

Der Gabelstapler benötigt für die Verladung von acht Großkisten 16 min. Es ist damit zu rechnen, daß 1 Kiste etwa 3 dt Weißkohl faßt, damit wiegt eine Hängerladung $8 \times 3 = 24$ dt. Rechnet man neben dem Traktoristen noch 1 Ak für das Stapeln in Waggon, dann ergeben sich 32 Akmin je 24 dt = 13,3 Akmin/t oder 0,21 Akh/t. Im Verhältnis zur Handarbeit ist dies der zehnte Teil.

2. Mit Verwendung der Großkisten wird es möglich, einen gewissen Vorrat für die Verladung zu schaffen. Bedingung dafür wäre eine Lagerhalle, die von der zentralen Sortier- und Absatzeinrichtung gebaut werden müßte. Die Großkisten in Verbindung mit dem Gabelstapler gestatten eine raumsparende Lagerung und schnelle Verladung. Damit könnte man die jetzige Stoßarbeit während der Ernte und Verladung abbauen.
3. Auch das T 010 ließe sich unter diesen Bedingungen rationeller einsetzen.
4. Es sollte geprüft werden, ob es möglich ist, neben Kopfkohl auch andere Gemüsearten derartig zu transportieren.

Dieses Vorhaben kann nur zum Erfolg führen, wenn sich die zuständigen Institutionen des Handels, Verkehrswesens und der Landwirtschaft abstimmen. Es sei noch kurz darauf hingewiesen, daß eine mechanisierte Feldgemüseernte exakte

Überlegungen bei der Festlegung der Anbautechnik erfordert. Darauf ist in der Literatur an verschiedenen Stellen hingewiesen worden [1].

Beachtung der Kosten

Neben der Steigerung der Arbeitsproduktivität im Gemüsebau gilt es ebenso dringend, den Gesamtkostenaufwand je Produktionseinheit zu senken. Da man in der Praxis vielerorts mit dem hohen Preis des T 010 von 19 TDM (lt. Landmaschinen-Katalog Ausgabe 1964) nicht einverstanden ist, wurde anhand einer Kalkulation der für die Landwirtschaft vertretbare Preis ermittelt. Das Ergebnis dieser Kalkulation [1] bestätigt die Auffassung der Praxis.

Wenn die Forderungen der Landwirtschaft voll erfüllt werden sollen, dann muß sich die Industrie befeißigen, ein billigeres, jedoch qualitativ hochwertigeres Erzeugnis auf den Markt zu bringen.

Literatur

- (1) LINDNER, H.: Untersuchungen über die Möglichkeiten der Mechanisierung der Feldgemüseernte mit dem neuentwickelten Gemüseernteförderband T 010 und dem Gemüseerntewagen GEW/S. Diplomarbeit 2173, Institut für Mechanisierung der Hochschule für Landwirtschaft in Bernburg A 5704

Neue Arbeitsverfahren bei der Zwiebelernte

Dr. habil. G. STANNEK*

In der Praxis werden die Zwiebeln noch vorwiegend von Hand geerntet, geputzt und sortiert, weswegen der Arbeitszeitaufwand sehr hoch ist. Nach unseren Untersuchungen schwankt er in Abhängigkeit von Arbeitstechnik, Arbeitsorganisation, Art der Sortierung, Ertrag und Zustand des Laubes zwischen 800 bis 1250 Akh/ha.

Das Ernten von Hand

Beim Roden rutschen die Arbeitskräfte auf den Knien und ziehen oder drücken die Zwiebeln mit den Händen aus dem Boden. Auf trockenen Böden ist das nur bedingt möglich. Hier werden zum Lockern der Zwiebeln kleine Hacken — mit einer Blattbreite von etwa 15 cm und einer Stiellänge von 30 cm — benutzt. Die Hacke wird mit beiden Händen gefaßt und etwa 50 cm an den Zwiebelreihen entlang gezogen. Das erfordert große körperliche Austrengung, die nicht alle Arbeitskräfte schaffen. Als notwendiger Arbeitszeitaufwand können für das Roden von Hand etwa 225 Akh/ha angenommen werden.

Ausschließend werden die Zwiebeln auf dem Feld nachgetrocknet. Dabei werden die in Schwaden abgelegten Zwiebeln nach einigen Tagen bei schönem Wetter nachmittags ein- oder zweimal gewendet. Je Arbeitsgang beträgt der Arbeitszeitaufwand etwa 15 Akh/ha.

