



Direktsaat von Mais im Biolandbau



Zwischenbericht 2015

Hansueli Dierauer
Django Hegglin
Daniel Böhler

Frick, 24.11.2015

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
3.6	Schneckenfrass	12
3.7	Beikrautbedeckungsgrad bei der Ernte	12
3.8	Bedeckungsgrad mit organischem Material zum Erntezeitpunkt	14
3.9	Bestandesdichte	16
3.10	Pflanzenhöhe bei der Ernte	17
3.11	Trockensubstanzgehalt	18
3.12	Ertrag / Ernte	19
3.13	Erträge der letzten 4 Jahre	21
4.	Diskussion	Fehler! Textmarke nicht definiert.
5.	Schlussfolgerungen / weiteres Vorgehen	24
7.	Dank	25
8.	Anhang	26

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. Das Verfahren muss aber weiter optimiert werden. Die wichtigsten Herausforderungen sind die Wahl der Gründüngung, die Saatechnik, der Einsatz der Messerwalze, die Düngung in den Reihen, der mögliche Schneckenfrass und schlussendlich der Aufwuchs vom Unkraut. Diese Faktoren beeinflussen sowohl das Wachstum des Mais aber auch die Förderung des Unkrautes. In den weiteren Versuchen werden diese Faktoren optimiert.

2. Methoden und Verfahren

Im Herbst 2014 wurden die vier verschiedenen Begrünungsmischungen auf je einem Standort im Kanton Aargau, Zürich und Schaffhausen ausgesät. Im Frühjahr 2015 erfolgte die Direktsaat.

Ein Versuchsstandort befindet sich bei Daniel Böhler in Rümikon. Auf der Versuchsparzelle Hinter den Reben 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 20a. Für die Erhebungen wurden innerhalb des Streifenversuches Erhebungspartellen von 3m² festgelegt.

Tabelle 1: Verfahren mit Streifenversuchsanlage und Erhebungsstandorte (Direktsaatversuch Mais, Rümikon, Flaach, 2015)

Verfahren	1	2	3	4	5	5	6
Saatverfahren	Direktsaat nach Messerwalze				Direktsaat nach Mulchen	Mulchsaat	Normalsaat Pflug / Kreiselegge
Gründüngung	Grünschnittroggen 25% Inkarnatklee 25% Winterwicke 25% EFB 33 25%	Winterwicke 75% Inkarnatklee 25%	Nmax Winterackerbohnen 65,5% Winterwicke 17,5% Platterbse 7% Inkarnatklee 2% Neuseeländer Chicoree 2% Gelbsenf 2% Rauhafer 4%	EFB33 100%	Grünschnitt Inkarnatklee Winterwicke EFB 33		Grünschnittroggen 25% Inkarnatklee 25% Winterwicke 25% EFB 33 25%
Standort Rümikon	ja	ja	ja	ja	ja	nein	ja
Standort Flaach	ja	nein	nein	ja	nein	ja	nein
Standort Siblingen	ja	nein	nein	nein	nein	nein	nein
grün markiert sind die Erhebungsstandorte von 4 Laufmeter = 3.00 m ²	1C	1C	1C	1C	1C	1C	1C
	1B	1B	1B	1B	1B	1B	1B
	1D	1D	1D	1D	1D	1D	1D
	1A	1A	1A	1A	1A	1A	1A

3. Beobachtungen

Bei der Direktsaat stehen vorläufig die Verbesserung der Anbautechnik und die Wahl der geeigneten Gründüngung im Vordergrund. Dabei spielen die Erfahrungen der vergangenen Jahre eine entscheidende Rolle. Jedes Jahr wird versucht, die Anbautechnik zu verbessern. Im ersten Teil der Ergebnisse gehen wir auf die Beobachtungen und Erfahrungen der Praxisversuche ein.

3.1 Saat

Die Aussaat der überwinternden Begrünungsmischungen erfolgte im Herbst 2014. Alle Begrünungen entwickelten sich im Frühjahr 2015 sehr erfreulich. Bis auf die Mischung „Rossier“ (Nmax, Verfahren 3) haben alle das Unkraut sehr gut unterdrückt. Am Standort Siblingen konnte die Direktsaat am 20. Mai erfolgen. Die Saat erfolgte beim Pflug wie auch bei den Direktsaatverfahren auf den Standorten Rümikon und Flaach am 1. Juni. Die Saat in die Mischung Roggen/Wicken/Inkarnatklée war durch die zum Teil verholzten Roggenhalme trotz einer weiteren Reduktion der Aussaatmenge des Roggens stark erschwert. Die Scheibenscharen konnten wie schon in den letzten Jahren die bis zu 10 cm dicke Pflanzendecke nicht komplett durchschneiden. Deshalb gelangte das Maissaatgut nicht immer zufriedenstellend in den Boden. Die Saat mit der Direktsämaschine bei den anderen drei Verfahren mit EFB 33, Mischung Nmax, Wicken/Inkarnatklée und Direktsaat in die Mulchschicht konnte problemlos ausgeführt werden. Hanspeter Breiter baute die Räumler anders an und so war es in diesem Jahr möglich, dass die Räumler links und rechts vom Säschlitz das organische Material zur Seite schoben. Dadurch werden die Bedingungen für das Auflaufen vom Mais verbessert.

Abbildung 1: EFB 33 (Rümikon 2015)



Abbildung 2: Roggen / Wicken / Inkarnatklée / Erbsen (Rümikon 2015)



Abbildung 3: Mischung Nmax
(Rümikon 2015)



Abbildung 4: Inkarnatkie / Wicken
(Rümikon 2015)



Abbildung 5: Direktsaat in die Mulch-
schicht (Rümikon 2015)



Abbildung 6: Feuchte Bodenbedin-
gungen unter der Gründüngung (Rümi-
kon 2015)



Abbildung 7: Direktsaat ohne Räum-
er in EFB 33 (Rümikon 2015)



Abbildung 8: Direktsaat mit Räum-
er in EFB 33 (Rümikon 2015)



3.2 Pflege- und Unkrautregulierungsmassnahmen

Am 1. Juni erfolgte der Durchgang mit der Messerwalze 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 der letzten Jahre wurde die Messerwalze **vor** der Saat eingesetzt, damit der Säeschlitz nicht vom Pflanzenmaterial verdeckt wird. Die platt gewalzte Pflanzendecke soll den Boden möglichst gut bedecken, damit möglichst wenig Unkraut auflaufen kann. Bei der Mischung Nmax konnte sich der Neuseeländer Chicorée trotz des gequetschten Pflanzenstängels wieder aufrichten. **Beim Verfahren Direktsaat in die Mulchschicht, wurde die Begrünung mit Roggen / Wicken / Inkarnatklée und EFB 33 vor der Saat gemulcht (Verfahren 5).** Bei den Direktsaatverfahren folgte nach der Saat kein weiterer Pflegeeinsatz. Beim Pflugverfahren wurde das Unkraut mit einem Scharhackgerät reguliert.

