



Maschinen und Verfahren für die Kartoffelkrautbeseitigung

E. Irla

Eine hohe Arbeitsqualität und -leistung der maschinellen Kartoffelernte erfordert je nach Produktionsrichtung der Kartoffeln eine gezielte Krautminderung bzw. -beseitigung. Für Speisekartoffeln reicht in der Regel ein einmaliges Totspritzen drei Wochen vor der Ernte aus. Im Saatkartoffelbau hingegen wird wegen der sekundären Virusinfektionsgefahr eine vollständige Krautabtötung oder -beseitigung bis zu einem vorgeschriebenen Termin verlangt. Diese Forderung lässt sich meistens durch den Einsatz eines Krautschlägers und ein zweimaliges Totspritzen oder neuerdings durch ein maschinelles Krautziehen am besten erfüllen.

Der Einsatz einer Krautziehmaschine darf bis fünf Tage nach dem für das Totspritzen geltenden Termin erfolgen, was den Ertrag verbessern kann. Durch den Verzicht auf den Einsatz chemischer Mittel kann das Verfahren bezüglich Umweltschutz und Kosten mit den herkömmlichen durchaus konkurrieren. Bezüglich Anbau- und Pflage-technik sowie jährlicher Auslastung der Maschinen müssen allerdings einige Voraussetzungen erfüllt sein.

Die höchsten Anforderungen an die Krautvernichtung stellen die Saatkartoffeln. Dabei steht die Erzeugung von gesundem und schalenfestem Saatgut im Vordergrund. Der letzte Termin für das Totspritzen oder Staudenziehen wird durch die Eidg. Forschungs-

anstalten für Pflanzenbau festgelegt. Dieser hängt vom Beginn des Sommerfluges der Blattläuse ab, und kann aufgrund einer Probegrabung durch den Produzenten im Hinblick auf die Saatgutausbeute und das Wetterisiko um einige Tage vorverlegt werden. Das rechtzeitige Erfüllen der Forderung nach einer vollständigen Krautabtötung ohne späteren Wiederaustrieb des Restkrautes ist in der Praxis besonders bei krautreichen Sorten und weniger günstiger Witterung mit Schwierigkeiten verbunden. Das Angebot an verschiedenen Krautschlägern und Krautziehmaschinen sowie das Begehren der Saatgutproduzenten veranlassten uns, in Zusammenarbeit mit der Forschungsanstalt Zürich-Reckenholz und der Saatzuchtgenossenschaft Düdingen eine Untersuchung durchzuführen.

Maschinen und Verfahren

Die dreijährige Untersuchung von 1981 bis 1983 an drei Orten im Raume Düdingen erfasste neun Grossparzellen-Versuche in mittelschweren Böden auf 570 bis 650 m Meereshöhe. Die Einsätze eines Kreiselheuers und des Ketten- bzw. Zinkenkrautschlägers (Gehring, Gruse) sowie von zwei Krautziehmaschinen (Nimos, Oldenhuis) erfolgten bei den Sorten Bintje, Eba und Maritta mit einer Reihenweite von 75 cm. Es wurden folgende Krautbeseitigungs-Verfahren untersucht:

Maschine	Arbeitsbreite (m)	Fahrgeschwindigkeit (km/h)	Spritzmittelmenge
Kreiselheuer	4,5	4,2	} ¼ und ⅔
Kettenkrautschläger	3,0	5,5	
Zinkenkrautschläger	3,0	5,5	
Kraut unverletzt	—	3,6 / 4,4	¼
Krautziehmaschine	1,5	2,9 / 3,5	ungespritzt

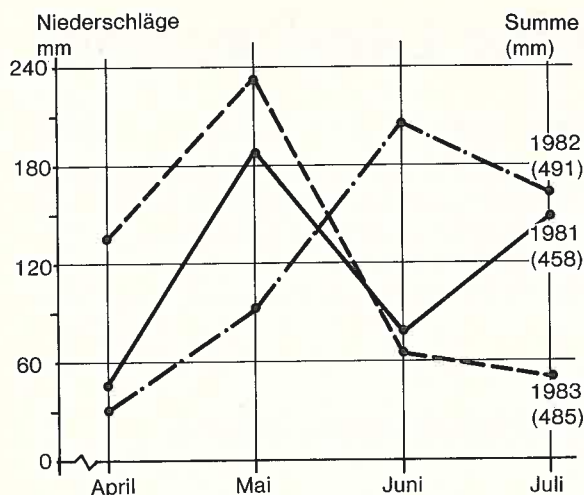


Abb. 1: Die Niederschläge in den drei Versuchsjahren waren annähernd gleich hoch. Ihre Verteilung während der Vegetationsperiode war jedoch sehr unterschiedlich, was nicht nur den Ertrag, sondern auch die Krautentwicklung und damit die Krautbeseitigung beeinflusste.

Der Einsatz der Maschinen erfolgte unter günstigen Witterungsverhältnissen. Die Ausgangslage bezüglich Krauthöhe und physiologischem Reifezustand der Pflanzen war hingegen recht unterschiedlich. Vor allem die ungünstige Verteilung der Niederschläge während der Vegetationsperioden 1982 und 1983 hat die Pflanzenentwicklung und Erträge sowie den Krautbeseitigungserfolg beeinträchtigt (Abb. 1). Beim Einsatz der Maschinen betrug die Pflanzenhöhe bei Bintje 50 bis 80 cm und bei den krautreichen Sorten Eba und Maritta 50 bis 100 cm.

Krautschlagern und Spritzen

Das Krautschlagern und -verletzen in den frühen Morgenstunden ist für die Wirkung der chemischen Behandlung vorteilhaft. Dabei wird für eine ausreichende Aufnahme des Präparates eine Restkrautlänge von zirka 25 bis 30 cm angestrebt.

