
Sektion 9: Unkrautmanagement in Zuckerrüben

Session 9: Weed management in sugar beets

Versuche zur Bekämpfung aussamender Zwischenfrüchte als Unkraut in nachfolgenden Zuckerrüben

Trials to combat seed building catch crops as weeds in following sugar beets

Verena Haberlah-Korr¹*, Iris Henneken¹, Franz Stuke²

¹FH-Südwestfalen, Lübecker Ring 2, 59494 Soest

²ADAMA Deutschland GmbH, Edmund-Rumpler-Str. 6, 51149 Köln

*Korrespondierende Autorin, Haberlah-Korr.Verena@fh-swf.de

DOI 10.5073/jka.2018.458.072



Zusammenfassung

Eine wachsende Beliebtheit des Zwischenfruchtanbaus im Rahmen des Greenings, sowie zunehmend milde Winter haben dazu geführt, dass Praktiker sich bisweilen auch mit aussamenden Zwischenfrüchten in der nachfolgenden Sommerung beschäftigen müssen. Die Wirkungsspektren bisher erfolgreich eingesetzter Herbizide geben meist keine Auskunft über eine Wirkung gegen beispielsweise Malve, Senf und Wicke.

Zu dieser Fragestellung wurde 2016 an der FH Südwestfalen in Soest ein Halbfreiland-Gefäßversuch mit 10 verschiedenen Zwischenfrüchten (Buchweizen, Phacelia, Ölrettich, Alexandrinerklee, Sommerwicke, Kulturmalve, Öllein, Rauhafer, Gelbsenf, Ramtilkraut) angelegt. Die Zwischenfrüchte wurden kulturrein ausgesät und in frühen Entwicklungsstadien jeweils einmalig mit den Zuckerrübenherbiziden Goltix Titan und Belvedere Extra sowie einer praxisüblichen Kombination beider Produkte behandelt. Diese Kombination erzielte bei Buchweizen, Phacelia, Alexandrinerklee, Öllein und Ramtilkraut hohe Wirkungsgrade.

In 2017 wurde dieser Ansatz auf einen Feldversuch übertragen, der nun die Konkurrenzskraft der Kulturpflanze Zuckerrübe berücksichtigte und mit mehrmaliger praxisüblicher Behandlung in NAK 1-3 stattfand. Dazu wurde eine Mischung der als problematisch identifizierten Kulturen Buchweizen, Phacelia und Gelbsenf kurz vor bzw. zeitgleich mit den Zuckerrüben ausgesät. Diese wurden mit den gleichen Herbizidvarianten wie 2016 behandelt. Goltix Titan und Belvedere Extra in Mischung war auch hier die beste Variante mit hohem Wirkungsgrad auf alle drei Zwischenfrüchte. Belvedere Extra zeigt eine ähnlich gute und ausreichende Wirkung.

Stichwörter: Buchweizen, Gelbsenf, Herbizide, Phacelia, Zuckerrüben, Zwischenfrüchte

Abstract

The growing popularity of catch crops in the scope of greening and increasing milder winters can lead to problems with self-seeding catch crops in following summer crops. The effective ranges of so far successfully applied herbicides usually do not provide information on the efficacy against e.g. mallow, yellow mustard and common vetch.

To answer this question a pot trial with 10 catch crops (buckwheat, (tansy) phacelia, oil radish, berseem clover, common vetch, common mallow, linseed, black oat, yellow mustard and niger thistle) was carried out under semi field conditions at the University of Applied Science in Soest / Germany in 2016. The catch crops were cultivated separately and treated once in early growth stages with the sugarbeet herbicides Goltix Titan and Belvedere Extra as well as a customary combination of both products. The combination achieved high efficacy against buckwheat, phacelia, berseem clover, linseed and niger thistle.

In 2016 this approach was transferred to a field trial, where the competitive ability of sugarbeet was factored in and treatments were customarily applied three times according to the cotyledons stages (NAK 1-3). Three catch crops that were identified as problematic were sown shortly before or with the sugarbeets. The treatments were the same as in 2016. The mixture of Goltix Titan and Belvedere Extra was the best variant with high efficiency on all three catch crops. Belvedere Extra showed a similar and sufficient effect.