Abbildung 9: Einsatz Messerwalze in EFB 33 (Mellikon 2015)



Abbildung 10: Einsatz Messerwalze in Inkarnatklée / Wicken (Mellikon 2015)



3.3 Düngung

Die Düngung war je nach Standort unterschiedlich. Am Standort Siblingen wurde kein zusätzlicher Dünger ausgebracht. Am Standort Flaach wurden 250kg/ha Biorga Quick zur Saat ausgebracht. Ergänzt wurde die Düngung am 8. Juli mit 28m³/ha Gülle mit einem Stickstoffgehalt von ca. 1,5kg/m³. Am Standort Rümikon wurde in Ergänzung zu den 80kg/ha Biorga Quick zur Saat am 15. Juni zusätzlich 920 kg/ha Biorga Quick ausgebracht.

3.4 Pflanzenentwicklung

Standort Rümikon

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

Abbildung 11: Aufnahmen vom 15.6.2013 → 15 Tage nach der Saat

EFB 33



Roggen / Wicken / Inkarnatklee / EFB 33



Mischung Nmax



Wicken / Inkarnatklee



Direktsaat in Mulch (Verf. 5)



Pflug



Abbildung 12: Aufnahmen vom 8. Juli 2014 → 38 Tage nach der Saat

EFB 33



Roggen / Wicken / Inkarnatklee / EFB 33



Mischung Nmax



Wicken / Inkarnatklee



Direktsaat in Mulch (R-W-I-EFB33)



Pflug



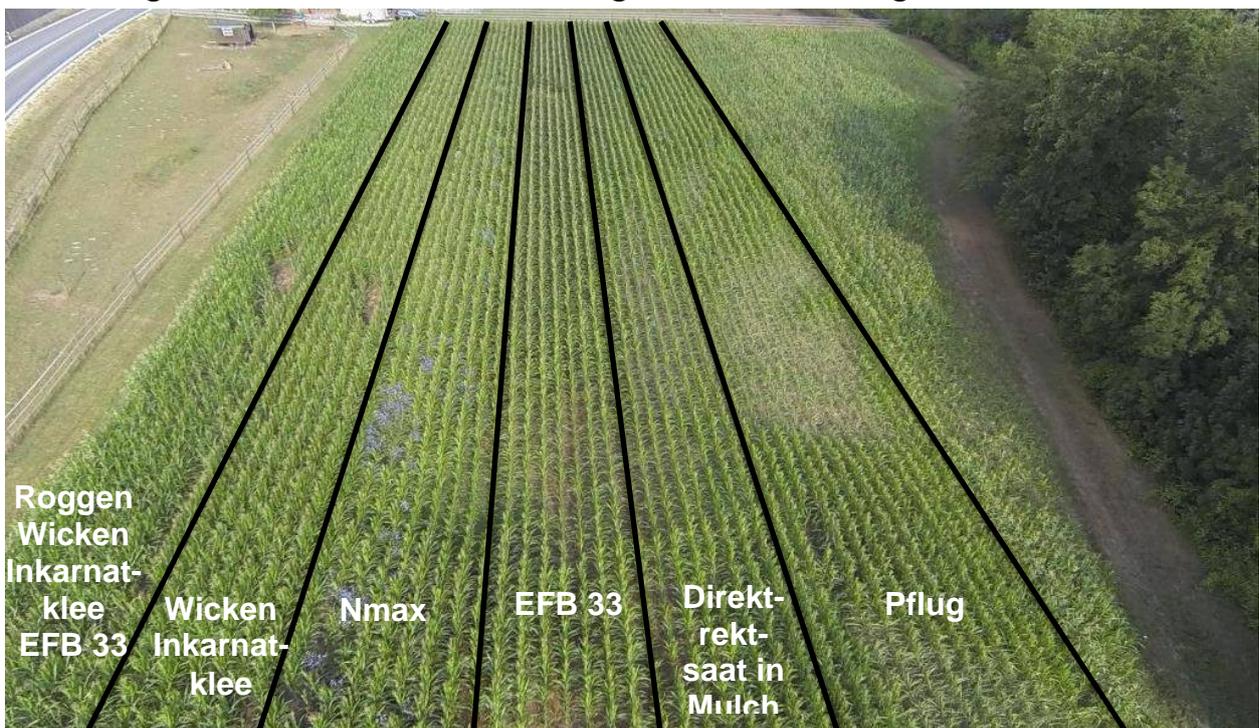
Die Verfahren mit EFB 33 und Wicken / Inkarnatklee zeigten eine gute Jugendentwicklung. Die niedergewalzten Erbsen wuchsen mehrheitlich nicht mehr weiter und haben den Boden gut abgedeckt. Beim Verfahren mit Roggen/Wicken/Inkarnatklee war wie schon im Jahr vorher das gleiche Problem aufgetreten obwohl man die Saatstärke vom Roggen nochmals reduzierte. Der Roggen war z.T. schon verholzt und konnte mit den Scheibenscharen nicht durchtrennt werden. Zusätzlich war das Auflaufen verzögert, da die zarten Maispflanzen zuerst die dicke Pflanzendecke durchstossen mussten. Beim

Verfahren Mischung Nmax zeigte sich sehr bald, dass die Messerwalze den neuseeländischen Chicoree nicht geschwächt hatte. Er musste im Herbst ausgerissen werden, um die Versamung zu verhindern. Auffallend war, dass in den Verfahren mit Roggen ob gewalzt oder gemulcht mehr Schneckenfrass zu beobachten war als in den anderen Verfahren.

Abbildung 14: Aufnahme am 4. Juli 2015 → 34 Tage nach der Saat



Abbildung 13: Aufnahme vom 7. August 2015 → 68 Tage nach der Saat



Standort Flaach

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

Abbildung 15: Aufnahmen vom 8. Juli 2014 → 38 Tage nach der Saat

EFB 33



Roggen / Wicken / Inkarnatklee / EFB 33



Mulchsaat



Standort Siblingen

Die folgenden Aufnahmen sollen aufzeigen, wie sich der Mais im Direktsaatverfahren am Standort Siblingen entwickelt hatte. Die Begrünungsmischungen haben sich im Frühjahr vor der Direktsaat sehr schön präsentiert. Leider gab es bei den direkt gesäten Verfahren sehr starken Durchwuchs durch Raigras.