Nach ausreichender Abtrocknung beginnt das Putzen und Sortieren von Hand. Dabei ist der Arbeitszeitaufwand von verschiedenen Faktoren (Arbeitstechnik, Ertrag, Zwiebelgröße u. a.) abhängig. Die erreichte Leistung schwankte bei unseren Untersuchungen zwischen 45 und 77 kg/Akh; bei etwa 250 dt/ha betrug der Arbeitszeitaufwand für Putzen, Sortieren, Abwiegen, Zunähen der Säcke und Transport vom Feld zum Zwischenlager etwa 663 Akh/ha. Oft war die Qualität der Handsortierung ungenügend, und es mußte in einer zentralen Sortierstation mit der Maschine nachsortiert werden. Auch hier gab es sehr unterschiedliche Leistungen. Als Mittel kann man bei einem Ertrag von 250 dt etwa 210 Akh/ha annehmen.

Das Roden mit Maschinen

Zur Erleichterung und Mechanisierung der Zwiebelernte wurden verschiedene Verfahren entwickelt, die aber in der Leistung bzw. Anwendung meist begrenzt waren. So werden im Bezirk Erfurt in verschiedenen Anbaugebieten (z. B. in der LPG Großgotttern, Kr. Mühlhausen) die Zwiebeln mit dem Pferdepflug, von dem das Streichblech entfernt wird, geerntet. Seit mehreren Jahren wird ein Zwiebelrodegerät am Anbau-Vielfachgerät P 320 zum Geräteträger RS 09 angeboten. Das sind Hackmesser mit zusätzlichen Laubleibern, die bei einer Reihentfernung von 31,25 cm acht Zwiebelreihen roden und in vier Schwadreihen ablegen. Nachteilig ist, daß das Gerät nur auf unkrautfreien Flächen und bei völlig abgetrocknetem Zwiebellaub einsetzbar ist. Oft sind noch zwei Hilfskräfte erforderlich, die von den Seiten her mit langen Eisenstäben die Rodeschare sauber halten. Die Fortschrittsgeschwindigkeit des Geräteträgers ist etwa 35 m/min; es wird im 3. Gang in der 1. Gruppe gefahren. Der Arbeitszeitaufwand beträgt dann 10 bis 11 Akh/ha.

Im Jahre 1963 übergab KÄSELITZ/Calbe der Sozialistischen Arbeitsgemeinschaft „Mechanisierung des Zwiebelanbaues“ einen Vorschlag für den Bau eines neuen Zwiebelrodeschares, der in Zusammenarbeit mit dem IFL Potsdam-Bornim weiterentwickelt wurde. Es entstand eine neue Zwiebelrodeschare, das nach den bisherigen Ergebnissen unter allen Bedingungen einsetzbar ist. Bei einer durchschnittlichen Reihentfernung der Zwiebeln von 31,25 cm werden vier Reihen auch bei Verunkrautung und noch nicht abgestorbenem Zwiebellaub einwandfrei gerodet. Das neue Zwiebelrodeschar (Bild 1) kann als selbständiges Gerät an den Vielfachgeräten P 320 und P 316 bzw. P 420 und P 430 oder anstelle der Kartoffelrodeschare am Kartoffelvorratsroder E 649 und am Kartoffelsammelroder E 675 angebaut werden. Damit man beim Ernten mit den Geräten gut durch die Zwiebelreihen fahren kann, ist bei der Aussaat der Zwiebeln eine entsprechende Reihentfernung zu wählen. Es wird eine wechselnde Entfernung von 37,5 und 25 cm oder 40 und 22,5 cm vorgeschlagen. Die durchschnittliche Reihentfernung ist dabei 31,25 cm; die Arbeitspuren von 37,5 cm bzw. 40 cm sind dann so breit, daß auch in

* Institut für landwirtschaftliche Betriebs- und Arbeitsökonomik Gundorf der DAL (Direktor: Professor Dr. habil. O. ROSENKRANZ)

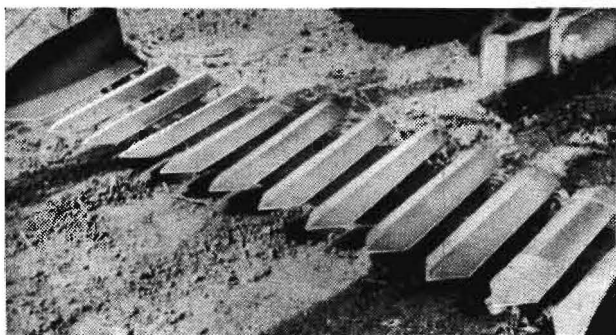


Bild 1. Das neue Zwiebelrodeschar läßt sich an Vielfachgeräte und an Kartoffelerntemaschinen anbringen (Foto: VEB-DEFA Studio für populärwissenschaftliche Filme)