Der Arbeitseffekt der Krautschläger – bedingt durch die verschiedenen Arbeitswerkzeuge – fiel recht unterschiedlich aus. Mit dem **Kreiselheuer** (Abb. 2) wurden die oberen Pflanzenteile abgeschlagen und die Stengel leicht verletzt. Bei üppig entwickelten Beständen mit einer Pflanzenhöhe von 70 bis 100 cm wurden die Stauden meist geknickt und oft mahdenförmig in den Furchen abgelegt.

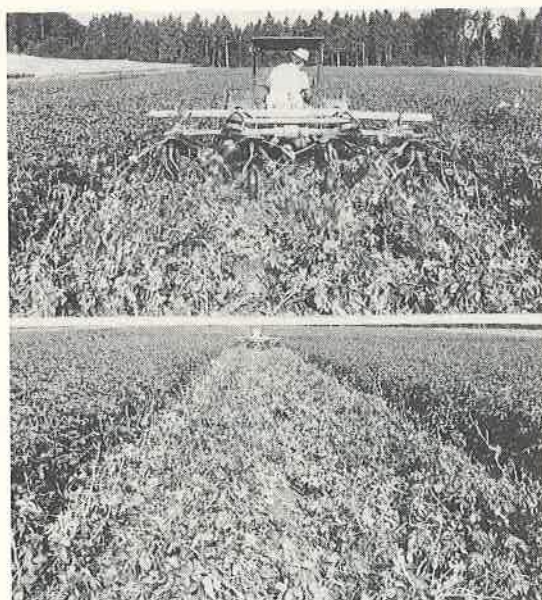


Abb. 2: Mit dem Kreiselheuer werden gleichzeitig sechs Staudenreihen leicht verletzt. Die oft mahdenförmige Krautablage der 95 cm hohen Pflanzen erschwert die Anlagerung der Spritzbrühe.

Die Ketten- und Zinkenkrautschläger (Abb. 3 und 4) mit den der Dammanordnung angepassten Schlagwerkzeugen ergaben meistens den besten Arbeitseffekt. Das Kraut wurde durch die entgegen der Fahrtrichtung rotierenden Ketten oder Zinken gut erfasst und auf die gewünschte Höhe abgeschlagen. Die Reststengel und -blätter wiesen nach dem Kettenschläger mehr Verletzungen als diejenigen nach dem Zinkenschläger auf. In krautreichen Beständen fällt al-

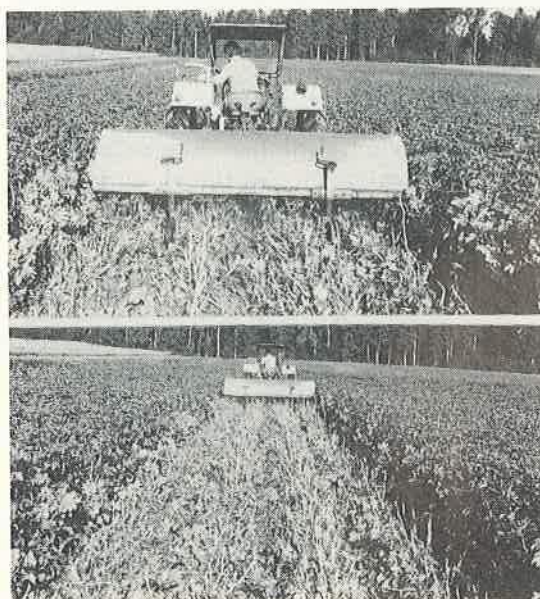


Abb. 3: Mit dem vierreihigen Kettenkrautschläger (Gehring, Matzingen) lässt sich das Kraut bei einer Fahrgeschwindigkeit von 5 bis 6 km/h auf die gewünschte Länge abschlagen und die Reststengel verletzen.



Abb. 4: Mit dem vierreihigen Zinkenkrautschläger Gruse (Müller, Bättwil) werden die Stauden auf eine über die Stützräder einstellbare Höhe abgeschlagen und die Stengel aufgeschlitzt. Infolge Fehlens der Leitbleche deckt ein Teil des abgeschlagenen Krautes (auch bei Kettenschläger) die Reststengel zu, was die Präparatanlagerung erschwert.

Irdings ein Teil der abgeschlagenen Pflanzenreste auf die Reihen, was die Anlage der Spritzbrühe erschwert. Ein Anbringen von Leitblechen an der hinteren Außenwand könnte die Arbeitsqualität der Krautschläger (Krautablage in den Furchen) wesentlich verbessern.

Das Totspritzen in zwei Arbeitsgängen ist für die Anlagerung des Präparates auf dem Restkraut vorteilhafter als eine einmalige Spritzung. Die erste Spritzung mit der Hälfte der vorgesehenen Präparatmenge aus der Dinosebgruppe (DNBP) und 500 bis 600

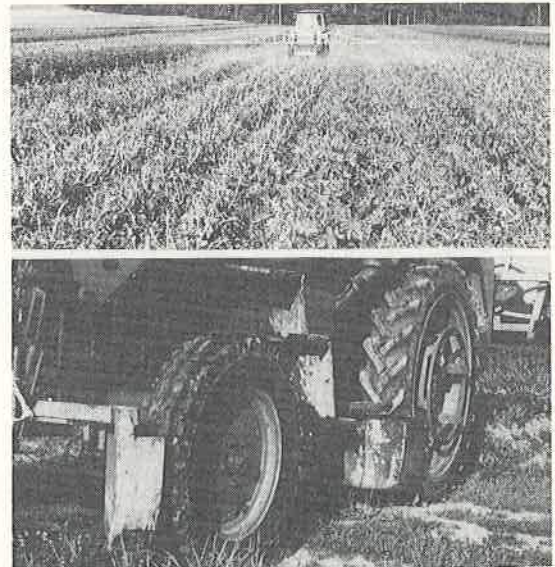


Abb. 5: Die erste Spritzung mit der halben Präparatmenge soll direkt nach dem Krautverletzen erfolgen. Die Verwendung einer Schutzvorrichtung vor den Traktorrädern ist beim Spritzen, Kraut schlagen und -ziehen von Vorteil. Angefahrene Pflanzen werden durch die Maschinen nicht gut erfasst.