Abbildung 16: Roggen / Wicken / Inkarnatklee / EFB33 (Siblingen 2015)



Abbildung 17: Mulchsaat (Siblingen 2015)



Die Begrünungsmischung konnte nach dem Walzen mit der Messerwalze das Raigras nicht genügend unterdrücken. Deshalb musste der Versuch am Standort Siblingen aufgegeben werden. Das Verfahren mit einer herkömmlichen reduzierten Bodenbearbeitung hat sich sehr gut entwickelt, obwohl auch bei diesem Verfahren einzelne Gräser durchgewachsen sind.

3.6 Schneckenfrass

Beim Direktsaatverfahren Roggen/Wicken/Inkarnatklee und bei der Direktsaat in die Mulchschicht haben Schnecken an den Blätter Frassspuren hinterlassen. Dies führte dazu, dass die Maispflanzen in der Jugendentwicklung beeinträchtigt wurden. Bei den anderen Direktsaatverfahren und beim Pflugverfahren gab es keine sichtbaren Frassschäden durch Schnecken.

Abbildung 18: Schnecken nach der Saat in die Mulchschicht (Rümikon 2015)



Abbildung 19: Schneckenschäden am Mais nach der Saat in die Mulchschicht (Rümikon 2015)



4. Resultate

4.1 Beikrautdeckungsgrad bei der Ernte

Am Standort Rümikon unterdrückte das organische Material das Unkraut besser als am Standort Flaach. Am Standort Flaach waren über alle Verfahren die Borstenhirse, der Amarant und die Blacken die häufigsten Unkräuter. Am Standort Rümikon gab es beim Verfahren Roggen / Wicken / Inkarnatklee / EFB33 trotz der dicken Mulchschicht Queckendurchwuchs. Beim Verfahren Nmax war es nicht ein Beikraut, welches zu Problemen führte, sondern die neuseeländische Chicorée als Mischungspartner in der Gründüngung. Diese wurde von Hand ausgerissen.

Abbildung 20: Bodenbedeckung mit Beikräutern bei den unterschiedlichen Anbauverfahren vor der Ernte (Standorte Rümikon und Flaach 2015)

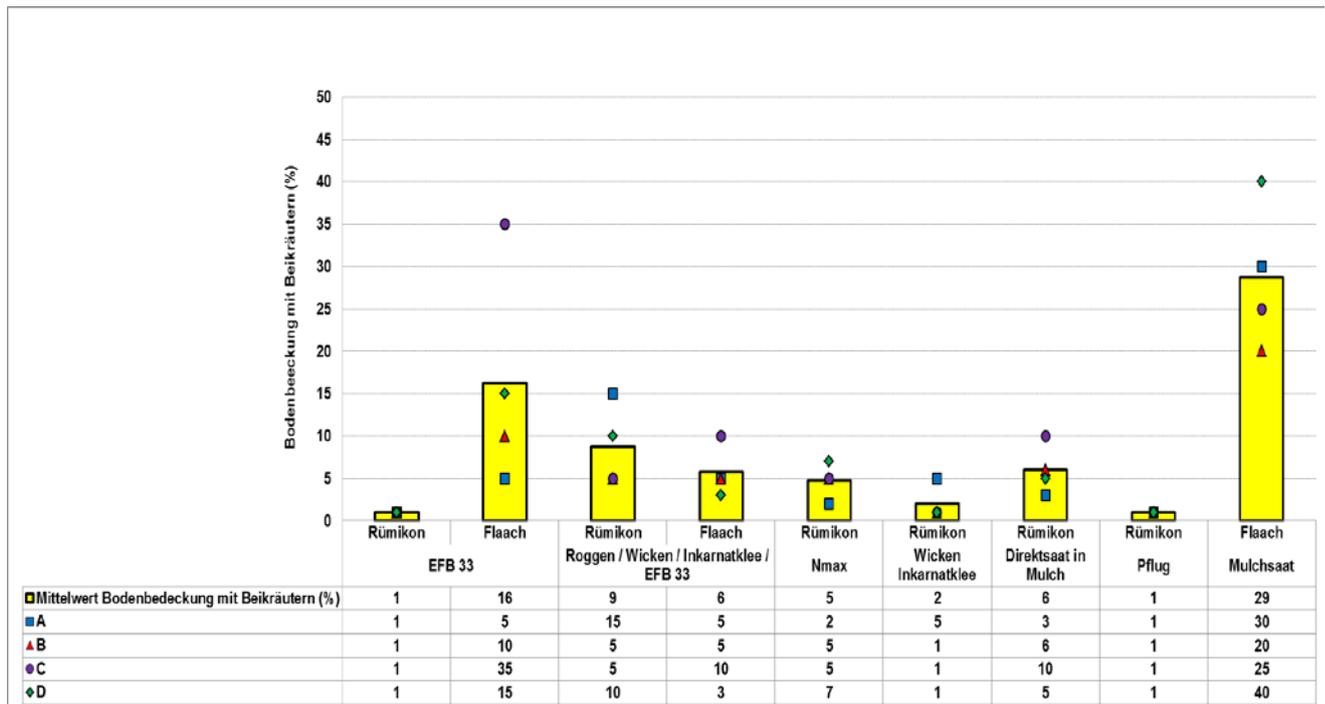


Abbildung 21: Durchwuchs von neuseeländischem Chicorée bei Nmax (Standort Rümikon 2015)



Abbildung 22: Abgeschlossene Samenbildung bei Chicorée (Standort Rümikon 2015)



4.2 Bedeckungsgrad mit organischem Material zum Erntezeitpunkt

Beim Bodenbedeckungsgrad mit organischem Material zeigten sich in diesem Jahr zwischen den Verfahren geringe Unterschiede. Im Vergleich zum Pflug oder der Mulchsaat ohne Begrünung in Flaach wiesen alle Verfahren einen guten Erosionsschutz mit einer Mulchdecke auf. Am Standort Rümikon hat das Direktsaatverfahren in Nmax am wenigsten gedeckt, in Flaach waren es die EFB33. Die Roggen-Wicken-InkarnatkleeeFB33 Mischung wies die beste Bodenbedeckung auf.

