

Analyse von Einflußgrößen auf den spezifischen Nachputzaufwand beim Schälen von Kartoffeln für den Frischverbrauch

Dr. agr. W. Dreessen/Dipl.-Ing. H. Hempel

Forschungszentrum für Mechanisierung und Energieanwendung in der Landwirtschaft Schlieben der AdL der DDR

Verwendete Formelzeichen

AM	St.	Anzahl der Mängel je Knolle
KM	g	Knollenmasse
NPAB	% (Masseanteil)	auf Marktware bezogener Nachputzabgang
NPAU	AKh/t	spezifischer Nachputzaufwand
NPAU'	AKmin/100 St.	spezifischer Nachputzaufwand
QZ	% (Masseanteil)	Qualitätszahl

Problemstellung

Bei der Weiterentwicklung der Verfahren zum Schälen von Kartoffeln für den Frischverbrauch wird davon ausgegangen, daß als Hauptzielstellung eine bedeutende Senkung des spezifischen Arbeitsaufwands erreicht werden muß. Als Lösungsweg wurden in [1] technologische Veränderungen des Schälverfahrens gezeigt, deren Hauptmerkmal der perspektivische Einsatz von Qualitätsverlesautomaten ist. Danach werden beim Verfahren B die geschälten Kartoffeln automatisch in 3 Ströme getrennt. Die mangelfreien (mf) Kartoffeln gelangen direkt zum Sulfittieren, die „nachputzwürdigen“ (mb₁) Kartoffeln mit geringem Mangelanteil werden von Hand nachgeputzt, und die „nicht nachputzwürdigen“ (mb₂) Kartoffeln mit höherem Mangelanteil werden maschinell nachgeschält und erneut zum Verlesen vorgelegt.

Das Kriterium für die Trenngrenze II zwischen den „nachputzwürdigen“ und „nicht nachputzwürdigen“ Kartoffeln ist wie folgt zu präzisieren: Im Interesse einer hohen Produktivität der verbleibenden Handarbeit sollen unter „nachputzwürdigen“ Kartoffeln solche verstanden werden, die beim Nachputzen von Hand einen geringen spezifischen Arbeitszeitaufwand erfordern, und „nicht nachputzwürdige“ Kartoffeln sind solche, die einen hohen spezifischen Arbeitszeitaufwand erfordern. Die technisch zu realisierende Trenngrenze II für die Trennung der nach dem maschinellen Schälen noch mangelbehafteten Kartoffeln in zwei Gruppen entsprechend dem spezifischen Nachputzaufwand muß aus Gründen der hohen Schwankungsbreite der Schälqualität und der durchschnittlichen Knollengröße, die sowohl rohstoff- als auch schälregimeabhängig sind, und in Abhängigkeit von der konkret vorhandenen Nachputzkapazität flexibel sein.

Das Ziel der Untersuchung besteht darin, den Einfluß der Parameter

- Knollenmasse
 - Anzahl der Mangelflecke je Knolle
 - durchschnittliche Mangelfläche je Knolle
- auf den spezifischen Nachputzaufwand zu ermitteln sowie die technische Verwertbarkeit relevanter Einflußgrößen für die Realisierung der Trenngrenze II und die Auswirkung auf den spezifischen Nachputzabgang einzuschätzen.

