



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

Direktsaat von Mais im Biolandbau



Hansueli Dierauer
Django Hegglin
Daniel Böhler

Frick, 19.11.2014

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.	Standort und Verfahren	3
3.	Erfahrungen und Resultate	4
3.1	Saat	4
3.2	Pflege- und Unkrautregulierungsmassnahmen	6
3.3	Düngung	6
3.4	Pflanzenentwicklung	7
3.5	Schneckenfrass	13
3.6	Beikrautbedeckungsgrad bei der Ernte	14
3.7	Bedeckungsgrad mit organischem Material zum Erntezeitpunkt	16
3.8	Bestandesdichte	16
3.9	Pflanzenhöhe bei der Ernte	18
3.10	Trockensubstanzgehalt	18
3.11	Ertrag / Ernte	19
4.	Diskussion	21
5.	Schlussfolgerungen / weiteres Vorgehen	23
6.	Dank	24
7.	Anhang	25

1. Einleitung und Problemstellung

Der Mais ist für die Fütterung von Wieder- als auch Nichtwiederkäuer eine sehr wertvolle Pflanze. Im Biolandbau wird für den Maisanbau aufgrund der einfacheren Unkrautregulierung standardmässig der Pflug verwendet. Bezüglich Bodenerosion, Verdichtung und Abschwemmung ist aber gerade beim Maisanbau der Pflugeinsatz nicht optimal.

Die Direktsaat von Mais löst diese Probleme weitgehend und erhöht auch im Biolandbau die Akzeptanz, da auf dem geschlossenen Boden auch die Ernte bodenschonender durchgeführt werden kann. Ein Direktsaatsystem ohne Einsatz von Roundup ist äusserst anspruchsvoll.

Die letztjährigen Versuche haben gezeigt, dass unter optimalen Voraussetzungen die Direktsaat von Mais im Biolandbau möglich ist. Die Wahl der Gründüngung ist für die Unkrautkonkurrenz und damit für die Wirtschaftlichkeit entscheidend. Die Messerwalze hilft die Gründüngungen soweit zu schädigen, dass sie den Mais nicht mehr konkurrenzieren. Auf dieses Gerät kann nicht verzichtet werden. Die Direktsaat in eine stehende Begrünung ist aber sehr anspruchsvoll.

Für dieses Jahr wurden die vier verschiedenen Begrünungsmischungen auf drei Standorten im Kanton Aargau, Zürich und Schaffhausen im Herbst 2013 ausgesät. Im Frühjahr 2014 erfolgte die Direktsaat.

2. Standort und Verfahren

Der Direktsaatversuch von Mais wurde auf drei verschiedenen Betrieben durchgeführt. Ein Versuchsstandort befindet sich bei Daniel Böhler in Mellikon. Auf der Versuchsparzelle Wiesenächer ist der Boden mittelschwer. Der zweite Versuchsstandort befindet sich bei Hanspeter Breiter und Toni Meier in Flaach auf einem leichten Boden. Der dritte Standort liegt in Siblingen bei Herman und Anno Lutke Schipholt. Es ist eher ein schwerer, tonhaltiger Boden.

Die Versuchsanlage wurde als Streifenversuch angelegt. Die Fläche eines Verfahrens betrug je nach Standort zwischen 6 bis 15a. Für die Erhebungen wurden innerhalb des Streifenversuches Erhebungspartellen von 3m² festgelegt.

Tabelle 1: Verfahren mit Streifenversuchsanlage und Erhebungsstandorte (Direktsaatversuch Mais, Rümikon, Flaach, Siblingen 2014)

Verfahren	1	2	3	4	5	
Saatverfahren	Direktsaat mit Einsatz der Messerwalze				Herkömmlich	
Gründung	EFB 33 100%	Grünschnittr. 52% Inkarnatkl. 16% Winterwicken 32%	Winterhafer 70% Inkarnatkl. 30%	Winterwicken 75% Inkarnatkl. 25%		
Standort Mellikon	ja	ja	ja	ja	ja Pflug / Kreiselegge	
Standort Flaach	ja	ja	ja	ja	nein	
Standort Siblingen	ja	ja	ja	ja	ja Grubber / Kreiselegge	
grün markiert sind die Erhebungsstandorte von 4 Laufmeter = 3.00 m ²		1D	2D	3D	4D	5D
	1C	2C	3C	4C	5C	
		1B	2B	3B	4B	5B
	1A	2A	3A	4A	5A	

3. Erfahrungen und Resultate

Die vorliegenden Erfahrungen und Resultate sollen aufzeigen, wie die Direktsaat von Mais in unterschiedliche Begrünungsmischungen erfolgt und sich während der Vegetationszeit im Vergleich zum herkömmlichen Verfahren mit Pflug und Hackgerät entwickelt.

3.1 Saat

Die Aussaat der überwinternden Begrünungsmischungen erfolgte im Herbst 2013. Alle Begrünungen entwickelten sich im Frühjahr 2014 sehr erfreulich. Alle Mischungen haben das Unkraut sehr gut unterdrückt. Die Saat erfolgte beim Pflug- wie auch bei den beiden Direktsaatverfahren auf allen drei Standorten am 26. Mai. Die Saat in die Mischung Roggen/Wicken/Inkarnatklee war durch die zum Teil verholzten Roggenhalme trotz der Reduktion der Aussaatmenge stark erschwert. Die Scheibenschare konnten wie schon im letzten Jahr die bis zu 10 cm dicke Pflanzendecke nicht komplett durchschneiden. Deshalb gelangte das Maissaatgut nicht immer in den Boden. Die Saat mit der Direktsämaschine bei den anderen drei Verfahren mit EFB 33, Hafer/Inkarnatklee und Wicken/Inkarnatklee konnte problemlos ausgeführt werden. Die Sorte war bei allen Verfahren Gottardo. Gesät wurden 8 Körner pro m².

Abbildung 1: EFB 33
(Mellikon 2014)



Abb. 2: Roggen / Wicken / Inkarnatklee
(Mellikon 2014)



Abbildung 3: Hafer / Inkarnatklee
(Mellikon 2014)



Abbildung 4: Inkarnatklee / Wicken
(Mellikon 2014)



Abbildung 5: Direktsaatmaschine im Einsatz (Mellikon 2014)



Abbildung 6: Direktsaatmaschine mit angehobenen Räumern (Mellikon 2014)



Abbildung 7: Maiskorn im Säschlitz
(Mellikon 2014)



Abbildung 8: Säschlitz in EFB 33
(Mellikon 2014)



3.2 Pflege- und Unkrautregulierungsmassnahmen

Am 26. Mai erfolgte der erste Durchgang mit der Messerwalze „Häberli“ vor der Saat. Die Messerwalze hatte zum Ziel die Gründüngungspflanzen platt zu walzen und dabei die Stängel zu knicken damit sie nicht mehr weiterwachsen. Aufgrund der Erfahrungen vom letzten Jahr wurde die Messerwalze vor der Saat eingesetzt, damit der Säschlitz nicht vom Pflanzenmaterial verdeckt wird. Die platt gewalzte Pflanzendecke soll den Boden möglichst gut bedecken, damit möglichst wenig Unkraut auflaufen kann. Da vor allem das Verfahren mit Hafer/Inkarnatklees sich wieder aufrichtete wurde am 3. Juni ein weiterer Durchgang mit der Messerwalze „Bärtschi“ nötig. Beim Pflugverfahren wurde das Unkraut mit einem Scharhackgerät reguliert.