Keywords: Buckwheat, catch crops, herbicides, phacelia, sugarbeet, yellow mustard

Einleitung

Zwischenfrüchte haben vor dem Anbau von Zuckerrüben eine große Bedeutung zur Konservierung von Nährstoffen und Minderung von Erosion sowie zur Reduzierung des zystenbildenden Nematoden *Heterodera schachtii*. Vor Einführung des Greenings wurden hier vor allem Reinsaaten aus nematodenresistentem Gelbsenf und Ölettrich genutzt. Ihr Anbau führt bei diesen Nematoden zu einem Schlupfreiz. Da die Pflanzen aber eine mangelhafte Nahrungsgrundlage für Weibchen bieten, überleben hauptsächlich die Männchen und die Population wird reduziert. Gelbsenf vermehrt allerdings das Rübenkopffähnchen *Ditylenchus dipsaci*.

Für im Rahmen des Greenings als ökologische Vorrangfläche angebaute Zwischenfrüchte ist eine Mischung aus mindestens zwei Arten vorgeschrieben. Damit kommen oft neue Arten ins Spiel, für die häufig nicht bekannt ist, wie sie auf bewährte Zuckerrübenherbizide reagieren. Häufig genutzt wird dabei Phacelia, die wie Lein, Alexandrinerklee und Rauhafer eine Neutralpflanze für Rübenzystennematoden ist. Rauhafer bietet allerdings als Wirt für Blattläuse für nachfolgendes Getreide eine grüne Brücke für Getreidevirosen (SCHLATHÖLTER, 2015).

Zunehmend mildere Herbste, eventuell noch in Kombination mit frostfreien Wintern, können bei einzelnen Zwischenfrüchten zur unerwünschten Samenbildung führen. In der nachfolgenden Sommerung kommt es dann zur Verunkrautung mit diesen Pflanzen. Die nachfolgenden Versuche stellen zu deren Bekämpfung neue Erkenntnisse dar.

Material und Methoden

Im Jahr 2016 wurde an der FH-Südwestfalen in Soest auf einem Halbfreilandgelände ein Gefäßversuch mit 10 verschiedenen Zwischenfrüchten angelegt. Im folgenden Jahr wurden drei ausgewählte Zwischenfrüchte im benachbarten Freilandversuch in Zuckerrüben ausgesät. Beide Versuche wurden mit den in Tabelle 1 genannten Herbiziden behandelt.

Tab. 1 Herbizidvarianten im Gefäßversuch Halbfreiland 2016 und im Feldversuch Freilandversuch 2017 in Soest.

Tab. 1 *Herbicide treatments in the pot trial under semi field conditions 2016 and in the field trial 2017 in Soest.*

Var.	Mittel	Wirkstoffe	l / ha je Termin	Einsatz Halb- freiland (1 x)	Einsatz Freiland (3 x NAK*)
1	Kontrolle		-		
2	Goltix Titan	525 g/l Metamitron, 40 g/l Quinmerac	2,0	BBCH 10-12	NAK 1, NAK 2, NAK 3
3	Belvedere Extra	200 g/l Ethofumesat, 150 g/l Phenmedipham, 50 g/l Desmedipham	1,3	BBCH 10-12	NAK 1, NAK 2, NAK 3
4	Goltix Titan + Belvedere Extra	525 g/l Metamitron, 40 g/l Quinmerac + 200 g/l Ethofumesat, 150 g/l Phenmedipham, 50 g/l Desmedipham	2,0 + 1,25 (Topf) 2,0 + 1,3 (Feld)	BBCH 10-12	NAK 1, NAK 2, NAK 3

*NAK = Nachauflauf Kultur, Keimblattstadium Unkraut

Gefäßversuch Halbfreiland

Der Versuch bestand aus 160 Töpfen, die sich aus den 10 Zwischenfrüchten (Tab. 2) mit je vier Herbizidbehandlungsvarianten (Tab. 1) in vier Wiederholungen zusammensetzte. Jede vier Töpfe

bildeten somit eine Variante. Am 4.5.2016 wurden die Zwischenfrüchte einzeln in mit Mutterboden befüllte Töpfe von 28 cm Durchmesser und 21,5 cm Höhe ausgesät. Als Zielbestand wurden 20 Pflanzen pro Topf gewählt. Unter Berücksichtigung der Keimfähigkeit wurden dazu 30-45 Samen pro Topf ausgesät und nach Auflauf bei Bedarf reduziert und bewässert.