Versuchsmethode und -durchführung

Im Jahr 1986 wurden spezielle Versuche entsprechend der o. g. Zielstellung in der ZBE Vermarktungsbetrieb für Speisekartoffeln Wittbrietzen, Bezirk Potsdam, durchgeführt. Dazu wurde eine sehr handarbeitsaufwendige Vorbereitung der Proben erforderlich. Aus den bei laufender Produktion abgefangenen Proben geschälter Kartoffeln wurden zunächst die Knollen der Massegruppe 20 bis 50 g und der Massegruppe 80 bis 110 g ausgewählt. Anschließend wurden die Kartoffeln jeder Massegruppe entsprechend der Anzahl der Mangelflecke in Gruppen mit 1; 2; 3; 4; 5 und 6 Mangelflecken je Knolle eingeteilt. Knollen mit mehr als 6 Mangelflecken blieben unberücksichtigt. Ihr Anteil, bezogen auf die Knollen mit 1 bis 6 Mangelflecken, blieb unter 10%. Eine weitere Differenzierung der Kartoffeln erfolgte entsprechend der durchschnittlichen Mangelfläche in < 15 mm² und > 30 mm². Aus Gründen des Versuchsaufwands wurden besonders bezüglich der Knollenmasse und der durchschnittlichen Mangelfläche nicht die gesamten Spektren, sondern jeweils nur zwei relativ weit auseinanderliegende Bereiche in die Untersuchung einbezogen. Zur Reduzierung des systematischen Fehlers bei der Bestimmung des spezifischen Nachputzaufwands, der durch die Kenntnis der Anzahl der Flecke je Knolle bedingt ist, wurden im wesentlichen die Kartoffeln mit 1 und 2 Flecken, 3 und 4 Flecken bzw. 5 und 6 Flecken mit jeweils gleichem Masseanteil der entsprechenden Knollenmasse- und Mangelflächengruppe zu jeweils einer Probe bzw. bei einem 7 kg übersteigenden Kartoffelvorrat

zu mehreren Proben zusammengefaßt, wobei auf eine Probengröße von 5 kg orientiert wurde. Lediglich in 4 Fällen wurden aus Gründen eines verschiedenen großen Vorrats zusammengehöriger Teilproben Proben aus Kartoffeln mit ausschließlich einem Mangelfleck bzw. mit ausschließlich drei Mangelflecken gebildet. Zwecks Vermeidung der Verfärbung wurden die Kartoffeln unter Wasser zwischengelagert. Die Vorbereitung der Proben mit einer Gesamtmasse von rd. 80 kg dauerte für 5 Arbeitskräfte rd. 7 Stunden.

Alle Proben wurden anschließend hintereinander durch 2 bzw. 3 Arbeitskräfte der ZBE Wittbrietzen nachgeputzt, und die Nachputzdauer, der Nachputzabgang und die Qualitätszahl QZ [2] des nachgeputzten Guts je Probe wurden ermittelt.

Ergebnisse

Die in den Tafeln 1 und 2 enthaltenen Versuchsparameter sowie die Ergebnisgrößen wurden für Regressionsrechnungen entsprechend den folgenden Ansätzen verwendet: NPAU bzw. NPAU' bzw. NPAB = f(KM; AM). Im Bild 1 sind der spezifische Nachputzaufwand und -abgang in Abhängigkeit von der Anzahl der Mängel je Knolle und der Knollenmasse für eine durchschnittliche Mangelfläche < 15 mm² bzw. > 30 mm² dargestellt.

Auf den spezifischen Nachputzaufwand in AKh/t haben die Knollenmasse und die Anzahl der Mängel je Knolle einen hohen signifikanten Einfluß (80% bzw. 90% der Streuung des spezifischen Nachputzaufwands ist auf die Wirkung beider Einflußgrößen zurückzu-

Tafel 1. Spezifischer Nachputzaufwand und -abgang in Abhängigkeit von der Knollenmasse, der Anzahl der Mangelflecke je Knolle und der durchschnittlichen Mangelfläche während Versuchen 16. Juni 1986 in der ZBE Vermarktungsbetrieb für Speisekartoffeln Wittbrietzen

Anzahl der Mängel je Knolle Gruppe	durchschnittliche Mangelfläche		Knollenmasse		Proben-größe	Nachputzaufwand		Nachputzabgang ¹⁾	Qualitätszahl ²⁾
	Durchschnitt	mm ²	Gruppe	Durchschnitt		AKh/t	AKmin/100 St.		
St.	St.		g	g	kg		%	%	
1...2	1,5	< 15	20...50	35	5,00	26,5	5,2	8,7	98,6
1...2	1,5	< 15	20...50	34	5,00	42,8	8,1	5,9	99,1
1...2	1,5	< 15	20...50	34	5,00	32,8	6,4	4,4	98,4
3...4	3,5	< 15	20...50	40	4,60	40,0	8,5	11,4	97,6
5...6	5,5	< 15	20...50	41	2,00	59,0	11,9	23,6	99,5
1	1	> 30	20...50	36	2,37	34,6	7,0	6,8	99,2
1...2	1,5	> 30	20...50	36	5,00	38,8	7,7	8,7	98,0
3...4	3,5	> 30	20...50	39	2,36	47,2	9,5	17,4	98,3
5...6	5,5	> 30	20...50	45	0,90	49,2	10,5	26,8	100,0
1...2	1,5	< 15	80...110	91	3,00	15,0	7,9	4,2	100,0
3...4	3,5	< 15	80...110	92	2,58	22,4	11,4	8,4	98,1
5...6	5,5	< 15	80...110	94	1,24	27,6	13,8	11,9	100,0
1...2	1,5	> 30	80...110	92	2,20	17,6	9,3	4,8	100,0
3...4	3,5	> 30	80...110	95	1,90	20,0	10,0	14,5	97,6
5...6	5,5	> 30	80...110	93	1,40	31,0	14,7	18,6	100,0

