

Thomas Hoffmann, Anton Klug und Christian Füll, Potsdam-Bornim

Mechanisches Schälen von Kartoffeln ohne Wasserzusatz

Der überwiegende Teil der Kartoffeln wird vor dem Verzehr oder vor der Verarbeitung geschält, wobei zunehmend mechanische Schälvverfahren zum Einsatz kommen. In Abhängigkeit von der Schälreignung der Knollen führt das Schälen zu erheblichen Masseverlusten. Erfolgt das Schälen unter Wasserzusatz, entstehen zusätzlich Kosten für das Wasser und dessen Reinigung. Ziel des Vorhabens ist die Gestaltung eines einfachen, mechanischen Schälers zum Schälen von Kartoffeln ohne Wasserzusatz bei geringen Schälverlusten.

Etwa 5,8 Mio t Kartoffeln werden in Deutschland jährlich als Speisekartoffeln verbraucht [1]. Der überwiegende Teil der Kartoffeln wird vor dem Verzehr oder vor der Verarbeitung geschält. Das Schälen erfolgt häufig in Großbetrieben mit mechanischen Schälern. Je nach Schälreignung der Knollen ergeben sich bei der maschinellen Schälung über ein Jahr gemittelte Masseverluste von 50% [2, 3]. Diese sind im Interesse geringer Betriebskosten unbedingt zu senken. Weiterhin ist eine geringe Umweltbelastung durch Reduzierung der Abwassermengen des Schälvfahrens zwingend notwendig. Gemäß dieser Forderung benötigen moderne mechanische Schälmaschinen kein oder nur wenig Wasser für den eigentlichen Schälvorgang. Derartige Schälmaschinen verwenden zum Schälen kontinuierlich oder diskontinuierlich arbeitende Carborund- oder Messerschälereinheiten oder eine Kombination aus beiden. Werden erst Carborundwerkzeuge und dann Messerschäler eingesetzt, zeigen die geschälten Knollen glatte, ansehnliche Schnittflächen ähnlich wie bei handgeschälten Kartoffeln. Mit der Anzahl der Schälstufen steigt vor allem bei diskontinuierlich arbeitenden Schälereinheiten der Aufwand für die Maschinensteuerung. Durch eigene Untersuchungen war ein me-

chanischer Schäler zu entwickeln mit den Schwerpunkten:

- Reduzierung der Schälabfälle um 10%
- Vermeidung von Schälwasser
- kontinuierliche Arbeitsweise und
- einfacher konstruktiver Aufbau

Entwicklung eines mechanischen Messerschälers

Umfangreiche theoretische und praktische Untersuchungen zum Schälen von Kartoffeln auf einer dreidimensional schwingenden Messerplatte [4] zeigten, dass sich eine einlagige Knollenfüllung im Schälräum positiv auf die Knollenbeweglichkeit und Gleichmäßigkeit des Schäleins auswirkt. Als nachteilig erwies sich der aufwendige dreidimensionale Antrieb der Messerplatte.

Im Ergebnis dieser Untersuchungen wurde ein mechanischer Schäler entwickelt (Bild 1, 2), bei dem auf einer rotierenden Messerscheibe mit 880 mm Durchmesser zwölf Flachmesser radial angeordnet sind. Über der Messerscheibe dreht sich langsam eine Vorrichtung zur Zwangsführung der Knollen mit acht Schälkammern. Etwa zehn bis 15 Knollen (1 kg) werden bei der Aufgabestelle in die Schälkammern der Zwangsführung gefüllt und von dieser mitgenom-

Dr. rer. agr. Thomas Hoffmann und Dr.-Ing. Anton Klug sind wissenschaftliche Mitarbeiter und Prof. Dr.-Ing. habil. Christian Füll ist Leiter der Abteilung Technik der Aufbereitung, Lagerung und Konservierung am Institut für Agrartechnik Bornim e.V., Max-Eyth-Allee 100, 14469 Potsdam-Bornim (Wiss. Direktor: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Zasko); e-mail: thoffmann@atb-potsdam.de
Die Autoren danken der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ (AiF) für die finanzielle Förderung.

