

Versuchsbericht 2019

 Beikrautregulierung im Kartoffelbau



Inhaltsverzeichnis**Versuch zum Vergleich mechanischer Beikrautregulierungsverfahren (1) und Vergleich mechanischer Beikrautregulierungsverfahren zur chemischen Beikrautregulierung (2)**

	Seite
Vorstellung des Versuchs und der eingesetzten Technik	3 – 5
Versuchsplan	6
Versuchsstandorte und Erläuterung der Pflanzennamen	7
Wirkung, Beikrautdeckungsgrad und Ertragsdaten Standort Forchheim am Kaiserstuhl	8
Wirkung und Beikrautdeckungsgrad zu den jeweiligen Behandlungsterminen Standort Aulfingen	9 – 10
Ertragsdaten Standort Aulfingen	10
Graphik: Wirkungsgrade der Maßnahmen Standort Forchheim am Kaiserstuhl	11
Graphik: Wirkungsgrade der Maßnahmen Standort Aulfingen	12
Kommentar Allgemein	13
Kommentar Standort Forchheim am Kaiserstuhl	14 – 15
Kommentar Standort Aulfingen	16
Impressum	17

Praxis-Netzwerk zur Erprobung der nicht chemischen Beikrautbekämpfung und mechanisch digitaler Verfahren im Ackerbau (NEUKA.BW)

Arbeitspaket 3: Mechanische Beikrautbekämpfung in Kartoffeln

Im Hinblick auf die in der breiten Öffentlichkeit zunehmend kritische Beurteilung chemischer Pflanzenschutzmaßnahmen bietet sich an, sich zukünftig wieder intensiver mit den mechanischen Beikrautbekämpfungsverfahren auseinanderzusetzen.



Auch um den Druck auf die Herbizide zu senken, kann in Kartoffeln als Hackfrucht die mechanische Beikrautbekämpfung wieder interessant werden. Die Beikrautflora ist stark von der Vorkultur und dem Anbaugebiet geprägt. Auch die Bodenart bzw. der Steinanteil spielt bei der mechanischen Beikrautbekämpfung sicherlich eine große Rolle. Deshalb werden die Versuche an zwei verschiedenen Standorten durchgeführt.

Bei den Versuchen steht die grundlegende Frage im Vordergrund, ob die ausschließlich mechanischen Pflegemaßnahmen eine Alternative zur chemischen Beikrautbekämpfung darstellt. Ein weiteres Ziel der praxisorientierten Untersuchungen ist es, zwei Geräte zur mechanischen Kartoffelpflege hinsichtlich ihrer Arbeitsweise und Auswirkung auf die Beikrautkontrolle zu vergleichen.

1. Frühkartoffelgebiet (Ökologischer Kartoffelanbau)

Vergleich der Kombinationssternrollhacke (Heckanbau) gegenüber der herkömmlichen Bearbeitung Striegel in Front- und Sternrollhacke im Heckanbau.

1. Herkömmliche Bearbeitung mit Striegel in Front- und Rollhacke im Heckanbau (Technik Betrieb)

Sternrollhacke im Heckanbau	
Arbeitsbreite 3 m	
Striegel im Frontanbau	
Arbeitsbreite 3 m	

II. Kombinationssternrollhacke (Technik LTZ)

Kombinationsternrollhacke im Heckanbau

Technische Daten:

3m Arbeitsbreite
 max. 4 Reihen 0,75 m Abstand
 Automatische Oberlenkerregelung mit Spurführern
 Parallelogrammgeführte Hackelemente
 Höhen- und seitenverstellbare Vorlockersinken mit Gänsefußschar
 Reihenstriegel für jedes Hackelement
 Fingerhacke für hacken- und lockern in der Reihe

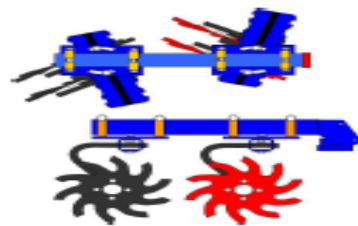


Anbauteile:

Parallelogrammkopf für Hackelemente



Rollhackkopf „Kartoffel- und Spezialkulturen“
 4 Sterne



Vorlockersinken Gänsefußschar
 (höhenverstellbar)



Garnitur Dammstriegel für jede Reihe



Fingerhacke für jede Reihe



Varianten:

- 1 unbehandelte Kontrolle
- 2 Herkömmliche Kombination (Striegel in Front- und Rollhacke im Heckenbau)
- 3 Kombinationsrollhacke im Heckenbau

2. Spätkartoffelgebiet (konventioneller Kartoffelanbau)

Vergleich der mechanischen zur chemischen Beikrautbekämpfung

Varianten:

- 1 unbehandelte Kontrolle
- 2 chemische Beikrautbekämpfung
- 3 mechanische Beikrautbekämpfung

Folgende Parameter werden an beiden Standorten untersucht:

