

Verbreitung der reduzierten Bodenbearbeitung im Biolandbau (2017)



LIEB | EGG



Daniel Böhler und Hansueli Dierauer

Datum 09. Dezember 2017

Inhaltsverzeichnis

1. Ausgangslage und Problemstellung	3
2. Methoden und Verfahren	4
3. Beobachtungen und Resultate	6
3.1 Standort Rümikon „Mais“	6
3.1.1 <i>Bodenbearbeitung und Saat</i>	7
3.1.2 <i>Pflanzenentwicklung</i>	8
3.1.3 <i>Unkrautregulierung</i>	9
3.1.4 <i>Düngung</i>	10
3.1.5 <i>Bestandesdichte vor der Ernte</i>	10
3.1.6 <i>Beikrautbedeckungsgrad vor der Ernte</i>	11
3.1.7 <i>Trockensubstanzgehalt</i>	12
3.1.8 <i>Ertrag</i>	13
3.2 Standort Birnenstorf „Mais“	15
3.2.1 <i>Bodenbearbeitung und Saat</i>	15
3.2.2 <i>Pflanzenentwicklung</i>	15
3.2.3 <i>Unkrautregulierung</i>	15
3.2.4 <i>Düngung</i>	16
3.2.5 <i>Bestandesdichte vor der Ernte</i>	16
3.2.6 <i>Beikrautbedeckungsgrad vor der Ernte</i>	16
3.2.7 <i>Trockensubstanzgehalt</i>	17
3.2.8 <i>Ertrag</i>	18
3.3 Standort Büblikon „Mais“	19
3.3.1 <i>Bodenbearbeitung Saat</i>	19
3.3.1 <i>Düngung</i>	19
3.3.2 <i>Pflanzenentwicklung</i>	20
3.3.3 <i>Unkrautregulierung</i>	20
3.3.4 <i>Bestandesdichte vor der Ernte</i>	21
3.3.5 <i>Beikrautbedeckungsgrad vor der Ernte</i>	21
3.3.6 <i>Trockensubstanzgehalt</i>	22
3.3.7 <i>Ertrag</i>	23
3.4 Standort Büblikon „Sonnenblumen“	23
3.4.1 <i>Bodenbearbeitung Saat</i>	23
3.4.2 <i>Ertrag</i>	24
3.5 Standort Büblikon „Sojabohnen“	25
3.5.1 <i>Bodenbearbeitung Saat</i>	25
3.5.2 <i>Bestandesentwicklung</i>	25
3.5.3 <i>Ertrag</i>	26
4. Diskussion der Resultate	27
5. Schlussfolgerungen	28
6. Ausblick	29
7. Dank	29
8. Anhang	30

1. Ausgangslage und Problemstellung

Das Projekt Klima- bodenschonender Bioackerbau wurde auf Ende 2016 abgeschlossen. Dieses Projekt hat gezeigt, dass die reduzierte Bodenbearbeitung im Vergleich zum Pflug viel anspruchsvoller ist und sich daher in der Praxis nur langsam durchsetzt. Der Pflug ist auf den meisten Betrieben immer noch der Standard. Bei der reduzierten Bodenbearbeitung muss mit durchschnittlichen Ertragsausfällen von ca. 7% mit grossen Abweichungen gerechnet werden.

Wegen den hohen Ansprüchen und dem relativ hohen Risiko eines Ertragsausfalls in gewissen Kulturen und der befürchteten Zunahme des Unkrautes wagen die meisten Biobauern nicht, teilweise oder ganz auf den Pflug zu verzichten. Die Hackfrüchte wie Mais, Sonnenblumen, Sojabohne sind im Biolandbau wertvolle Kulturen. Insbesondere der Mais steht oft in der Kritik in Bezug auf Bodenerosion, Verdichtung und Abschwemmung. Deshalb sind gerade bei dieser Kultur die Mulch- oder Direktsaat eine nachhaltige ressourcenschonende Anbaumethoden. Die Mulch- oder Direktsaat verlangen aber sehr viel Know-how und Risikobereitschaft in Bezug auf die Fruchtfolgeplanung und die Strategien bei der mechanischen Unkrautregulierung.

Die letztjährigen Versuche haben gezeigt, dass unter optimalen Voraussetzungen die Direkt- oder Mulchsaat von Mais im Biolandbau möglich ist. Die Verfahren müssen aber weiter optimiert werden. Die wichtigsten Herausforderungen sind die Wahl der Begrünung, die Saattechnik, der Einsatz der Messerwalze, die Düngung in den Reihen, der mögliche Schneckenfrass und schlussendlich der Aufwuchs vom Unkraut. Diese Faktoren beeinflussen sowohl das Wachstum der Kultur aber auch die Förderung des Unkrautes. Auch bei den anderen Kulturen konnte verschiedentlich gezeigt werden, dass eine reduzierte Bearbeitung möglich ist. Der Erfolg der reduzierten Bodenbearbeitung ist aber sehr unterschiedlich und hängt von vielen Faktoren ab.

Bisher wird in der Schweiz im Biolandbau bereits ca. 1/4 reduziert bearbeitet (Tabelle siehe Anhang), d.h. diese Fläche ist beim Bundesamt für Landwirtschaft als reduziert unter den Ressourceneffizienzbeiträgen gemeldet und fällt unter den Begriff „Mulchsaat“ (Definition des BLW siehe Anhang). Die meisten Biobauern, die an diesem Programm teilnehmen, führen eine Stoppelbearbeitung im Sommer mit einem Grubber oder einem Schälplflug durch. Das ist gegenüber dem Pflug ein Fortschritt, entspricht aber eigentlich nicht einer „Mulchsaat“ gemäss Definition. Aus unserer Sicht gibt es im Bereich noch viel Optimierungsbedarf, damit sie sich in der Schweiz im Biolandbau noch mehr verbreitet. Im vorliegenden Projekt möchten wir die Kenntnisse über die reduzierte Bodenbearbeitung über folgende Teilziele besser verstehen und optimieren:

- Ausdehnung der reduzierte Bodenbearbeitung auch auf im Vergleich zu Getreide „schwierigere“ Kulturen wie Soja, Sonnenblumen, Körnerleguminosen-mischungen, Raps und Mais
- Einarbeitung von (richtigen) Mulchsaaten mit einem Anteil von mindestens 30 % Grünmasse oberflächlich (=grüne Brücke) und gleichzeitige Saat mit Kombination oder zeitlich versetzt mit zwei verschiedenen Durchgängen
- Weiterentwicklung der reduzierten Bodenbearbeitung zur Regulierung und Unterdrückung von Wurzelunkräutern wie Blacken, Winden, Disteln und Quecken

- Zusatznutzen der Tiefenlockerung, Vergleich von Flachgrubber mit und ohne Tiefenlockerung
- Verbesserung der Bodenstruktur und Vermeidung von Erosion mit Hilfe von festen Fahrspuren CTF (controlled traffic farming)
- Weiterentwicklung der Direkt- und Streifenfrässaat in Mais und anderen Kulturen (aber nicht schwerpunktmässig, da wir bereits 6 Jahre Erfahrungen mit der Direktsaat in Mais haben).
- Versuche mit Untersaaten in Kombination mit reduzierter Bodenbearbeitung
- Testen verschiedener Geräte zur reduzierten Bodenbearbeitung (Maschinenvorfürungen)

Für dieses Jahr wurden verschiedene Anbauverfahren mit Grubbern und Tiefenlockerer an vier Standorten in fünf verschiedenen Kulturen durchgeführt. Neben der Direktsaat und dem Pflugverfahren wurden verschiedene Mulchsaatverfahren mit und ohne Tiefenlockerung näher betrachtet. An einem Standort wurden zusätzliche Erfahrungen mit der Mulchsaat in den Kulturen Soja und Sonnenblumen gesammelt.

2. Methoden und Verfahren

Im Herbst 2016 wurden verschiedene Begrünungsmischungen auf den Standorten im Kanton Aargau in Büblikon, Birmenstorf und Rümikon ausgesät. Im Frühjahr 2017 erfolgten die Aussaaten mit den verschiedenen Bodenbearbeitungsverfahren.

Ein Versuchsstandort befindet sich bei Dani Böhler in Rümikon. Auf der Versuchsparzelle Wasserächer ist der Boden mittelschwer bis schwer. Der zweite Versuchsstandort befindet sich bei Fränzi und Clemens Meier in Birmenstorf auf einem mittelschweren Boden. Der dritte Standort liegt in Büblikon bei André Meyer. Auf diesem Betrieb sind die Böden leicht bis mittelschwer.

Die Versuchsanlagen wurden als Streifenversuche angelegt. Die Fläche eines Verfahrens betrug je nach Standort zwischen 6 bis 20a. Für die Erhebungen beim Mais wurden innerhalb des Streifenversuches Erhebungspartellen von 3m² resp. 2m² festgelegt. Eine Ertragshebung erfolgte nur bei der Hauptkultur Mais. Bei den Sonnenblumen und Sojabohnen wurden keine Ertragshebungen vorgenommen. Die folgenden 3 Abbildungen zeigen die verschiedenen Verfahren an den drei Standorten.