Die einmalige Applikation der Herbizide (Tab. 1) erfolgte individuell, sobald die jeweilige Zwischenfrucht das Keimblatt bis Zweiblattstadium erreicht hatte. Nach der Applikation der Herbizide, wurden die Pflanzen nach 1, 3 und 7 Tagen und anschließend im wöchentlichen Abstand bis zu fünf Wochen nach Applikation bonitiert. Dabei wurden zunächst der Anteil gesunder, geschädigter und abgestorbener Pflanzen erfasst, später die Wuchshöhe sowie der Deckungs- und Wirkungsgrad. Der Wirkungsgrad wurde dabei nicht geschätzt, sondern aus dem Deckungsgrad in Relation zur unbehandelten Kontrolle errechnet. Zum Abschluss des Versuchs am 20.6.2016 wurde der Biomasseaufwuchs pro Topf ermittelt.

Tab. 2 Zwischenfrüchte im Gefäßversuch 2016 und Applikationstermine.

Tab. 2 *Catch crops in the pot trial 2016 and application dates.*

Zwischenfrucht	EPP0-Code	Wissenschaftlicher Name	Applikation
Tatarischer Buchweizen	FAGTA	Fagopyrum tataricum	19.5.2016
Phacelia	PHCTA	Phacelia tanacetifolia	19.5.2016
Ölrettich	RAPSO	Raphanus sativus	17.5.2016
Alexandrinerklee	TRFAL	Trifolium alexandrinum	17.5.2016
Saatwicke	VICSA	Vicia sativa	19.5.2016
Wilde Malve	MALSI	Malva sylvestris	17.5.2016
Öllein	LIUUT	Linum usitatissimum	19.5.2016
Rauhafer	AVESG	Avena strigosa	17.5.2016
Gelbsenf	SINAL	Sinapis alba	17.5.2016
Ramtillkraut	GUIAB	Guizotia abyssinica	17.5.2016

Feldversuch

Der Versuch wurde 2017 im Lehrgarten der Fachhochschule Südwestfalen in Soest als randomisierte Blockanlage mit vier Wiederholungen angelegt. Die Parzellengröße betrug 14 m² (7 x 2 m). Phacelia und Buchweizen wurden einen Tag vor der Zuckerrübe und Gelbsenf aufgrund seines schnelleren Auflaufens einen Tag später zusammen mit den Zuckerrüben ausgesät. Dies erfolgte breitwürfig per Hand mit jeweils 20 % der üblichen Aussaatmenge.

Am 30.03.17 erfolgte die Aussaat der Zuckerrüben mit einem Reihenabstand von 45 cm. Ab Erreichen von BBCH 10 wurden die Zuckerrüben zu 3 Terminen mit den in Tab. 1 genannten Herbiziden behandelt. Die Behandlungen erfolgten mit ungewöhnlich langen Spritzabständen von bis zu 14 Tagen (Tab. 3), welches der niederschlagsarmen und dabei sehr kalten Witterung (Frosthächte am 19. und 24.4.17) geschuldet war. Im Anschluss wurden vor jeder Applikation sowie in wöchentlichen Abständen nach Applikation bis insgesamt 3 Wochen nach der letzten Behandlung (NAK3) der Wirkungsgrad bonitiert.

Tab. 3 Pflanzendichte und Entwicklungsstadien von Zuckerrübe und Zwischenfrüchten bei den Applikation.

Tab. 3 *Plant dense and growth stages of sugar beet and catch crops at the different application.*

	Pfl /m ²	BBCH		
		NAK 1, 12.4.17	NAK 2, 26.4.17	NAK 3, 9.5.17
Zuckerrübe	15,3	10	10-12	15
Phacelia	11,1	10-11	10-12	10-18
Buchweizen	3,3	10	10-12	10-12
Gelbsenf	8,1	10	10-12	10-18

Ergebnisse

Gefäßversuch Halbfreiland

Tabelle 4 stellt die Wirkungsgrade der Herbizide im Boniturverlauf dar. Dabei erzielte die Kombination aus Goltix Titan und Belvedere Extra erwartungsgemäß die besten Ergebnisse. Zufriedenstellende Wirkungsgrade von über 80 % konnten bei einmaliger Behandlung damit gegen Buchweizen, Phacelia, Alexandrinerklee, Öllein und Ramtilkraut erreicht werden. Unzureichende Wirkungsgrade wurden bei Gelbsenf, Sommerwicke und Kulturmalve erzielt. Die besten Wirkungsgrade wurden meist gut zwei Wochen nach der Applikation erzielt (Abb. 1), danach fiel die Wirkung der vorwiegend blattaktiven Substanzen oft wieder ab.