1) bezogen auf Marktware in % Masseanteil

2) bezogen auf nachgeputzte Probe in % Masseanteil

Tafel 2. Spezifischer Nachputzaufwand und -abgang in Abhängigkeit von der Knollenmasse, der Anzahl der Mangelflecke je Knolle und der durchschnittlichen Mangelfläche während Versuchen am 17. Juni 1986 in der ZBE Vermarktungsbetrieb für Speisekartoffeln Wittbrietzen

Anzahl der Mängel je Knolle Gruppe	durchschnittliche Mangelfläche		Knollenmasse Gruppe	Durchschnitt	Proben-größe	Nachputzaufwand		Nachputz-abgang ¹⁾	Qualitäts-zahl ²⁾
	Durchschnitt	mm ²				g	g		
St.	St.	mm ²	g	g	kg	AKh/t	AKmin/100 St.	%	%
1	1,0	< 15	20...50	31	6,63	28,8	5,2	4,7	98,8
1...2	1,5	< 15	20...50	37	5,00	28,4	6,1	3,3	98,6
1...2	1,5	< 15	20...50	36	5,00	30,3	6,4	4,6	99,3
1...2	1,5	< 15	20...50	33	4,32	29,3	5,6	5,6	99,4
3...4	3,5	< 15	20...50	37	4,10	38,0	7,4	15,5	95,8
5...6	5,5	< 15	20...50	44	1,80	37,4	8,0	22,4	96,2
1	1,0	> 30	20...50	33	6,24	26,6	4,9	7,2	99,5
1...2	1,5	> 30	20...50	36	5,00	32,1	6,1	12,6	99,1
3...4	3,5	> 30	20...50	39	4,28	40,0	7,7	22,3	97,1
5...6	5,5	> 30	20...50	40	1,90	56,1	10,5	29,3	96,7
1...2	1,5	< 15	80...110	96	5,00	12,5	6,9	4,4	98,1
1...2	1,5	< 15	80...110	94	5,00	10,9	5,9	3,7	98,6
3	3,0	< 15	80...110	94	3,02	14,3	7,5	7,9	95,9
3...4	3,5	< 15	80...110	98	3,22	13,6	7,3	9,2	98,0
5...6	5,5	< 15	80...110	96	3,56	19,8	10,1	13,0	92,1
1...2	1,5	> 30	80...110	94	6,18	12,4	6,6	5,8	99,7
3...4	3,5	> 30	80...110	100	6,22	16,9	9,0	13,5	98,2
5...6	5,5	> 30	80...110	96	3,56	23,6	11,4	20,3	97,7

1) bezogen auf Marktware in % Masseanteil
2) bezogen auf nachgeputzte Probe in % Masseanteil

führen). Bei einer durchschnittlichen Mangelfläche < 15 mm² wird durch Erhöhung der durchschnittlichen Anzahl der Mängel je Knolle von 1,5 auf 5,5 eine Erhöhung des spezifischen Nachputzaufwands von 32 AKh/t auf 46 AKh/t bei Knollen mit einer durchschnittlichen Masse von 35 g bzw. von 10 AKh/t auf 26 AKh/t bei Knollen mit einer durchschnittlichen Masse von 95 g bewirkt. Im Vergleich zu Knollen mit einer durchschnittlichen Mangelfläche < 15 mm² wird bei Knollen mit einer durchschnittlichen Mangelfläche > 30 mm² ein um lediglich 10% höherer spezifischer Nachputzaufwand festgestellt. Eine Erhöhung der durchschnittlichen Knollenmasse von 35 g auf 95 g bewirkt eine Reduzierung des spezifischen Nachputzaufwands um 22 AKh/t bei einer durchschnittlichen Mangelfläche < 15 mm² bzw. um 24 AKh/t bei einer durchschnittlichen Mangelfläche > 30 mm².