- Fehlstellen durch Bearbeitung
- Bestandsentwicklung
- Dammaufbau
- Bewertung des artspezifischen Beikrautdeckungsgrades in der unbehandelten Kontrolle, der Wirkung in den Behandlungsvarianten (relativ (prozentual) zur Kontrolle) und der Kulturverträglichkeit bzw. Schäden an den Kulturpflanzen durch mechanische Maßnahmen
- Ertrag
- Sortierung
- Stärkegehalt
- Deformation bzw. Beschädigung des Erntegutes
- Anteil grüner Knollen

Bonitur nach EPPO-Richtlinie

Dokumentation: Datenerfassung und Prüfbericht über PIAF

Versuchsplan Forchheim

VG	Bearbeitung	Datum	06.05.19	15.05.19	27.05.19	28.06.19
		BBCH	9-11	15-19	21-25	30-35
1	Kontrolle, unbehandelt		---	---	---	---
2	Technik Betrieb		x	x	x	x
3	Technik LTZ		x	x	x	---

Versuchsplan Aulfingen

VG	Behandlung/Bearbeitung	Aufwand- menge	Datum	06.06.19	18.06.19
			BBCH	13-15	25-29
1	Kontrolle, unbehandelt	---	---	---	---
2	Sencor Liquid	0,3 l/ha	NA	x	---
3	Technik LTZ	---	---	x	x

Bereich	Code	Bezeichnung
Behandlungszeitpunkt	BD	beim Auflauf/Durchstoßen
Behandlungszeitpunkt	NA	nach dem Auflauf
Behandlungszeitpunkt	VA	vor dem Auflauf
Behandlungszeitpunkt	kvD	Kurz vor dem Durchstoßen

Versuchsstandorte:

Versuchsort (Landkreis)	Versuchsansteller	Vorfrucht	Boden- bearbeitung	Kultur	Sorte	Pflanztermin	Auflauf	Bodenart
Forchheim a. K. (Emmendingen)	LTZ Augustenberg, Aussenstelle Donaueschingen	Emmer	Pflug	Kartoffel	Glorietta	28.03.2019	05.05.2019	anlehmiger Sand
Aulfingen (Tuttlingen)		Winterweizen	Pflug	Kartoffel	Allians	24.04.2019	22.05.2019	anmoorig

Erläuterungen: Beikräuter von beiden Standorten - alphabetisch

Abkürzung	Pflanzenname	Abkürzung	Pflanzenname
CHEAL	Weißer Gänsefuß	POLAV	Vogelknöterich
CONAR	Ackerwinde	POLCO	Windknöterich
FAGSS	Buchweizen	SOLNI	Schwarzer Nachtschatten
GALAP	Klettenlabkraut	SONAR	Ackergänsedistel
MERSS	Bingelkraut	VERPE	Persischer Ehrenpreis

Wirkung und Beikrautdeckungsgrad (%):

Versuchsort: Forchheim; Sorte: Glorietta

VG	Behandlung	Termin	Kultur	POLCO			CHEAL			CONAR				MERSS	
			---	23.05.	11.06.	08.07.	23.05.	11.06.	08.07.	06.05.	23.05.	11.06.	08.07.	11.06.	08.07.
1	Kontrolle	---	---	Anteil am Gesamt-Beikrautdeckungsgrad (%)											
				1	1	1	1	1	2	5	21	22	63	2	1
Behandlungsmaßnahme		Datum	BBCH	Wirkung (%)											
2	Technik Betrieb	06.05	9-11	100	100	100	9	100	58	5	74	74	3	100	0
		15.05.	15-19												
		27.05.	21-25												
		28.06.	30-35												
3	Technik LTZ	06.05	9-11	100	100	100	75	0	96	5	69	69	0	100	0
		15.05.	15-19												
		27.05.	21-25												

POLCO = Windenknöterich, CHEAL= Weißer Gänsefuß, CONAR= Ackerwinde, MERSS = Bingelkraut

Deckungsgrad (%)							
Kultur				Beikraut			
06.05.	23.05.	11.06.	08.07.	06.05.	23.05.	11.06.	08.07.
3	40	45	0	5	23	49	100

Ertrag, Sortierung und Stärke

Versuchsort: Forchheim; Sorte: Glorietta

VG	Bezeichnung	Ertrag (dt/ha)	Ertrag relativ (%)	SNK	Sortierung			Stärkegehalt (%)	Anteil grüner Knollen (%)
					<30/35 mm (%)	30/35 - 60/65 mm (%)	>60/65 mm (%)		
1	Kontrolle	99	100	B	0	94	6	13	2
2	Technik Betrieb	140	141	A	0	90	10	13	4
3	Technik LTZ	129	130	A	0	95	5	13	4

Wirkung und Beikrautdeckungsgrad (%):

