

Bild 3. Abstreicherverriegelung am Beispiel der Bandstraße Richtung Einlagerung;
 Z - E: Zentraleinheit - Einlagerung, Gruppenendrelais
 Z - V: Zentraleinheit - Verlesen, Gruppenendrelais
 Z - F: Zentraleinheit - Fraktionieren, Gruppenendrelais
 A - V_i: Abstreicher zum Verlesen, in Funktion
 A - V_v: Abstreicher zum Verlesen, Vollabstreicherung
 A - F_i: Abstreicher zum Fraktionieren, in Funktion
 A - F_v: Abstreicher zum Fraktionieren, Vollabstreicherung
 1, 2: Einbindung in die Zentraleinheit der Bandstraße Richtung Einlagerung

minimal notwendige Anzahl von Kontakten der Programme und der Gruppenendrelais finden. Die Einbindung von Abstreichern wird im Kombinationsplan zweckmäßigerweise nur als „black box“ dargestellt, um die Übersichtlichkeit nicht zu beeinträchtigen. Die Verknüpfungsbedingungen zwischen den Gruppen und bestimmten Abstreicherstellungen werden gesondert dargestellt (Bild 3).

5. Zusammenfassung und Schlußfolgerungen

Die Bedeutung der vorgestellten Forschungsleistung liegt in der konsequenten Systematisierung der Elektroanlagen von ALV-Anlagen, durch die eine Reihe von Vorteilen für den technologischen Projektanten, den Elektroprojektanten, für die Investitionsvorbereitung und -durchführung sowie für den Betreiber bei Bedienung, Wartung und Rekonstruktion entstehen:

- Ausarbeitung eindeutiger Vorgaben für den Elektroprojektanten
- exakte Festlegung des Bedien- und Melderegimes durch den Technologen
- verbesserte Zusammenarbeit zwischen Technologen und Elektroprojektanten
- Zeit- (30%) und Kostensenkung (16%) bei der Elektroprojektierung
- Erleichterung notwendiger Projektänderungen während der Projektierungs- und Ausführungsphase
- Materialeinsparung (22%)
- Verringerung der Montageleistungen (20%)
- verbesserte Bedienung und schnellere

Störungsbeseitigung erhöhen die Kontinuität des Produktionsablaufs

- technologische Veränderungen und Rekonstruktionen lassen sich mit relativ geringem Aufwand in der Elektroanlage einordnen.

Die aufgeführten Vorteile sind nur dann in vollem Umfang erreichbar, wenn das Grundprinzip der Elektrobausteine bei der Konzipierung der Elektroanlagen nicht verlassen wird. So muß z. B. der nicht unerhebliche Aufwand einer Zentraleinheit für im Einzelfall nur einen Antrieb in Kauf genommen werden, wenn Systematik, Übersichtlichkeit und Änderungsmöglichkeit gewahrt bleiben sollen.

Die praktische Anwendung dieser Elektrobausteine wird die Vor- und Nachteile des Grundprinzips erweisen müssen und wird Erfahrungen über notwendige Veränderungen und Verbesserungen an den Einzelbausteinen bringen.

Literatur

- [1] Kraeft, H.-H.: Studie für die Neuprojektierung Elektro-Technologie am Beispiel der ALV-Anlage für Speisekartoffeln. VEB Ingenieurbüro für Lagerwirtschaft OGS Groß Lüsewitz 1983 (unveröffentlicht).
- [2] Nickel, C.; Seack, H.: Studie 8-kt-Speisekartoffel-ALV-Anlage; Elektroanlage. ZBO Landbau Ribnitz-Damgarten 1983 (unveröffentlicht).
- [3] Nickel, C.; Seack, H.: Erhöhung der Variabilität von Elektroanlagen auf der Basis von Projektbausteinen. ZBO Landbau Ribnitz-Damgarten 1984 (unveröffentlicht). A 4359

Untersuchungen zur Naßaufbereitung von Speisekartoffeln nach dem Lagern

Dr. agr. D. Frenzel, KDT/Dozent Dr. agr. S. Scheibe, KDT/Prof. Dr. sc. agr. G. Kühn, KDT Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg, Sektion Mechanisierung der Pflanzenproduktion

1. Einleitung

Grundlagenuntersuchungen zur Aufbereitung von Speisekartoffeln nach dem Lagern führten zu der Erkenntnis, daß die Naßaufbereitung die Anforderungen an ein weiterentwickeltes Aufbereitungsverfahren erfüllen kann [1]. Im Ergebnis einer technologischen Bewertung von 36 Varianten der Trocken- und Naßaufbereitung mit Hilfe von ausgewählten Kriterien konnten Vorzugslösungen für die Naßaufbereitung ermittelt werden, die ein hohes Niveau bezüglich der Versorgungswirksamkeit gelagerter Kartoffeln, der Speisekartoffelqualität, der spezifischen Aufwendungen und der Arbeitsbedingungen aufweisen [2].

