

**FiBL**

Forschungsinstitut für biologischen Landbau
Institut de recherche de l'agriculture biologique
Research Institute of Organic Agriculture
Istituto di ricerche dell'agricoltura biologica
Instituto de investigaciones para la agricultura orgánica

Mischkulturenanbau Praxisversuche 2013

**MIGROS**

LIEB | EGG

Hansueli Dierauer
Maurice Clerc
Daniel Böhler
Cornelia Kupferschmid
Ramona Rudolf von Rohr
Frick, 10.12.2013

EXCELLENCE FOR SUSTAINABILITY

Das FiBL hat Standorte in der Schweiz, Deutschland und Österreich
FiBL offices located in Switzerland, Germany and Austria
FiBL est basé en Suisse, Allemagne et Autriche

FiBL Schweiz / Suisse
Ackerstrasse, CH-5070 Frick
Tel. +41 (0)62 865 72 72
info.suisse@fibl.org, www.fibl.org

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung und Problemstellung	2
2.	Betriebe und Verfahren	3
3.	Resultate	5
3.1	Aussaat	5
3.2	Überwinterung	5
3.3	Krankheiten und Schädlinge	6
3.4	Allgemeine Bestandesbeurteilung (Mitte Juni)	6
3.5	Abreifezeitpunkt, Spätverunkrautung, Lagerung und Ernte	9
4.	Erträge	12
5.	Separierungsergebnisse	17
6.	Diskussion	21
7.	Schlussfolgerung	23
8.	Weiteres Vorgehen	24
9.	Dank	24
10.	Anhang	25

1. Einleitung und Problemstellung

Das Ziel unserer Praxisversuche besteht darin, die Kenntnisse über den Mischfruchtanbau unter Biobedingungen weiter zu vertiefen und für die Landwirte attraktiver zu machen. Die Hauptfrage ist die richtigen Mischungspartner im richtigen Mischverhältnis zusammenzubringen und standardisierte Mischungen zu entwickeln. Die Proteinproduktion steht klar im Vordergrund und das Getreide oder Leindotter soll die Funktion als Stützfrucht bzw. Sekundärpflanze übernehmen. Bisher hat sich die Mischung von Eiweisserbsen und Gerste wegen dem gleichen Abreifezeitpunkt am besten bewährt. Bezüglich Proteinерtrag schliesst die Mischung mit 40 % der normalen Saatmenge Gerste weniger gut ab als die Mischungen mit nur 20 % Gerste. Im Gesamtertrag hingegen liegen die Mischungen mit 40 % Gerste vorne. Durch weniger dominante Gersensorten könnte das Verhältnis zugunsten der Eiweisserbsen verbessert werden. Deshalb wurden im Jahr 2013 die Versuche mit zwei verschiedenen Wintergerstensorten, einer kurz- und einer langhalmigen, fortgesetzt.

Herbstaaten haben gegenüber den Frühlingssaaten klare Vorteile wie frühere Blüte, bessere Konkurrenz gegen Unkräuter und weniger Schädlinge wie Blattläuse. Dies führt in der Regel zu höheren Erträgen. Als gewichtiger Nachteil der Winterformen hat sich in Jahren mit Temperaturen um -15°C in Gegenden mit länger anhaltenden Kahlfrösten die mangelnde Winterhärte erwiesen. Davon betroffen sind Wintereiweisserbsen, Winterackerbohnen und Winterhafer. Aus diesem Grund wurde der Schwerpunkt auf neue, winterhärtere Sorten gesetzt. Besonders win-

terhart sollen die buntblühenden Eiweisserbsen EFB33 und Arkta sein. Diese haben wir an zwei Standorten zusammen mit Triticale angebaut. Im Weiteren wurde an drei Standorten die Mischkultur Ackerbohne / Hafer und an einem Standort Lupine / Triticale angebaut. An den Standorten mit Frühjahrssaaten wurden zu Versuchszwecken Eiweisserbsen, Lupinen und Ackerbohnen mit verschiedenen Mischungspartnern wie Lein, Weizen, Hafer, Gerste und Leindotter in Kleinparzellen angebaut. Bei den Ackerbohnen gab es zudem verschiedene Reinsaaten mit neuen Ackerbohnenarten.

2. Betriebe und Verfahren

Im Jahr 2013 wurden 9 Praxisversuche in Streifen durchgeführt. Die Winteraussaaten fanden auf Biobetrieben im Kanton Aargau (Büblikon, Reuenthal, Frick, Rümikon), Kanton Zürich (Wangen) und im Kanton Genf (Vandoeuvres) statt. Auf drei Standorten im Kanton Waadt (Pailly) und im Kanton Zürich (Strickhof, Wangen) wurden Frühjahrssaaten gemacht. Folgende Verfahren wurden ausgesät:

Tabelle 1: Verfahren und Standorte Herbstsaat (Mischkulturenanbauversuche 2013)

Verfahren Herbstsaat						Standorte					
						Vandoeuvres	Reuenthal	Wohlenschwil	Rümikon	Frick	Wangen
Eiweisserbse	Ackerbohnen	Lupinen	Gerste	Hafer	Triticale						
Isard 100%			Semper 20%			x	x	x			
Isard 80%			Semper 40%			x	x	x			
Isard 100%			Caravan 20%			x	x	x			
Isard 80%			Caravan 40%			x	x	x			
Dove 80%			Caravan 40%			x	x	x			
Enduro 80%			Caravan 40%				x	x			
EFB 33 100%			Caravan 20%							x	
EFB 33 80%			Caravan 40%							x	
EFB 33 100%					Cosinus 20%					x	
EFB 33 80%					Cosinus 40%				x	x	
Arkta 100%					Cosinus 20%					x	
Arkta 80%					Cosinus 40%				x	x	
Enduro 80%					Cosinus 40%				x		
Enduro 80%					Bedretto 40%				x		
	Olan 100%					x	x				x
	Hiverna 100%					x					x
				Wiland 100%		x					
	Olan 80%			Wiland 40%		x	x				x
	Hiverna 80%			Wiland 40%		x	x				x
		Lumen 80%			Cosinus 40%				x 1)		

1) Lupinen waren total ausgewintert!

Im Rahmen des 2. Bio-Ackerbautages in Grange-Verney VD wurden verschiedene Mischkulturen zu Demozwecken ausgesät. Durch die schlechte Witterung haben sich die einzelnen Verfahren unregelmässig und schlecht entwickelt und wurden deshalb nicht geerntet.

Bei den Saatmengen wird bei einer normalen Saat von 100% ausgegangen. 20% bedeutet, dass wir nur einen Fünftel der normalen Saatmenge ausgesät haben. Beim Verfahren 100% Eiweisserbsen und 20% Gerste wurde also zur normalen Saatmenge Erbsen noch ca. 320g Gerste (100% = 1.6kg/a) dazu gemischt. Total liegt die Gesamtsaatmenge demzufolge bei 120%.

Bei einer normalen Saat von 100% wird bei den Eiweisserbsen eine Aussaatdichte von 90 Körnern pro m² und bei den Ackerbohnen von 30 Körnern pro m² angestrebt. Je nach TKG und Keimfähigkeit sind dies bei den Eiweisserbsen 1.6 bis 2.4 kg/a und bei den Ackerbohnen 1.8 bis 2.5 kg/a. Eine genauere Beschreibung der Betriebe mit den gewählten Sorten und die ausgeführten Feldarbeiten finden sich im Anhang.

Tabelle 2: Verfahren und Standort Frühjahrsaussaat (Mischkulturenanbauversuch 2013)

Verfahren Frühjahrsaussaat									Standorte		
Eiweisserbse	Ackerbohne	Blaue Lupine	Weisse Lupine	Lein	Weizen	Gerste	Hafer	Leindotter	Pally	Wangen	Strickhof
Alvesta 80%								Calena 3.5kg	x		
Alvesta 80%						Eunova 40%			x		
Alvesta 80%						Eunova 40%		Calena 3.5kg	x		
		Boregine 100%							x		
		Boregine 100%						Calena 3.5kg	x		
		Boregine 80%			Fiorina 40%				x		
		Boregine 80%					Triton 40%		x		
		Boregine 60%		Duchesse 60%					x		
	Bioro 100%								x	x	x
	Bioro 100%						Triton 40%				x
	Bioro 80%						Triton 40%		x		
	Taitun 100%									x	x
	Fabelle 100%										x
	Melodie 100%										x
			Lumen 80%				Triton 20%				x
			Orus 80%				Triton 20%				x

3. Resultate

Der Ertrag hängt weitgehend vom richtigen Mischungsverhältnis, der Unkrautkonkurrenz, der Standfestigkeit, den Aussaatbedingungen und bei den Herbstsaaten von der Überwinterung ab. Im Gegensatz zum letzten Jahr gab es in diesem Jahr bei den Eiweisserbsen und Ackerbohnen keine Auswinterungsschäden. Die im Herbst angesäten Lupinen haben hingegen zu 100% überwintert. Am Standort Strickhof konnten aufgrund der Spätverunkrautung nicht alle Verfahren geerntet werden.

3.1 Aussaat

Die Aussaat der fertigen Mischung erfolgte mit den üblichen Getreidesämaschinen oder einem Krummenacher Sägerät in einem Durchgang. Die Ablage war mit ca. 3 cm ein Kompromiss zwischen den Körnerleguminosen und dem Getreide. Bei keinem Sämaschinentyp gab es eine Entmischung des Saatgutes im Säkasten. Die Herbstsaaten wurden zwischen dem 14. und dem 24. Oktober ausgesät. Einer der Versuche wurde erst am 22. November ausgesät. Die Frühjahrsaussaaten erfolgten am 17. April am 25. April.

