

Einfluss der Saatstärke und der Saatzeit auf Ertrag, Qualität und Verunkrautung von Getreide im biologischen Anbau

W. HEIN, H. WASCHL

Einleitung

Ebenso wie im konventionellen Anbau die Bestrebungen dahin gehen, die Saatstärke zu reduzieren, versucht man in der biologischen Wirtschaftsweise dasselbe. Dabei spielen die hohen Saatgutkosten eine wesentliche Rolle, wenn gegebenenfalls Ertrag und Qualität bei reduzierter Saatstärke gleich hoch oder nur unwesentlich geringer sind. Meist führt eine geringere Saatstärke zu einer besseren Ausbildung des Kornes, im Gegenzug könnte es zu einer stärkeren Etablierung des Unkrautes kommen. Allerdings gilt es hier genau die Grenzbereiche auszuloten und das optimale Gleichgewicht zwischen beiden Parametern zu finden.

Daneben spielt auch der Saatzeitpunkt eine ganz wichtige Rolle. Im Biolandbau haben alle pflanzenbaulichen Maßnahmen einen noch entscheidenderen Einfluss auf den Krankheitsbefall als im konventionellen Bereich. Gerade, was den Befall mit Zwergsteinbrand betrifft, bringt eine extreme Früh- und Spätsaat sichtbare Vorteile, was aber unter Umständen wieder andere Probleme nach sich ziehen kann. Der Befall mit Blattläusen, die wiederum die viröse Gelbverzwergung übertragen, kann durch eine ausgesprochene Frühsaat begünstigt werden; somit ist der Landwirt im steten Spannungsfeld zwischen den Vor- und Nachteilen, die jede Einzelmaßnahme mit sich bringt.

Biologisch wirtschaftende Landwirte sind sehr erfindungsreich und experimentierfreudig. Meist haben sie selbst schon längst verschiedene Varianten ausprobiert, bevor wissenschaftliche Erkenntnisse dazu vorliegen und manchmal ist es schwierig, zu diversen Experimenten wissenschaftliche Erklärungen zu finden,

weil sich nicht alle Fragen in Exaktversuche verpacken lassen. Trotzdem ist es das Bestreben der Abteilung für biologischen Ackerbau des LFZ Raumberg-Gumpenstein, möglichst viele Fragen der Praxis zu erforschen und mit wissenschaftlichen Erkenntnissen zu untermauern.

Material und Methoden

Um diverse Fragen im Zusammenhang mit reduzierter Saatstärke im Getreideanbau zu klären, und hier ist es in erster Linie der Anbau von Weizen, wurde an der Versuchsaußenstelle Lambach der Abteilung für Biologischen Ackerbau im Jahr 2005/06 ein Exaktversuch mit unterschiedlichen Saatstärken bei Winterweizen durchgeführt. Weil auch immer die Frage der Weiten Reihe im Raum steht, wurde auch eine derartige Variante in diesen Versuch mit hineingenommen. Zusätzlich gelangten vier unterschiedliche Weizensorten zum Anbau. Die Saatstärken umfassten: 200, 300 und 400 K/m² in Drillsaat mit einem üblichen Reihenabstand von 12 cm. Im Vergleich zur Minimalsaatstärke von 200 K/m² wurde auch die Weite Reihe mit einem Reihenabstand von 35 cm dazu gestellt. So kann die Wirkung gegenüber der normalen Getreidesaat bei einer reduzierten Saatstärke auf 200 K/m² verglichen werden. Dieser Versuch stand im Extremwinter 2005/06 auf dem Versuchsfeld, in welchem sehr viel Getreide nicht nur in alpinen Lagen, sondern auch in weiten Teilen Oberösterreichs Auswinterungspilzen zum Opfer fiel. Bei diesem Versuch gab es nur geringe Auswinterungsschäden, eine gewisse Schwächung des Pflanzenbestandes war aber nicht zu übersehen.

Im selben Jahr wurde ebenfalls in Lambach ein Sommerweizenversuch mit unterschiedlichen Saatstärken und Sorten angelegt, wobei die

Differenzierung bei der Saatstärke nicht so stark wie beim Winterweizen erfolgte. Hier handelte es sich um einen Exaktversuch mit 7 Sommerweizen- und einer Sommertriticale-Sorte mit den Saatstärken von 300, 350 und 400 K/m².

Im Jahr 2007 wurde wiederum in Lambach ein Sommerweizen-Saatstärkenversuch durchgeführt, allerdings nur mit zwei unterschiedlichen Saatstärken von 300 und 350 K/m², als Vergleich mit 400 K/m² diente der Sommerweizen-Sortenversuch mit fast demselben Sortenspektrum. Das große Problem bei diesem Versuch war der starke Durchwuchs der Vorfrucht, und zwar von Sonnenblume. Daher rühren auch die teilweise schwachen Kornerträge aus dem Jahr 2007 im Vergleich zu den Ergebnissen aus dem Jahr davor.

Tabelle 1 bringt eine Sortenübersicht über diese drei Versuche.

Untersucht wurden in erster Linie der Kornertrag, aber auch die Rohproteingehalte der Ernteproben. Zusätzlich wurden noch das Tausendkorngewicht und das Hektolitergewicht festgestellt. Im Rahmen der üblichen Versuchsabwicklung wurden Beobachtungsdaten während der Vegetationsperiode erhoben, wozu auch jeder Krankheitsbefall zählt. Was die Verunkrautung betrifft, wurden keine Auszählungen von Einzelpflanzen vorgenommen, es gibt nur reine Beobachtungswerte über den gesamten Versuch.

Ergebnisse

In erster Linie ist der Kornertrag wichtig und interessant, sowohl für den Forscher als auch für den Praktiker. Fast genau so wichtig sind sämtliche Parameter, welche für die Backqualität verantwortlich sind wie Sedimentationswert, Fallzahl, Feuchtkleber, Quellzahl, die aber nicht so

