

Zwischenbericht



Möglichkeiten des Gemengeanbaus von Wintererbsen zur Körnernutzung mit Triticale, Roggen und Weizen für Niedersachsen – Effekte von Sorten und Saatstärken

Berichtszeitraum: 01-09-2010 bis 30-09-2011



Dieses Projekt wurde aus Mitteln des Landes Niedersachsen gefördert vom Niedersächsischen Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Verbraucherschutz und Landesentwicklung

vorgelegt von
Ulrich Quendt
im Oktober 2011

Anschrift:
Getreidezüchtungsforschung Darzau
Darzau Hof 1, 29490 Neu Darchau
Tel: 05853-1397 Fax: -1394

Inhaltsverzeichnis

1 Zusammenfassung und Ausblick.....	3
2 Einleitung.....	4
3 Methoden.....	5
3.1 Standort.....	5
3.2 Witterungsverlauf.....	5
3.3 Mengengepartner und Saatstärken.....	6
3.4 Aussaat- und Erntetermine.....	6
3.5 Bonituren.....	6
3.6 Versuchsanlage und Statistik.....	6
4 Ergebnisse.....	7
4.1 Überwinterung.....	7
4.2 Gesamterträge und Einzelerträge.....	7
4.3 Bedeckungsgrad und Beikrautunterdrückung.....	9
4.4 Standfestigkeit.....	11
4.5 Abreife.....	12
4.6 Feuchtkleber.....	12
4.7 Druscheigenschaften des Gemenges.....	12
5 Diskussion.....	12
5.1 Ertragspotential.....	13
5.2 Bodenbedeckung.....	13
5.3 Standfestigkeit.....	14
6 Literatur.....	14

1 Zusammenfassung und Ausblick

Mit dem Projektvorhaben wurden in der Anbausaison 2011 drei phänotypisch sehr verschiedene Wintererbsentypen in vier Saatstärken im Gemengeanbau mit Roggen, Triticale und Weizen sowie die jeweilige Reinsaat der Gemengepartner untersucht. Die im Gemenge angebauten Wintererbsen sollten vorrangig als Eiweißkörnererbse Verwendung finden. Als phänotypisch beispielhafte Wintererbsen wurde der Zuchtstamm P1 ein kurzer, vollblättriger Typ, der Zuchtstamm D6 ein mittelhoher, halbblattloser Typ und die Sorte E.F.B.33 ein langwüchsiger, vollblättriger Typ verwendet. Diese wurden in den Saatstärken 24, 32, 40 und 48 Kö/m² im Gemenge und mit 80 Kö/m² in der Reinsaat ausgesät. Die Getreide wurden jeweils mit der Hälfte der normalen Reinsaatstärke - Roggen 125 Kö/m², Triticale 150 Kö/m² und Weizen 175 Kö/m² - im Gemenge ausgesät. Als Parameter für den Wintererbsengemengeanbau zur Körnernutzung wurde die Überwinterungsrate bestimmt, die Bodenbedeckung (Erbsen, Getreide, Beikraut) geschätzt, die Standfestigkeit erfasst, die phänologischen Entwicklungsstadien festgehalten und der Gesamt- bzw. Einzelertrag gemessen.

Mit dem Projektvorhaben konnten Annahmen über die Vorzüglichkeit des Anbaus von Wintererbsengemengen bestätigt werden. Die sechswöchige Trockenperiode im Frühjahr bzw. Frühsommer zeigte, dass die Wintererbsen durch ihre zu diesem Zeitpunkt fortgeschrittene Entwicklung an Witterungsextreme angepasst waren und eine höhere Ertragsstabilität aufwiesen. Der Gemengeanbau von Getreide und Erbsen wirkte ausgleichend in den Anteilen am Gesamtertrag und der Bodenbedeckung beider Gemengepartner. So hatte ein hoher Anteil Erbsen einen geringeren Anteil Getreide am Gesamtertrag sowie am Bodenbedeckungsgrad zur Folge und andersherum.

Die Gesamterträge (Getreide und Erbsen) der Gemenge mit Roggen waren mit 22 bis 30 dt/ha am höchsten, es folgten Triticale mit 17 bis 27 dt/ha und Weizen mit 7 bis 21 dt/ha. Als Einzelerträge der Erbsen in den verschiedenen Saatstärken über die Gemenge hinweg wurden 1,5 bis 16 dt/ha erreicht. Sowohl die Wintererbsentypen untereinander als auch die Saatstärken zeigten dabei signifikante Ertragsunterschiede. Der Einzelertrag der Erbsen erhöhte sich mit zunehmender Aussaatstärke, entgegengesetzt der Annahme, dass zwischen Aussaatstärke und Ertrag eine negative Korrelation besteht.

Aufgrund der starken Konkurrenzwirkung des Roggens wurden im Roggen-Erbsen-Gemenge die geringsten Erbseneinzelerträge erreicht. Dahingegen zeigte das Roggen-Erbsen-Gemenge über alle Wintererbsentypen und Saatstärken die höchste Standfestigkeit und beste Beikrautunterdrückung. Was eine besondere Eignung für den Körnererbsenanbau darstellt.

Exemplarisch zeigte sich an dem durch die Trockenperiode stark verminderten Weizenaufwuchs, dass eine verringerte Konkurrenzwirkung des Getreides einerseits einen hohen Erbseneinzelertrag zur Folge hatte, aber andererseits eine geringere Standfestigkeit bei hochwüchsigen, vollblättrigen Wintererbsentypen sowie eine geringere Beikrautunterdrückung bei kurzen und halbblattlosen Typen mit sich brachte.

Ableitend aus den Ergebnissen des Versuchszeitraums 2010/11, war die Konkurrenzwirkung des Getreides im Gemenge und die Saatstärke der Erbsen entscheidend für die Ertragsstruktur und die Beikrautunterdrückung.

