



## Raps: Untersaat im Raps (Berechnungen mit neuen REB-Beiträgen)

Ab 2019 gelten neue Ressourceneffizienz-Beiträge (REB). Neu wird auch nach einer Grundbodenbearbeitung mit dem Pflug bei Herbizidverzicht ein Beitrag ausbezahlt. Bis Ende 2018 war dies nur in Kombination mit bodenschonenden Bodenbearbeitung möglich (pfluglos). Das LZ Liebegg führt seit 2015 in Zusammenarbeit mit dem Forum Ackerbau Versuche mit Untersaaten im Raps durch. Von 2014 – 2017 wurden Verfahren mit und ohne Untersaat im Pflug- und im pfluglosen-Anbau verglichen. Seit 2017 werden verschiedene Untersaatmischungen getestet. Mit den neuen REB-Beiträgen ist die Untersaat bei Herbizidverzicht nun sowohl im pfluglosen, wie auch im Pflug-Anbau wirtschaftlich interessant.

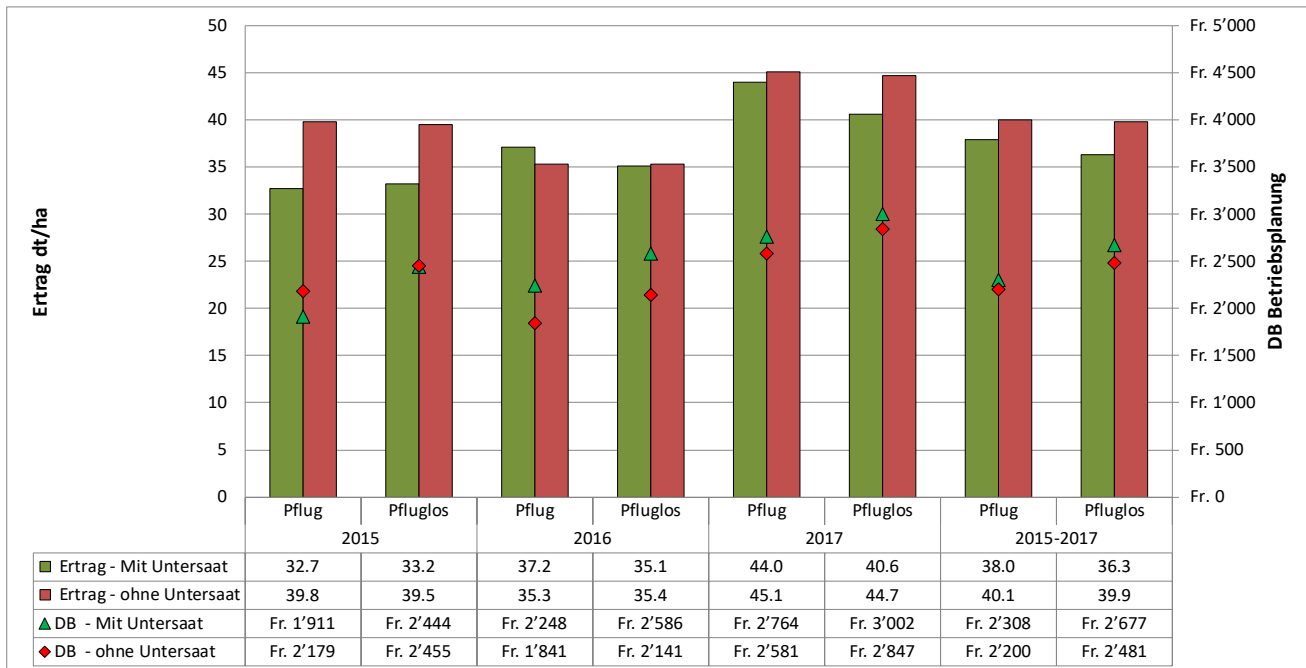
### Versuchsaufbau:

- **Versuchsfrage:** Ist der Anbau von Raps mit Untersaat wirtschaftlich?  
Welchen Einfluss hat die Mischungswahl und die Saattechnik auf das Gelingen einer Untersaat?
- **Standorte:** Gränichen AG (Liebegg), Salenstein TG (Arenenberg), Zollikofen BE (Rütti), Lindau ZH (Strickhof), Riedholz SO (Wallierhof), Hohenrain LU
- **Versuchsdauer** 2015 – 2017 Versuch mit mit UFA-Colza Fix bei unterschiedlicher Bodenbearbeitung  
2015 – 2018 Versuch mit unterschiedlichen Untersaatmischungen und Saattechniken
- **Anbaudaten:** Raps-Sorte und Saatedichte: betriebsüblich  
Pflanzenschutz: Kein Herbizid in den Verfahren mit Untersaat, 1-2 Fungizide, Insektizideinsatz beim Überschreiten der Bekämpfungsschwelle  
Düngung: betriebsüblich
- **Untersaatmischung:** 2015 – 2017 UFA Colza Fix  
2018 – 2020 UFA Colza Fix, UFA Alpha, "Häberli-Mischung", Colza-Top secunda\*
- **Saattechnik:** 2015 – 2017: meistens separate Saat, erst Raps mit Drillsaat und anschliessend Raps mit Krummenacher  
2018 – 2020: Raps und Untersaatmischung gemischt eingedrillt  
Raps Drillsaat, Untersaat mit Krummenacher\*  
Raps Einzelkorn, Untersaat mit Krummenacher\*  
Raps Einzelkorn, Untersaat mit Drillsaat\*

\*Nicht an allen Standorten im Versuch

## Die Untersaat lohnt sich nun auch ohne Verzicht auf den Pflug:

■ Nach dem ersten dreijährigen Untersaatversuch (2015 – 2017) zeigte sich, dass die Untersaat mit Herbizidverzicht besonders im pfluglosen Anbauverfahren wirtschaftlich interessant ist. Grund dafür waren die Ressourceneffizienzbeiträge (REB) für den Herbizidverzicht von 400.-/ha, die nur in Kombination mit pfluglosen Anbauverfahren ausbezahlt wurden (bis 2018). Da ab 2019 nun auch Beiträge bei Herbizidverzicht in Kombination mit dem Pflug generiert werden, wird der Herbizidverzicht auch in der Pflugvariante wirtschaftlich interessant. Beim Verzicht auf Herbizid können neu ab Aussaat 2019 bei der Pflugvariante Fr. 250.- /ha und bei der pfluglosen Variante Fr. 450.-/ha für den Herbizidverzicht generiert werden. Die Fr. 150.- für die Mulchsaat bleibt bestehen.



**Grafik 1:** Erträge (bei 6% Feuchtigkeit) und Deckungsbeitrag inkl. Maschinenkosten und Arbeitsaufwand (DB Betriebsplanung) im Durchschnitt über sieben Versuchsstandorte 2015 – 2017 (Mit den REB-Beiträgen von 2019). DB Betriebsplanung gerechnet mit DB-Katalog 2018, Maschinenkosten 2018 und einem Produzentenpreis von Fr. 75.40 / dt.