Auf den spezifischen Nachputzaufwand in AKmin/100 St. bei einer durchschnittlichen Mangelfläche < 15 mm² hat nur die Anzahl der Mängel je Knolle einen signifikanten Einfluß. Mit zunehmender Anzahl der Mängel je Knolle von durchschnittlich 1,5 Stück auf 5,5 Stück wird ein linearer Anstieg des spezifischen Nachputzaufwands von 6,4 AKmin/100 St. auf 10,9 AKmin/100 St. festgestellt, wobei lediglich 60% der Streuung des spezifischen Nachputzaufwands auf den Einfluß der Anzahl der Mängel je Knolle zurückzuführen ist. Für Knollen mit einer durchschnittlichen Mangelfläche > 30 mm² wird mit zunehmender Anzahl der Mängel je Knolle von durchschnittlich 1,5 Stück auf 5,5 Stück eine Erhöhung des spezifischen Nachputzaufwands von 6,5 AKmin/100 St. auf 10,8 AKmin/100 St., bezogen auf eine durchschnittliche Knollenmasse von 35 g, festgestellt. Durch Vergrößerung der durchschnittlichen Knollenmasse von 35 g auf 95 g erhöht sich der spezifische Nachputzaufwand um 1,5 AKmin/100 St.

Auf den spezifischen Nachputzabgang, bezogen auf Marktware, hat außer der Knollenmasse und der Anzahl der Mängel je Knolle die durchschnittliche Mangelfläche einen deutlichen Einfluß. Der spezifische Nachputzabgang erhöht sich mit zunehmender Anzahl der Mängel je Knolle, bezogen auf eine Knollenmasse von 35 g, von 6,5% auf rd. 20% (Masseanteil) bei einer durchschnittlichen Mangelfläche < 15 mm² bzw. von rd. 11% auf 28% (Masseanteil) bei einer durchschnittlichen Mangelfläche > 30 mm². Durch Erhöhung der durchschnittlichen Knollenmasse von 35 g auf 95 g reduziert sich der spezifische Nachputzabgang um 4,5% bei einer durchschnittlichen Mangelfläche < 15 mm² bzw. um 6,5% (Masseanteil) bei einer durchschnittlichen Mangelfläche > 30 mm².

Zusammenfassung und Schlußfolgerungen

Die Knollenmasse und die Anzahl der Mängel je Knolle erweisen sich als wesentliche auf den spezifischen Nachputzaufwand wirkende Einflußgrößen. Die durchschnittliche Größe der Mangelfläche hat nur einen geringen Einfluß auf den spezifischen Nachputzaufwand.

Die Ermittlung der Anzahl der Mängel je Knolle erfordert, bezogen auf die angestrebten Echtzeitbedingungen eines Qualitätsleseautomaten (Taktzeit < 0,1 s je Knolle), gegenwärtig auch bei hohem technischen Aufwand viel zu lange Rechenzeiten.

Aufgrund des rückläufigen Trends der Arbeitskräftesituation auf dem Gebiet des Kartoffelschalens für den Frischverbrauch erlangt zukünftig das Verfahren C [1] immer mehr an Bedeutung. Da das Verfahren B gewissermaßen eine Übergangslösung darstellt, erscheint es nicht sinnvoll, eine technisch sehr aufwendige Lösung für die Realisierung der Trenngrenze II unter Ausnutzung der beiden Kriterien Knollenmasse und