Der Vergleichsanbau von 3 phänotypisch sehr unterschiedlichen Wintererbsentypen im Gemenge mit Triticale, Roggen und Weizen ist bisher einmalig. Die Untersuchung sollte die Steigerung des Erbseneinzelertrages zur Körnernutzung zum Ziel haben. Zur Herbstaussaat für den Versuchszeitraum 2011/12 wurden Triticale, Roggen und Weizen als Getreidepartner im Gemenge mit den Wintererbsentypen beibehalten. Jedoch wurde aufgrund der Ergebnisse aus 2011 die Erbsenaussaatstärke auf 75% (60 Kö/m²) der normalen Aussaatstärke erhöht und die Saatstärken der Getreide mit jeweils 30, 40 und 50% der normalen Aussaatstärke variiert. Es bleibt zu beobachten, wie sich die gestuften Getreidesaatstärken mit den erhöhten Erbsensaatstärken auf den Erbseneinzelertrag auswirken. Ebenso ist dabei die Auswirkung auf die Beikrautunterdrückung und die Standfestigkeit der Gemenge zu untersuchen.

2 Einleitung

Der Gemengeanbau mit Wintererbsen gewinnt in der landwirtschaftlichen Praxis zunehmend an Bedeutung. Wintererbsen haben sich als vorteilhaft gegenüber Sommerformen erwiesen, sodass eine Zunahme des Anbaus zur Gründüngung, Grünfütternutzung und Körnernutzung zu verzeichnen ist (Urbatzka et al. 2008). Die Vorteile liegen dabei in der fortgeschrittenen Entwicklung im Frühjahr besonders auf trockenstressgefährdeten Standorten und in dem durch die längere Wachstumsdauer bedingten höheren Ertragspotential. Wintererbsen, die ausreichende Winterfestigkeit für den norddeutschen Raum aufweisen, sind aufgrund ihres indeterminierten Wuchstyps zur Körnernutzung aber nur im Gemengeanbau geeignet. Da das Potential des Gemengeanbaus zur Verbesserung des Wintererbsenanbaus selbst bei Vorhandensein von determinierten Wuchstypen als sehr hoch einzuschätzen ist, soll mit dem Projektvorhaben die optimale Gemengestruktur mit unterschiedlichen Getreidegemengepartnern untersucht werden. Im durchgeführten Projekt wurden drei phänotypisch sehr unterschiedliche Wintererbsen in 4 verschiedenen Aussaatstärken mit drei Getreidearten kombiniert. Die Erbsensorten waren auf Winterhärte vorselektiert und beinhalten E.F.B.33 - Vollblatotyp, buntblühend und langwüchsig, sowie eine weißblühende Halbblattsorte und eine kürzere Vollblattsorte. Es sollen ein hochwüchsiger Roggen, die schon erprobte Wintertriticalesorte Benetto und ein möglichst standfester, mittellanger Backweizen zum Einsatz kommen. Mit den verschiedenen Phänotypen konnte der Einfluss von Phänotyp in Kombination mit Gemengepartner untersucht werden und anhand der Parameter Bedeckungsgrad bzw. Beikrautunterdrückung, Lageranfälligkeit, Gemengegesamtertrag und Einzelerträge der Gemengepartner ableitende Aussagen zur Verbesserung des Gemengeanbaus für Wintererbsen getroffen werden.

Folgende Fragen sollten mit dem Projekt bearbeitet werden:

1. Bei welcher Saatstärke der Gemengepartner (Weizen, Triticale, Roggen) wird der optimale Erbseneinzelertrag und der höchste Gemengegesamtertrag erzielt?
2. Inwiefern korreliert eine Veränderung der Saatstärke mit dem Ertrag?
3. Wie verhält sich die Saatstärke der Gemengepartner zu der Standfestigkeit des Gemenges?
4. Gibt es Unterschiede im Grad der Beikrautunterdrückung in den Gemengestufen?

5. Gibt es Unterschiede von Halbblattlos- zu Vollblatttypen in der Standfestigkeit sowie in der Beikrautunterdrückung?
6. Hat der Anbau von Weizen mit Wintererbsen einen Einfluss auf den Feuchtklebergehalt?
7. Was ist für den gemeinsamen Drusch der Gemengepartner zu beachten?

3 Methoden

3.1 Standort

Der Versuchsstandort befand sich bei Köhlingen im östlichen Niedersachsen zwischen Lüneburg und Dannenberg auf einer Höhe von ca. 60 m ü. NN. Die Jahresdurchschnittstemperatur beträgt hier 8,9°C. Im langjährigen Mittel fallen circa 600 mm Niederschlag. Die Fläche hatte A-Status gemäß EU-Bio-VO und wird biologisch-dynamisch bewirtschaftet (Demeter). Die Bodenart war lehmiger Sand (circa 45 Bodenpunkte).

3.2 Witterungsverlauf

Nach einem anfänglich schneereichen Winter, wobei sich der Schnee schützend über die Wintererbsen legte, wurden die Wintererbsen von den Anfang März einsetzenden Kahlfrösten mit einer Temperaturspanne von -7 bis +7°C stark geschädigt (Abbildung 1). Eine anhaltende Trockenheit von Mitte April bis Anfang Juni führte dazu, dass die Wintererbsen im Durchschnitt 30% kürzer waren als in den Vorjahren. Die nach der Trockenphase einsetzende feuchte Witterung regte die Wintererbsen wieder zur Triebbildung an, so dass ein ungleichmäßiges Abreifen zu beobachten war und einige Erbsen im grünen, unreifen Zustand geerntet werden mussten.