Bei der Kartoffelernte mit dem Rodelader E684 und einer dem jeweiligen Beimengungsgehalt entsprechenden Aufbereitung hat das Lagergut in Aufbereitungs-, Lager- und Vermarktungsanlagen (ALV-Anlagen) einen Fremdbesatz (Masseanteil) > 3%. Für die Aufbereitung derartiger Kartoffel-Fremdbesatz-Gemenge erwies sich das Einordnen der Arbeitsarten Hydrosortieren, Naßreinigen, Oberflächenwasserreduzieren sowie Klären des Wassers (Wasserkreislauf) in die Prozeßfolge als vorteilhaft [2]. Davon ausgehend wurden geeignete technische Arbeitsmittel (Forschungsmuster und Neuererlösungen)

zur Realisierung dieser Arbeitsarten in die vorhandene Maschinenkette von ALV-Anlagen eingefügt und in technologischen Großversuchen untersucht. Die Maschinenkette wurde auf einen Massestrom von etwa 20 t/h abgestimmt.

Die im folgenden dargestellten Untersuchungsergebnisse wurden vorrangig unter den Produktionsbedingungen der 20-kt-ALV-Anlage Weidendorf (Lö-Standort), Bezirk Karl-Marx-Stadt, während der Auslagerungskampagnen 1982/83 und 1983/84 gewonnen. Dank der umfassenden Unterstützung und Mitwirkung des Arbeitskollektivs der ALV-Anlage wurden Ergebnisse erreicht, die grundlegende Schlußfolgerungen für die Verfahrensgestaltung der Naßaufbereitung zulassen [3].

2. Untersuchungsergebnisse

2.1. Charakterisierung des Lagerguts

Das Lagergut unterliegt in seiner Zusammensetzung einer großen Streuung, die entscheidend vom Standort, vom Witterungsverlauf vor und während der Ernte sowie von der verwendeten Ernte- und Aufbereitungstechnik beeinflusst wird.

Bei der Aufbereitung des Lagerguts sind der Fremdbesatz- und Fäuleanteil von besonde-

rem Interesse. Am Standort Weidendorf wurden die in Tafel 1 enthaltenen Werte gemessen. Der z. T. sehr hohe Fremdbesatzanteil im Lagergut war vor allem auf eine zeitweilige Überlastung der Aufbereitungstechnik während der Einlagerung zurückzuführen. Um den Wasserkreislauf mit möglichst wenig Erde zu belasten, wurde ein großer Anteil loser Erde mit einem Feinerdeabscheider bereits vor dem Hydrosortierer trocken abgeschieden. Da die Zusammensetzung des Fremdbesatzes die Aufwendungen bei der Naßaufbereitung wesentlich beeinflusst, wurden bei den Untersuchungen im Dezember 1983 und Februar 1984 einzelne Fremdbesatzkomponenten gesondert bestimmt. Der Fäuleanteil (Masseanteil) im Lagergut war mit 2,9 bis 4,4% aufgrund des trockenen Erntewetters in beiden Jahren gering. Erst im Juni wurden Fäuleanteile von über 5% ermittelt.

2.2. Ergebnisse zu einzelnen Arbeitsgängen

2.2.1. Hydrosortieren mit Hydrosortierer HDS600

Mit dem untersuchten Aufstrom-Hydrosortierer HDS600 wurden Lagergutdurchsätze bis zu 30 t/h erzielt. Der Sortiergütegrad wurde besonders vom Fremdbesatzanteil und vom Massestrom beeinflusst. Mit zuneh-

mendem Fremdbesatzanteil wurde ein Ver-ringern des Massestroms notwendig, um einen hohen Sortiergütegrad beizubehalten. Bei einem Fremdbesatz von 20% und einem Massestrom von etwa 20 t/h konnte ein Sortiergütegrad für Kartoffeln von 99,8% und für Fremdbesatz von 98% erreicht werden [4].

2.2.2. Naßreinigen mit der Waschmaschine BDW 1200

Die untersuchte Bürstenwalzen-Düsen-Waschmaschine war dem Hydrosortierer nachgeordnet, so daß die Kartoffeln eingeweicht und vorgereinigt in die Waschmaschine gelangten. Der Haftschnutzanteil an den Kartoffeln wurde an mehreren Stellen der Prozeßfolge ermittelt (Bild 1). Nach der Waschmaschine betrug er rd. 0,04% (Masseanteil) und wies in der Folge eine geringfügig steigende Tendenz auf. Die statistisch nicht signifikante und daher nicht näher untersuchte Zunahme des Haftschnutzanteils könnte im Zerfall trockenfauler Kartoffeln und fehlgeleiteter Kluten begründet sein. Der durch die Waschmaschine verursachte Beschädigungswert ergab sich zu <0,5% (Masseanteil). Mit Hilfe einer elektronischen Meßanordnung („künstliche Kartoffel“) [5] wurde eine höchste momentane Beanspruchung der Kartoffeln auf dem Bürstenwalzen-tisch von 17,6 N gemessen. Der Belastungs-kennwert stieg mit zunehmendem Durchsatz an, da die Anzahl der Stöße zwischen den Teilchen durchsatzabhängig größer wurde.