Abbildung 9: Einsatz Messerwalze „Häberli“ (Flaach 2014)



Abbildung 10: Einsatz Messerwalze „Bärtschi“ (Mellikon 2014)



3.3 Düngung

Die Düngung war je nach Standort unterschiedlich. Am Standort Siblingen wurde kein zusätzlicher Dünger ausgebracht. Am Standort Flaach wurde 80 kg/ha Biorga Quick zur Saat ausgebracht. Ergänzt wurde die Düngung mit 30m³ Gülle mit einem Stickstoffgehalt von 1.5 kg/m³. Am Standort Mellikon wurde in Ergänzung zu den 80 kg/ha Biorga Quick zur Saat am 13. Juni zusätzlich 750 kg/ha Biorga Quick ausgebracht. Die Düngungsstrategie beim Direktsaatverfahren ist aus unserer Sicht noch nicht optimal gelöst und muss noch verbessert werden.

3.4 Pflanzenentwicklung

Standort Mellikon

Die folgenden Aufnahmen sollen aufzeigen, wie sich der Mais in den Direktsaatverfahren im Vergleich zum herkömmlichen Pflugverfahren am Standort Mellikon entwickelte.

Abbildung 11: Aufnahmen vom 19.6.2013 → 24 Tage nach der Saat

EFB 33



Roggen / Wicken / Inkarnatklee



Hafer / Inkarnatklee



Wicken / Inkarnatklee



Pflug



Abbildung 12: Aufnahmen vom 9. Juli 2014 → 44 Tage nach der Saat

EFB 33



Roggen / Wicken / Inkarnatklees



Hafer / Inkarnatklees



Wicken / Inkarnatklees



Pflug



Das Verfahren mit EFB 33 zeigte eine gute Jugendentwicklung. Die niedergewalzten Erbsen wuchsen nicht mehr weiter und haben den Boden gut abgedeckt. Beim Verfahren mit Roggen/Wicken/Inkarnatklees war wie schon im Jahr vorher das gleiche Problem aufgetreten obwohl man die Saatstärke vom Roggen reduzierte. Der Roggen war z.T.

schon verholzt und konnte mit den Scheibenscharen nicht durchtrennt werden. Deshalb wurde nicht jedes Saatkorn korrekt im Säschlitz abgelegt. Dies war der Hauptgrund, warum die Maispflanzen ungleichmässig aufliefen. Zusätzlich war das Auflaufen verzögert, da die zarten Maispflanzen zuerst die dicke Mulchdecke durchstossen mussten und der Boden sich nur langsam erwärmte. Beim Verfahren Hafer/Inkarnatklee hatte der Mais sehr grosse Mühe. Die Saat erfolgte bei diesem Verfahren einwandfrei. Der Hafer war noch nicht verholzt und konnte mit dem Scheibensech problemlos durchtrennt werden. Die Saatgutablage im Säschlitz war optimal. Es wird vermutet, dass bestimmte Wurzelausscheidungen vom Hafer sich negativ auf das Keimen und die Jugendentwicklung des Maises (und des Unkrauts) auswirkten.

Abbildung 13: Aufnahme vom 1. August 2014 → 67 Tage nach der Saat

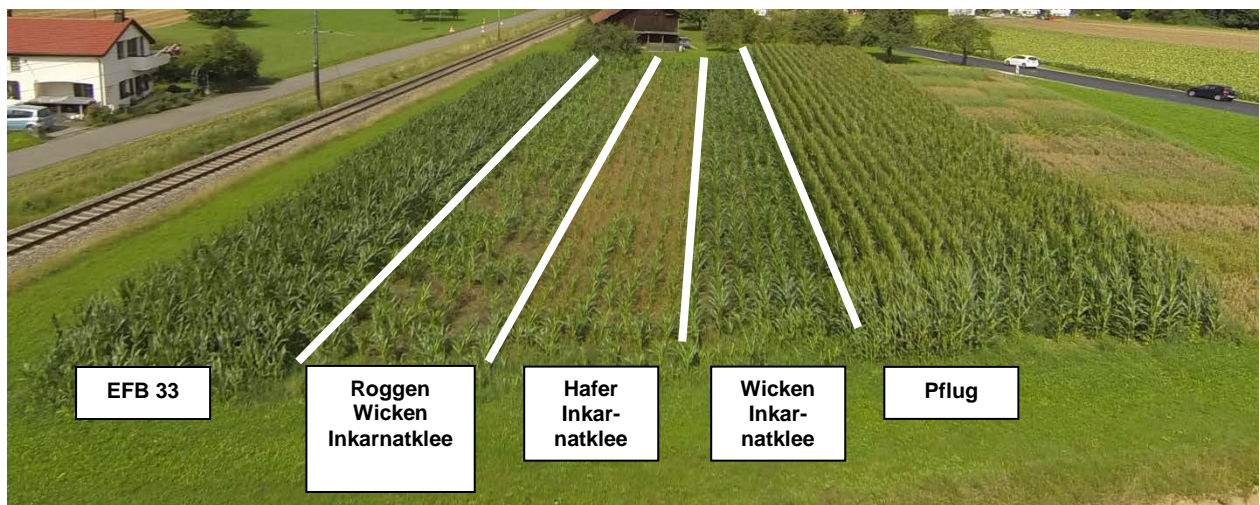
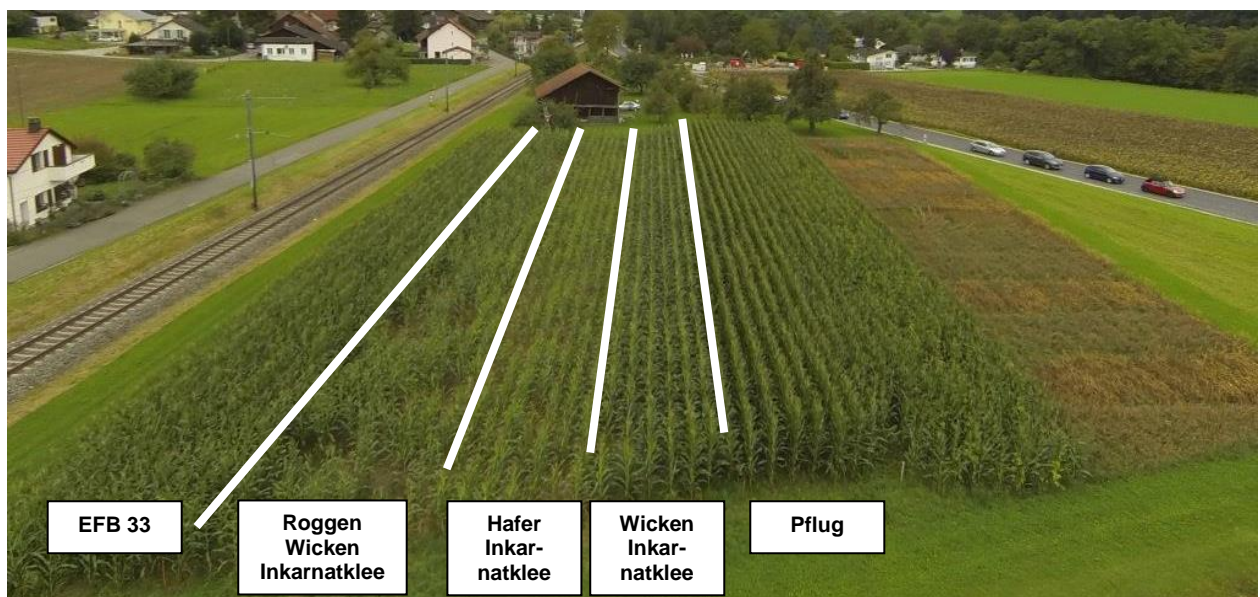