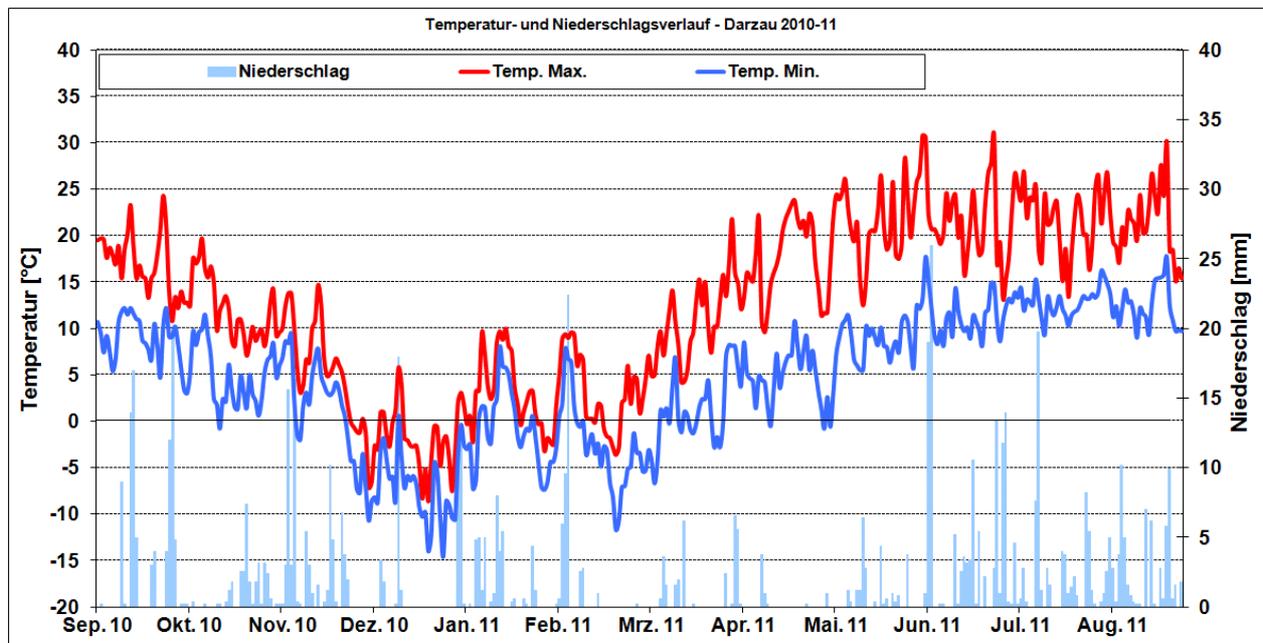


Abbildung 1: Temperatur- und Niederschlagsverlauf Darzau 2010-11

3.3 Gemengepartner und Saatstärken

Gegenstand der Untersuchung waren 3 phänotypisch unterschiedliche Wintererbsen die sich in der letzten Wachstumsperioden als winterhart erwiesen hatten. Die Linie D6 und P1 sind Nachkommenschaftslinien aus dem Wintererbsenzuchtprogramm der Getreidezüchtungs-forschung Darzau. Die Linie D6 zählt zu den Halbblattlos-Typen und zeichnet sich durch ein mittelhohes Wachstum, helle Körner, weiße Blüten und ein hohes TKG aus. Die Linie P1 ist ein Vollblatt-Typ, buntblühend mit dunklen Körnern, kurz im Wuchs und mit hohem TKM (Tausend-Korn-Masse). Als Referenztyp wurde die vollblättrige Sorte E.F.B.33 (DSV-Saaten) verwendet, die lang im Wuchs ist, buntblühend mit dunklen Körnern, ein relativ geringes TKG aufweist, indeterminiert ist und zur Verzweigung neigt.

Die Wintererbsen wurden in 4 Saatstärken getestet. Mit 30, 40, 50 und 60% der normalen Aussaatstärke von 80 Körnern/m², das sind 24, 32, 40 und 48 Kö/m². Roggen wurde mit 125 Körner/m², Weizen mit 175 Körner/m² und Triticale mit 150 Körnern/m² ausgesät. Zum Vergleich wurden die Getreidearten und Erbsen in Reinsaat angebaut. Alle Varianten wurden 3-fach wiederholt.

Als Getreidegemengepartner wurde der Roggen "Lichtkornroggen" (Getreidezüchtungs-forschung Darzau), die Winterweizensorte "Govelino" (Getreidezüchtungs-forschung Darzau) und die Triticalesorte "Benetto" (Vertrieb: Syngenta Seeds GmbH) verwendet.

3.4 Aussaat- und Erntetermine

Alle drei Gemenge und die Reinsaat wurden am 16.9.2010 ausgesät, gedroschen wurde am 24.7.2011.

3.5 Bonituren

Um die obenstehenden Fragen beantworten zu können, wurden folgende Messungen und Bonituren durchgeführt:

- Auflaufbonitur am 01.11.2010 und Überwinterungsbonitur am 01.04.2011
- BBCH-Stadienerfassung ab Blühbeginn bis Ernte
- Schätzung Bodenbedeckungsgrad der Getreide, Wintererbsen und Beikräuter
- Lagerneigungsindex - Messung der Bestandshöhe zur Blüte und zur Ernte
- Messung der Gesamt- und Einzelerträge
- Feuchtklebermessung

3.6 Versuchsanlage und Statistik

Der Versuch wurde in einer randomisierten Blockanlage im Zeilen-Spalten-System mit drei Wiederholungen angelegt. Die varianzanalytische Berechnung erfolgte mit SPATIAL MODEL (REML) bzw. ONEWAY ANOVA in GenStat 13.0. Sofern ein statistisch signifikant abgesicherter Zusammenhang festgestellt wurde, ist er in den Abbildungen unter Angabe der Grenzdifferenz bei 5%iger Irrtumswahrscheinlichkeit (LSD5%) notiert.

4 Ergebnisse

4.1 Überwinterung

Die mittleren Überwinterungsraten lagen für den mittelhohen, weißblühenden, halbblattlosen Typ D6 bei 40%, für den kurzen, buntblühenden, vollblättrigen Typ P1 bei 55% und für die hohe, buntblühende, vollblättrige Sorte E.F.B.33 bei 65%. Zum Vergleich erreichten in milderen Wintern ohne Kahlfröste die im Projektvorhaben verwendeten Typen eine Überwinterungsrate von 80 bzw. 100%.

4.2 Gesamterträge und Einzelerträge

Die Gesamterträge im Gemenge mit Roggen waren mit 22 bis 30 dt/ha am höchsten, es folgten Triticale mit 17 bis 27 dt/ha und Weizen mit 7 bis 21 dt/ha (Abbildung 2). Der Weizen im Weizengemenge wurde aufgrund der Trockenheit stark geschädigt, so dass sich der Erbsenertrag deutlich auf den Gesamtertrag auswirkte. Wohingegen im Triticale- und Roggen-Gemenge der Gesamtertrag weniger stark durch den Erbsenertrag beeinflusst wurde.

