



Herbizidreduktion durch eine kombinierte mechanisch - chemische Unkrautbekämpfung in Zuckerrüben

Projektdauer 2014-2016

Andreas Keiser und Corinne Bertschi, HAFL
Samuel Jenni, SFZ



Ausgangslage

- In den 90er Jahren wurden noch zahlreiche Rübenparzellen in der Schweiz gehackt - heute fast ausschliesslich ganzflächige Herbizidbehandlungen.

Gründe:

- höherer Zeitaufwand / Stundenlohn höher bei anderen Tätigkeiten.
 - Wirksamkeit stark Witterungs- und standortabhängig.
 - Politischer Druck auf die Pflanzenschutzmittel steigt wegen Rückständen in den Gewässern (Nawa Studie 2014).
 - Die neue Generation von Hackgeräten (Kameraunterstützung, GPS) ermöglicht eine schlagkräftige Unkrautregulierung und eine deutliche Senkung der Herbizidmengen im Rübenbau.
- ➔ Machbarkeit in der Schweiz ist zu prüfen!

Projektziele

- Reduktion der Herbizide um 50% durch eine Kombination von mechanischer und chemischer Unkrautbekämpfung.
- Auswahl geeigneter Verfahren (mechanisch – chemisch) für schweizerischen Bedingungen (Mulchsaaten, kleine Strukturen, Frühjahrsniederschläge)
- Auswahl geeigneter Zwischenkulturen:
 - Einfluss auf den Bodenzustand im Frühjahr?
 - Konkurrenz gegenüber Unkräutern?
- Beurteilung der Praktikabilität der mechanischen Unkrautbekämpfung bei Zuckerrüben

Versuche 2015

Versuchsfaktoren:

- Unkrautbekämpfung
- Zwischenkulturen
- Pflug- / Mulchsaat

Standort	Verfahren
Avenches 1	Zwischenkulturen Unkrautbekämpfung
Avenches 2	Bodenbearbeitung (Pflug, Mulchsaat) Unkrautbekämpfung
Sugiez	Zwischenkulturen Unkrautbekämpfung

Verfahren zur Unkrautbekämpfung

Verfahren A Chemische Bekämpfung
3 WH

Verfahren B Flächenbehandlung bis zum 4-Blattstadium der
3 WH Rüben danach nur noch Hacken
 (in den Reihen mit den Fingerhackelementen)

Verfahren C Bandspritzung bis zum 4-Blattstadium der Rüben,
3 WH danach nur noch Hacken
 (in den Reihen mit den Fingerhackelementen)

Die Hackgeräte: Schmotzer



Die Hackgeräte: Schmotzer



Die Hackgeräte: Carré



Die Hackgeräte: Carré



Die Zwischenkulturen



Senf



Structurator¹



UFA Lepha²



- 1 Rettich mit kräftiger Pfahlwurzel, der abfriert und bis im Frühjahr vollständig zersetzt wird
- 2 Alexandrinerklee, Sommerwicke, Phacelia und Guizotia

Bodenbearbeitung (Versuch 2 Avenches)



Pflug



Mulch

Wirkstoffmengen und Anzahl Durchfahrten 2015

Verfahren	Avenches Versuch 1			
	Wirkstoffmenge / ha	%	Anzahl Spritzungen	Anzahl Hackdurchgänge
A	5791.3	100	8	0
B	4029.5	69.6	5.0	3.0
C	2014.8	34.8	5.0	5.0

A = chemisch

Verfahren	Avenches Versuch 2			
	Wirkstoffmenge / ha	%	Anzahl Spritzungen	Anzahl Hackdurchgänge
A	4550	100	6	0
B	3195	70	5.0	2.0
C	1973	43	5.0	4.0

B = Flächenbehandlung bis 4-Blatt der Rüben, dann nur noch hacken

C = Bandspritzung bis 4-Blattstadium der Rüben, dann nur noch hacken

Verfahren	Sugiez Versuch 3			
	Wirkstoffmenge / ha	%	Anzahl Spritzungen	Anzahl Hackdurchgänge
A	3222	100	3	0
B	3222	100	3	2
C	2136	66	3	3