Abbildung 14: Aufnahme am 1. September 2014 → 100 Tage nach der Saat



Standort Flaach

Die folgenden Aufnahmen sollen aufzeigen, wie sich der Mais in den Direktsaatverfahren am Standort Flaach entwickelt hat. Die Verfahren am Standort Flaach zeigten die ähnliche Jugendentwicklung wie am Standort Mellikon.

Abbildung 15: Aufnahmen vom 9. Juli 2014 → 44 Tage nach der Saat

EFB 33



Roggen / Wicken / Inkarnatklee



Hafer / Inkarnatklee



Wicken / Inkarnatklee



Standort Siblingen

Die folgenden Aufnahmen sollen aufzeigen, wie sich der Mais in den Direktsaatverfahren am Standort Siblingen entwickelt hat. Leider gab es bei den direkt gesäten Verfahren sehr starker Durchwuchs durch Raigras und Luzerne. Die Luzerne-Gras-Mischung wurde im Herbst 2013 mit einem Flachgrubber umgebrochen. Danach erfolgte die Saat der verschiedenen Begrünungsmischungen. Die Begrünungsmischungen haben sich im Frühjahr vor der Direktsaat vom Mais sehr schön präsentiert. Sowohl die Luzerne als auch das Raigras war bereits in den stehenden Gründüngungen sichtbar (Abb. 19).

Abbildung 16: EBB 33
(Siblingen 2014)



Abbildung 17: Roggen / Wicken / Inkarnatklees (Siblingen 2014)



Abbildung 18: Gut entwickelte Begrünung mit EFB 33 vor der Saat
(Siblingen 2014)



Abbildung 19: Hafer / Inkarnatklees kurz vor dem Walzen: Die Durchwuchsluzerne ist bereits sichtbar
(Siblingen 2014)



Keine der ausgesäten Begrünungsmischung konnte nach dem Walzen mit der Messerwalze das Raigras und die Luzerne genügend stark unterdrücken. Deshalb musste der Versuch am Standort Siblingen aufgegeben werden. Das Verfahren mit einer herkömm-

lichen Bodenbearbeitung hat sich sehr gut entwickelt. Auch bei diesem Verfahren gab es einzelne Gräser- und Luzernepflanzen die durchgewachsen waren.

Abbildung 20: Aufnahmen vom 9. Juli 2014 → 44 Tage nach der Saat

EFB 33



Roggen / Wicken / Inkarnatklee



Hafer / Inkarnatklee



Wicken / Inkarnatklee



Grubber



3.5 Schneckenfrass

Beim Direktsaatverfahren Roggen/Wicken/Inkarnatklees haben Nacktschnecken die „Luftwurzeln“ bei der Maispflanze angefressen. Dies führte dazu, dass einzelne Maispflanzen lagerten. Bei den anderen Direktsaatverfahren und dem Pflugverfahren gab es keine sichtbaren Frassschäden durch Schnecken.

Abbildung 21: Schnecken nach der Saat in Wicken/Inkarnatklees (Mellikon 2014)



Abbildung 22: Schnecken nach der Saat in EFB 33 (Mellikon 2014)



Abbildung 23: Schnecke auf Maisstängel bei der Ernte (Flaach 2014)



Abbildung 24: Schnecke auf Kolben bei der Ernte (Flaach 2014)



3.6 Beikrautbedeckungsgrad bei der Ernte

Beim Beikrautbedeckungsgrad zeigten sich in diesem Jahr zwischen den Verfahren wie auch zwischen den Standorten grosse Unterschiede. Am Standort Mellikon unterdrückte das organische Material das Unkraut besser als am Standort Flaach. Am Standort Flaach waren über alle Verfahren die Borstenhirse, der Amarant, die Ackerwinde und Blacken die häufigsten Unkräuter.

Das Verfahren mit EFB 33 hatte anfänglich den Boden gut abgedeckt. Im Laufe der Vegetation hat sich das Erbsenstroh sehr schnell abgebaut. Dies führte zu einer höheren Bodenbedeckung mit Beikräutern auch am Standort Mellikon. Beim Verfahren Hafer/Inkarnatklees am Standort Mellikon waren es nicht die Beikräuter welche den Boden bedeckt haben sondern der Hafer, welcher wieder ausgetrieben hat.

Abbildung 25: Bodenbedeckung mit Beikräutern bei den unterschiedlichen Anbauverfahren (14. 10.14 Direktsaat Mellikon und Flaach)