l/ha Wasser erfolgte deswegen unmittelbar nach dem Krautverletzen (Abb. 5). Die zweite Hälfte wurde im Abstand von 11 bzw. 24 Stunden in der Gegenrichtung gespritzt. Der optimale Zeitpunkt der zweiten Spritzung hängt hauptsächlich von der Kartoffelsorte, dem Krautverletzungsgrad und dem Wetterverlauf ab. Das Spritzen in den frühen Morgenstunden ist wirksamer als auf gewelkten Beständen gegen Abend. Eine ausreichende Präparatanlagerung erfordert eine mässige Fahrgeschwindigkeit um 4 km/h und eine Höhe der Düsen von 60 cm über Boden (50 cm über der halben Restkrauthöhe).

Maschinelles Krautziehen

Als Alternativ-Verfahren zu der mechanisch-chemischen Krautabtötung gilt ein maschinelles Krautziehen, das hauptsächlich in Holland eine grössere Verbreitung gefunden hat. Die dreijährigen Einsätze der zweireihigen Krautziehmaschinen Nimos und Oldenhuis (nur 1983) brachten nach den Anfangsschwierigkeiten positive Ergebnisse. Das Kraut wird zuerst mit einem Zinkenschläger im Frontanbau auf die erforderliche Länge abgeschlagen und über Leit-

bleche in die Furchen abgelegt. Die in den Dämmen gebliebenen Stengel werden folglich mit den gegenläufigen Luftgummirollen (Oldenhuis) oder Gummiriemen (Nimos) der Krautziehmaschinen ausgezogen (Abb. 6 und 7).

Die Arbeitsqualität hängt stark von den Einsatzbedingungen und der Einstellung der Maschinen ab. Die optimale Fahrgeschwindigkeit betrug bei Nimos 2,9 km/h und bei Oldenhuis 3,5 km/h. Dabei kann mit einer Flächenleistung von 0,3 bzw. 0,4 ha/h gerechnet werden. Für den Betrieb der Ma-

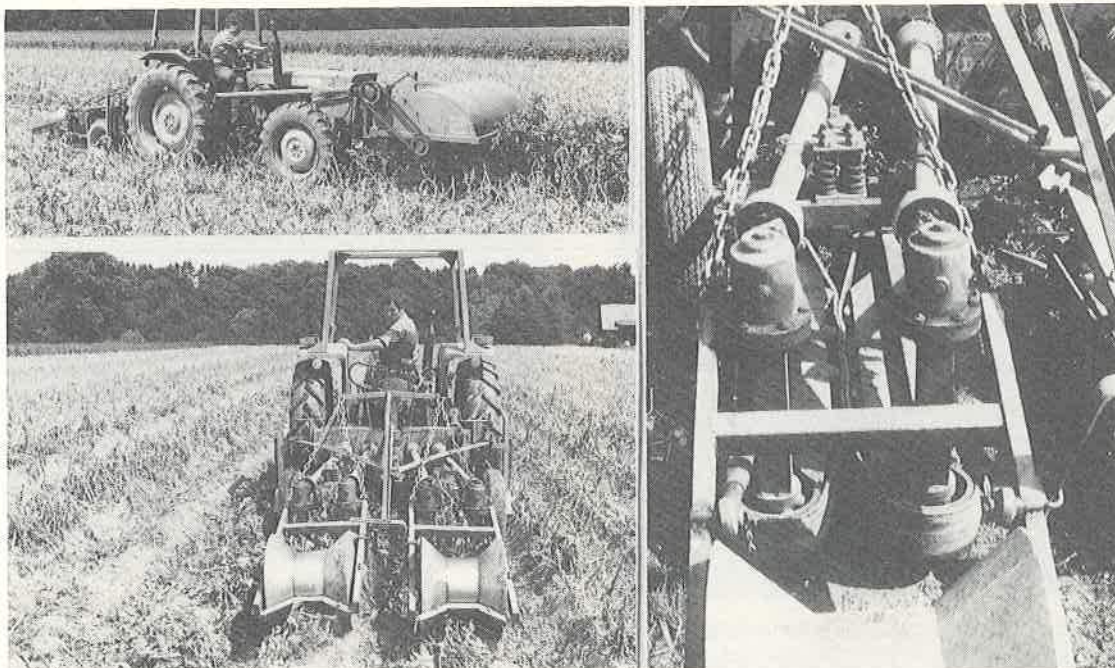


Abb. 6: Beim Einsatz der Krautziehmaschine Nimos (keine Vertretung in der Schweiz) wird das Kraut auf eine Reststengellänge von 30 bis 35 cm abgeschlagen und in der Folge mit den Gummiriemen (rechts) ausgezogen. Bei einer wählbaren Riemengeschwindigkeit von 2,5 bis 3,2 m/s liegt der optimale Fahrgeschwindigkeitsbereich zwischen 2,6 und 3,5 km/h – hohe gleichmässig geformte Dämme und richtige Maschineneinstellung vorausgesetzt.