Fortsetzung auf Seite 350

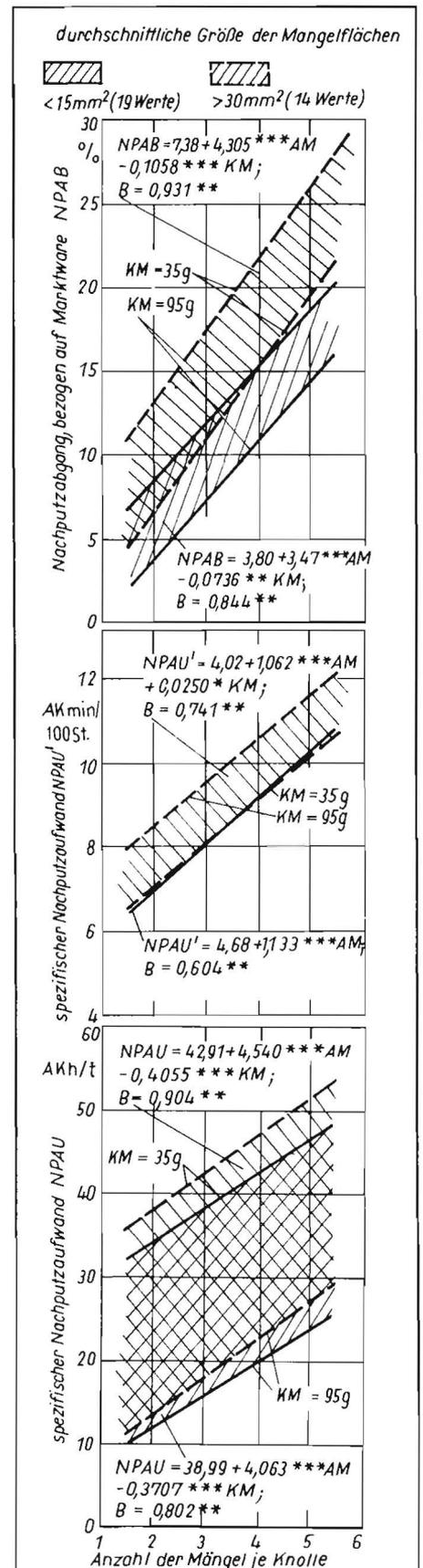


Bild 1. Einfluß der Anzahl der Mängel je Knolle und der Knollenmasse auf den spezifischen Nachputzaufwand und -abgang während Versuchen am 16. und 17. Juni 1986 in der ZBE Vermarktungsbetrieb für Speisekartoffeln Wittbrietzen; * signifikant mit einer statistischen Sicherheit von 95%, ** signifikant mit einer statistischen Sicherheit von 99%, *** signifikant mit einer statistischen Sicherheit von 99,9%.

Analyse der Mangelausprägung geschälter Kartoffeln und ihres Einflusses auf Parameter der Arbeitsqualität von Qualitätsverleseautomaten

Dr. agr. W. Dreessen/Dipl.-Ing. H. Hempel

Forschungszentrum für Mechanisierung und Energieanwendung in der Landwirtschaft Schlieben der AdL der DDR

Verwendete Formelzeichen

A_{NS}	% (Masse-anteil)	Ausbeute beim Nachschälen
\overline{AM}	St.	durchschnittliche Anzahl der Mängel je Knolle
$\overline{AM}_{.30}$	St.	durchschnittliche Anzahl der Mängel je mangelbehafteter Kartoffel der Mangelflächengruppe $\leq 30 \text{ mm}^2$
F	mm^2	Mangelfläche
\overline{F}	mm^2	durchschnittliche Mangelfläche
$\overline{F}_{.30}$	mm^2	durchschnittliche Mangelfläche der mangelbehafteten Kartoffeln der Mangelflächengruppe $\leq 30 \text{ mm}^2$
\overline{FS}	mm^2	durchschnittliche Mangelflächensumme je Knolle
\overline{KM}	g	durchschnittliche Knollenmasse im Verlesestrom
L	% (Stück-anteil)	Leitgüte (Verhältnis des richtig getrennten Anteils einer Komponente zur Gesamtheit der im Aufgabegut enthaltenen Komponente)
L_A	% (Stück-anteil)	aus dem vorhergehenden Rechenschritt ermittelte Leitgüte, beginnend mit $L_A = L_K$
L_B	% (Stück-anteil)	Leitgüte der Kartoffel mit einem Mangel, die nur durch diesen Mangel verursacht wird
L_K	% (Stück-anteil)	Leitgüte für eine mangelbehaftete Kartoffel mit der Mangelfläche 0
L_M	% (Stück-anteil)	Leitgüte für geschälte Kartoffeln mit einem Mangel, verursacht durch den Mangel
$L_{(M-K)}$	% (Stück-anteil)	Leitgüte für geschälte Kartoffeln mit einem Mangel, verursacht durch den Mangel und die mangelfreie Knollenoberfläche