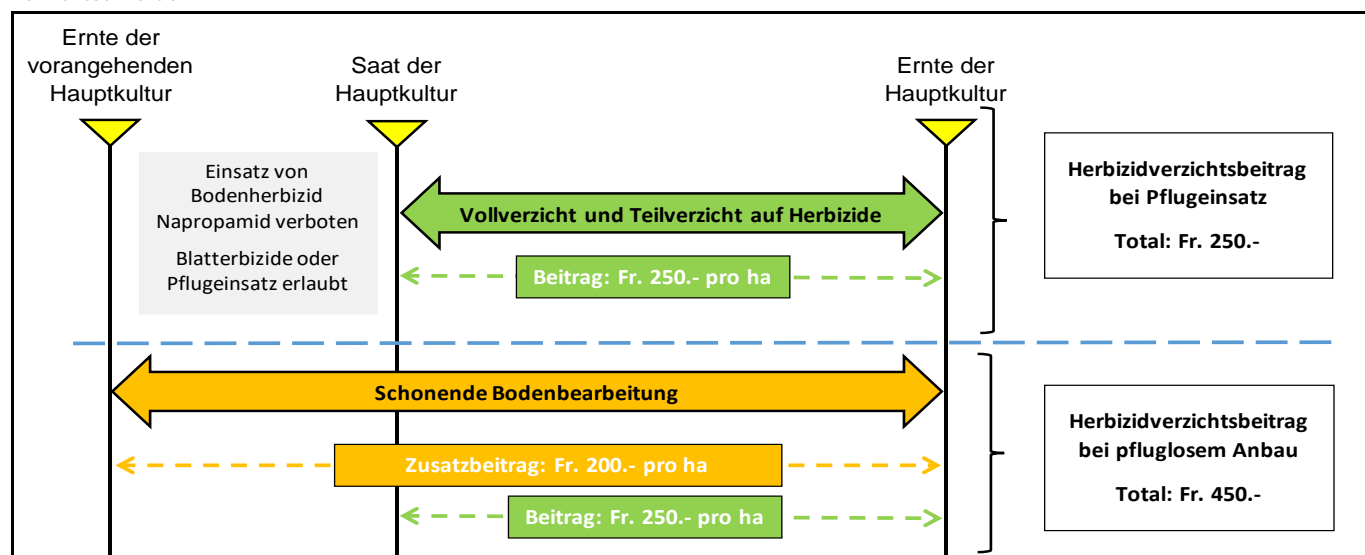
Folgende Kenntnisse konnten aus der ersten dreijährigen Versuchsserie gezogen werden:

- Untersaaten senken die Ertragsicherheit und bringen gewisse Risiken mit sich wie Restverunkrautung im Raps, Krankheitsübertragung in Fruchtfolgen mit Gemüse und Leguminosen oder Hemmung der Herbstentwicklung des Rapses.
- Im Durchschnitt über die drei Jahre lagen die Erträge mit Untersaat in der Pflugvariante 2.1 dt/ha tiefer als mit Herbizid und in der pfluglosen Variante 3.6 dt/ha tiefer.
- Bei tiefem Unkrautdruck und optimalen Saatbedingungen wurden mit der Untersaat zum Teil auch höhere Erträge erreicht als mit Herbizid.
- Der Erfolg einer Untersaat hängt sehr stark vom Unkrautdruck ab und ist darum nicht auf allen Parzellen zu empfehlen. Auf stark verunkrauteten Parzellen führte die Untersaat im Versuch zu 30-50% Ertragsverlust.
- Mit den neuen REB-Beiträgen ab 2019 war die Untersaat über die drei Jahre sowohl im pfluglosen Anbau (+ Fr. 196.-/ha) sowie im Anbau mit Pflug (+Fr. 108.-/ha) wirtschaftlicher als die Herbizidvariante.
- In der pfluglosen Variante waren mehr Unkräuter und Ausfallgetreide vorhanden.
- Die Restverunkrautung kann den Einsatz von Insektiziden einschränken. Denn wenn die Unkräuter blühen, dürfen keine Insektizide im Raps eingesetzt werden.
- Die Untersaatpflanzen sind fast zu 100% erfroren über den Winter. Einzig die Sommerwicke wuchs vereinzelt durch, verursachte aber keine Ernteprobleme.
- Im Verfahren mit Herbizid lagen die Erträge zwischen Pflug und pfluglos gleich hoch. Wegen dem REB-Beitrag und den tieferen Anbaukosten lag der DB beim Verzicht auf den Pflug rund Fr. 280.-/ha höher.

Die detaillierten Resultate dieses Versuchs sind in dem Versuchsbericht von 2017 zu entnehmen. Die Wirtschaftlichkeits-Berechnungen sind am Ende des Berichts ersichtlich.