Reihen mit ausgewachsenen Zwiebeln beim vorsichtigen Fahren während der Ernte keine Schäden durch die Räder von Traktoren und Erntemaschinen auftreten. Beim ersten Vorschlag sind die Reihenentfernungen dann also 37,5; 25; 37,5; 25; 37,5 cm usw., mit den Vielfachgeräten werden die gelockerten Zwiebeln breit nach hinten abgelegt. Dafür werden bei einer Fortschrittsgeschwindigkeit von 75 m/min (mit dem Geräteträger RS 09 im 2. Gang in der 2. Gruppe) 3,3 Akh und 3,3 Th je Hektar benötigt. Mit dem Kartoffelvorrotter E 648 oder E 649 werden die Zwiebeln aus dem Boden gehoben, durch Schütteln von anhaftender Erde befreit und vier gerodete Reihen auf einem Schwad abgelegt. Durch gummierte Siebketten wird die Beschädigungsgefahr des Erntegutes und der Ausfall von kleineren Zwiebeln, die sonst durch die Siebketten fallen, herabgesetzt. Es werden etwa 70 m/min (RS 14/30 im 1. Gang in der 2. Gruppe) gefahren; die Norm beträgt dabei 0,28 ha/h und der Arbeitszeitaufwand 3,6 Akh/ha (Bild 2), das sind gleichzeitig auch die Traktorstunden (Th) je Hektar. Bei dieser Arbeitsgeschwindigkeit gleitet die etwa 4 cm hohe Erdschicht ohne Störung über das Rodeschar und wird anschließend ausreichend abgesiebt. Auf verunkrauteten

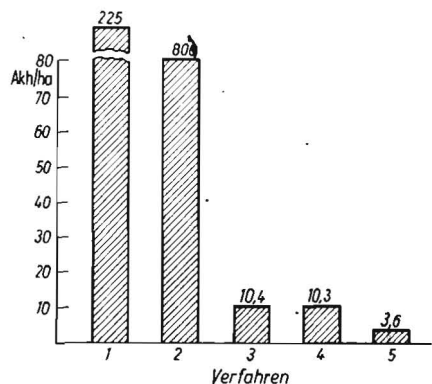


Bild 2 Arbeitszeitaufwand bei verschiedenen Rodeverfahren von Zwiebeln. Zwiebeln roden und auf Schwad legen; 1 von Hand; 2 mit Einscharpflug und 1 Pferd; 3 P 320 und Zwiebelrodegerät „Gläser“; 4 P 320 und neues Zwiebelrodegerät, auf „Schwaden“ harken von Hand; 5 E 649 und neues Zwiebelrodegerät

Feldern liegt das Unkraut nach der Schwadablage über den Zwiebeln und muß von Hand oder mit der Harke nach dem Abwelken weggenommen werden. Besser ist es, wenn die Zwiebelfelder bis zum Zeitpunkt der Ernte unkrautfrei sind und sich dieser Arbeitsgang erübrigt. Ein Ernten mit dem Kartoffelsammelroder E 675 ist möglich, wenn die Zwiebeln gut abgetrocknet sind bzw. eine entsprechende künstliche Nachtrocknung auf dem Zwischenlager erfolgen kann. In einigen Betrieben wurde bereits eine behelfsmäßige Belüftungsanlage zum Nachtrocknen der Zwiebeln mit dem Axiallüfter SK 8 eingerichtet.

Die Produktion der Nullserie des neuen Zwiebelrodeschares hat ab 1964 der Manhardt-Landmaschinenbau K.G. Wutha übernommen.

Beim Abtrocknen auf dem Feld werden die Zwiebeln ein- bis zweimal mit einer Holzharke gewendet. Dabei harkt man die auf breiter Fläche liegenden Zwiebeln (mit Vielfachgeräten

gerodet) beim ersten Wenden auf Schwaden. Der Arbeitszeitaufwand beträgt bei Zwiebeln, die auf Schwaden liegen und gewendet werden, je Arbeitsgang etwa 15 Akh/ha und beim Harken „auf Schwaden“ mit Wenden etwa 22 Akh/ha.

