

geschlossen ist und nur begrenzte Kontingente zur Verfügung stehen.

Es werden rd. 75 m<sup>3</sup>/h Umlaufwasser benötigt, davon rd. 60 m<sup>3</sup>/h für den Hydrosortierer und 12 bis 15 m<sup>3</sup>/h Umlaufwasser für die Waschmaschine. Die Frischwasserzuführung erreicht Werte von 2 bis 3 m<sup>3</sup>/h und liegt damit im angestrebten Bereich. Probleme gibt es durch das Verstopfen der Düsen über der Waschmaschine durch die im Wasserkreislauf befindlichen Teile, wie Kraut, Keime u. ä. Mit den bisher untersuchten Wirkprinzipien Rüttelsieb und umlaufendes Nadelband wurden keine befriedigenden Ergebnisse erzielt. Ein kontinuierlicher Sinkstoffaustrag ist zur Zeit technisch noch nicht gelöst. Vor Arbeitsbeginn wird der dickflüssige Schlamm abgelassen und gelangt in die Absatzbecken.

#### Abtrocknung der gewaschenen Kartoffeln

Zur Abtrocknung der gewaschenen Kartoffeln

im Rollbehälter reichen i. allg. 24 h aus.

Die im Abschn. 2 formulierten Ziele wurden erreicht. Nach Meinung der Autoren bestehen noch Möglichkeiten, günstigere technische bzw. technologische Lösungen für den Umschlag und die Verwertung der zentral anfallenden Abprodukte zu schaffen und eine höhere Standzeit der Förder-, Sortier- und Abpacktechnik zu erreichen.

Eine Arbeitskraft reicht zur Bewirtschaftung der Naßaufbereitungsanlage aus.

#### Zusammenfassung

Aus den bisher gesammelten Erfahrungen und positiven Ergebnissen ist zu schlußfolgern, daß ganzjährig, bis auf den Erntezeitraum, alle Kartoffeln zentral naßaufbereitet werden können. Die gute Zusammenarbeit mit der Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg wird weiter fortgesetzt, damit die noch ungelösten

Probleme (einschließlich Abwasserbehandlung und Verwertung) bis 1984 einer vertretbaren Lösung zugeführt werden.

Der erreichte Stand der Erprobungsmuster läßt bei konstruktiver Überarbeitung ein unkompliziertes Nachbauen bzw. Nachnutzen zu.

#### Literatur

- [1] Erarbeitung von Grundlagen für ein Verfahren zur Naßaufbereitung von Speisekartoffeln. Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg, Forschungsbericht 1980 (unveröffentlicht).
- [2] Scheibe, K.; Kühn, G.: Hydraulisches Dichtesortieren von Kartoffelrohware. agrartechnik, Berlin 31 (1981) 11, S. 496—499.
- [3] Pfitzmann, U.: Untersuchungen zur Mehrfachnutzung des Wassers bei der Naßaufbereitung von Speisekartoffeln. agrartechnik, Berlin 33 (1983) 5, S. 205—205.

A 3723

## Kartoffelschälung und Abwasserbehandlung in der ALV-Anlage Dessau-Kochstedt

Agraring. D. Stange / Dipl.-Agr.-Ök. W. Kreibich, LPG (P) Hinsdorf, Bezirk Halle

Dr. agr. Ulrike Rieger, Hochschule für Landwirtschaft und Nahrungsgüterwirtschaft Bernburg

Die LPG Pflanzenproduktion Hinsdorf, Bezirk Halle, zu der die ALV-Anlage Dessau-Kochstedt gehört, baut auf einer Fläche von 1500 ha Kartoffeln an. Mit dem staatlichen Aufkommen von 22 kt Speisekartoffeln wird die Versorgung der Bevölkerung in den Kreisen Dessau, Köthen, Roßlau und Wittenberg gewährleistet. Um diese Aufgabe zu erfüllen, sind eine stabile Bruttoproduktion, eine qualitätserhaltende und verlustarme Lagerung und eine möglichst bedarfsgerechte Vermarktung erforderlich.

Durch die effektive Nutzung der ALV-Anlage mit einer Lagerkapazität von 18 kt unter Dach (drei 6-kt-Lagerhäuser), einem der ALV-Anlage direkt zugeordneten Großmietenplatz mit 10 mehrkanaligen Großmieten und einer umfangreichen Schäl-, Abpack- und Absackkapazität erfüllen die 205 Arbeitskräfte, vorwiegend Frauen, zuverlässig ihre Aufgaben (vgl. Tafel 1).

Um das Verhältnis von Aufwand und Ergebnis sowie die Arbeitsbedingungen für die Werk-tätigen weiter zu verbessern und die Umweltbelastung durch Abwasser zu reduzieren, wurde im Mai 1982 eine neue Schälanlage in Betrieb genommen. Gleichzeitig konnte eine Abwasserbehandlungsanlage ihrer Bestimmung übergeben werden.

