der ersten Gabe 40 – 80 kg N/ha und bei der zweiten Gabe 30 – 60 kg N/ha. Erstere wurde zu Vegetationsbeginn ausgebracht, um die Bestockung anzuregen und massenwüchsige Bestände zu fördern. Die 2. Düngegabe kann auch als Korrekturgabe gesehen werden und zielt im Zeitraum des Schossens auf die Erhöhung der Biomasse ab. Eine 3. Düngegabe, wie bei der Körnernutzung üblich, erfolgt bei der Nutzung als Ganzpflanzensilage nicht. Abhängig von der Niederschlagsmenge wurden auch für jeden Standort einheitliche Wachstumsregler eingesetzt, wenn die Wasserversorgung der Pflanzen ausreichend war. Fungizid- und Insektizidbehandlungen wurden nach Überschreiten der Schwellenwerte durchgeführt. Zu den häufigsten Krankheitssymptomen gehören Mehltau, Gelb- und Braunrost sowie Rhynchosporium. Die Ernte fand meist Mitte bis Ende Juni statt, wobei in besonders trockenen Jahren auch bereits Anfang Juni geerntet werden musste. Mit Ausnahme von Freising und Grub war es aufgrund der zur Verfügung stehenden Technik nötig beide Getreidearten am selben Tag zu ernten. Vorhergehende Versuche haben aber gezeigt, dass der optimale Erntezeitpunkt bei Roggen etwa 1 – 2 Wochen vor Triticale liegt. Um eine optimale Silierung zu erreichen, muss die Biomasse bei einem Trockensubstanz (TS) – Gehalt von etwa 28% - 40% geerntet werden. Unterhalb von 28% Trockensubstanz entsteht viel Sickersaft und die Aktivität der Milchsäurebakterien wird eingeschränkt. Die durch den hohen Wassergehalt geförderten Clostridien bilden Butter-säure, woraus hohe Verluste resultieren und die Silage schließlich verdirbt [2] [3]. Über einem TS – Gehalt von 40% ist eine Verdichtung des Silierguts nicht mehr optimal möglich. Folglich besteht die Gefahr der Nacherwärmung nach Siloöffnung. Durch das daraus erhöhte Vorkommen aerober Abbauprozesse steigt damit auch das Risiko der Schimmelbildung [3] [4]. Auffallend ist, dass der Erntezeitpunkt nicht am Entwicklungsstadium der Pflanze festgemacht werden kann. Somit ist eine regelmäßige TS – Bestimmung in den Wochen vor der Ernte unabdingbar. Beim optimalen TS – Gehalt befindet sich das Getreide abhängig von der Jahreswitterung im Entwicklungsstadium zwischen früher Milchreife und mittlerer Teigreife.

Standorte

In der ersten Projektphase wurden die Sortenversuche nur an einem einzigen Standort durchgeführt. Allerdings war schnell ersichtlich, dass für eine bayernweite Empfehlung Ergebnisse mehrerer Standorte notwendig sind. Deshalb wurden die Versuchsorte bis 2019 schrittweise auf bis zu sieben Standorten erweitert (Abbildung 1). Da die Sortenversuche auch nach Projektende weitergeführt werden sollen, dies allerdings im zeitlich realisierbaren Rahmen sein muss, wurde die Standortanzahl für das Erntejahr 2020 auf vier Orte reduziert.

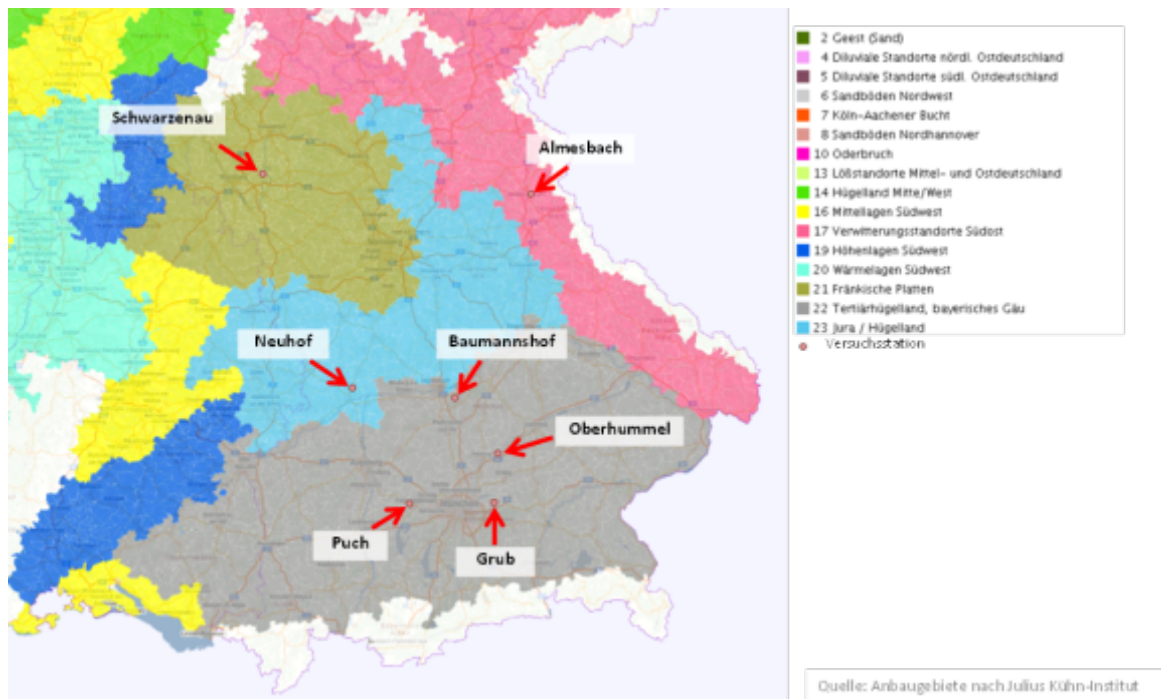


Abbildung 1: Standorte der Getreide – GPS Versuche im Erntejahr 2019 mit den jeweiligen Anbaugebieten (nach Julius Kühn Institut).