Abbildung 1: Verfahren am Standort Birmenstorf (2017)

Saatverfahren	Normalsaat	Mulchsaat		
Ansaat Begrünung im Herbst	GPS-Mischung aus Weizen, Hafer, Futtererbse und Ackerbohnen nach Zuckerrübenerte			
Düngung Begrünung	30m ³ Gülle im Frühjahr			
Begrünung	GPS-Mischung wurde vor der Bodenbearbeitung gemäht und absiliert.			
Hauptkultur im Frühjahr	Silomais			
Bodenbearbeitung 1. Durchgang	Pflug	Löwenzahn mit Kreiselegge	Flachgrubber	Flachgrubber
Bodenbearbeitung 2. Durchgang	Kreiselegge		Löwenzahn mit Kreiselegge	Kreiselegge
Saat	Normalsämaschine			

Abbildung 2: Verfahren am Standort Rümikon (2017)

Saatverfahren	Normalsaat	Direktsaat		Mulchsaat
Ansaat Begrünung im Herbst	Kleegrass	Futtererbse EFB 33	Winterwicken	GPS-Mischung aus Weizen, Hafer, Futtererbse und Ackerbohnen
Düngung	keine Düngung			
Begrünung	Grassilage vor der Maissaat	keine Nutzung		GPS-Mischung wurden vor der Bodenbearbeitung gemäht und absiliert.
Hauptkultur im Frühjahr	Silomais			
Bodenbearbeitung 1. Durchgang	Pflug	Messerwalze	Messerwalze	Flachgrubber
Bodenbearbeitung 2. Durchgang	Rototiller			Löwenzahn mit Rototiller
Saat	Normalsämaschine	Direktsämaschine		Normalsämaschine

Abbildung 3: Verfahren am Standort Büblikon (2017)

Saatverfahren	Normalsaat	Mulchsaat		
Ansaat Begrünung im Herbst	Soja -> Phacelia // Sonnenblumen -> keine GD // Mais -> Guizotia			
Düngung Begrünung	keine Düngung			
Begrünung	keine Bearbeitung			
Hauptkultur im Frühjahr	Silomais / Sojabohnen / Sonnenblumen			
Bodenbearbeitung 1. Durchgang	Pflug	Flachgrubber	Flachgrubber	Flachgrubber
Bodenbearbeitung 2. Durchgang	Kulturegge	Flachgrubber	Flachgrubber	Flachgrubber
Bodenbearbeitung 3. Durchgang	Kreiselegge	Löwenzahn Kreiselegge	Kreiselegge	Kreiselegge
Saat	Normalsämaschine			

3. Beobachtungen und Resultate

Bei den Mulchsaatverfahren wie auch bei der Direktsaat stehen die Verbesserung der Anbautechnik und die Beikrautregulierung im Vordergrund. Dabei spielen die Erfahrungen der vergangenen Jahre eine entscheidende Rolle. Jedes Jahr wird versucht, die Anbautechnik zu verbessern. Die Resultate variierten in diesem Jahr zwischen den einzelnen Verfahren und insbesondere zwischen den Standorten sehr stark. Weil nicht jeder Standort witterungsbedingt die gleichen Voraussetzungen hatte, werden die Resultate der drei Standorte einzelnen aufgeführt und diskutiert.

3.1 Standort Rümikon „Mais“

Am Standort Rümikon war die überwinternde Begrünung Silo Quattro mit Weizen, Hafer, Ackerbohnen und Futtererbsen im Frühjahr sehr gut gestartet. Der Bestand war üppig und präsentierte sich sehr schön. Vor der Mulchsaat konnte die Begrünungsmischung wie auch das Gras beim Pflugverfahren gemäht, angewelkt und absiliert werden. Bei der Begrünungsmischung konnte ca. 30 dt TS und beim Gras ca. 20 dt TS geerntet werden. Die Begrünungen für die Direktsaat entwickelten sich ebenfalls sehr erfreulich.

Abbildung 4: Mahd Silo Quattro am 15. Mai (Rümikon 2017)



Abbildung 5: Abgeerntete SiloQuattro-Mischung (Rümikon 2017)



Abbildung 6: Futtererbsenbestand am 15. Mai (Rümikon 2017)



Abbildung 7: Wickenbestand am 15. Mai (Rümikon 2017)



3.1.1 Bodenbearbeitung und Saat

Die Bodenbearbeitungsvorgänge (pflügen, grubbern, eggen, walzen) erfolgten unter guten Bedingungen zwischen dem 18. und dem 26. Mai. 2017. Am 26. Mai erfolgte die Saat. Gesät wurde die Sorte Stabil mit 10 Körnern je Quadratmeter.

Abbildung 8: Gepflühtes Verfahren (Rümikon 2017)



Abbildung 9: Mulchsaatverfahren flach schälen mit dem Weco-dyn (Rümikon 2017)



Abbildung 10: Direktsaatverfahren: Walzen der Wicken vor der Saat (Rümikon 2017)



Abbildung 11: Tiefenlockerung beim Mulchsaatverfahren mit Löwenzahn und Rototiller (Rümikon 2017)



Abbildung 12: Direktsaat in Wicken (Rümikon 2017)



Abbildung 13: Mulchsaat (Rümikon 2017)



3.1.2 Pflanzenentwicklung

Nach der Saat liess der Regen auf sich warten. Der Feldaufgang war je nach Anbauverfahren sehr unterschiedlich. Beim Pflugverfahren ging es fast zwei Wochen länger bis die Reihen sichtbar waren, wie beim Direktsaat- und Mulchsaatverfahren. Beim Pflügen wurde die Kapillarität unterbrochen und die geringe Bodenfeuchte genügte nicht zum Keimen der Maiskörner

Abbildung 14: Pflugverfahren: 10 Tage nach der Saat Auflaufen verzögert (Rümikon 2017)

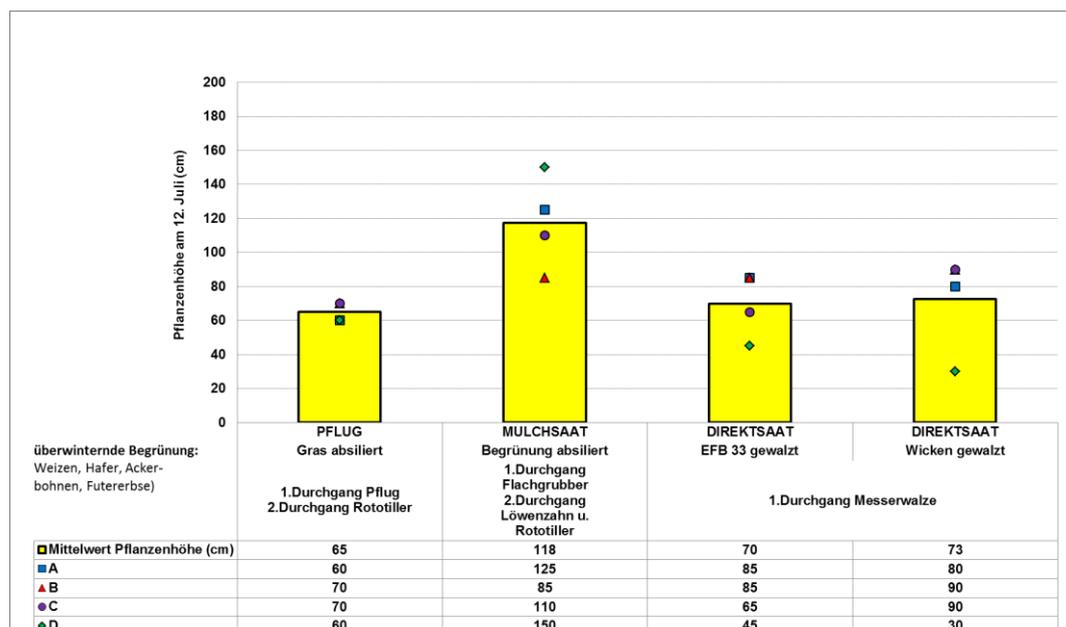


Abbildung 15: Mulchsaatverfahren: 10 Tage nach der Saat mehr Bodenfeuchte und bessere Auflaufbedingungen (Rümikon 2017)



Beim Mulchsaatverfahren war das Auflaufen jedoch ungleichmässig. Wie am Standort Birnenstorf waren beim Mulchsaatverfahren vereinzelt Maispflanzen erst später aufgelaufen. Vor allem beim zweiten Hackdurchgang erschwerte dies die Hackarbeit enorm und die Maisreihen konnten nicht zufriedenstellend angehäufelt werden, da man die erst später aufgelaufenen Maispflanzen verschüttet hätte.

Abbildung 16: Pflanzenhöhe im Juli bei unterschiedlichen Anbauverfahren von Mais (Standort Rümikon 2017)



3.1.3 Unkrautregulierung

Am 9. Juni erfolgte der erste und am 11. Juli der zweite Durchgang beim Mulchsaatverfahren mit dem Scharhackgerät. Beim Mulchsaatverfahren war das Hacken eine grosse Herausforderung. Die Stoppeln der Silo Quattro Mischung blieben bei den Schutzblechen hängen. Deshalb musste beim Mulchsaatverfahren von Hand nachgejätet werden. Beim Pflugverfahren wurde nur ein Hackdurchgang mit dem Scharhackgerät am 11. Juli vorgenommen.

Abbildung 17: Stoppeln verunmöglichten ein effizientes Hacken (Rümikon 2017)



Abbildung 18: Hacken im Mulchsaatverfahren (Rümikon 2017)



Beim Direktsaatverfahren war die Begrünung durch das Walzen erfolgreich abgestorben und bildete eine geschlossene Pflanzendecke für die Beikrautunterdrückung.

Abbildung 19: Direktsaatverfahren in Wicken am 9. Juni (Rümikon 2017)



Abbildung 20: Direktsaatverfahren in Futtererbsen am 9. Juni (Rümikon 2017)



Die Beikrautunterdrückung der Pflanzendecke bei den beiden Direktsaatverfahren mit Wicken und Futtererbsen liess schon Ende Juni nach. Verschiedene Beikräuter wie Hirse, Amarant und pfirsichblättriger Knöterich haben sich sehr schnell etabliert. Eine Feldbesichtigung am 11. Juli zeigte eindrücklich, dass in diesem Jahr die beikrautunterdrückende Wirkung der Wicken und Futtererbsen nicht erfolgreich war.