Im vorliegenden Beitrag berichten die Autoren über die Technologie der Schälung und der Abwasserbehandlung sowie über erste Erfahrungen bei der Nutzung beider Objekte.

#### 1. Technologie in der Schälanlage

Der Bau einer neuen Schälanlage wurde notwendig, weil mit der vorhandenen Anlage keine Leistungssteigerung mehr möglich war (maximal 17 t/d) und die Produktivität der lebendigen Arbeit, vor allem beim Nachputzen, sowie die Arbeitsbedingungen der in der Anlage beschäftigten Genossenschaftsbäuerinnen verbessert werden sollten. Für den Bereich der Schälung war eine völlig neue Bauhülle erforderlich, da die bisherige nur wenig Möglichkeiten zur Rationalisierung bzw. zur Erweiterung bot.

Die neue Schälanlage ist durch einen Zwischenbau mit den Lagerhäusern verbunden. Die Kartoffeln gelangen über eine zentrale Bandstraße zum Annahmedosierer T 237, von dort zum Erd- und Feinkrautabscheider E 641 und zur Naß-Steintrennanlage E 995.

Das Waschen der Kartoffeln erfolgt nicht — wie allgemein üblich — in Spiralfutwäschen (6 wären in der Schälanlage erforderlich gewesen), sondern in einer Hackfrucht-wäsche vom Typ 1120. Daran schließen sich

drei Bunker mit einem Fassungsvermögen von je 15 t an.

Nach dem Fraktionieren mit dem Fraktionierer K 716 erfolgt das Schälens mit 5 Schälblöcken vom Typ TS 20. Drei Nachputztische sind zum Nachputzen nach dem Ausleseprinzip vorgesehen, mit Hilfe des vierten Tisches können die nicht nachputzwürdigen Kartoffeln zum 6. Schälblock zurückgeführt werden. Auch ein Nachputzen ist möglich (vgl. Bild 1).

Gegenüber der bisherigen Technologie ergeben sich folgende wesentliche Veränderungen:

- Einordnung der Naß-Steintrennanlage und des Fraktionierers K 716 in den technologischen Fluß
- Zentralisation des Waschens in einer Hackfruchtwäsche
- Erweiterung der Schälkapazität von 4 auf 6 Schälheiten
- Rationalisierung des Nachputzens durch Intervallsteuerung der Nachputztische einschließlich Rücklaufschälens (Die Lauf- und Ruhephase der Bänder an den Nachputztischen kann mit Hilfe eines Zeitrelais von 0,4 bis 6 min beliebig eingestellt werden. Damit kann entsprechend der Kartoffelqualität während des Nachputzens ausgelesen werden)
- verbesserte Expedition durch günstigere Anordnung der Sulfiteeinrichtung und der Absackmaschine
- umfassend verbesserte Arbeitsräume.

Zur Gestaltung der Schältechnologie wurden Erkenntnisse aus anderen ALV-Anlagen, wie z. B. der ZBE Weidendorf, zum Rücklaufschälens [1] bzw. vorliegende Rationalisierungsangebote [2] genutzt.

Über den Einsatz einer Hackfruchtwäsche für das Kartoffelwaschen lagen in der Anlage Dessau-Kochstedt über zehnjährige Erfahrungen vor.

Jahr	Produktion von geschälten Kartoffeln		abgepackten Kartoffeln	
	t	%	t	%
1975	3 505	100,0	4 371	100,0
1980	3 769	107,5	13 766	314,9
1981	3 870	110,4	15 162	346,9
1982	4 121	117,6	12 032 <sup>1)</sup>	275,3

Tafel 1  
Entwicklung von Vermarktungsleistungen in der ALV-Anlage Dessau-Kochstedt

1) Rückgang durch umfangreiche Exportverpflichtungen und Veränderungen des staatlichen Aufkommens

## 2. Erste Erfahrungen und Ergebnisse nach Nutzung der neuen Schälanlage

Die seit Mitte 1982 gesammelten Erfahrungen zeigen, daß die erwarteten Ergebnisse realisiert werden konnten. Bei der Vervollkommnung der Technologie und der Bewirtschaftung der Anlage müssen aber weiterhin noch einige Probleme gelöst werden. Die Ergebnisse und Vorteile gegenüber der bisherigen Schälanlage lassen sich in nachstehenden Schwerpunkten zusammenfassen.