Als Einzelerträge der verschiedenen Saatstärken über die Gemenge hinweg wurden 1,5 bis 16 dt/ha erreicht (Abbildung 2). Die Einzelerträge folgten logisch aufeinander, das heißt eine höhere Aussaatstärke führte auch zu einem höheren Ertrag. Dabei unterschieden sich die Phänotypen signifikant voneinander, wohingegen die Saatstärke 48 Kö/m² signifikante Unterschiede zu den Saatstärken 24 Kö/m² und 32 Kö/m² aufwies. Im unteren Bereich konnte jedoch kein signifikanter Unterschied zwischen den Saatstärken festgestellt werden. Der deutlich niedrigere Ertrag der Erbsen im Roggen gegenüber dem Weizen- und Triticalegemenge ist wahrscheinlich auf die höhere Konkurrenzkraft des Roggens zurückzuführen. Der sich einerseits positiv auf die Beikrautunterdrückung und Standfestigkeit der Erbsen auswirkte, andererseits aber auch das Wachstum der Erbsen unterdrückte. In dieser Wachstumsperiode wirkte sich der langanhaltende Wassermangel konkurrenzverschärfend aus.

Im Vergleich zum Gemengeanbau wurden die drei Wintererbsentypen und die drei Getreidearten jeweils in Reinsaat angebaut. Als mittleres Reinsaatergebnis (nicht dargestellt) erreichte der Wintererbsentyp D6 10,76 dt/ha, P1 8,3 dt/ha und E.F.B.33 20,34 dt/ha. Für die drei Getreidearten in Reinsaat wurden folgende Ergebnisse erzielt: Roggenreinsaat 23,5 dt/ha, Triticaleinsaat 18,4 dt/ha und die Weizenreinsaat 3,37 dt/ha. Die Erbsenreinsaterträge waren im Durchschnitt höher als der Durchschnitt der Erbsenerträge im Gemenge. Im Gegensatz waren bei den Getreidearten die durchschnittlichen Erträge der Reinsaaten den durchschnittlichen Gemengeerträgen ähnlich.

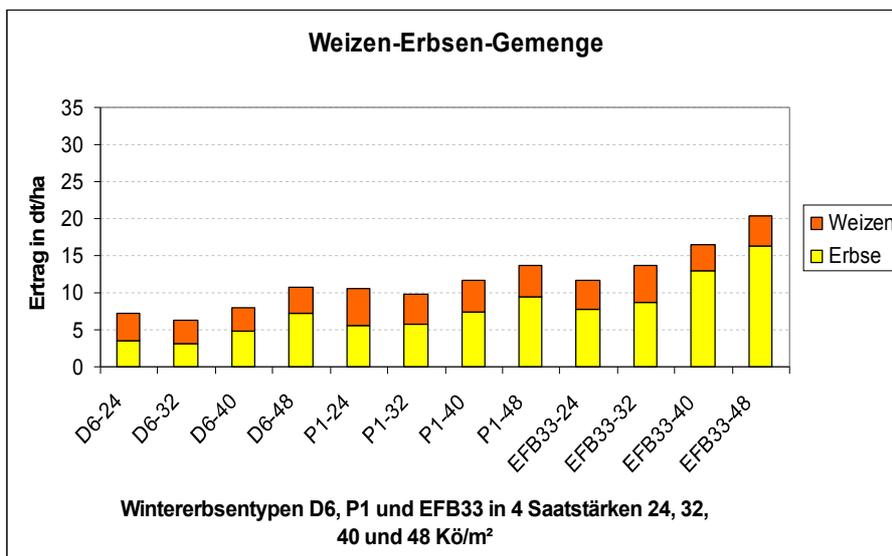
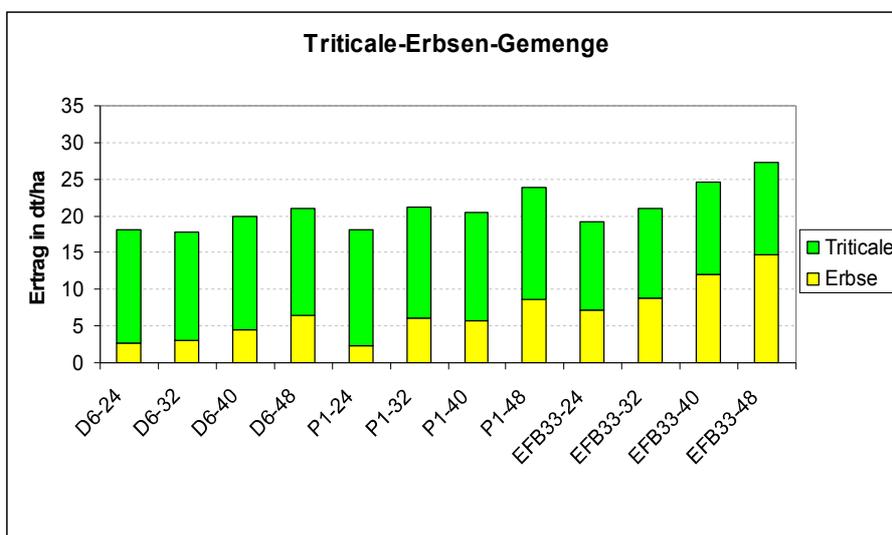
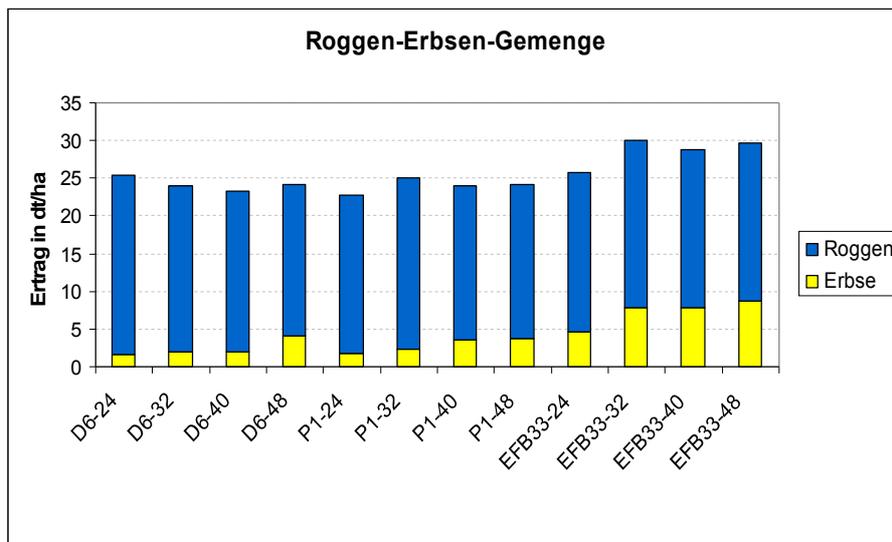