Bei einem Massestrom von 20 bis 30 t/h benötigte die Waschmaschine 6 bis 8 m³/h Brauchwasser und zum Abspülen der Kartoffeln 1,5 bis 2,0 m³/h Frischwasser. Die Antriebsleistung betrug 0,83 kW. Zum Reinigen stark verschmutzter und länger gelagerter Kartoffeln (über 5 Monate) war ein Brauchwasservolumenstrom von 24 m³/h erforderlich.

2.2.3. Oberflächenwasserreduzierung mit Walzeinheit

Zum Reduzieren des nach dem Waschprozeß an der Kartoffeloberfläche befindlichen Wassers wurde der Waschmaschine eine Stahlwalzeinheit (Glattwalze mit PVC-Abstreifer) [6] nachgeordnet. Der Oberflächenwasseranteil konnte damit von rd. 1,8% auf rd. 0,8% (Masseanteil) reduziert werden. Dieser Wert ist jedoch zu hoch, da er während des Förderprozesses und des manuellen Verlesens zur Spritzwasserbildung führt. Hinzu kommt, daß bei hohem Oberflächenwasseranteil der Rücktrocknungsprozeß zu lange dauert und günstige Bedingungen für die Fäuleausbreitung vorhanden sind.

Unmittelbar nach der Abpackmaschine im Beutel wurden rd. 0,5% (Masseanteil) Oberflächenwasser ermittelt. Da der Oberflächenwasseranteil und der zeitliche Verlauf der Wasserabgabe (Rücktrocknung) die Haltbarkeit von Kartoffeln maßgeblich bestimmen, sollten naßaufbereitete Kartoffeln nach dem Abpacken in Abhängigkeit von der Lagertemperatur einen Oberflächenwasseranteil <0,5% (Masseanteil) aufweisen. Bei Zwischenlagertemperaturen >10°C ist ein Oberflächenwasseranteil <0,3% (Masseanteil) anzustreben, um die Kartoffeln mindestens zwei Wochen sicher lagern zu können. Die Abtrocknung sollte nach 24 Stunden abgeschlossen sein [7].

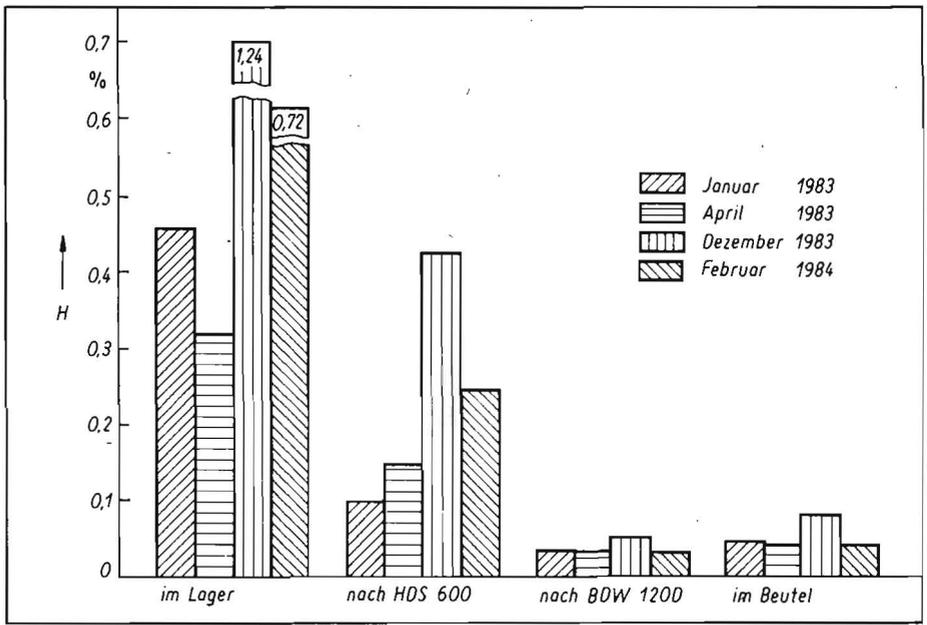


Bild 1. Haftschnutzanteil (Masseanteil) H an den Kartoffeln beim Prozeßdurchlauf in der ALV-Anlage Weidensdorf

2.2.4. Wasserkreislauf mit Siebeinheit, Sinkstoffabscheider und Vorratsbehälter

Der untersuchte Wasserkreislauf hatte eine Wasserkapazität von etwa 30 m³. Die Angaben zu den erforderlichen Wasservolumenströmen für Hydrosortierer und Waschmaschine sind im Bild 2 enthalten.