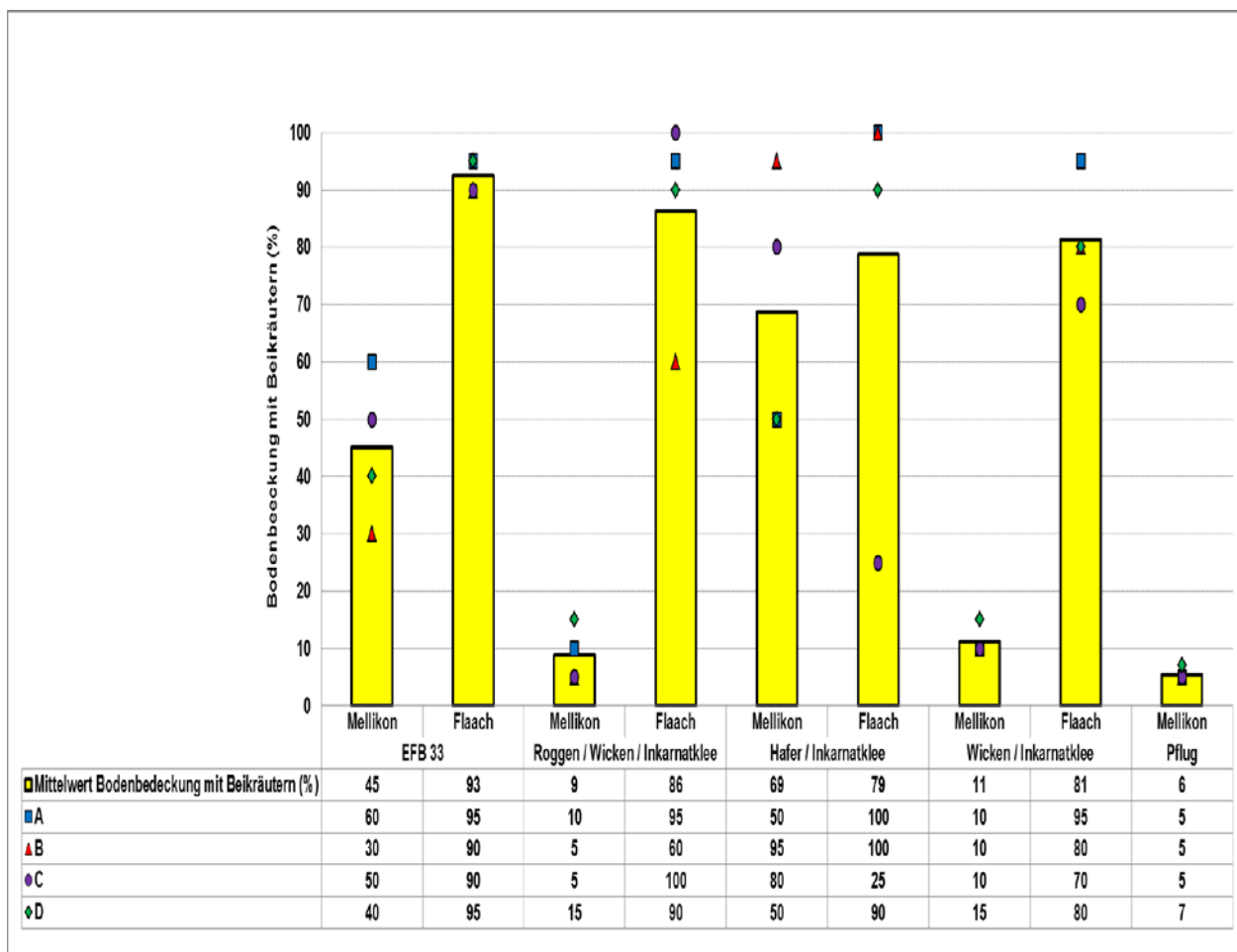


Abbildung 26: Beikraut bei der Ernte bei EFB 33 (Mellikon 2014)



Abbildung 27: Beikraut bei der Ernte bei EFB 33 (Flaach 2014)



Abbildung 28: Bodenbedeckung durch Mulch bei Roggen/Wicken/Hafer vor der Ernte (Mellikon 2014)



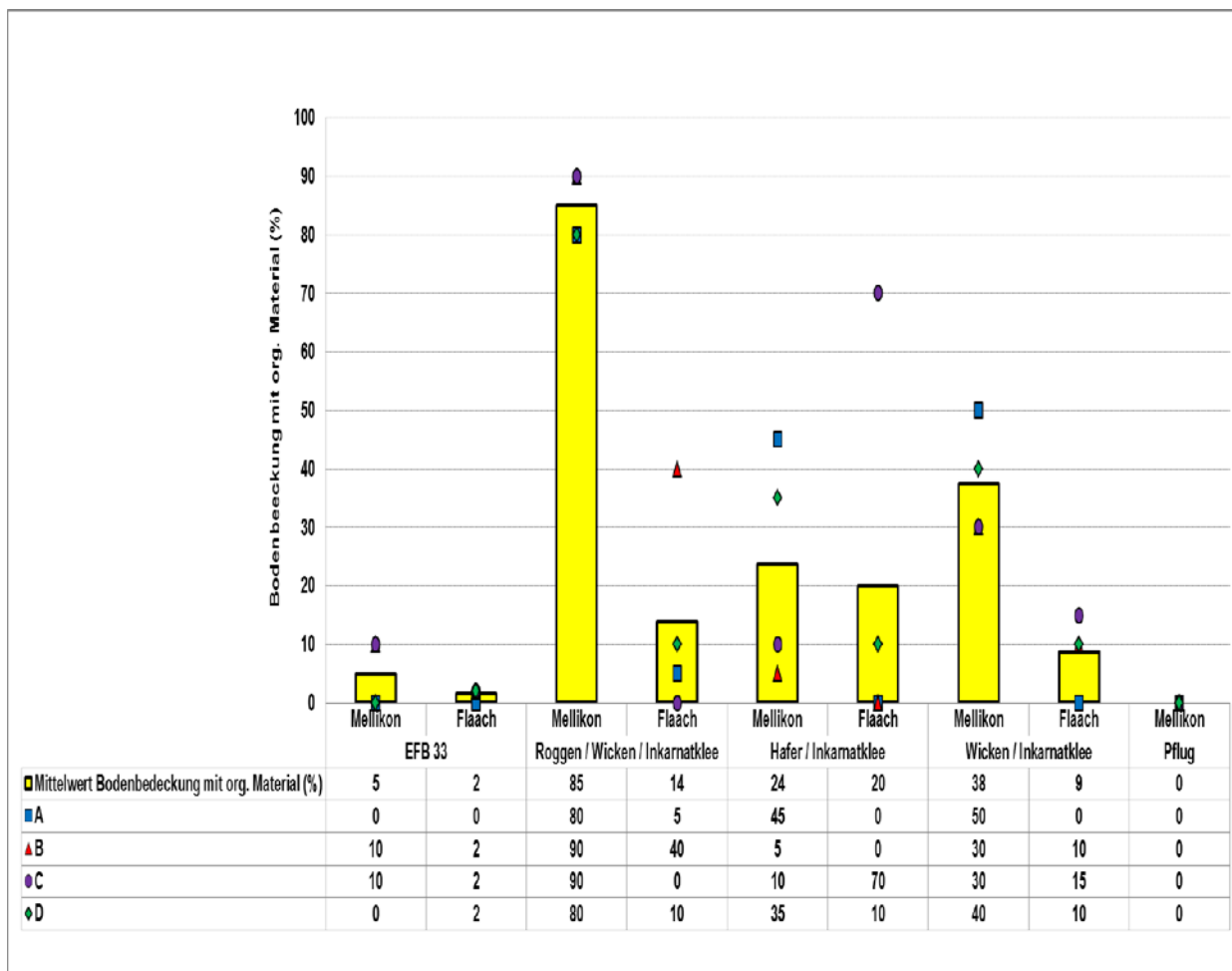
Abbildung 29: Bodenbedeckung durch Mulch bei EFB 33 vor der Ernte (Mellikon 2014)



3.7 Bedeckungsgrad mit organischem Material zum Erntezeitpunkt

Beim Bodenbedeckungsgrad mit organischem Material zeigten sich in diesem Jahr zwischen den Verfahren wie auch zwischen den Standorten grosse Unterschiede. Beim Verfahren mit EFB 33 war vom organischen Material bei der Ernte praktisch nichts mehr zu sehen. Der Bodenbedeckungsgrad mit organischem Material hat einen direkten Einfluss auf den Deckungsgrad mit Beikräutern.