Tabelle 1: Sortenübersicht für die Saatstärkenversuche in Lambach

Winterweizen-Saatstärkeversuch 2005/06		Sommerweizen-Saatstärkeversuch 2006		Sommerweizen-Saatstärkeversuch 2007	
Sorten	Saatstärken	Sorten	Saatstärken	Sorten	Saatstärken
CAPO	400 K/m ²	FAVORIT	300 K/m ²	MONSUN	300 K/m ²
EXKLUSIV	400 K/m ²	MONSUN	300 K/m ²	FAVORIT	300 K/m ²
ERLA KOLBEN	400 K/m ²	KRONJET	300 K/m ²	KÄRNT.FRÜHER	300 K/m ²
SATURNUS	400 K/m ²	MICHAEL	300 K/m ²	MICHAEL	300 K/m ²
		KÄRNT. FRÜHER	300 K/m ²	KRONJET	300 K/m ²
CAPO	300 K/m ²	TAIFUN	300 K/m ²	XENOS	300 K/m ²
EXKLUSIV	300 K/m ²	XENOS	300 K/m ²	MELISSOS	300 K/m ²
ERLA KOLBEN	300 K/m ²	SANDRO	300 K/m ²	SANDRO	300 K/m ²
SATURNUS	300 K/m ²				
		FAVORIT	350 K/m ²	MONSUN	350 K/m ²
CAPO	200 K/m ²	MONSUN	350 K/m ²	FAVORIT	350 K/m ²
EXKLUSIV	200 K/m ²	KRONJET	350 K/m ²	KÄRNT.FRÜHER	350 K/m ²
ERLA KOLBEN	200 K/m ²	MICHAEL	350 K/m ²	MICHAEL	350 K/m ²
SATURNUS	200 K/m ²	KÄRNT. FRÜHER	350 K/m ²	KRONJET	350 K/m ²
		TAIFUN	350 K/m ²	XENOS	350 K/m ²
CAPO	200 K/m ² WR	XENOS	350 K/m ²	MELISSOS	350 K/m ²
EXKLUSIV	200 K/m ² WR	SANDRO	350 K/m ²	SANDRO	350 K/m ²
ERLA KOLBEN	200 K/m ² WR				
SATURNUS	200 K/m ² WR	FAVORIT	400 K/m ²	MONSUN	400 K/m ²
		MONSUN	400 K/m ²	FAVORIT	400 K/m ²
		KRONJET	400 K/m ²	KÄRNT.FRÜHER	400 K/m ²
		MICHAEL	400 K/m ²	MICHAEL	400 K/m ²
		KÄRNT. FRÜHER	400 K/m ²	KRONJET	400 K/m ²
		TAIFUN	400 K/m ²	XENOS	400 K/m ²
		XENOS	400 K/m ²	MELISSOS	400 K/m ²
		SANDRO	400 K/m ²		

Tabelle 2: Ergebnisse des Winterweizenversuches 2005/06

Sorte	Saatstärke	KOER	RP-Gehalt	RPER
		dt/ha	g/kg TM	kg/ha
CAPO	400 K/m ²	44,38	118,3	525,02
EXKLUSIV	400 K/m ²	40,23	130,9	526,61
ERLA KOLBEN	400 K/m ²	34,93	125,2	437,32
SATURNUS	400 K/m ²	40,6	129,6	526,18
CAPO	300 K/m ²	44,1	120,6	531,85
EXKLUSIV	300 K/m ²	40,9	132,3	541,11
ERLA KOLBEN	300 K/m ²	35,8	127,1	455,02
SATURNUS	300 K/m ²	39,73	127,5	506,56
CAPO	200 K/12 cm	42,6	118,4	504,38
EXKLUSIV	200 K/12 cm	38,28	132,1	505,68
ERLA KOLBEN	200 K/12 cm	35,3	126,4	446,19
SATURNUS	200 K/12 cm	39,18	130,4	510,91
CAPO	200 K/35 cm	40,83	123,9	505,88
EXKLUSIV	200 K/35 cm	33,93	137,3	465,86
ERLA KOLBEN	200 K/35 cm	30,23	126,3	381,80
SATURNUS	200 K/35 cm	35,35	132,2	467,33
Mittelwert		38,52	127,41	489,86
GD 95%		n.s.		

In *Tabelle 2* werden die Ergebnisse des Winterweizenversuches 2005/06 aus Lambach dargestellt. Hier werden die Kornerträge (auf 86 % TS berechnet), sowie der Rohproteingehalt und der Rohproteinertrag im direkten Vergleich der einzelnen Varianten präsentiert. Eine Varianzanalyse ergab keine signifikanten Unterschiede zwischen den einzelnen Varianten, auch wenn die Zahlen auf den ersten Blick deutliche Differenzen erkennen lassen. Vergleicht man alle Varianten miteinander, so hat die Sorte Capo in der höchsten Saatstärke am besten abgeschnitten, gefolgt von der Sorte Capo mit 300 K/m² und wieder dahinter liegt ebenfalls die Sorte Capo mit 200 K/m² bei üblichem Getreideabstand. Danach folgt die Sorte Exklusiv mit 300 K/m², und schon an fünfter Stelle ist wieder die Sorte Capo mit der Weiten Reihe zu finden. Daraus könnte man schließen, dass die Sorte Capo extrem anpassungsfähig an jede beliebige Saatstärke und Reihenweite ist. Allerdings ist dafür ein Versuchsjahr viel zu wenig; das hier gewonnene Versuchsergebnis abzusichern, wäre aber auf jeden Fall einen weiteren Versuch wert. Ein Problem stellt bei diesem Versuch auf jeden Fall der strenge, lange Winter 2005/06 dar, in welchem auf Grund der langen geschlossenen Schneedecke sehr viel Wintergetreide Pilzkrankheiten zum Opfer gefallen ist. Dieser Versuch konnte zwar über den Winter gerettet werden, war aber sicher geschwächt und konnte daher nicht so hohe Kornerträge bilden wie in einem milden Winter.

In *Abbildung 1* werden Kornerträge und Rohproteingehalte miteinander dargestellt, woraus zu ersehen ist, dass die geringeren Saatstärken neben niedrigeren Erträgen zu höheren Rohproteingehalten führen. Diese beiden Parameter sind grundsätzlich negativ korreliert.

Abbildung 2 bringt das eben Gesagte grafisch, wobei hier die Variante mit den 400 K/m² bei jeder Sorte als Nullvariante verwendet wurde, zu der alle anderen Varianten in Relation gesetzt werden. Dabei fällt auf, dass der Kornertrag bei der Variante 300 K/m² geringfügig über den Werten der Nullvariante liegt, bei den geringeren Saatstärken aber stark abfällt. Speziell beim System 'Weite Reihe'

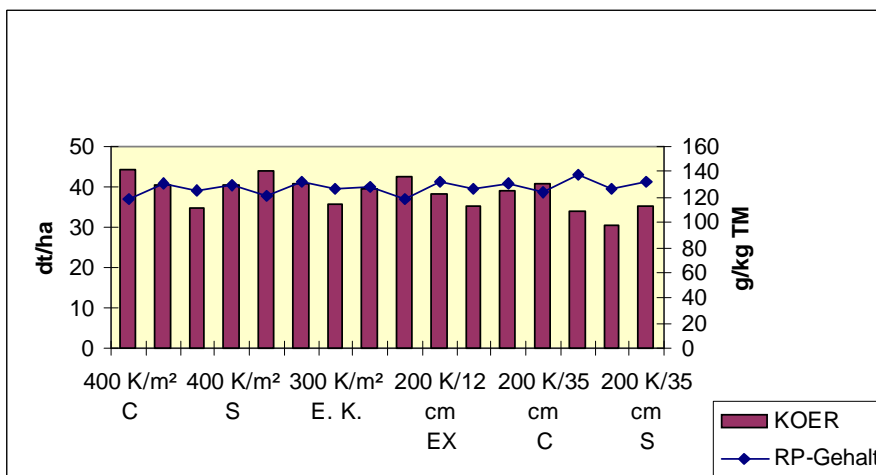


Abbildung 1: Kornerträge und Rohproteingehalt verschiedener Saatstärken und Sorten

einfach wie der Rohproteingehalt zu bestimmen sind. Diese Untersuchungen bedingen eigene Geräte, die nur in speziellen Institutionen vorhanden sind und dort auch durchgeführt werden können. Somit stellt der Rohproteingehalt

eine Größe dar, der relativ einfach analysiert werden kann und auch eine gewisse Aussage über die Qualität zulässt.