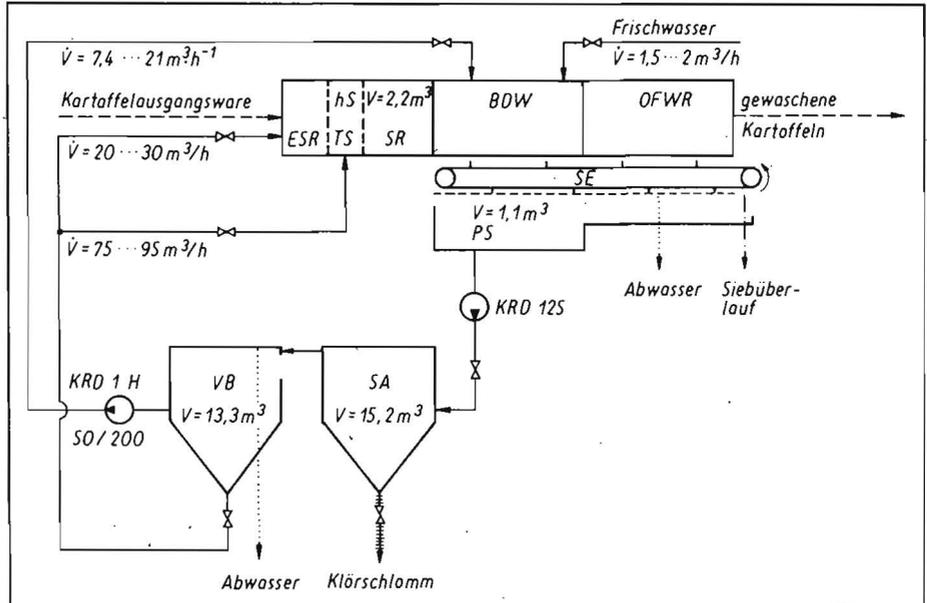
Durch den Einbau einer Siebeinheit unterhalb der Waschmaschine und des Oberflächenwasserreduzierers wurde die Funktionssicherheit der Düsen in der Waschmaschine wesentlich verbessert. Dadurch wurden ferner die Bewirtschaftung des Wasserkreislaufs erleichtert und die erforderliche Frischwasserzugabe in der Waschmaschine gemindert.

Dem Wasserkreislauf wurden kontinuierlich 1,5 bis 2,0 m³/h Frischwasser über die letzten beiden Düsenstränge der Waschma-

schine zugeführt. Da in Produktionspausen die Wasserzufuhr nicht in jedem Fall unterbunden wurde und zur Anlagenreinigung auch Frischwasser Verwendung fand, lag der Gesamtfrischwasserverbrauch bei 0,23 m³/t Kartoffeln, obwohl 0,15 m³/t Kartoffeln als ausreichend nachgewiesen wurden.

Wasserverluste im Brauchwasserkreislauf entstanden durch das an Kartoffeln und Beimengungen haftende Oberflächenwasser, durch Tropf- und Spritzwasser an der Siebeinheit, durch Spritzwasser an den Düsen, durch Leckwasser an den Pumpen und durch Wasserabgabe mit dem Schlammaustrag. Ohne Berücksichtigung des Schlammaustrags wurde ein Wasserverlust von 0,33 m³/h ermittelt. Von diesem Ergebnis ausgehend läßt sich der Frischwasserbedarf zum Abspülen der Kar-

Bild 2. Aufbau des Wasserkreislaufs und Wasservolumenströme in der ALV-Anlage Weidensdorf; hS hydraulischer Sortierer, ESR Einschwemmrinne, TS Trennschacht, SR Schwemmrinne, BDW Bürstenwalzen-Düsen-Waschmaschine, OFWR Oberflächenwasserreduzierer, SE Siebeinrichtung mit Kratzerkette, PS Pumpensumpf, SA Sinkstoffabscheider, VB Vorratsbehälter