Schlüsselwörter

Kartoffeln, Schäler, Verluste

Keywords

Potatoes, peeler, mass losses

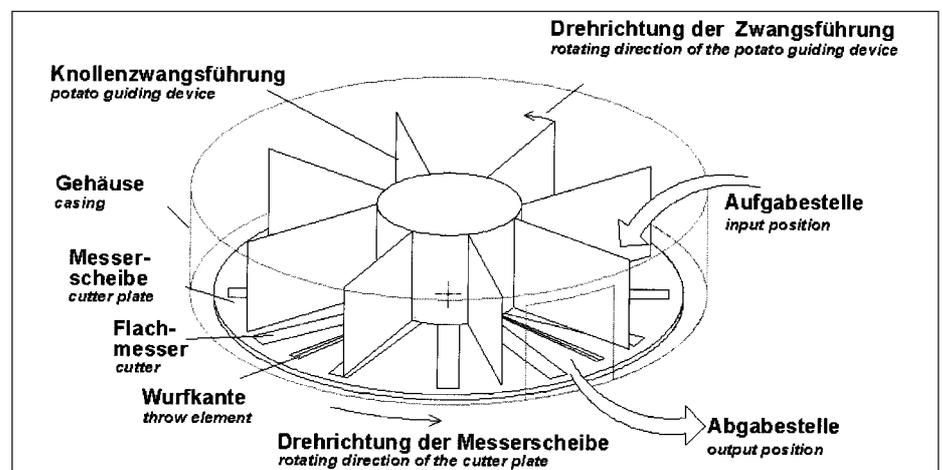


Bild 1: Mechanischer Schäler mit rotierender Zwangsführung

Fig. 1: Mechanical potatoe peeler with rotating constraining guiding device



Bild 2: Prototyp des mechanischen Schälers

Fig. 2: Prototype of the mechanical peeler

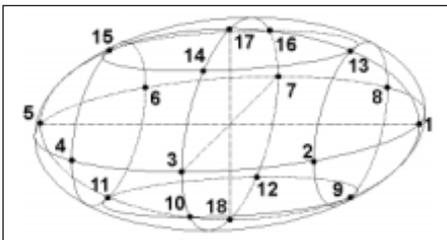


Bild 3: Markierungen für die Bestimmung der Schäلتiefe und der Schälgleichmäßigkeit

Fig. 3: Markers for determining peeling depth and evenness

men. Nach jeweils einer Umdrehung der Zwangsführung verlassen die geschälten Knollen an der Abgabestelle ohne zusätzliche Maßnahmen die Schälmaschine. Spezielle Wurfkanten auf der rotierenden Messerscheibe sorgen für eine ständige Umwälzung der Knollen, so dass sich die Knollen während der Schälung auch über das Kronen- und Nabelende abrollen. Um die Wurfintensität und die Schäldauer variieren zu können, sind die Drehzahlen der Messerscheibe und der Zwangsführung über einen Frequenzwandler veränderbar. Die Schälabfälle sammeln sich unter der Schälplatte und werden mechanisch ohne Wasserzusatz abgetragen.

Bestimmung des Schälergebnisses

In erster Linie wird das Schälen anhand des prozentualen Masseverlustes bewertet. Da ein geringer Masseverlust bei vollständig geschälten Knollen nur zu erreichen ist, wenn die Knollen über der gesamten Oberfläche gleichmäßig geschält werden, ist die Schälgleichmäßigkeit ein weiteres wichtiges Bewertungskriterium. Zur Bestimmung der Schälgleichmäßigkeit wurden 10 mm tiefe farbliche Markierungen an 18 Positionen der Knolle eingestochen (Bild 3). Aus der Resttiefe nach dem Schälen wurde die mittlere Schäلتiefe und die Streuung der Schäلتiefen berechnet. Ungleichmäßige Schäلتiefen (hohe Streuung) deuteten auf eine zu geringe

Bild 4: Mittlere Schäلتiefen an definierten Messstellen von jeweils 20 Knollen in Abhängigkeit von der Messerposition 0,3 mm: Sorte Likaria, längliche Knollenform; 0,0 mm: Sorte Linda, längliche Knollenform

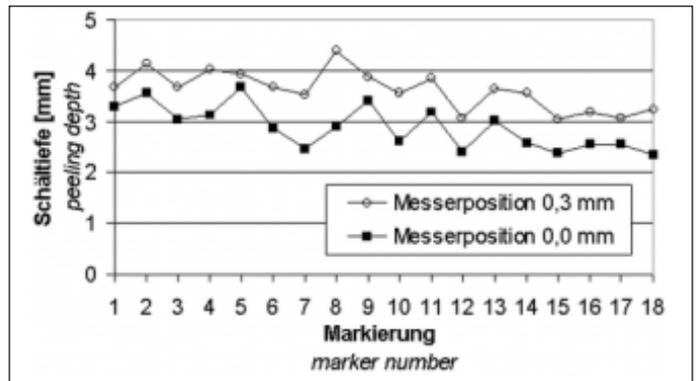


Fig. 4: Average peeling depth in each case of 20 potato tubers as a function of the cutter height 0.3 mm: variety Likaria, long tuber form; 0.0 mm variety Linda, long tuber form

Wurfintensität hin. Eine zwar gleichmäßige aber zu tiefe Schälung ergab sich bei einer zu langen Schäldauer oder bei einer zu hohen Position der Messer gegenüber der Schäl-scheibe.