Abbildung 21: Pflugverfahren am 11. Juli (Rümikon 2017)



Abbildung 22: Mulchsaatverfahren am 11. Juli (Rümikon 2017)



Abbildung 23: Direktsaatverfahren in Wicken am 11. Juli (Rümikon 2017)



Abbildung 24: Direktsaatverfahren in Futtererbsen am 11. Juli (Rümikon 2017)



3.1.4 Düngung

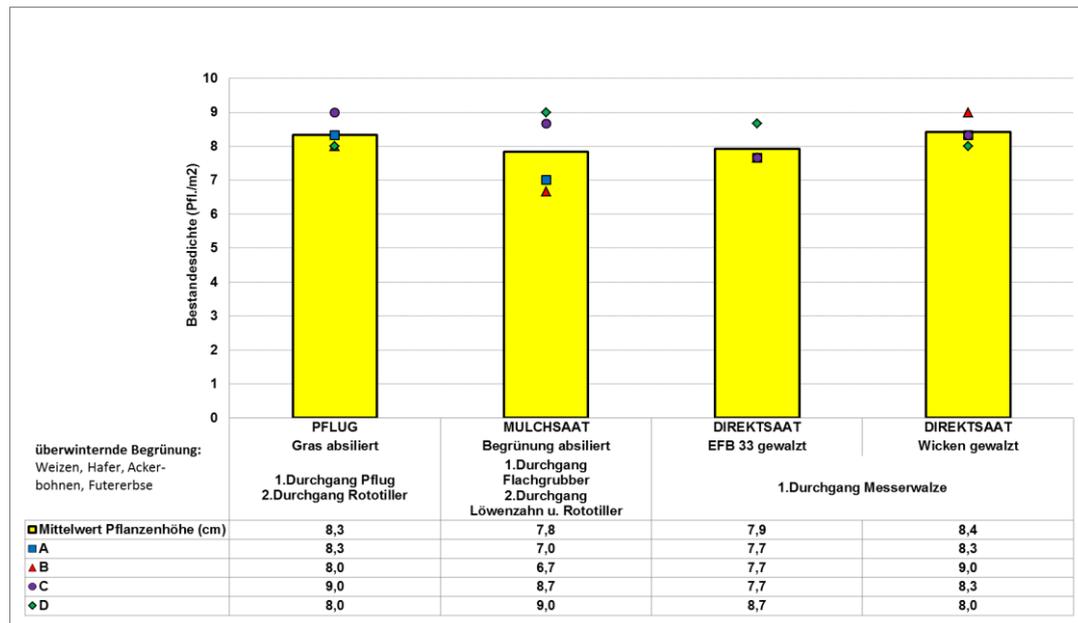
Im 4-Blattstadium am 5. Juni wurden 800kg Biorga Quick je Hektare zu den Reihen ausgebracht. So war eine einheitliche und gleichmässige Nährstoffgabe bei allen Verfahren möglich.

3.1.5 Bestandesdichte vor der Ernte

Das Pflugverfahren wie auch das Direktsaatverfahren mit Wicken erreichten mit 8,3 resp. 8,4 Pflanzen je Quadratmeter eine leicht höhere Bestandesdichte als das Mulchsaatverfahren mit 7,8 Pflanzen je Quadratmeter. Der Unterschied zwischen den beiden Direktsaatverfahren von 0,5 Pflanzen je Quadratmeter kann nicht erklärt werden.

Beim Mulchsaatverfahren waren einzelne Maiskörner später aufgelaufen. Dies führte bei den Hackdurchgängen zu mehr Verschüttungen und entsprechenden Pflanzenverlusten. Weiter war die Verschüttungsgefahr bei den Mulchsaatverfahren durch die Pflanzenrückstände (Stoppeln von Hafer und Weizen) weitaus grösser als beim Pflugverfahren.

Abbildung 25: Bestandesdichte vor der Ernte bei unterschiedlichen Anbauverfahren von Mais (Standort Rümikon 2017)



3.1.6 Beikrautbedeckungsgrad vor der Ernte

Bei der Bonitur der Beikräuter gab es zwischen den Verfahren sichtbare Unterschiede. Das Pflugverfahren hatte einen geringen Unkrautbesatz. Der höhere Anteil Beikräuter beim Mulchsaatverfahren mit Tiefenlockerung ist auf die nicht zufriedenstellende Hackarbeit durch das ungleichmässige Auflaufen und die vielen Ernterückstände der Begrünungsmischung zurückzuführen. Beim Direktsaatverfahren konnte die Pflanzendecke erstmals in den 6 Versuchsjahren die Beikräuter praktisch nicht unterdrücken.

Abbildung 26:
Pflugverfahren vor der
Ernte (Rümikon 2017)



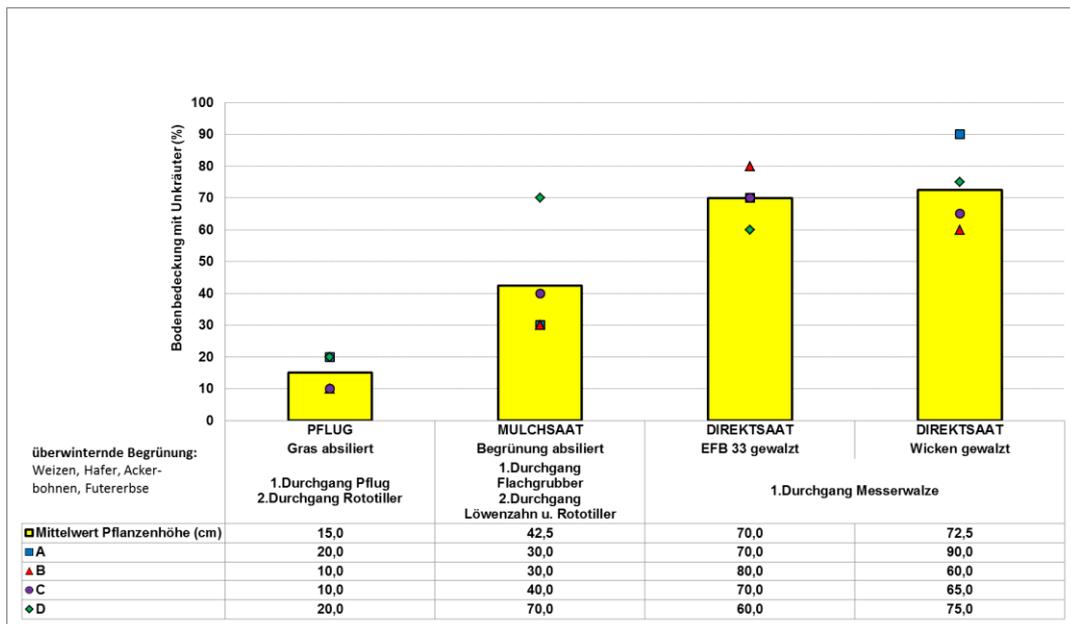
Abbildung 27:
Mulchsaatverfahren mit
Tiefenlockerung vor der
Ernte (Rümikon 2017)



Abbildung 28:
Direktsaatverfahren vor
der Ernte (Rümikon 2017)



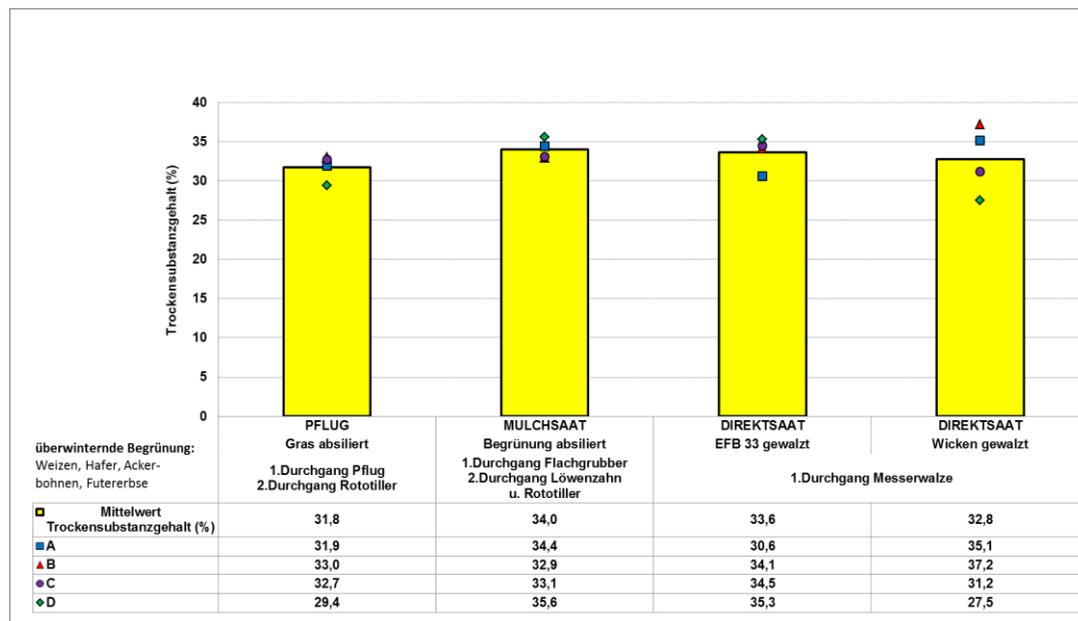
Abbildung 29: Beikrautbedeckungsgrad bei unterschiedlichen Anbauverfahren von Mais (Standort Rümikon 2017)



3.1.7 Trockensubstanzgehalt

Das Mulchsaatverfahren mit Tiefenlockerung erreichte mit 34,0% den höchsten TS-Gehalt. Das Pflugverfahren liegt mit 31,8% hinter dem Mulchsaat- und Direktsaatverfahren. Vermutlich führte das spätere Auflaufen beim Pflugverfahren zu einer späteren Abreife und demzufolge einem tieferen TS-Gehalt.

Abbildung 30: Trockensubstanzgehalt von Silomais bei unterschiedlichen Anbauverfahren (Standort Rümikon 2017)

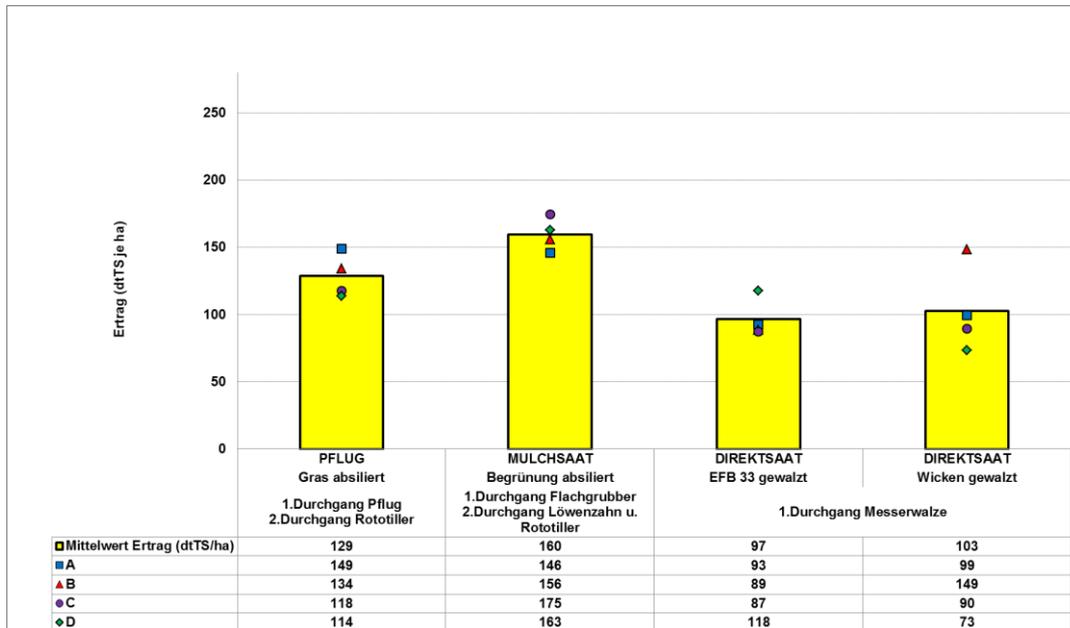


3.1.8 Ertrag

Die erzielten Ganzpflanzenerträge der Erhebungspartellen lagen höher als in der Praxis üblich. Durch die Handernte entstanden praktisch keine Verluste. Am Standort Rümikon müssten bei den Pflug- und Mulchsaatverfahren die Begrünungsmischung (30dt TS/ha) und das Gras (ca. 20dt TS) die vor der Saat absiliert wurden, beim Silomaisertrag angerechnet werden. Würden diese 20 dt TS noch angerechnet, dann ist der Abstand zur Direktsaat dieses Jahr noch grösser.