3.2 Überwinterung

Herbstaussaaten

Vandoeuvres, Genf (R. Stalder)

Gleich nach dem Winter präsentierten sich die Verfahren unregelmässig. Es gab keine Auswinterungsschäden. Der unregelmässige Pflanzenbestand war auf die schlechten Aussaatbedingungen (zu feuchter Boden) zurückzuführen.

Reuenthal, Aargau (R. Stefani)

Sowohl beim Winterackerbohnenversuch als auch beim Wintereiweisserbsenversuch gab es keine Auswinterungsschäden. Beim Eiweisserbsenversuch hatten die Erbsenpflanzen der Sorte Isard in Mischung mit der Gerstensorte Caravan im Frühjahr gelbe Stiele. Durch die starken Niederschläge wurde der Boden stark verschlammte und führte stellenweise zu Bodenverdichtung. Beim Ackerbohnenversuch gab es keine Unterschiede zwischen den Verfahren.

Wohlenschwil, Aargau (A. Meyer)

Die Eiweisserbsen haben gut überwintert. Die Bestandesdichte war sowohl bei den Erbsen als beim Getreide mit der Gerstesorte Caravan am höchsten. Die tiefste Bestandesdichte hatte das Verfahren mit Isard 100% / Semper 20%.

Rümikon, Aargau (D. Böhler)

Die Eiweisserbsen haben sehr gut überwintert. Es gab bezüglich Bestandesdichte im Frühjahr keinen Unterschied zwischen Enduro und den beiden Sorten Arkta und EFB 33. Die Lupinen haben den Winter nicht überstanden, sie sind ausgewintert.

Frick, Aargau (A.Schädeli)

Die Eiweisserbsen haben gut überwintert. Die höchste Bestandesdichte erreichte die Eiweisserbsensorte EFB33 100% sowohl mit dem Mischungspartner Gerste 20% (Caravan) als auch mit der Triticale 20% (Cosinus). Die Triticalesorte Cosinus hatte eine sehr tiefe Bestandesdichte. Die Sorte Arkta hatte in beiden Verfahren die geringere Bestandesdichte als EFB 33.

Wangen, Zürich (R. Wyder)

Die Eiweisserbsen haben gut überwintert. Zwischen den Verfahren gab es keine Unterschiede.

3.3 Krankheiten und Schädlinge

Herbstaussaat

Auf keinem der untersuchten Standorte gab es sichtbare Krankheiten und Schädlinge.

Frühjahressaat

An den beiden Versuchsstandorten in Wangen und Strickhof waren die Ackerbohnen wahrscheinlich mit einer Krankheit befallen, die nicht eindeutig bestimmt werden konnte. Die Pflanzen reiften sehr schnell ab und wurden schwarz. Die Stängel waren zum Teil verdreht und die Schoten und Körner waren klein, deformiert und schwarz. Die Wurzeln waren kurz und die Pflanzen oft geknickt. Vermutlich handelte es sich um die Brennfleckenkrankheit. Trotzdem war es möglich die Pflanzen zu dreschen.

3.4 Allgemeine Bestandesbeurteilung (Mitte Juni)

Herbstaussaaten

Vandoeuvres, Genf (R. Stalder)

Alle Verfahren haben sich sehr gut entwickelt und zeigten schöne, unkrautfreie Bestände. Aufgrund der Beobachtungen war die Eiweisserbsensorte Dove kräftiger und höher im Wuchs als die Sorte Isard. Bei den Ackerbohnen war die Sorte Olan kräftiger im Wuchs als die Sorte Hiverna.

Abbildung 1: Links Isard 80% / Caravan 40% und rechts Dove 80% / Caravan 40% am 7. Juni (Vandoeuvres)



Abbildung 2: Links Sorte Hiverna und rechts Sorte Olan am 10. Mai (Vandoeuvres)



Reuenthal, Aargau (R. Stefani)

Bei den Ackerbohnen hatte die Reinkultur eine höhere Bestandesdichte als die Mischkultur mit Hafer. In der Mischkultur war die Sorte Hiverna bezüglich Bodenbedeckung besser als die Sorte Olan. Dabei wurde der Hafer (Wiland 40%) von der Ackerbohne (Hiverna) auch stärker unterdrückt.

Beim Eiweisserbsenversuch konnte sich der Windhalm in diesem Jahr sehr gut etablieren. Die Parzellen waren allgemein etwas inhomogen, dies zeigte sich auch aufgrund der unterschiedlichen Bestandesdichten innerhalb der einzelnen Verfahren.

Wohlenschwil, Aargau (A. Meyer)

Allgemein war die Sorte Dove während der ganzen Kulturperiode etwas fortgeschrittener in der Entwicklung als die anderen beiden Eiweisserbsensorten Enduro und Isard. Dove und Enduro erreichten die höchste Bodenbedeckung und konkurrenzten die Gerste Caravan (40%) ziemlich stark. Die Mischungen blieben ausgeglichen und standen bis zur Ernte.

Rümikon, Aargau (D. Böhler)

Die Eiweisserbsen haben sich sehr gut entwickelt. Vor allem die beiden Sorten Arkta und EFB 33 unterdrückten die Triticale enorm. Die Sorten Arkta und EFB 33 waren im Wuchs bedeutend höher und massenwüchsiger als Enduro.

Abbildung 3: Enduro 80% / Bedretto 40% am 21. Juni (Rümikon)	Abbildung 4: EFB 33 80% / Cosinus 40% am 21. Juni (Rümikon)
	

Frick, (A. Schädeli)

Die Eiweisserbsen haben sich allgemein sehr stark entwickelt. Die Pflanzen wurden schnell sehr buschig und hoch. Die Sorte Arkta war ca. 20 cm höher als die Sorte EFB33 und erreichte eine Höhe von 120 cm. Die Eiweisserbsen unterdrückten das Getreide so stark, dass dieses im Juni bis auf das Verfahren mit der Gerstensorte Caravan nicht mehr sichtbar war.

Wangen, Zürich (R. Wyder)

Das Feld war allgemein etwas inhomogen (viele Steine am Ende des Feldes). Die Sorte Olan war sowohl als Reinkultur als auch in Mischfruchtanbau wüchsiger und regelmässiger als die Sorte Hiverna.

Frühjahressaat

Strickhof, Zürich (HP. Renfer)

Die Niederschläge im Frühjahr führten auf der Parzelle am Strickhof zu starker Vernässung und zum Teil zu Bodenverdichtungen. Nur die Ackerbohnen und die Lupinen konnten sich unter diesen Bedingungen einigermaßen entwickeln. Die Erbsen blieben im Wuchs gestaut.

Bei den Ackerbohnen bedeckten die Sorten Taifun, Fabelle, Melodie und Bioro in Reinkultur den Boden sehr gut. Die Mischung war etwas weniger dicht und die Ackerbohne (Bioro 80%) unterdrückte den Hafer Triton (40%) stark.

Die Lupinen entwickelten sich sehr gut, brauchten aber den Hafer als Stützfrucht nicht.

Pailly, Waadt (A. Bovet)

Aufgrund der späten Saat und der anhaltenden Kälte haben sich die Lupinen nicht gut entwickelt. Dies zeigte sich sehr deutlich am geringen Hülsenansatz. Die Verunkrautung beim Reinanbau von Lupinen war enorm. Hafer zeigte sich diesbezüglich als interessanter Mischungspartner.

Die Eiweisserbsen haben sich sehr gut entwickelt und haben das Unkraut entsprechend besser unterdrückt als in anderen Jahren.

Bei der Mischkultur Ackerbohne / Hafer überragten die Ackerbohnen den Hafer im Wuchs.

Wangen, Zürich (R. Wyder)

Die Bestandesdichte war bei den beiden Sorten Tattoo und Taifun dichter. Sie konnten die Unkräuter tendenziell besser unterdrücken als die Sorte Bioro. Dieser Bestand war etwas lückig und z.T. verunkrautet.

3.5 Abreifezeitpunkt, Spätverunkrautung, Lagerung und Ernte

Der Abreifezeitpunkt ist für den Anbau von Mischkulturen bei der Auswahl der Arten ein wichtiges Entscheidungskriterium. Auch dieses Jahr konnte grundsätzlich beobachtet werden, dass Gerste und Eiweisserbse sowie Hafer und Ackerbohne praktisch gleichzeitig abreifen.

Herbstaussaaten

Vandoeuvres, Genf (R. Stalder)

Alle Verfahren blieben bis zur Ernte praktisch unkrautfrei. Die Mischkulturen mit Eiweisserbsen und Gerste lagerten nicht und reiften gleichmässig ab. Beim Reinanbau von Ackerbohnen lagerte die Sorte Olan zu ca. 10% und die Sorte Hiverna zu 30%. Die Verfahren mit Hafer lagerten nicht, der Hafer war aber vor den Ackerbohnen druschreif.

Reuenthal, Aargau (R. Stefani)

Bei den Ackerbohnen reiften die Pflanzen etwas unregelmässig ab. Dennoch waren bei der Ernte sowohl die Ackerbohnen wie auch das Getreide reif und konnten gut gedroschen werden. Die Ackerbohnen und der Hafer waren bis zur Ernte standfest. Die Eiweisserbsenverfahren waren allgemein inhomogen, vor allem die zwei Verfahren mit der Erbsensorte Isard und der Gerstensorte Caravan. Alle Streifen waren verunkrautet, hauptsächlich mit Windhalm. Das Verfahren mit Dove war stärker verunkraut (v.a. Kornblumen) als das Verfahren mit Enduro. Am Standort Reuenthal reifte die Sorte Dove später ab als die anderen Eiweisserbsensorten. Stellenweise war die Parzelle beeinträchtigt durch die Wildschweine aus der Umgebung.

