

Bodenwassers (FK = Feldkapazität; WP = Welkepunkt) der beiden Bodenarten angegeben. Das Niveau 50% n. K. wurde ebenfalls durch einen → angedeutet. Beim anlehmigen Sandboden blieb der Wasserstand stets über 50% n. K. und ein Einsatz der Beregnung wurde nicht vorgenommen. Auch hier zeigt sich wieder die gute Übereinstimmung mit der berechneten Kurve (++++) der klimatischen Wasserbilanz. Der leichte Sandboden mit seiner geringeren Wasserspeicherleistung erreichte in der (kritischen) Zeit vom 6.—17. Juni einen Wasserstand von 40% n. K. Bei anhaltender Trockenheit wäre dieser Boden innerhalb weniger Tage auf 20% n. K. und weniger ausgeschöpft worden, um damit einen „kritischen Wasserstand“ zu erreichen. Eine Wassermenge von 20 mm wurde am 17. 6. auf unser Anraten verregnet. Eine am 19. 6. einsetzende Regenperiode hätte wahrscheinlich ein zu tiefes Absinken des Wasserstandes verhindert. Diese Beispiele sollen zeigen, wie die klimatische Wasserbilanz ein brauchbares Hilfsmittel sein kann, um ohne Messung der Bodenfeuchte den Verlauf des Wasserstandes unter einem „geschlossenen, grünen Pflanzenbestande“ abzuschätzen und danach den Einsatz der Feldberegnung sowohl nach Zeitpunkt als auch Wassermenge unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten zu steuern. Jeder Beregnungs-

wirt kann aus der am eigenen Ort gemessenen natürlichen Regenmenge und der von einer benachbarten Klimastation festgestellten Verdunstung diese Bilanz aufstellen.

Schriftumsnachweis

1. WOLLNY, E.: Untersuchungen über die Verdunstung und das Produktionsvermögen der Kulturpflanzen bei verschiedenem Feuchtigkeitsgehalt der Luft. — Forschungen auf dem Gebiet der Agrikulturphysik, Bd. 20. 1897/98. S. 528—537.
2. HAUDE, W.: Zur praktischen Bestimmung der aktuellen und potentiellen Evaporation und Evapotranspiration. — (1954) 22, S. 491—595. (Mitt. d. Dt. Wetterdienstes Nr. 8.)
3. PENMAN, H. L.: Natural evaporation from open water, bare soil and grass. Proc. Roy. Soc. of London. A 193 (1948).
4. MAKING, G. F.: Toesing vanda berekening van de evapotranspiratie volgens Penman. Landbouwk Tijdschrift 67 (1955).
5. TURC, L.: Le bilan d'eau des sols. Relations entre les précipitations l'évaporation et l'écoulement. Annales Agronomiques 5 (1954) H. 6.
6. VEIHMAYER, F. J., u. A. H. HENDRIKSON: Does transpiration decrease as the soil moisture decreases? Trans. amer. Geoph. U., 36 (1955).
7. THORNTHWAITE, C. W.: An approach towards a rational classification of climate. Geogr. Rev. 38 (1948)
8. BROUWER, W.: Die Feildberegnung. — Stuttgart: Ulmer 1950, 271 S.

Otto Fischnich und Martin Thielebein, Institut für Pflanzenbau und Saatguterzeugung