L_{mb}	% (Stück-anteil)	Leitgüte für mangelbehaftete Kartoffeln
L_{mf}	% (Stück-anteil)	Leitgüte für mangelfreie Kartoffeln
MFG	mm^2	Mangelflächengruppe
RW		Faktor für Rohware
SM		Faktor für Schälmaschine
φ	% (Masse-anteil)	Masseanteil
φ_{mf}	% (Masse-anteil)	mangelfreier Anteil der Kartoffeln beim Vorschälen
ψ	% (Stück-anteil)	Stückanteil
$\psi_{.30}$	% (Stück-anteil)	Stückanteil der mangelbehafteten Kartoffeln der Mangelflächengruppe $\leq 30 \text{ mm}^2$, bezogen auf alle mangelbehafteten Kartoffeln

fürten Laborversuche zur Ermittlung des Einflusses der Rohwarequalität, der Schälmaschine, des Anteils mangelfreier Kartoffeln beim Vorschälen und der Ausbeute beim Nachschälen auf die Marktwareausbeute und die erforderliche Nachschäl- und Verlesekapazität im Verfahren C wurde die Mangelausprägung an geschälten Kartoffeln untersucht. Als Schälmaschinen kamen die UWS300 anstelle des Schälblocks Typ20 bzw. Typ7252 und das Forschungsmuster eines Schältrammel-Außenschälers (STA) des Forschungszentrums für Mechanisierung und Energieanwendung in der Landwirtschaft Schlieben zum Einsatz, wobei in zug auf den STA aus versuchstechnischen Gründen ein in Richtung der Schältrammelachse auf 40 cm reduzierter Schälsektor genutzt wurde.

1. Problemstellung

Bei der in [1] eingeschätzten Weiterentwicklung von Verfahren zum Schälen von Kartoffeln für den Frischverbrauch sind die Verfahren B und C herausgestellt worden, die durch den perspektivischen Einsatz von Qualitätsverleseautomaten gekennzeichnet sind. Während im Verfahren B noch ein Teilstrom „nachputzwürdiger“ mangelbehafteter Kartoffeln von Hand nachzuputzen ist, werden im Verfahren C alle mangelbehafteten Kartoffeln maschinell nachgeschält und dann erneut zum Verlesen vorgelegt. Im Verfahren C ist die Qualität der Verkaufsware nicht mehr von der Arbeitsqualität beim Handnachputzen abhängig. Sie wird außer vom Schälregime (eingesetzte Schälmaschinen, Mangelfreianteil beim Vorschälen bzw. beim Nachschälen) entscheidend von der Arbeitsqualität des Verleseautomaten bezüglich der Parameter L_{mf} und L_{mb} bestimmt.

Das Ziel der Untersuchungen besteht darin,

- die Mangelausprägung geschälter Kartoffeln objektiv zu kennzeichnen
- den Zusammenhang zwischen den Kennwerten der Mangelausprägung der geschälten Kartoffeln des Verlesestroms beim Verfahren C und den Schälregimeparametern sowie der Rohware zu analysieren
- den Einfluß der Mangelausprägung auf die Leitgüte L_{mb} des Verleseautomaten abzuschätzen.

Da bei einem Verleseautomaten sowohl der Fehler beim Vereinzeln und Vorführen der Stücke als auch der Trennfehler des Auswertersystems unabhängig von der Mangelausprägung der Einzelstücke des Gutes sind, soll hier unter der Leitgüte L_{mf} und L_{mb} des Verleseautomaten die durch das Erkennungssystem bedingte Leitgüte verstanden werden, wobei die vorgenannten Fehler vernachlässigt werden.