Um möglichst viele verschiedene Umwelteinflüsse und Bodeneigenschaften zu testen und verlässliche bayerische Werte zu erhalten, sind die Versuche von Nord – bis Südbayern angesiedelt. An den Orten herrscht trockene und warme bis feuchte und kühle Witterung. Baumannshof, Grub und Puch liegen im Einzugsbereich der Münchner Schotterebene, wobei sich der Standort Baumannshof durch humose Sandböden und Grub durch flachgründige, kiesige Böden auszeichnet. Almesbach liegt im Oberpfälzer Hügelland mit Bodenverhältnissen von sandigem Lehm bis lehmigem Sand. Neuhof stellt einen mittel-feuchten Standort mit sandigen Lehmböden im Donau Ries dar. Der Versuchsort Oberhummel liegt im Tertiären Hügelland mit schluffig-sandigen Lehmböden. Schwarzenau wird als trockenes – warmes Weinbauklima mit schluffigen Lehmböden im Agrargebiet zwischen Fränkischer Platte und Gäugebiet eingestuft.

Datenauswertung

Für eine objektive pflanzenbauliche Beurteilung der einzelnen Sorten werden die Landessortenversuche einheitlich an allen Standorten nach den Richtlinien des Bundessortenamtes (BSA) durchgeführt. Neben der standardisierten Ernte und Probennahme sind eine Reihe von Bonituren, Messungen sowie Auszählungen am Bestand notwendig. Dies ermöglicht eine bessere Vergleichbarkeit der Kennwerte über alle Standorte. Nach der Ernte und Bestimmung des TM – Ertrags erfolgt eine Untersuchung der Proben im Labor hinsichtlich des Stickstoffgehalts im Erntegut. All diese gemessenen und berechneten Ergebnisse und Bewertungen werden anschließend im Statistikprogramm „PIAF“ erfasst. Durch dieses Programm können die umfassenden Datensätze über mehrere Jahre hinweg gespeichert werden. Die statistische Verrechnung übernahm das Sachgebiet AVB - Versuchswesen und Biometrie bzw. ab 2019 die Arbeitsgruppe „Versuchsplanung und Auswertung (Biometrie), Spezialversuche“ des Instituts für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung. Basierend auf den daraus erhaltenen statistischen Werten konnte anschließend in Zusammenarbeit mit den Fachzentren Pflanzenbau der einzelnen Regierungsbezirke eine klare Beratungsaussage erstellt werden, die im Folgenden dargestellt wird.

1.3 Ergebnisse und Diskussion

Bereits im vorangegangenen Projekt wurden von 2014 – 2016 jährliche Sortenversuche realisiert. Dabei hat sich die Anfangsvermutung bestätigt, dass es deutliche Differenzen im Trockenmasseertrag der getesteten Sorten gibt. Zudem wurde schnell deutlich, dass Sorten, die sich im Kornertag bewährt haben, nicht zwangsläufig gute Trockenmasseerträge beim GPS - Anbau liefern.

Ergebnisse Erntejahr 2017

Im Jahr 2017 konnten **Winterroggen**erträge von im Mittel 143 – 161 dt TM/ha erreicht werden. Wie in Tabelle 3 ersichtlich, zeigen sich die Sortenunterschiede mit durchschnittlich 18 dt TM/ha eher gering, wobei im Neuhof Werte bis 29 dt TM/ha erreicht wurden. Auf dem flachgründigen und kiesigen Standort Grub konnten die geringsten Erträge von 82 – 95 dt TM/ha, dafür aber auch die geringsten Sortenunterschiede von nur 13 dt TM/ha realisiert werden. Die Ertragsdaten aus Baumannshof und Dennenlohe wiesen mit zum Teil über 200 dt TM/ha die höchsten Werte auf. Die TS – Gehalte waren außer bei Grub an allen Standorten mit bis zu 42,5% (Neuhof) hoch. Wie in den Vorjahren, zeigte sich die Sorte KWS Progas an allen Standorten außer Grub als ertragsstärkste Variante. Die ebenfalls empfohlenen Sorten Brandie und KWS Propower liegen mit größerem Abstand dahinter. Die Sorten SU Phönix und Helltop lieferten in diesem Jahr nur unterdurchschnittlich Resultate. Aufgrund der guten Vorjahresergebnisse bleiben diese aber weiterhin in der Sortenempfehlung. Als Versuchsglied mit dem geringsten Ertragspotential konnte die Hybridsorte KWS Protherm ermittelt werden, welche im Durchschnitt vier Prozentpunkte unter dem Mittelwert lag.

Tabelle 3: Leistungspotential Trockenmasseerträge der Winterroggensorten 2017 im Mittel und an den einzelnen Standorten

		Mittel	Baumannshof	Dennenlohe	Neuhof	Pettenbrunn	Puch	Grub	
Ertragsniveau (dt/ha)		143-161	185-208	174-189	163-192	134-160	106-123	82-95	
Unterschiede (dt/ha)		18	24	15	29	26	17	13	
TS (%)		37,1-40,7	37,9-41	38,6-41,5	36,8-42,5	37,6-42,2	36,6-40,9	35,0-37,7	
Sortenbezeichnung		%	%	%	%	%	%	%	
KWS Progas	H	107 A	105 A	105 A	111 A	110 A	107 A	105	AB
Brandie	H	102 B	102 A	100 AB	101 B	104 AB	103 AB	98	AB
KWS Propower	H	101 BC	103 A	103 AB	103 B	95 B	103 AB	99	AB
SU Nasri	H	101 BC	101 A	98 AB	97 AB	102 AB	105 A	109	A
SU Performer	H	101 BC	100 A	97 B	103 AB	103 AB	101 AB	101	AB
KWS Binntto	H	101 BC	103 A	101 AB	96 B	104 AB	103 AB	96	AB
Generator	P	100 BC	100 A	99 AB	102 AB	100 AB	101 AB	98	AB
Inspector	P	99 BC	97 A	100 AB	99 B	101 AB	97 AB	100	AB
SU Phönix	H	98 BC	98 A	101 AB	94 B	96 AB	97 AB	102	AB
Helltop	H	97 BC	99 A	100 AB	97 B	93 B	92 B	102	AB
Conduct	P	97 BC	93 A	97 B	102 AB	99 AB	97 AB	94	B
KWS Protherm	H	96 C	99 A	98 AB	95 B	92 B	93 B	96	AB
Mittel [dt/ha]		149,6	198,3	198,3	173,0	144,9	114,7	87,7	