Abbildung 23: Bodenbedeckung mit „organischem Material“ bei den unterschiedlichen Anbauverfahren vor der Ernte (Standorte Rümikon und Flaach 2015)

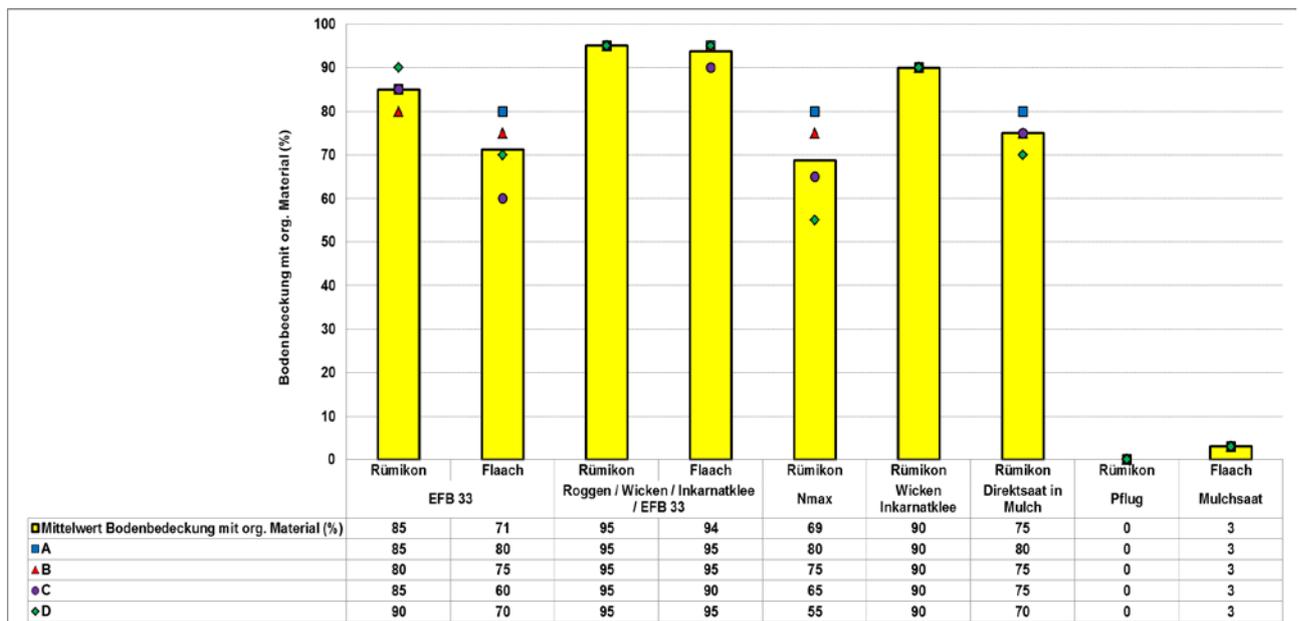


Abbildung 24: Bodenbedeckung bei EFB 33 vor der Ernte (Rümikon 2015)



Abbildung 25: Bodenbedeckung bei Nmax vor der Ernte (Rümikon 2015)



Abbildung 26: Bodenbedeckung in Roggen / Wicken / Inkarnatklee / EFB 33 vor der Ernte (Rümikon 2015)



Abbildung 27: Bodenbedeckung in Wicken / Inkarnatklee vor der Ernte (Rümikon 2015)



Abbildung 28: Bodenbedeckung beim Pflugverfahren vor der Ernte (Rümikon 2015)



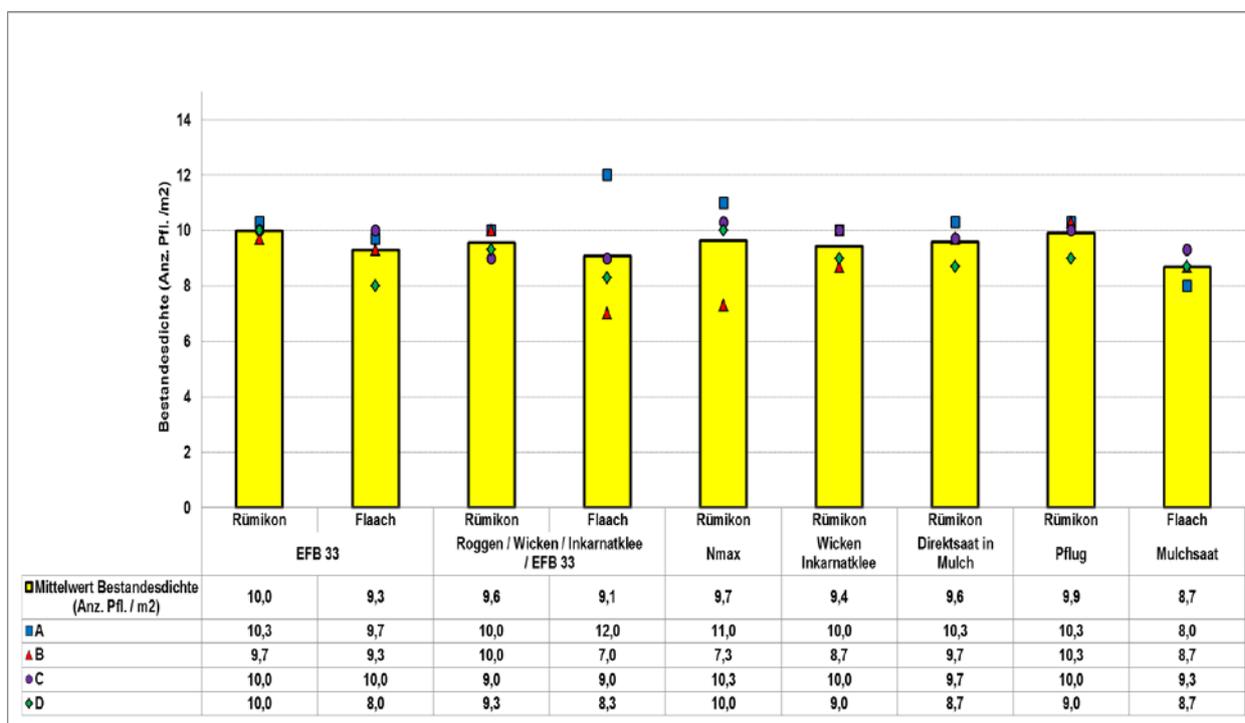
Abbildung 29: Bodenbedeckung bei Direktsaat in Mulch vor der Ernte (Rümikon 2015)



4.3 Bestandesdichte

Die folgende Grafik zeigt, wie hoch sich die Bestandesdichte bei den einzelnen Verfahren zum Erntezeitpunkt präsentierte. Das Pflugverfahren und das Direktsaatverfahren in EFB33 hatten mit 9,9 resp. 10,0 Pfl./m² die höchste Bestandesdichte am Standort Rümikon. Die tiefsten Bestandesdichten hatten die Verfahren mit Roggen / Inkarnatkle / Wicken / EFB33 und das Mulchsaatverfahren. Am Standort Flaach erzielten die Direktsaatverfahren eine ebenso hohe Bestandesdichte wie im Mulchsaatverfahren.