KRAUTVERNICHUNG UND GÜNSTIGSTER ZEITPUNKT FÜR DIE PFLANZGUTERTE

Erzeugung virusfreien Pflanzgutes

Frühes Legen vorgekeimter Kartoffeln in einen reichlich mit Nährstoffen versorgten Boden in Verbindung mit Früh- oder Unreiferodung zur Erzeugung virusfreien Pflanzgutes hat auch im Bundesgebiet in den letzten Jahren stark an Bedeutung gewonnen (1, 2, 3, 4). Unter Frührodung versteht man das vorzeitige Trennen des Krautes von den Knollen mit der Hand (Krautziehen), die Vernichtung des Krautes durch Chemikalien oder das am häufigsten angewandte Verfahren des Krautschlagens bei gleichzeitiger Bestreuung der „Stoppel“ mit Kalkstickstoff. Der Zeitpunkt der Krautentfernung bzw. der Krautvernichtung hängt ab vom Einsetzen des Hauptfluges der virusübertragenden Pflanzblattläuse. Jene wird vorgenommen, um eine Abwanderung von Viren aus frisch infizierten Blättern und Stengeln in die Knollen zu unterbinden. Um den Erfolg der Maßnahme nicht zu gefährden, sollen das Krautziehen etwa 10 Tage nach Erscheinen der „Schwärmläuse“, die Ernte ungefähr 10—14 Tage nach dem Krautziehen durchgeführt werden. Die Frührodung ist in einigen Ländern für die Pflanzguterzeugung obligatorisch. Sie ist mit erhöhtem Arbeitsaufwand und mit Mindererträgen verbunden. Es muß deshalb alles getan werden, daß nach dem Krautziehen (bei der Ernte, dem Transport, der Lagerung u. a.) nicht weitere Einbußen eintreten. Wir haben vor einigen Jahren Versuche eingeleitet, um den günstigsten Zeitpunkt für die Ernte nach der Krautvernichtung zu ermitteln und die besten Lagerungsbedingungen für „frühgerodete“ Kartoffeln kennenzulernen. Über

eine Versuchsergebnisse der Jahre 1957 und 1958 wird nachfolgend kurz berichtet.

Zeitpunkt der Knollenernte

Bei der praktischen Durchführung der Frührodung läßt man die Knollen nach der Krautvernichtung noch in der Erde. Über den günstigsten Zeitpunkt ihrer Entnahme aus dem Boden bestehen noch keine ganz klaren Vorstellungen.

Für eine frühzeitige Rodung nach der Krautvernichtung sprechen u. a. die Tatsachen, daß bei unzureichender oder zu langsamer Abtötung des Krautes die Gefahr besteht, daß aus den verbleibenden Stengelresten noch eine Virusabwanderung in die Knollen erfolgen kann, bzw. an gebildeten neuen Sprossen unter Umständen starke Infektionen auftreten können. Auch besteht die Möglichkeit, daß bei längerem Verbleib im Boden der Anteil phytophthorainfizierter Knollen erhöht wird (5). Zu guter Letzt können Sorten mit einer kurzen Keimruhe im Boden bereits zu keimen beginnen.

Gegen ein allzufrühes Roden nach der Krautvernichtung kann angeführt werden, daß die Aufbewahrung nach der Ernte in unzureichenden Lagerstätten oder bei der noch hohen Tagestemperatur in der Miete zu empfindlichen Schäden — u. a. Fadenkeimigkeit — führen kann. Das wichtigste Argument ist jedoch, daß die auf Grund ihrer stofflichen Zusammensetzung empfindlichen Kartoffelknollen in diesem Stadium der Entwicklung besonders gefährdet sind. Sie werden durch die Rodegeräte, beim Transport sowie durch Sortier- und Einlagerungsaggregate leicht beschädigt und

Übersicht 1

Gewichtsverlust (in %) von Knollen unterschiedlichen Entwicklungszustandes der Kartoffelsorten Corona (I), Olympia (II) und Ackersegen (III) nach einer 100stündigen Belüftung bei einer Windgeschwindigkeit von 3,5 m/s.

Ernte: Corona: 6. 9., Olympia: 1. 10., Ackersegen: 14. 10. 57.

Pflanztermin	Entwicklungszustand der Stauden bei der Ernte	Knollengewicht in g			Gewichtsverlust in %		
		I	II	III	I	II	III
April 1957	Kraut abgestorben	63	90	75	2,50	4,61	5,91
Mai „	Kraut abgestorben	67	91	76	2,34	5,13	3,76
Juni „	Kraut im Absterben	53	58	53	5,62	10,43	5,03
Juli „	Kraut noch grün	23	42	49	47,57	26,68	11,70

sind dann empfänglich für Infektionen verschiedener Art. Solche Kartoffeln weisen — wie unsere Untersuchungsergebnisse bestätigen — auch höhere Gewichtsverluste bei der Lagerung auf als normal geerntete.

Gewichtsverlust in Abhängigkeit vom Erntetermin

Knollen dreier Kartoffelsorten (Corona, Olympia, Ackersegen) wurden zu 4 verschiedenen Terminen (April, Mai, Juni, Juli 1957) gepflanzt. Die Ernte aller Pflanzungen jeder Sorte wurde einheitlich durchgeführt: Corona am 6. 9., Olympia am 1. 10., Ackersegen am 14. 10. 57.