Kurzfilm: Hacken in Avenches auf dem Versuch 1



Avenches, Versuch 1



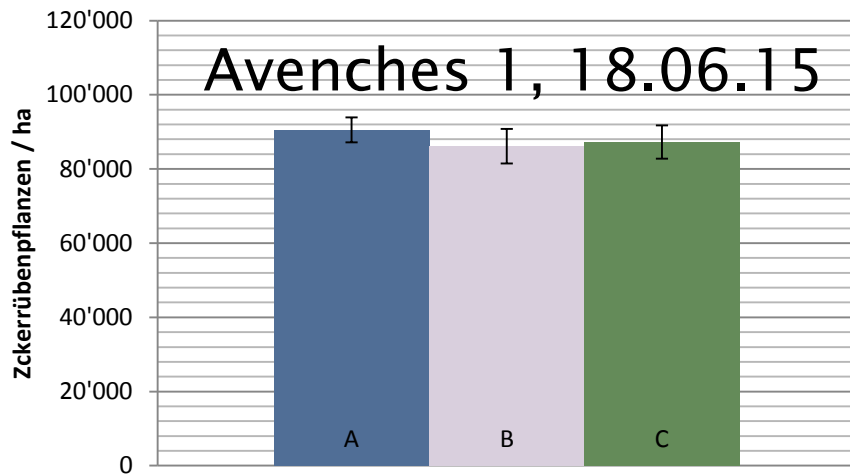
Avenches, Versuch 1



Avenches, Versuch 2



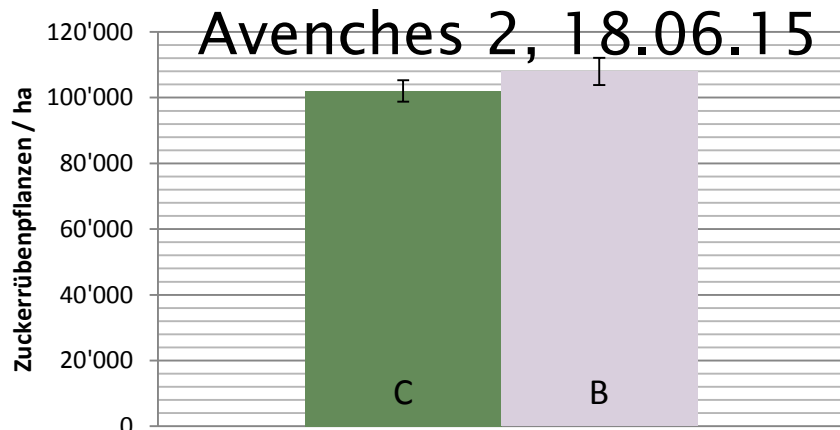
Bestandesdichte der Zuckerrübenpflanzen



A = chemisch