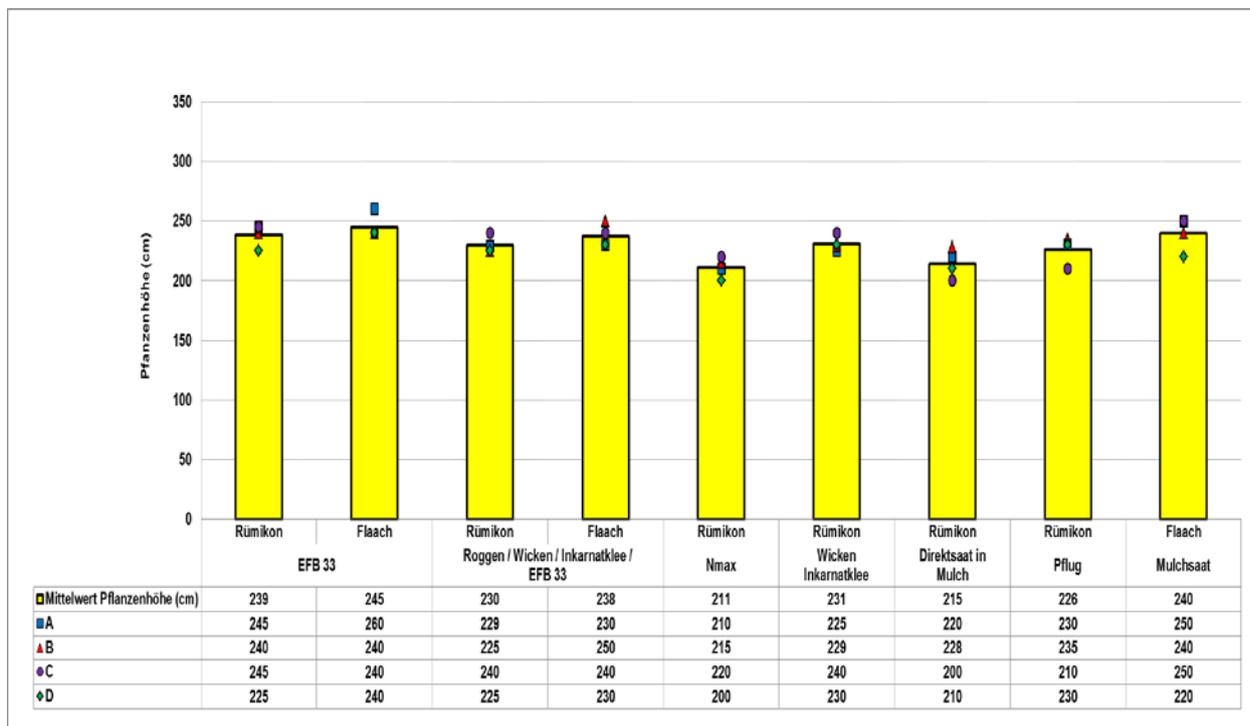
Abbildung 27: Bestandesdichte bei den unterschiedlichen Anbauverfahren (Standorte Rümikon und Flaach 2015)



4.4 Pflanzenhöhe bei der Ernte

Bei der Pflanzenhöhe zeigte über beide Standorte ein ähnliches Bild. Das Pflugverfahren erreichte eine leicht höhere Pflanzenlänge als das Verfahren EFB 33 gefolgt vom Verfahren Wicken/Inkarnatkle. Das Verfahren Roggen/Wicken/Inkarnatkle liegt im Mittelfeld. Diejenigen Samenkörner die eine optimale Saatablage erlangten konnten sich doch noch ansprechend entwickeln.

Abbildung 28: Pflanzenhöhe bei den unterschiedlichen Anbauverfahren (Standorte Rümikon und Flaach 2015)

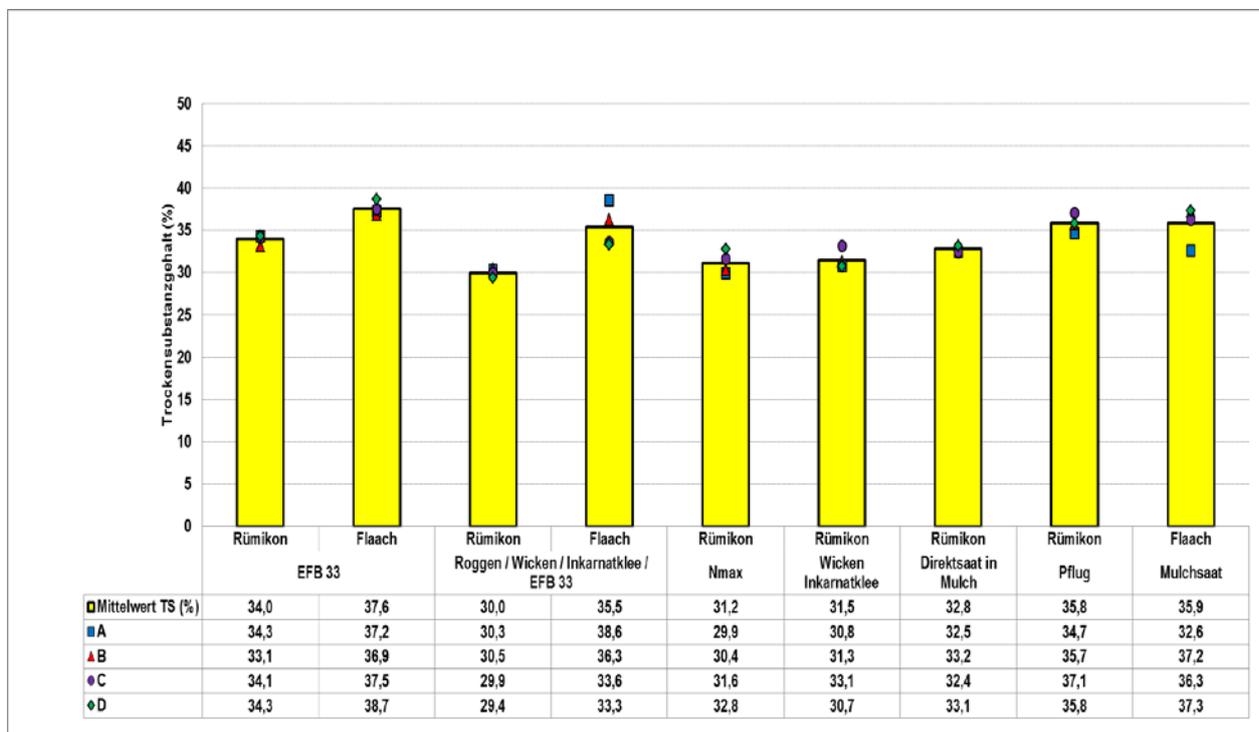


4.5 Trockensubstanzgehalt

Die unterschiedliche Jugendentwicklung der verschiedenen Verfahren am Standort Rümikon konnte bis zum Erntezeitpunkt nicht aufgeholt werden. Das Pflugverfahren erreichte mit 35,8% TS den höchsten Gehalt, gefolgt von den beiden Verfahren EFB 33, Direktsaat in Mulch. Den geringsten TS-Gehalt erreichte das Verfahren mit Roggen / Wicken / Inkarnatkle / EFB33.