Wohlenschwil, Aargau (A. Meyer)

In Wohlenschwil zeigte die Sorte Dove einen kräftigen und dichten Bestand. Auch an diesem Standort reifte sie später ab als die übrigen Eiweisserbsensorten. Dove entwickelte sich sehr schnell, verzweigte sich stark und bildete schon früh Ranken. Danach blieb sie lange grün. Die Gerstensorte Caravan zeigte im Mischanbau mit Dove sehr schöne, gut entwickelte Ähren. Die Gerstensorte Semper (6-zeilig) konnte sich v.a. beim Verfahren mit 40% Saatmenge gut entwickeln und unterdrückte z.T. die Eiweisserbsen stark. Zudem reifte sie später ab als die Sorte Caravan. Diese Eigenschaft der Sorte Semper könnte in Kombination mit einer frühreifen Eiweisserbsensorte zu einer Ernteverzögerung führen.

Rümikon, Aargau (D. Böhler)

Die Verfahren mit EFB 33 und Arkta lagerten komplett. Die Triticale wurde so stark unterdrückt, dass sie die Funktion als Stützfrucht nicht ausüben konnte. Die Ernte mit dem Mähdröschler war deshalb stark erschwert. Die Verfahren mit der Eiweisserbsensorte Enduro lagerten nicht. Die Eiweisserbse Enduro war ca. 14 Tage früher reif als Triticale und die beiden anderen Eiweis-

serbsen EFB 33 und Arkta. Dennoch waren die Hülsen der Erbsen bei der Ernte nicht geplatzt. Es gab bei allen Verfahren keine Spätverunkrautung.

Frick, (A. Schädeli)

Nachdem die Erbsen so hoch und buschig wurden, war ihre Standfestigkeit ab Ende Mai nicht mehr gewährleistet. Mitte Juni lagerten alle Verfahren komplett. Dennoch gab es keine bedeutende Spätverunkrautung. Sie reiften am Boden ab und konnten gedroschen werden.

Wangen, Zürich (R. Wyder)

Die Sorte Hiverna war lückiger und dementsprechend stärker verunkrautet. Bei beiden Ackerbohnenarten war die Reinkultur weniger verunkrautet als der Mischbau mit Hafer. Die Pflanzen reiften zusammen ab und konnten ohne Probleme gedroschen werden.

Frühjahressaat

Strickhof, Zürich (HP. Renfer)

Stellenweise lagerten die Ackerbohnen komplett. Am stärksten betroffen war die Sorte Fabelle. Melodie war diejenige Sorte mit der besten Standfestigkeit. Fabelle und Melodie waren etwas später reif. Das Verfahren mit der Sorte Melodie war etwas lückiger und dementsprechend stärker von der Spätverunkrautung betroffen.

Die Lupinen bildeten sehr schöne und dicke Schoten. Mit der Spätverunkrautung hatte dieses Verfahren keine Schwierigkeiten. Trotz der guten Entwicklung der Mischung, war der Hafer an diesem Standort kein idealer Mischungspartner für die Lupinen, denn diese reiften viel später ab.

Pailly, Waadt (A. Bovet)

Die Mischkulturen Ackerbohnen / Hafer wie auch die Mischkulturen mit Lupine / Hafer und Lupine / Weizen reiften gleichzeitig ab. Bei den Lupinen eignet sich der Hafer besser als der Weizen. Die Verfahren mit blauer Lupine in Reinkultur wie auch mit Leindotter und Sommerlein waren sehr stark verunkrautet.

Tabelle 3: Unkrautbonitur vor der Ernte (Mischkulturenanbauversuch, Pailly 2013)

Verfahren			Note
6	Sommererbse 80 %	Sommergerste 40 % +Leindotter 3.5 kg/ha	2
4	Sommererbse 80 %	Sommergerste 40 %	2
3	Sommererbse 100 %	Leindotter 3.5 kg/ha	2
9	Blaue Lupine 100 %		7
10	Blaue Lupine 100 %	Leindotter 3.5 kg/ha	7
11	Blaue Lupine 80 %	Sommerweizen 40 %	6
12	Blaue Lupine 80 %	Sommerhafer 40 %	2
14	Blaue Lupine 60 %	Sommerlein 60 %	7
19	Sommerackerbohnen Bioro 100 %		1
20	Sommerackerbohnen Bioro 80 %	Sommerhafer 40 %	1

Erklärung Bonitur

- Note 1 Bestand sauber, Unkräuter sehr klein, durch Kultur erstickt, keine Spätverunkrautung
- Note 2 Unkräuter höher als Kultur nur auf 10 % der Fläche, d.h. in den Lücken und Traktorspuren
- Note 7 Unkräuter höher als Kultur auf 70 % der Fläche; Unkräuter versamen

Wangen, Zürich (R. Wyder)

An diesem Standort gab es bei keinem Verfahren eine Spätverunkrautung. Die Sorte Tattoo war später reif und blieb bis zur Ernte einwandfrei stehen. Die Sorte Bioro lagerte stellenweise komplett. Die Sorte Taifun war standfester und lagerte nur an einzelnen Stellen im Feld.

4. Erträge

In den folgenden Abbildungen sind die Gesamterträge der verschiedenen Verfahren ersichtlich. Bis auf zwei Verfahren am Standort Reuenthal konnten alle grossflächig angelegten Verfahren ausgewertet werden. Am Strickhof konnte wegen dem Unkraut ausser Ackerbohnen nichts geerntet werden.

Herbstaussaaten

Eiweisserbse / Gerste

Die Verfahren mit den herkömmlichen Eiweisserbsen wie Isard, Enduro und Dove erreichten Durchschnittserträge zwischen 36.1kg/a und 46.5kg/a. Das Verfahren Isard 100% / Semper 20% lag mit durchschnittlich 36.1kg/a leicht hinter dem Verfahren Isard 80% / Semper 40% mit 39.7kg/a. Genau umgekehrt war es bei der Sorte Caravan. Da erreichte das Verfahren mit Isard 100% / Caravan 20% einen deutlich höheren Ertrag. Deutlich tiefer im Ertrag waren die beiden Verfahren mit EFB 33.

Abbildung 5 : Gesamterträge bei Herbstaussaaten mit Eiweisserbse und Gerste (Mischkulturenanbauversuche Vandoeuvres, Reuenthal, Wohlenschwil, Frick 2013)

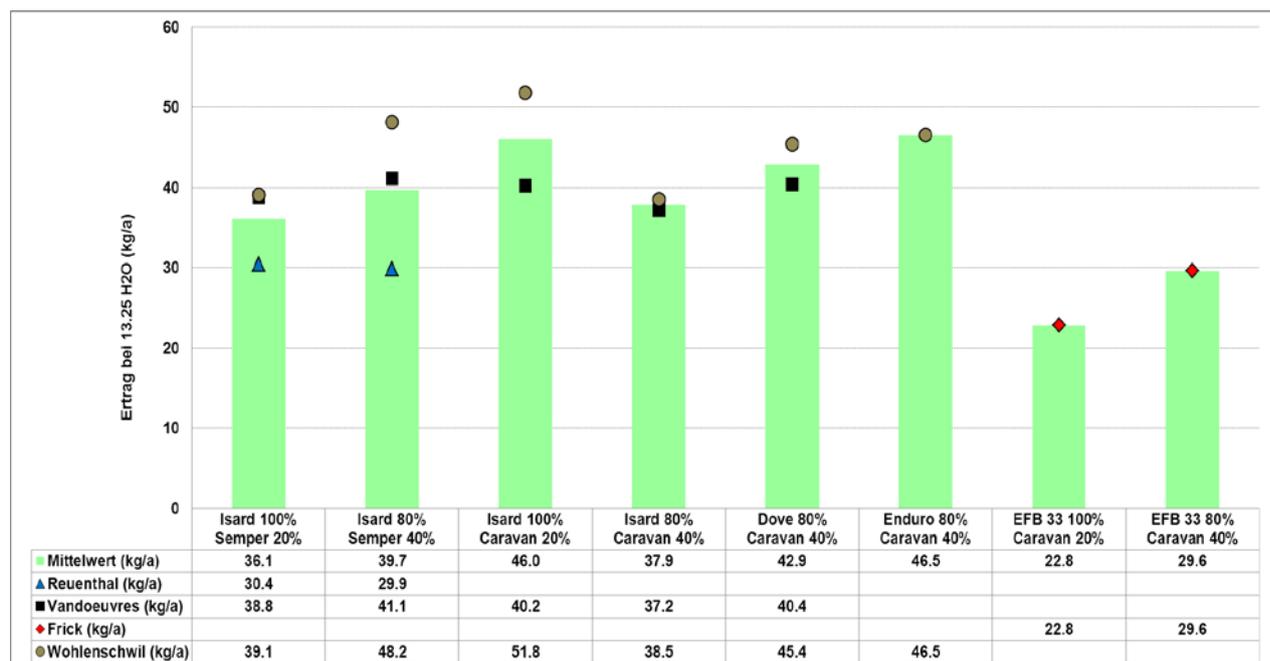


Abbildung 6: Die einzelnen Verfahren sind separat in Big Bag verladen (Reuenthal)



Abbildung 7: Abtanken ab Mährescher der einzelnen Verfahren (Reuenthal)



Eiweisserbse / Triticale

Die beiden Verfahren mit Enduro 80% / Cosinus 40% und Bedretto 40% erzielten am Standort Rümikon den höheren Ertrag als die Verfahren mit den Grasigerbsen EFB 33 und Arkta. Bezüglich Ertrag gab es am Standort Frick bei beiden Grasigerbsen keinen Unterschied zwischen den Mischungen 100% / 80% und 80% / 40%.