Repräsentative Proben je Pflanztermin und Sorte wurden unmittelbar nach der Ernte 100 Stunden bei einer Windgeschwindigkeit von 3,5 m/s belüftet. Die Lufttemperatur betrug während des Versuches 11° C, die Luftfeuchtigkeit 80 %. Das Ergebnis ist der Übersicht 1 zu entnehmen. Sie gibt Aufschluß über den Entwicklungszustand der Kartoffelstauden zum Zeitpunkt der Ernte, das durchschnittliche Knollengewicht zu diesem Zeitpunkt sowie über den Gewichtsverlust der Knollen nach der Belüftung.

Die Zahlen der Übersicht 1 lassen erkennen, daß die Gewichtsverluste bei allen Sorten in Abhängigkeit zum Entwicklungszustand der Knollen am Tage der Ernte stehen. Je „reifer“ die Knolle, um so niedriger ist der Gewichtsverlust. Am geringsten sind die Unterschiede zwischen den verschieden weit entwickelten Knollen bei der Sorte Ackersegen.

In einem weiteren Versuch wurde Material der gleichen Sorten für eine Woche bei 4° bzw. 12° C und einer Luftfeuchtigkeit von 82—85 % gelagert und danach ebenfalls der Gewichtsverlust ermittelt. Das Ergebnis ist in Übersicht 2 wiedergegeben.

Vergleicht man die Ergebnisse der Übersicht 1 und 2, so stellt man eine Parallelität der Gewichtsverluste in Abhängigkeit vom Entwicklungsstadium

der Knolle sowohl nach Belüftung als auch nach Aufbewahrung bei verschiedenen Temperaturen fest, wenn auch das Ausmaß der Verluste verschieden ist. In letzterem Falle ist interessant, daß die Verluste bei 12° C-Lagerung geringer sind als bei 4° C-Lagerung. Der Unterschied ist um so größer, je unreifer die Knollen bei der Einlagerung waren. Auf Grund dieser Erfahrungen setzten wir im Jahre 1958 unsere Versuche fort. Bei 3 Sorten — Vera, Bona, Ackersegen — sollte untersucht werden, wie lange nach Krautvernichtung eine Knolle in der Erde verbleiben muß, bis sie sich wie eine normal ausgereifte verhält. In fast regelmäßigen Abständen — unmittelbar nach der Krautvernichtung beginnend — wurden Knollen der 3 Sorten dem Boden entnommen und 100 Stunden in einem Luftkanal bei 15—17° C und 85 % Luftfeuchte belüftet bzw. bei dieser Temperatur und Luftfeuchte ohne Belüftung aufbewahrt. Bei Beginn der Belüftung und danach wurde das Gewicht ermittelt. Das Ergebnis ist dem Bild 1 zu entnehmen.

Die Gewichtsverluste der am Tage der Krautabtötung gerodeten Knollen sind bei allen 3 Sorten sehr hoch. Die Differenz zwischen den Verlusten bei starker Belüftung und Lagerung in unbewegter Luft ist hier groß. Die wenige Tage nach der Krautvernichtung entnommenen Proben zeigen bei der frühen Sorte Vera eine erhebliche Minderung der Verluste und eine Verringerung der Differenz zwischen Belüftung und normaler Lagerung. Bei der mittelspäten Sorte Olympia und der späten Sorte Ackersegen erhöhte sich der Gewichtsverlust noch geringfügig, um dann aber gleichfalls wie bei Vera steil abzusinken. Nach rund 14 Tagen ist bei allen 3 Sorten Gleichheit der Verluste — belüftet oder normal gelagert — festzustellen. Von diesem Zeitpunkt ab ist das Roden der Knollen möglich, ohne daß befürchtet werden muß, über das Normalmaß hinausgehende Beschädigungen von der Ernte bis

Übersicht 2

Gewichtsverlust (in %) von Knollen unterschiedlichen Entwicklungszustandes der Kartoffelsorten Corona (I), Olympia (II) und Ackersegen (III) eine Woche nach Lagerung bei 4° bzw. 12° C und Luftfeuchtigkeit von 82—95 %.