### 2.1. Vorbehandlung der zu schälenden Kartoffeln

Der Einsatz der Hackfruchtwäsche Typ 1120 mit einem Durchsatz von 20 t/h ermöglicht es, die in zwei Schichten benötigten Kartoffeln in einer Schicht zu waschen. Dafür werden zwei Arbeitskräfte benötigt. Im Vergleich zum Einsatz von Spiralfutwäschen werden zwei Arbeitskräfte eingespart. Die Beschädigungen der Kartoffeln sind nicht höher als bei der Verwendung der Spiralfutwäschen.

Gegenüber der Spiralfutwäsche wird ein höherer Reinigungseffekt erzielt. Bei Partien mit Naßfäulebesatz wird z. B. eine vollständige Auswaschung der Fäuleanteile erreicht, wodurch die mechanische Belastung der Schälteile wesentlich verringert wird. Außerdem besteht die Möglichkeit, Speisekartoffelrohware mit einem höheren Beimengungsgehalt ohne zusätzliche Aufbereitung sofort zu waschen. Das ist vor allem beim Einsatz von Kartoffeln aus Großmieten und bei Verwendung von verborgenen Partien vorteilhaft.

Die Störanfälligkeit sowie der Reinigungs- und Wartungsaufwand sind gegenüber Spiralfutwäschen wesentlich niedriger, die Arbeitsbedingungen sind besser.

Der Einsatz einer zentralen Wäsche ermöglicht die bessere Verwendung von Brauchwasser im Umlaufprinzip.

Die Hackfruchtwäsche soll zukünftig mit 2/3 Brauchwasser und 1/3 Frischwasser betrieben werden. Die technische Lösung ist vorbereitet, wobei vorliegende Erfahrungen aufgegriffen wurden [3].

Die eingesparten laufenden Kosten für das Waschen mit der Hackfruchtwäsche Typ 1120 im Vergleich zum Einsatz von Spiralfutwäschen betragen etwa 18 820 M jährlich, wovon der größte Anteil Lohnkosten sind. Darüber hinaus werden 12 000 kWh Elektroenergie weniger verbraucht.

Die Zuführung von fraktionierten Kartoffeln (K 716) zu den Schälmaschinen bewirkt kürzere Schälzeiten und verringerte Schälabfälle [4]. Der Kettenfraktionierer K 716 ist jedoch nur ungenügend geeignet, da die Fraktionsgröße nicht verstellbar ist und somit Leerlauf im Schälprozeß entstehen kann. Diese technologische Schwachstelle muß beseitigt werden, wenn entsprechende technische Arbeitsmittel zur Verfügung stehen.

### 2.2. Schälung und Nachputzen

Der mittlere Ausstoß von geschälten Kartoffeln erhöhte sich von 17 t auf 20 t je Tag bei gleicher Arbeitskräfteanzahl.

Die Produktivität der lebendigen Arbeit stieg beim Nachputzen um 10 bis 15 kg/AK/h. Diese Werte ergaben sich aus den ersten monatlichen Vergleichen nach vollem Wirksamwerden des Rücklaufschälens, obwohl die Qualität (Veränderung des Standard TGL 7776) der eingesetzten Kartoffeln aus der Ernte 1982 schlechter war als aus der Ernte 1981. Bei guter Qualität der eingesetzten Kartoffeln kann die