Abbildung 30: Bodenbedeckung mit „organischem Material“ bei den unterschiedlichen Anbauverfahren (14. 10.14 Direktsaat Mellikon und Flaach)

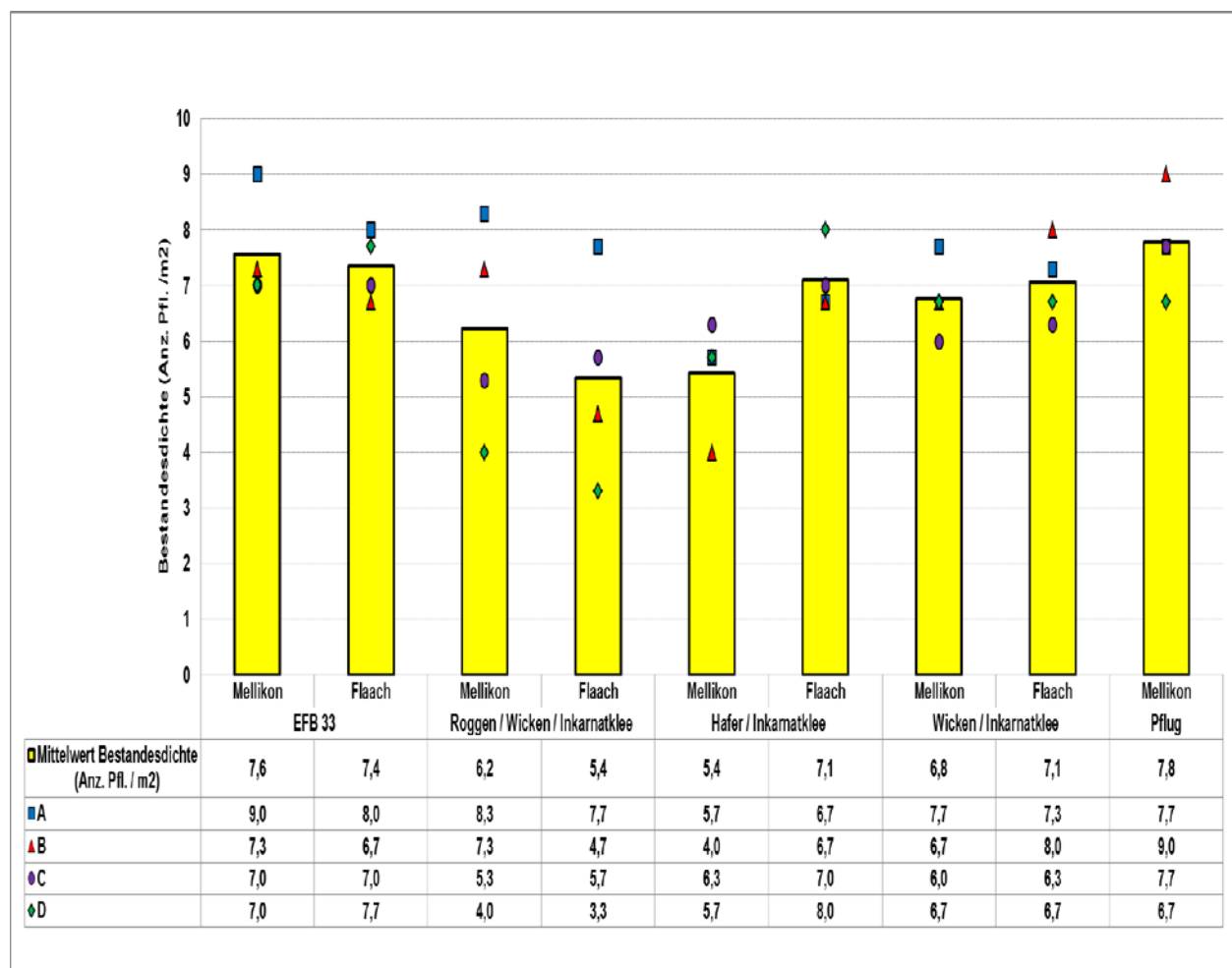


3.8 Bestandesdichte

Die folgende Grafik zeigt, wie hoch sich die Bestandesdichte bei den einzelnen Verfahren zum Erntezeitpunkt präsentierte. Das Pflugverfahren hatte mit 7.8 Pflanzen/m² die

höchste Bestandesdichte. Die Direktsaatverfahren mit EFB 33 Hafer/Inkarnatkleee liegen mit 7,6 Pfl./m² und 7,1 Pfl./m² nur knapp unter dem Pflugverfahren. Die tiefste Bestandesdichte hatte das Verfahren mit Roggen/Inkarnatkleee/Wicken. Dies war einerseits auf die schlechte Saatgutablage zurückzuführen als auch auf die sehr dicke, platt gewalzte Pflanzendecke, welche das Durchdringen der Maispflanzen stark erschwerte und einzelne Maiskeimlinge deswegen abgestorben sind. Das Verfahren Hafer/Inkarnatkleee präsentierte sich bezüglich Bestandesdichte am Standort Flaach und Mellikon nicht gleich. Am Standort Flaach war die Bestandesdichte vergleichbar mit den Verfahren mit EFB 33 und Wicken/Inkarnatkleee im Gegensatz zum Standort Mellikon .

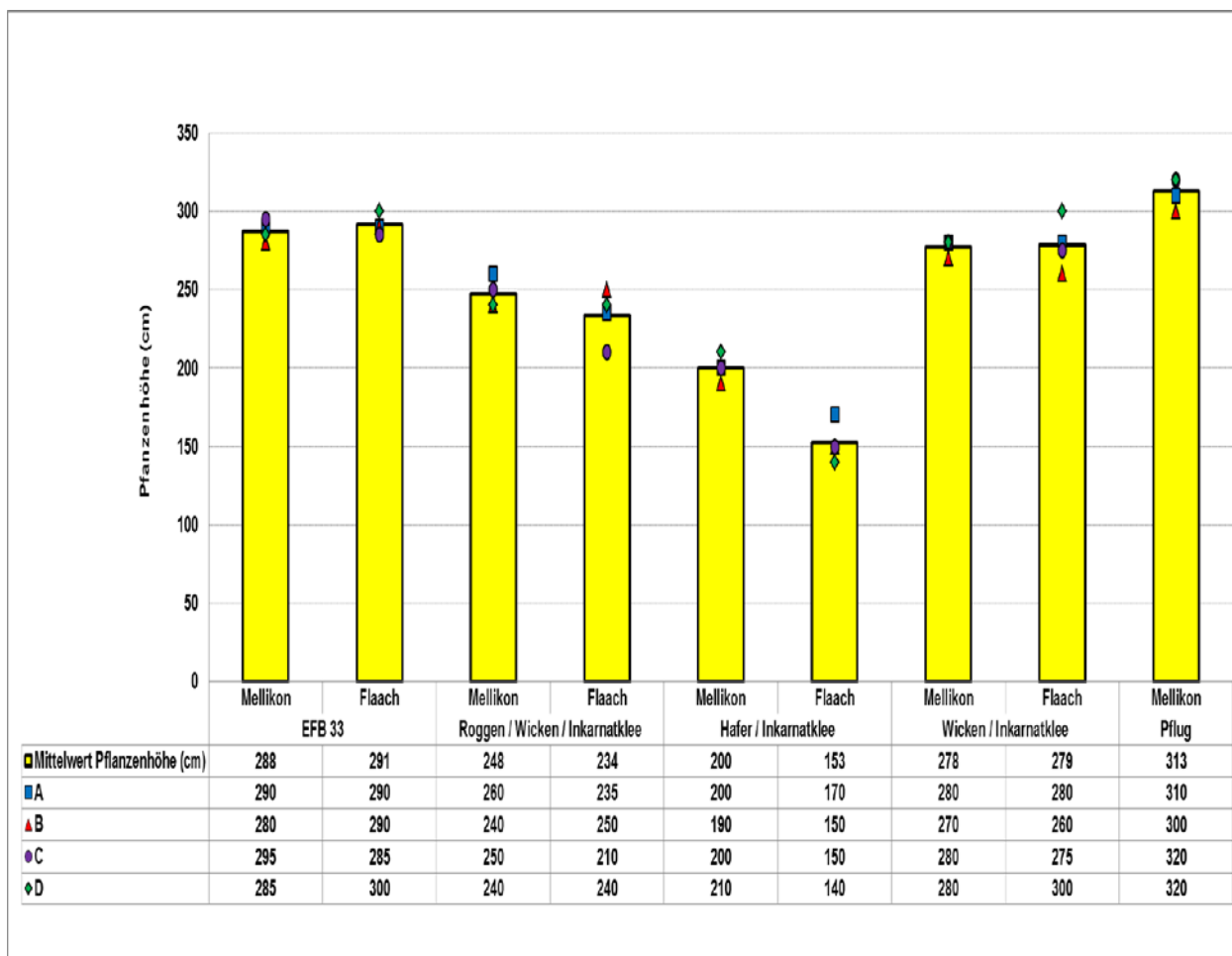
Abbildung 31: Bestandesdichte bei den unterschiedlichen Anbauverfahren (14.10.14 Direktsaat Mellikon und Flaach)