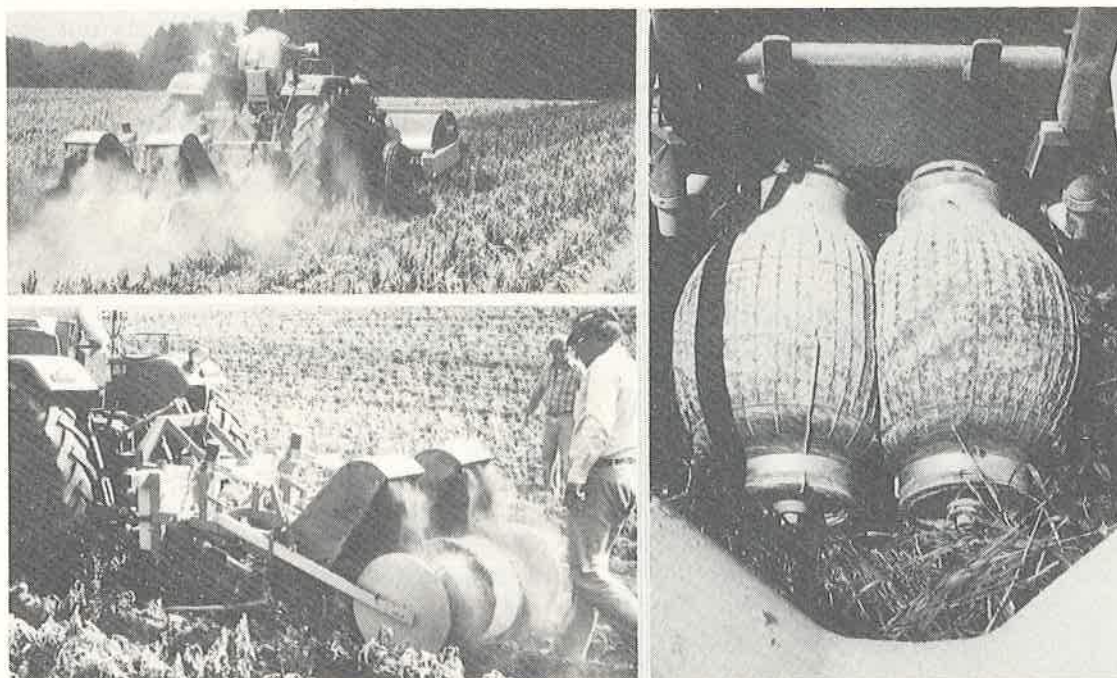


Abb. 7: Ein erfolgreicher Einsatz der Krautziehmaschine Oldenhuis (Bystronic, Burgdorf) erfordert gleichmässig geformte Dämme mit einer Erdschicht um 7 cm über den Knollen. Die Stauden über der Dammitte werden auf 20 cm Stengellänge abgeschlagen und durch die Luftgummirollen (rechts) bei einer Fahrgeschwindigkeit von 3,0 bis 5,5 km/h gut erfasst. Die technisch ausgereifte Ausführung erfordert eine richtige Handhabung.

schinen sind Traktoren mit Fronthydraulik (Nimos) bzw. Frontanbaurahmen (Oldenhuis) und 44 kW (60 PS) Motorleistung erforderlich.

Ein erfolgreicher Einsatz der Maschinen erfordert genaue Reihenabstände sowie hohe, gleichmässig geformte Dämme mit einer Erdschicht von 5 bis 7 cm über den Knollen. Diese Anforderungen lassen sich durch eine vierreihige Lege- und Pflage-technik mit zweimaligem Häufeln am besten erfüllen. Für das Hochhäufeln beim zweiten Durchgang sollen die Häufelscheiben möglichst breit gestellt und die Fahrgeschwindigkeit auf rund 5 km/h reduziert werden. Die Verwendung einer Reihenfräse mit Häufelkörper ist besonders bei der Arbeit im leicht hängigen Gelände von Vorteil.

Bei flachen Dämmen besteht die Gefahr einer Verletzung und Abdeckung der Kartoffeln, was den Grünknollenanteil erhöhen kann. Darüber hinaus können ein hoher Steinbesatz und nicht in Dammitte wachsende Stengel sowie feuchte Witterung und Hanglage den Arbeitserfolg erheblich beeinträchtigen.

Anteil Pflanzen mit richtig gezupften Stauden in %
(mit Nimos bzw. Oldenhuis*)

	1981	1982	1983	
Bintje	52	63	84	90*
Eba	62	70	55	78*
Maritta	83	34	54	65*

Die Bewertung der Zupfqualität erfolgte direkt nach dem Einsatz der Krautziehmaschinen. Die nicht vollständig gezupften ein bis drei Stengel je Pflanze (Rest zu 100%) wurden meist gequetscht und trockneten im Verlaufe von zwei Wochen oder verfaulten oft.

Resultate der Feldbonitierungen

Bei der Kontrolle der Versuche zwei bis drei Wochen nach dem Totspritztermin wurden im Jahre 1981 bei allen Verfahren und Sorten mit Ausnahme «Kraut unverletzt» bei Maritta keine Neuaustriebe festgestellt. In den Jahren 1982 und 1983 mit weniger günstiger Witterung fielen die Ergebnisse besonders bei der späten Sorte Maritta bedeutend schlechter aus. (Tab. 1).

Bei Bintje und Eba haben sowohl die mechanisch-chemischen Verfahren als auch das Krautziehen besonders mit Oldenhuis bessere Ergebnisse als bei Maritta gebracht. Die Reduktion der Präparatmenge auf zwei Drittel ergab vorwiegend schlechtere Ergebnisse und kann deshalb nur in günstigen Jahren in Betracht kommen.