Versuchsort: Aulfingen; Sorte: Allians

VG	Behandlung	Aufwand	Termin	Kultur	SONAR	VERPE
		E/ha			---	04.07.
1	Kontrolle	---	---	---	Anteil am Gesamt-Beikrautdeckungsgrad (%)	
					9	1
Behandlungsmaßnahme			Datum	BBCH		
2	Sencor Liquid	0,3	06.06 18.06.	13-15 25-29	100	100
3	Technik LTZ	---	06.06 18.06.	13-15 25-30	3	0

SONAR= Ackergänsedistel, VERPE= Persischer Ehrenpreis

Wirkung und Beikrautdeckungsgrad (%):

Versuchsort: Aulfingen; Sorte: Allians

VG	Behandlung	Aufwand	Termin	Kultur	FAGSS	GALAP	POLAV	POLCO
		E/ha			---	22.07.	22.07.	22.07.
1	Kontrolle	---	---	---	Anteil am Gesamt-Beikrautdeckungsgrad (%)			
					1	2	5	2
Behandlungsmaßnahme			Datum	BBCH	Wirkung (%)			
2	Sencor Liquid	0,3	06.06 18.06.	13-15 25-29	100	55	100	100
3	Technik LTZ	---	06.06 18.06.	13-15 25-30	100	98	94	94

FAGSS= Buchweizen, GALAP= Klettenlabkraut, POLAV= Vogelknöterich, POLCO= Windenknöterich

Deckungsgrad (%)	
Kultur	Unkraut
22.07.	22.07.
50	53

Wirkung und Beikrautdeckungsgrad (%):**Versuchsort: Aulfingen; Sorte: Allians**

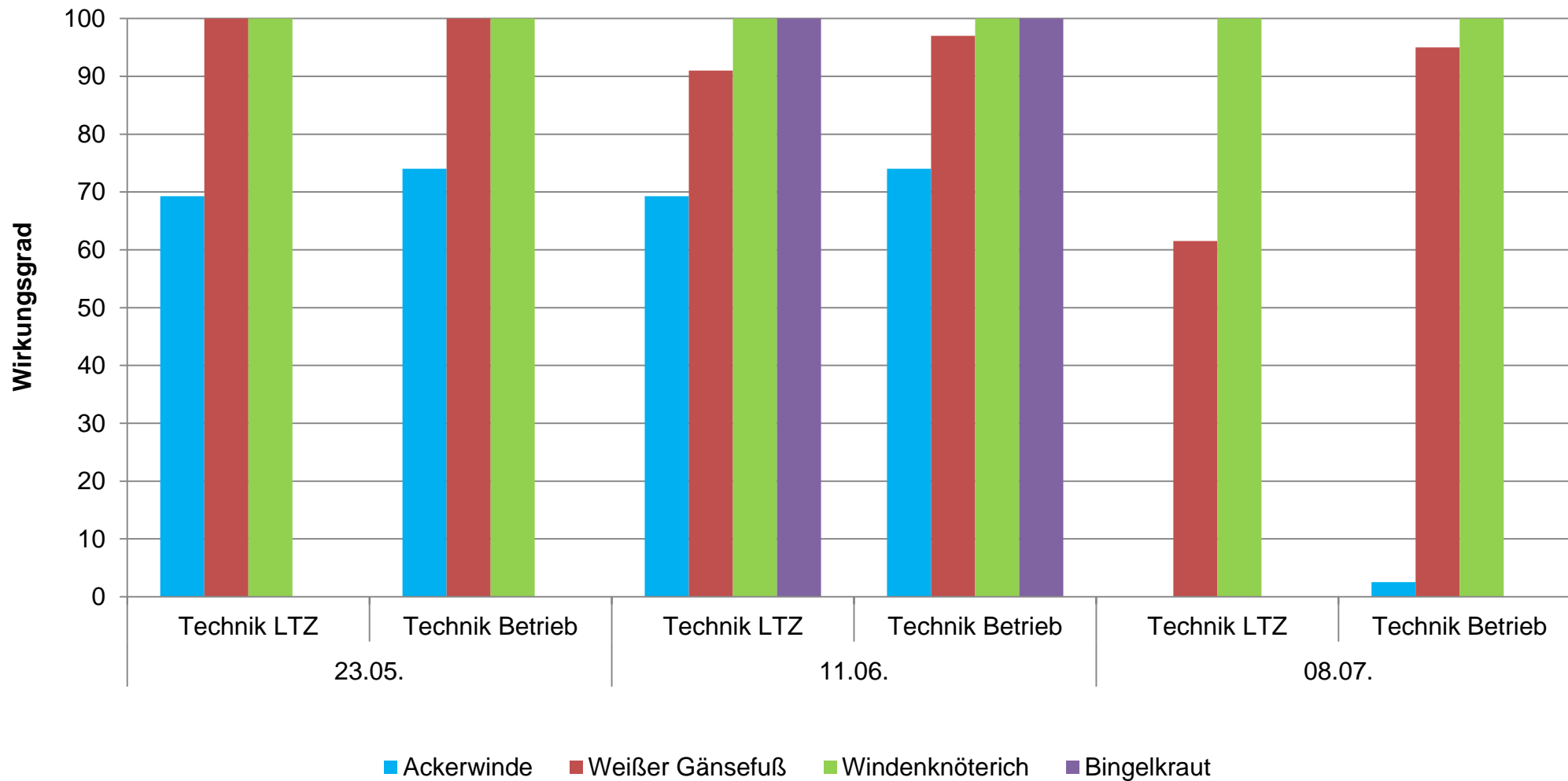
VG	Behandlung	Aufwand	Termin	Kultur	SOLNI	SONAR	VERPE
		E/ha			19.08.	19.08.	19.08.
1	Kontrolle	---	---	---	Anteil am Gesamt-Beikrautdeckungsgrad (%)		
					1	75	4
Behandlungsmaßnahmen			Datum	BBCH	Wirkung (%)		
2	Sencor Liquid	0,3	06.06 18.06.	13-15 25-29	9	100	100
3	Technik LTZ	---	06.06 18.06.	13-15 25-30	65	53	25