Tab. 4 Wirkungsgrade der Herbizide gegen die Zwischenfrüchte im Gefäßversuch 2016 (DAT = Tage nach Behandlung).

Tab. 4 *Efficacy of herbicides against the catch crops in the pot trial 2016 (DAT = days after treatment).*

	Wirkungsgrad in %											
	Goltix Titan				Belvedere Extra				Goltix Titan + Belvedere Extra			
DAT	17	21	28	34	17	21	28	34	17	21	28	34
FAGTA	30	11	1	1	65	51	1	16	91	90	74	70
PHCTA	4	0	0	6	51	34	5	9	85	81	54	45
RAPSO	0	0	0	0	16	10	0	0	51	41	11	5
TRFAL	34	23	14	17	65	69	80	75	92	94	96	97
VICSA	4	8	1	0	36	43	29	21	47	38	31	21
MALSI	1	6	12	24	11	9	12	24	29	14	2	8
LIUUT	25	25	14	9	35	29	23	8	78	80	73	65
AVESG	6	1	0	1	6	1	1	1	9	4	0	1
SINAL	1	0	3	5	14	5	0	3	33	23	5	4
GUIAB	50	42	22	12	21	20	14	4	89	85	72	56

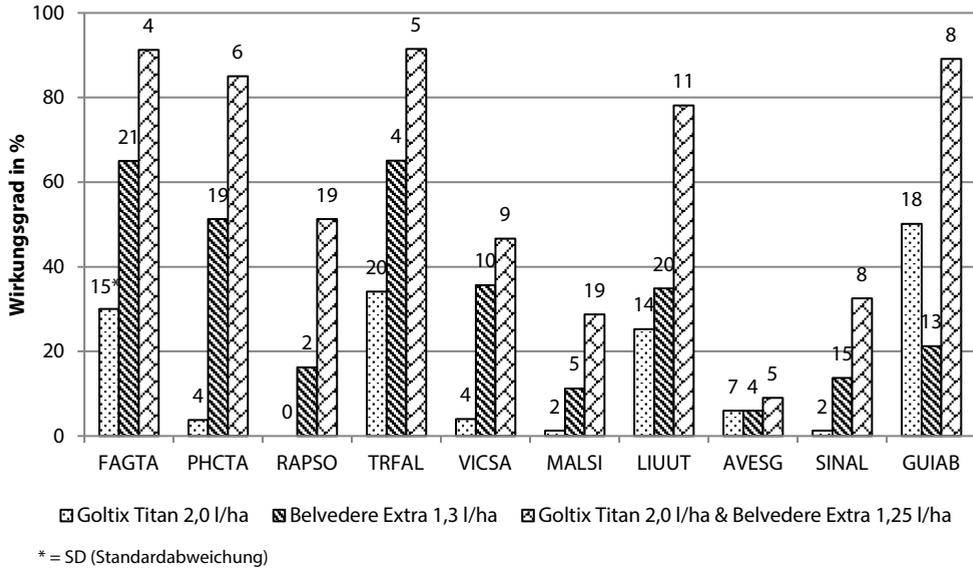


Abb. 1 Wirkungsgrade der Herbizide auf die Zwischenfrüchte im Gefäßversuch 2016, 15-17 Tage nach Applikation.

Fig. 1 Herbicide efficiencies against catch crops in the pot trial 2016, 15-17 days after treatment.