B = Flächenbehandlung bis 4-Blatt der Rüben, dann nur noch hacken

C = Bandspritzung bis 4-Blattstadium der Rüben, dann nur noch hacken



Sugiez, 17.06.15



Unkrautbesatz bei Reihenschluss 2015



Avenches 1, 18.06.15

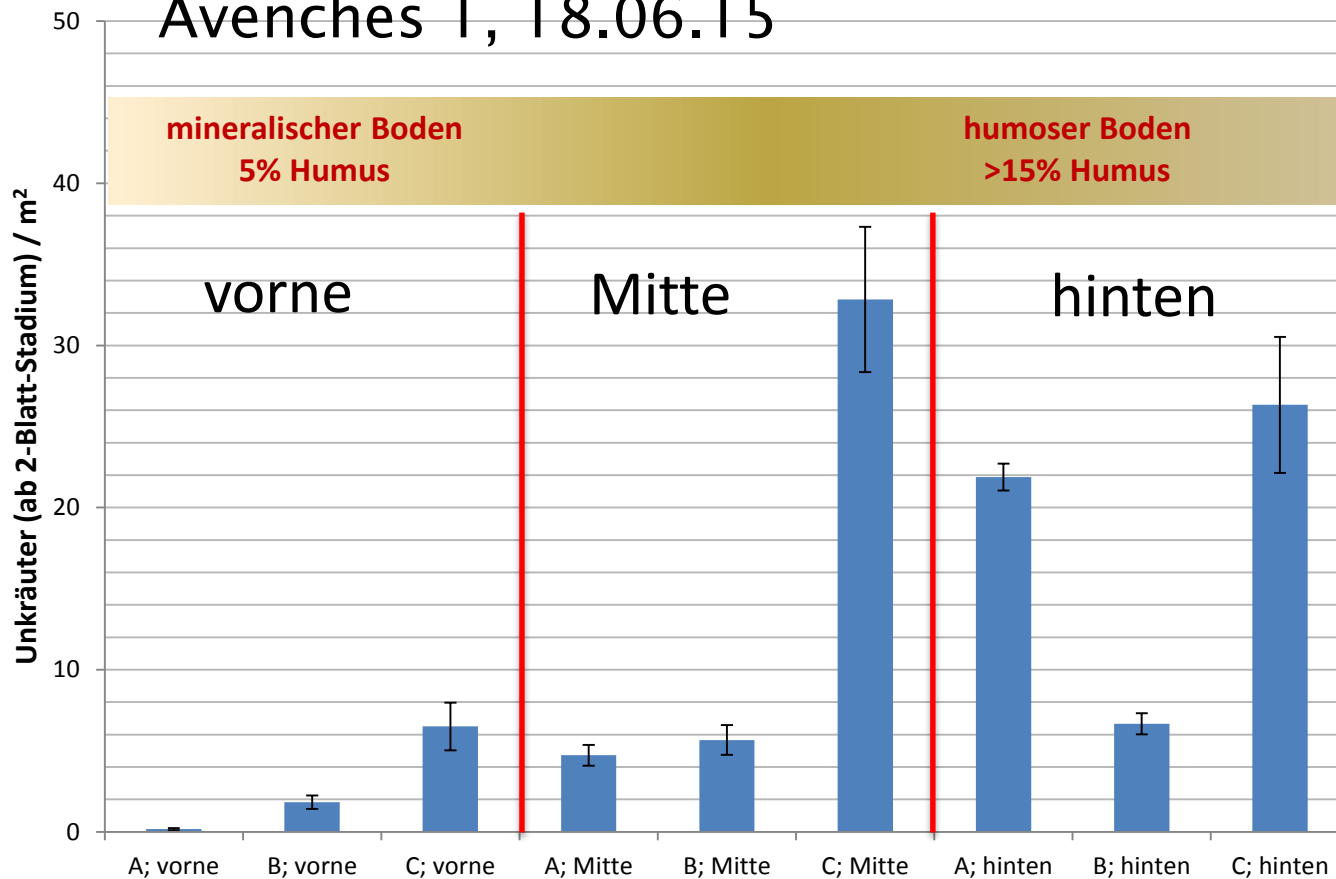
mineralischer Boden
5% Humus

humoser Boden
>15% Humus