Der unbefriedigende Krautvernichtungserfolg bei Maritta hängt mit der Witterung und Staudenentwicklung zusammen. Die nach dem Gewitterregen 1982 in den Furchen liegenden Stauden konnten mit den Krautschlägern oder der Krautziehmaschine nicht richtig erfasst werden. Im Jahre 1983 hingegen litten alle Sorten unter einem starken Wassermangelstress, was sich auf die Mittelwirkung negativ auswirkte. Der Erfolg beim Krautziehen wurde stark durch die oft nicht in der Dammitte wachsenden Stengel beeinträchtigt. Um eine Virusübertragung durch die Blattläuse zu verhindern, mussten die Neuaustriebe von Hand entfernt werden. Bei Maritta war hingegen eine zusätzliche Nachbehandlung bei allen Verfahren erforderlich.

Kartoffelerträge und Saatgutausbeute

Die Ertragshöhe und die Erntegutsortierung wurden durch die Witterung sowie die Krautbeseitigungsverfahren und deren

Tabelle 1: Prozentualer Pflanzenanteil mit Neuaustrieben je nach Krautbeseitigungs-Verfahren.

Kartoffel- sorte	Jahr	Kreisels- heuer		Kettenkraut- schläger		Zinkenkraut- schläger		Kraut unverletzt	Krautzieh- maschinen	
		zweimal Spritzen, Präparatmenge							Nimos	Olden- huis
		1/1	2/3	1/1	2/3	1/1	2/3	1/1		
Bintje	1982	6,3	6,0	6,3	12,7	7,7	16,0	16,8	10,0	---
	1983	2,5	16,2	1,5	8,7	2,7	9,0	8,0	5,5	3,2
Eba	1982	1,8	3,9	1,4	3,3	2,6	2,7	0,2	2,7	---
	1983	1,3	4,8	2,7	3,2	2,5	4,2	5,3	20,0	2,8
Maritta	1982	42,8	46,0	29,2	38,7	33,7	49,0	33,3	60,1	---
	1983	37,7	41,7	33,0	56,5	47,0	67,2	27,5	49,7	23,7

Tabelle 2: Kartoffelerträge bei drei Sorten je nach Krautbeseitigungs-Verfahren 1981 bis 1983.

Kartoffelsorte Verfahren	Behandlungsdatum (Juli)			Saatkartoffeln ¹⁾			Speisekartoffeln		
	1981	Jahr 1982	1983	1981	Jahr 1982	1983	1981	Jahr 1982	1983
	100 % = ... dt/ha			223	178	168	60	48	24
BINTJE									
Kreiselheuer	15.	10.	15.	100	100	100	100	100	100
Kettenkrautschläger	15.	10.	15.	98	100	99	102	89	122
Zinkenkrautschläger	15.	10.	15.	96	111	95	113	108	64
Kraut unverletzt	13.	08.	14.	80	93	101	97	83	106
Krautziehmaschine	17.	15.	20.	99	100	102	84	116	109
GD p 0,1 / 0,05				7/9	8/10	9/*	33/*	33/*	53/*
	100 % = ... dt/ha			330	245	173	89	66	3
EBA									
Kreiselheuer	14.	13.	16.	100	100	100	100	100	100
Kettenkrautschläger	14.	13.	16.	95	98	99	107	90	91
Zinkenkrautschläger	14.	13.	16.	97	101	99	108	87	95
Kraut unverletzt	11.	09.	14.	94	95	95	63	47	105
Krautziehmaschine	16.	19.	21.	97	105	106	64	83	128
GD p 0,1 / 0,05				8/*	11/*	12/*	27/32	25/31	-/*
	100 % = ... dt/ha			217	159	151	69	35	49
MARITTA									
Kreiselheuer	16.	16.	22.	---2)	100	100	---	100	100
Kettenkrautschläger	16.	16.	22.	100	101	105	100	106	77
Zinkenkrautschläger	16.	16.	22.	---2)	96	102	---	121	70
Kraut unverletzt	14.	14.	20.	107	98	106	107	80	68
Krautziehmaschine	22.	21.	27.	109	101	107	110	157	83
GD p 0,1 / 0,05				-/*	10/*	11/*	-/*	42/50	34/*

¹⁾ Bintje 32 bis 45 mm, Eba und Maritta 32 bis 50 mm.

²⁾ Wegen Düngungsstreifen nicht erhoben.

*) Statistisch nicht gesichert.

Durchführungstermine in den drei Jahren merklich beeinflusst (Tab. 2, Abb. 8).

Die Ertragsunterschiede bei den mechanisch-chemischen Verfahren mit Kreiselheuer bzw. Krautschläger sind auf die unterschiedliche Restkrautlänge und deren Verletzungsgrad zurückzuführen.

Bei Parzellen mit unverletzten und versuchsweise zwei bis drei Tage früher be-

handelten Beständen wurden bei Bintje 1981 und 1982 statistisch gesicherte Mindererträge erreicht. Die tendenzmässig höheren Saatgut- und Speisekartoffelerträge nach dem Krautziehen sind nur bei diesem Verfahren durch Ausnutzung der zulässigen Zeitspanne von fünf Tagen über den Totspritztermin hinaus möglich, da nach dem Unterbruch der Knollen-Stolon-Verbindung kein Zuwachs erfolgt.