3.9 Pflanzenhöhe bei der Ernte

Die Pflanzenhöhe zeigte an beiden Standorten ein ähnliches Bild. Das Pflugverfahren erreichte eine leicht höhere Pflanzenlänge als das Verfahren EFB 33 gefolgt vom Verfahren Wicken/Inkarnatklee. Das Verfahren Roggen/Wicken/Inkarnatklee liegt im Mittelfeld. Diejenigen Samenkörner die eine optimale Saatablage erlangten konnten sich doch noch ansprechend entwickeln. Das Pflanzenwachstum beim Verfahren Hafer/Inkarnatklee wurde stark beeinträchtigt.

Abbildung 32: Pflanzenhöhe bei den unterschiedlichen Anbauverfahren
(14. 10.14 Direktsaat Mellikon und Flaach)

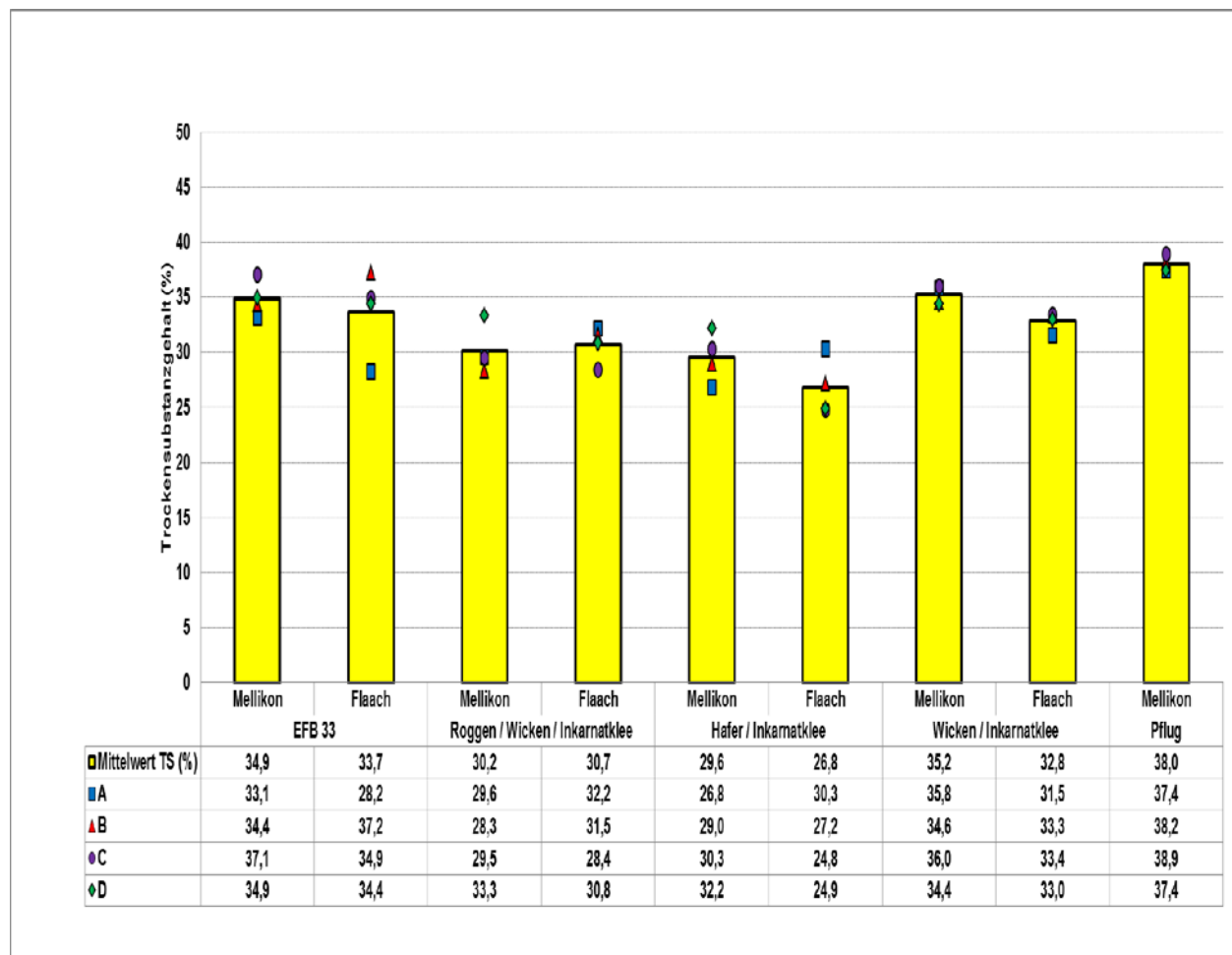


3.10 Trockensubstanzgehalt

Die unterschiedliche Jugendentwicklung der verschiedenen Verfahren konnte bis zum Erntezeitpunkt nicht aufgeholt werden. Das Pflugverfahren erreichte mit 38% TS den

höchsten Gehalt, gefolgt von den beiden Verfahren EFB 33 und Wicken/Inkarnatkle. Den geringsten TS-Gehalt erreichte das Verfahren mit Hafer/Inkarnatkle. Dies ist hauptsächlich auf die verzögerte Jugendentwicklung zurückzuführen.

Abbildung 33: Trockensubstanzgehalt bei den unterschiedlichen Anbauverfahren (18.10.14 Mellikon und Flaach)



3.11 Ertrag / Ernte

Die erzielten Ganzpflanzenerträge der Erhebungspartellen lagen höher als in der Praxis üblich. Durch die Handernte entstanden praktisch keine Verluste. Die durchschnittlichen Erträge variierten je nach Gründüngungsmischung und den entsprechenden Pflegemaßnahmen.

Das Pflugverfahren erreichte den höchsten Durchschnittsertrag. Am Standort Mellikon überzeugten die beiden Verfahren EFB33 gefolgt von Wicken/Inkarnatkle. Die beiden Verfahren mit Roggen/Wicken/Inkarnatkle und Hafer/Inkarnatkle überzeugten bezüglich TS-Ertrag nicht.