Am Standort Flaach erzielte das Direktsaatverfahren in EFB 33 den höchsten TS-Gehalt. Das Mulchsaatverfahren und das Direktsaatverfahren in Roggen / Wicken / Inkarnatkle / EFB33 erreichten beide um 35,5% TS.

Abbildung 29: Trockensubstanzgehalt bei den unterschiedlichen Anbauverfahren (Standorte Rümikon und Flaach 2015)



4.6 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 Gründungsmischung und den entsprechenden Pflegemassnahmen.

Am Standort Rümikon überzeugten die beiden Direktsaatverfahren EFB33 gefolgt von Wicken/Inkarnatklee. Das Direktsaatverfahren mit EFB33 erreichte erstmals einen leicht höheren Ertrag als das Pflugverfahren. Die Direktsaatverfahren mit Roggen / Wicken / Inkarnatklee / EFB 33 und die Mischung Nmax wie auch die Direktsaat in den Mulch überzeugten bezüglich TS-Ertrag nicht.

Am Standort Flaach zeigte sich ein ähnliches Bild. Die beiden Verfahren EFB 33 und Roggen/Wicken/Inkarnatklee EFB 33 erzielten in diesem Jahr einen höheren Ertrag als das Mulchsaatverfahren.

Die vergleichbar guten Erträge bei den Direktsaatverfahren sind in diesem Jahr hauptsächlich auf die sehr trockene Witterung zurückzuführen. Die Kapillarität wurde bei den Direktsaatverfahren im Vergleich zum Pflug- oder Mulchsaatverfahren aufrechterhalten.

Abbildung 30: Ganzpflanzenerträge bei den unterschiedlichen Anbauverfahren (Standorte Rümikon und Flaach 2015)

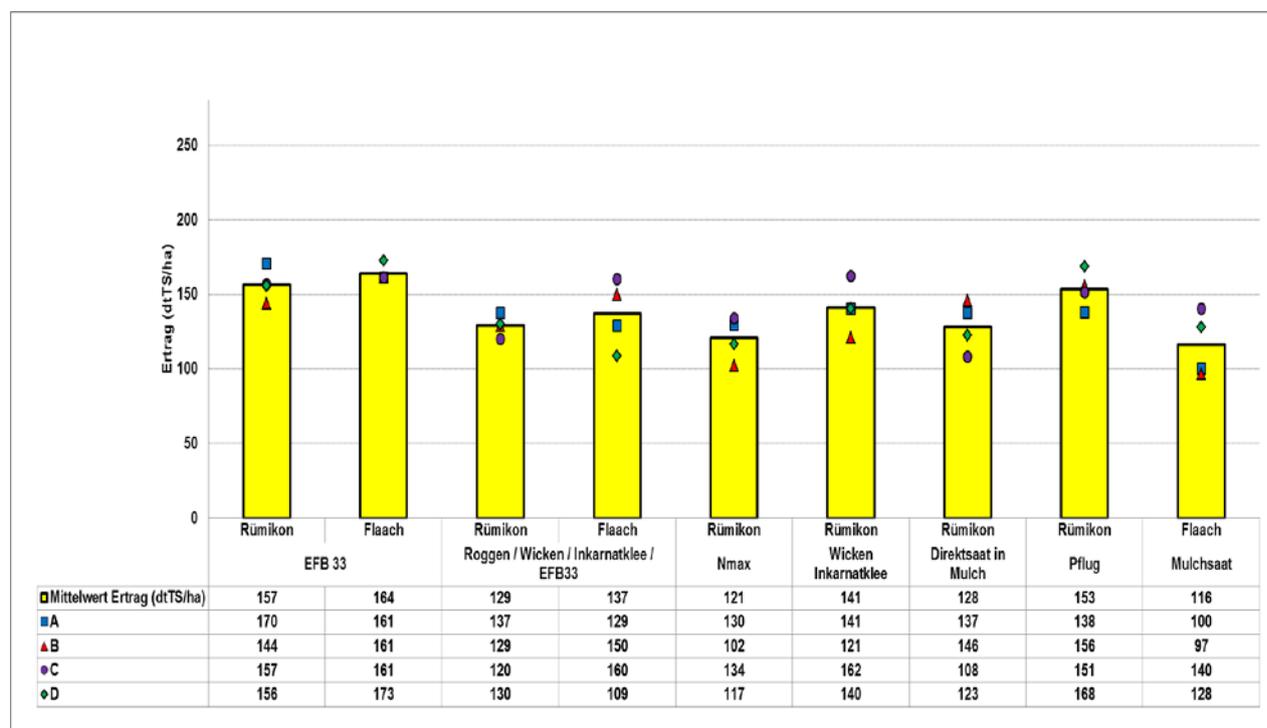


Abbildung 31: Schön ausgebildeter Maiskolben trotz der Trockenheit



Abbildung 32: Blacken lassen sich durch die Mulchdecke nicht unterdrücken (Flaach 2015)