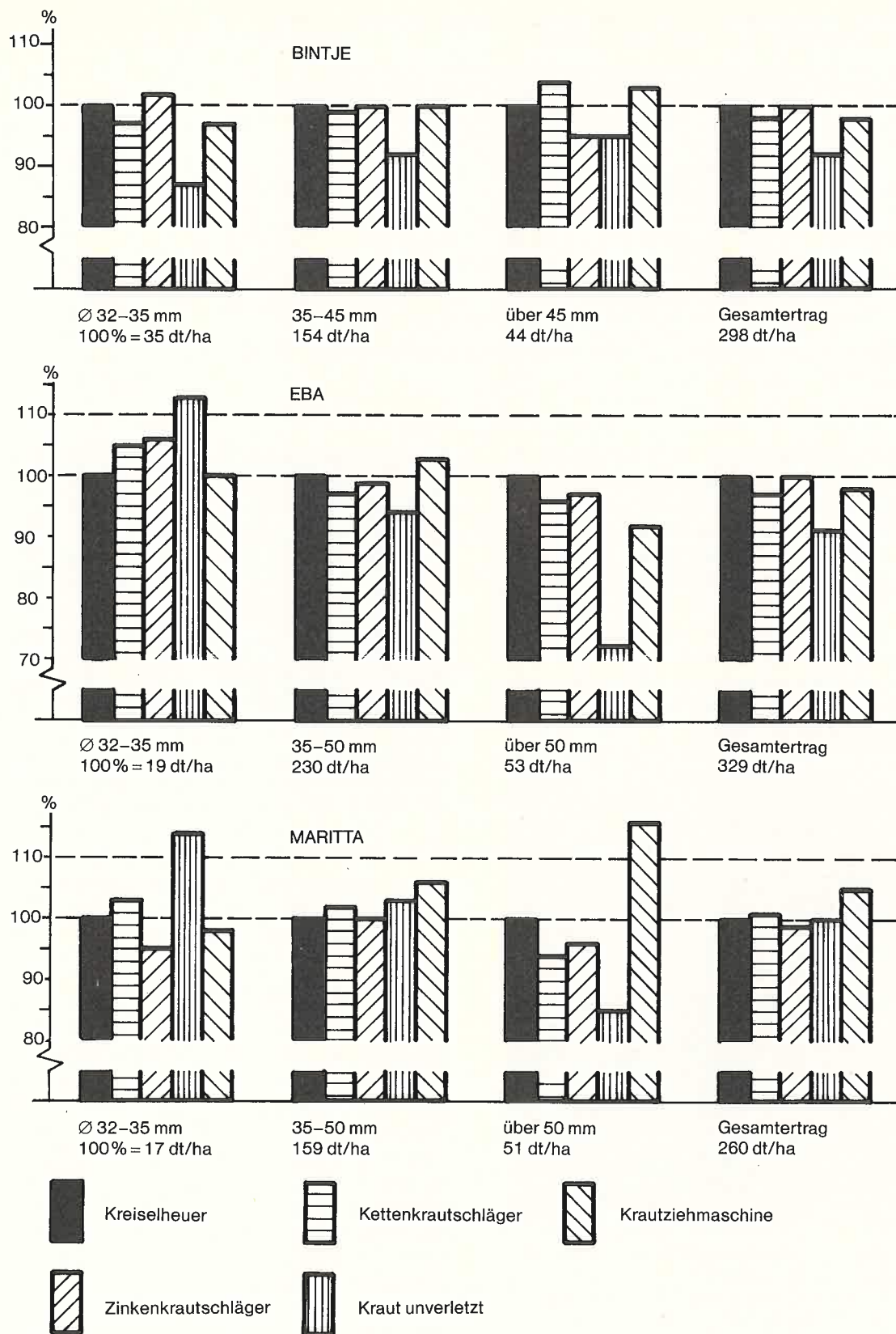


Abb. 8: Mittlere Kartoffelerträge aus dreijährigen Versuchen je nach Krautbeseitigungs-Verfahren.

Tabelle 3: Knollenbeschädigungen bei der Ernte je nach Krautbeseitigungsverfahren (Mittelwerte aus drei Sorten – 1983)

Verfahren	Indexwert	Beschädigungen in Gewichts-%		
		L = leichte	S = schwere	L + S
Krautschläger	13,4	14,5	4,0	18,5
Kraut unverletzt	12,3	16,4	3,1	19,5
Krautziehmaschine	17,9	23,6	4,5	28,1

Indexwert = $\frac{L}{2} + S$ leichte (L) und schwere (S) Beschädigungen auf 100 Knollen

Bei der **Frühernte** mit einem Siebband-Vollernter haben die niederliegenden grossen Krautmengen nach der nur chemischen Behandlung die Dammaufnahme und Trennung erschwert. Die Parzellen nach dem Krautziehen boten hingegen günstigere Bedingungen an, was in gut siebbaren Böden eine höhere Rodeleistung erwarten lässt (Abb. 9). Infolge warmer Witterung und mässiger Siebbandgeschwindigkeiten wurden die Kartoffeln wenig beschädigt (= Indexwerte unter 20, Tab. 3).

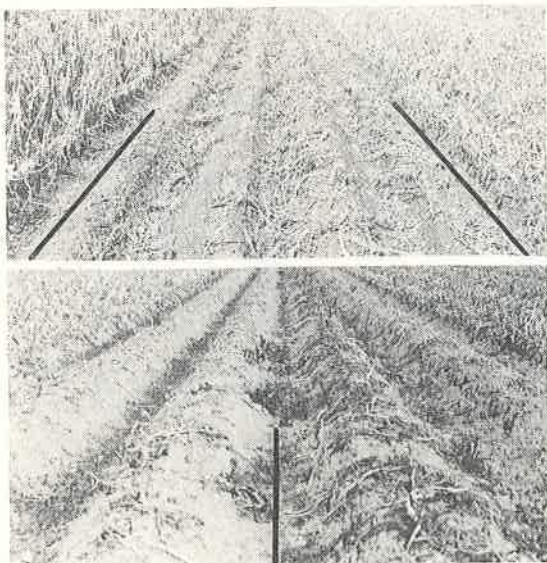


Abb. 9: Grosse Krautmengen wirken sich auf die Rodeleistung und -qualität negativ aus.