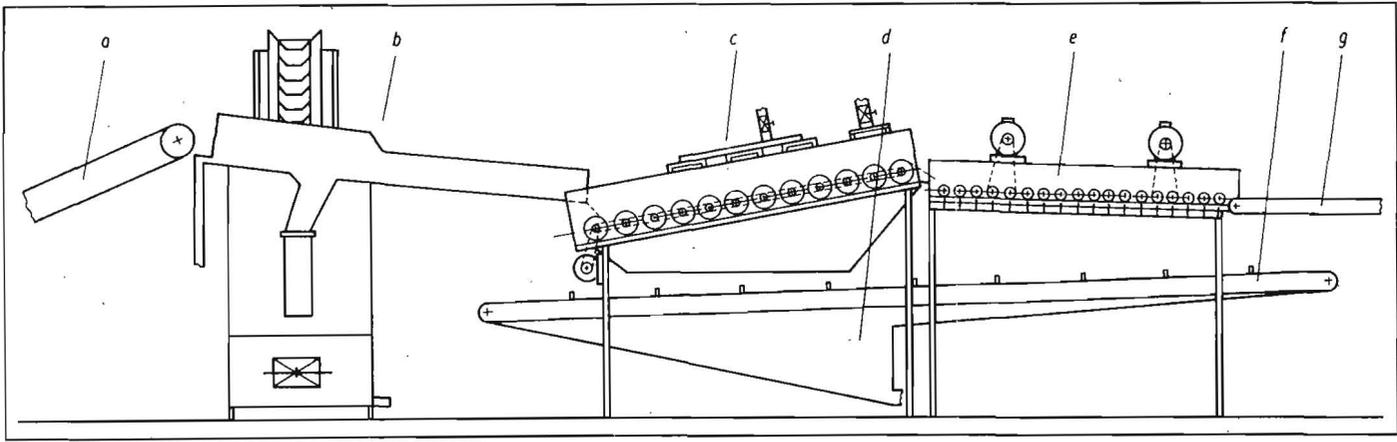


Bild 3. Maschinenfolge zur Naßaufbereitung von Speisekartoffeln; a Zuführband, b Hydrosortierer HDS600, c Bürstenwalzen-Düsen-Waschmaschine BDW1200, d Auffangbehälter für Schmutzwasser, e Oberflächenwas-serreduzierer, f Siebboden mit Kratzerkette, g Abföhrband

toffeln in der Waschmaschine und zum Wasserwechsel reduzieren. Zum Abspülen der gewaschenen Kartoffeln beträgt der Frischwasserbedarf rd. 0,08 m³/t und zum Erneuern des Kreislaufwassers bei vierzehntägigem Wasserwechsel [3] rd. 0,03 m³/t.

2.3. Technologisch-ökonomische Ergebnisse zum Verfahrensabschnitt Auslagern bis Vermarkten

Eine erste Aussage zur Effektivität des in der ALV-Anlage Weidensdorf untersuchten Naßaufbereitungsverfahrens soll mit Hilfe einiger technologisch-ökonomischer Wirkungen getroffen werden, die gegenüber einem Vergleichsverfahren erzielt wurden. Als Vergleichsverfahren wurde die herkömmliche Trockenaufbereitungsvariante der ALV-Anlage Weidensdorf ausgewählt, da sie eine Variante ist, die den derzeitigen in der Praxis angewendeten vergleichbaren besten Verfahrenslösungen entspricht. Ein Vergleich beider Verfahrenslösungen führte zu folgenden Ergebnissen zugunsten der Naßaufbereitung:

- Die Mehrausbeute an abpack- und schäl-fähigen Kartoffeln beträgt etwa 6%, der Futterkartoffelanteil verringert sich entsprechend.
- Die zulässige Gesamtmängelgrenze für abgepackte Speisekartoffeln nach Standard TGL 7776 wird ganzjährig unterboten. Um auch bei hohen Lagertemperaturen (Mai/Juni) die Haltbarkeit der abgepackten Kartoffeln länger als zwei Wo-

chen zu sichern, sind Möglichkeiten zur schnelleren Rücktrocknung zu schaffen.

- Die Arbeitszeiteinsparung beträgt 0,45 AKh/t abpack- und schäl-fähiger Kartoffeln, zwei Arbeitsplätze werden eingespart.
- Die Verfahrenskostensenkung beträgt etwa 3,30 M/t abpack- und schäl-fähiger Kartoffeln (Preisbasis ab 1984). Bei der Berechnung des Gewinnzuwachses sind außerdem die Mehrausbeute (Preisdifferenz von Speise- und Futterkartoffeln) und die für den höheren Speisekartoffelanteil zusätzlich vereinnahmten Überlagerungsgebühren zu berücksichtigen.
- Die Arbeitsbedingungen in der Abpack-, Absack- und Schällinie sowie im Handel sind besser.