Abbildung 2: Gemenge Gesamt- und Einzelerträge. Erbseneinzelerträge ((LSD5%) 2,83 dt/ha) und Gesamterträge (LSD5%) 4,27 dt/ha).

4.3 Bedeckungsgrad und Beikrautunterdrückung

Insgesamt wurde an drei Terminen (1. Mai, 1. Juni, 6. Juli 2011) der Deckungsgrad der Erbsen, des Getreides und des Beikrautes in Prozent Bedeckung der Oberfläche geschätzt (Abbildung 3). Aus Gründen der Übersichtlichkeit wird nur der letzte Termin am 6.7. 2011 dargestellt, es wird die Spätverunkrautung gezeigt, die neben der Frühverunkrautung als entscheidender begrenzender Faktor des Erbsenanbaus gilt.

Über alle drei Getreide-Erbsen-Gemenge steigt der Bedeckungsgrad der Erbsen mit zunehmender Saatstärke, gleichzeitig sank der Getreidedeckungsgrad. Das Roggen-Erbsen-Gemenge und das Triticale-Erbsen-Gemenge wiesen die besten unterdrückenden Eigenschaften gegenüber Beikräutern auf mit einem durchschnittlichen gemeinsamen Deckungsgrad von 70% für Roggen zusammen mit Erbsen sowie Triticale und Erbsen gegenüber 50% von Weizen und Erbse. Im Roggen- und Triticale-Erbsen-Gemenge konnte ein Ausgleich im Deckungsgrad von Getreide und Erbsen festgestellt werden. Das heißt eine gute Entwicklung der Erbsen führte zu einem höheren Bedeckungsgrad der Erbsen und eine schlechtere Entwicklung hatte einen geringeren Bedeckungsgrad der Erbse zur Folge, der aber dann durch einen ausgleichenden höheren Deckungsgrad des Getreides nicht zu einer höheren Beikrautdeckung führte.

Im Weizen-Erbsen-Gemenge war der Weizen aufgrund der Trockenheit schlecht entwickelt und wies dadurch nur eine marginale beikrautunterdrückende Wirkung auf. Die hauptsächliche beikrautunterdrückende Wirkung konnte im Weizen-Erbsen-Gemenge den Erbsen zugewiesen werden. Dies wird auch im Vergleich mit der Beikrautdeckung von 48% in der Weizenreinsaat (nicht abgebildet) deutlich. Jedoch konnte eine ausreichende beikrautunterdrückende Wirkung nur für die Sorte E.F.B.33 nachgewiesen werden, die durch ihre gute Wüchsigkeit und relativ hohe Überwinterungsrate im Vorteil gegenüber den anderen Wintererbsentypen war.

Jeweils die höchsten Bodendeckungsgrade über alle Gemenge und Saatstärken wies die Sorte E.F.B.33 mit durchschnittlich 54% auf, danach folgte die Linie P1 mit 35% und die Linie D6 mit dem geringsten Deckungsgrad von durchschnittlich 22%. Somit wiesen die Vollblatttypen einen höheren Deckungsgrad auf als der Halbblatttyp D6. Dieses Ergebnis wird aber im diesjährigen Versuch durch die höhere Auswinterungsrate von D6 gegenüber P1 und E.F.B.33 beeinflusst, so dass für den Versuchszeitraum nur eine tendenziell bessere Bodenbedeckung durch Vollblatttypen angenommen werden kann.