Typ: H = Hybridsorte (Saatstärke = 200 Körner/m²); P = Populationsorte (Saatstärke = 250 Körner/m²)

Es gilt zu beachten, dass es sich hierbei um Parzellenversuche handelt. Praxiserträge bedürfen eines Abschlags von 15 – 20%

Saat: 26.09.-13.10.; Ernte: 08.06.-27.06. frühe Milchreife bis Teigreife (BBCH 71-85)

Mit 131 – 157 dt TM/ha lag die **Wintertriticale** auf vergleichbarem Ertragsniveau wie Winterroggen. Die sortenbedingten Ertragsunterschiede lagen allerdings höher und erreichten Werte bis zu 34 dt TM/ha (Baumannshof, Neuhof, Dennenlohe). Das ortsspezifische Ertragsniveau bleibt aber dem Roggen gleich, sodass auch hier die geringsten Erträge in Grub und die größten Potentiale in Baumannshof und Dennenlohe gemessen wurden (Tabelle 4). Da die Silierreife von Triticale generell später eintrifft als bei Roggen, die beiden Versuche aber meist gleichzeitig geerntet wurden, befanden sich die TS – Gehalte auf einem niedrigeren Stand von im Mittel 36% - 39%. Einzig in Wöllershof wurden Werte von bis zu 44% erreicht.

Die ortsspezifischen Höchsterträge teilten sich die Hybridsorte HYT Max mit den Liniensorten Tender PZO und Tricanto, wobei die ersten Beiden auf allen Standorten überdurchschnittliche Ergebnisse lieferten. Zudem konnten Hyt Prime, Cosinus und Balu PZO im mehrjährigen Vergleich überdurchschnittliche Resultate vorweisen und wurden somit ebenfalls in die Empfehlung mit aufgenommen. Die aus der Körnernutzung stammende Liniensorte Cedrico überzeugte an fast keinem Standort und zeigte das geringste Ertragspotential.

Tabelle 4: Leistungspotential Trockenmasseerträge der Wintertriticalesorten 2017 im Mittel und an den einzelnen Standorten

		Mittel	Baumannshof	Neuhof	Pettenbrunn	Puch	Dennenlohe	Grub	Wöllershof
Ertragsniveau (dt/ha)		131-157	171-205	140-174	126-151	97-130	162-196	75-93	137-169
Unterschiede (dt/ha)		27	34	34	25	32	34	18	32
TS (%)		36,0-39,0	25,6-40,9	38,9-41,8	31,1-33,8	33,35,7	37,1-40,9	32,6-38,4	39,4-44,0
Sortenbez.		%	%	%	%	%	%	%	%
HYT Max	H	107 A	104 AB	108 A	106 AB	105 A	110 A	109 A	108 A
Tender PZO	L	106 A	107 A	105 A	108 A	109 A	102 BC	102 A	106 AB
Tricanto	L	104 AB	102 AB	105 A	104 ABC	110 A	98 CD	105 A	106 AB
Borowik	L	103 AB	103 AB	103 AB	106 AB	98 AB	105 B	102 A	102 ABC
HYT Prime	H	102 AB	100 AB	108 A	100 ABC	105 A	104 BC	107 A	95 C
Cosinus	L	102 AB	102 AB	102 AB	99 ABCD	105 A	105 B	104 A	99 ABC
Balu PZO	L	100 BC	98 B	97 ABC	102 ABC	107 A	95 DE	100 A	105 ABC
Massimo	L	97 CD	101 AB	95 BCD	98 BCD	98 AB	95 DE	95 A	96 C
Tulus	L	96 CD	99 B	100 AB	95 CD	90 BC	100 BCD	88 A	96 C
KWS Aveo	L	94 D	96 B	91 CD	91 D	92 BC	95 DE	96 A	98 BC
Cedrico	L	89 E	89 C	87 D	91 D	83 C	91 E	94 A	88 D
Mittel Ertrag [dt/ha]		147,2	192,6	161,4	139,4	117,7	177,1	85,7	156,3

Typ: H = Hybridsorte (Saatstärke = 250 Körner/m²); L = Liniensorte (Saatstärke = 300 Körner/m²)

Es gilt zu beachten, dass es sich hierbei um Parzellenversuche handelt. Praxiserträge bedürfen eines Abschlags von 15 – 20%
 Saat: 26.09.-13.10.; Ernte: 08.06.-30.06. frühe Milchreife bis Teigreife (BBCH 71-85)