Das maschinelle Putzen und Sortieren

Nach ausreichender Abtrocknung auf dem Feld werden die Zwiebeln in Körbe gerafft (dabei werden möglichst alle Steine entfernt, da sie den Putzwalzen schaden), auf einen Hänger geschüttet und zum Standort der Putz- und Sortieranlage gefahren. Der Transport wird am zweckmäßigsten nachmittags durchgeführt, da die Zwiebeln dann am besten abgetrocknet sind. Ein Vorrat sollte auf dem Putz- und Sortierplatz nur etwa zwei Tage auf Haufen liegen, da sonst die Zwiebeln zu schwitzen beginnen, was das maschinelle Putzen sehr erschwert. Gut abgetrocknet sowie bei Anwendung einer Belüftungsanlage oder einer Strohecke kann der Vorrat länger liegen, so daß Putzen und Sortieren bis etwa Ende November, unabhängig von der Witterung, möglich sind.

Die Zwiebelputz- und Sortieranlage B 902 (Bild 3) ist nach KLINGER nur auf einer überdachten Grundfläche von 7 m

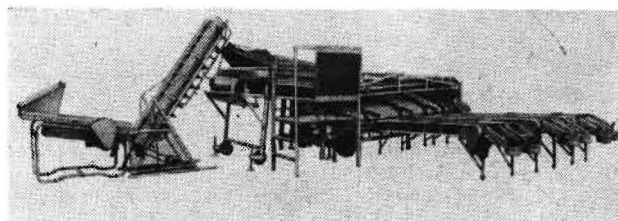


Bild 3. Die Zwiebelputz- und Sortieranlage B 902. (Foto: VEB Bodenbearbeitungsgeräte Leipzig)

× 11 m einsetzbar. Weiterhin muß ausreichend Raum zum Antransport, zur Lagerung und zum Abtransport der Zwiebeln vorhanden sein. Den örtlichen Verhältnissen entsprechend werden die Anlagen für 220 oder 380 V installiert. Die Anlage B 902 wurde vom VEB BBG Leipzig in enger Zusammenarbeit mit der SAG „Mechanisierung des Zwiebelanbaues“ entwickelt. Die Serienherstellung beginnt ab 1964 bei Fr. Dehne K.G., Halberstadt.

Es wurde hier bereits berichtet, daß die Zwiebelputz- und Sortieranlage B 902 aus fünf Maschinentypen besteht. Obwohl diese Anlage auch getrennt als Zwiebelputzanlage B 902/1 oder Zwiebel-Sortieranlage B 902/2 aufgestellt werden kann, wurden bisher von der Praxis alle Anlagen als Putz- und Sortieranlagen B 902 bestellt. Die folgende Aufstellung zeigt die Zusammenstellung der fünf Maschinen zu einer Serienanlage und die notwendige Arbeitskräftebesetzung:

Arbeitsgang	Ak-Bedarf	Maschinen
Einschütten der Zwiebeln	1 ... 2	Förderband
Vorreinigung	3	Reinig.- u. Verlesesieb B 903
Transport zur Putzmaschine	—	Höhenförderer B 906
Putzen	1	Zwiebelputzmaschine B 907
Größensortierung	—	Zwiebelsort.-Maschine B 908
Qualitätssortierung	6 ... 7	Verleseband B 909
Wiegen der Zwiebeln	1	—
Zunähen u. Abstellen der Säcke	2	—
Wegfördern des Abfalls	1	Grumbach-Gebläse ME 35
Ak insgesamt	15 ... 17	

Die Leistung der gesamten Anlage ist von der Stundenleistung der Putzmaschine abhängig. Sie betrug bei nicht ganz abgetrockneten Zwiebeln etwa 1,2 t/h; das sind bei 250 dt/ha etwa 21 Maschinenstunden je Hektar. Der Arbeitszeitaufwand beträgt dann in der operativen Zeit etwa 330 Akh und in der gesamten Arbeitszeit etwa 375 Akh je Hektar. Ist das Zwiebellaub gut abgetrocknet, so steigt die Leistung auf etwa 2 t/h. Der Arbeitszeitaufwand sinkt dann in der operativen Zeit bei einem Zwiebelertrag von 250 dt auf 213 Akh und in der gesamten Arbeitszeit auf 243 Akh/ha (Bild 4).