Abbildung 8 : Gesamterträge bei Herbstsaatsaaten mit Eiweisserbse und Triticale (Mischkulturenanbauversuche Frick und Rümikon 2013)

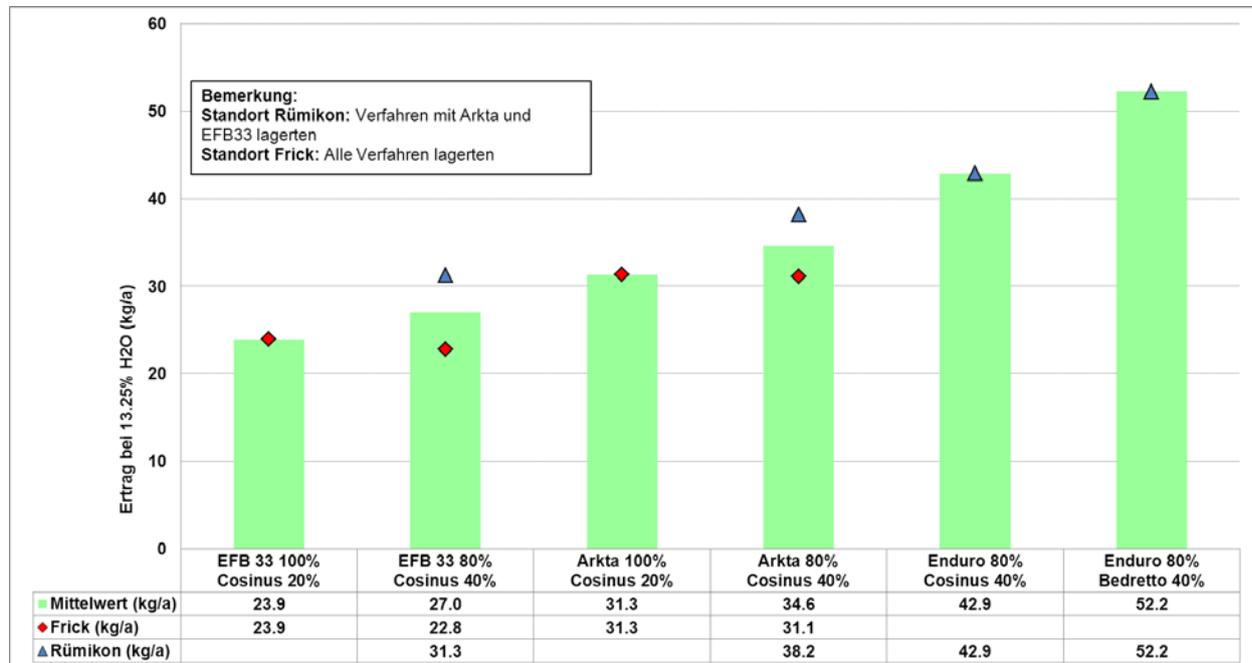


Abbildung 9: Standfeste Mischkultur bei der Ernte mit Enduro 80% / Bedretto 40% (Rümikon)



Abbildung 10: Lagerung vom Verfahren mit EFB 33 80% / Cosinus 40% bei der Ernte (Rümikon)



Ackerbohne / Hafer

Die Sorte Olan lag mit 44.3kg/a in der Reinsaat nur knapp hinter dem Mischanbauverfahren Olan 80% / Wiland 40%. Die Ackerbohnsorte Hiverna wie auch der Hafer (Wiland) erreichten bei der Reinsaat einen deutlich tieferen Ertrag als im Mischanbau. Mit Olan konnten im Vergleich zu Hiverna höhere Erträge erzielt werden.

Abbildung 11 : Gesamterträge bei Herbstsaaten mit Ackerbohne und Hafer (Mischkulturenanbauversuche Vandoeuvres, Reuenthal, Wangen 2013)

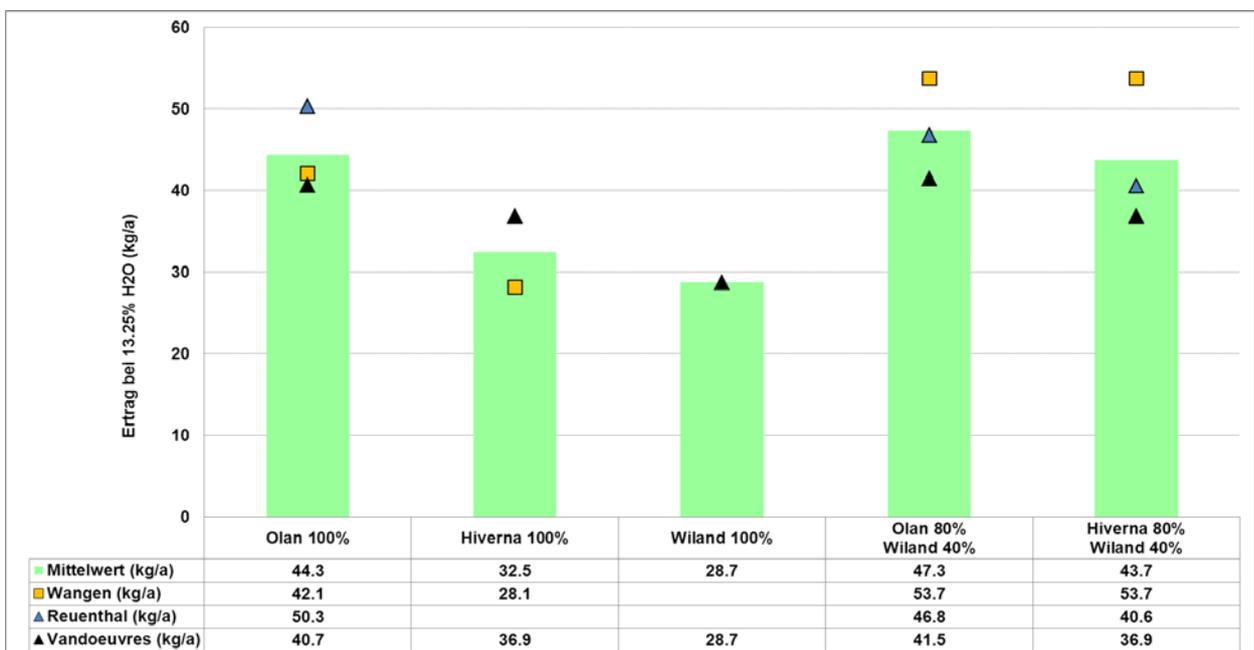


Abbildung 12: Reinsaatbau von Olan 100% (Reuenthal)



Abbildung 13: Mischfruchtanbau Olan 80% / Wiland 40% (Reuenthal)



Frühjahrsaussaat

Körnerleguminosen mit Getreide, Lein oder Leindotter

Bei den Frühjahrsaussaaten gab es zwischen den einzelnen Verfahren sehr grosse Ertragsunterschiede. Die Verfahren mit Eiweisserbse, Gerste oder Leindotter erzielten sehr gute Erträge zwischen 39.4kg/a und 45.7kg/a. Der alleinige Anbau von blauen Lupinen wie auch in der Mischung mit Leindotter, Lein oder Weizen funktionierte nicht. Die Bestände waren zu stark verunkrautet. Der Mischfruchtanbau mit Hafer zeigte sich als mögliche Alternative. Der Ertrag lag bei 23.8kg/a und der Bestand war nur gering verunkrautet. Bei den Ackerbohnen erreichte der Mischfruchtanbau einen um 4.2kg/a höheren Ertrag als der alleinige Ackerbohnenanbau. Die weisse Lupinen in Mischung mit dem Hafer entwickelten sich sehr gut, reiften aber viel zu spät ab. Darum wurden sie auch nicht geerntet..

Abbildung 14 : Gesamterträge bei verschiedenen Sommeraussaaten
(Mischkulturenanbauversuche Pailly 2013)

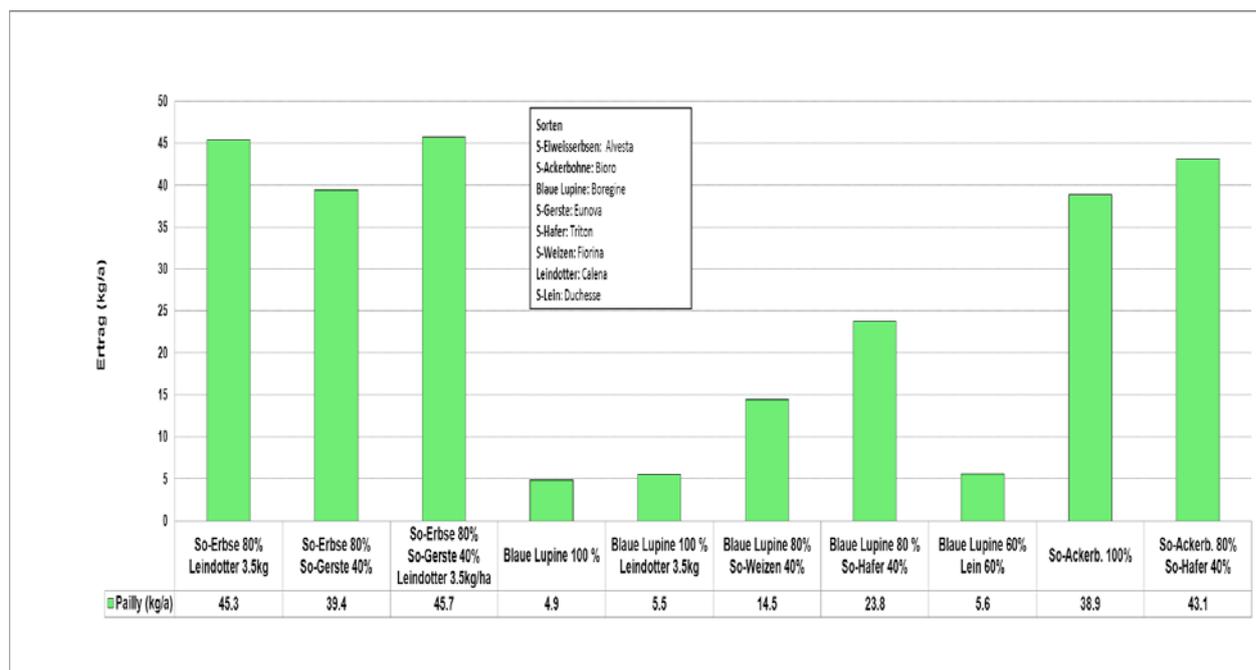


Abbildung 15: Mischkultur blaue Lupine 80% / Hafer 40% am 2. Juli (Pailly)