Ergebnisse Erntejahr 2018

Wie anhand der Wetterdaten in der Anlage zu erkennen ist, war das Jahr 2018 von Trockenheit und Dürre geprägt wie kein anderes. Vor allem der fehlende Niederschlag im Frühjahr und die heißen Temperaturen zu Beginn des Sommers setzten die Pflanzen unter enormen Stress. Aufgrund dessen konnten beim Sortenversuch zu **Winterroggen** auch nur vier der sieben geplanten Standorte ausgewertet werden. Diese wiederum mussten starke Ertragseinbußen von im Schnitt 15% - 25% hinnehmen. Daher wurden an den ertragreichsten Standorten Erträge von durchschnittlich 120 dt TM/ha bis 163 dt TM/ha (Schwarzenau) und an den schwächsten Standorten 93 dt TM/ha bis 113 dt TM/ha (Almesbach) generiert. Der bisher immer ertragsschwächste Standort Grub konnte in diesem Jahr nicht ausgewertet werden. Die teils großen Unterschiede zwischen den Standorten und Sorten sind den zeitlich und räumlich begrenzten Regenschauern geschuldet. Wie in Tabelle 5 ersichtlich konnte ein Spektrum der sortenbedingten Ertragsdifferenzen von 7 - 43 dt TM/ha ermittelt werden. Während der Sommermonate stiegen die Temperaturen stark an, sodass das Getreide sehr schnell abreifte und die Ernte bereits Anfang Juni, etwa zwei Wochen früher als im Durchschnitt, durchgeführt werden musste. Deswegen stiegen die TS – Gehalte auch innerhalb kurzer Zeit in einen hohen Bereich, in dem eine problemlose Silierung nur bedingt möglich ist. Am Standort Almesbach konnten dabei mit bis zu

50% die höchsten Gehalte gemessen werden. Der Erfolg einer Sorte hing in diesem Jahr stark von der Trockentoleranz ab.

Bei der Auswertung zeigte sich Helltop im mehrjährigen Mittel im guten Durchschnitt. In diesem Jahr stellte Helltop vor allem an den Standorten Almesbach und Schwarzenau im Gesamtvergleich mit im Durchschnitt 137 dt/ha TM die ertragreichste Sorte dar. An den anderen beiden Standorten konnten die Sorten Brandie und KWS Progas die standortspezifisch besten Resultate generieren. Aufgrund der guten mehrjährigen Ergebnisse wurden zudem die Versuchsvarianten SU Nasri und KWS Propower in die Empfehlung mit aufgenommen. Außerdem zeigte sich deutlich, dass vor allem in extrem trockenen Jahren die Populationsorten nur geringes Ertragspotential aufweisen können. Trotz hoher Pflanzenlänge konnte die Sorte Generator an keinem Standort gute Ergebnisse liefern und erreichte im Mittel nur 13 Prozentpunkte unter dem Durchschnitt.

Tabelle 5: Leistungspotential Trockenmasseerträge der Winterroggensorten 2018 im Mittel und an den einzelnen Standorten

		Mittel	Pettenbrunn	Puch	Almesbach	Schwarzenau
Ertragsniveau (dt/ha)		113 – 137	125 – 160	110 – 117	93 – 113	120 – 163
Unterschiede (dt/ha)		24	35	7	20	43
TS (%)		38 - 42	33 - 36	34 - 38	46 - 50	40 - 44
Sortenbezeichnung		%	%	%	%	%
Helltop	H	106 A	107 A	99 A	109 A	107 A
SU Phönix	H	103 A	101 A	102 A	105 AB	103 BC
Brandie	H	103 A	108 A	102 A	102 ABC	100 BC
KWS Propower	H	103 A	104 A	101 A	100 ABC	105 AB
KWS Progas	H	102 A	100 A	104 A	104 AB	102 BC
SU Performer	H	102 A	102 A	100 A	103 ABC	103 BC
KWS Daniello	H	100 A	100 A	99 A	98 ABC	101 BC
SU Nasri	H	99 A	98 A	97 A	102 ABC	99 BC
KWS Binntto	H	99 A	99 A	100 A	95 BC	101 BC
Conduct	P	98 A	97 A	97 A	98 ABC	98 C
Inspector	P	98 A	100 A	100 A	90 C	101 BC
Generator	P	87 B	84 B	98 A	92 BC	79 D
Mittel [dt/ha]		129,22	148,74	112,75	103,11	152,27

Typ: H = Hybridsorte (Saatstärke = 200 Körner/m²); P = Populationssorte (Saatstärke = 250 Körner/m²)

Es gilt zu beachten, dass es sich hierbei um Parzellenversuche handelt. Praxiserträge bedürfen eines Abschlags von 15 – 20%

Saat: 23.09.-13.10.; Ernte: 06.06.-20.06. Ende Milchreife bis Teigreife (BBCH 79-85)

Bei der Analyse der **Wintertriticale** machten sich die Auswirkungen der Wetterextreme noch deutlicher bemerkbar. Mit durchschnittlich rund 114 dt TM/ha übertraf Wintertriticale erstmals nicht das Ertragsniveau des Winterroggens (Tabelle 6), wobei hierbei alle Standorte wertbar waren. Ausnahme bildeten die Sorten Trimasso und Tricanto, die jeweils an einem Standort wegen Hasenfraß und Mäusebefall nicht ausgewertet werden

konnten. Das geringste Ergebnis lieferte der Standort Grub mit 48 - 65 dt TM/ha. Die vergleichsweise höchsten Erträge konnten dagegen in Pettenbrunn mit durchschnittlich 137 – 170 dt TM/ha erreicht werden. An ertragsstarken Standorten wurden auch höhere sortenbedingte Ertragsdifferenzen ermittelt als bei ertragsschwachen Standorten. So betrug der Unterschied in Grub 17 dt TM/ha und in Pettenbrunn 33 dt TM/ha. Äquivalent zum Roggen wurden auch bei Triticale höhere TS – Gehalte erreicht, wenngleich durch die generell spätere Abreife weniger Standorte Gehalte von über 40% aufweisen. Nichtsdestotrotz zeigte die Analyse in Almesbach Trockensubstanzgehalte von ca. 50%.