Oben von links nach rechts: Kraut nur chemisch behandelt, nach Krautziehen, nach Krautschlagen und Spritzen.

Unten: Mit der Krautziehmaschine Oldenhuis wurde ein besserer Arbeitseffekt erreicht (links) als mit der Nimos.

Tendenzmässig wiesen die Knollen nach dem Krautziehen trotz besserer Schalenfestigkeit mehr Beschädigungen auf. Diese

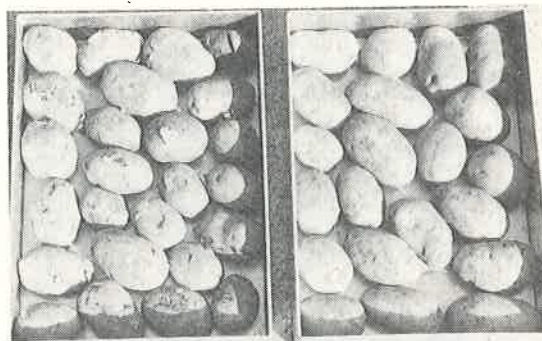


Abb. 10: Bei flachen Dämmen mit nur 3 bis 4 cm Erd-deckschicht ist beim maschinellen Krautziehen mit mehr Knollenbeschädigungen (links) als bei den übrigen Verfahren zu rechnen (Bintje, Moorboden).

wurden bereits durch die Krautziehmaschine – bei nur 3 bis 4 cm Erdschicht über den Knollen – verursacht (Abb. 10).

Wirtschaftliche Betrachtungen

Die sehr arbeits- und kostenaufwendige Saatgutproduktion macht sich nur dann bezahlt, wenn neben hohen Erträgen die hohen Qualitätsansprüche erfüllt werden. Ein Nichtverwenden als Vermehrungssaatgut oder eine Deklassierung in die Klasse B ist für den Produzenten mit grossen finanziellen Verlusten verbunden. Bei der Wahl eines Krautbeseitigungsverfahrens sind deshalb seine Wirksamkeit und alsdann der Kostenaufwand entscheidend (Tab. 4).

Die Einsatzkosten der Krautziehmaschine liegen infolge Einsparung der hohen Präparatkosten um rund Fr. 220.–/ha tiefer als bei den übrigen Verfahren. Die hohen Anschaffungs- und Grundkosten beim Krautschläger und besonders bei der Krautziehmaschine erfordern eine grössere jährliche Auslastung (Abb. 11). Dabei kommt ein überbetrieblicher Einsatz unter Einbezug

Tabelle 4: Arbeits- und Kostenelemente der Krautbeseitigungs-Verfahren
(Feldlänge 200 m, Reihenweite 75 cm)

Verfahren (Spritzen in zwei Durchgängen)	Arbeits- aufwand AKh/ha	Grund- kosten Fr./Jahr	Einsatzkosten		
			Präparat- kosten Fr./ha	Gebrauchs-/ Bedienungs-/ Traktorkosten Fr./ha	Total Fr./ha
A) Kraut unverletzt/ Spritze	1,2	-.---	300.---	89.---	389.---
B) Kreiselheuer/ Spritze	1,9	-.---	250.---	135.---	385.---
C) Krautschläger/ Spritze	2,0	1'065.---	250.---	133.---	383.---
D) Krautziehmaschine	2,5	3'406.---	-.---	163.---	163.---

Anschaffungskosten: Krautschläger Fr. 8800.-, Krautziehmaschine Fr. 23'950.-

Ansätze pro Stunde: Traktor 33 kW (45 PS) Fr. 16.-, 44 kW (60 PS) Fr. 20.-, Traktorfahrer Fr. 14.50 (FAT-Tarif)

Ansätze pro Hektare: Spritze Fr. 26.-, Kreiselheuer Fr. 25.- (FAT-Tarif)

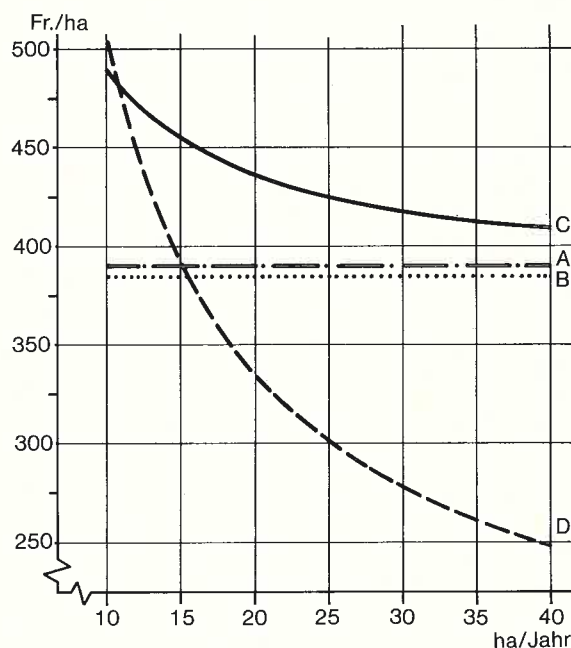


Abb. 11: Kosten der Kartoffelkrautbeseitigung je nach Verfahren und der jährlichen Auslastung der Maschinen:

- A) Kraut unverletzt
 - B) Kreiselheuer
 - C) Krautschläger
 - D) Krautziehmaschine
- } mit zwei Abbrennspritzungen

der übrigen Kartoffelproduktionsrichtungen in Betracht. Ein Mehrkostenaufwand für den Aufbau hoher gleichmässiger Dämme für

das Krautziehen wurde nicht berücksichtigt, da dieser auch bei den übrigen Verfahren von Vorteil ist.