Kornerträge

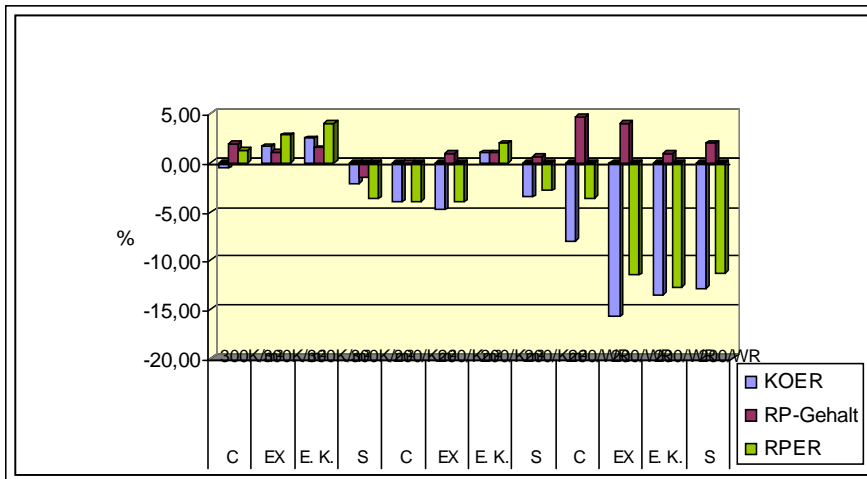


Abbildung 2: Differenzen der übrigen Saatstärken zu Variante 400 K/m²

Tabelle 3: Sommerweizen - Saatstärkenversuch 2006

Sorte	KOER (dt/ha)			RP-Gehalt (g/kg TM)			RPER (kg/ha)		
	300 K/m ²	350 K/m ²	400 K/m ²	300 K/m ²	350 K/m ²	400 K/m ²	300 K/m ²	350 K/m ²	400 K/m ²
FAVORIT	37,7	40,5	42,4	110,6	113,3	108,2	417,3	458,6	459,1
MONSUN	39,4	41,4	46,4	114,7	115,3	111,5	452,3	477,1	516,8
KRONJET	39,5	44,9	49,5	122,6	123,4	120,2	483,7	553,8	595,4
MICHAEL	44,5	48,4	50,0	115,9	116,7	112,9	516,1	564,6	564,8
KÄRNT.FRÜHER	32,7	37,0	39,2	130,4	138,6	132,4	426,4	512,8	518,7
TAIFUN	49,3	51,1	50,9	109,9	108,2	108,3	541,8	552,4	551,6
XENOS	35,3	39,0	42,1	118,3	115,0	113,9	417,4	448,3	479,3
SANDRO	39,9	45,2	51,3	128,7	115,6	117,3	513,9	521,9	601,2

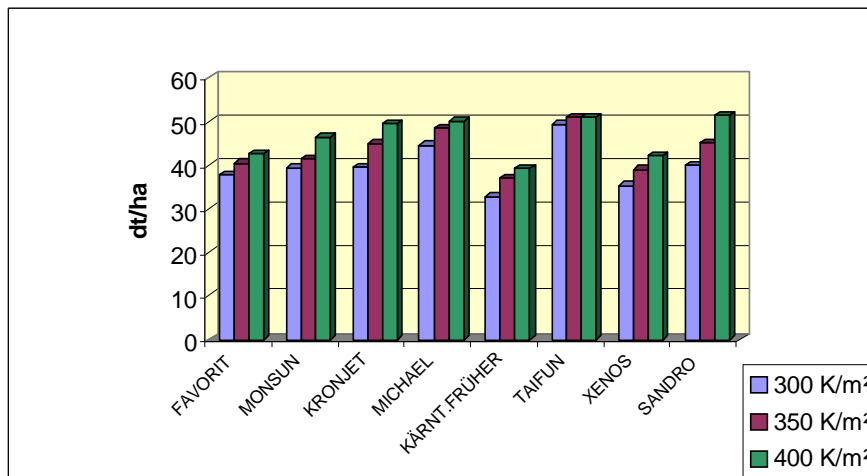


Abbildung 3: Auswirkungen der Saatstärken auf Kornerträge 2006

weichen die Kornerträge stark von der Nullvariante mit 400 K/m² ab. Die Differenzen betragen bis zu 15 %, wobei immer zu bedenken ist, dass die 400 K/m² doppelt so viele keimfähige Körner zur Verfügung wie die 200 K/m²-Variante hat. Beim Sommerweizen-Versuch 2006 in Lambach stellt sich die Situation folgend dar. Die Kornerträge steigen mit zunehmender Saatstärke, die einzige Ausnahme zeigt sich bei der Sorte Taifun in der höchsten Saatstärke, die im Kornertrag geringfügig unter der Variante 350 K/m² liegt. Speziell die Sommertriticale-Sorte Sandro nimmt im

Ertrag kontinuierlich von der niedrigsten bis zur höchsten Saatstärke zu. Manche Weizensorten reagieren wesentlich weniger deutlich, wie z.B. die Sorte Favorit oder Kärntner Früher, beide sind schon ältere Sorten. Speziell die Sorte Kärntner Früher ist schon lange am Markt und erreicht keine Spitzenerträge. Die Sorte Xenos ist als sogenannter Wechselweizen registriert und kann wiederum sowohl als Sommer- oder Winterweizen Verwendung finden. In Tabelle 3 werden die Kornerträge, der Rohproteingehalt und der daraus resultierende Rohproteinertrag dargestellt.

Abbildung 3 bringt die Kornerträge der einzelnen Saatstärken im direkten Vergleich nebeneinander, wo die Überlegenheit der höchsten Saatstärke mit Ausnahme einer einzigen Sorte deutlich zu sehen ist. Grundsätzlich liegen die Kornerträge für Sommerweizen durchaus im mittleren Bereich, wenn man die ungünstigen Bedingungen im Frühjahr 2006 bedenkt.

Abbildung 4 zeigt die Abweichungen der geringeren Saatstärken von der höchsten, wobei in dieser einen Grafik sowohl Kornertrag, Rohproteingehalt als auch Rohproteinertrag berücksichtigt wurden. Die Abweichungen gehen bei den Ertragsparametern in den negativen Bereich, beim Rohproteingehalt liegen sie bis auf wenige Ausnahmen über dem Nullwert.

Der Sommerweizen-Versuch 2007 sollte der Absicherung der im Vorjahr gewonnenen Ergebnisse dienen. Leider war für den gesamten Versuch kein Platz, sodass der daneben stehende Sortenversuch mit einer Saatstärke von 400 K/m² als Vergleichsvariante herangezogen wird. Einzig die Sommer-Triticale-Sorte Sandro stand nicht im Sortenversuch 2007, weshalb davon nur von den beiden geringeren Saatstärken Daten vorliegen.