Auffällig ist die unterschiedliche Reihenfolge der Sortenergebnisse an den jeweiligen Standorten. Beispielsweise wies die Wechselsorte Clayton PZO zwar im Mittel überdurchschnittliche Ergebnisse auf, ging aber im Neuhof mit den deutlich geringsten Erträgen in die Berechnung ein. Tender PZO und Borowik stellten die einzigen Sorten dar, die an allen Standorten mindestens durchschnittliche Resultate lieferten. Neben diesen beiden Sorten wurden auch HYT Max, Trimasso, Cosinus und Tricanto in die Empfehlung mit aufgenommen. Interessant war das gute Abschneiden der kurzstrohigen Körnernutzungssorte Lombardo in Grub, da hier das ortsspezifisch beste Ergebnis erreicht wurde. Wie bereits im Vorjahr konnten bei Cedrico an keinem der Standorte mindestens durchschnittliche Ergebnisse gemessen werden. Somit ging die Körnernutzungssorte als ertragschwächste Variante in diesem Erntejahr hervor.

Tabelle 6: Leistungspotential Trockenmasseerträge der Wintertriticalesorten 2018 im Mittel und an den einzelnen Standorten

		Mittel	Pettenbrunn	Baumannshof	Neuhof	Puch	Grub	Almesbach	Schwarzenau
Ertragsniveau (dt/ha)		103 – 121	137 – 170	106 – 137	99 – 127	77 – 100	48 – 65	98 – 129	126 – 154
Unterschiede (dt/ha)		18	33	31	28	23	17	31	28
TS (%)		37 - 40	30 - 44	33 - 38	32 - 34	34 - 37	38 - 44	49 - 51	42 - 46
Sortenbez.		%	%	%	%	%	%	%	%
Tender PZO	L	106 A	108 AB	109 AB	108 A	106 AB	110 AB	104 ABC	100 A
Cosinus	L	103 A	106 ABC	99 BCD	100 A	109 A	95 CD	107 AB	103 A
Clayton PZO	L	103 A	96 D	114 A	86 A	97 ABCD	116 A	112 A	104 A
Borowik	L	103 A	104 ABCD	100 BCD	100 A	106 AB	101 BCD	105 ABC	102 A
Trimasso	L	102 A	100 BCD	nicht wertbar	111 A	104 ABC	107 ABC	99 BC	97 A
Tricanto	L	102 A	98 CD	103 ABCD	nicht wertbar	107 A	101 BCD	99 BC	105 A
HYT Max	H	100 AB	110 A	88 E	107 A	110 A	89 D	105 ABC	86 B
Lombardo	L	100 AB	102 ABCD	104 ABC	92 A	93 BCD	117 A	94 CD	102 A
Massimo	L	98 AB	99 CD	102 BCD	109 A	93 BCD	86 D	88 D	103 A
Tulus	L	97 AB	97 CD	94 CDE	101 A	91 CD	94 CD	100 BC	101 A
Rescue PZO	L	95 AB	90 E	91 DE	93 A	100 ABC	90 D	103 ABC	100 A
Cedrico	L	90 B	89 E	94 CDE	90 A	85 D	94 CD	85 D	96 A
Mittel [dt/ha]		113,84	154,24	120,7	114,21	90,56	55,74	114,83	146,61

Typ: H = Hybridsorte (Saatstärke = 250 Körner/m²); L = Liniensorte (Saatstärke = 300 Körner/m²)

Es gilt zu beachten, dass es sich hierbei um Parzellenversuche handelt. Praxiserträge bedürfen eines Abschlags von 15 – 20%

Saat: 23.09.-13.10.; Ernte: 06.06.-20.06. frühe Milchreife bis Teigreife (BBCH 71-85)

Ergebnisse Erntejahr 2019

Die Auswirkungen des trockenen Jahres 2018 waren auch beim Herbstanbau noch spürbar, da die Versuche meist in trockenen Boden gesät wurden und der Aufgang zum Teil erst mit starken Verzögerungen zu beobachten war. Auch die Frühjahrstrockenheit im April 2019 (siehe Anlage) führte zu einer Beeinträchtigung des Pflanzenwachstums.

Bei **Winterroggen** hatten diese Bedingungen allerdings nur wenig Einfluss auf die Ergebnisse und so konnten wie im Vorjahr höhere Erträge als bei Wintertriticale generiert werden. Mit durchschnittlich rund 152 dt TM/ha wurde das seit Beginn der Versuchsreihe beste Jahresresultat erreicht (Tabelle 7). Dabei konnte in Grub mit 84 – 97 dt TM/ha das geringste und in Neuhoof mit 167 – 188 dt TM/ha das höchste Potential gemessen werden. Die sortenbedingten Ertragsunterschiede fielen mit maximal 30 dt TM/ha in Schwarzenau durchschnittlich aus. Die Gehalte an Trockensubstanz lagen im optimalen Bereich. Einzig in Almesbach und Schwarzenau zeigten sich wegen spät erfolgter Ernte höhere TS – Gehalte.

KWS Progas stellte zum wiederholten Mal an fast allen Standorten die ortsbezogen ertragsstärkste Sorte dar. In Grub und Schwarzenau konnte die neu getestete Sorte Stannos überzeugen und erreichte mit neun Prozentpunkten über dem Durchschnitt das jeweils beste Ortsergebnis. Neben KWS Progas zeigten Helltop und Brandie bereits seit drei Jahren gute Ergebnisse und wurden somit ebenfalls empfohlen. Im Erntejahr 2019 erwiesen sich die einzigen beiden Populationssorten im Vergleich Inspector und Conduct zusammen mit der Hybridsorte KWS Daniello als ertragsschwach und konnten nur Resultate mit im Mittel vier bzw. fünf Prozentpunkten unter dem Durchschnitt generieren.