Ergebnisse

Trotz der einfachen Konstruktion konnte eine kontinuierliche Arbeitsweise des Schälers erreicht werden. Für das Schälen ist kein Wasser erforderlich. Der Aufwand für die Steuerung des Schälers sowie für die Knollenzufuhr und -abfuhr ist gering.

Ohne Veränderung der Wurfkanten wurden runde, ovale oder langovale Knollen gleich gut geschält. Die Streuung der Schäلتiefen betrug lediglich 1 mm, wenn sich die Messer auf gleicher Ebene mit der Schäl-scheibe befanden (Bild 4). Diese niedrige Messerposition führte aber zu übermäßig langen Schäzeiten, so dass im Praxiseinsatz für eine zügige Schälung eine höhere Messerposition von 0,3 mm zu empfehlen ist. Auch bei dieser Messerposition wurde eine gleichmäßige Schälung mit einer Streuung der Schäلتiefe von nur 1,3 mm erzielt. Der Masseverlust betrug bei frischerntigen und gelagerten Knollen nur 30 bis 35%, wenn die Knollen keine tiefreichenden Beschädigungen aufwiesen.

Der untersuchte Schäler mit zwölf Messern ermöglicht einen Massestrom an Rohmasse von 400 bis 600 kg/h. Auf Grund der guten Schälergebnisse hat die Firma Müller Anlagenbau Eisenach die Entwicklung eines Schälers mit 36 Messern begonnen. Der zukünftige Schäler soll einen Massestrom von 1200 bis 1800 kg/h erreichen.

Zusammenfassung

Bei einem mechanischen Schäler mit kontinuierlicher Arbeitsweise konnten durch den Einsatz einer Zwangsführung gute Schälergebnisse erzielt werden. Sind die Kammern der Zwangsführung nur einlagig mit Knollen gefüllt, können sich die Knollen unter Mit-

hilfe spezieller Wurfelemente umwälzen, so dass auch die Nabel- und Kronenenden sicher geschält werden.

Literatur

Bücher sind mit • gezeichnet

- [1] Hambloch, Ch. und H. Mentz: ZMP-Bilanz Kartoffeln 2001. Verlag ZMP Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle, Bonn, 12/2001
- [2] Pötke, E.: Schälens von Speisekartoffeln. Kartoffelbau 44 (1993), H. 9, S. 388 – 392
- [3] Pötke, E.: Stand und Perspektiven von Speisekartoffeln. KLAS -Verband (Kartoffel-, Lager-, Abpack- und Schälbetriebe e.V.), Groß Lüsewitz, Nr. 3, 1994
- [4] • Winkelmann, J.: Untersuchungen zur Optimierung eines mechanischen Kartoffelschälers mit räumlich schwingender Messerplatte. Universität Rostock, Dissertation, 1999

NEUE BÜCHER

Biologische Abgasreinigung – Biofilter. Richtlinie VDI 3477 (Entwurf)

VDI Verein Deutscher Ingenieure, Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN – Normenausschuss KRdL; Ausgabedatum: August 2002, Einsprüche bis 31.12.2002; Vertrieb: Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin, 78,50

Der neue Entwurf der Richtlinie VDI 3477 behandelt die umweltfreundliche Abgasreinigungstechnik des Biofilters und wertet die praktischen Erfahrungen der letzten zehn Jahre aus. Dazu gehören neben verfahrens- und konstruktionstechnischen Hinweisen als Voraussetzung für einen möglichst effektiven Betrieb auch Negativverfahren, deren Wiederholung auf diese Weise vermieden werden soll.

Besonderer Nachdruck wird auf die oft vernachlässigte betriebliche Überwachung solcher Anlagen, auf die Bewertung der Reingaszusammensetzung und auf den Umfang der technischen Gewährleistung gelegt. Auch das Thema Keimemissionen aus Biofiltern wird angesprochen.

Der neue Richtlinienentwurf VDI 3477 ist eine Überarbeitung des derzeitigen Weißdrucks aus dem Jahre 1991 und soll Betreibern und Genehmigungsbehörden die Entscheidung darüber erleichtern, ob der Einsatz eines Biofilters zur Lösung des vorhandenen Abgasproblems beitragen kann oder nicht.