SOLNI= Schwarzer Nachtschatten, SONAR= Ackergänsedistel, VERPE= Persischer Ehrenpreis

Ertrag, Sortierung und Stärke**Versuchsort: Aulfingen; Sorte: Allians**

VG	Bezeichnung	Aufwand E/ha	Ertrag (dt/ha)	relativ Ertrag (%)	SNK	Sortierung			Stärkegehalt (%)	Anteil grüner Knollen (%)
						<30/35 mm (%)	30/35 - 60/65 mm (%)	>60/65 mm (%)		
1	Kontrolle	---	175	100	B	16	46	38	14	34
2	Sencor Liquid	0,3	248	142	A	4	43	53	13	17
3	Technik LTZ	---	227	130	A	4	31	65	14	29

**Versuch zur mechanischen Beikrautbekämpfung 2019,
Standort: Forchheim a. K.
Sorte: Glorietta
Wirkungsgrade der Maßnahmen**

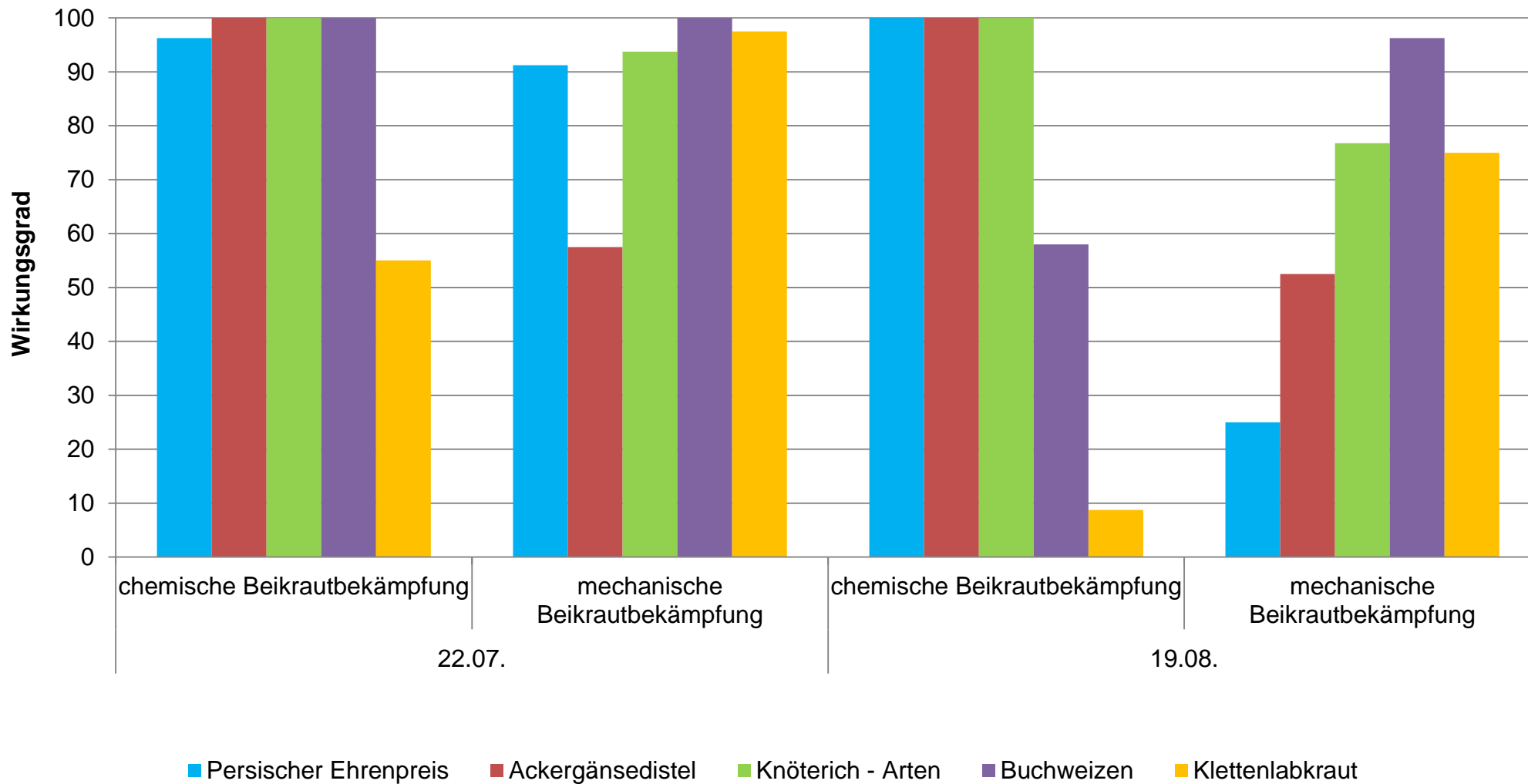


Unkrautbekämpfungsversuch 2019

Standort: Aulfingen

Sorte: Granola

Wirkungsgrade der Maßnahmen



Kommentar:

Im Hinblick auf die in der breiten Öffentlichkeit zunehmend kritische Beurteilung chemischer Pflanzenschutzmaßnahmen ist es wichtig, sich zukünftig wieder intensiver mit der mechanischen Beikrautbekämpfung beschäftigen. Als „Hackfrucht“ eignet sich die Kartoffelkultur dafür sehr gut. Da die Schadschwelle bereits bei fünf Unkräutern pro Quadratmeter liegt und die Kartoffel in ihrer Jugendentwicklung kaum Beikräuter zu unterdrücken vermag, muss mit der Bekämpfung früh begonnen werden, wenn sie Erfolg haben soll. Vor allem sind breitblättrige Beikräuter durch Striegeln und Hacken bei trockenen Bodenbedingungen gut zu bekämpfen.