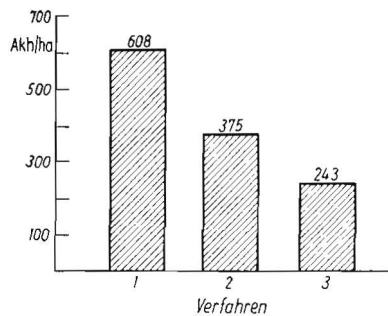


Bild 4
Arbeitszeitaufwand bei der Aufbereitung der Zwiebeln.
Zwiebeln putzen, sortieren, abwägen und Zuzühen der Säcke (250 dt/ha);
Verfahren 1: Putzen und Sortieren von Hand;
2: Putzen und Sortieren mit B 902, Zwiebeln nicht ganz abgetrocknet;
3: Putzen und Sortieren mit B 902, Zwiebeln gut abgetrocknet

Nicht ausgereifte Zwiebeln rollen langsamer über die Putzwalzen und klemmen manchmal fest, während gut getrocknete Zwiebeln leicht abgeputzt und schnell über die Putzbahnen befördert werden. Weiterhin wurde festgestellt, daß sich runde Zwiebeln besser maschinell putzen lassen als längliche oder birnenförmige. Die länglichen Sorten werden z. T. von den Putzwalzen am Hals eingeklemmt. Das führt zu Beschädigungen der Zwiebeln und behindert den fließenden Transport der Putzwalzen, wodurch die Leistung gesenkt wird.

Zum Abtransport des Putzabfalls kann ein Gebläse ME 35 von Grumbach eingesetzt werden. Bei feuchtem Erntegut und langer Rohrleitung ist darauf zu achten, daß keine Verstopfungen auftreten. Im Schaltschrank der Anlage B 902 ist eine entsprechende elektrische Anschlußmöglichkeit dafür vorgesehen. Die gesamte Anlage arbeitet sehr funktionssicher und bedarf während der Einsatzdauer, abgesehen von der zeitweiligen Reinigung der Andrückwalzen der Putzmaschine, keiner Pflege.

Werden von Hand geputzte Zwiebeln nur sortiert, so beträgt die Leistung der Sortiermaschine etwa 2,5 bis 3,2 t/h und der Arbeitszeitaufwand bei 250 dt etwa 176 Akh/ha.

Die Putz- und Sortieranlage kann man von Anfang September bis November in etwa 70 Tagen einsetzen. Im Bedarfsfall ist es möglich, in zwei Schichten zu arbeiten. Je nach Reifezustand des Erntegutes (Abtrocknung) schwankt die Kapazität der Putz- und Sortieranlage B 902 bei einem Zwiebelertrag von 250 dt/ha im 1-Schichteneinsatz zwischen 22 und 38,5 ha und im 2-Schichteneinsatz zwischen 44 und 77 ha im Jahr.

Mechanisierung der Zwiebelaufbereitung

Der Großanbau von Zwiebeln in den sozialistischen Ländern erfordert, die bisher überwiegende Handarbeit bei Anbau, Ernte und Verarbeitung durch eine geeignete Mechanisierung zu ersetzen. Die Verarbeitung ist je nach der Verwendung der Zwiebeln verschieden: entweder werden sie nur geputzt und dann eingelagert oder aber entsprechend vorbereitet, um in den Konservenfabriken getrocknet oder als Pulver gemahlen konserviert zu werden.

Die Zwiebelputzmaschinen arbeiten meistens mit mehreren parallel liegenden Walzenpaaren. Die mit Schraubengängen versehenen Walzen befördern die Zwiebeln weiter, erfassen dabei ihre Schlotten und reißen diese ab. Eine derartige Maschine von Cooch & Sons, Nodthampton, zeigt Bild 1. Die Maschine besteht aus einer Putzeinrichtung mit vier Paar gegenläufigen Walzen, die in einen Rahmen eingebaut und auf einem Wagengestell mit vier Rädern montiert sind. An einem Ende des Gestells ist ein Aufgabeelevator, am anderen ein Bandförderer für die geputzten Zwiebeln und seitwärts einer für die Schlotten und Verunreinigungen (Bild 2). Die Maschine wird entweder von einem Elektromotor oder von einem Benzinmotor mit 4,2 PS angetrieben. Außer den üblichen Sicherheitsvorrichtungen ist über den Walzen ein Schutzgitter vorgesehen, das den Motor beim Öffnen abstellt. Eine

Bei Ertragssteigerung sinkt das Leistungsvermögen der Anlage je Flächeneinheit.