Die trockenen Witterungsbedingungen nach der Saat wirkten sich auch auf die Erträge aus. Am Standort Rümikon konnte in diesem Jahr das Mulchsaatverfahren mit Tiefenlockerung einen durchschnittlichen Ertrag von 160 dt TS erzielen. Durch den Wassermangel war das Pflugverfahren viel später aufgelaufen. Dies führte zu einer kürzeren Vegetationszeit und einem deutlich tieferen TS-Ertrag von 129 dt TS. Die beiden Direktsaatverfahren in die Grasigerbsen und Wicken lagen mit 97 dt TS-Ertrag resp. 103 dt TS-Ertrag deutlich tiefer. Die zu späte Saat und die anschliessend sehr trockenen Bedingungen lassen diese Differenz erklären. Für eine Direktsaat müssen alle Bedingungen stimmen, dass sie einigermassen mit einem geringen Ertragsunterschied von ca. 10 % gegenüber dem Pflug mithalten kann.

Abbildung 31: Silomaisserträge bei unterschiedlichen Anbauverfahren (Standort Rümikon 2017)



3.2 Standort Birmenstorf „Mais“

Am Standort Birmenstorf war die überwinterte Begrünung im Frühjahr nicht gut gestartet. Der Bestand war nicht üppig und präsentierte sich farblich hellgrün. Vor der Maissaat konnte der Bestand gemäht, angewelkt und absiliert werden.

3.2.1 Bodenbearbeitung und Saat

Die Bodenbearbeitungen (pflügen, grubbern, eggen) erfolgten unter guten Bedingungen zwischen dem 20. und 22. Mai. Beim Saatbeet Mulchsaatverfahren mit Tiefenlockerung aber ohne Flachgrubber waren nach der Saat am meisten Pflanzenrückstände auf der Bodenoberfläche sichtbar und das Saatbeet war am grobscholligsten. Am 23. Mai erfolgte die Saat aller Verfahren mit einer Scheibensämaschine. Gesät wurde die Sorte Karibous mit 10 Körnern je Quadratmeter.

3.2.2 Pflanzenentwicklung

Direkt nach der Saat folgten 30mm Niederschlag und führten zu einem schnellen Feldaufgang. Bei der Bonitur vom 12. Juni war der Mais im 4-Blattstadium. Betreffend Anzahl aufgelaufener Maispflanzen konnte zwischen den einzelnen Verfahren kein Unterschied festgestellt werden. Unterschiedlich war jedoch, dass im Gegensatz zum Pflugverfahren bei allen Mulchsaatverfahren vereinzelt Maissamen verzögert aufgelaufen waren und sich erst im 2 bis 3 Blattstadium befanden.

Abbildung 32: Pflanzenrückstände auf der Bodenoberfläche (Birmenstorf 2017)



Abbildung 33: Später aufgelaufene Maissamen bei den Mulchsaatverfahren (Birmenstorf 2017)



3.2.3 Unkrautregulierung

Da der Mais so schnell aufgelaufen war, konnte der Mais nicht blind gestriegelt werden. Am 13. Juni erfolgte der erste und am 27. Juni der zweite Durchgang mit dem Hackgerät.

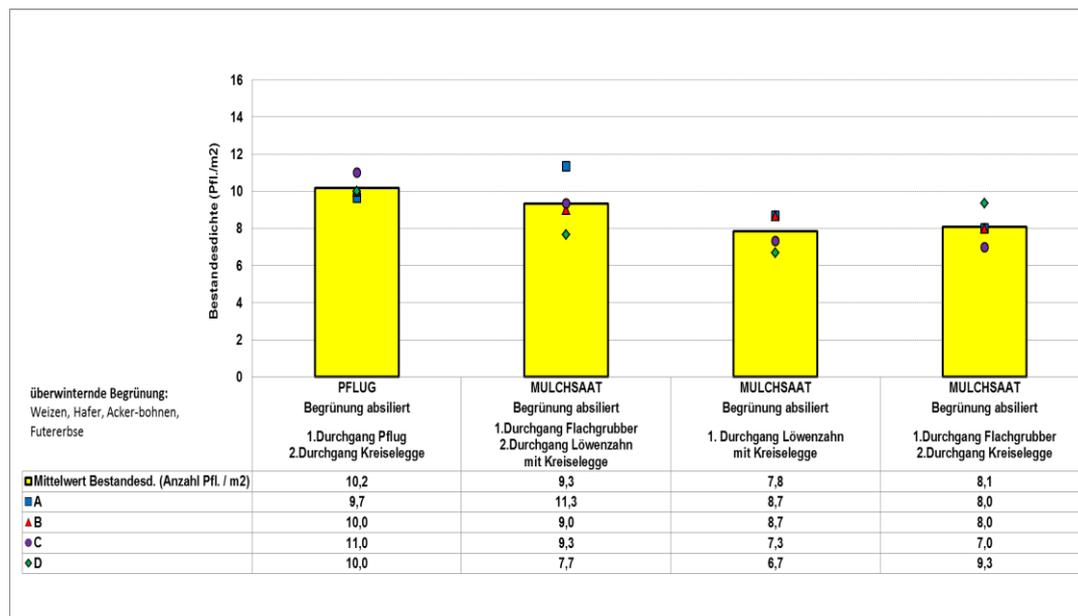
3.2.4 Düngung

Zur Saat gab der Betriebsleiter eine Mistgabe von 20m³ je Hektare. Beim Pflugverfahren wurde der Mist über die Furchen ausgebracht. Bei den Mulchsaatenverfahren wurde der Mist auf die abgeerntete Fläche ausgebracht und mit dem ersten Arbeitsdurchgang eingearbeitet. Verteilt auf drei Gaben wurden am 13. Juni, 27. Juni und am 4. Juli insgesamt 700kg je Hektare Biorga Quick ausgebracht.

3.2.5 Bestandesdichte vor der Ernte

Die gesamte Parzelle wurde mit der gleichen Sämaschine und entsprechend gleicher Saatmenge ausgesät. Das Pflugverfahren erreichte mit 10,2 Pflanzen je Quadratmeter eine deutlich höhere Bestandesdichte als die Mulchsaatenverfahren mit 7,8 bis 9,3 Pflanzen je Quadratmeter. Bei den Mulchsaatenverfahren waren einzelne Samen später aufgelaufen. Dies führte bei den Hackdurchgängen zu mehr Verschüttungen und demzufolge Pflanzenverlusten. Weiter ist die Verschüttungsgefahr bei den Mulchsaatenverfahren durch die Pflanzenrückstände (Stoppeln von Hafer und Weizen) grösser als beim Pflugverfahren.

Abbildung 34: Bestandesdichte vor der Ernte bei unterschiedlichen Anbauverfahren von Mais (Standort Birmenstorf 2017)



3.2.6 Beikrautbedeckungsgrad vor der Ernte

Bei der Bonitur der Beikräuter gab es zwischen den Verfahren sichtbare Unterschiede. Das Pflugverfahren hatte einen geringen Beikrautbesatz, wie auch das Mulchsaatenverfahren mit zwei Arbeitsdurchgängen. Das Mulchsaatenverfahren mit Tiefenlockerung und nur einem Durchgang liegt mit einem Beikrautbedeckungsgrad von 16,3% zwischen den beiden Mulchsaatenverfahren. Das Mulchsaatenverfahren ohne Tiefenlockerung hatte einen sehr hohen Beikrautbedeckungsgrad. Die häufigsten Beikräuter waren der Amaranth und Winden.

Abbildung 35: Beikrautbedeckungsgrad bei unterschiedlichen Anbauverfahren von Mais (Standort Birmenstorf 2017)

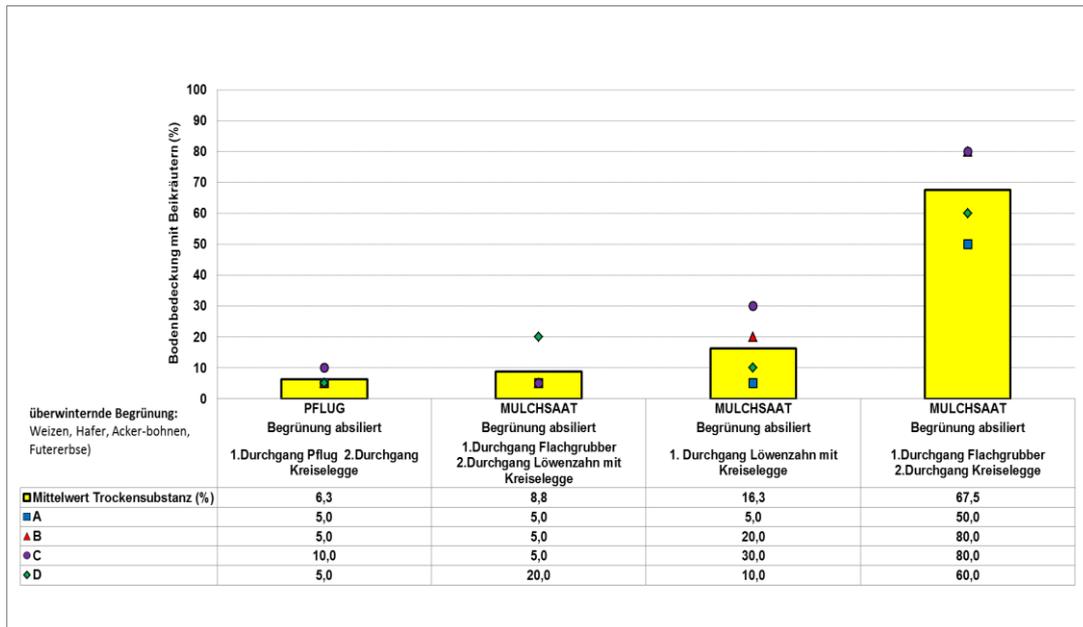


Abbildung 36: Beikräuter beim Pflugverfahren (Birmenstorf 2017)