Beim Pflanzen ist auf eine exakte mittige Ablage der Knollen zu achten. Stauden müssen mittig auf dem Damm auflaufen. Sind hier nennenswerte Abweichungen zu beobachten, ist dies sehr problematisch, da solche Stauden bei allen Pflegearbeiten erheblich verletzt werden – und das ober-, wie auch unterirdisch. Bei nicht mittigem Auflauf kann auch das Hackgerät nicht optimal zu Beikrautbekämpfung eingestellt werden.

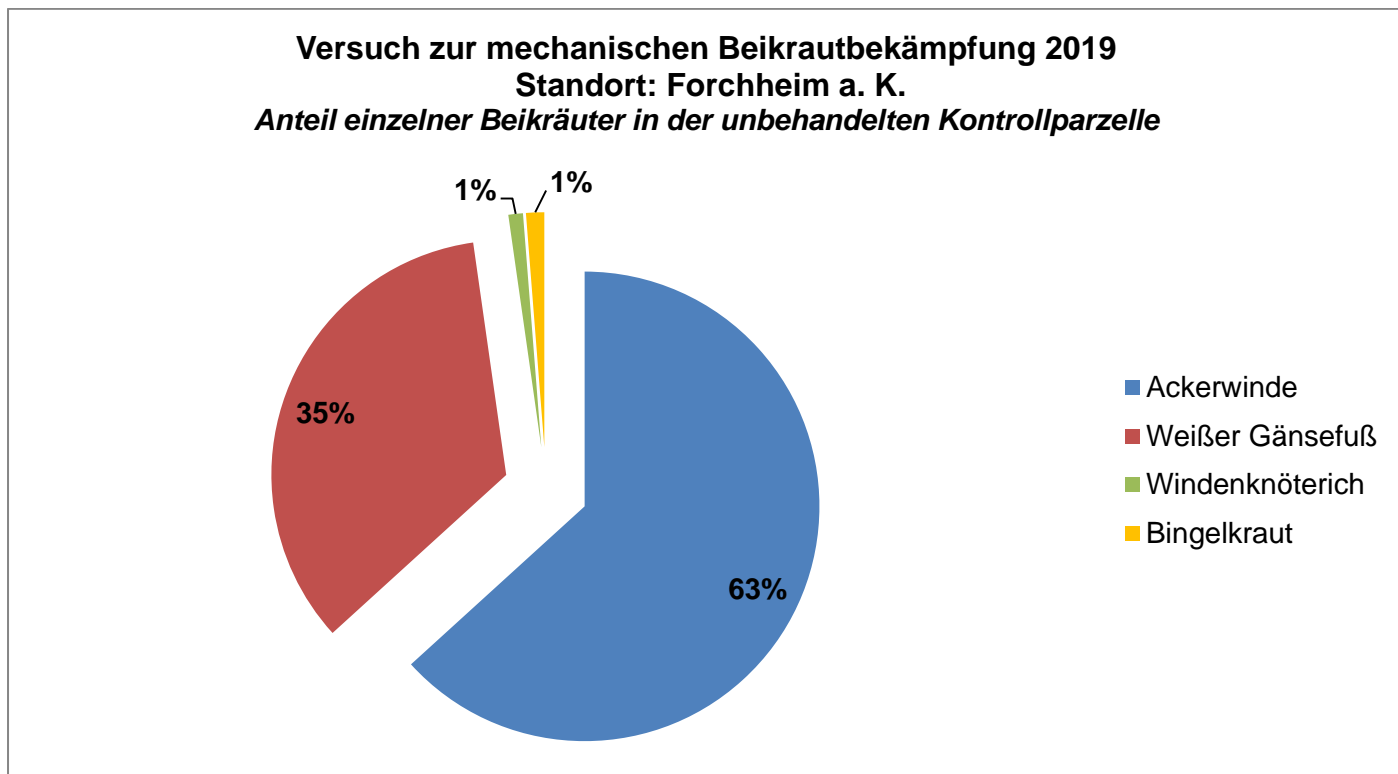
Bei dem ausschließlich mechanischen Pflegeverfahren wird die Beikrautbekämpfung bereits vor und nach dem Auflaufen der Kartoffeln durch mechanische Bearbeitung durchgeführt. Besonders wirksam erweisen sich die Pflegemaßnahmen, wenn die Beikräuter im Keimblattstadium (max. bis 4-Blattstadium) erfasst werden. Je nach Beikrautdruck sind drei bis vier Arbeitsgänge notwendig. Bei extremer Trockenheit kann allerdings ein mehrmaliges Striegeln und Hacken zur Austrocknung des Dammes führen. Wasserschonend ist ein flaches Brechen der oberen Bodenschicht oder nur der Dammaufbau ohne Striegeln. Ab Ansatzbildung braucht die Kartoffel eine kontinuierliche Wasserversorgung! Die Verletzung von Feinwurzeln und Stolonen der Kartoffelpflanzen durch die Pflegegeräte muss durch genaue Einstellung und exakte Fahrweise weitgehend ausgeschlossen werden, da erhebliche Ertragseinbußen die Folge von Verletzungen sein können.