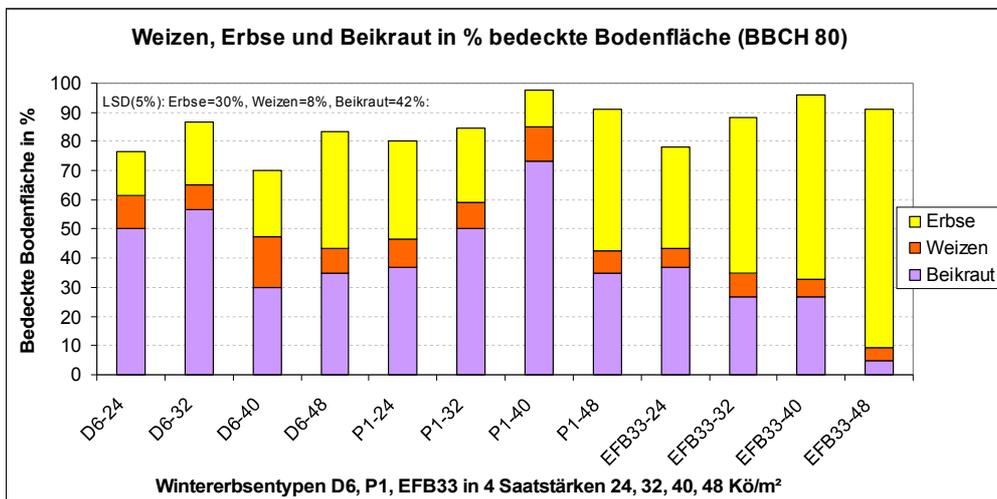
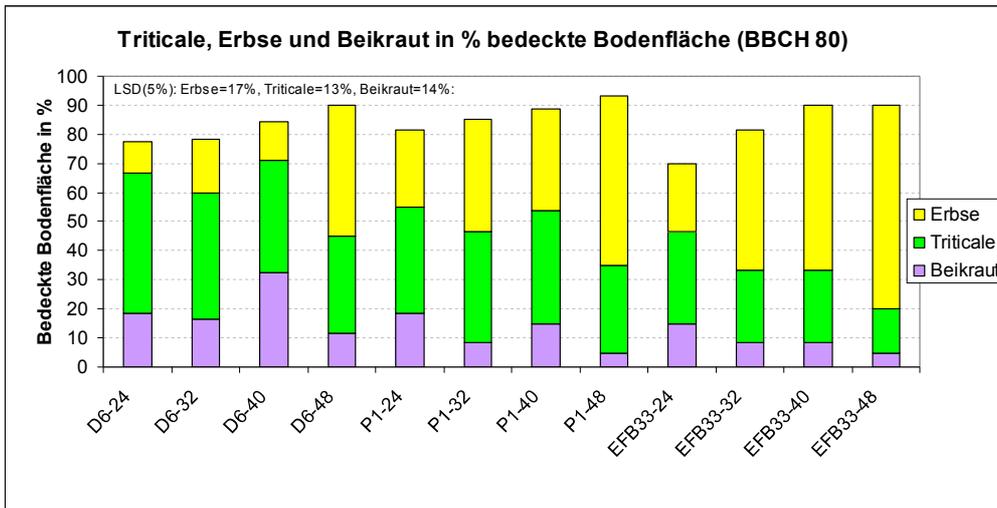
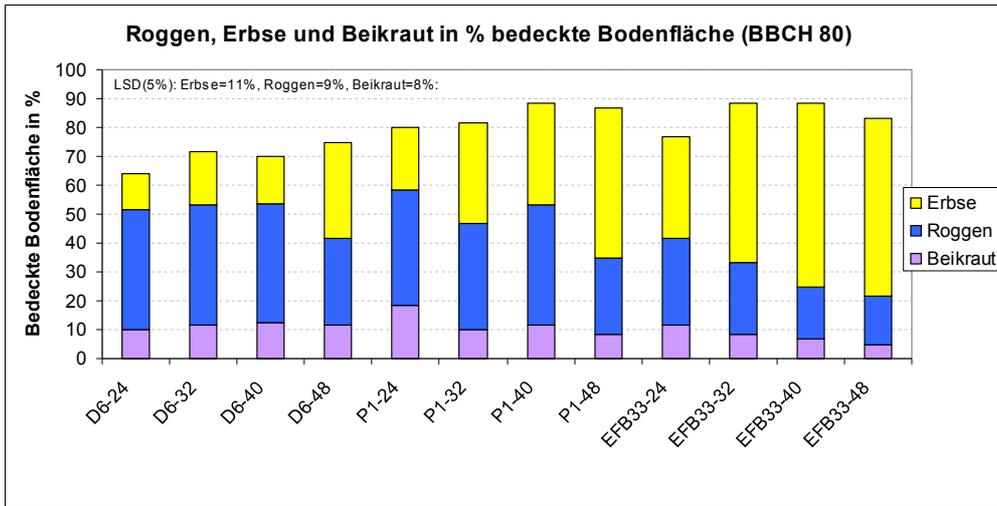


Abbildung 3: Bedeckte Bodenfläche in % der Wintererbsentypen, der Getreidearten und des Beikrautes.

4.4 Standfestigkeit

Zur Berechnung des Lagerneigungsindex wurde der Quotient aus Bestandshöhe zur Blüte (BBCH65) und Bestandshöhe Druschreife (BBCH85) ermittelt (Abbildung 4).

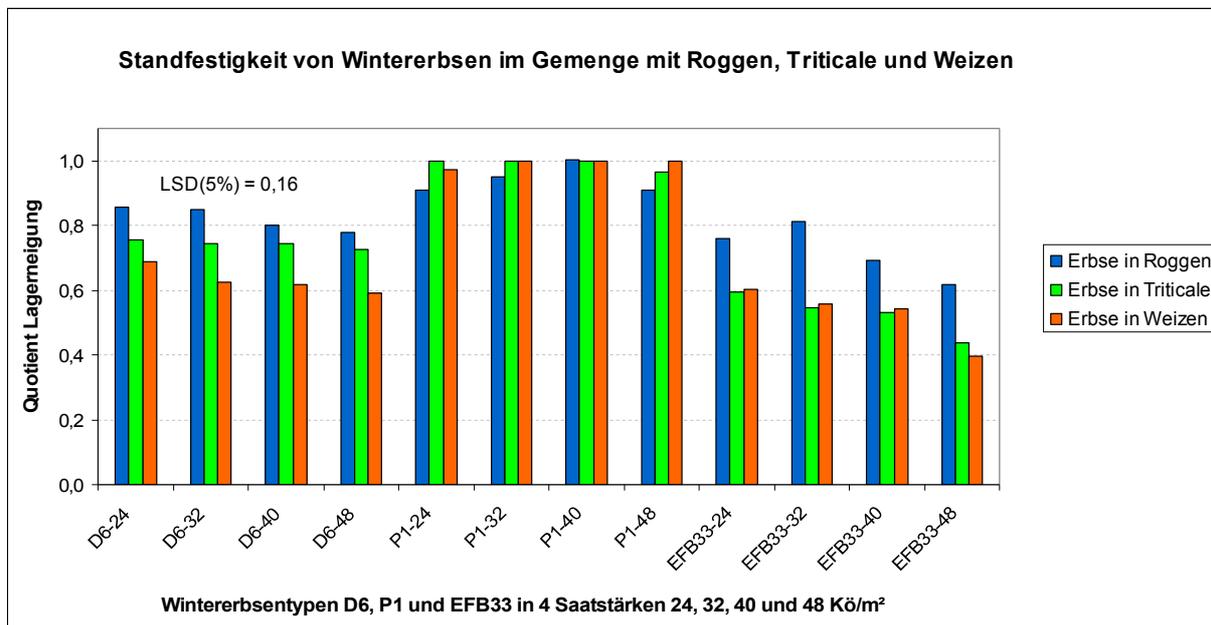


Abbildung 4: Standfestigkeit der Wintererbsentypen D6, P1 und E.F.B.33 im Gemenge mit drei Getreidearten