Tabelle 7: Leistungspotential Trockenmasseerträge der Winterroggensorten 2019 im Mittel und an den einzelnen Standorten

		Mittel	Baumannshof	Neuhof	Puch	Grub	Oberhummel	Almesbach	Schwarzenau
Ertragsniveau (dt/ha)		145 – 163	167 – 186	167 – 188	128 – 148	84 – 97	162 – 186	154 – 177	139 - 169
Unterschiede (dt/ha)		18	19	21	20	13	24	23	30
TS (%)		35 – 37	32 - 35	34 - 38	32 - 36	37 - 39	30 - 33	38 - 43	39 - 44
Sortenbez.		%	%	%	%	%	%	%	%
KWS Progas	H	107 A	107 A	107 A	108 A	105 ABC	108 A	106 A	106 AB
Stannos	H	105 AB	101 ABC	103 A	103 AB	109 A	106 A	102 AB	109 A
Helltop	H	104 ABC	103 ABC	104 A	102 AB	100 BCD	105 A	106 A	106 AB
Brandie	H	102 BCD	103 AB	97 A	102 AB	101 ABCD	101 B	103 AB	104 AB
SU Nasri	H	101 CD	101 ABC	103 A	98 AB	104 ABCD	96 CD	101 AB	105 AB
SU Performer	H	100 DE	98 BC	98 A	101 AB	106 AB	100 BC	100 AB	97 CD
KWS Propower	H	99 DE	100 ABC	99 A	98 AB	96 CD	99 BC	101 AB	99 BC
KWS Eterno	H	99 DE	100 ABC	101 A	97 AB	99 BCD	98 BCD	98 BC	99 BC
KWS Binntto	H	98 DEF	97 BC	97 A	99 AB	95 D	99 BCD	98 BC	99 BC
Inspector	P	96 EF	96 BC	99 A	99 AB	95 CD	96 CD	95 CD	91 D
KWS Daniello	H	95 F	96 C	95 A	93 B	96 CD	94 D	97 BC	96 CD
Conduct	P	95 F	97 BC	96 A	99 AB	95 D	97 CD	92 D	90 D
Mittel [dt/ha]		152,6	174,1	175,5	137,3	88,5	171,5	167,1	154,5

Typ: H = Hybridsorte (Saatstärke = 200 Körner/m²); P = Populationssorte (Saatstärke = 250 Körner/m²)

Es gilt zu beachten, dass es sich hierbei um Parzellenversuche handelt. Praxiserträge bedürfen eines Abschlags von 15 – 20%

Saat: 27.09.-10.10.; Ernte: 17.06.-27.06. frühe Milchreife bis Teigreife (BBCH 71-83)

Die Ergebnisse der **Wintertriticale** 2019 reihten sich im langjährigen Vergleich im guten Durchschnitt ein. Das geringste Potential wies wieder Grub mit 84 – 103 dt TM/ha auf. Am stärksten fielen die Erträge in Oberhummel mit 163 – 187 dt TM/ha aus. Der im Gegensatz zu den letztjährigen Resultaten geringe Wert am Standort Neuhof kann auf die verspätete Ansaat wegen technischer Probleme und die darauf folgende Trockenperiode vor dem Winter zurückgeführt werden. Die sortenbedingten Unterschiede in den Ertragsdaten waren bei Wintertriticale nur geringfügig höher als bei Winterroggen und lagen pro Standort zwischen 19 und 33 dt TM/ha. Die TS – Gehalte befanden sich meist im optimalen Bereich, wobei in Oberhummel nur Werte zwischen 27% und 31% erreicht wurden. Dagegen stiegen die Gehalte in Almesbach auf bis zu 46%, da hier, wie auch in Schwarzenau, die Ernte ca. eine Woche später als bei den anderen Standorten erfolgte.

Ähnlich dem vergangenen Jahr war der Sortenerfolg stark vom Standort abhängig. So konnte zum Beispiel die Wechselsorte Clayton PZO in Grub und Almesbach die standortspezifisch höchsten Erträge erreichen. In Neuhof allerdings wies sie mit Werten von 13 Prozentpunkten unter dem Durchschnitt nur das geringste Potential auf. Im Erntejahr 2019 konnte die erstmals getestete Hybridsorte HYT Kappa im Mittel die höchsten Ergebnisse erzielen. Vor allem durch die guten mehrjährigen Ergebnisse wurden die Liniensorten Tender PZO und Trimasso in die Empfehlung eingebunden. Trotz lediglich durchschnittlicher Ergebnisse wurden die Varianten Tricanto und Borowik ebenfalls empfohlen, da es sich hierbei um bewährte Sorten handelt. Die bereits mehrjährig getestete Hybridsorte

HYT Max konnte zwar überdurchschnittliche Erträge generieren, allerdings zeigte sie sich vor allem in den letzten Jahren als stark anfällig gegenüber Gelbrost und befindet sich deswegen auch nicht in der Empfehlung. Besonders in dem für Getreide - GPS durchschnittlichem bis gutem Erntejahr 2019 konnte die kurzstrohige Körnernutzungssorte Lombardo nicht überzeugen und wies das deutlich geringste Ertragspotential im diesjährigen Vergleich auf.

Tabelle 8: Leistungspotential Trockenmasseerträge der Wintertriticalesorten 2019 im Mittel und an den einzelnen Standorten