Am Standort Flaach zeigte sich ein ähnliches Bild. Die beiden Verfahren EFB 33 und Wicken/Inkarnatklees waren ertragsmässig vergleichbar. Das Verfahren mit Roggen/Wicken/Inkarnatklees lag im Mittelfeld. Einen deutlich tieferen Ertrag erreichte das Verfahren Hafer/Inkarnatklees.

Sehr positiv war die Befahrbarkeit bei den beiden Direktsaatverfahren. Es gab bei der Ernte praktisch keine Fahrspuren und keine verschmutzten Räder.

Abbildung 34: Ganzpflanzenerträge bei den unterschiedlichen Anbauverfahren (14. 10.14 Direktsaat Mellikon und Flaach)

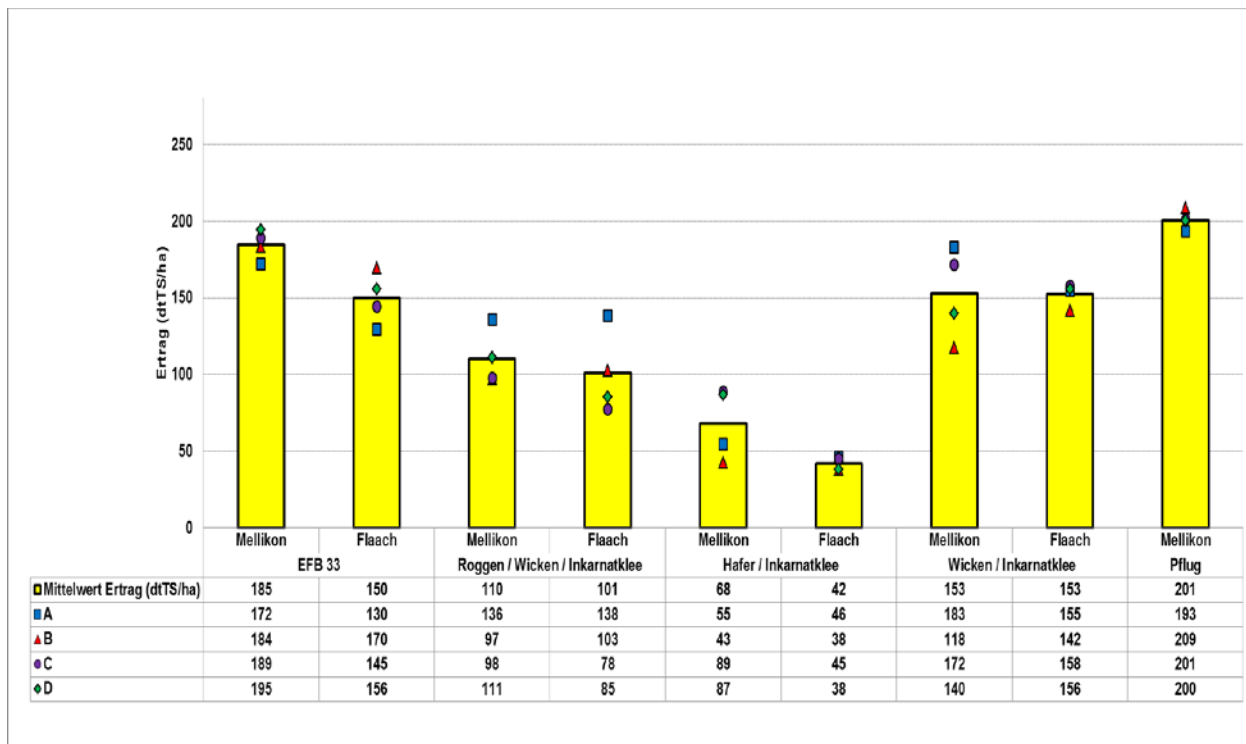


Abbildung 35: Die verschiedenen Gründüngungen wirkten sich sehr stark auf das Maiswachstum aus (Mellikon 2014)



Abbildung 36: Einjährige Wiesenrispe konnte die dicke Mulchschicht problemlos überwuchern (Flaach 2014)



Abbildung 37: Bereits etablierte Bläcken lassen sich durch Mulchdecke nicht unterdrücken (Flaach 2014)



Abbildung 38: Der Mais im Hafer zeigte starke Mangelercheinungen (Flaach 2014)



4. Diskussion

Nicht alle Begrünungsmischungen eignen sich gleich gut für die Direktsaat von Mais. Zusammenfassend gilt folgende Bewertung:

Allgemein:

- Der Einsatz der Messerwalze vor der Saat hat sich bewährt. Der Säschlitz wurde dadurch nicht mit Pflanzenmaterial bedeckt.
- Beim zweiten Durchgang mit der Messerwalze hat es an vereinzelten Orten das organische Material auf den Säschlitz geschoben.
- Die Tragfähigkeit des Bodens war in den Direktsaatverfahren bei der Ernte hervorragend.

EFB 33

- Ist bezüglich Maisertrag die beste Begrünung

- Ergibt zum Saatzeitpunkt eine sehr wasserreiche Pflanzendecke. Die Bodenfeuchte ist sehr hoch.
- Die Messerwalze bringt das Pflanzenmaterial nach der Maissaat gut zum Absterben.
- Die Beikrautunterdrückung war in diesem Jahr nicht bis zur Ernte gewährleistet.

Roggen / Wicken / Inkarnatkle

- Liegt ertragsmässig deutlich hinter dem Pflugverfahren.
- Ergibt eine sehr dicke Pflanzendecke und erschwert den Auflauf des Mais.
- Die Nacktschnecken können sich unter der feuchten Strohmattze gut vermehren
- Der Roggen war bei der Saat verholzt und verhinderte eine exakte Saatgutablage.
- Die Messerwalze bringt das Pflanzenmaterial gut zum Absterben.
- Die unkrautunterdrückende Wirkung hält länger an als bei den EFB 33.

Hafer / Inkarnatkle

- Diese Kombination eignet sich nicht für die Direktsaat von Mais.
- Die Messerwalze bringt den Hafer nicht zum Absterben und bei den geknickten Stellen treibt er wieder aus.
- Vermutlich hemmt der Hafer das Wachstum von Mais und führte darum zu einer grossen Ertragseinbusse.

Wicken / Inkarnatkle

- Kann ertragsmässig mit dem Verfahren EFB 33 mithalten.
- Die Messerwalze bringt das Pflanzenmaterial nach der Maissaat gut zum Absterben.
- Die unkrautunterdrückende Wirkung hält länger an als bei den EFB 33 aber weniger lang als bei Roggen / Wicken / Inkarnatkle.

Allgemeine konnten dieses Jahr folgende Nachteile bei der Direktsaat festgestellt werden:

- Wiederaustreibende Blackenstöcke stossen durch die Mulchdecke
- Grosse Anzahl Blackenkeimlinge, allgemein viel Unkraut
- Wiederaustreibende Luzerne stösst durch die Mulchdecke
- Boden trocknet bei Direktsaat schlechter ab (zu beachten bei der Saat, der Ernte und der Bodenbearbeitung nach der Ernte,...)
- Spätere Nährstoffmineralisierung im Frühjahr
- Höherer Düngungsbedarf
- Mehr Probleme mit Schneckenfrass

Diesen Nachteilen stehen dem Vorteil der besseren Tragfähigkeit bei der Ernte und dem Humusaufbau gegenüber.