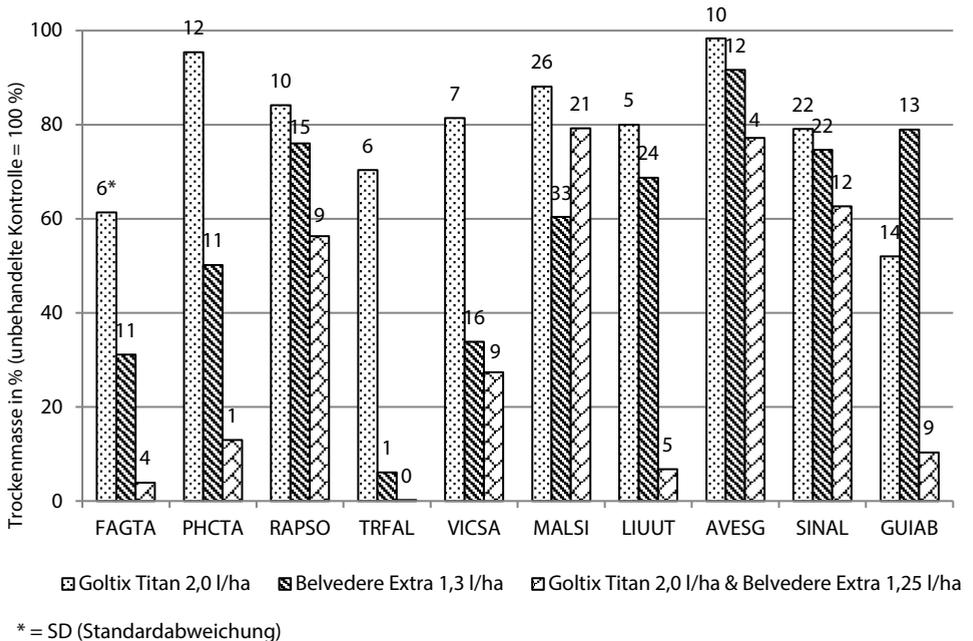


Abb. 2 Trockenmasse der Zwischenfrüchte in Abhängigkeit der Herbizidbehandlung 32-34 Tage nach Applikation.

Fig. 2 Dry matter of the catch crops related to herbicide treatment 32-34 days after treatment.

Die Wirkung der Herbizide auf die Trockenmasse zum Abschluss des Versuches im Vergleich zur Kontrolle ist in Abb. 2 dargestellt. Auch hier reduzierte die Kombination aus Goltix Titan und Belvedere Extra die meisten Zwischenfrüchte deutlich. Weniger Biomassereduktion durch eine einmalige Herbizidapplikation erfolgte bei Wilder Malve, Gelbsenf, Ölrettich und Rauhafer.

Feldversuch

Der Buchweizen lief im ganzen Versuch nur sehr zögerlich und über einen langen Zeitraum auf und war in geringerer Pflanzenanzahl vorhanden als Senf und Phacelia (Tab. 3). Sein Deckungsgrad war auch durch seine langsamere Entwicklung niedrig. Phacelia und Gelbsenf entwickelten sich zunächst ähnlich gut, Gelbsenf dominierte die Parzellen aber zunehmend.

Abb. 3 zeigt den Deckungsgrad der Zwischenfrüchte in der unbehandelten Kontrolle sowie den Verlauf der Wirkungsentwicklung ein bis drei Wochen nach der letzten Behandlung NAK 3. Goltix Titan zeigte keine ausreichende Wirkung gegen Phacelia und mit maximal 82 % eine mäßige Wirkung gegen Gelbsenf. Gegen Buchweizen wurde mit 98 % eine sehr gute Wirkung erzielt. Belvedere Extra zeigt auf alle drei Zwischenfrüchte eine sehr gute Wirkung, welche durch den Zusatz von Goltix Titan nicht mehr gesteigert werden konnte.