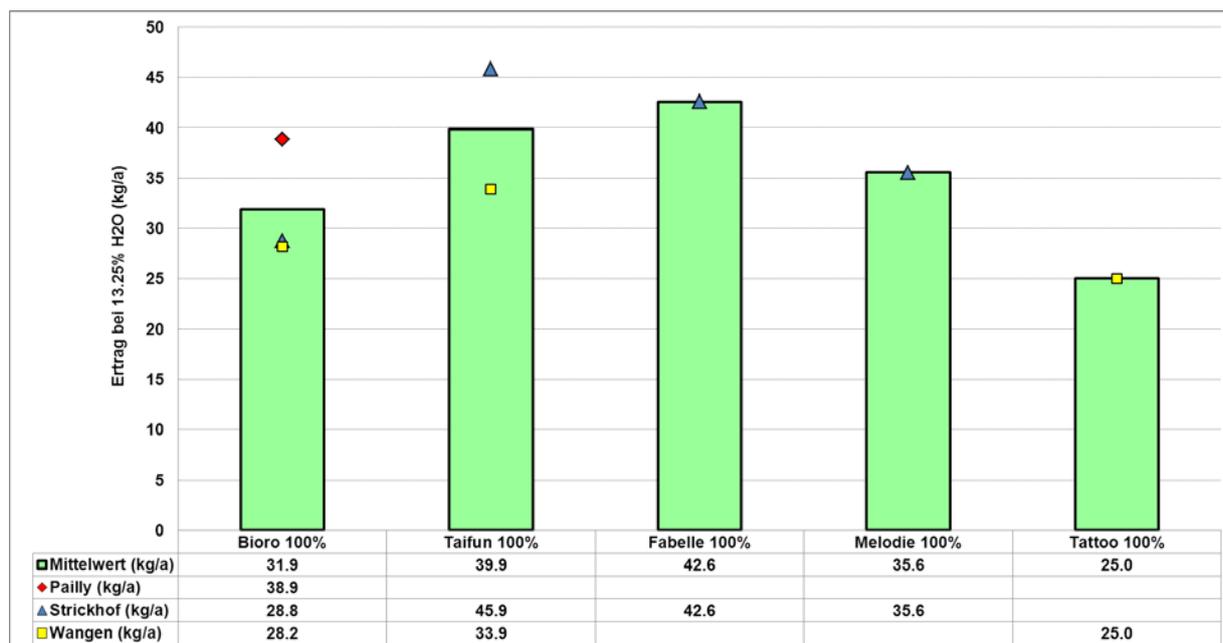
Abbildung 16: Mischkultur blaue Lupine 80% / Hafer 40% am 23. August (Pailly)



Ackerbohnen

Bei den Ackerbohnen wurden in diesem Jahr 5 verschiedene Sorten angebaut. Die Sorte Bioro als Standardsorte erreichte mit durchschnittlich 31.9 kg/a den tiefsten Ertrag. Die Sorte Taifun erzielte am Standort Strickhof wie auch am Standort Wangen einen deutlich höheren Ertrag als die Sorte Bioro. Die Sorte Fabelle lag knapp hinter Taifun.

Abbildung 17: Gesamterträge bei Sommeraussaaten mit Ackerbohne (Mischkulturenanbauversuche Pailly, Wangen, Strickhof 2013)



5. Separierungsergebnisse

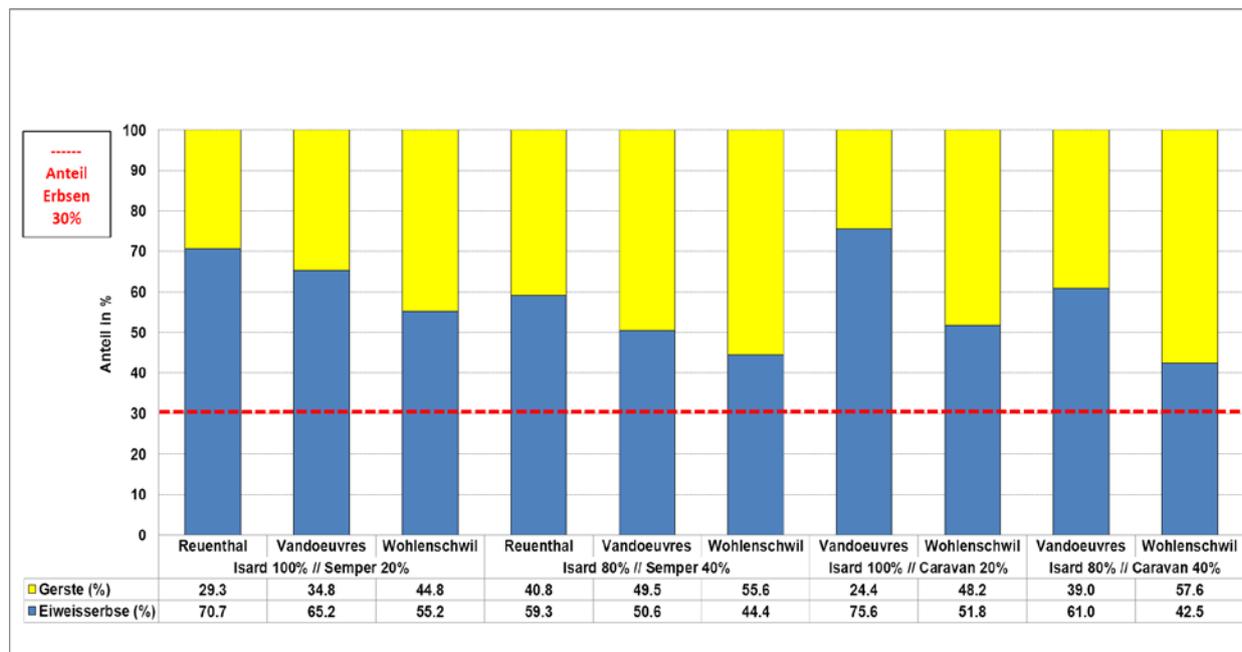
Das Ziel beim Mischkulturenanbau ist einen möglichst hohen Anteil an Körnerleguminosen zu erzielen. Bei der Ernte sollte nach den neuen Vorgaben der AP14/17 ein Anteil von Körnerleguminosen über 30 % erreicht werden. Die folgenden Abbildungen zeigen die Anteile an Körnerleguminosen und Getreide in Prozent.

Herbstaussaaten

Eiweisserbse / Gerste

Alle Verfahren erreichten einen Eiweisserbsenanteil von 44.4% und mehr. Somit erfüllen alle geprüften Verfahren die Mindestanforderungen für den Körnerleguminosenbeitrag gemäss Vorgaben der AP14/17. Das Verfahren mit Eiweisserbse 100% / Gerste 20% erreichte an allen Standorten einen um 10% höheren Eiweisserbsenanteil als das Verfahren Eiweisserbse 80% / Gerste 40%. Obwohl aufgrund der Beobachtungen der Eindruck entstand, dass die 6-zeilige Sorte Semper die Eiweisserbsen unterdrückte, bestätigte sich diese Beobachtung bei der Separierung des Erntegutes nicht. Es gab keine deutlichen Unterschiede zwischen Caravan und Semper am gleichen Standort.

Abbildung 18 : Aufteilung des Erntegutes in Eiweisserbse und Gerste (Mischkulturenanbauversuche Vandoeuvres, Reuenthal, Wohlenschwil, Frick 2013)



Eiweisserbse / Triticale

Aufgrund der früheren Abreife der herkömmlichen Eiweisserbsen im Vergleich zur Triticale wurden in diesem Jahr die spätreiferen Sorten EFB 33 und Arkta in Mischung mit der Triticale angebaut. Wie schon die Beobachtungen auf dem Feld gezeigt haben, unterdrückten diese beiden Erbsensorten die Triticale bei einem Aussaatverhältnis von Eiweisserbse 100% / Triticale 20% wie auch bei Eiweisserbse 80% / Triticale 40% die Triticale so stark, dass deren Anteil im Erntegut unter 10% lag. Dadurch konnte die Triticale auch die Funktion als Stützfrucht nicht einnehmen. Deshalb lagerten alle Verfahren mit EFB 33 und Arkta komplett. Die Abbildungen 19 und 20 zeigen das Erntegut von EFB 33 80% / Cosinus 40% und Enduro 80% / Cosinus 40%.