Außerdem bestand ein Fruchtfolgeproblem, weil dieser Versuch auf dem Sonnenblumenschlag 2006 angebaut wurde, auf dem unendlich viele Sonnenblumen aufgingen. Somit waren die Sonnenblumen wie eine unerwünschte Untersaat trotz des Einsatzes des Hackstriegels und beeinflussten den Kornertrag negativ. Dazu trug auch der vorangegangene milde Winter bei, in dem kaum Unkrautsamen durch Frost geschädigt wurden. Tabelle 4 bringt eine Übersicht über die Kornerträge, den Rohproteingehalt und Ertrag der unterschiedlichen Saatstärken. Den absolut höchsten Ertrag konnte in diesem Versuch die Sorte Michael mit 27,6 dt/ha in der höchsten Saatstärke erzielen. Abbildung 5 bringt eine grafische Übersicht über die Kornerträge im Zusammenhang mit den einzelnen Saatstärken. Bei den meisten Sorten hat doch die höchste Saatstärke zum höchsten Kornertrag geführt, allerdings ist das Bild nicht so deutlich

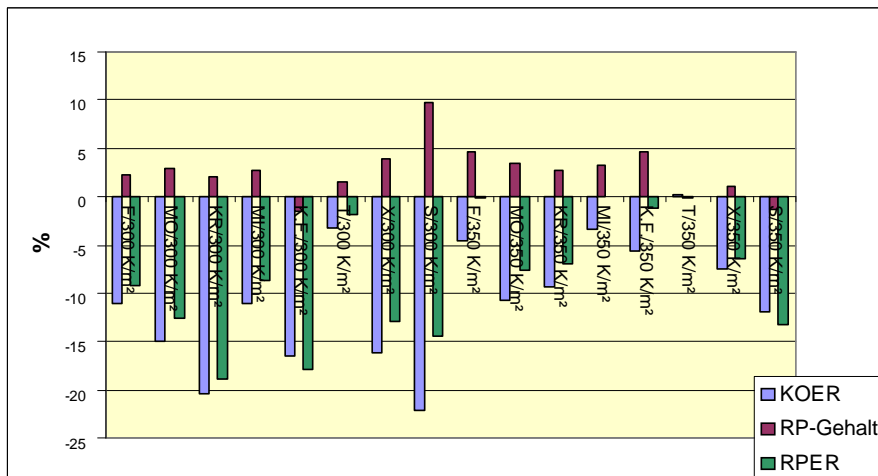


Abbildung 4: Differenzen der übrigen Saatstärken zu 400 K/m², Variante 2006

wie im Jahr 2006. In *Abbildung 6* sind wieder die Abweichungen von der höchsten Saatstärke dargestellt, wobei wegen des Fehlens der Sorte Sandro in der höchsten Saatstärke diese Sorte auch in dieser Darstellung fehlt. Hier wird deutlich, dass die beiden Sorten Favorit und Kärntner Früher teilweise in den geringeren Saatstärken etwas höhere Erträge gebracht haben als in der höchsten. Allerdings schwankt die Differenz zwischen 300 und 350 K/m² bei manchen Sorten beträchtlich.

Der Aufgang der Sonnenblumen in den einzelnen Varianten war relativ gleichmäßig, weil durch Vogelfraß im Jahr davor eine Menge an Sonnenblumenkörnern ausgefallen war. Trotz des Einsatzes des Hackstriegels im Frühjahr konnte dieser Unterwuchs nicht verhindert werden. Die speziellen Witterungsbedingungen mit extremer Trockenheit im April und erst viel später einsetzenden Regenfällen führten im Jahr 2007 in vielen Feldern und Äckern zu teilweise massiver Verunkrautung. Dadurch, dass in diesem Fall der gesamte Versuch recht gleichmäßig vom Sonnenblumen-Unterwuchs betroffen war, wurde auch parzellenweise geerntet und ausgewertet.

Rohproteingehalt

Dieser Wert bedeutet einen Qualitätsparameter, der einerseits sortenbedingt fixiert ist, andererseits doch durch Düngungsmaßnahmen beeinflusst werden kann. In diesem Fall wurden alle Varianten gleichmäßig gedüngt, weil der Einfluss der

unterschiedlichen Saatstärken auf den Rohproteingehalt untersucht wurde.

Der Rohproteingehalt wurde gleich nach der Ernte im chemischen Labor des LFZ Raumberg-Gumpenstein analysiert und bezieht sich auf das auf 86 % TS umgerechnete Getreide.

Die Einzeldaten für den Wintergetreide-Versuch sind tabellarisch schon mit den Kornerträgen angeführt worden; dazu ist zu bemerken, dass mit geringerer Saatstärke der Rohproteingehalt leicht steigt. In dieser Tabelle ist klar zu sehen, dass bis auf eine einzige Ausnahme alle Rohproteinwerte höher liegen als jene der höchsten Saatstärke, die für jede Sorte gleich 100 gesetzt wurde. Der mittlere Rohproteingehalt liegt bei diesem Versuch bei 127,4 g/kg TM, die Sorte Capo unterschreitet zweimal den Grenzwert von 12 %. Den höchsten Rohproteingehalt weist die Sorte Exklusiv in der Weiten Reihe auf, aber auch die Sorte Capo kann bei dieser Variante den höchsten Rohproteingehalt erreichen.

Für den Sommerweizen-Saatstärkenversuch 2006 bringt *Abbildung 7* die Einzelwerte in grafischer Form. Hier sieht man die Auswirkung der Saatstärken auf den Rohproteingehalt, allerdings sind diese nur wenig ausgeprägt. Bei diesen acht Sorten sind deutliche Sortenunterschiede festzustellen; die Sorte Kärntner Früher zeigt mit Abstand den höchsten. Trotzdem lässt sich an den Rohproteinwerten nicht direkt die Einteilung der Sorten in Qualitäts- und Mahlweizen nachvollziehen, weil zu

dieser Einstufung einige wichtige andere Parameter zählen. Die Rohprotein-Mittelwerte für die einzelnen Saatstärken nehmen mit höherer Saatstärke ab, wobei die Abstufung von 118,9 g/kg TM bei 300 K/m² zu 118,3 g/kg TM bei 350 K/m² bis auf 115,6 g/kg TM bei 400 K/m² erfolgt. In diesem Versuch bleiben die Mittelwerte immer unter 12 % Rohprotein, bei den Einzelwerten sieht die Situation etwas anders aus.

Abbildung 8 bringt die Rohproteingehalte des Sommerweizen-Saatstärkeversuches für das Jahr 2007. Hier zeigen sich im Gegensatz zu sehr geringen Kornerträgen sehr hohe Rohproteingehalte. Die Auswirkungen der einzelnen Saatstärken lassen sich aus dieser Darstellung insofern erkennen, als die mittlere Saatstärke immer den höchsten Rohproteingehalt mit sich bringt. Bei der Sorte Sandro kann man den Unterschied zur höchsten Saatstärke nicht nachvollziehen; wahrscheinlich wäre es auch hier so. Eigentlich geht es in diesem Versuch nicht um absolute Zahlen, vielmehr interessieren die Zusammenhänge und Auswirkungen auf die einzelnen Untersuchungsparameter.