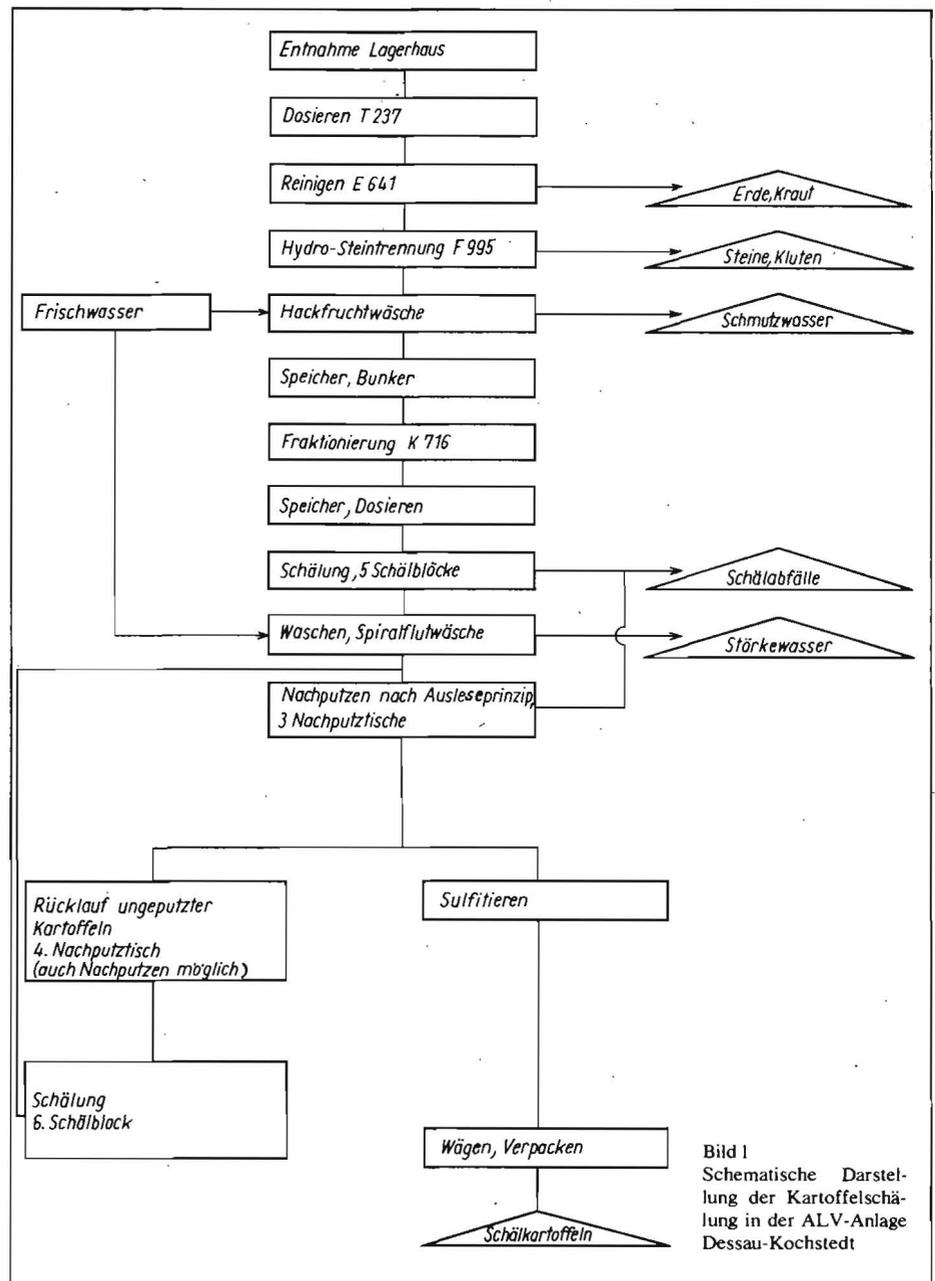


Bild 1  
Schematische Darstellung der Kartoffelschälung in der ALV-Anlage Dessau-Kochstedt

Nachputzleistung im Jahresdurchschnitt auf 60 bis 70 kg/AK/h steigen.

Die Arbeitsbedingungen im Nachputzbereich erfuhren eine wesentliche Verbesserung. Das ist durch die mittlere Teilung der Nachputztische für die Kartoffeln, die in den Rücklauf gehen, und durch die Intervallansteuerung der Bänder bedingt. Die durch das ständige Laufen der Bänder entstehende psychische Belastung der Arbeitskräfte entfällt weitestgehend.

Durch das Rücklaufschälen verringert sich die maschinelle Schälzeit. Das Schälen erfolgt nur so lange maschinell, bis etwa 50 % der Knollen sauber sind. Das richtet sich auch nach der Qualität der zu schälenden Kartoffeln. Die unsauber geschälten und nicht nachputzwürdigen Kartoffeln gelangen nochmals in die Schälmaschine. Dadurch ist ein erhöhter Ausstoß möglich. Eine höhere Ausbeute kann jedoch beim Rücklaufschälen noch nicht nachgewiesen werden.

Die optimale Ausschöpfung des vorhandenen Leistungspotentials der Schälanlage von 20 bis 21 t/d erfordert eine gute Organisation des Schälprozesses durch Schichtleiter und Maschinist sowie eine hohe Qualität der zu schälenden Kartoffeln.

### 3. Technologie der Abwasserbehandlung

Die Abwasserbehandlung und -beseitigung ist nach wie vor in vielen ALV-Anlagen ein Problem, das schrittweise gelöst werden muß [5, 6], und zwar durch weitestgehende Reinigung des Wassers und durch Verringerung des Abwasseranfalls. In der ALV-Anlage Dessau-Kochstedt wurde mit der Inbetriebnahme der Abwasserbehandlungsanlage (Kleinbelebungsanlage) KBA 600 im Juni 1982 ein Reinigungseffekt erreicht, der das Einleiten des Wassers in den Vorfluter ohne Probleme ermöglicht. An der Verminderung des Abwasseranfalls wird weiter gearbeitet. Die grundsätzliche Lösung der Abwasserprobleme wurde erforderlich, weil sowohl die Einleitung in die städtische Kanalisation als auch das ständige Abfahren mit dem Gülletankanhänger HTS 100.27 nicht realisierbar und auch die landwirtschaftliche Verregnung problematisch war. So erwiesen sich z. B. die ausreichende Bereitstellung von Beregnungsflächen, ihre Einordnung in die Fruchtfolge, die kontinuierliche Beregnung und der Winterbetrieb als äußerst schwierig. Im Winter ist eine durchgehende tägliche Verregnung nicht möglich. Selbst bei niedrigen Frösten trat eine Vereisung der Flächen ein, die