## ■ Neue REB-Beiträge im Ackerbau für Herbizidverzicht ab Aussaat 2019

Es ist wichtig zu beachten, dass für den Herbizidverzicht im Anbauverfahren mit Pflug der Herbizidverzicht ab Saat der Hauptkultur bis zur Ernte gilt. Für den Zusatzbeitrag im pfluglosen Anbauverfahren muss aber schon ab Ernte der Vorkultur auf jegliche Herbizide verzichtet werden.



**Abbildung 1:** Die Höhe der neuen Ressourceneffizienzbeiträge (REB) ab Aussaat 2019 auf offenen Ackerflächen inklusive der Zeitspanne, in der kein Herbizid ausgebracht werden darf.

## Untersaatversuch mit unterschiedlichen Untersaatmischungen (ab 2017)

Im Vorversuch wurde festgestellt, dass sich die Untersaat bei trockenen Bedingungen mit Breitsaat nur sehr zögerlich entwickelt. Wenn sich die Untersaat UFA Colza Fix im Herbst dagegen sehr gut entwickelt, dann überragt der Buchweizen den Raps deutlich und scheint die Rapspflanzen um Licht zu konkurrieren. Es stellt sich deshalb die Frage, ob mit anderen Saattechniken und Untersaatmischungen bessere Erträge im Raps erreicht werden könnten. Seit Herbst 2017 testet das Forum Ackerbau deshalb unterschiedliche Untersaatmischungen und Saattechniken im Feld.

### ■ Aussaat 2017

Bei der Aussaat im Herbst 2017 wurden UFA Colza Fix, UFA Alpha, Rapstop (Eric Schweizer) und eine Mischung eines Landwirten (Häberli-Mischung) ausgesät und mit einem Herbizidverfahren verglichen. Die Bodenbearbeitung war pfluglos und die Saattechnik Drillsaat im Raps und anschließende Breitsaat der Untersaat.

### Folgende Erkenntnisse konnten aus dem ersten Versuchsjahr gezogen werden:

- Im Durchschnitt über vier Standorte (Strickhof, Wallierhof, Arenenberg und Hohenrain) lagen die Erträge mit den Untersaatmischungen UFA Colza Fix, Rapstop und Häberli-Mischung 1.8 – 3.2 dt/ha tiefer als in der Variante mit Herbizid.
- Einzig die Mischung UFA Alpha fiel mit 6.3 dt/ha Minderertrag deutlich von der Kontrolle ab. Diese Mischung wurde aber mit 15 kg/ha deutlich zu dicht gesät und entwickelte sich im Raps zu stark.
- Am Wallierhof und am Strickhof wurde zusätzlich eine Kontrolle ohne Untersaat und ohne Herbizid angelegt. Der Ertrag lag 2-4 dt/ha tiefer als in der Variante mit Herbizid, was Fr. 160.- bis 320.-/ha Ertragsverlust entspricht. Dies zeigt, dass der Raps selbst eine sehr gute Konkurrenzskraft gegenüber dem Unkraut hat und der Ertragsausfall mit dem Herbizidverzichtsbetrag in diesem Fall hätte abgegolten werden können.

### ■ Aussaat 2018

Für die Aussaat 2018 wurde der Versuch von pfluglos auf die Pflugvariante umgestellt, da ab 2019 auch Herbizidverzichtsbeträge mit Pflug ausbezahlt werden. Zudem wird neu der Rapsamen mit der Untersaat gemischt und in einem Durchgang im Drillverfahren ausgesät. Neben der Kontrolle mit Herbizid steht nun auch eine Kontrolle ohne Herbizid und ohne Untersaat im Versuch. Einige Standorte wenden noch weitere Saattechniken an (siehe Versuchsbeschreibung am Anfang des Berichts). Die Mischung Rapstop wurde mit der Mischung Colza-Top secunda ausgewechselt. Bei der Mischung UFA Alpha wurde nur noch eine Saatmenge von 8 kg/ha gesät, was sich visuell im Herbst deutlich besser bewährte. Dieser Versuch wird nun über drei Jahre durchgeführt.