Tausendkorn- und Hektolitergewicht

Diese beiden Parameter können als Qualitätsmerkmale bezeichnet werden. Das Tausendkorngewicht erfasst das Gewicht von 1000 Körnern im ausgereiften Zustand, wobei mittlere bis große Körner erwünscht sind. Das Tausendkorngewicht variiert normalerweise von 34-50 g bei Weizen. Das Hektolitergewicht bezeichnet hingegen das Raumgewicht von Getreide, wobei hohe Werte erwünscht sind und als wertvoller Qualitätsmaßstab bei Getreide gelten. Die Variationsbreite liegt zwischen 62 und 86 kg bei Weizen. Allerdings gibt es deutliche sortenspezifische Unterschiede.

Beim Winterweizen-Saatstärkenversuch 2005/06 hat die Qualitätsbestimmung folgendes Bild ergeben (siehe *Tabelle 5*). Hier wurden wieder die absoluten Zahlen, ebenso wie die auf die höchste Saatstärke bezogenen Relativwerte dargestellt. Daraus ergeben sich durchaus zufriedenstellende Werte. Das Tausendkorngewicht zeigt eine

Tabelle 4: Sommerweizen Saatstärkenversuch Lambach 2007

	KOER	RP-Gehalt	RPER
Sorte	dt/ha	g/kg TM	kg/ha
300 K/m²			
MONSUN	19,73	168,7	332,85
FAVORIT	20,95	173,0	362,44
KÄRNTNER FRÜHER	16,28	184,3	300,04
MICHAEL	26,63	178,2	474,55
KRONJET	21,93	174,1	381,80
XENOS	20,20	176,5	356,53
MELISSOS	20,80	169,8	353,18
SANDRO	21,45	176,8	379,24
350 K/m²			
MONSUN	18,80	172,1	323,55
FAVORIT	20,25	179,7	363,89
KÄRNTNER FRÜHER	17,38	190,8	331,61
MICHAEL	23,45	178,0	417,41
KRONJET	21,55	177,6	382,73
XENOS	20,58	178,3	366,94
MELISSOS	19,65	171,0	336,02
SANDRO	21,11	179,5	378,92
400 K/m²			
MONSUN	19,80	166,0	328,68
FAVORIT	19,60	171,3	335,75
KÄRNTNER FRÜHER	16,80	185,0	310,80
MICHAEL	27,63	166,4	459,76
KRONJET	22,00	174,7	384,34
XENOS	22,60	169,7	383,52
MELISSOS	21,23	164,8	349,87

Variationsbreite von 38,07g bei der Sorte Erla Kolben bei der Variante Weite Reihe bis zur Sorte Capo mit 45,51g, ebenfalls bei dieser Variante. Dazwischen befinden sich die übrigen Werte, allerdings lässt sich keine klare Linie in der Abstufung der Saatstärken erkennen. Die

Hektolitergewichte zeigen eine Bandbreite von 77,97 kg bei der Sorte Exklusiv in der Variante Weite Reihe bis zu 82,49 kg bei der Sorte Capo bei der Saatstärke von 300 K/m².

In *Tabelle 6* werden diese Werte vom Sommerweizen-Saatstärkenversuch 2006

dargestellt. Auch hier wurden wieder die absoluten wie auch relativen Zahlen angeführt, wobei immer die höchste Saatstärke die Bezugsvariante ist. Die oben angeführten Kriterien gelten auch bei Sommerweizen, wobei aber durchaus auch Einzelwerte die angegebenen Grenzwerte über- oder unterschreiten können. So ist bei diesem Versuch das niedrigste Tausendkorngewicht bei der Sorte Monsun in der höchsten Saatstärke mit 32,27g zu finden; hingegen liegt das höchste bei der Sorte Favorit in der Variante 300 K/m² und weist 46,63g auf. Natürlich stehen diese beiden Parameter auch eng mit der Jahreswitterung im Zusammenhang, weil die Entwicklung des Kornes stark vom Niederschlag geprägt wird. Lang andauernde Feuchtperioden zur Zeit der Kornbildung können eine wesentliche Qualitätseinbuße bedeuten, genauso wird das Korn aber auch von lang andauernder Trockenheit negativ beeinflusst. Das Hektolitergewicht beim Sommerweizen-Saatstärkenversuch 2006 liegt zwischen 72,66 kg bei der Sorte Taifun in der geringsten Saatstärke, während die Sorte Michael in der mittleren Saatstärke den höchsten Wert mit 81,3 kg zeigt. Die Sommertriticale-Sorte Sandro ist zwar mit untersucht worden, liegt aber beim Hektolitergewicht deutlich unter den Weizensorten.

Beobachtungsdaten

Von den während der Vegetationsperiode erhobenen Daten sollen im Folgenden nur jene der Bestandsdichte angeführt werden, weil diese Zahlen doch in direktem Zusammenhang mit der Saatstärke stehen. Leider gibt es nur vom Winterweizen-Saatstärkenversuch Daten dazu; bei den beiden Sommerweizen-Versuchen wurden aus arbeitstechnischen Gründen keine Zählungen durchgeführt.

In *Abbildung 9* werden die Daten grafisch dargestellt. In dieser Grafik sieht man eine stete Abnahme der Bestandesdichte mit abnehmender Saatstärke, wobei diese am 24.07.2006 erhoben wurde. Dabei wurden mittels eines Zählrahmens von einem Quadratmeter die ährentragenden Halme ermittelt. Diese Zahlen bewegen sich zwischen 230 bei der Sorte Erla Kolben

Tabelle 5: Winterweizen - Saatstärkenversuch 2005/06 Lambach

Variante	Saatstärke	TKG	TKG	hl-Gewicht	hl-Gewicht
		g	rel%	kg	rel%
CAPO	400K/m ²	44,72	100,0	81,49	100,0
EXKLUSIV	400K/m ²	44,07	100,0	79,09	100,0
ERLA KOLBEN	400K/m ²	40,17	100,0	80,62	100,0
SATURNUS	400K/m ²	41,99	100,0	81,17	100,0
CAPO	300K/m ²	42,49	95,0	82,49	101,2
EXKLUSIV	300K/m ²	42,36	96,1	80,05	101,2
ERLA KOLBEN	300K/m ²	42,09	104,8	81,07	100,6
SATURNUS	300K/m ²	43,05	102,5	81,34	100,2
CAPO	200K/m ²	43,00	96,2	81,39	99,9
EXKLUSIV	200K/m ²	40,93	92,9	78,74	99,6
ERLA KOLBEN	200K/m ²	40,26	100,2	80,44	99,8
SATURNUS	200K/m ²	43,90	104,5	81,64	100,6
CAPO	200K/m ² WR	45,51	101,8	81,40	99,9
EXKLUSIV	200K/m ² WR	42,23	95,8	77,97	98,6
ERLA KOLBEN	200K/m ² WR	38,07	94,8	79,04	98,0
SATURNUS	200K/m ² WR	39,66	94,5	81,21	100,0