Abbildung 19: Erntegut Mischkultur Arkta 80% / Cosinus 40% (Rümikon)

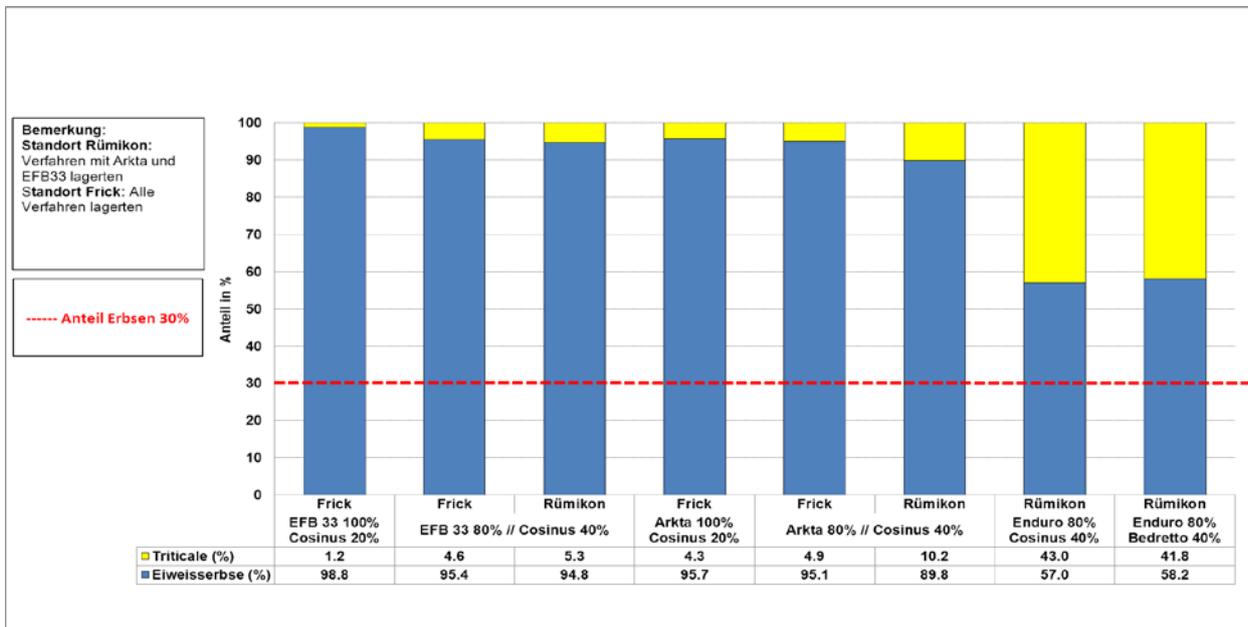


Abbildung 20: Erntegut Mischkultur Enduro 80% / Cosinus 40% (Rümikon)



Das Verfahren mit Eiweisserbse 80% (Enduro) / Triticale 40% (Cosinus oder Bedretto) erreichte einen Eiweisserbsenanteil von mehr als 40%, mit dem Nachteil, dass die Triticale ca. 14 Tage später abreife als die Eiweisserbsen.

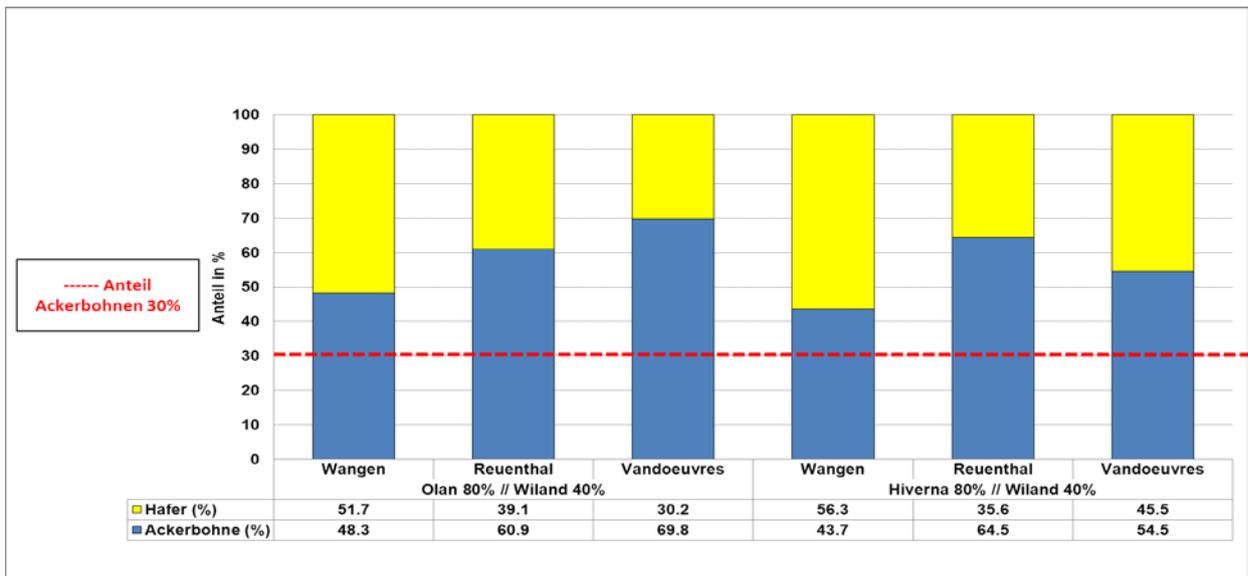
Abbildung 21 : Aufteilung des Erntegutes in Eiweisserbse und Triticale (Mischkulturenanbauversuche Frick und Rümikon 2013)



Ackerbohne / Hafer

Der Anteil an Ackerbohnen im Erntegut lag bei beiden Sorten zwischen 48.3% und 64.5%. Die Sorte Olan erreichte an zwei Standorten einen wesentlich höheren Anteil im Erntegut als die gleiche Mischung mit der Ackerbohnen sorte Hiverna.

Abbildung 22 : Aufteilung des Erntegutes in Ackerbohne und Hafer (Mischkulturenanbauversuche Vandoeuvres, Reuenthal, Wangen 2013)

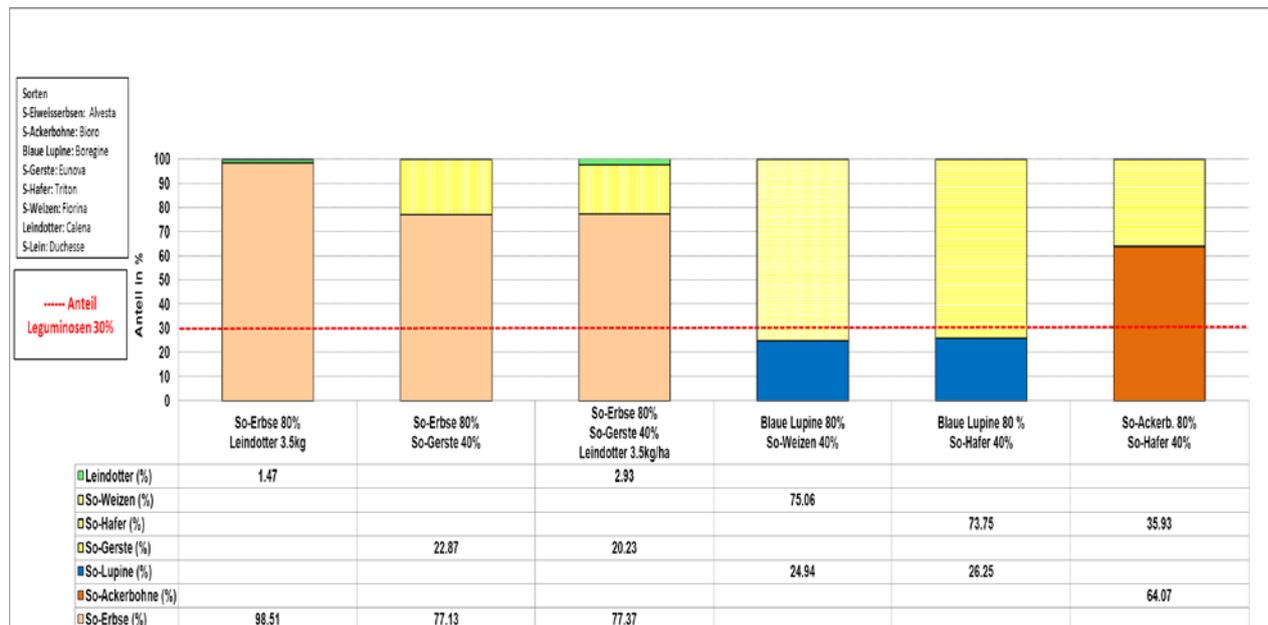


Frühjahrsaussaat

Körnerleguminosen mit Getreide, Lein oder Leindotter

Die Verfahren mit Eiweisserbse, Leindotter oder Gerste erreichten sehr hohe Anteile an Eiweisserbsen. Bei den Mischkulturen mit blauer Lupine kombiniert mit Weizen oder Hafer lagen die Anteile bei knapp 25%. Diese beiden Verfahren hätten die Mindestanforderungen für den Körnerleguminosenbeitrag nach AP14/17 nicht erreicht. Die Mischkultur Ackerbohne 80% / Hafer 40% erzielte einen Anteil von 64%.

Abbildung 23 : Aufteilung des Erntegutes in Körnerleguminosen, Lein, Leindotter und Getreide (Mischkulturenanbauversuche Pailly 2013)



6. Diskussion

Trotz den schwierigen Aussaatbedingungen im Herbst 2012 und der nassen und kühlen Witterungsverhältnisse im Frühjahr 2013 haben sich die Mischkulturen erfreulich entwickelt.