Abbildung 37: Versuchsfeld vor der Ernte (Birmenstorf 2017)

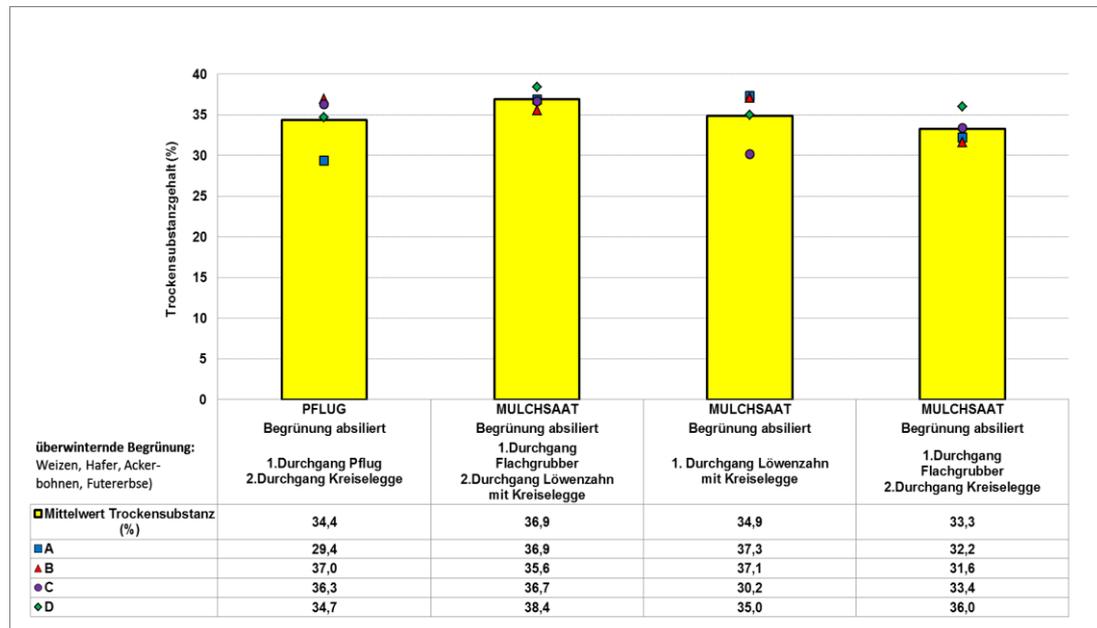


3.2.7 Trockensubstanzgehalt

Die beiden Mulchsaatverfahren mit Tiefenlockerung erreichten den höchsten TS-Gehalt. Das Pflugverfahren liegt mit 34,4% hinter diesen beiden Verfahren. Das Mulchsaatverfahren ohne Tiefenlockerung erzielte den tiefsten TS-Gehalt. Die Gründe für

den Unterschied des Trockensubstanzgehaltes bei den verschiedenen Verfahren können zum jetzigen Zeitpunkt nicht erklärt werden.

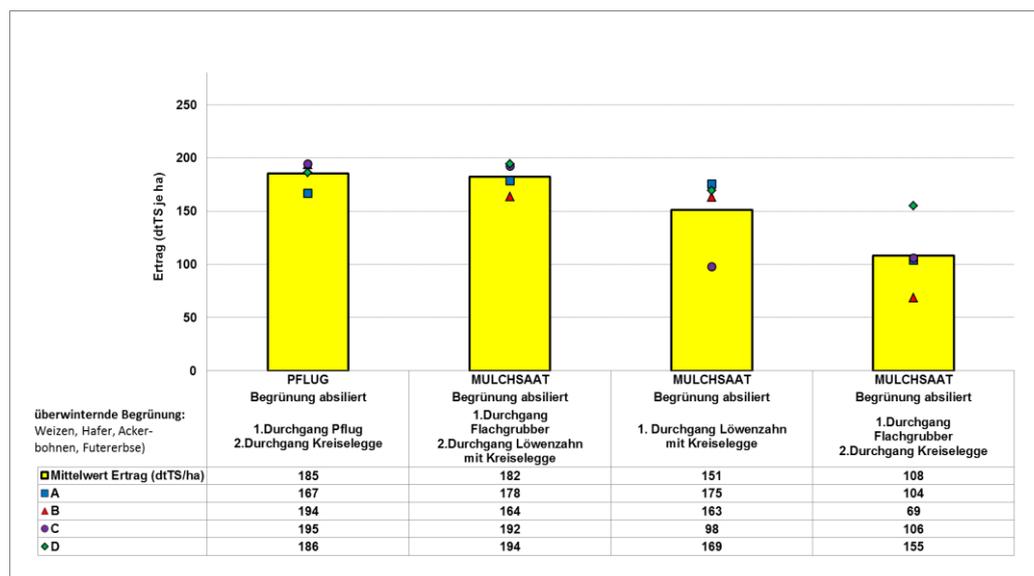
Abbildung 38: Trockensubstanzgehalt bei unterschiedlichen Anbauverfahren von Mais (Standort Birnenstorf 2017)



3.2.8 Ertrag

Die erzielten Ganzpflanzenerträge der Erhebungspartellen lagen höher als in der Praxis üblich. Durch die Handernte entstanden praktisch keine Verluste. Am Standort Birnenstorf müssten bei den Pflug- und Mulchsaatverfahren die Begrümmischung (ca. 15 dt TS) die vor der Saat absiliert wurden, beim Silomaisertrag angerechnet werden.

Abbildung 39: Silomaiserträge bei unterschiedlichen Anbauverfahren (Standort Birnenstorf 2017)



Am Standort Birmenstorf erzielte das Pflugverfahren mit 185 dt TS den höchsten Ertrag gefolgt vom Mulchsaatverfahren mit Tiefenlockerung mit 182 dt TS-Ertrag. Das Mulchsaatverfahren mit Tiefenlockerung mit nur einem Arbeitsdurchgang erreichte einen um 18% tieferen Ertrag. Mitverantwortlich war eine Teilfläche (Erhebungsparzelle C) in diesem Versuchsstreifen, an welcher sich der Mais aus unbekanntem Gründen schlecht entwickelte. Das Mulchsaatverfahren ohne Tiefenlockerung erreichte mit 108 dt TS den tiefsten Ertrag.

3.3 Standort Büblikon „Mais“

Am Standort Büblikon war die im Herbst angesäte Begrünung mit Guizotia im Frühjahr erfolgreich abgefroren.

3.3.1 Bodenbearbeitung Saat

Die Bodenbearbeitungen (pflügen, grubbern, eggen) erfolgten unter guten Bedingungen. Am 14. März erfolgte die Pflugfurche wie auch der erste Flachgrubberdurchgang. Die Pflugfurchen wurden am 27. März mit der Kulturegge abgeschleppt. Bei den Mulchsaatverfahren erfolgte am 27. März der zweite Flachgrubberdurchgang. Die Saatbeetbereitung erfolgte bei allen Verfahren am 16. April mit der Kreiselegge. Bei einem Mulchsaatverfahren wurde zusätzlich der Löwenzahn für die Tiefenlockerung eingesetzt.

Abbildung 40: Einsatz Löwenzahn mit Kreiselegge am 16. April (Büblikon 2017)



Abbildung 41: Maissaat am 21. April (Büblikon 2017)



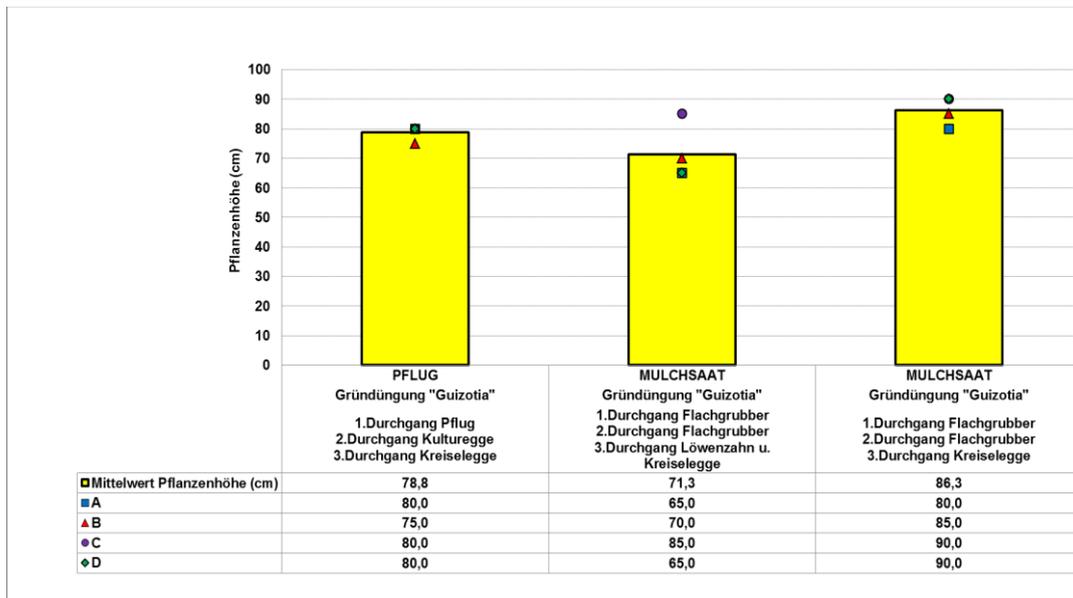
3.3.1 Düngung

Vor der Saat am 11. April wurde die Maisparzelle mit 25m³/ha Presswasser gedüngt. Am 23. Mai gab es zusätzlich 40m³/ha Rindergülle.

3.3.2 Pflanzenentwicklung

Der Mais hat sich sehr gut entwickelt. Beim Mulchsaatverfahren ohne Tiefenlockerung war die durchschnittliche Pflanzenhöhe rund 7cm höher als beim Pflugverfahren und ca. 15cm höher als beim Mulchsaatverfahren mit Tiefenlockerung. Die Gründe für die doch sichtbaren Unterschiede lassen sich nicht erklären.