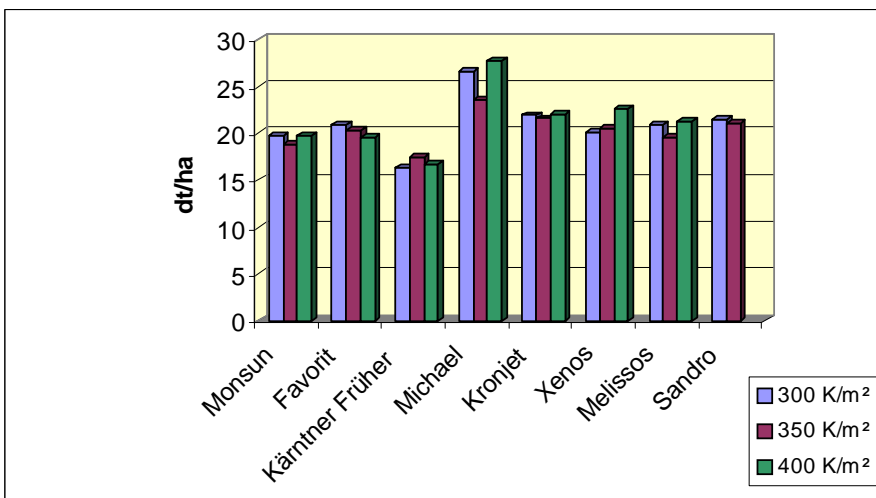


Abbildung 5: Auswirkungen der Saatstärken auf Kornerträge 2007

bei der Weiten Reihe bis zu 379 bei der Sorte Saturnus in der höchsten Saatstärke.

An Krankheiten war nichts Auffälliges zu beobachten, weshalb auch dazu keine Daten vorliegen.

Zusammenfassung

Die Saatstärkenversuche umfassten insgesamt drei Versuche am Standort Lambach. Dazu zählten ein

Winterweizenversuch im Jahr 2005/06, und je ein Sommerweizen-Versuche in den Jahren 2006 und 2007. Dabei ging es in erster Linie um die Auswirkungen der unterschiedlichen Saatstärken auf Ertrag und Qualität dieser Kulturen. Weil die Reduktion der Saatstärke sowohl unter konventioneller Bewirtschaftung als auch im Biolandbau ein relevantes Thema wegen der doch erheblichen Saatgutkosten ist, sind Untersuchungen in diese Richtung auf jeden Fall gefragt. Zum einen geht es um die Reduzierung

des Kornertrages bei geringerer Saatstärke, zum anderen um die Wirkungen auf die Qualitätsparameter, wie Rohproteingehalt, Tausendkorn- und Hektolitergewicht, was im Rahmen dieser wissenschaftlichen Tätigkeit erhoben wurde. Natürlich gibt es wesentlich mehr Kriterien, die Weizenqualität definieren; die hier dargestellten können aber am LFZ Raumberg-Gumpenstein selbst durchgeführt werden und bedürfen keiner weiteren Institutionen, welche Kosten verursachen.

Der Winterweizen-Saatstärkenversuch umfasste insgesamt 4 unterschiedliche Saatstärken bei vier verschiedenen Sorten. Die Saatstärken lagen bei 400 K/m², 300 K/m² und 200 K/m², wobei die niedrigste Saatstärke zwei Varianten beinhaltete: eine mit einem normalen Getreideabstand von 12 cm, eine nach der Version 'Weite Reihe' mit einem Reihenabstand von 35 cm. Die übrigen Bedingungen für diesen Versuch unterschieden sich nicht von jenen des Weizen-Sortenversuches. Die Kornerträge nach einem langen, schneereichen Winter waren nicht übermäßig hoch, aber durchaus passabel. Der Kornertrag zeigte sehr wohl eine Überlegenheit der höchsten Saatstärke mit Ausnahme der Sorten Exklusiv und Erla Kolben mit 300 K/m². Deutlich zurückgefallen ist die Weite Reihe im Ertrag. Anders stellt sich die Situation beim Rohproteingehalt dar, der im Gegensatz zum Ertrag mit geringeren Saatstärken ansteigt. Gerade beim System 'Weite Reihe' sieht man diesen Anstieg bei allen Sorten.

Bei den übrigen Qualitätsparametern TKG und hl-Gewicht wurden ebenfalls alle Einzeldaten dargestellt; hier lässt sich kein einheitliches Bild erkennen.

Beim Sommerweizen-Versuch 2006 wurden sieben verschiedene Sommerweizen-Sorten und eine Sommertriticale-Sorte mit drei unterschiedlichen Saatstärken angebaut. Hier waren die Varianten: 400 K/m², 350 K/m² und 300 K/m². Die Kornerträge zeigen einen recht kontinuierlichen Anstieg von der geringsten Saatstärke zur höchsten; das Ertragsniveau liegt geringfügig über jenem vom Winterweizen-Versuch. Beim Rohproteingehalt ist keine klare Linie im Verlauf zu erkennen, hier schwanken die

Werte zwischen den Saatstärken. Ingesamt waren die Rohproteinwerte im Jahr 2006 relativ niedrig, weshalb die meisten Werte nicht über 12 % hinausgehen. Beim Sommerweizen-Versuch im Jahr 2007 konnte nicht genau dasselbe Sortenspektrum angebaut werden, bis auf eine Sorte sind sie aber gleich. Hier bestand das Problem, dass aus dem Vorjahr die ausgefallenen Sonnenblumen

Tabelle 6: Sommerweizen Saatstärkenversuch 2006

Sorte	Saatstärke	TKG	TKG	hl-Gewicht	hl-Gewicht
			rel%		rel%
MONSUN	300 K/m ²	36,60	113,4	79,59	99,0
FAVORIT	300 K/m ²	46,63	101,5	76,70	99,8
KRONJET	300 K/m ²	36,65	101,3	76,34	95,9
TAIFUN	300 K/m ²	37,55	98,3	72,66	93,9
XENOS	300 K/m ²	41,12	96,7	74,72	94,9
MICHAEL	300 K/m ²	41,42	94,9	77,26	97,1
KÄRNTNER FRÜHER	300 K/m ²	37,43	102,1	73,52	95,2
SANDRO	300 K/m ²	42,46	101,2	66,70	94,6
MONSUN	350 K/m ²	35,04	108,6	77,79	96,8
FAVORIT	350 K/m ²	42,82	93,2	76,78	99,9
KRONJET	350 K/m ²	39,16	108,2	76,61	96,2
TAIFUN	350 K/m ²	32,96	86,3	75,65	98,2
XENOS	350 K/m ²	41,04	95,5	77,51	98,4
MICHAEL	350 K/m ²	41,40	94,9	81,30	102,2
KÄRNTNER FRÜHER	350 K/m ²	35,88	97,8	76,18	98,6
SANDRO	350 K/m ²	41,36	98,5	68,17	96,7
MONSUN	400 K/m ²	32,27	100,0	80,38	100,0
FAVORIT	400 K/m ²	45,96	100,0	76,86	100,0
KRONJET	400 K/m ²	36,18	100,0	79,63	100,0
TAIFUN	400 K/m ²	38,18	100,0	77,06	100,0
XENOS	400 K/m ²	42,99	100,0	78,77	100,0
MICHAEL	400 K/m ²	43,64	100,0	79,56	100,0
KÄRNTNER FRÜHER	400 K/m ²	36,67	100,0	77,26	100,0
SANDRO	400 K/m ²	41,97	100,0	70,53	100,0

als Durchwuchs den Weizenantrag negativ beeinflussten. Trotz verschiedener mechanischer Maßnahmen konnten sich die Sonnenblumen relativ gut entwickeln; der Versuch war gleichmäßig von Sonnenblumen durchwachsen und wurde deshalb trotzdem parzellenweise geerntet und ausgewertet. Hier zeigten

aber alle Varianten eine deutliche ErtragseinbuÙe, was im Gegensatz dazu den Rohproteingehalt relativ stark anhub. Gerade bei diesem Versuch lassen sich keine deutlichen Aussagen treffen, einzig beim Rohproteingehalt lässt die mittlere Saatstärke die höchsten Werte erkennen.