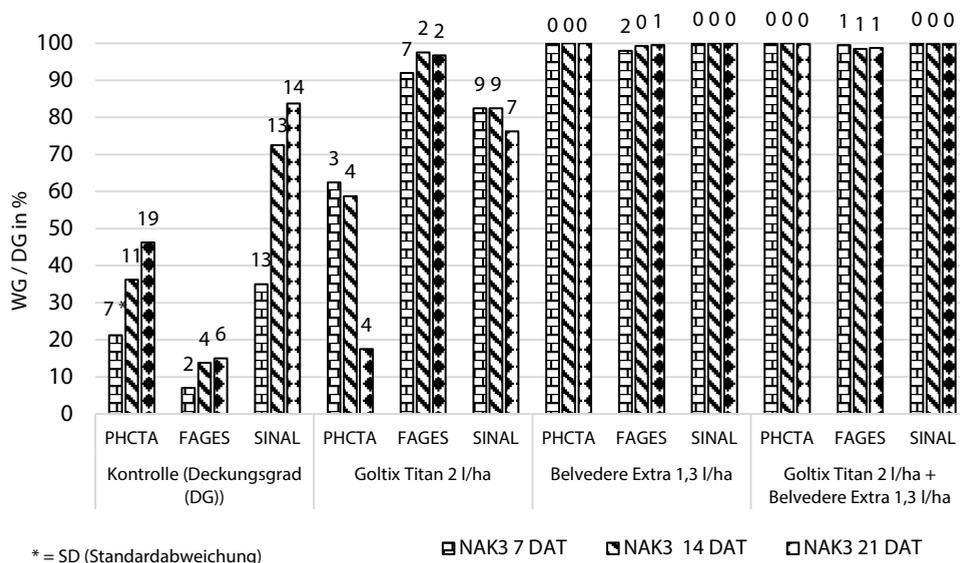


Abb. 3 Wirkungsgrade (WG) der Herbizidvarianten auf die Zwischenfrüchte im Freilandversuch 7 bis 21 Tage nach der Applikation NAK 3.

Fig. 3 Herbicide efficacy (WG) against catch crops in the field trial 7 to 21 days after treatment NAK 3.

Diskussion

Die in beiden Versuchsjahren eingesetzten Zuckerrübenherbizide Goltix Titan und Belvedere Extra sind Standardprodukte, die in der Praxis meist zu drei Terminen im Abstand von 7 bis 10 Tagen im Nachauflauf der Zuckerrübe im Keimblattstadium der Unkräuter (= NAK 1-3) eingesetzt werden. Das Herbizid Goltix Titan wird über Wurzel und Blatt der Unkräuter aufgenommen. Es besteht aus einer Mischung des die Photosynthese hemmenden Triazinons Metamitron (HRAC C1) und des Wachstoffs Quinmerac (HRAC O). Die beste Wirkung wird im Keimblatt bis max. 2-Blattstadium der Unkräuter erzielt. Das Herbizid Belvedere Extra setzt sich aus einer Mischung der blattaktiven Wirkstoffe Phenmedipham und Desmedipham (HRAC C1) sowie dem blatt- und bodenwirksamen Ethofumesat (HRAC N) zusammen (ADAMA, 2016).

Die Gefäßversuche erzielten mit nur einmaliger Applikation und ohne die unkrautunterdrückende Wirkung der Hauptkultur erwartungsgemäß meist keine optimalen Wirkungsgrade. Da keine weitere Behandlung erfolgte, nahmen die Pflanzen im Topf nach etwa 15 bis 17 Tagen wieder an Biomasse zu. Auch wurde die Behandlung statt im Keimblattstadium erst im zweiten Laubblattstadium durchgeführt. Die bessere Wirkung im Feldversuch ist bei Gelbsenf und Phacelia gut sichtbar. Während Gelbsenf durch Belvedere im Topf einen maximalen Wirkungsgrad von 14 % erzielte, war eine Bekämpfung im Feldversuch zu 100 % möglich. Bei Phacelia wurde im Gefäß mit Belvedere Extra 51 % Wirkungsgrad erzielt, im Feld auch hier 100 % Wirkung.

Goltix Titan konnte im Gefäßversuch keine der 10 Zwischenfrüchte ausreichend schädigen. Am besten war die Wirkung gegen Ramtillkraut mit max. 50 %. Ramtillkraut dürfte in „normalen Wintern“ ohnehin unproblematisch sein, da es sehr frostempfindlich ist und schon bei wenig Frost sicher abfriert (Dsv, 2017)

Belvedere Extra erreichte Wirkungsgrade über 50 % gegen Phacelia (max. 51 %), Buchweizen (max. 65 %) und Alexandrinerklee (max. 80 %). Die Mischung aus beiden Produkten erreichte Wirkungsgarde über 80 % gegen Buchweizen, Phacelia, Alexandrinerklee und Ramillkraut. Gegen Öllein konnte max. 80 % Wirkung erzielt werden.