Daraus kann man schließen, daß zur besten Ausnutzung der Anlage B 902, dem teuersten Arbeitsmittel im Produktionsprozeß der Zwiebeln, etwa 40 ha Zwiebelanbau eine zweckmäßige Anbaueinheit sind. Ist das Zwiebellaub gut abgetrocknet, so werden bei einem Ertrag von 250 dt/ha und einer täglichen Schicht von 8 h mit einer Anlage im Jahr die Zwiebeln von etwa 40 ha geputzt und sortiert. Bei noch nicht ausreichend abgetrocknetem Zwiebellaub verringert sich das Leistungsvermögen der Anlage in einer Schicht auf etwa 20 bis 25 ha/Jahr. Arbeitet man dann in zwei Schichten, so werden auch unter diesen ungünstigen Voraussetzungen mit einer Putz- und Sortieranlage etwa 40 ha geschafft. Hinzu kommt, daß auch die Kampagneleistung des Siebkettenrodgers E 649 beim Roden der Zwiebeln etwa 40 bis 45 ha beträgt.

Zusammenfassung

Die Ernte der Zwiebeln läßt sich weitgehend mechanisieren. Mit Hilfe eines neuen Zwiebelrodreschars können mehrere vorhandene Landmaschinen zum Roden der Zwiebeln eingesetzt werden. Beim Putzen und Sortieren mit der Anlage B 902 wird der Arbeitszeitaufwand auf etwa 50 % gesenkt und die Arbeit wesentlich erleichtert. In bezug auf die Erntemaschinen scheinen etwa 40 ha eine zweckmäßige Anbaueinheit der Zwiebeln zu sein.

Literatur

- HORN, H.-H.: Mechanisierte Gemüseernte. Dt. Gärtnerpost (1963) Nr. 46, 14 und 15
 KLINGER, G.: Die Zwiebelputz- und Sortieranlage B 902. Landtechnische Informationen der VVB Landmaschinen- und Traktorenbau der DDR (1963), S. 286 bis 288
 STANNEK, G.: Produktionsverfahren des einjährigen Dauerzwiebelanbaues — Technologische Musterkarten. Dt. Gärtner-Post (1964), Nr. 14, S. 17 und 19, Sonderbeilagen
 STANNEK, G., und HOLZMANN, W.: Neue Produktionsverfahren im Zwiebelanbau in der LPG Ilberstedt, Kr. Bernburg. Wissenschaftlich-technischer Fortschritt für die Landwirtschaft (1964), S. 71 bis 74
 STANNEK, G., FEYERABEND, G., HORN, H.-H., und STEIN, W.: Erarbeitung von mechanisierten Arbeitsverfahren im Zwiebelanbau. Abschlußbericht der Sozialistischen Arbeitsgemeinschaft „Mechanisierung des Zwiebelanbaues“ 1964, DAL Berlin
 STEIN, W.: Zwiebelputz- und Sortieranlage B 902. Dt. Agrartechnik (1962), S. 502 und 503

Dipl.-Ing. L. HORVATH, Budapest.

Walze eines jeden Paares ist federnd gelagert, damit die Schlotten schonend erfaßt werden. Die Maschine wurde vom National Institute of Agricultural Engineering mit folgendem Ergebnis geprüft: Der Anteil ungereinigter Zwiebeln variierte zwischen 0,1 und 6,1 %, beschädigte Zwiebeln sind in nennenswertem Umfang nicht vorgekommen. Die Leistung der Maschine hängt sehr von der Qualität der Zwiebeln ab; die gereinigten Zwiebeln werden auf dem Bandförderer am Ende des Durchlaufs von Hand sortiert, und das kann die Leistung wesentlich beeinflussen. Es wurden 1900 bis 2500 kg/h gereinigt, die Anzahl der Zwiebeln mit nicht abgerissenen Schlotten erhöhte sich dabei von 1,9 auf 4,0 %. In einer Arbeitszeit von 3 bis 4 h lag die Leistung zwischen 1000 und 1500 kg/h, ein qualifizierter Aufgeber kann 2400 kg/h halten. Die Maschine kann durch 3 bis 4 Ak bedient werden, falls kein Sortieren und nur wenig Handauslese erforderlich sind; im anderen Falle können bis zu 7 Ak erforderlich sein.

Eine andere Zwiebelputzanlage wurde im VEB BBG Leipzig entwickelt.¹ Die mit dieser Maschine geputzten Zwiebeln können die Qualität der handgeputzten Zwiebeln erreichen, besonders wenn sie vor dem Absacken noch sortiert und aus-

¹ Beschreibung der Maschine s. H. 11/1962, S. 502; s. a. S. 352