## Verfahren ab 2018 im Versuch

Untersaatmischung	Saatmenge kg/ha										
	Guizotia	Buchweizen	Linsen	Platterbsen	Alexandrinerklee	Erdklee	Sommerwicke	Perserklee	Phacelia	Bockshornklee	Total
UFA Colza Fix	2	7	7	6	3		5				30
UFA Alpha					4			2.4	1.6		8
Häberli Mischung	3				6	9					18
Colza-Top secunda*	3			3		6		3		3	18
Kontrolle 1	Ohne Untersaat + mit Herbizid										
Kontrolle 2	Ohne Untersaat + ohne Herbizid										

\*Nicht an allen Standorten angesät

### Erste Erkenntnisse über Mischungen und Saattechnik

- Die Untersaatmischungen lassen sich gut im gleichen Durchgang mit dem Raps säen. Es besteht allerdings besonders bei den Mischungen UFA Colza Fix und Colza-Top secunda ein Entmischungsrisiko, da das Saatgut unterschiedlich gross ist. Das Saatgut sollte deshalb nicht für zu grosse Flächen auf einmal gemischt werden.
- In trockenen Jahren wie 2018 entwickelt sich die Untersaat UFA Colza Fix deutlich besser, wenn sie eingedrillt wird als wenn sie mit einem Krumpfen gesät wird.
- Während die Mischung UFA Colza Fix mit dem Buchweizen den Raps deutlich überragt, bleiben die Pflanzen der anderen Mischungen auf gleicher Höhe oder unter dem Raps.
- Die tiefere Saatedichte von 8 kg/ha bei UFA Alpha eignet sich deutlich besser als die 15 kg/ha, die im ersten Jahr gesät wurden.



UFA Colza Fix (Suhr AG 23.10.2018)



UFA Alpha (Suhr AG 23.10.2018)



Colza Top Sekunda (Suhr AG 23.10.2018)



Häberli Mischung (Suhr AG 23.10.2018)

### Impressum

Landwirtschaftliches Zentrum Liebegg

Liebegg 1

5722 Gränichen

Autorin: Andrea Enggist

## Anhang:

---

### Wie funktioniert eine Untersaat?

Die Untersaatmischung sollte den Boden im Herbst rasch bedecken, im Winter abfrieren und so im Frühling für den Raps keine Konkurrenz mehr darstellen. Durch die rasche Bodenbedeckung im Herbst wird das Unkraut unterdrückt. Dieses Anbauverfahren soll bei optimaler Entwicklung der Untersaat einen Verzicht auf Herbizide ermöglichen. Zudem fixieren Leguminosen in Untersaatmischungen Luftstickstoff und bringen zusätzlichen Stickstoff in den Boden. Durch das vergrößerte Wurzelvolumen werden weniger Nährstoffe ausgewaschen und Erosion vorgebeugt.

### Vorteile einer Untersaat

- Reduktion des Pflanzenschutzmitteleinsatzes
- Verbesserung der Bodenstruktur und Verminderung der Erosion durch ein ausgeprägtes Wurzelwerk
- Reduzierte Stickstoffauswaschung im Herbst durch die Aufnahme von überschüssigem Stickstoff
- Stickstofffixierung durch die Leguminosen
- Stickstoffnachlieferung im Frühling durch die Mineralisation der abgefrorenen Untersaatmischung
- Ab 2019 Herbizidverzichtbeitrag im Acker von Fr. 250.-/ha unabhängig der Bodenbearbeitung und in der pfluglosen Variante zusätzlich Fr. 200.-/ha für den Herbizidverzicht und Fr. 150.-/ha für die Mulchsaat.