Hohe Niederschläge bringen das Problem der Befahrbarkeit der Böden. Bei einer lang anhaltenden Trockenheit, vor allem auf leichteren schnell austrocknenden Standorten, kann die mechanische Beikrautbekämpfung an ihre Grenzen kommen, wenn der Aufbau der Dämme aufgrund fehlender Bodenstruktur nicht möglich ist. Zudem geht mit jedem Arbeitsgang weitere Bodenfeuchtigkeit verloren, die dann dem Pflanzenwachstum fehlt. Eine öftere (mehrstufige) Bearbeitung kann zu mechanischen Beschädigungen an der Pflanze führen, die unter Umständen gegenüber der chemischen Beikrautbekämpfung Ertragseinbußen mit sich bringt. Diese Ertragseinbußen sind jedoch zu relativieren, wenn nicht bekämpfbare Beikräuter wie z.B. der massive Besatz an Ackerwinde, durch einen mehrmaligen Pflegegang in ihrer Entwicklung gehemmt werden können.

Später, insbesondere bei krautschwächeren Sorten bzw. beizeitigem Absterben des Krautes durch Krautfäulebefall, muss jedoch trotz guter Pflege mit einer Spätverunkrautung vor allem mit Melde-, Gänsefußarten, Schw. Nachtschatten und in einigen Fällen auch mit Ackerwinden gerechnet werden. Um letztlich die Erntearbeiten ungehindert durchführen zu können, ist dann der Einsatz von Krautschlägern oder Abflamngeräten erforderlich.

Versuchsstandort Forchheim a. K.:

Vergleich der Kombinationssternrollhacke (Heckanbau) gegenüber der herkömmlichen Bearbeitung Striegel in Front- und Sternrollhacke im Heckanbau.



Vor allem die stark vorkommende Ackerwinde wurde zum großen Problem. Trotz viermaliger Bodenbearbeitung waren bei der Abschlussbonitur gegenüber den anderen mitgeprüften Varianten keine allzu großen Unterschiede mehr festzustellen. Gänsefuß- und Meldarten konnten vor allem durch den mehrmaligen Treffler-Striegeleinsatz (Front) auf der Dammsflanke sehr gut bekämpft werden (95 % WG). Der flach gezogene Dammsriegel beim Kombinationsrollhackgerät konnte zu einem späteren Zeitpunkt nicht mehr eingesetzt werden. Dadurch war auf der Dammsflanke eine mechanische Beikrautbekämpfung nur noch mit der Fingerhacke möglich. Der Wirkungsgrad lag im Vergleich zur Betriebstechnik nur bei 62 %.