Ernte: Corona: 6. 9., Olympia: 1. 10., Ackersegen: 14. 10. 57.

Pflanztermin	Entwicklungszustand der Stauden bei der Ernte und Knollengewicht	I		II		III	
		4° C	12° C	4° C	12° C	4° C	12° C
April 1957		1,57	1,41	2,80	2,26	3,34	2,28
Mai „		1,51	1,20	4,04	2,58	2,05	1,39
Juni „	wie Übersicht 1	3,53	2,39	4,03	2,67	3,01	1,91
Juli „		18,08	7,47	12,30	5,27	3,71	2,56

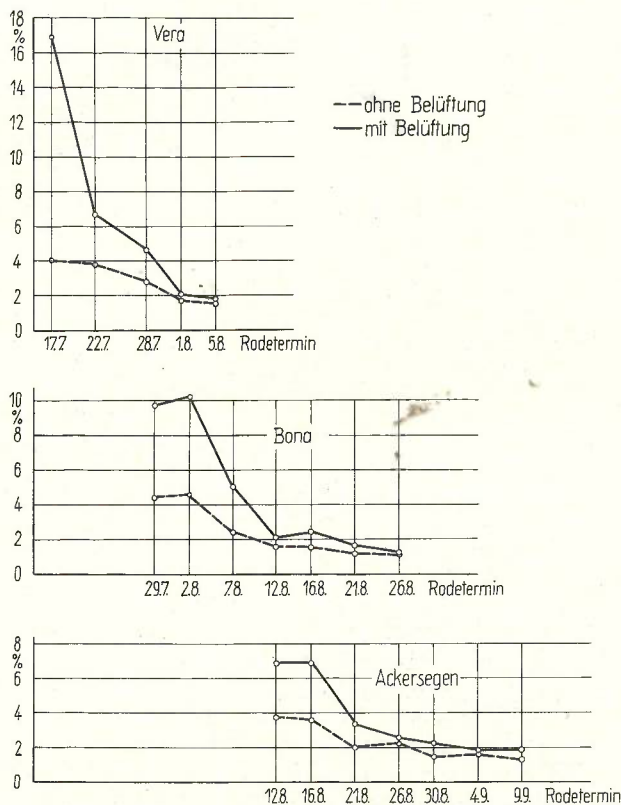


Bild 1: Gewichtsverluste (in %) von Kartoffelknollen verschiedener Rodetermine nach Krautziehen ohne bzw. nach 100stündiger Belüftung in einem Luftkanal bei 15–17° C und 85 % Luftfeuchtigkeit.

zur Einlagerung und zu hohe Verluste während der Lagerung in Kauf nehmen zu müssen.

Noch deutlicher treten diese Unterschiede dann in Erscheinung, wenn man die bei 100 Stunden Belüftung auftretenden Verluste an Knollen, die zur Zeit der Krautvernichtung, 14 Tage danach oder normal geerntet wurden, gegenüberstellt. Das zeigt Bild 2. Die unmittelbar nach dem Krautziehen geernteten

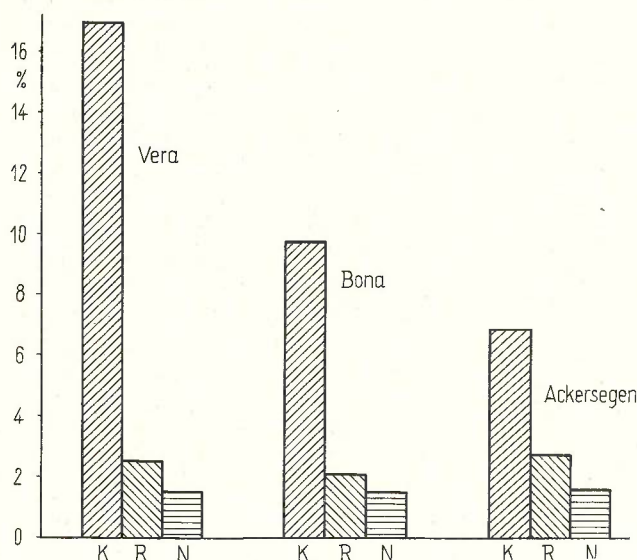


Bild 2: Gewichtsverluste (in %) von Kartoffelknollen verschiedener Rodetermine nach 100stündiger Belüftung. K = Rodung nach Krautziehen; R = Rodung 14 Tage nach Krautziehen; N = Rodung normal.