Abbildung 42: Pflanzenhöhe im Juni im 5-bis 6-Blattstadium vom Mais bei unterschiedlichen Anbauverfahren (Standort Büblikon 2017)



3.3.3 Unkrautregulierung

Am 13. Mai wurden alle Verfahren gehackt und am 17. Mai gestriegelt. Am 30. Mai wurde der Mais mit dem Hackgerät angehäufelt. Bei der Bonitur vom 12. Juni gab es zwischen den Mulchsaat- und Pflugverfahren sichtbare Unterschiede in Bezug auf die Beikräuter. Die Mulchsaatverfahren hatten deutlich mehr Unkräuter wie Melde, pflirsichblättriger Knöterich und vielsamiger Gänsefuss.

Abbildung 43: Mulchsaatverfahren am 12. Juni (Standort Büblikon)



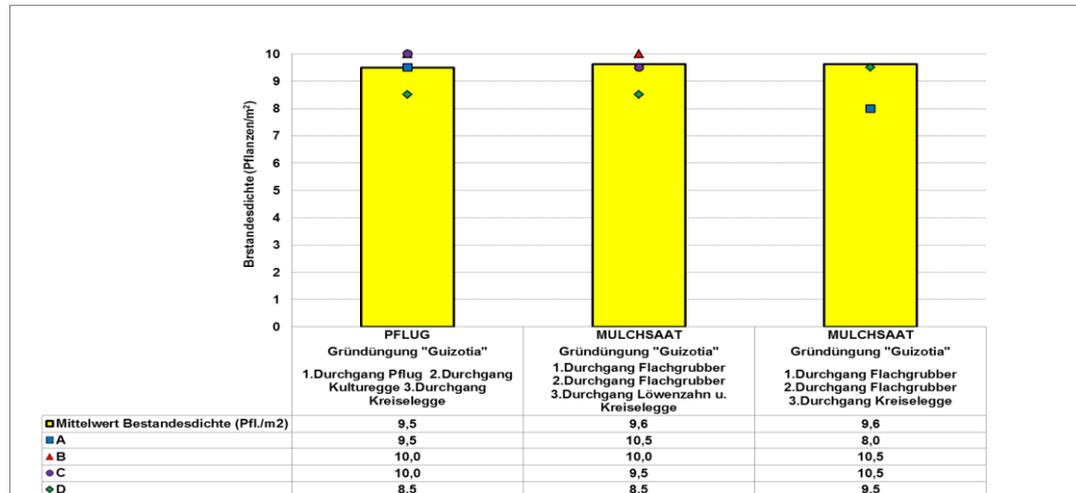
Abbildung 44: Pflugverfahren am 12. Juni (Standort Büblikon)



3.3.4 Bestandesdichte vor der Ernte

Die gesamte Parzelle wurde mit der gleichen Sämaschine und entsprechend gleicher Saatmenge ausgesät. Alle Verfahren erreichten praktisch die gleiche Pflanzendichte von 9,5 bis 9,6 Pflanzen je Quadratmeter.

Abbildung 45: Bestandesdichte vor der Ernte bei unterschiedlichen Anbauverfahren von Silomais (Standort Büblikon 2017)



3.3.5 Beikrautbedeckungsgrad vor der Ernte

Bei der Bonitur der Beikräuter gab es zwischen den Verfahren Unterschiede. Das Pflugverfahren hatte den geringsten Unkrautbesatz. Die beiden Mulchsaatverfahren liegen mit 10% respektive 15% darüber. Von den Unkrautarten her haben sich die beiden Verfahren nicht unterschieden. Die häufigsten Unkräuter waren der pfirsichblättriger Knöterich, der vielsamige Gänsefuß und die Melde.

Abbildung 46: Beikrautbedeckungsgrad bei unterschiedlichen Anbauverfahren von Silomais (Standort Büblikon 2017)

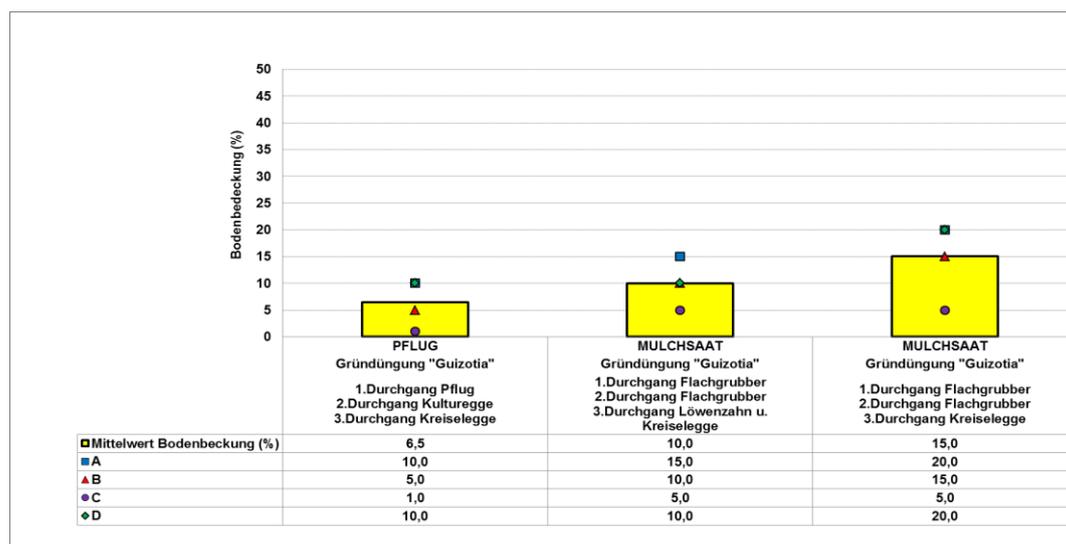


Abbildung 47: Mulchsaatverfahren bei der Ernte (Büblikon 2017)



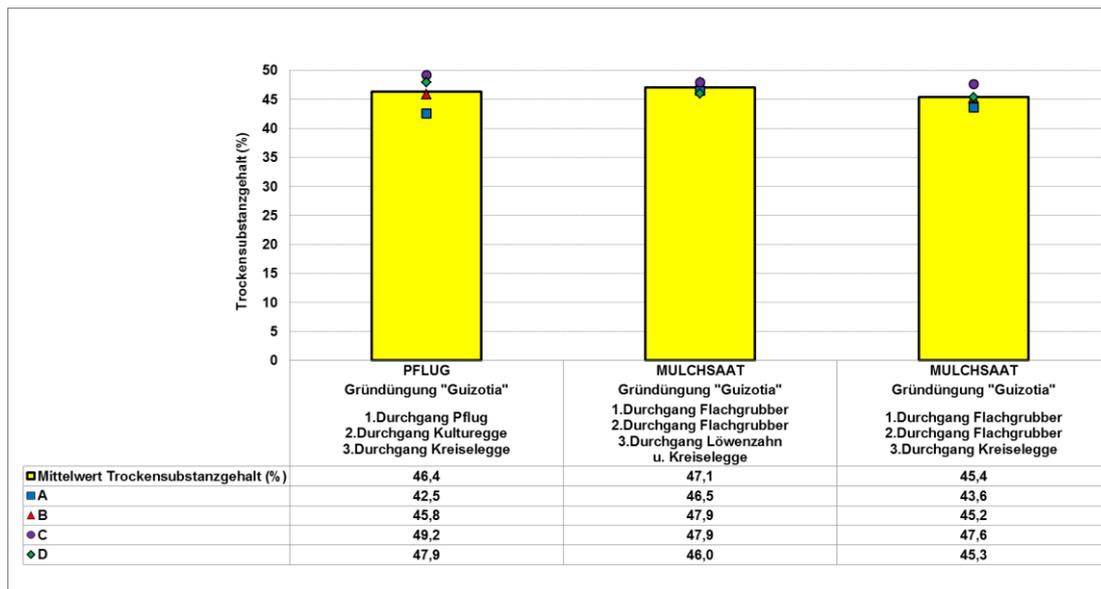
Abbildung 48: Pflugverfahren bei der Ernte (Büblikon 2017)



3.3.6 Trockensubstanzgehalt

Das Mulchsaatverfahren mit Tiefenlockerung erzielte mit 47,1% den höchsten TS-Gehalt. Knapp dahinter lag das Pflugverfahren mit 46,4% und das Mulchsaat hinter diesen beiden Verfahren. Das Mulchsaatverfahren ohne Tiefenlockerung erzielte mit 45,4% den tiefsten TS-Gehalt.

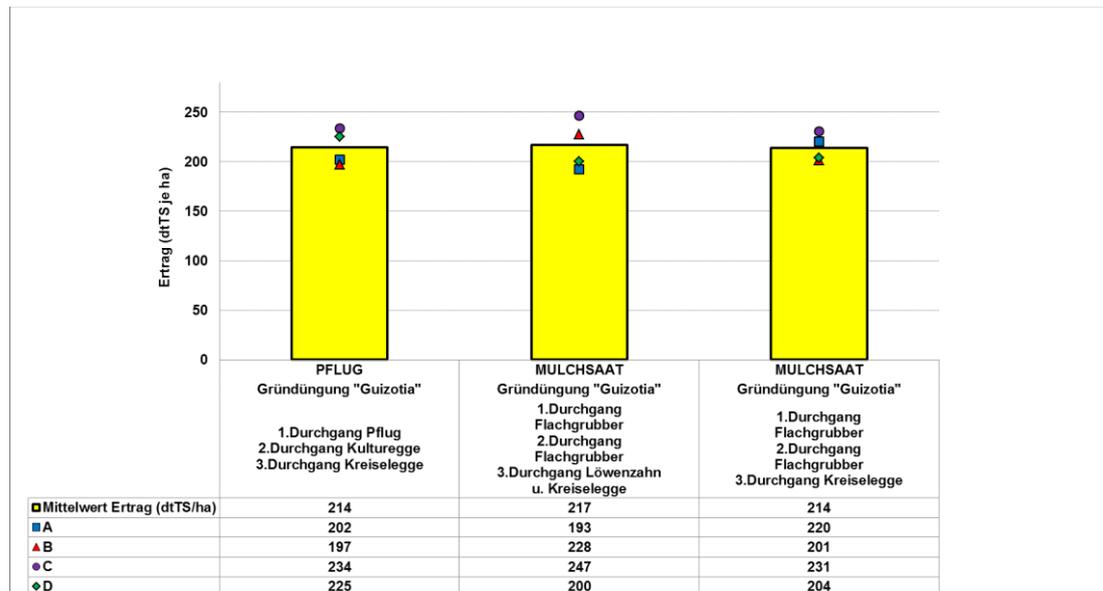
Abbildung 49: Trockensubstanzgehalt bei unterschiedlichen Anbauverfahren von Silomais (Standort Büblikon 2017)



3.3.7 Ertrag

Die erzielten Ganzpflanzenerträge der Erhebungspartellen lagen höher als in der Praxis üblich. Durch die Handernte entstanden praktisch keine Verluste. Am Standort Büblikon erzielten alle Verfahren mit über 200dt TS einen sehr hohen TS-Ertrag. Innerhalb der Verfahren gab es praktisch keinen Unterschied.