Der spezifische Bedarf an technischer Energie (Dieselkraftstoff, Elektroenergie, Material einschließlich Instandhaltung) ist für beide Verfahrenslösungen etwa gleich groß. Erfahrungen der ALV-Anlage Weidensdorf während der Nutzung der neuen Verfahrenslösung im Zeitraum 1983/84 lassen weitere positive Wirkungen erwarten, wie Durchsatz-erhöhung beim Abpacken, Erhöhung der Verfügbarkeit der Maschinenkette der Abpack-, Absack- und Schällinie sowie geringerer Instandhaltungsaufwand durch die Verarbeitung sauberer und nahezu beimengungs-freier Kartoffeln. Dazu sind jedoch noch weitere Untersuchungen erforderlich.

3. Hinweise zur Verfahrensgestaltung
Verfahrensvarianten der Naßaufbereitung unterscheiden sich vor allem durch die un-

terschiedliche Anzahl der Arbeitsarten, die mit Hilfe von Wasser realisiert werden. Für die Rationalisierung vorhandener ALV-Anlagen ist es aus ökonomischen Gründen und besonders wegen des hohen baulichen Aufwands nicht ratsam, die Naßaufbereitung bereits mit dem Ausschwemmen des Lagerguts aus der Sektion zu beginnen [1]. Bei dem derzeitig relativ hohen Fremdbesatzanteil im Lagergut ist die Einordnung der im Bild 3 dargestellten technischen Arbeitsmittel zur Naßaufbereitung in die vorhandene Maschinenkette der ALV-Anlage zu empfehlen. Auf Standorten mit sehr geringem Anteil kartoffelgroßer Beimengungen im Lagergut könnte auf das Hydrosortieren verzichtet werden.

Lose Erde und organische Fremdbesatzteile (Feinkraut, Keime u. a.) sollten möglichst vor der Naßaufbereitung abgeschieden werden, um die Funktion des Hydrosortierers und der Waschmaschine nicht negativ zu beeinflussen und den Wasserkreislauf zu entlasten. Falls übergroße Beimengungen (> 120 mm) nicht bereits vor dem Einlagern entfernt werden, ist ihre Aussonderung möglichst gemeinsam mit dem Abscheiden der losen Erde durch eine geeignete mechanische Trenneinrichtung vorzunehmen (z. B. Neuererlösung aus Weidensdorf).

Durch die zentrale Naßaufbereitung aller Kartoffeln werden dem Schälbereich Kartoffeln mit einem Haftschmutzanteil (Masseanteil) < 0,1% meist stein- und klutenfrei zugeführt, so daß auf die bisherige Stein- und Klutentrennung sowie auf die Schwarzwä-sche in diesem Bereich verzichtet werden kann. Lediglich kartoffelgroße Schwimm-

Tafel 1. Fremdbesatz- und Fäuleanteil (Masseanteil) im Lagergut während der Untersuchungen in der ALV-Anlage Weidensdorf

Zeitraum	Fremd- besatz- anteil gesamt %	lose Erde im Lager %	lose Erde nach Feinerde- abscheidung (trocken) %	Kluten %	Steine %	Hafterde %	Fäule %
1982							
Oktober	8,2	kM ¹⁾	kM	kM	kM	0,51	kM
Dezember	37,7	kM	kM	kM	kM	0,49	3,0
1983							
Januar	18,9	kM	kM	kM	kM	0,46 (0,2...0,8)	3,7
April	28,7	kM	kM	kM	kM	0,32 (0,2...0,4)	4,4
Dezember	11,1	4,8 (0,9...11,2)	0,3	2,4 (0...6,8)	3,6 (0...26,4)	1,24 (0,9...1,8)	4,2
	8,9	5,1 (0,8...9,2)	0,4 (0,1...0,9)	1,5 (0,2...3,5)	2,3 (0,6...5,5)	1,1 (0,7...1,6)	kM
	6,1	4,9 (1,0...8,6)	0,7 (0,2...1,3)	0,6 (0,2...1,0)	0,6 (0...1,2)	0,8 (0,6...1,2)	3,4
1984							
Februar	7,2	4,7 (0,7...6,3)	1,1 (0...2,6)	1,6 (0...6,3)	0,9 (0...10,9)	0,72 (0,4...1,1)	2,9

1) kM keine Messung

stoffe müssen derzeit in entsprechendem zeitlichen Abstand noch von Hand entnommen werden.

Bei der Zuordnung der Elemente des Wasserkreislaufs (Sinkstoffabscheider, Vorratsbehälter) sowie bei der Konzipierung der Leitungsanschlüsse, Schieber und Pumpen sollte die Möglichkeit berücksichtigt werden, denselben Wasserkreislauf auch für die Naßaufbereitung des Untergrößengemenges während der Ernte- und Einlagerungskampagne nutzen zu können. Das wurde bereits im Jahr 1983 in der ALV-Anlage Weidensdorf mit Hilfe eines dafür veränderten Hydrosortierers praktiziert, mit sehr großen Vorteilen für die Abnehmer der sauberen und nahezu beimengungsfreien Futterkartoffeln sowie auch für die ALV-Anlage.