Stellvertretend für kurze Typen zeigte der Wintererbsentyp P1 im Gemenge über alle Saatstärken hinweg fast keine Lagerneigung. Der mittelhohe, halbblattlose Typ D6 zeigte im Roggen und Triticale eine geringe Lagerneigung, dagegen wurde die Lagerneigung im Weizen eher hoch beurteilt. Der halbblattlose Typ D6 zeigte über alle Saatstärken eine geringere Lagerneigung als die Vollblattsorte E.F.B.33. Dieses Ergebnis ist jedoch stark geprägt durch die hohe Auswinterungsrate und damit geringe Bestandsdichte von D6, so dass kein belastbares Ergebnis des Vergleiches Halbblattlos- zu Vollblatt-Typ in Bezug auf die Lageranfälligkeit vorliegt.

Die Saatstärken der Linie D6 und P1 in den drei Getreidearten hatten keinen signifikanten Einfluss auf die Lagerneigung. Für die Sorte E.F.B.33 als langer, vollblättriger Wuchstyp zeigte sich, dass die Lagerneigung in den unterschiedlichen Saatstärken signifikante Unterschiede aufweist. Dabei zeigte die höchste Saatstärke die stärkste Lagerneigung.

Ein signifikanter Unterschied im Merkmal Lagerneigung zwischen den Reinsaaten der Getreidearten konnte für Roggen mit dem Index 0,8 zu Triticale und Weizen mit einem Index von 0,98 bzw. 1 gefunden werden, wobei Weizen und Triticale keine signifikanten Unterschiede aufwiesen. Der Lagerneigungsindex der Erbsen in Reinsaat (nicht abgebildet) zeigte mit 0,38 für E.F.B.33 eine starke Lagerneigung und eine mittlere für D6 mit 0,61 und eine relativ geringe für P1 mit 0,74.

Gemenge mit Roggen zeigten über alle Wintererbsentypen und Saatstärken jeweils die geringsten Lagerneigungen. Die Lagerneigung des Roggen-Erbsen-Gemenge mit der Linie P1 zeigte innerhalb des Roggen-Erbsen-Gemenges die mit durchschnittlich 0,9 geringste Lageranfälligkeit,

welche sogar geringer war als die Lagerneigung des Roggen in Reinsaat. Dies könnte darauf hinweisen, dass von der Linie P1 als kurze Vollblattsorte möglicherweise eine stützende Wirkung ausgeht. Obwohl die Reinsaat von P1 lediglich mit 0,74 gemessen wurde.

4.5 Abreife

Zur Messung der gleichzeitigen und gleichmäßigen Abreife wurden kontinuierlich die BBCH-Stadien der Getreidearten und Wintererbsentypen erfasst. Die Erfassung der BBCH-Stadien erbrachte keine Unterschiede im Merkmal Abreife innerhalb und zwischen den Getreidearten sowie den Wintererbsentypen. Jedoch konnten in der regenreichen Ausreifungsphase deutliche Unterschiede zwischen den Erbsentypen im Merkmal Reifeverzögerung festgestellt werden. Bei diesem Merkmal ist der Hauptteil der Erbsenpflanze schon abgereift und trotzdem finden Genotyp- und Witterungsbedingt Neuaustriebe statt. Am geringsten war die Reifeverzögerung bei der Linie D6 ausgeprägt und am stärksten bei der Sorte E.F.B.33, wobei die Verzweigungsneigung der E.F.B.33 die Reifeverzögerung fördert.

4.6 Feuchtkleber

Nach Untersuchungen von Hof-Kautz (2007) ist bei einem Wintererbsen-Weizen-Gemengeanbau durch die Stickstofffreisetzung während der Wachstumsperiode mit höheren Protein- und Feuchtklebergehalten zu rechnen. Die Messung des Feuchtklebergehaltes des Weizens aus den Gemengen und der Reinsaat erbrachte Werte zwischen 17 und 20 % bei einer Grenzdifferenz (LSD 5%) von 3. Somit konnten keine signifikanten Unterschiede oder Tendenzen in der Menge des Feuchtklebers über die verschiedenen Genotypen und Saatstärken erfasst werden. Der Genotyp, aber auch die Saatstärke hatte weder einen negativen noch positiven Einfluss auf den Feuchtklebergehalt des Weizen im diesjährigen Versuchsvorhaben. Mit 20% Feuchtkleber wurde der Schwellenwert von 21% zum Backweizen verfehlt und der Weizen kann lediglich als Futterweizen Verwendung finden.

4.7 Druscheigenschaften des Gemenges

Die Bonitur der BBCH-Stadien zeigte lediglich bei der spätabreifenden E.F.B.33 eine zeitlich verzögerte Abreife gegenüber den Getreidearten. Außerdem zeigte diese Sorte aufgrund der feuchten Witterung einen verstärkten Neuaustrieb. Mit den Folgen, dass Erbsen in der Grünreife mitgedroschen wurden und ein höherer Trocknungsaufwand nötig war. Um einen hohen Anteil an halben Erbsen und damit einen höheren Trennungsaufwand zu vermeiden, wurde für den Gemengedrusch ein weiter Dreschkorbabstand gewählt. Die dadurch bedingte geringere Anpressstärke an den Dreschkorb verringerte die Ausdruschrate für die Getreidearten nur unwesentlich. Wirtschaftlich betrachtet birgt der erhöhte Reinigungsaufwand durch eine unsaubere Trennung aufgrund halber Erbsen höhere Verluste.