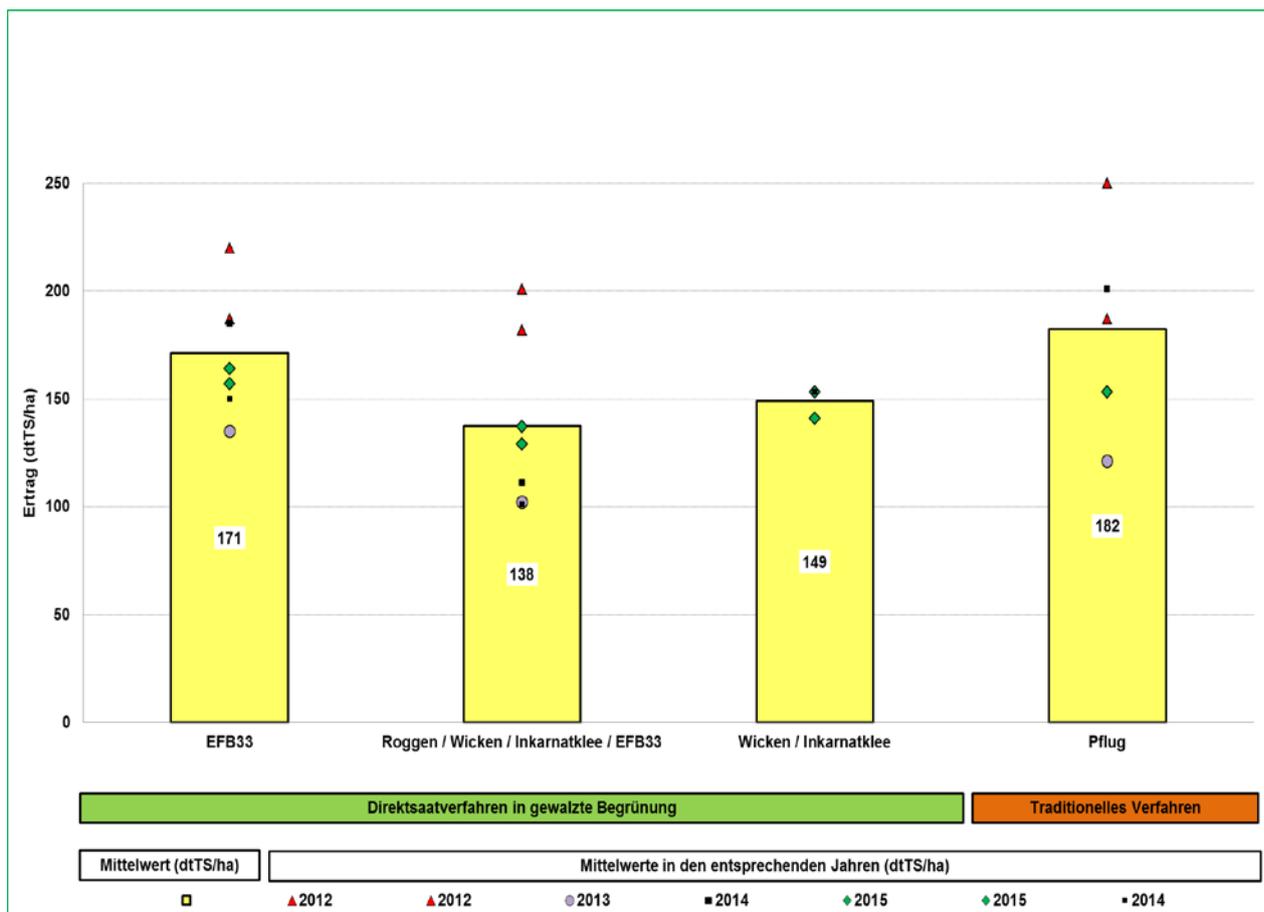
Abbildung 33: Optimale Abdeckung durch das organische Material (Rümikon 2015)



5. Mehrjährige Ergebnisse (2012-2015)

Im Durchschnitt über die 4 Versuchsjahre erreichten die Direktsaatverfahren einen um 6% bis 24% tieferen Ertrag als das Pflugverfahren. Von allen Verfahren erzielte das Direktsaatverfahren mit EFB33 den besten Ertrag. Dieses Verfahren liegt um 6% tiefer als das herkömmliche Pflugverfahren. Die EFB 33 sind sehr massig im Wuchs und unterdrücken die Beikräuter während des Wachstums und auch nach dem Walzen mit der Messerwalze entsprechend gut. Beim Verfahren Roggen / Wicken / Inkarnatklee / EFB33 war die Unkrautunterdrückung vergleichbar. Die niedergewalzte Pflanzendecke erschwerte die Saat und führte zu einem langsameren Auflaufen der Maispflanzen. Weiter gab es in diesem Verfahren tendenziell mehr Schneckenprobleme. Da mit dem Verfahren Wicken / Inkarnatklee erst vor zwei Jahren gestartet wurde, basieren die Durchschnittserträge auf nur zwei Jahren. Die Idee dieser Mischung ist es, eine Alternative zu den EFB33 zu finden, da viele Bio-Ackerbaubetriebe die Erbsen in der Fruchtfolge haben.

Abbildung 34: Ganzpflanzenerträge bei den unterschiedlichen Anbauverfahren (Standorte Mellikon / Rümikon und Flaach 2012 bis 2015)



6. Diskussion der Resultate

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

Allgemein:

Der Einsatz der Messerwalze vor der Saat hat sich bewährt. Der Säschlitz wurde dadurch nicht mit Pflanzenmaterial bedeckt. Die Befahrbarkeit bei der Ernte war hervorragend. Die Optimierung der Direktsämaschine mit den Räumern bringt Vorteile bei der Erwärmung und der Auflaufsicherheit vom Mais. Bei sehr viel organischem Material ist der Effekt und Nutzen der Räumern geringer. Die Düngungsstrategie beim Direktsaatverfahren ist aus unserer Sicht noch nicht optimal gelöst und muss noch verbessert werden.

EFB 33

- Ist ertragsmässig 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 bis zur Ernte gewährleistet.

Roggen / Wicken / Inkarnatklees / EFB 33

- Liegt ertragsmässig deutlich hinter dem Pflugverfahren.
- Ergibt eine sehr dicke Pflanzendecke und hindert z.T. die Maispflanzen am Auflaufen.
- Die Nacktschnecken können sich unter der Strohmatratze im feuchten Boden gut vermehren
- Der Roggen war bei der Saat verholzt und verunmöglichte zum Teil eine exakte Saatgutablage.
- Die Messerwalze bringt das Pflanzenmaterial gut zum Absterben.
- Die unkrautunterdrückende Wirkung hält länger an als bei den EFB 33.

Mischung Nmax

- Diese Begrünungsmischung eignet sich nicht für die Direktsaat von Mais.
- Die Messerwalze bringt den Neuseeländischen Chicorée nicht zum Absterben.
- Durch die unterschiedliche Samengrösse der Mischungspartner ist die Entmischung im Saatguttank sehr gross und führt zu einer ungleichmässigen Saat.

Wicken / Inkarnatklee

- Liegt ertragsmässig hinter dem Verfahren EFB 33.
- 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 / Inkarnatklee.

Direktsaat in Mulch

- Liegt ertragsmässig im Mittelfeld.
- Die Nacktschnecken hinterliessen bei den Maispflanzen deutliche Frassspuren.
- Beim vorgängigen Mulchen der Begrünung erwärmt sich der Boden schneller.
- Der Energiebedarf für das Mulchen der Begrünung ist hoch.

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

- Wiederauskeimende Blackenstöcke und Raygras stossen durch die Mulchdecke.
- Der Boden trocknet im Frühjahr unter der Begrünung schlechter ab.
- Spätere Mineralisierung
- Höherer Düngungsbedarf
- Mehr Probleme mit Schneckenfrass in Verfahren mit Roggen.