Abbildung 50: Silomaisererträge bei unterschiedlichen Anbauverfahren (Standort Büblikon 2017)



3.4 Standort Büblikon „Sonnenblumen“

Nach der Sojabohnenernte wurde keine Gründung mehr angesät. Bei diesem Versuch wurde keine separate Ertragshebung gemacht.

3.4.1 Bodenbearbeitung Saat

Die Bodenbearbeitungen (pflügen, grubbern, eggen) erfolgten unter guten Bedingungen. Am 13. und 14. März erfolgte die Pflugfurche wie auch der erste Flachgrubberdurchgang. Beim Mulchsaatverfahren ohne Tiefenlockerung erfolgte am 7. April der zweite Flachgrubberdurchgang. Die Saatbeetbereitung erfolgte bei allen Verfahren am 12. April mit der Kreiselegge. Bei einem Mulchsaatverfahren wurde zusätzlich der Löwenzahn für die Tiefenlockerung eingesetzt.

Abbildung 51: Einsatz Flachgrubber beim Mulchsaatverfahren (Büblikon 2017)



Abbildung 52: Einsatz Löwenzahn mit Kreiselegge beim Mulchsaatverfahren (Büblikon 2017)



3.4.2 Ertrag

Am 23. September konnte das Sonnenblumenfeld geerntet werden. Der Ertrag lag über die ganze Parzelle bei 40kg je Are bei 12,4% Feuchtigkeit. Nach der Ernte konnte festgestellt werden, dass beim Mulchsaatverfahren die Spätverunkrautung optisch leicht höher ausfiel als beim Pflugverfahren.

Abbildung 52: Spätverunkrautung beim Pflugverfahren (Büblikon 2017)



Abbildung 53: Spätverunkrautung beim Mulchsaatverfahren (Büblikon 2017)



3.5 Standort Büblikon „Sojabohnen“

Nach der Sojabohnenernte wurde keine Gründüngung angesät. Wie beim Sonnenblumenversuch wurde auch bei diesem Versuch keine separate Ertragshebung gemacht.

3.5.1 Bodenbearbeitung Saat

Die Bodenbearbeitungen (pflügen, grubbern, eggen) erfolgten unter guten Bedingungen. Am 14. März erfolgte die Pflugfurche wie auch der erste Flachgrubberdurchgang. Beim Mulchsaatverfahren ohne Tiefenlockerung erfolgte am 29. April der zweite Flachgrubberdurchgang. Beim Mulchsaatverfahren mit Tiefenlockerung erfolgte der Durchgang am 12. April. Die Saatbeetbereitung erfolgte bei allen Verfahren am 17. Mai mit der Kreiselegge.

3.5.2 Bestandesentwicklung

Am 12. Juni wurde die Bestandesdichte erhoben. Beim Mulchsaatverfahren ohne Tiefenlockerung war die Bestandesdichte leicht tiefer. Bei den Beikräutern gibt es eindeutige Unterschiede. Beim Pflugverfahren sind keine Unkräuter sichtbar im Gegensatz zu den beiden Mulchsaatverfahren. Hauptsächlich wurden Amaranth festgestellt, wie auch die Abbildungen 55 und 56 zeigen.

Abbildung 54: Bestandesdichte bei Sojabohnen im 4-Blattstadium am 12. Juni bei unterschiedlichen Anbauverfahren (Standort Büblikon 2017)

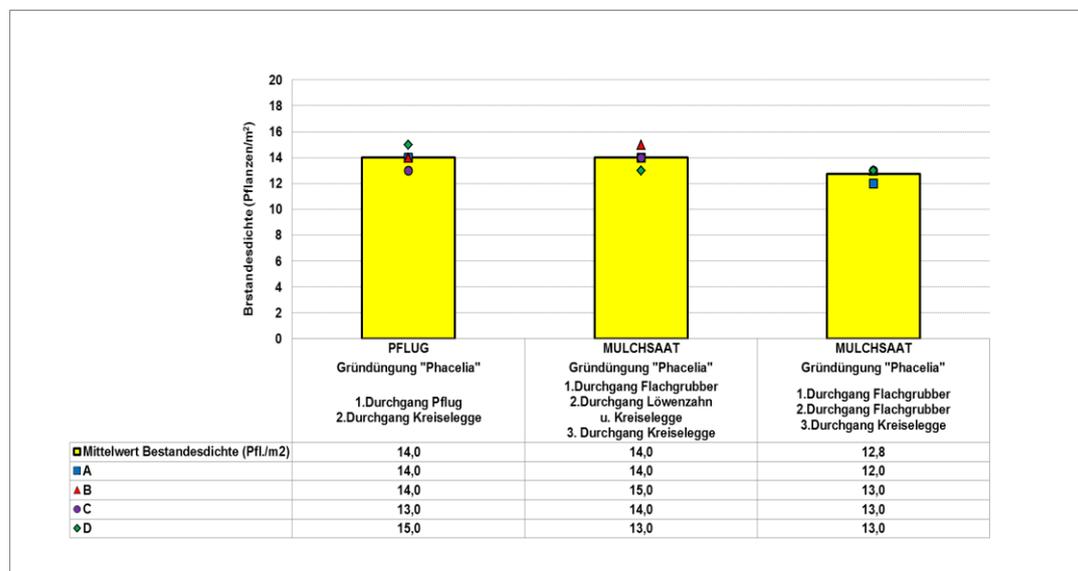


Abbildung 55: Beikrautbonitur am 12. Juni im Pflugverfahren (Büblikon 2017)



Abbildung 56: Beikrautbonitur am 12. Juni im Mulchsaatverfahren (Büblikon 2017)



3.5.3 Ertrag

Am 29. September konnten die Sojabohnen geerntet werden. Der Ertrag lag über die ganze Parzelle bei 32kg je Are bei 16,5%% Feuchtigkeit. Das Handjäten im Mulchsaatverfahren hatte sich gelohnt. Es gab keine nennenswerte Spätverunkrautung.

Abbildung 57: Verunkrautung durch Amarant am 7. Juli vor dem Handjäten im Mulchsaatverfahren (Büblikon 2017)



Abbildung 58: Ernte der Sojabohnen am 29. September (Büblikon 2017)



4. Diskussion der Resultate

In diesem Versuchsjahr fallen die Resultate je nach Standort sehr unterschiedlich aus. Die Beobachtungen und Resultate sind für die Weiterentwicklung und Versuchsplanung vom nächsten Jahr von grosser Bedeutung.

Pflugverfahren

- Es ist ein Verfahren mit relativ grosser Anbausicherheit, ist aber bei Frühjahresfurche nach einem Silagekonservierungsschnitt auf genügend Niederschläge angewiesen.
- Bei einer späten Pflugfurche nach dem Silagekonservierungsschnitt und ausbleibenden Niederschlägen und fehlender Kapillarität ist das Auflaufen verzögert.
- Die Beikrautregulierung ist einfach und problemlos durchführbar. Die Verunkrautung war über alle Standorte beim Pflugverfahren am geringsten.

Mulchsaatverfahren allgemein

- Die Möglichkeiten bei den Mulchsaatverfahren sind sehr vielfältig.
- Über alle Standorte stellt man bei der Mulchsaat im Vergleich zum Pflugverfahren einen höheren Beikrautdruck fest.
- Abfrierende Gründüngungen können im Frühjahr gut eingearbeitet werden und stellen bei der Beikrautregulierung keine grösseren Probleme dar.
- Bei überwinterten Gründüngungen und vielen Ernterückständen kann die Beikrautregulierung mit dem Hackgerät erschwert und weniger effizient sein.
- Bei geringen Niederschlägen ist die Kapillarität besser gewährleistet als beim Pflugverfahren.
- Die überwinterte Begrünung wie z.B. die Mischung Silo Quattro ergibt schon im Frühjahr einen futterbaulichen Nutzen und ermöglicht die Mulchsaat von Mais einfacher als nach Klee gras.

Mulchsaat mit Tiefenlockerung (Löwenzahn)

- Auf leichten bis mittelschweren Böden sind in diesem Jahr zwischen dem Pflugverfahren und den Mulchsaatverfahren mit und ohne Tiefenlockerung keine Unterschiede feststellbar.
- Bei eher schwereren Böden bietet die Tiefenlockerung mit dem Löwenzahn Vorteile gegenüber einer Mulchsaat ohne Tiefenlockerung und kann ertragsmässig mit dem Pflugverfahren mithalten.
- Die Tiefenlockerung mit dem Löwenzahn ermöglicht die Luftzufuhr auf Pflugsohlentiefe ohne den Boden ganzflächig zu wenden.

- Über alle Standorte sind die Trockensubstanzgehalte beim Mulchsaatverfahren mit Tiefenlockerung (Löwenzahn) höher als beim Pflug- und Direktsaatverfahren. Diese Beobachtung kann nicht erklärt werden.

Direktsaatverfahren

- Erstmals seit 6 Jahren konnten die Direktsaatverfahren in Wicke und Futtererbse nicht überzeugen.
- Das Direktsaatverfahren bestimmt auch in diesem Jahr den späten Aussaattermin, da das Abtrocknen unter der Begrünung trotz den hohen Temperaturen sehr langsam ist.
- Die Messerwalze hat das Pflanzenmaterial nach der Maissaat gut zum Absterben gebracht, aber die Beikrautunterdrückung war nur von kurzer Dauer.
- Bei der Ernte war der Beikrautbedeckungsgrad mit Winden, Amarant und Hirse hoch und beeinflusste den Ertrag negativ.