Allgemein:

- Die Erntbarkeit wurde durch die Stützfrucht wesentlich verbessert. Erbsen in Reinkultur oder mit einem sehr geringen Anteil Getreide lagerten meistens vor der Ernte und konnten nur mit viel Aufwand und grossem Verlust geerntet werden.
- Bezüglich Unkräuter hatten die Mischkulturen den wesentlichen Vorteil, dass sie bis vor der Ernte standen und den Boden viel besser beschatteten. Getreide konnte bei den Eiweisserbsen die Spätverunkrautung sichtbar unterdrücken. In der Regel ist nur ein Striegeldurchgang im Frühjahr notwendig.
- Mischkulturen brauchen keine Dünger und hinterlassen viel Stickstoff aus den Rhizobien für die Nachkultur.
- Bezüglich Krankheiten konnten keine Unterschiede zwischen Rein- und Mischkulturen festgestellt werden.
- Die Saat, Pflege sowie die Ernte können mit den herkömmlichen Maschinen ausgeführt werden.
- In Jahren mit normalen Wintern gibt es keine Auswinterungsschäden.

W-Eiweisserbse / W-Gerste

- Zwischen der sehr kurzwachsenden Gerstensorte Caravan und mittellangwachsenden Sorte Semper gab es bezüglich Gesamtertrag und Anteil Eiweisserbsen keine deutlichen Unterschiede. Stark wachsende Eiweisserbsen sind in Kombination mit eher längeren Sorten wie Semper im Vorteil. Die Mischung Isard 80 % / Semper 40 % hatte den höheren Ertrag als die vergleichbare Mischung Isard 80 % / Caravan 40 %. Den höchsten Ertrag hat die Mischung Isard 100 % / Caravan 20 % und Enduro 80 % / Caravan 40 % erzielt.
- Mit einem Aussaatverhältnis von Eiweisserbse 80% / Gerste 40% konnte ein Anteil von mehr als 42.5% Eiweisserbsen im Erntegut erreicht werden. Mit einem Aussaatverhältnis von Eiweisserbse 100% / Gerste 20% liegt der Anteil Eiweisserbsen um 10% höher als beim Aussaatverhältnis Eiweisserbse 80% / Gerste 20%. Das Risiko von Lagerung nimmt stark zu. Auf durchschnittlichen Standorten empfiehlt sich über die Jahre das Standardverfahren mit einem Aussaatverhältnis Eiweisserbsen 80 % / Gerste 20 %. Ab nächstem Jahr ist sowieso nicht mehr sinnvoll das Lagerisiko mit nur 20 % Gerste auf sich zu nehmen um den Anteil Erbsen zu steigern. Mit der deutlich reduzierten Limite von 30 % gegenüber bisher 50 % ist es fast immer möglich die Bedingungen der neuen DZV zu erfüllen.
- Die Sorte Dove wäre für den Biolandbau eine interessante Sorte, da sie den Boden im Vergleich zu Isard und Enduro besser deckt. Es ist noch nicht sicher, ob Dove für die Aussaat 2014 in Bioqualität zur Verfügung stehen wird.

W-Eiweisserbse / W-Triticale

- Die beiden Grasigeiweisserbsen EFB 33 und Arkta sind sehr konkurrenzstark und unterdrücken die Triticale zu stark.
- Bei diesen beiden Sorten muss das Aussaatverhältnis zu Gunsten der Triticale angepasst werden und der Anteil Erbsen reduziert werden. Für die Aussaat 2014 wurde das Verhältnis auf 60 % Eiweisserbsen und 60 % Triticale festgelegt.
- Die herkömmlichen, weissblühenden Eiweisserbsensorten sind mindestens 14 Tage früher reif als die beiden buntblühenden Sorten EFB 33 und Arkta. Diese beiden Sorten reifen zusammen mit der Triticale ab.

W-Ackerbohnen / W-Hafer

- Der Hafer unterdrückt beim Mischfruchtanbau mit Ackerbohnen das Unkraut deutlich
- Die Sorte Olan erreicht in Kombination mit Hafer den höheren Gesamtertrag wie auch den höheren Anteil im Erntegut als die Sorte Hiverna.

S-Ackerbohnen Reinsaat

- Bei den Sommerackerbohnen gibt es mit Taifun, Fabelle und Melodie interessante neue Sorten.

S-Eiweisserbse / S-Gerste

- Die Mischkultur Sommereiweisserbse 80% / Sommergerste 40% ist ein interessantes Verfahren für die Frühjahrsaussaat v.a. für Regionen welche aufgrund von Auswinterungsrisiko mit der Herbstsaat weniger Erfolg haben.

Blaue Lupine / S-Hafer oder S-Weizen

- Als Mischungspartner zu den blauen Lupinen eignet sich Hafer besser als Weizen.
- Es braucht weitere Versuche, um den Mischfruchtanbau mit Lupinen und Getreide zu verbessern bevor für die Praxis Empfehlungen abgegeben werden können.
- Der Anteil Lupinen im Erntegut liegt mit ca. 25% eindeutig unter den geforderten 30%.

Weisse Lupine / S-Hafer

- Weisse Sommerlupinen brauchen den Hafer als Stützfrucht nicht.

Sie reifen zu spät ab.

Die Ernte der Mischkulturen erfordert etwas mehr Zeit bei der Einstellung des Mähdreschers. Es gilt die drei folgenden Punkte zu vermeiden: Körnerausfall auf den Boden, ungedroschene sowie gedroschene Getreideähren und gebrochene Erbsen-, Ackerbohnenkörner im Tank. Die Erfahrung zeigt, dass bei korrekter Einstellung der Körnerausfall unbedeutend ist. Möchte man möglichst keine ungedroschenen Ähren und Getreidehalme im Tank haben, erhöht sich der Anteil an gebrochenen Erbsen-, Ackerbohnenkörnern. Toleriert man hingegen einen Anteil ungedroschene Ähren im Tank, kann der Anteil an Kornbruch der Erbsen / Ackerbohnen gegen 0% reduziert werden.

7. Schlussfolgerung

Trotz den schwierigen Witterungsbedingungen im 2012/2013 konnten zufriedenstellende Erträge erzielt werden. Die z.T. lückenhaften Bestände haben sich nach dem zögerlichen Start im Frühjahr sehr gut entwickelt.

Mit Mischkulturen kann die Standfestigkeit von Eiweisserbsen und damit die Erntbarkeit wesentlich verbessert werden. Das Anbaurisiko sinkt, da es weniger Probleme mit der Spätverunkrautung gibt.

Über die Jahre hat sich das Aussaatverhältnis 80 % Eiweisserbsen / 40 % Gerste bewährt. Mit der neuen AP2014 ist es nicht mehr notwendig den maximalen Anteil an Eiweisserbsen zu erzielen. Auch Futtergetreide ist gesucht. Wichtig für die DZV ist, dass mindestens 30 % Körnerleguminosen in den Mischkulturen sind, da sonst die Anbauprämie von Fr. 1000.-/ha gestrichen wird. Die Sortenvielfalt muss bei den Wintereiweisserbsen deutlich erhöht werden. Wegen dem eher durchschnittlichen Winter können keine Aussagen über die Winterhärte der ausgesäten Eiweisserbsensorten gemacht werden. Die beiden neu geprüften Grasiserbsensorten Arkta und EFB 33 sind winterhärter als die weissblühenden Sorten. Sie müssen wegen ihrer hohen Konkurrenzkraft in einem anderen Verhältnis ausgesät werden, damit die Gerste wie auch die Triticale ihre Funktion als Stützfrucht ausüben können. Im Weiteren haben diese beiden Sorten den Nachteil, dass sie viel länger und ungleicher abreifen.

Die langstrohigen Gerstensorten wie Semper eignen sich eher für stark wachsende Eiweisserbsen wie Dove. Diese Variante wird nächstes Jahr geprüft. Zwischen Semper und Caravan gab es bezüglich Gesamtertrag wie auch beim Anteil Eiweisserbsen nur geringe Unterschiede.

Bei der Herbstaussaat der Mischkultur Ackerbohne / Hafer erreicht man einen höheren Anteil an Ackerbohnen im Erntegut als dies bei der Frühjahrsaussaat der Fall ist.

Eine Düngung der Mischkulturen ist nicht notwendig, dies zeigen die erzielten Erträge.

Die Frühjahrsaussaat von Eiweisserbsen / Gerste und Ackerbohne / Hafer liefert ansprechende Erträge, im Gegensatz zur Mischkultur von blauen Lupinen / Hafer oder Weizen. Diese Verfahren sind momentan noch nicht praxisreif und müssen weiter entwickelt werden.

8. Weiteres Vorgehen

Was die Eiweisserbsen-Mischkulturen betrifft, konnte das optimale Mischungsverhältnis bei der Saat zwischen Getreide und Eiweisserbsen durch die Versuche abgeleitet werden. Mit den wuchsfreudigen Grasigerbsen EFB 33 und Arkta liegen noch zu wenige Erfahrungen für die Praxis vor. Sie haben wie erwähnt den Mischungspartner Getreide unterdrückt und die Bestände lagerten. Das Aussaatverhältnis wird für diese Eiweisserbsentypen weiterverfolgt. Weitere Erkenntnisse müssen ausserdem in Bezug auf die Winterhärte der verschiedenen Sorten in Erfahrung gebracht werden. Die Herbstsaat bilden den Schwerpunkt der Untersuchungen, denn sie haben klare Vorteile gegenüber den Frühljahrsaatsaaten. Weiter werden die Winterlupinen auf ihre Winterhärte geprüft.