Detaillierte technisch-technologische Gestaltungshinweise zur gesamten Aufbereitungslinie nach dem Lagern und auch zur Untergrößennaßaufbereitung während der Einlagerungskampagne sind in einer Dokumentation enthalten [8].

4. Zusammenfassung

Durch eine Naßaufbereitung von Speisekartoffeln sind im Vergleich zu herkömmlichen Trockenaufbereitungsverfahren Vorteile zu erreichen, wie höhere Versorgungswirksamkeit überlagerter Kartoffeln, bessere Speisekartoffelqualität, geringere spezifische Aufwendungen und bessere Arbeitsbedingungen bei der Aufbereitung und im Handel. Diese Effekte wurden in technologischen Großversuchen in ALV-Anlagen durch Einordnen der Arbeitsarten Hydrosortieren,

Naßreinigen und Oberflächenwasserreduzieren in die Prozeßfolge der Speisekartoffelaufbereitung nachgewiesen. Die Forschungs- und Entwicklungsmuster waren für einen Lagerware-Massestrom von 20 bis 30 t/h ausgelegt. Für diesen Bereich ergaben sich folgende Werte der Arbeitsgüte:

– Sortiergütegrad des Aufstrom-Hydrosortierers für Kartoffeln 99,8% und für Fremdbesatz 98%

– Verringerung des Haftschmutzbesatzes der Kartoffeln durch eine Bürstenwalzen-Düsen-Waschmaschine von > 1% auf rd. 0,04%

– Senkung des Oberflächenwasseranteils der Kartoffeln durch eine Stahlwalzeneinheit von 1,8% auf 0,8%.

Durch ein Führen des Wassers im Kreislauf in Verbindung mit einer Sink- und Schwimmstoffabscheidung läßt sich der Frischwasserverbrauch auf den Bedarf zum Abspülen der gewaschenen Kartoffeln und zum periodischen Erneuern des Kreislaufwassers begrenzen, d. h. auf rd. 0,15 m³/t Kartoffeln. Im Vergleich zur Trockenaufbereitung konnten folgende Ergebnisse nachgewiesen werden:

– Mehrausbeute an abgepackten und schäl-fähigen Kartoffeln 6%

– Arbeitszeiteinsparung 0,45 AKh/t

– Senkung der Verfahrenskosten 3,30 M/t.

Die zulässige Mängelgrenze abgepackter Speisekartoffeln nach Standard TGL 7776 konnte ganzjährig unterboten werden. Für die Verfahrensgestaltung sind folgende Hinweise besonders wichtig:

– Lose Erde, organische Fremdbesatzteile

und übergroße Beimengungen sollten weitestgehend vor der Naßaufbereitung auf mechanischem Weg abgeschieden werden.

– Der Wasserkreislauf sollte so gestaltet werden, daß er auch für die Naßaufbereitung des bei der Einlagerung anfallenden Untergrößengemenges nutzbar ist.

Literatur

- [1] Erarbeitung von Grundlagen für ein Verfahren zur Naßaufbereitung von Speisekartoffeln. Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg, Forschungsbericht 1980 (unveröffentlicht).
- [2] Pilz, H.; Scheibe, S.; Stephan, H.: Zur Auswahl von Vorzugslösungen bei der Naßaufbereitung von Speisekartoffeln nach der Lagerung. agrartechnik, Berlin 34 (1984) 7, S. 319–322.
- [3] Verfahrenstechnische Untersuchungen zur Naßaufbereitung von Speisekartoffeln. Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg, Forschungsbericht 1984 (unveröffentlicht).
- [4] Kühn, G.; Scheibe, K.; Kern, A.: Zum hydraulischen Sortieren bei der Kartoffelaufbereitung. agrartechnik, Berlin 34 (1984) 10, S. 435–437.
- [5] Herold, B.; Wendler, R.: Anwendungsprobleme bei Modell-Meßkörpern zur Erfassung der Beanspruchung von Früchten in Mechanisierungsmitteln. agrartechnik, Berlin 34 (1984) 6, S. 265–267.
- [6] Frenzel, D.; Kern, A.: Erfahrungen zur Naßaufbereitung von Speisekartoffeln in ALV-Anlagen. agrartechnik, Berlin 33 (1983) 5, S. 199–202.
- [7] Märkisch, M.: Einfluß der Naßaufbereitung auf die Haltbarkeit von Speisekartoffeln. Humboldt-Universität Berlin, Dissertation 1983.
- [8] Dokumentation zur Rationalisierungslösung „Naßaufbereitung von Speise- und Futterkartoffeln in der ALV-Anlage Weidensdorf“. ZBE Kartoffellagerhaus Weidensdorf, Mai 1984. A 4190