5. Schlussfolgerungen

Das Anbaurisiko ist und bleibt bei der Direktsaat vorerst noch hoch. Die Mineralisierung und die Erwärmung des Oberbodens sind beim Pflug- und Mulchsaatverfahren immer besser. Das Abtrocknen des Bodens unter der Begrünung geht im Frühjahr sehr langsam vor sich und bestimmt den späten Aussaattermin der Direktsaatvariante. Beim Anbau von Silomais kann dies mit einer frühreifen Sorte z.T. kompensiert werden. Der Anbau von Körnermais ist aber nahezu unmöglich. Wie dieses Jahr zeigt, kann die gewalzte Begrünung die Beikräuter nicht in jedem Fall genügend unterdrücken und beeinflusst den Ertrag negativ.

Das Mulchsaatverfahren bietet diesbezüglich einen guten und sinnvollen Kompromiss. Durch die ganzflächige Bodenbearbeitung ist die Erwärmung und Mineralisierung mit dem Pflugverfahren vergleichbar. Abfrierenden Begrünungen können im Frühjahr gut eingearbeitet werden und das Hacken ist problemlos möglich. Bei nicht abfrierenden Begrünungen mit futterbaulichem Nutzen erzielt man zusammen mit dem Mais einen höheren Gesamtertrag. Die zurückbleibenden Ernterückstände wie z.B. Stoppeln können die Beikrautregulierung aber erschweren und führen zu einem höheren Beikrautbedeckungsgrad. Bei eher schwereren Böden ist die Tiefenlockerung mit dem Löwenzahn eine gute Alternative zum Pflugverfahren. Die Bearbeitung mit dem Löwenzahn ermöglicht die Luftzufuhr auf Pflugsohlentiefe ohne den Boden ganzflächig zu wenden. Die Vorteile der Mulchsaat gegenüber der Pflugfurche bleiben bestehen.

Die Direktsaat in eine bestehende Begrünung ist und bleibt sehr anspruchsvoll. Die Quetschwalze ersetzt nicht einfach Glyphosat. Deshalb empfehlen wir in der Praxis zuerst Erfahrungen auf kleineren Flächen zu sammeln und wenn auf den Pflug verzichtet werden möchte, bietet die Mulchsaat eine sinnvolle Alternative mit mehr Möglichkeiten den Kulturverlauf zu beeinflussen. Weitere Versuche sind deshalb notwendig, um die vielfältigen Möglichkeiten der Mulchsaat mit und ohne Tiefenlockerung mit

überwinternden oder abfrierenden Zwischenfrüchten, mit und ohne einer futterbaulichen Nutzung der Zwischenfrucht im Biolandbau weiter zu optimieren und praxisreif zu machen.

6. Ausblick

Im Sommer wurden neben den Standorten Büblikon, Rümikon, Birmenstorf noch an 7 weiteren Standorten Zwischenbegrünungen für die Versuche 2018 angelegt. Zusätzlich führten die zwei Betriebe Grossenbacher und Häberli ihre Langzeitversuche (Vergleich Pflug-reduziert) seit 2008 weiter. Der Betrieb Meyer in Birmenstorf ist in dieser Tabelle nicht mehr aufgeführt, da er 2018 keine Versuche mehr durchführen wird.

Folgende Landwirte sind an den Versuchen 2018 beteiligt:

Ort	Betrieb	intensiv	Reduziert					Dauer		Kultur	Zwischenfrucht Gründüngung
		Pflug	Schälflug < 10 cm	Flach- grubber	Tiefen- lockerer	Fräsen	Direktsaa	1-jährig	Mehrj.		
Büblikon AG	Andre Meyer	x		x	x			x		Soja/Soblu	Guizotia
Frick AG	FIBL	x		x	x	x			x	Dinkel	keine, Winden
Rümikon AG	Daniel Böhler	x			x		x		x	Weizen	Sareptasenf
Reuenthal AG	René Stefani	x		x	x				x	Roggen/Mischk	Alexandrin/Perserklee
Rümlang ZH	Moritz Sauter	x		x			x		x	Mais	EFB33
Strickhof ZH	Andreas Huber	x		x			x		x	Mais	EFB33
Mönchaldorf ZH	Matthias Hollenstein	x		x		x		x		Weizen (2 Sorte)	Mehrkomponenten GD
Senarclens VD	FIBL Lausanne	x		x		x	x	x		Mais-Soja	abfrierend/überwintern
Hagenwil TG	Herbert Schär		x	x	x				x	Soja-Kartoffeln	Streifenanbau, CTF
Hindelbank BE	Grossenbacher Peter	x		x					x	FF	seit 2008 (KLIN)
Kirchlindach BE	Häberli Hansueli	x		x					x	FF	seit 2008 (KLIN)

Die Landwirte können die Verfahren selber auswählen, die sie interessieren. Sie richten sich nach der Kultur und der zur Verfügung stehenden Technik in der Umgebung oder auf dem Betrieb. Die Verfahren werden mit uns besprochen und der Versuch wird gemeinsam geplant. Wir versuchen eine Versuchsfrage an mindestens 3 Standorten zu wiederholen. Am meisten wird der Flachgrubber im Vergleich zum Pflug eingesetzt und verglichen. Neu sind ab nächstem Jahr noch die Einarbeitung des Mulches mit Fräsen, ctf (controlled traffic farming, Fahrspuren) und mehr Standorte für Direktsaaten vorgesehen. Am FiBL wurde bereits ein Versuch zur Regulierung der Winden in Dinkel angelegt. Die Winden werden mit einer Drohne bildlich quantifiziert und mit GPS festgehalten. Diese Resultate sind erst im nächsten Jahr verfügbar.

In Senarclens wird im Juni 2018 eine grössere Maschinenvorführung zur reduzierten Bodenbearbeitung in der Westschweiz durchgeführt. Die Planung erfolgte 2017 und die Gründüngungen wurden ebenfalls bereits im Herbst angesät.

7. Dank

Wir danken den folgenden Institutionen für ihre finanzielle Unterstützung:

- Stiftung SUR LA CROIX
- Bio Suisse, Michele Hostettler, KABB Beiträge zur reduzierte Bodenbearbeitung
- Kant. Fachstelle für Biolandbau, Peter Suter, Liebegg, Gränichen

- Zentralstelle für Biolandbau, Felix Zingg, Strickhof Lindau

Wir danken folgenden Bio-Betriebsleiter für ihre tatkräftige Unterstützung und das zur Verfügung stellen ihrer Parzellen:

- Fränzi und Clemens Meyer, Birmenstorf
- André Meyer, Büblikon
- Dani Böhler, Mellikon
- Hanspeter Breiter, Flaach → Direktsämaschine
- René Stefani, Full-Reuenthal

8. Anhang

Im Jahr 2017 wurden insgesamt 4217 ha der offenen Bioackerfläche reduziert bearbeitet und waren dem BLW im Rahmen des Ressourceneffizienzprogramms gemeldet

Ganze Schweiz	Talregion	Hügelregion	Bergregion
Bio-Betriebe Anzahl	400	129	25
Gesamtfläche (ha)	3 417	729	71
Fläche ohne Herbizidverzicht (ha)	1 083	107	1
Direktsaat (ha)	175	43	0
Streifensaat (ha)	111	13	0
Mulchsaat (ha)	797	52	1
Fläche mit Herbizidverzicht (ha)	2 334	621	70
Direktsaat (ha)	218	88	18
Streifensaat (ha)	19	0	1
Mulchsaat (ha)	2 097	533	50
Fläche pro Betrieb (ha)	9	6	3
Beitrag pro Betrieb (Fr.)	3 730	2 881	1 630
Total Beiträge (1000 Fr.)	1 492	372	41

Quelle BLW 2017

Diese aktuelle Statistik zeigt, dass bereits $\frac{1}{4}$ der offenen Ackerfläche mit reduzierter Bodenbearbeitung gemäss Ressourceneffizienzprogramm des BLW angebaut wird. Das ist schon ein beachtlicher Anteil, die grösste Fläche ist die Stoppelbearbeitung nach Getreide mit einem Grubber oder Schälplflug in max. 10 cm. Am meisten wurde die Mulchsaat durchgeführt, dann die Direktsaat und am Schluss die Streifenfrässaat.

In dieser Statistik sind nur Biobetriebe aufgeführt. Einige von ihnen haben das Kreuz beim Herbizidverzicht vergessen zu machen, denn logischerweise sind alle Biobetriebe ohne Herbizide. Zusammengefasst ergibt das für die Biobetriebe (Rubrik mit und ohne Herbizidverzicht) folgende Flächen für 2017 (in ha)

Ganze Schweiz	total bio 17
Bio-Betriebe Anzahl	554
Gesamtfläche (ha)	4217
Direktsaat (ha)	542
Streifensaat (ha)	145
Mulchsaat (ha)	3531

Die Definition des Bundes zur **Mulchsaat** lässt einen grossen Spielraum offen. Er verlangt nur, dass der Boden möglichst bedeckt ist. Es muss es aber nicht sein, Stoppelbearbeitung gilt auch als Mulchsaat.

Definition der Mulchsaat nach Art. 79 (Ressourceneffizienzbeiträge):

*Es erfolgt ein ganzflächiges, **höchstens 10 cm tiefes Bearbeiten** des **möglichst** mit Pflanzen(-resten) bedeckten, gewachsenen Bodens. Anschliessendes Befahren des gelockerten Bodens ist auf höchstens zwei Arbeitsgänge zu minimieren. Vorzugsweise sind Geräte und Maschinen ohne Zapfwellenantrieb einzusetzen. Die Saatgutablage erfolgt in die oberflächennahe Mulchschicht.*

Wichtigste Einsatzgeräte: Flachgrubber, Kurzscheibenegge, Stoppelhobel.

Nicht beitragsberechtigt ist: Das Anlegen von Kunstwiese mittels Mulchsaat und generell das Anlegen von Gründüngungen und Zwischenkulturen mit allen Techniken. Das Anlegen von Kunstwiesen mittels Mulchsaat wird nicht unterstützt, da dies der gängigen Praxis entspricht.

Die **Beschränkung auf max. 10 cm Bodentiefe** wurde im Sinne der administrativen Vereinfachung im Jahr 2016 aufgehoben. Sie gilt nur noch in Kombination mit dem Pflug beim Herbizidverzicht zur Einarbeitung des Mulches.