Eine ungenügende Wirkung aller Produkte im Gefäßversuch wurde gegen die fünf Zwischenfrüchte Rauhafer, Gelbsenf, Ölrettich, Sommerwicke und Malve erzielt. Rauhafer wäre sicher besser mit Graminiziden zu bekämpfen gewesen. Ölrettich, Somerwicken und Malven wurden in den Feldversuch 2017 nicht mehr mit aufgenommen. Die Bekämpfung von Ölrettich wie auch von Öllein ist aber nach Erfahrungen der Firma Bayer (Feldversuch ohne Wiederholungen) über eine dreimalige Applikation von Betanal maxxPro® (Phenmedipham, Desmedipham, Ethofumesat, Lenacil) sicher möglich (BAYER, 2016). Sommerwicken konnten nach einem Tastversuch (ohne Wiederholungen) von Klingenhagen durch eine einmalige Applikation von Lontrel® (Clopyralid) zu 100 % bekämpft werden (KLINGENHAGEN, 2016). Für Malven wird es schwierig. Mit den verfügbaren Zuckerrübenherbiziden scheint aktuell keine sichere Reduzierung möglich, wohl aber mit Getreide- oder Maisherbiziden (Tomigan® 200, MaisTer® power) in nachfolgenden monokotylen Kulturen (KLINGENHAGEN, 2016).

Im Feldversuch konnten die drei getestet Zwischenfrüchte Gelbsenf, Buchweizen und Phacelia mit Belvedere Extra sehr gut bekämpft werden. Durch die manuelle Aussaat war die Verteilung der Zwischenfrüchte etwas ungleichmäßig, was einerseits zu deutliche Häufungen an einigen Stellen und andererseits zu Parzellen führte, in denen zeitweise eine Zwischenfruchtart gar nicht vorzufinden war. Eine ungleichmäßige Verteilung stellt natürlicherweise aber auch die Verteilung von aussamenden Zwischenfrüchten dar, welche punktuell im Feld eine hohe Anzahl von Samen abgeben.

Buchweizen weist allgemein eine rasche Entwicklung mit früher Samenbildung auf. Da hier eine unerwünschte Samenbildung besonders häufig ist, wird er oft für Zuckerrübenfruchtfolgen nicht empfohlen (HOFFMANN, 2017). In den vorgestellten Feldversuchen war eine Bekämpfung bis zum Bonitrende drei Woche nach der NAK 3 allerdings problemlos möglich. Problematisch könnte es werden, wenn später noch Buchweizen aufläuft, der dann mit der Hacke bekämpft werden müsste. Vergleichbare Ergebnisse zeigte 2015 auch ein Feldversuch mit Tatarischem Buchweizen bei der KWS. Hier zeigte eine einmalige Applikation von 2,0 l/ha Goltix Titan auf Buchweizen ohne Zuckerrüben 20 Tage nach Applikation 80 % Wirkungsgrad, im Vergleich zu 97 % Wirkungsgrad im vorgestellten Feldversuch. Eine sichere Bekämpfung von 99 % war mit 1,5 l/ha Betanal maxxPro möglich (KRULL, 2016).

Danksagung

Die vorgestellten Versuche wurden im Rahmen von Abschlussarbeiten am Fachbericht Agrarwirtschaft der FH-Südwestfalen durch die durch die engagierte Arbeit der Studierenden Jacob Kühn (Bachelorarbeit, Topfversuche 2016), Jennifer Godyn und Marius Hoffmann

(Projektarbeit Master, Freilandversuche 2017) erstellt. Herzlichen Dank auch an die Firma Adama für die finanzielle Unterstützung.

Literatur

ADAMA, 2016: Produktkatalog, <http://www.adama-produkte.com/de/d/136> (19.9.2017).

BAYER, 2016: Bekämpfung von Zwischenfrüchten in Zuckerrüben, persönl. Mitteilung Herrn Andreas Lagmann-Kohnhorst, 1.6.2016.

Dsv, 2017: Ramtillkraut, <https://www.dsv-saaten.de/zwischenfruechte/terralife/artenkompass/ramtillkraut.html> (27.9.2017).

HOFFMANN, A., 2017: Mehr Ärger als Nutzen? DLG Mitteilungen 8/2017, S. 52-55.

KLINGENHAGEN, G., 2016: Zwischenfrüchte kennenlernen und Herbizide ausprobieren. Getreidemagazin 3/2016, S. 21-24.

KRULL, A., 2016: Bekämpfung von Tatarischem Buchweizen mit verschiedenen Herbiziden, Vortrag DPG-Arbeitskreis Raps, 16.2.2016, Braunschweig.

SCHLATHÖLTER, M., 2015: Zwischenfrüchte und Greening: Wie passt das zusammen? Zuckerrübe 3/2015, S. 36-38.