Schluss

Die hohen Anforderungen an die Krautvernichtung im Saatkartoffelbau lassen sich durch eine Kombination mechanisch-chemischer Massnahmen besser als mit nur chemischen Behandlungen erfüllen. Für ein Krautschlagen und -verletzen in nicht zu hohen Beständen sowie günstiger Witterung kann ein Kreiselheuer, der aber mechanisch stark beansprucht wird, ausreichen. Bei krautreichen Sorten hingegen ist der Einsatz der Ketten- oder Zinkenkrautschläger mit den der Dammanordnung angepassten Schlagwerkzeugen vorteilhafter. Ihre Arbeitsqualität (Krautablage in Furchen) könnte durch ein Anbringen von Leitblechen in der hinteren Haubenwand verbessert werden.

Die Verwendung von schmalen Traktorreifen mit 9- oder 10-Zollbereifung und einer Schutzvorrichtung trägt zu einem besseren Arbeitseffekt beim Krautschlagen und Spritzen bei. Bei den zwei nachfolgenden Spritzgängen ist mehr auf eine gründliche Krautbenetzung als auf eine hohe Flächenleistung zu achten. Eine Änderung des Vorgehens auf Spritzen-Krautverletzen-Spritzen

Tabelle 3: Knollenbeschädigungen bei der Ernte-
Verfahren (Mittelwerte aus drei Sorten - 1983)

Verfahren	Indexwert	Verfahren	Einsatzkosten	Fruchtungs- kosten	Total
Krautschläger	13,4				
Kraut unverletzt	12				
Krautziehmaschine					
				Fr./ha	
				385.---	
				389.---	

$$\text{Indexwert} = \frac{L}{2} + S \text{ leicht}$$

Bei der Früh-
Vollernte hat
sen Kraut
Behandlung
nung er
Kraut
ding
ein
(A)

- Die Anfragen über das behandelte Thema, sowie auch über an-
technische Probleme, sind an die unten aufgeführten kanto-
nalen Maschinenberater zu richten. Weitere Publikationen und Prüf-
berichte sind direkt bei der FAT (8355 Tänikon) angefordert werden
(47 20 25 Bibliothek).
- Heinzer Otto, Landw. Schule Weiland, 8408 Wülflingen
952 - 25 31 21
Samuel, Bergbauernschule Hondrich, 3702 Hondrich
3 - 54 11 67
Schwand Willy, Landw. Schule Seeland, 3232 Ins
83 32 32
Hans Ueli, Landw. Schule Waldhof, 4900 Langenthal
22 30 33
Hansueli, Landw. Schule Langnau, 3552 Bärau
42 66
Landw. Schule Rütli, 3052 Zollikofen
1 41
Dudolf, 3752 Wimmis, Tel. 033 - 57 11 16
Landw. Schule Schüpheim, 6170 Schüpheim
1
Schule Willisau, 6130 Willisau
Strasse, 6207 Nottwil, Tel. 045 - 54 14 03
Landw. Schule Hohenrain, 6276 Hohenrain
n, 6468 Attinghausen, Tel. 044 - 2 15 36
Schule Pfäffikon, 8808 Pfäffikon
Schule Obwalden, 6074 Giswil
us, 6370 Stans, Tel. 041 - 63 11 22
Landw. Schule Schluchthof, 6330 Cham
66 46 46
Hans, Landw. Schule Grangeneuve, 1725 Posieux
Tel. 037 - 82 11 61
Tschumi Fredi, Landw. Schule Wallierhof, 4533 Riedholz
Tel. 065 - 22 93 42
Langel Fritz, Feldhof, 4302 Augst, Tel. 061 - 83 28 88
SH Speiser Rudolf, Aeschbrunnhof, 4461 Anwil, Tel. 061 - 99 05 10
Hauser Peter, Landw. Schule Charlottenfels,
8212 Neuhausen a. Rhf., Tel. 053 - 2 33 21
AI Hörler Hansjürg, Loretto, 9108 Gonten, Tel. 071 - 89 14 52
AR Klee Anton, Werdeweg 10, 9053 Teufen, Tel. 071 - 33 26 33
SG Haltiner Ulrich, Landw. Schule Rheinhof, 9465 Salez
Tel. 085 - 7 58 88
Pfister Theophil, Landw. Schule Flawil, 9230 Flawil
Tel. 071 - 83 16 70
Steiner Gallus, Landw. Schule Flawil, 9230 Flawil
Tel. 071 - 83 16 70
GR Stoffel Werner, 7430 Thusis, Tel. 081 - 81 17 39
AG Müri Paul, Landw. Schule Liebegg, 5722 Gränichen
Tel. 064 - 31 52 52
TG Monhart Viktor, Landw. Schule Arenenberg, 8268 Mannenbach
Tel. 072 - 64 22 44
TI Müller Antonio, Ufficio consulenza agricola, 6501 Bellinzona,
Tel. 092 - 24 35 53

Landwirtschaftliche Beratungszentrale, Maschinenberatung,
Telefon 052 - 33 19 21, 8307 Lindau.

Die «Blätter für Landtechnik» erscheinen monatlich und können auch in
französischer Sprache unter dem Titel «Documentation de technique
agricole» im Abonnement bei der FAT bestellt werden. Jahresabonne-
ment Fr. 30.-, Einzahlung an die Eidg. Forschungsanstalt für Betriebs-
wirtschaft und Landtechnik, 8355 Tänikon, Postcheckkonto 30 - 520. In
beschränkter Anzahl können ferner Vervielfältigungen in italienischer
Sprache abgegeben werden.