2. Versuchsmethode und -durchführung

Während der in den Versuchsetappen Februar und Mai 1986 und April 1987 durchge-

führten Laborversuche zur Ermittlung des Einflusses der Rohwarequalität, der Schälmaschine, des Anteils mangelfreier Kartoffeln beim Vorschälen und der Ausbeute beim Nachschälen auf die Marktwareausbeute und die erforderliche Nachschäl- und Verlesekapazität im Verfahren C wurde die Mangelausprägung an geschälten Kartoffeln untersucht. Als Schälmaschinen kamen die UWS300 anstelle des Schälblocks Typ20 bzw. Typ7252 und das Forschungsmuster eines Schältrammel-Außenschälers (STA) des Forschungszentrums für Mechanisierung und Energieanwendung in der Landwirtschaft Schlieben zum Einsatz, wobei in zug auf den STA aus versuchstechnischen Gründen ein in Richtung der Schältrammelachse auf 40 cm reduzierter Schälsektor genutzt wurde.

Innerhalb jeder Versuchsetappe wurde das erforderliche Kartoffelmaterial in 4 Fraktionen von 40 bis 60 mm Quadratmaß und in die Fraktion $> 60 \text{ mm}$ Quadratmaß fraktioniert, grob verlesen und zu 10-kg-Schälproben gleicher Größenzusammensetzung zusammengestellt. Die Proben wurden entsprechend dem vorgegebenen Anteil mangelfreier Kartoffeln vorgeschält und durch 3 bis 4 Arbeitskräfte in mangelfreie und mangelbehaftete Kartoffeln getrennt. Die mangelbehafteten Kartoffeln wurden ebenfalls zu 10-kg-Proben zusammengestellt und entsprechend der vorgegebenen Ausbeute in einer weiteren Schälstufe (1. Nachschälstufe) nachgeschält und wieder verlesen. Dieser Vorgang wurde so oft wiederholt, bis der Vorrat an mangelbehafteten Kartoffeln keiner Maschinenfüllung mehr entsprach.

Die Einhaltung einer vorzugebenden Ausbeute beim Nachschälen als näherungsweise äquivalente Größe für den mittleren Anteil mangelfreier Kartoffeln beim Nachschälen ist versuchstechnisch über die Steuerung der Schälzeit gut beherrschbar. Da sich der durchschnittliche Anteil mangelfreier Kartoffeln beim Nachschälen sowohl aus dem Anteil mangelfreier Kartoffeln in den Nachschälstufen als auch aus den Masseanteilen der nachzuschälenden Kartoffeln jeder Nachschälstufe am gesamten Nachschälstrom ergibt, ist die Einhaltung eines vorzugebenden Wertebereichs für diesen Parameter versuchstechnisch schlecht beherrschbar.

Für die Analyse der Mangelausprägung wurden stichprobenartig komplette Schälmaschinenchargen beim Vorschälen und in den Nachschälstufen genutzt. Von jeder mangelbehafteten Kartoffel einer Probe wurden die Fläche jedes auf der Knollenoberfläche sichtbaren Mangels und die Knollenmasse erfaßt. Als Mängel galten alle auf der Knollenoberfläche sichtbaren Schalenreste, Fäulestellen, verkorkten Beschädigungen sowie Schwarz- und Eisenfleckigkeit mit einer Fläche $> 1 \text{ mm}^2$. Von den mangelfreien Kartoffeln, zu denen auch Kartoffeln mit Mangelflächen

Fortsetzung von Seite 349

Anzahl der Mängel je Knolle zu entwickeln.

Es wird vorgeschlagen, nur die Knollenmasse als Kriterium für die Trenngrenze II auszunutzen, da eine Trennung entsprechend der Knollenmasse bei hoher Flexibilität näherungsweise mit Hilfe eines verstellbaren Fraktionierers technisch einfach realisiert werden kann.

Literatur

- [1] Dreessen, W.; Vetter, S.: Stand und Entwicklung des industriellen Schälens von Speisekartoffeln in der DDR. agrartechnik, Berlin 37(1987)11, S. 512–514.
- [2] Methode zur objektiven Kennzeichnung der Qualität geschälter Kartoffeln und der das Schälergebnis bestimmenden Rohwarequalität. Forschungszentrum für Mechanisierung in der Landwirtschaft Schlieben/Bornim, Arbeitsmaterial 1986. A 5736