### Nachteile einer Untersaat

- Verlangsamte Entwicklung des Rapses im Herbst
- Je nach Mischung frieren nicht alle Pflanzen ab und können versamen und die Ernte erschweren (Beispiel Sommerwicke in der Mischung UFA Colza Fix)
- Restverunkrautung könnte vor der Rapsblüte blühen, wodurch die Insektizidbehandlung erschwert wird (kein Insektizideinsatz im Raps, wenn blühende Pflanzen vorhanden sind wegen den Bienen und Hummeln)
- Probleme bei hohem Druck von Ausfallgetreide, Ungräsern und Unkräutern
- Geringere Ertragssicherheit als bei Herbizideinsatz

### Anbauempfehlungen

- Untersaaten eignen sich nicht auf Parzellen mit hohem Unkrautdruck oder Problemunkräutern.
- Die Untersaat wird zum selben Zeitpunkt wie der Raps gesät (oder nur ein bis zwei Tage danach).
- Das Saatgut kann gemischt werden, je nach Untersaatmischung besteht aber ein Entmischungsrisiko.
- Saattechnik: Drillsaat Raps mit Untersaat ist in einem Arbeitsgang möglich, wenn das Saatgut gemischt wird. Bei Einzelkornsaat im Raps muss die Untersaat separat zum Beispiel mit einem Krumpfen gesät werden.
- Bei der Aussaat auf optimale Bedingungen warten. Bei Trockenheit läuft die Untersaat nicht schnell genug auf, wodurch das Unkraut nicht genügend unterdrückt werden kann.
- Optimal ist eine Saat in ein gut rückverfestigtes Saatbett kurz vor einem Regenguss.
- Durch eine Unkrautkur vor der Saat wird der Unkrautdruck reduziert. Dies ist besonders im pfluglosen Anbau zu empfehlen, da sonst häufig das Ausfallgetreide zu einem Problem werden kann.