Bild 1: Kombinationsrollhacke (LTZ-Technik)



Bild 2: Trefflerstriegel (Technik-Betrieb)

Durch den viermaligen bzw. letzten Bearbeitungsgang mit der Sternrollhacke (Technik Betrieb) kurz vor Reihenschluss, konnte die Ackerwinde zunächst in der Wachstumsentwicklung geschwächt werden. Daher war die Blattmassenentwicklung der Winde gegenüber der 3-maligen Bodenbearbeitungsmaßnahme anfangs nicht so stark ausgeprägt. Zum Zeitpunkt des Krautabsterbens waren jedoch alle Parzellen nahezu gleich stark mit der Ackerwinde überwachsen. Damit letztlich die Erntearbeiten ungehindert durchgeführt werden konnten, war der Einsatz des Krautschlägers erforderlich.



Bild 1: Mechanische Beikrautbekämpfung der Ackerwinde (rechte Reihen bearbeitet)

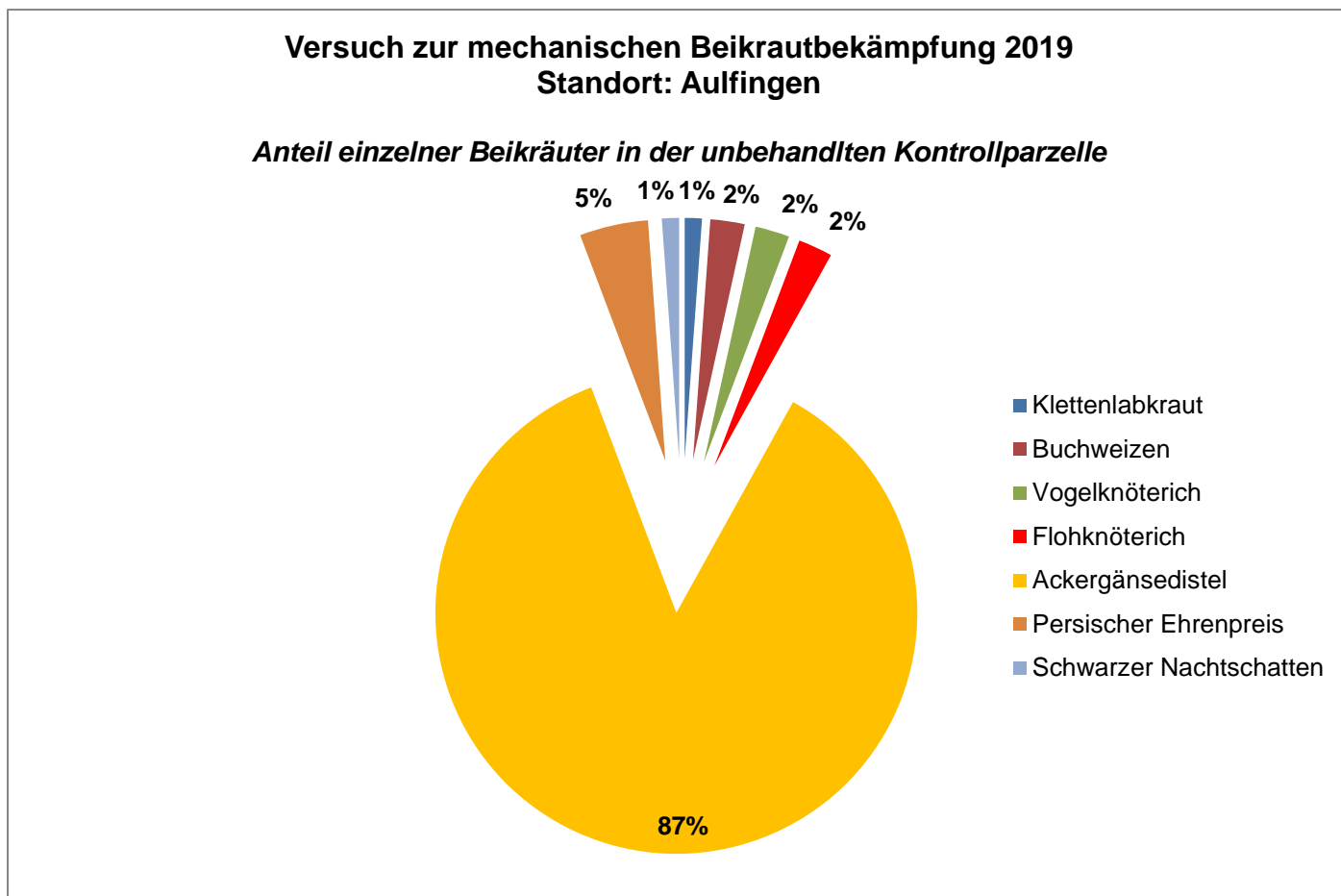


Bild 2: trotz viermaliger Bearbeitung (links) und rechts (unbehandelte Kontrolle) konnte die Ackerwinde nicht bekämpft werden.

Durch die mechanische Beikrautbekämpfung konnte gegenüber der unbehandelten Kontrollvariante ein statistisch abgesicherter Mehrertrag in der LTZ-Technik-Variante (dreimalige Bodenbearbeitung) von +30% und in der Variante Technik-Betrieb (v.a. durch die viermalige Bodenbearbeitung) sogar um +41 % erzielt werden.