		Mittel	Baumannshof	Neuhof	Puch	Grub	Oberhummel	Almesbach	Schwarzenau
Ertragsniveau (dt/ha)		132 – 150	140 – 165	116 – 150	110 – 141	84 – 103	163 – 187	144 – 164	142 – 164
Unterschiede (dt/ha)		18	25	33	32	19	25	20	22
TS (%)		34 - 38	33 - 37	34 - 38	30 - 34	37 - 42	27 - 31	40 - 46	36 - 42
Sortenbez.		%	%	%	%	%	%	%	%
HYT Kappa	H	105 A	105 A	112 A	104 AB	107 A	106 A	105 AB	96 BC
Trimasso	L	104 AB	107 A	104 A	107 A	106 AB	105 AB	96 ABC	102 AB
HYT Max	H	103 AB	103 AB	103 AB	101 AB	104 ABC	104 ABC	106 A	101 ABC
Tender PZO	L	103 AB	102 AB	103 AB	105 AB	106 AB	104 ABC	101 ABC	99 ABC
Neomass	L	102 AB	101 AB	95 AB	106 A	100 BC	104 ABC	102 ABC	107 A
Tricanto	L	101 AB	106 A	100 AB	103 AB	104 ABC	96 DE	100 ABC	103 AB
Clayton PZO	L	99 AB	96 AB	87 B	96 AB	109 A	99 BCD	106 A	103 AB
Borowik	L	99 AB	101 AB	100 AB	97 AB	98 CD	97 DE	100 ABC	99 ABC
Ruglatt	L	98 ABC	98 AB	106 A	102 AB	93 DE	93 E	94 C	100 ABC
Rescue PZO	L	97 BC	90 B	99 AB	103 AB	89 E	99 CD	96 BC	103 AB
Cosinus	L	96 BC	97 AB	97 AB	93 B	93 DE	101 ABCD	100 ABC	92 C
Lombardo	L	92 C	93 AB	96 AB	83 C	92 DE	92 E	94 C	94 BC
Mittel [dt/ha]		142,9	154,6	134	131,5	95	177,1	154,4	153,6

Typ: H = Hybridsorte (Saatstärke = 250 Körner/m²); L = Liniensorte (Saatstärke = 300 Körner/m²)

Es gilt zu beachten, dass es sich hierbei um Parzellenversuche handelt. Praxiserträge bedürfen eines Abschlags von 15 – 20%

Saat: 27.09.-10.10.; Ernte: 17.06.-27.06. frühe Milchreife bis Teigreife (BBCH 71-83)

Sortenempfehlung

Aufgrund der mehrjährigen und mehrortigen Ergebnisse können seit 2016 Sortenempfehlungen ausgesprochen werden. Wie beispielhaft am Jahr 2019 aus Tabelle 9 und Tabelle 10 ersichtlich ist, werden dabei nur Sorten empfohlen, die bereits mindestens drei Jahre untersucht wurden und mehrjährige überdurchschnittliche Ergebnisse erzielt haben. Zudem sollten sie sich signifikant von anderen Sorten unterscheiden. Sorten, die sich in diesem Jahr zwar sehr gut gezeigt, aber noch keine dreijährige Prüfung durchlaufen haben, werden noch nicht in der Sortenempfehlung ergänzt. Eine Ausnahme bildet dabei im Erntejahr 2019 die Triticalesorte HYT Max. Diese ist stark anfällig für Gelbrost und wird deshalb nicht für den weiteren Anbau empfohlen. Weiterhin sind Tricanto und Borowik trotz durchschnittlicher Ertragspotentiale als bewährte Sorten noch einmal in der Empfehlung 2019. Die mehrjährigen Verrechnungen aus den Jahren 2017 und 2018 sind der Anlage zu entnehmen.

Tabelle 9: Relatives Leistungspotential der Winterroggensorten im mehrjährigen Mittel sowie die Sortenempfehlung am Beispiel von 2019

Sorte	Typ	Saatstärke	Anzahl Prüfjahre	TM - Ertrag relativ				Empfehlung
				Mehrjährig	SNK	2019	SNK	
KWS Progas	H	200	3	105	A	107	A	X
Stannos	H	200	1	105	A	105	AB	
Helltop	H	200	3	101	B	104	ABC	X
Brandie	H	200	3	101	B	102	BCD	X
KWS Propower	H	200	3	100	BC	99	DE	
SU Performer	H	200	3	100	BC	100	DE	
SU Nasri	H	200	3	100	BC	101	CD	
KWS Eterno	H	200	1	99	C	99	DE	
KWS Binntto	H	200	3	99	CD	98	DEF	
Inspector	P	250	3	97	DE	96	EF	
KWS Daniello	H	200	2	97	DE	95	F	
Conduct	P	250	3	96	E	95	F	
Mittel [dt/ha]				147,6		152,6		
Anzahl Orte				20		7		

Typ: H = Hybridsorte; P = Populationssorte

Saatstärken: Saatstärken für P- und H- Sorten konform mit Sortenprüfung des Bundessortenamtes

SNK: Mittelwertvergleich im Student-Newman-Keuls Test ($\alpha = 0,05$), Mittelwerte mit dem gleichen Buchstaben sind nicht signifikant unterschiedlich

Tabelle 10: Relatives Leistungspotential der Wintertriticalesorten im mehrjährigen Mittel sowie die Sortenempfehlung am Beispiel von 2019

Sorte	Typ	Saatstärke	Anzahl Prüfjahre	TM - Ertrag relativ				Empfehlung
				Mehrjährig	SNK	2019	SNK	
HYT Kappa	H	250	1	109	A	105	A	
Tender PZO	L	300	3	102	B	103	AB	X
Neomass	L	300	1	102	B	102	AB	
Trimasso	L	300	3	101	BC	104	AB	X
HYT Max*	H	250	3	100	BCD	103	AB	
Ruglatt	L	300	1	100	BCD	98	ABC	
Tricanto**	L	300	3	100	BCD	101	AB	X
Borowik**	L	300	3	99	CD	99	AB	X
Clayton PZO	L	300	2	99	CD	99	AB	
Cosinus	L	300	3	98	D	96	BC	
Rescue PZO	L	300	2	95	E	97	BC	
Lombardo	L	300	2	95	E	92	C	
Mittel [dt/ha]				146,6		142,9		
Anzahl Orte				23		7		

Typ: H = Hybridsorte; L = Liniensorte

Saatstärken: Saatstärken für L- und H- Sorten konform mit Sortenprüfung des Bundessortenamtes

SNK: Mittelwertvergleich im Student-Newman-Keuls Test ($\alpha = 0,05$), Mittelwerte mit dem gleichen Buchstaben sind nicht signifikant unterschiedlich

*HYT Max aufgrund von starker Anfälligkeit gegenüber Gelbrost nicht in der Empfehlung

**Tricanto und Borowik trotz durchschnittlicher Ertragspotentiale als bewährte Sorten noch einmal in der Empfehlung

Die Empfehlungen der letzten vier Jahre sind in Tabelle 11 und in Tabelle 12 zu sehen. Auffällig sind die Roggensorten KWS Progas und Helltop sowie die Wintertriticalevarianten Tender PZO und Tricanto, die sich seit 2016 in der Sortenempfehlung befinden und somit bis 2019 beständig gute Ergebnisse erzielten. Die anderen Versuchsglieder wurden im Laufe der Versuchszeit vor allem aufgrund des Ertrags durch andere Sorten abgelöst. In der Empfehlung befanden sich immer drei bis sechs verschiedene Getreidesorten.