vorne

Mitte

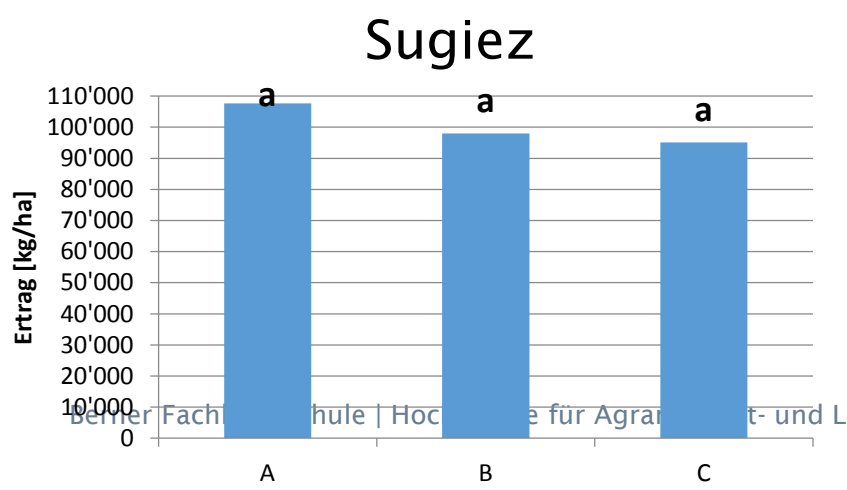
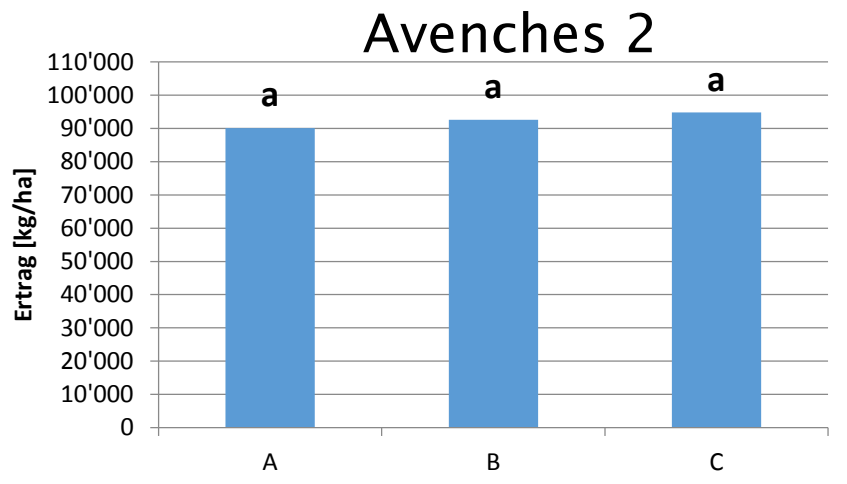
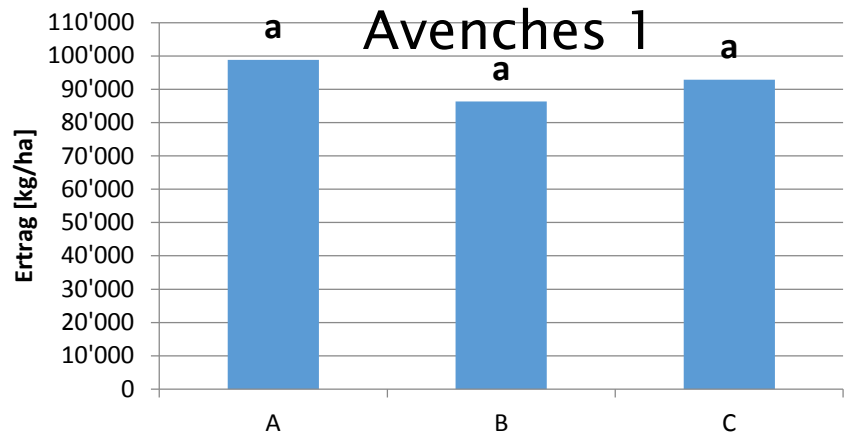
hinten



Leitunkräuter:

- Amaranth
- Pfirsichknöterich
- Vogelknöterich
- Gänsefuss
- Taubnessel

Ertrag [kg/ha] in den Verfahren 2015 (Handernte)