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

- Bessere Kapillarität
- Bessere Tragfähigkeit bei der Ernte
- Geringerer Treibstoffverbrauch
- Mit einer geeigneten Vorfrucht und guten Bedingungen können die gleichen Erträge oder sogar ein Mehrertrag gegenüber dem Pflugverfahren erwirtschaftet werden.

.

7. Schlussfolgerungen

Die Direktsaat wurde von uns wieder weiter entwickelt und verbessert. Das Anbaurisiko bleibt vorerst noch hoch. Der Versuchsstandort in Siblingen musste wegen grossen Problemen mit Raygras aufgegeben werden. Die Mineralisierung und das Abtrocknen des Oberbodens sind beim Pflugverfahren immer besser, da sich der Boden im Frühjahr schneller erwärmt. Diesen Nachteil kann man teilweise mit einer gezielten Düngung in der Reihe wieder teilweise kompensieren. Der späte Aussaattermin ist aber sehr vom jährlichen Niederschlagsverlauf und vom Bodentyp abhängig. Dieses Jahr dauerte es etwas länger, bis der Boden unter der Masse der Gründüngungen beim Direktsaatverfahren abgetrocknet war. Die Bodenverhältnisse 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 in den „verholzten“ Roggen schwierig ist. Die zusätzlich angebrachten Räumler haben sich bewährt. Beim Säschlitz konnte die Begrünung links und rechts zur Seite geschoben werden. Dies ermöglichte eine bessere Erwärmung des Bodens und ein leichteres Auflaufen der Maispflanzen.

Bisher hat sich die Grasigerbse EFB33 am besten geeignet. Sie ist aber für viele Ackerbaubetriebe problematisch aufgrund der Körnererbsen in der Fruchtfolge. Die Art, die Zusammensetzung wie auch das Entwicklungsstadium der Begrünung hat einen Einfluss auf die Saat, das Auflaufverhalten wie auch auf die Unkrautunterdrückung. Die „ideale“ Gründüngung haben wir noch nicht gefunden.

Die Düngungstechnik ist bei der Direktsaat noch nicht optimal gelöst. Die 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 Nmax gezeigt haben nicht den erhofften Effekt oder es kommt zu Wiederaustrieben.

Die Direktsaat in eine bestehende Begrünung ist und bleibt sehr anspruchsvoll. Die Messerwalze ersetzt nicht einfach Glyphosat. Deshalb empfehlen wir in der Praxis zuerst Erfahrungen auf kleineren Flächen zu sammeln. Das Verfahren Direktsaat ohne Herbizide ist noch nicht standardisiert. Weitere Versuche sind deshalb notwendig, um die Direktsaat im Biolandbau praxisreif zu machen.

8. Dank

Wir danken den folgenden Institutionen und Personen für ihre Unterstützung:

- Kant. Fachstelle für Biolandbau, Peter Suter, Liebegg, Gränichen
- Kant. Fachstelle für Biolandbau, Felix Zingg, 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 → Luftaufnahme (Seite 9 und 13)

9. Anhang

Tabelle 1: Zusammenfassung der Felddaten am Standort Rümikon (Direkt-saatversuch Mais, Standort Rümikon 2015)

Verfahren	EFB 33 100%	Grünschnittr. 25% Inkarnatklee 25% Winterwicken 25% EFB 33 25%	Nmax	Winterwicken 75% Inkarnatklee 25%	Grünschnittr. 25% Inkarnatklee 25% Winterwicken 25% EFB 33 25% Mulch	Grünschnittr. 25% Inkarnatklee 25% Winterwicken 25% EFB 33 25% Mulch
	Messerwalze -> Direktsaat				Mulch -> Direktsaat	Mulch -> Pflug
Vorkultur	2014 Winterweizen					
Gründüngung	Saat	03.11.2015	27.09.2014			
	Saatmenge	200kg/ha	115kg/ha	85,5kg/ha	80kg/ha	115kg/ha
	Pflege	keine	keine	keine	keine	keine

Verfahren	EFB 33 100%	Grünschnittr. 25% Inkarnatklee 25% Winterwicken 25% EFB 33 25%	Nmax	Winterwicken 75% Inkarnatklee 25%	Grünschnittr. 25% Inkarnatklee 25% Winterwicken 25% EFB 33 25% Mulch	Grünschnittr. 25% Inkarnatklee 25% Winterwicken 25% EFB 33 25% Mulch	
	Messerwalze -> Direktsaat				Mulch -> Direktsaat	Mulch -> Pflug -> Kreiselegge -> Normalsaat	
Silomais	Bodenbearbeitung	keine			gemulcht am 30. Mai	gemulcht am 30. Mai Pflug: am 1. Juni Kreiselegge: am 1. Juni	
	Saat	1. Juni Sorte Colisee 92'000Pfl./ha					
	Pflege					gemulcht am 30. Mai	gemulcht am 30. Mai Pflug: am 1. Juni Kreiselegge: am 1. Juni
		20. Juni im 5-Blattstadium -> Hornkieselpräparat					
		20. August -> Hommistpräparat					
	Düngung	zur Saat: Biorga Quick 80kg/ha					
im 4-Blatt Stadium: Biorga Quick 920kg/ha							

Tabelle 2: Zusammenfassung der Felddaten am Standort Flaach (Direktsaatversuch Mais, Standort Flaach 2015)

Verfahren		EFB 33 100%	Grünschnittr. 25% Inkarnatklee 25% Winterwicken 25% EFB 33 25%	Grünschnittr. 25% Inkarnatklee 25% Winterwicken 25% EFB 33 25%
		Messerwalze --> Direktsaat		Mulchsaat
Vorkultur		Bio Gemüseanbau Neulandantritt der Parzelle Melioration Flaacherfeld		
Gründüngung	Saat	30. Oktober 2014 Mulchsaat Amazone Kreiselgrubber		
	Saatmenge	1,5kg/a	1kg/a	1kg/a
	Pflege	keine	keine	keine

Verfahren		EFB 33 100%	Grünschnittr. 25% Inkarnatklee 25% Winterwicken 25% EFB 33 25%	Grünschnittr. 25% Inkarnatklee 25% Winterwicken 25% EFB 33 25%
Silomais	Bodenbearbeitung	keine	keine	Mulchen 2 x mit Treffler-Grubber
	Saatdatum Kö je m² u. Sorte	1. Juni Colisee 9'2000Pfl./ha		
	Pflege	Blacken stechen		

		keine	keine	Striegel
			2 x Hacken	
Düngung	zur Saat: Biorga Quick 250kg/ha			
	8. Juli Güllengabe 28m ³ /ha			