Tabelle 11: Empfohlene Winterroggensorten in den Jahren 2016 bis 2019

2016	2017	2018	2019
KWS Progas	KWS Progas	KWS Progas	KWS Progas
Helltop	KWS Propower	SU Nasri	Helltop
KWS Protherm	Brandie	Helltop	Brandie
SU Phönix	Helltop	Brandie	
	SU Phönix	KWS Propower	

Tabelle 12: Empfohlene Wintertriticalesorten in den Jahren 2016 bis 2019

2016	2017	2018	2019
Tender PZO	Tender PZO	Tender PZO	Tender PZO
Cosinus	HYT Max	HYT Max	Trimasso
HYT Prime	Cosinus	Trimasso	Tricanto
Tricanto	Tricanto	Cosinus	Borowik
Massimo	Balu PZO	Tricanto	
		Borowik	

Veröffentlichung der Ergebnisse

Die Veröffentlichung der Ergebnisse samt Sortenempfehlung erfolgte vorrangig über das Internet und das Bayerische Landwirtschaftliche Wochenblatt. Zudem wurde in den Berichtsheften der pflanzenbaulichen Fachzentren an den Ämtern publiziert. Im Erntejahr 2018 konnte erstmalig auch ein Sortenversuchsheft erstellt werden, das ab diesem Zeitpunkt jährlich die Sortenversuche ganzheitlich darstellt und auf alle Einzelergebnisse eingeht. Dieses erscheint im Informationssystem für die integrierte Pflanzenproduktion (ISIP) und ist ebenfalls über die Homepage der LfL - Arbeitsgruppe abrufbar. Auch auf zahlreichen Messen und Ausstellungen sowie bei Vorträgen wurden die Versuche mit Präsentationen und Postern vorgestellt.

1.4 Zusammenfassung und Schlussfolgerung

Getreide mit Nutzung als Ganzpflanzensilage zur Biomassegewinnung zeigt viele pflanzenbauliche Vorteile. Allerdings zählt die Wirtschaftlichkeit weiterhin zu den wichtigsten Kriterien beim praktischen Anbau. Um vor allem zur Nutzung als Biogassubstrat die Methanhektarerträge zu steigern, kommt der Wahl der Getreideart und –sorte eine bedeutende Rolle zu. Damit dies dargestellt werden kann, wurden 2014 erstmalig Sortenversuche für Getreide mit GPS - Nutzung durchgeführt. Mit den für diese Nutzung bedeutendsten Getreidearten Winterroggen und Wintertriticale wurde zunächst auf einem und später auf bis zu acht verschiedenen Standorten in ganz Bayern zwischen elf und zwölf verschiedene Sorten je Art getestet. Es kamen Hybrid- sowie auch Populations- bzw. Liniensorten zum Einsatz, die entweder für die Nutzung als GPS-Sorte oder als Körnernutzungssorte zugelassen wurden. Die Versuchsanlage und –durchführung erfolgte nach den Angaben des Bundessortenamts. Bei den Versuchen wurde neben dem Ertrag auch eine Reihe weiterer Bonituren gemessen und anschließend statistisch verrechnet. Wichtig ist bei der Ernte des Getreide - GPS der richtige TS - Gehalt von 28% - 40%, da nur in diesem Bereich eine Silierung ohne Verluste möglich ist. Der TS – Gehalt kann dabei nur schwer am Entwicklungsstadium der Pflanzen festgemacht werden, da dieser stark witterungsabhängig ist. Nach der Auswertung konnten deutliche, jahres- und standortabhängige Sortenunterschiede von 20 – 30 dt TM/ha festgestellt werden. Um das Ziel einer Sortenempfehlung zu erreichen, waren dreijährige Ergebnisse notwendig. Dies gelang im Erntejahr 2016 und so konnten zum ersten Mal Winterroggen- und Wintertriticalesorten für die Nutzung als Ganzpflanzensilage empfohlen werden. Seither wurden jedes Jahr zwischen drei und sechs Sorten in die Empfehlung aufgenommen. Die Veröffentlichung der Ergebnisse und der Sortenempfehlungen erfolgte über mehrere Kanäle. Neben Publikationen im Bayerischen Landwirtschaftlichen Wochenblatt und in den Berichtsheften der pflanzenbaulichen Fachzentren an den Ämtern, wurde seit 2018 auch ein eigenes Sortenversuchsheft etabliert, das zusammen mit den Ergebnissen auf der Homepage der Arbeitsgruppe „Biomasse“ (<https://www.lfl.bayern.de/ipz/biogas/index.php>) einzusehen ist. Da die Sortenwahl zu den wichtigsten Stellschrauben der Effizienzsteigerung im Getreideanbau gehört, ist es unabdingbar die Sortenversuche weiterzuführen. Eine Verstetigung der Versuche nach Ablauf des Projekts konnte realisiert werden. Die Sortenversuche werden weiterhin an vier Standorten in Zusammenarbeit mit den Pflanzenbaulichen Fachzentren der Ämter sowie mit BaySG durchgeführt. Die Verantwortung für die Koordination und Auswertung liegt auch in Zukunft bei der LfL.