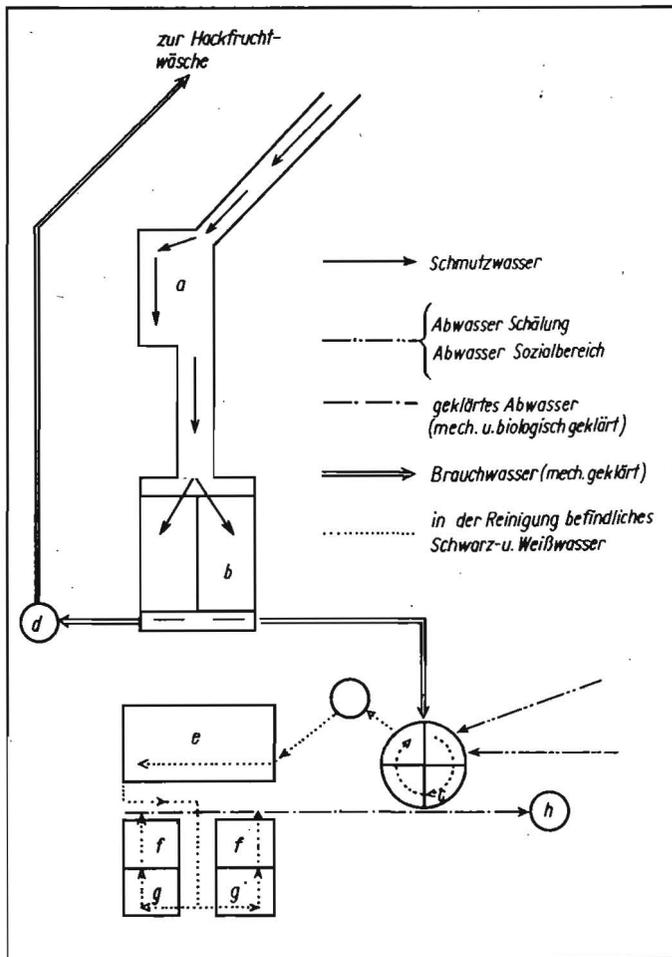


Bild 2. Schematische Darstellung der Abwasserbehandlungsanlage in der ALV-Anlage Dessau-Kochstedt (KBA 600); a Grobabsatzbecken, b Absatzbecken (Aufenthaltsdauer 30 min), c Klärbecken mit 4 Kammern, d Umlaufpumpe, e Emscher-Brunnen, f Nachklärtaische, g Belebungsbecken, h Vorfluter

ein oberirdisches Abfließen des Wassers in das Grabensystem ohne Reinigung nach sich zog. Damit das Abwasserproblem der ALV-Anlage erfolgreich bewältigt werden konnte, wurde gemeinsam mit der Wasserwirtschaftsdirektion Saale-Werra ein Projektvorschlag erarbeitet, der eine vollbiologische Klärung mit Hilfe der Kleinbelebungsanlage KBA 600 vorsah. Diese Anlage ist nach dem Baukastensystem gestaltet und vielseitig verwendbar, z. B. zur Klärung kommunaler Abwässer in Gemeinden sowie in Milchviehanlagen.

Die Kleinbelebungsanlage besteht aus quaderförmigen, drucklosen, oben offenen Stahlblechbehältern, die als Emscher-Brunnen und Kleinbelebungsbecken ausgeführt sind. Kreiskolbengebläse erzeugen die zur Aufrechterhaltung der Betriebsprozesse erforderliche Druckluft. Zur Beschickung der Anlage mit Abwasser dient eine Hebeanlage. Sie besteht aus zylindrischem Stahlrohr mit eingebauter Druckluftpumpe. Die Kleinbelebungsanlage dient zur biologischen Vollreinigung von organisch verunreinigten, nichttoxischen Abwässern nach dem Belebtschlammverfahren.

Die Anlage umfaßt folgende Teile (Bild 2):

- Grobabsatzbecken mit Absatzkanal
- Absatzbecken (Aufenthaltsdauer des Abwassers 30 min)
- Umlaufbecken zum Wiedereinsatz des Waschwassers
- Klärbecken mit 4 Kammern
- Hebepumpschacht mit Siebkesselpumpwerk
- Emscher-Brunnen.