5 Diskussion

5.1 Ertragspotential

Der Ertrag der Wintererbsen war mit 1,5 bis 16 dt/ha im Anbaujahr 2011 relativ gering. Jedoch waren die Gesamterträge des Roggen- und Triticale-Gemenges mit bis zu 30 dt/ha den Witterungsbedingungen entsprechend gut. Das Weizen-Erbse-Gemenge hatte aufgrund des durch Trockenheit gestressten Weizens einen geringeren Gesamtertrag, aber die höchsten Erbseneinzelträge aufzuweisen. In diesem Fall führten geringe Getreidebestände zu höheren Erbseneinzelträgen, aber auch zu einem deutlich höheren Beikrautdruck.

Festzuhalten ist der ausgleichende Effekt der Roggen- und Triticale-Erbse-Gemenge, die einen konstanten Gesamtertrag bei sehr unterschiedlichen Einzelträgen der Gemengepartner aufwiesen. Außer bei dem Weizen-Erbse-Gemenge hatten die Saatstärken der Erbsen nur einen geringen Einfluss auf die Gesamterträge, wohingegen die Einzelträge entscheidend von den Saatstärken beeinflusst wurden. Dies wurde auch in Feldversuchen des LLH-Hessen in Alsfeld-Hessen beobachtet (Biewer 2010). In Erwartung eines optimalen Witterungsverlaufs ohne Kahlfröste und Trockenheit wurde von der landwirtschaftlichen Beratung eine Aussaatstärke weniger als die Hälfte der normalen Aussaatstärke ($<40\text{Kö/m}^2$) der Erbsen empfohlen (mdl. Vogt-Kaute 2010). Diese Empfehlung ist aus der Erfahrung abgeleitet, dass dichtere Bestände eine zu hohe Lagerneigung zeigen und nicht mehr dreschbar sind. Eine hohe Lagerneigung zeigte lediglich die stark verzweigende Sorte E.F.B.33, welche in der Praxis bevorzugt mit Triticale angebaut wird. Schlussfolgernd aus dem hier zugrundeliegenden einjährigen Versuchsergebnis gilt diese Beobachtung lediglich für die Sorte E.F.B.33 im Gemengeanbau mit Triticale und Weizen. Für andere Phänotypen und den Gemengepartner Roggen kann die Empfehlung einer Saatstärke unter 40 Kö/m^2 nicht vertreten werden.

Die Gemengepartner stehen im Konkurrenzverhältnis um Licht, Wasser und Nährstoffe. Am deutlichsten wurde dies im Roggen-Erbse-Gemenge sichtbar, wobei der Roggen eine unterdrückende Wirkung auf die Erbsen hatte, so dass nur ein sehr geringer Erbseneinzeltrag erzielt wurde. Aus dieser Sicht erscheint Triticale als der zu bevorzugende Getreide-Gemengepartner, jedoch ist diese Aussage durch die Trockenschäden im Weizen beeinflusst, da sich dieser aus Vermarktungsgründen vorteilhafter darstellen könnte.

5.2 Bodenbedeckung

Das Roggen- bzw. Triticale-Erbse-Gemenge hat sich als vorteilhaft gegenüber einem hohen Beikrautdruck erwiesen. Im Weizen-Erbse-Gemenge, in dem der geringste Deckungsgrad von Weizen und Erbse geschätzt wurde, hatten die Beikräuter bis zu 60% Bodenbedeckung erreicht. Nur die E.F.B.33 in der höchsten Saatstärke (48 Kö/m^2) im Weizen-Erbse-Gemenge zeigte eine entsprechende konkurrierende Wirkung, und drückte die Beikrautbedeckung auf 5%. Hierbei stellt sich die Sorte durch ihren Wuchstyp als besonders konkurrenzstark dar, welcher auch in Reinsaat ohne Getreidegemengepartner eine beikrautunterdrückende Wirkung aufwies, sich jedoch komplett im Lager befand. Daher sind Typen, die kurz oder mittelhoch sind, und eher dem Körnererbsentyp als dem Futtererbsentyp entsprechen, im Anbau für die Körnernutzung zu bevorzugen. Im Versuchsvorhaben waren diese Typen aber nicht genügend konkurrenzstark, um

eine entsprechende bodenbedeckende und damit beikrautunterdrückende Wirkung zu entfalten. Deshalb sollte in einer weiteren Untersuchung geklärt werden, ob eine höhere Aussaatstärke der Wintererbsen und eine gleichbleibende bzw. verringerte Aussaatstärke der Getreidepartner zu einer ausreichenden Bodenbedeckung bei entsprechend höherem Erbsenertrag führt.

5.3 Standfestigkeit

Der kurze Typ P1 zeigte im Gemengeanbau mit allen Gemengepartnern, trotz Vollblättrigkeit nur eine geringe Lagerneigung. Der Halbblattlose mittelhohe Typ D6 zeigte eine wesentlich geringere Lagerneigung als die Sorte E.F.B.33. Im Parameter Standfestigkeit ist Roggen als Stützfrucht zu bevorzugen, jedoch sollte hierbei die konkurrierende Wirkung des Roggens im Blick behalten werden. Experimentell sollte bestimmt werden, wie weit eine Reduzierung der Aussaatstärke möglich ist, bei weiterhin guter Standfestigkeit.

6 Literatur

- Biewer, Sonja 2010. Unveröffentlichte Ertragsdaten zum Wintererbsengemengeanbau 2010 in Alsfeld/Hessen durchgeführt durch Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen (LLH).
- Hof-Kautz, C. & Schmidtke, K. 2007. Erzeugung von Weizen hoher Backqualität durch Gemengeanbau mit Winterackerbohne und Wintererbse im ökologischen Landbau. Abschlussberichtberichtes des Projektes BLE 03OE050.
- Urbatzka, P., Graß, R. & Schüler, C., 2008. Vergleichender Anbau verschiedener Wintererbsenherkünfte in Rein- und Gemengesaat zur Integration in das Anbausystem Ökologischer Landbau. Verfügbar unter: <http://orgprints.org/15527/>.
- Vogt-Kaute, Werner 2010. mdl Mitteilung August 2010. Naturland Fachberatung, Steingrund 27, 97797 Wartmannsroth.