Erste Versuchserkenntnisse (Vergleich der verschiedenen Hackgeräte):

Eine weitere Bearbeitung zur Bildung eines optimalen Dammaufbaus ist nach dem kombinierten Verfahren mit der Kombinationsrollhacke unter Einsatz der Fingerhacke (LTZ-Technik) erforderlich. Nach unseren ersten Versuchserfahrungen werden vor allem durch den Einsatz des Trefflerstriegels (Technik-Betrieb) bei einer Kartoffelwuchshöhe von 15 - 20 cm die Unkräuter auf der Dammsflanke besser bekämpft, als mit dem Kombinationsrollhackgerät (gezogene Dammsriegel und Fingerhacke). Bei 30 - 40 cm großen Stauden ist allerdings der Einsatz des Trefflerstriegels nur noch (je nach Sorte) begrenzt möglich. Der Vorteil der Sternrollhacke liegt in der Kombination mit Hacken der Beikräuter und gleichzeitigem Anhäufeln der Dämme. Für jeden Durchgang muss bei der Sternrollhacke der Winkel der Sternräder genau eingestellt werden, was zeitintensiv und sehr heikel ist. Die Verletzung von Feinwurzeln und Stolonen der Kartoffelpflanzen durch die Pflegegeräte muss durch genaue Einstellung und exakte Fahrweise weitgehend ausgeschlossen werden, da erhebliche Ertragseinbußen die Folge von Verletzungen sein können.

Versuchsstandort Aulfingen:**Vergleich der mechanischen gegenüber chemischen Beikrautbekämpfung**

Das mechanische Verfahren war am Standort Aulfingen im Vergleich zum chemischen Verfahren kostenaufwendiger und weniger effizient. Wie schon am Versuchsstandort Forchheim a. K. war festzustellen, dass der vorhandene Dammstriegel an der Kombinationsrollhacke bei Weitem nicht so effektiv arbeitet wie vergleichsweise ein Trefflerstriegel. Insgesamt lag der Gesamtwirkungsgrad gegen den vorhandenen Beikrautarten (siehe Kreisdiagramm) bei durchschnittlich 67 %. Der Wirkungsgrad gegenüber Knötericharten, Persischem Ehrenpreis und Ackergänsedistel lag bei der chemischen Variante bei 100 %. Da der Druck durch Klettenlabkraut (Deckungsgrad 1 %) nicht allzu groß war, wurde in der chemischen Variante auf ein weiteres chemisches Produkt verzichtet und nur Sencor Liquid mit 0,3 l/ha im NA eingesetzt. Der spät aufgelaufene Schwarze Nachtschatten, Buchweizen sowie das Klettenlabkraut wurde von Sencor Liquid nicht erfasst. Damit die Erntearbeiten ungehindert durchgeführt werden konnten, war auch an diesem Standort der Einsatz des Krautschlägers erforderlich.

Die chemische Beikrautbekämpfung erzielte gegenüber der mechanischen Beikrautbekämpfung einen Mehrertrag von +12 %, der allerdings statistisch nicht abgesichert ist. Sowohl mit der chemischen als auch mechanischen Behandlungsmaßnahme wurde gegenüber der unbehandelten Variante ein statistisch abgesicherter Mehrertrag von +42 % bzw. +30 % erreicht.

Weiterführende Internetadressen:

Informationen zum Kartoffelanbau:

- www.ltz-bw.de (Kulturpflanzen > Kartoffeln)

Infoservice Pflanzenbau und Pflanzenschutz:

- www.infoservice.landwirtschaft-bw.de

Ackerbauliches Versuchswesen:

- www.ltz-bw.de (Arbeitsfelder > Versuchswesen > Ackerbau)

Pflanzenschutzinformationen:

- www.pflanzenschutz-bw.de

Informationssystem integrierte Pflanzenproduktion (Prognosemodelle und Entscheidungshilfen für den konventionellen und ökologischen Pflanzenschutz)

- www.isip.de

Sorteninformationen:

- www.ltz-bw.de (Arbeitsfelder > Pflanzenbau > Sorten)

Agrarmeteorologie Baden Württemberg:

- www.wetter-bw.de

Diese Publikation ist urheberrechtlich geschützt. Alle Angaben sind ohne Gewähr; Haftungsansprüche können daraus nicht abgeleitet werden.

IMPRESSUM	
Herausgeber: Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg (LTZ) Neßlerstr. 25 76227 Karlsruhe Tel.: 0721 / 9468-0 Fax: 0721 / 9468-209 eMail: poststelle@ltz.bwl.de Internet: www.ltz-augustenberg.de	Bearbeitung und Redaktion: LTZ Augustenberg - Außenstelle Donaueschingen Hans-Jürgen Meßmer Tel.0771/89835-720 Klausmann F.; Hall S. Referat 13: Sorten, Saatgut, Biotechnologie und Koordinierung Versuchswesen Stand: 01/2020