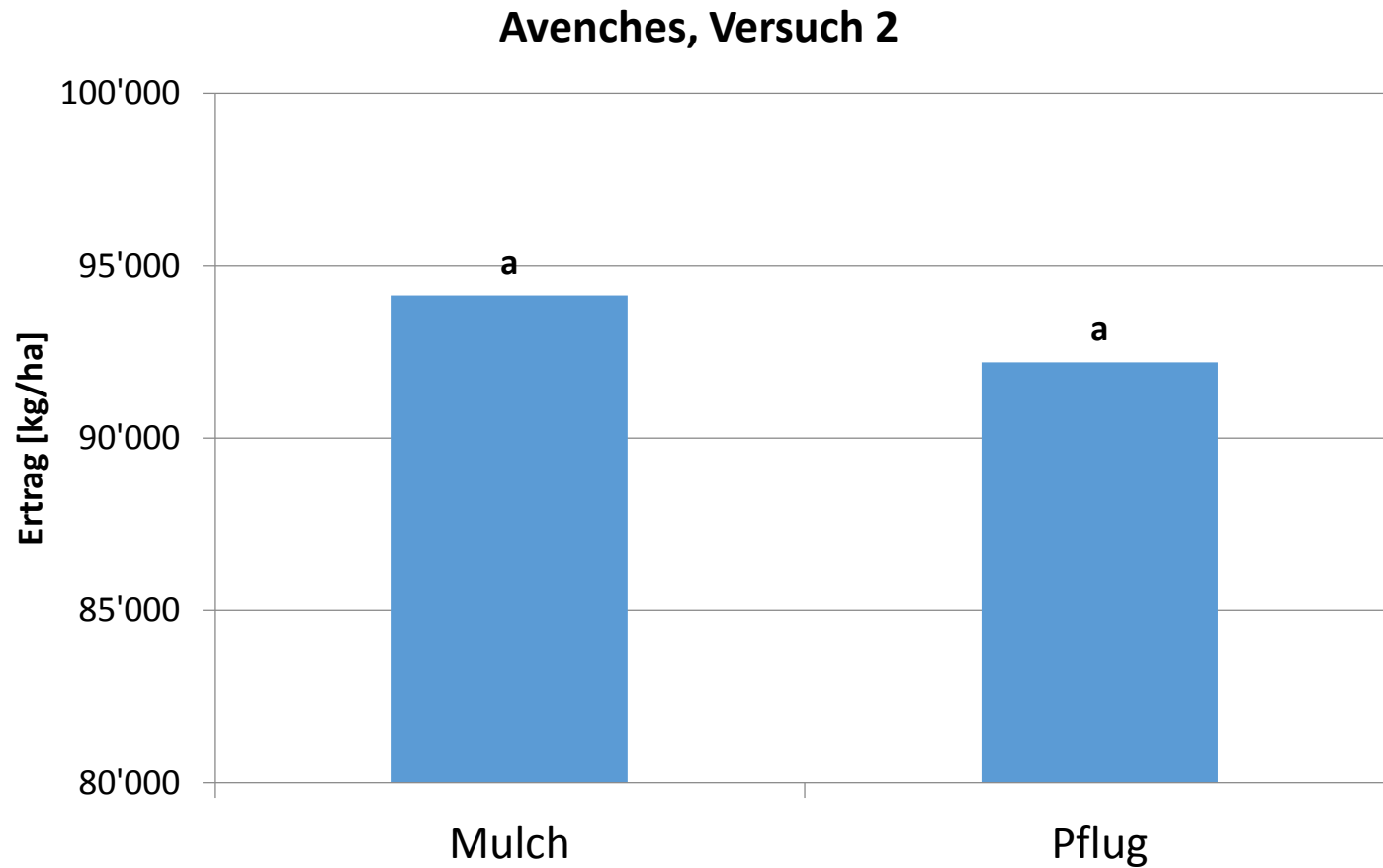


A = chemisch

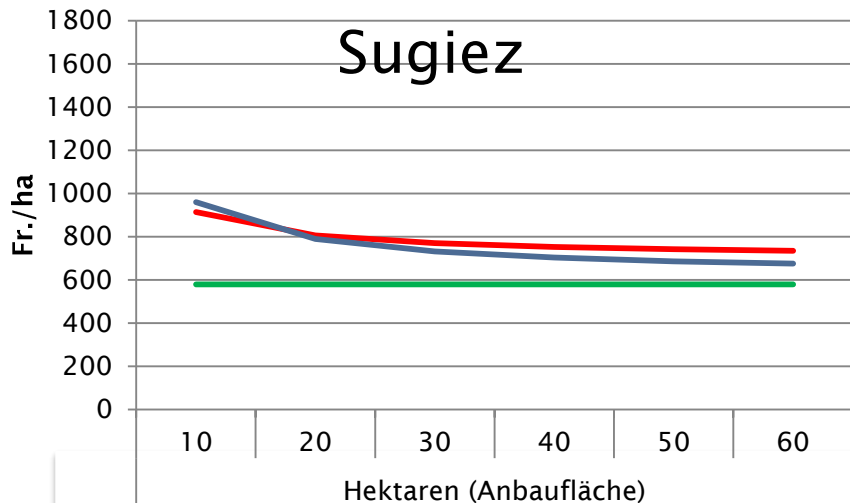
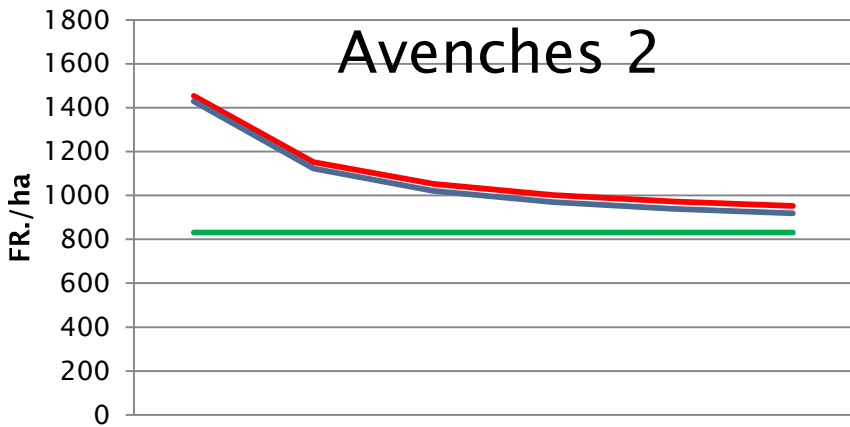
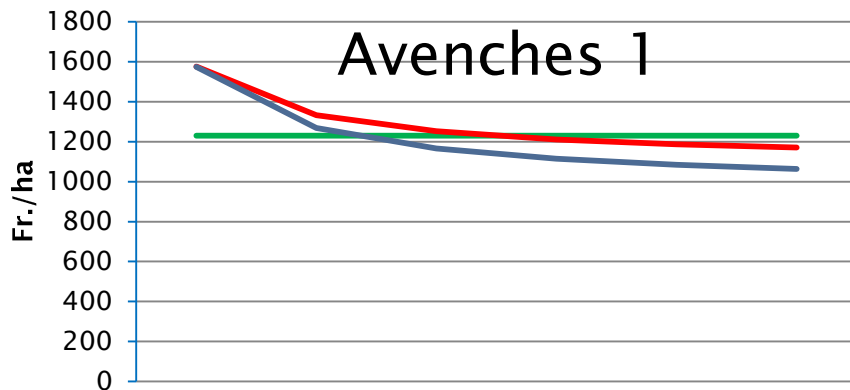
B = Flächenbehandlung bis 4-Blatt, dann nur noch hacken

C = Bandspritzung bis 4-Blattstadium, dann nur noch hacken.

Ertrag [kg/ha] in Abhängigkeit der Bodenbearbeitung (Handernte, 08.10.15)



Verfahrenskosten 2015



A = chemisch

B = Flächenbehandlung bis 4-
Blatt der Rüben, dann nur
noch hacken

C = Bandspritzung bis 4-
Blattstadium der Rüben,
dann nur noch hacken

Arbeit: 35 Fr./h

Leistung Hacke: 45 Min/ha

Bandspritze: 30 Min/ha

Zusammenfassung



- Die Mulchschicht behindert nicht beim Hacken – kein Unterschied Pflug oder Mulch
- Alle drei Zwischenkulturen eignen sich gut für die mech. UKB, Structurator mit geringerer Unkrautunterdrückung
- Die Hacktechnik funktioniert einwandfrei dank Kamerasteuerung –
 - Reihen werden ab 2-Blatt bis Reihenschluss erkannt
 - Die Fingerhacksterne arbeiten sehr schonend in allen Stadien
- ➔ Sehr geringe Rübenverluste beim Hacken
- Getrennte Durchfahrten für Bandspritzung und Hacken ermöglicht eine optimale Terminierung (+ keine Staubeentwicklung)

Nachteil: **Fahrspuren** beeinträchtigen Hackgenauigkeit –
Pflegebereifung als Lösung

Zusammenfassung



- Verfahren Flächenbehandlung + Hacken schlagkräftiger und einfacher umsetzbar als Bandspritzen + Hacken.
- Herbizideinsparung von über 50% möglich (bei Bandspritzung)
- Höhere Kosten auch bei einer guten Auslastung. Witterung limitiert die Auslastung.

Die mechanisch-chemische Unkrautbekämpfung ist eine praktikable Lösung, die aber sehr hohe Anforderungen an den Betriebsleiter stellt!



Herzlichen Dank an alle Projektpartner!

insbesondere an die Betriebsleiter:
Hans Trachsel, Avenches
Pierre-André Burnier, Sugiez

Herzlichen Dank für die finanzielle Unterstützung!



Bundesamt für
Umwelt (BAFU)

Bundesamt für
Landwirtschaft
(BLW)