Rationeller Transport von Speisekartoffeln

Dr. agr. E. Pötke, KDT, Institut für Kartoffelforschung Groß Lüsewitz der AdL der DDR

Der hohe Wassergehalt der Kartoffelknollen (rd. 80%) und die auch daraus resultierende große Beschädigungsempfindlichkeit sowie Infektionsgefährdung werden noch immer zu wenig beachtet und führen zu hohen Verlusten beim Transport, bei der Lagerung und bei der Verarbeitung von Kartoffeln. Während der Ernte werden die Knollen plötzlich durch die Schare der Erntemaschinen aus dem Damm herausgehoben, über Siebelemente und Fördereinrichtungen von den Beimengungen getrennt und auf Fahrzeugen kilometerweit zu den Aufbereitungs- und Lageranlagen transportiert.

Die Atmungsintensität der Knollen wird durch die mechanisierte Ernte gegenüber der Handerte um 10% erhöht und erreicht CO₂-Werte von 8 bis 10 mg/kg · h [1]. Die nachfolgende Aufbereitung und die Abtrennung der Untergrößen sowie der Restbeimengungen beanspruchen die Knollen nochmals zusätzlich. Bei festschalig geernteten, schonend aufbereiteten Knollen liegt die CO₂-Atmungsintensität bei 8 mg/kg · h, bei „unreif“ geernteten, wenig schonend aufbereiteten Knollen werden dagegen CO₂-Werte um 30 mg/kg · h erreicht und überschritten [2].

Erst nach der Einlagerung kommen die Knollen wieder in eine länger andauernde ruhige Lage und werden unter Einsatz von Axiallüf-

tern intensiv belüftet, um den Haftwasserfilm auf der Knollenoberfläche, der je nach Erntebedingungen 0,5 bis > 1% der Knollenmasse beträgt, möglichst schnell aufzulockern und zu verdunsten. Mit dieser etwa zweitägigen Abtrocknungsphase soll besonders den Erregern der Naßfäule auf der Knollenoberfläche sowie in den Augen und in Beschädigungsstellen das zur Aufrechterhaltung der Vermehrungs- und Lebensvorgänge notwendige Wasser entzogen werden.

Kartoffeln, die für die überbezirkliche Speisekartoffelversorgung vorgesehen sind, werden nach Standard TGL 7776 zu marktfähiger Verkaufsware aufbereitet und dann vor der Einlagerung in den Empfangsgebieten erneut umgeschlagen und transportiert.

Knollenbeanspruchung beim Transport

Für größere Transportentfernungen, aber auch zur Einsparung von Dieselmotorkraftstoff, kommt dem Bahntransport wieder erhöhte Bedeutung zu (eine wesentliche Reduzierung des DK-Verbrauchs tritt bei Entfernungen unter 100 km nicht ein, weil die Zu- und Abfuhr zu und von den Be- und Entladebahnhöfen zusätzlich DK beansprucht).

Der überbezirkliche Transport von Einkellerungskartoffeln fällt unmittelbar in die Abtrocknungsphase nach der Ernte und Aufbereitung, die die höchsten Ansprüche an eine gute Durchlüftung der Knollen stellt.

Während des LKW-Transports, der nur wenige Stunden in Anspruch nimmt, werden die Durchlüftungsansprüche der Knollen i. allg. noch zufriedenstellend erfüllt. Beim Bahntransport traten dagegen schon immer Schwierigkeiten auf, vor allem wenn sich die Transportzeit über mehrere Tage erstreckte und damit lange Standzeiten, ggf. an windarmen Standorten bei direkter Sonneneinstrahlung (hohe Wärmeeinstrahlung und -entwicklung), unvermeidbar waren. Der Transport von gesackten Kartoffeln in geschlossenen Wagen ist wegen des hohen Arbeitsaufwands für das Be- und Entladen stark rückläufig.

Der Einsatz von Getreideselbstentladewagons in Stahlblechausführung (Tdg-Wagen) ist wegen der vollmechanisierten Beschickung und Entladung der Wagen für Pflanz- und auch für Speisekartoffeln versucht worden. Beim Frühjahrstransport von Pflanzkartoffeln konnten dabei positive Ergebnisse in bezug auf den Aufwand, den Beschädigungswert und den Nachbauertrag mitgeteilt werden [3].

Die Höhe der Lagerverluste und ihre Ursachen sind bei der Einkellerung schwer und kaum eindeutig erkennbar. In Lagerhallen ist das nicht der Fall. So wird z. B. die Kartoffellageranlage der Bezirksstadt Suhl, die aus dem Bezirk Erfurt versorgt wird, gleichzeitig