Insgesamt kann zu den bisher gewonnenen Ergebnissen gesagt werden, dass es auf jeden Fall einen Einfluss der Saatstärke auf Ertrag und Qualität bei Weizen gibt, aber diese Daten durch weitere Untersuchungen untermauert werden sollten. Gerade beim Winterweizen sollte der Versuch in derselben Form nach Möglichkeit wiederholt werden, um die hier ermittelten Daten abzusichern.

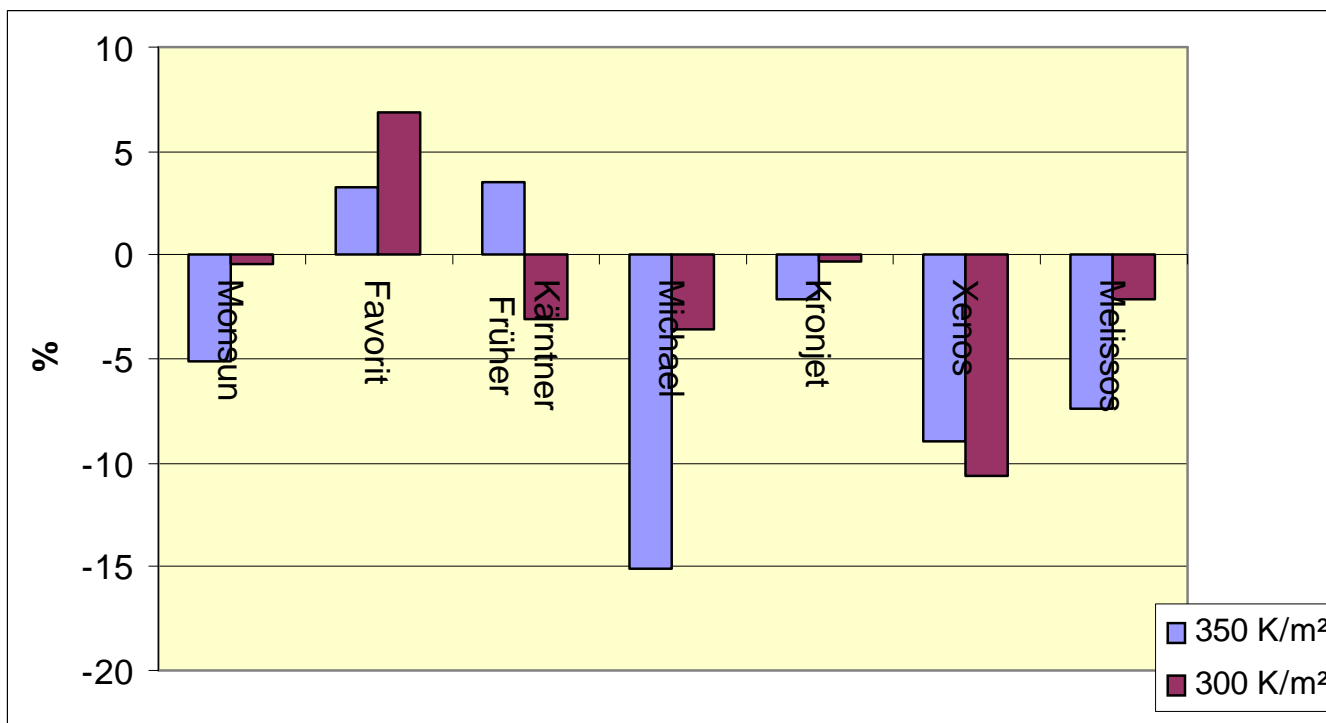


Abbildung 6: Abweichungen der übrigen Saatstärken vom Kornertrag bei 400 K/m², Sommerweizen 2007