Diese Teile bilden die mechanische Vorreinigung. Die biologische Klärung erfolgt in der Belebungs-kammer und in der Nachklärtaische.

#### 4. Erste Erfahrungen und Ergebnisse bei der Nutzung der KBA 600

Im Vergleich zum Verfahren der Abwasser-Verregnung wird durch die Kleinbelebungs-anlage ein weitaus besserer Reinigungseffekt erreicht. Die mechanische Reinigungsleistung liegt bei 94,5%, davon werden rd. 26% der Feststoffe schon im Absatzbecken abgebaut. Die Reinigungsleistung des biologischen Teils beträgt 87,3%. Die höchstzulässigen Belastungen (Grenzwerte) des abgeleiteten Abwassers werden noch unterschritten (Tafel 2). Mit diesem Reinigungseffekt kann das Wasser in den Vorfluter eingeleitet werden.

Weiterhin wurden bisher folgende Erfahrungen gesammelt:

- Die ordnungsgemäße Arbeit der Kläranlage wird nur erreicht, wenn die Bedien- und Wartungsvorschriften eingehalten werden. Der bisher entstandene durchschnittliche Wartungsaufwand beträgt 3 bis 4 AKh/d, so daß 0,5 AK eingespart werden.
- Die Becken der mechanischen Vorreinigung sind je nach Bedarf zu reinigen (im Normalfall einmal wöchentlich). Dazu wird der Güllentankanhänger HTS 100.27 verwendet, der gegenüber dem Einsatz eines Krans den Vorteil hat, den Schutzanstrich der Becken nicht zu zerstören und die Sauberkeit der Betonflächen zu gewährleisten.
- Der überschüssige Belebtschlamm muß je

Tafel 2. Reinigungseffekte der Kleinbelebungsanlage KBA 600 in der ALV-Anlage Dessau-Kochstedt

	Werte vor der Klärung mg/l	nach der Klärung mg/l	Grenzwert	Reinigungsleistung kg/d
BSB <sub>5</sub> <sup>1)</sup>	1 600 ... 1 900 (max. 2 200)	150 ... 180	250 mg/l o. 45 kg/d	324
abfiltrierbare Stoffe	700 ... 900	30	40 mg/l o. 7 kg/d	144
CSV <sub>MN</sub> <sup>2)</sup>	300 ... 400	70 ... 100	100 mg/l o. 18 kg/d	63

1) biologischer Sauerstoffbedarf für Schadstoffbeseitigung

2) chemischer Sauerstoffbedarf, Oxydationsmittel Kaliumpermanganat (mg O<sub>2</sub>/l)

Tafel 3. Kostenvergleich zwischen Abwasser-Verregnung und Abwasserbehandlungsanlage KBA 600 (bezogen auf ein Jahr, außer Investitionsaufwand)

Kostenart		Abwasser-Verregnung	KBA 600
Investitionsaufwand	M	385 000	450 000
Abschreibung	M	19 280	22 500
Lohnkosten für Wartung	M	13 500	7 200
Instandsetzungsmaterial	M	1 200	500
Elektroenergie	M	6 720	8 480
	kWh	420 000	53 000
Reinigung der Absatzbecken	M	11 320	—
Transportkosten für Belebtschlammabfuhr	M	—	30 240
Kosten für Abwasserausfuhr in der Frostperiode	M	36 860	—
Kosten gesamt	M	88 880	68 920
Kosten je m <sup>3</sup> Abwasser	M/m <sup>3</sup>	2,32	1,79

nach Belastung des Abwassers abgepumpt werden. Nur dabei entsteht eine Geruchsbelästigung, während des eigentlichen Klärprozesses nicht.

- Eine Mehrfachnutzung des Wassers wird möglich, wodurch der Abwasseranfall sinkt. Durch den Einsatz der KBA 600 ist eine jährliche Einsparung an Verfahrenskosten von 20 352 M möglich. Trotz höherer Investitionen und der damit verbundenen höheren Abschreibungen bei der KBA 600 im Vergleich zur Abwasser-Verregnungs-anlage sind die Gesamtkosten je m<sup>3</sup> Abwasser niedriger geworden (Tafel 3).
- Durch die Nutzung der Anlage werden jährlich 26 000 l Dieselmotorkraftstoff eingespart.
- Die Belastung der betrieblichen Fruchtfolge durch die Abwasser-Verregnung entfällt.

Die Realisierung der vorflutgerechten Abwasserbehandlung mit der Kleinbelebungsanlage KBA 600 stellt für die ALV-Anlage Dessau-Kochstedt eine optimale Variante sowohl aus betrieblicher Sicht als auch aus der Sicht des Umweltschutzes dar.