5. Schlussfolgerungen / weiteres Vorgehen

Die wichtigsten Erkenntnisse und Erfahrungen aus diesem dritten Versuchsjahr sind, dass die Direktsaat im Biolandbau noch nicht praxisreif ist. Die Nachteile überwiegen vorläufig die Vorteile. Die Nährstoffmineralisierung und das Abtrocknen des Oberbodens sind beim Pflugverfahren immer besser, da sich der Boden im Frühjahr schneller erwärmt. Diesen Nachteil könnte man mit einer gezielten Düngung in der Reihe teilweise kompensieren. Der späte Aussattermin ist aber sehr vom jährlichen Niederschlagsverlauf und vom Bodentyp abhängig. Dieses Jahr dauerte es sehr lange, bis der Boden unter der Masse der Gründüngungen beim Direktsaatverfahren abgetrocknet war. Die Boden- und Niederschlagsverhältnisse müssen so sein, dass es bei der Saat mit den schweren Direktsämaschinen keine Schmierschicht bei der Saat gibt. Dies führt dazu, dass die Saat sehr spät erfolgt und beispielsweise im „verholzten“ Roggen schwierig ist. Bisher hat sich die Grasigerbse EFB33 am besten geeignet. Die Art, die Zusammensetzung wie auch das Entwicklungsstadium der Begrünung haben einen Einfluss auf die Saat, das Auflaufverhalten und die Unkrautunterdrückung. Die „ideale“ Gründüngung haben wir noch nicht gefunden.

Die Düngungstechnik ist bei der Direktsaat noch nicht optimal gelöst. Erste Erfahrungen mit einem Spezialausbringgerät von Gülle waren positiv.

Die Messerwalze hilft die Begrünung zu schädigen. Je nach Art, Zusammensetzung und Entwicklungsstadium bringt die Messerwalze wie die Erfahrungen bei der Mischung Hafer/Inkarnatklee gezeigt haben nicht den erhofften Effekt.

Für das nächste Jahr 2015 werden neben den bewährten EFB 33 neue Mischungen getestet. Bei der Mischung Roggen/Wicken/Inkarnatklee wird der Anteil Roggen nochmals reduziert und zusätzlich EFB 33 dazu gemischt. In der Tabelle 2 sind die verschiedenen Verfahren ersichtlich.

Tabelle 2: Geplante Direktsaatversuchsverfahren beim Mais (Direktsaatversuch Standorte Flaach, Siblingen und Mellikon 2015)

Verfahren	Art	Anteil %	Saatgutmenge kg/ha	Sorten	Bemerkung
1	Wintererbsen	100%	200	EFB 33	wie 2015
2	Wintererbsen	25%	50kg/ha	EFB 33	Roggen reduziert und Inkarnatklee erhöht und zusätzl. EFB 33
	Grünschnittroggen	25%	25kg/ha	Sellino	
	Inkarnatklee	25%	20kg/ha	Tardivo	
	Winterwicken	25%	20kg/ha	Villana	
3	Mischung Rossier	120%	85,8		in Zusammenarbeit mit M.Clerc
4	Winterwicken	75%	60	Villana	wie letztes Jahr
	Inkarnatklee	25%	20	Tardivo	
5	Pflug				

Die Direktsaat in eine bestehende Begrünung ist und bleibt sehr anspruchsvoll. Die Messerwalze ersetzt nicht einfach Glyphosat. Einige Gründüngungen lassen sich nicht genügend schädigen und wachsen einfach wieder nach. Dies war eine der Hauptkenntnisse aus diesem Versuchsjahr.

Weitere Versuche sind notwendig, um die Direktsaat im Biolandbau praxisreif zu machen.

6. Dank

Wir danken den folgenden Institutionen und Personen für ihre Unterstützung:

- Kant. Fachstelle für Biolandbau, Peter Suter, Liebegg, Gränichen
- Kant. Fachstelle für Biolandbau, Tatjana Hans, Strickhof, Lindau
- Bio Suisse, KABB Beiträge zur reduzierte Bodenbearbeitung
- Coop Fonds für Nachhaltigkeit, Projekt „Umsetzung der reduzierten Bodenbearbeitung in die Praxis“

- Herman und Anno Lutke Schipholt, Siblingen
- Hanspeter Breiter und Toni Meier, Flaach
- Dani Böhler, Mellikon

- Martin Häberli, Bärfischenhaus → Messerwalze
- Hanspeter Breiter, Flaach → Direktsämaschine
- Jacques Fuchs, Mellikon → Luftaufnahmen (Seite 9)

7. Anhang

**Tabelle 1: Zusammenfassung der Felddaten am Standort Mellikon
(Direktsaatversuch Mais, Mellikon 2014)**

Verfahren		EFB 33 100%	Grünschnittr. 52% Inkarnatklee 16% Winterwicken 32%	Winterhafer 70% Inkarnatklee 30%	Winterwicken 75% Inkarnatklee 25%	Pflug
Vorkultur		2013 Kunstwiese				
Gründergung	Saat	30.09.2013				
	Saatmenge	200kg/a	95kg/ha	85kg/ha	80kg/ha	
	Pflege	keine	keine	keine	keine	

Verfahren		EFB 33 100%	Grünschnittr. 52% Inkarnatklee 16% Winterwicken 32%	Winterhafer 70% Inkarnatklee 30%	Winterwicken 75% Inkarnatklee 25%	Pflug	
Silomais	Bodenbearbeitung	keine	keine	keine	keine	12. März	
	Saat	26. Mai Direktsaat				26. Mai	
	Pflege	26. Mai Messerwalze Martin Häberli					
		3. Juni Messerwalze Bärtschi					
		17. Juni Bewässerung ca. 8mm					
		Hommist u. Kieselpräparat					
							Scharhackgerät am 13. Juni
	Düngung	26. Mai 80kg/ha Biorga Quick					
13. Juni 750kg/ha Biorga Quick							

**Tabelle 2: Zusammenfassung der Felddaten am Standort Flaach
(Direktsaatversuch Mais, Flaach 2014)**

Verfahren		EFB 33 100%	Grünschnittr. 52% Inkarnatklee 16% Winterwicken 32%	Winterhafer 70% Inkarnatklee 30%	Winterwicken 75% Inkarnatklee 25%
Vorkultur		2013 Kunstwiese			
Gründungung	Saat	13.10.2013			
	Saatmenge	200kg/a	95kg/ha	85kg/ha	80kg/ha
	Pflege				

Verfahren		EFB 33 100%	Grünschnittr. 52% Inkarnatklee 16% Winterwicken 32%	Winterhafer 70% Inkarnatklee 30%	Winterwicken 75% Inkarnatklee 25%	
Silomais	Bodenbearbeitung	keine	keine	keine	keine	
	Saat	26. Mai Direktsaat				
	Pflege	26. Mai Messerwalze Martin Häberli				
		3. Juni Messerwalze Bärtschi				
Düngung	26. Mai 80kg/ha Biorga Quick					
	Juni 30m3 à 1,5kg Stickstoff					