## Wirtschaftliche Berechnung mit und ohne Untersaat

Mit den Beiträgen ab 2019

Unterschiede im Anbauverfahren	Kosten pro ha				
	mit Pflug		ohne Pflug		
	ohne Untersaat	mit Untersaat	ohne Untersaat	mit Untersaat	
<i>Maschinenkosten mit Arbeitskraft (Maschinenkosten 2018, Agroscope):</i>					
4-Scharpflug	1.6 h/ha	Fr. 115.00	Fr. 115.00		
Traktor 120 PS	45 Fr./h	Fr. 72.00	Fr. 72.00		
Arbeitskraft	28 Fr./h	Fr. 44.80	Fr. 44.80		
Grubber mit Nachlaufer, 3m	0.71 h/ha			Fr. 39.00	Fr. 39.00
Traktor 120 PS	45 Fr./h			Fr. 31.95	Fr. 31.95
Arbeitskraft	28 Fr./h			Fr. 19.88	Fr. 19.88
Sämaschine 3m	0.6 h/ha	Fr. 46.00	Fr. 46.00	Fr. 46.00	Fr. 46.00
Traktor 120 PS	45 Fr./h	Fr. 27.00	Fr. 27.00	Fr. 27.00	Fr. 27.00
Arbeitskraft	28 Fr./h	Fr. 16.80	Fr. 16.80	Fr. 16.80	Fr. 16.80
Feldspritze 15m (für Herbizid)	0.28 h/ha	Fr. 25.00		Fr. 25.00	
Traktor 70 PS	32 Fr./h	Fr. 8.96		Fr. 8.96	
Arbeitskraft	28 Fr./h	Fr. 7.84		Fr. 7.84	
Hackstriegel 6m (Unkrautkur)	0.25 h/ha		Fr. 22.00		Fr. 22.00
Traktor 70 PS	32 Fr./h		Fr. 8.00		Fr. 8.00
Arbeitskraft	28 Fr./h		Fr. 7.00		Fr. 7.00
Düngerstreuer 500-1000 l (2x)	0.9 h/ha	Fr. 20.00	Fr. 20.00	Fr. 20.00	Fr. 20.00
Traktor 70 PS	32 Fr./h	Fr. 57.60	Fr. 57.60	Fr. 57.60	Fr. 57.60
Arbeitskraft	28 Fr./h	Fr. 50.40	Fr. 50.40	Fr. 50.40	Fr. 50.40
Feldspritze 15m (1x Fungizid + 2x Insektizid)	0.28 h/ha	Fr. 75.00	Fr. 75.00	Fr. 75.00	Fr. 75.00
Traktor 70 PS	32 Fr./h	Fr. 26.88	Fr. 26.88	Fr. 26.88	Fr. 26.88
Arbeitskraft	28 Fr./h	Fr. 23.52	Fr. 23.52	Fr. 23.52	Fr. 23.52
Mähdrescher 175kW, 5.2-6 m	0.6 h/ha	Fr. 240.00	Fr. 240.00	Fr. 240.00	Fr. 240.00
Arbeitskraft	28 Fr./h	Fr. 16.80	Fr. 16.80	Fr. 16.80	Fr. 16.80
10 t-Tandemkipper hydr., 2-Achs	2.5 h/ha	Fr. 140.00	Fr. 140.00	Fr. 140.00	Fr. 140.00
Traktor 120 PS	45 Fr./h	Fr. 112.50	Fr. 112.50	Fr. 112.50	Fr. 112.50
Arbeitskraft	28 Fr./h	Fr. 70.00	Fr. 70.00	Fr. 70.00	Fr. 70.00
<i>Direktkosten:</i>					
Saatgut Untersaat (30 kg/ha à Fr. 4.80)			Fr. 144.00		Fr. 144.00
Herbizidkosten (gemäss DB 2018)		Fr. 145.00		Fr. 145.00	
Saatgut Raps (gemäss DB 2018)		Fr. 85.00	Fr. 85.00	Fr. 85.00	Fr. 85.00
Düngung (gemäss DB 2018)		Fr. 254.00	Fr. 254.00	Fr. 254.00	Fr. 254.00
Fungizid (gemäss DB 2018)		Fr. 50.00	Fr. 50.00	Fr. 50.00	Fr. 50.00
Insektizid (gemäss DB 2018)		Fr. 84.00	Fr. 84.00	Fr. 84.00	Fr. 84.00
übrige Direktkosten (gemäss DB 2018)		Fr. 517.00	Fr. 517.00	Fr. 517.00	Fr. 517.00
<b>Total Kosten</b>		<b>Fr. 2'331.10</b>	<b>Fr. 2'325.30</b>	<b>Fr. 2'190.13</b>	<b>Fr. 2'184.33</b>
<i>Beiträge:</i>					
Ressourceneffizienzbeitrag (REB) für Mulchsaat				Fr. 150.00	Fr. 150.00
Beiträge für die Reduktion von Herbizide im Ackerbau			Fr. 250.00		Fr. 250.00
REB Herbizidverzichtsbeitrag bei Pflugverzicht					Fr. 200.00
Einzelkulturbeitrag		Fr. 700.00	Fr. 700.00	Fr. 700.00	Fr. 700.00
<b>Total Beiträge</b>		<b>Fr. 700.00</b>	<b>Fr. 950.00</b>	<b>Fr. 850.00</b>	<b>Fr. 1'300.00</b>
<b>Kosten abzüglich der Beiträge</b>		<b>Fr. 1'631.10</b>	<b>Fr. 1'375.30</b>	<b>Fr. 1'340.13</b>	<b>Fr. 884.33</b>
Differenz Aufwand & Beiträge Untersaat gegenüber Herbizid			-Fr. 255.80		-Fr. 455.80
Differenz Aufwand & Beiträge Pfluglos gegenüber Pflug				-Fr. 290.97	-Fr. 746.77
Produzentenpreis 2018		Fr. 75.40	Fr. 75.40	Fr. 75.40	Fr. 75.40
<b>Tolerierbarer Minderertrag Untersaat gegenüber Herbizidvariante</b>			<b>-3.4</b>		<b>-6.0</b>
<b>Tolerierbarer Minderertrag Pfluglos gegenüber Pflug</b>				<b>-3.9</b>	<b>-9.9</b>