Die Wicken wie auch die Sojabohnen werden weiter im Mischfruchtanbau bei den Frühljahrsaatsaaten geprüft. Getestet werden dabei unterschiedliche Aussaatverhältnisse, Partner und Sorten in Bezug auf die Unkrautunterdrückung, das Konkurrenzverhalten, den Abreifetermin und den Ertrag.

Im Bereich der Sommer-Ackerbohnen braucht es noch weitere Versuche, um die besten und geeignetsten Sorten für den Biolandbau zu finden.

9. Dank

Wir danken den folgenden Institutionen für ihre finanzielle Unterstützung:

- Migros Genossenschaft Zürich, Bernhard Kammer
- Kant. Fachstelle für Biolandbau Liebegg, Peter Suter, Gränichen

Ein herzlicher Dank geht an die folgenden Biobauern, welche den Mischkulturenversuch angelegt haben:

- René Stalder, Vandoeuvres, Kt. GE
- René Stefani, Reuenthal, Kt. AG
- Meyer André, Büblikon, Kt. AG
- Böhler Daniel, Mellikon, Kt. AG
- Alfred Schädeli, Frick, Kt. AG
- Hanspeter Renfer, Strickhof, Kt. ZH
- Ruedi Wyder, Wangen, Kt. ZH
- Alexandre Bovet, Pailly, Kt. VD
- Agrilogie Grange-Verney VD: Anlage von Demoversuchen für den 2. nationalen Bioackerbautag vom 12.06.2013

10. Anhang

Tabelle 4: Zusammenfassung der Felddaten an den einzelnen Standorten

Betriebs-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8
Standort	Vandoeuvres	Reuenthal	Wohlenschwil	Frick	Rümikon	Wangen	Strickhof	Pailly
Name	Stalder	Stefani	Meyer	Schädeli	Böhler	Wyder	Renfer	Bovet
	René	René	Andre	Alfred	Daniel	Ruedi	Hanspeter	Alexandre
Kanton	GE	AG	AG	AG	AG	ZH	ZH	VD
Höhe ü M.	460	400	360	380	343	400	440	620
Boden	schwer	leicht-mittel	leicht-mittel	lehmiger Ton	mittelschwer	mittel, viele Steine	toniger Lehm	mittelschwer
Vorfrucht	WW	WW	WW	Soja	Körnermais		WW	WW gefolgt v. nichtüberw. GD
Düngung	keine	keine	keine	1 x Gülle	keine	keine	keine	keine

Tabelle 5: Ausgesäte Sorten

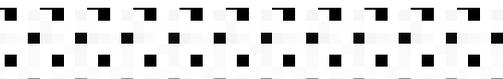
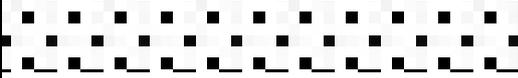
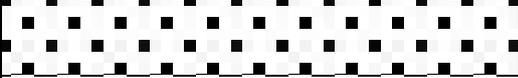
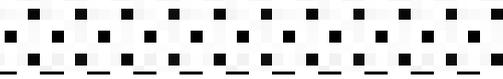
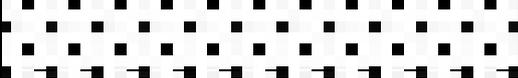
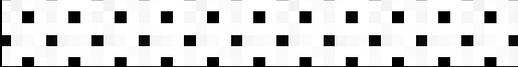
	Herbstaussaat 2013	Frühjahrsaussaat 2013
Gerste	Caravan / Semper	Eunova
Hafer	Wiland	Triton
Triticale	Cosinus / Bedretto	
Weizen		Fiorina
Eiweisserbse	Enduro / Isard / Dove / EFB33 / Arkta	Alvesta
Ackerbohne	Olan / Hiverna	Taifun / Fabelle / Melodie / Bioro
Blaue Lupine		Boregine
Weisse Lupine	Lumen / Orus	
Lein		Duchesse
Leindotter		Calena

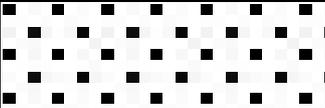
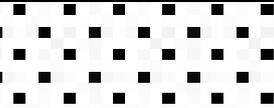
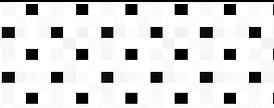
Tabelle 6: Kulturmassnahmen und Beobachtungen bei Herbstsaatsaaten

Betriebs-Nr.	1	2	3
Standort	Vandoeuvres	Reuenthal	Wohlenschwil
Name	Stalder René	Stefani René	Meyer André
Bodenzustand bei der Saat	nicht optimal wegen den anhaltenden Niederschlägen	gut	gut
Pflug	16.10.2012	Pflug	Pflug
Egge	23.10.2012	Sätkombination mit Kreiselegge	Sätkombination mit Krummenacher
Saatdatum	23.10.2012	23.10.2012	15.10.2012
Überwinterung	alle Pflanzen haben gut überwintert	gut	gut
Unkrautbekämpfung	keine	Mitte April Striegel	27.04.2013 Striegel
Bestandesdichte (Beobachtungen vom:)	Alle Kulturpflanzen weisen mitte Juni eine normale Pflanzendichte vor.		
Lagerung	AB Olan 100 % --> 10 % Lagerung AB Hiverna 100 % --> 30 % Lagerung	Keine	keine
Spätverunkrautung bei der Ernte	sehr wenig	Windhalm	wenig
Bemerkungen	hoher Anteil an Leguminosen	teilweise Wildschweinschäden, heterogenes Feld in der Mitte, unregelmässiger Bestand	Dove, bessere und schnellere Entwicklung
Ernte	Verf. mit Erbse u. Gerste --> 15.7.13 Verf. mit Ackerbohne u. Hafer --> 6.8.13	12.08.2013	17.07.2013

Tabelle 7: Kulturmassnahmen und Beobachtungen bei Herbstsaaten

Betriebs-Nr.	4	5	6
Standort	Frick	Rümikon	Wangen
Name	Schädeli Alfred	Böhler Dani	Wydler Ruedi
Bodenzustand bei der Saat	nass, kleinere Verdichtungen	sehr nass	nass, (Steine!)
Pflug	anfangs Oktober	anfangs November	Flachgrubber 11.09.12
Egge	Kreiselegge 1x und Säkombination	22.11.2012	24.09.2012 und 26.09.2012 und 23.10.12
Saatdatum	22.10.2012	22.11.2012	24.10.2012
Überwinterung	gut	Alle Verfahren ausser die Lupinen haben gut überwintert	gut
Unkrautbekämpfung	18.04.2013 Striegel	keine	Herbst keine 26.04.13 Hacke + Blacken Stechen
Bestandesdichte (Beobachtungen vom:)	sehr dichter Bestand	1. März sehr gute Bestandesdichte von Erbsen und Triticale. Die Sorte Bedretto scheint eher stärker zu sein als die Sorte Cosinus	Sehr gut bei Olan 100%, bei Hiverna 100% ein bisschen weniger, bei den Mischungen Haver sehr stark, Ackerbohnen wenig (15% Bodenbedeckung)
Lagerung	100 % Lagerung ab 10. Juni 2013	Die Verf. mit Artka und EFB 33 lagerten zu 100%. Die Verf. mit Enduro lagerten nicht	Keine Lagerung
Spätverunkrautung bei der Ernte	wegen Lagerung Spätverunkrautung (Ehrenpreis, Taubnesseln, Vogelmieren)	keine	Unkraut vorhanden. Mehr bei Hiverna 100%
Bemerkungen	Getreide im Mai nicht mehr sichtbar, EE machen sehr dichten Bestand	sehr schöner Bestand v.a. das Verfahren mit Bedretto und Enduro	Hiverna lückiger, auch in Mischung. Olan regelmässiger. Mischungen: viel Hafer (und Unkraut).
Ernte	23.07.2013	27.07.2013	17.08.2013

Tabelle 8: Kulturmassnahmen und Beobachtungen bei Frühjahrsaussaaten

Betriebs-Nr.	1	2	3
Standort	Pailly	Strickhof	Wangen
Name	Bovet	Renfer	Wydler
	Alexandre	Hanspeter	Ruedi
Bodenzustand bei der Saat	nicht optimal wegen den anhalten Niederschlägen	gut	gut
Pflug	10.04.2013	16.04.2013	23.03.2013
Egge	17.04.2013		04.04.2013
Saatdatum	17.04.2013	17.01.1900	25.04.2013
Überwinterung			
Unkrautbekämpfung	1x Striegel am 14.05.2013 auf alle Verfahren die kein Leindotter bzw kein Lein enthalten	17.04.2013	02.05.2013 und 14.05.2013
		08.05.2013	Striegel
Bestandesdichte (Beobachtungen vom:)	Zufriedenstellend; aber langsames Wachstum wegen der anhaltenden Kälte bis im Juni, daher eher starke Endverunkrautung		Gut, vor allem Tattoo
Lagerung	keine		Bioro 2/3 des Feldes 100% gelagert. Tattoo nicht gelagert, Taifun ein wenig.
Spätverunkrautung bei der Ernte	Verunkrautung sehr schwach bis hoch je nach Verfahren, siehe Bonitur vom 06.08.2013 . Langsames Wachstum der Kulturpflanzen wegen der anhaltenden Kälte bis im Juni, daher eher starke Endverunkrautung		Keine
Bemerkungen			feld unhomogen (bis zu 20cm Höhe verschieden)
Ernte	Verf. Mit Erbse --> 06.08.2013 übrige Verf. --> 23.08.2013	05.09.2013	22.08.2013