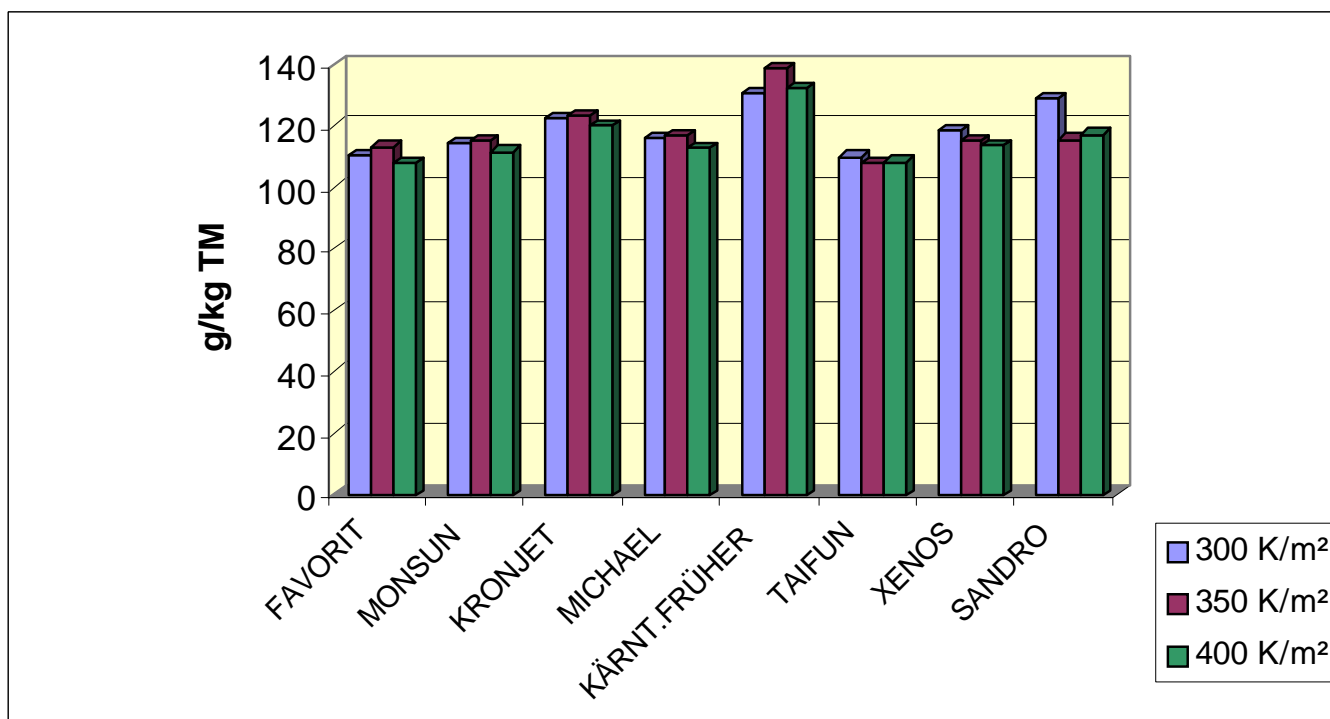


Abbildung 7: Auswirkungen der Saatstärken auf den Rohproteingehalt 2006

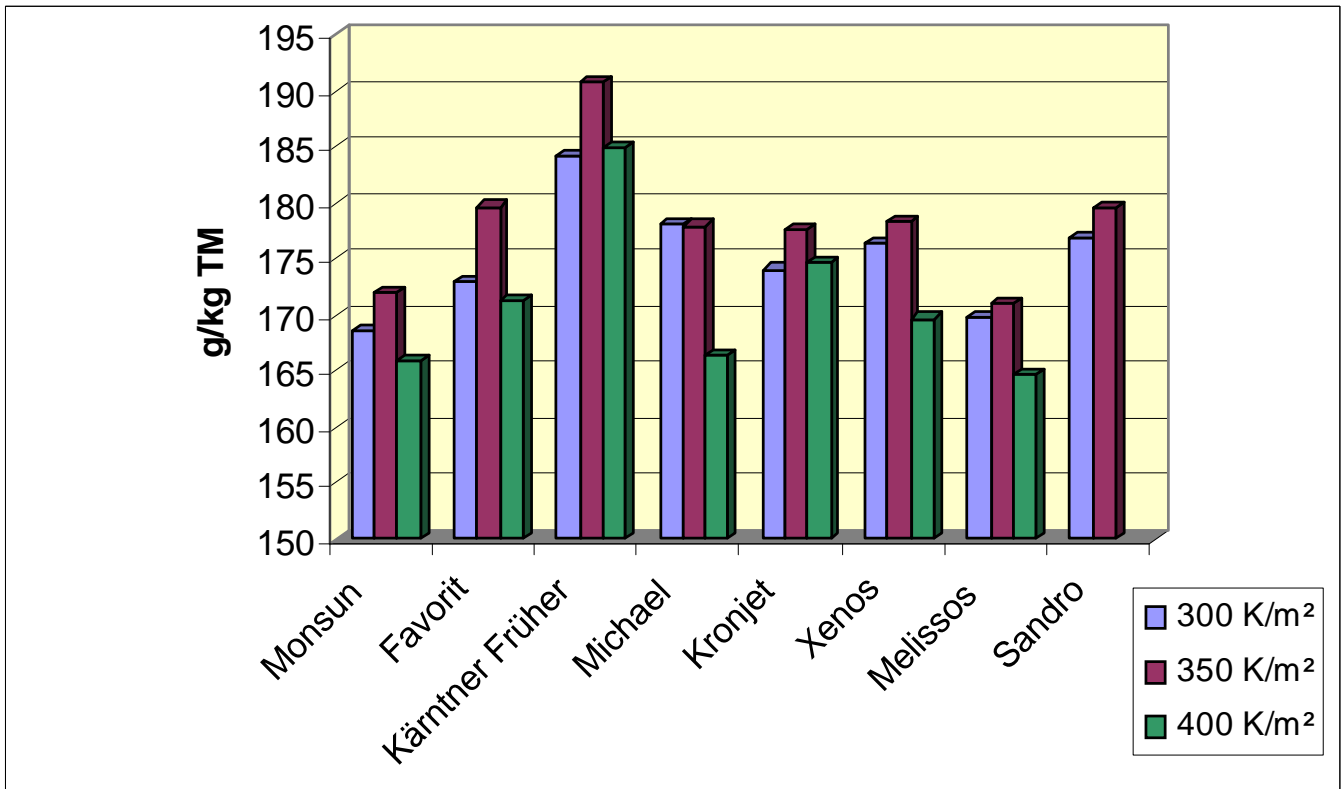


Abbildung 8: Auswirkungen der Saatstärken auf den Rohproteingehalt 2007

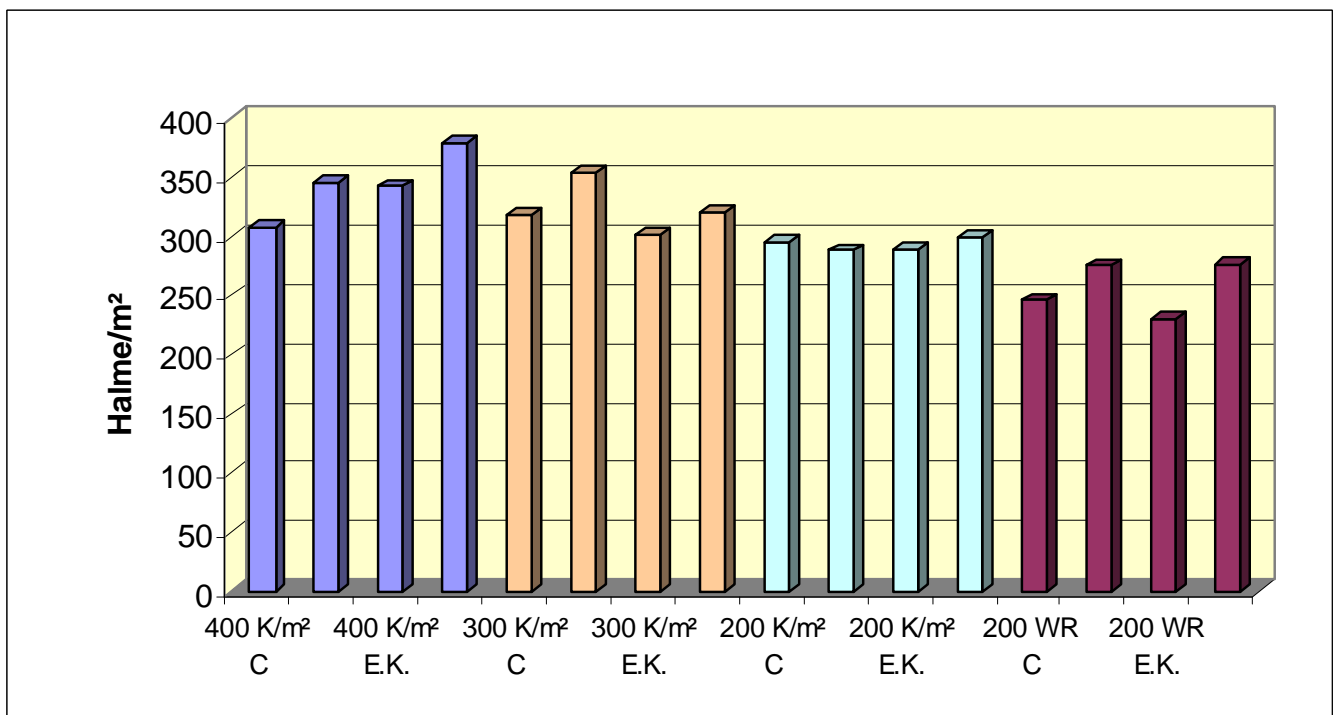


Abbildung 9: Bestandsdichte der einzelnen Saatstärken WW-Versuch, 2005/06