Die Nutzung der Kleinbelebungsanlage kann für andere ALV-Anlagen empfohlen werden. Die Trennung von Schwarzwasser- und Weißwasserkreisläufen bei Klärung des Abwassers wurde für die ALV-Anlage Dessau-Kochstedt durch die Wasserwirtschaftsdirektion nicht gefordert. Daher ist die Schwarz- und Weißwassertrennung nur bis zum Klärbecken mit vier Kammern gegeben, um eine Mehrfachnutzung des Frischwassers zu ermöglichen.

## 5. Zusammenfassung

Die Erfahrungen aus der Nutzung der neuen Schälanlage verdeutlichen die Vorteile einer zentralen Hackfruchtwäsche im Vergleich zu Spiralfutwäschen. Der Einsatz von 6 Schälmaschinen (davon eine zum Rücklaufschälen) und das Nachputzen nach dem Ausleseprinzip an in Intervallen angesteuerten Nachputzbändern bewirken eine Produktionssteigerung bei gleichbleibender Arbeitskräfteanzahl, eine wesentliche Verbesserung der Arbeitsbedingungen vor allem im Nachputzbereich und eine höhere Produktivität der lebendigen Arbeit beim Nachputzen.

Die Abwasserbehandlung mit Hilfe der Klein-

belebungsanlage KBA 600 ermöglicht das Einleiten des Abwassers in den Vorfluter ohne Probleme sowie den Wiedereinsatz von Brauchwasser in der Hackfruchtwäsche.

## Literatur

- [1] Kern, A.: Neue Lösungen für die rationelle Aufbereitung und Vermarktung von Speisekartoffeln. *Feldwirtschaft*, Berlin 22 (1981) 7, S. 303—308.
- [2] Köckritz, T.: Ausgewählte Lösungen für die Rationalisierung von Aufbereitungs-, Lager- und Vermarktungsanlagen für Obst, Gemüse und Speisekartoffeln. *agrartechnik*, Berlin (1982) 8, S. 352—354.
- [3] Scheibe, S.; Pfitzmann, U.: Zur Mehrfachnutzung

des Wassers bei der Naßaufbereitung von Speisekartoffeln. *Feldwirtschaft*, Berlin (1981) 7, S. 308—310.

- [4] Kronefeld, W.: Untersuchungsergebnisse aus Schälversuchen unter Praxisbedingungen. Vortrag auf der 5. Schäl- und Jahresarbeitstagung Kartoffelwirtschaft vom 13. bis 15. Dezember 1982 in Leipzig.
- [5] Pötke, E., u. a.: Lösungsvorschläge zur Verwendung der Neben- und Abprodukte in der Kartoffelproduktion. *Institut für Kartoffelforschung Groß-Lüsewitz, Forschungsbericht* 1982.
- [6] Frenzel, D.: Technologische Untersuchungen zum Waschen von Speisekartoffeln in ALV-Anlagen. II. Mechanisierungstagung der IH Berlin-Wartenberg 1979, Band II, S. 105—108.

A 3684

# Untersuchungen zur Mehrfachnutzung des Wassers bei der Naßaufbereitung von Speisekartoffeln

Dipl.-Agr.-Ing. U. Pfitzmann, KDT

Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg, Sektion Mechanisierung der Pflanzenproduktion

## 1. Problemstellung

Mit der Naßaufbereitung von Speisekartoffeln wird das Ziel verfolgt, ein beschädigungsarmes Kartoffelaufbereitungsverfahren zu entwickeln, mit dem ein höherer Anteil der geernteten und eingelagerten Speisekartoffeln bei gleichzeitiger Verbesserung der Qualität der Marktware versorgungswirksam gemacht werden kann und das eine weitere Mechanisierung bei gleichzeitiger Senkung spezifischer Aufwendungen, besonders des Arbeitsaufwands, ermöglicht. Unter Naßaufbereitung wird ein Verfahren verstanden, bei dem mindestens eine Arbeitsart unter Einwirkung von Wasser realisiert wird [1, 2].

Ausgehend von der Aufgabenstellung zur Naßaufbereitung von Speisekartoffeln und unter Berücksichtigung des Wassergesetzes der DDR [3], kommt der rationellen Wasserverwendung große Bedeutung zu. Ein entscheidender Schritt zur Realisierung dieser Forderung ist die Mehrfachnutzung des Wassers in innerbetrieblichen Kreisläufen durch die Reduzierung der Wasserentnahme aus dem öffentlichen Trinkwassernetz sowie durch die Entwicklung und Anwendung wassersparender Verfahren. Ziel der Untersuchung war es, — den Frischwasserverbrauch im Schälbereich einer ALV-Anlage zu analysieren — Möglichkeiten zu prüfen, die es gestatten, den Frischwasseraufwand und die Abwassermenge durch Mehrfachnutzung des Wassers auf ein Minimum zu senken — Lösungen für die Mehrfachnutzung des Wassers durch eine Kreislaufführung mit entsprechender Klärung zu untersuchen und zu realisieren — mögliche Einsatzgrenzen bei der Mehrfachnutzung des Wassers zu ermitteln.