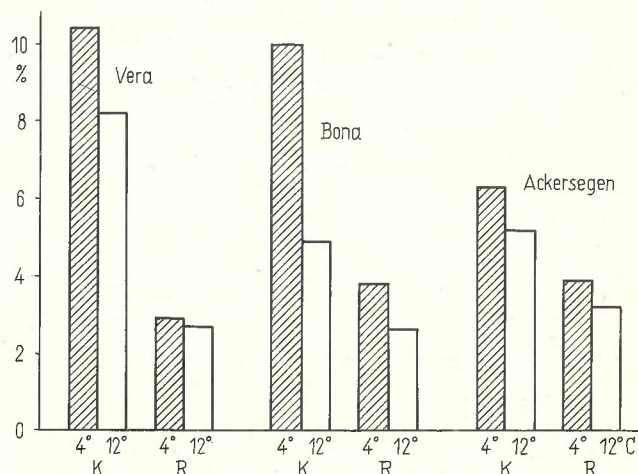


Bild 3: Gewichtsverluste (in %) an Kartoffelknollen nach 3wöchiger Lagerung bei 4° bzw. 12° C. K = Rodung nach Krautziehen; R = Rodung 14 Tage nach Krautziehen.

und 100 Stunden belüfteten Knollen (K) zeigen sehr hohe Gewichtsverluste. Bei den 14 Tage später gerodeten Knollen (R) sind die Verluste nur noch unwesentlich höher als bei den zum normalen Zeitpunkt ohne Krautvernichtung geernteten Knollen (N). Abschließend soll in Bild 3 gezeigt werden, von welcher Bedeutung es ist, früh gerodete Kartoffeln zunächst 10–14 Tage bei einer Temperatur zwischen 12° und 15° C zu lagern, um hierbei eine „Nachreife“ zu ermöglichen und bei beschädigten Knollen den Wundverschluß zu begünstigen (2).

Knollen der Sorten Vera, Bona und Ackersegen wurden unmittelbar nach dem Krautziehen bzw. 14 Tage danach gerodet und jeweils bei 4° bzw. 12° C für 3 Wochen gelagert. Zu Beginn der Lagerzeit und nach deren Beendigung wurde das Gewicht festgestellt (Bild 3).

Unmittelbar nach dem Krautziehen geerntete Kartoffeln weisen einen wesentlich höheren Gewichtsverlust auf als 14 Tage nach diesen gerodete. In jedem Falle sind die Verluste nach 4° C-Lagerung höher, wenn auch diese Differenz bei 14 Tagen nach dem Krautziehen der Erde entnommenen Knollen nicht sehr groß ist.

Erst bei normaler Abreife der Kartoffeln gleicht sich diese Differenz aus. Bemerkenswert ist noch, daß während des kurzen Zeitraumes von 3 Wochen nach Einlagerung von Knollen, die unmittelbar nach der Krautvernichtung dem Boden entnommen und sofort bei einer Temperatur von 4° eingelagert wurden, Verfärbungen der Knollen eintreten können, die u. U. zur Fäulnis führen.

Schrifttumsnachweis

1. FEISTRITZER, W.: Verantwortungsvolle Erhaltungszucht. — Kartoffelbau 3 (1952) S. 109–110.
2. FISCHNICH, O., W. HILLENDahl, A. KÖSTLIN u. M. THIELEBEIN: Lagerhaltung. In: Wegweiser für Kartoffeln und Rüben. — Hildesheim: Mann 1958, S. 335–385.
3. RÖNNEBECK, W.: Kartoffelbau — eine Seuche. — Mitt. DLG 71 (1956) S. 29–30.
4. SCHLEUSENER, W.: Frühernte durch Krautziehen oder Grünernte im Pflanzkartoffelbau. — Mitt. DLG 69 (1954) S. 617–619.
5. WENZL, A.: Unreiferodung als Maßnahme gegen Welkekrankheit und Fadenkeimigkeit. — Pflanzenschutzberichte XIV (1955) H. 10, S. 154–157.