## 2. Experimentelle Untersuchungen

### 2.1. Bearbeitungsablauf

Die unzureichende Kenntnis über den Wasserverbrauch in Schälanlagen machte eine Analyse erforderlich. Deshalb wurde der Frischwasserverbrauch des Schälbereichs einer ALV-Anlage in den Jahren 1973 bis 1979 analysiert.

Für die notwendigen technologischen Unter-

suchungen wurde ein Wasserkreislauf errichtet. Da die Speisekartoffeln mit dem verunreinigten Wasser intensiv in Berührung kommen, sind chemische und bakteriologische Wasseruntersuchungen durchgeführt worden, um mögliche Einsatzgrenzen bei der Mehrfachnutzung des Wassers aus hygienischer Sicht herauszufinden [4].

Die Untersuchungen zum Klären des Schmutzwassers und zur Funktionstüchtigkeit des errichteten Wasserkreislaufs wurden in den Jahren 1977 bis 1981 mit verschiedenen Klärvorrichtungen durchgeführt.

### 2.2. Untersuchungsmethoden

#### 2.2.1. Ermittlung des Frischwasserverbrauchs

Der Frischwasserverbrauch wurde im Schälbereich mit Hilfe von Wasseruhren täglich gemessen. Die Wasseruhren waren an verschiedenen Wasserentnahmestellen installiert. Dadurch war es möglich, den Wasserverbrauch für den Schälbereich insgesamt und auch unterteilt zu ermitteln für die

- Schwarzwäsche
- Weißwäsche
- Anlagenreinigung
- Maschinenreinigung.

#### 2.2.2. Chemische und bakteriologische Untersuchungen

Die chemischen und bakteriologischen Untersuchungen wurden in Anlehnung an [5, 6] durchgeführt. In Tafel 1 werden die zu bestimmenden chemischen und bakteriologischen Kriterien wiedergegeben.

#### 2.2.3. Untersuchungen zur Klärung des Wassers

Bei den Untersuchungen zur Klärung des Wassers wurden ermittelt:

- absetzbare Stoffe
- Abscheidegrad
- Wasservolumenströme.

Die absetzbaren Stoffe wurden in ml/l gemessen. Als Meßgerät diente ein Imhoff-Trichter. Die Absetzzeit wurde nach Auswertung von Voruntersuchungen für D-Standorte mit 20 Minuten festgelegt. Die Wasserprobenent-

Tafel 1. Zu bestimmende chemische und bakteriologische Kriterien bei der Wasseruntersuchung

chemische Kriterien	bakteriologische Kriterien
pH-Wert	Keimzahlen
biochemischer Sauerstoffbedarf (BSB)	Psychrophilen
Permanganatverbrauch (PV)	Mesophilen
Methylenblaufaulprobe	Fäkalindikatoren
Abdampfrückstand	Enterokokken
Glührückstand	Koliforme
Leitfähigkeit	humanpathogene Bakterien

nahme erfolgte an vier verschiedenen Stellen des Wasserkreislaufs mit einem 1-Liter-Meßbecher oder einer Rühner-Flasche. Die Probenentnahmestellen sind im Bild 1 ausgewiesen. Der Abscheidegrad der eingesetzten Klärvorrichtungen wurde nach Gl. (1) ermittelt:

$$\eta_A = \frac{S_{Zu} - S_{Ab}}{S_{Zu}} \cdot 100; \quad (1)$$

$\eta_A$  Abscheidegrad in %  
 $S_{Zu}$  Sinkstoffe im Zulauf in ml/l  
 $S_{Ab}$  Sinkstoffe im Ablauf in ml/l.

Die Wasservolumenströme wurden im Wasserkreislauf mit Hilfe von Durchflußmessern an bestimmten Meßstellen ermittelt (Bild 1). Die Ermittlung der Anzahl der Wasserumläufe erfolgte nach Gl. (2):

$$U = \frac{\dot{V} \cdot t}{V}; \quad (2)$$

U Anzahl der Wasserumläufe  
V Wasservolumen im Kreislauf in m<sup>3</sup>  
 $\dot{V}$  Wasservolumenstrom im Kreislauf in m<sup>3</sup>/h  
 $t_E$  Einsatzzeit in h.

### 2.3. Ergebnisse

2.3.1. Analyse des Frischwasserverbrauchs  
Die Analyse des Frischwasserverbrauchs in den Jahren 1973 bis 1979 hat ergeben, daß im Mittel aller Jahre 5,34 m<sup>3</sup>/t Schälware ver-