

agrar**technik**

Aus dem Inhalt:

Prüfergebnisse und Hinweise zum Einsatz
des neuen Rodetrennladers E 686

Automatische Fallhöhenanpassung
bei Kartoffelerntemaschinen

Lösungen für die Rationalisierung von ALV-Anlagen
Einsatzergebnisse des Übergrößenabscheiders K 722



VEB VERLAG TECHNIK BERLIN · EVP 2,— M · ISSN 0323-3308

8 1982



Rationalisierungsmittel aus der LPG (P) Groß Naundorf



Die in dieser Zusammenstellung enthaltenen Neuerungen der LPG (P) Groß Naundorf, Bezirk Cottbus, sind gemäß §§ 13 (1) und 15 der I. DB zur Neuerungsverordnung vom 22. Dezember 1971 vergütungspflichtig.

Veränderter Schälflug B 200

Durch eine Rahmenverlängerung wird der Einsatz mit 11 Körpern 20 Y möglich. Der Vorteil liegt neben der höheren Leistung in einer besseren Traktorauslastung. Die Neuerung hat sich seit einem Jahr in der LPG bewährt. Durch die drei zusätzlichen Pflugkörper wird eine Arbeitsbreite des Schälflugs von rd. 2,75 m erzielt. Sie entspricht damit der Arbeitsbreite der bisher verwendeten Scheibeneggen, wobei der Schälflug große Vorteile hinsichtlich höherer Arbeitsqualität und geringerer Instandhaltungskosten hat.



6-Schar-Pflug für den Traktor K-700

In den Herbstmonaten gab es große Probleme beim Einsatz des Traktors K-700 mit dem Pflug B 500. Da eine Furchenfahrt des Traktors durch den festen Zugpunkt nicht möglich war, mußten Veränderungen am Pflug vorgenommen werden. Hierzu boten sich die Anhängerpflüge B 087 und B 500 an. Der vordere Rahmen wurde so verändert, daß der Pflug mit 6 Scharen die Furchenfahrt des Traktors K-700 ermöglicht. Damit erhöhte sich die Auslastung erheblich, weitere neue Pflüge brauchten nicht zugeführt zu werden. 6-Schar-Pflüge werden auch in Zukunft benötigt, da bei feuchten Böden die Traktoren K-700/K-700 A damit ausgelastet sind.



Heckanbauscheibenegge

Die Heckanbauscheibenegge mit einer Arbeitsbreite von 3,50 m ist für die Traktoren ZT 300 und ZT 303 vorgesehen. Bedingt durch die Einwirkung der Eigenmasse des Traktors und durch den Scheibendurchmesser von 600 mm ist der Einsatz bei sehr harten Böden möglich. Eine hohe Standzeit der Heckanbauscheibenegge wird durch die Dreifachlagerung der Scheibenwalzen erreicht. Durch den Heckanbau mit Hilfe eines Kupplungsdreiecks sind kurze Anbauzeiten und ein optimaler Wendradius möglich.

agrartechnik

LANDTECHNISCHE ZEITSCHRIFT DER DDR

ISSN 0323-3308

8/1982

INHALT

VEB Verlag Technik · 1020 Berlin
Träger des Ordens
„Banner der Arbeit“



Herausgeber:
Kammer der Technik
Fachverband
Land-, Forst- und
Nahrungsgütertechnik

Redaktionsbeirat

– Träger der Goldenen Plakette der KDT –

Obering, R. Blumenthal
Obering, H. Boldicke
Dr. H. Fitzthum
Dipl.-Ing. D. Gebhardt
Dr. W. Masche
Dr. G. Müller
Ing. Erika Rasche
Dr. H. Robinski
Prof. Dr. sc. techn. D. Rossel (Vorsitzender)
Dipl.-Landw. H. Ronger
Ing. L. Schumann
Ing. W. Schurig
Dr. A. Spengler
Ing. M. Steinmann
Dr. A. Stirl
Dr. sc. techn. D. Troppens
Dr. K. Ulrich
Dr. W. Vent

Unser Titelbild

Aufbereitung von Kartoffeln im Lagerhaus des VEG
Lindenberg, Bezirk Frankfurt (Oder). Über Unter-
suchungen zur ergonomisch günstigen Gestaltung von
Verlesearbeitsplätzen in einer ähnlichen Anlage wird
im Beitrag auf Seite 354 berichtet

(Foto: NT/I. Heyse)

Kartoffelproduktion

Köppen, D./Schumann, P.

Rationelle Verfahrensvarianten zur qualitätsgerechten Ernte und Aufbereitung von
Kartoffeln 335

Büchel, G./Hacker, A./Firus, S./Vent, W.

Kartoffelernteverfahren unter dem Gesichtspunkt des effektivsten Kraftstoffeinsatzes ... 337

Leberecht, P./Hacker, A.

Prüfergebnisse und Hinweise zum Einsatz des neuen Rodetrennladers E 686 340

Riese, U.

Automatische Fallhöhenanpassung — eine wirkungsvolle Maßnahme zur Verbesserung der
Kartoffelqualität 344

Knöchel, G./Schuch, R.

Aufbau und Arbeitsweise eines Musters der Automatisierungsbaugruppe „Automatische
Fallhöhenanpassung“ 346

Pötke, E.

Aufgaben bei der Weiterentwicklung der Lagerverfahren für Speisekartoffeln 349

Köckritz, T.

Ausgewählte Lösungen für die Rationalisierung von Aufbereitungs-, Lager- und Vermark-
tungsanlagen für Obst, Gemüse und Speisekartoffeln 352

Raum, H./Schreiber, J.

Untersuchungen zur Bewertung der ergonomischen Gestaltungsgüte des Verlesetisches
K 718 354

Firus, S.

Entwicklung, konstruktiver Aufbau und Einsatzergebnisse des Übergroßenabscheiders
K 722 357

Maltry, W.

Möglichkeiten der Klimagegestaltung zur Senkung der Lagerverluste und des Energiebedarfs
bei Kartoffeln und ausgewählten Gemüsearten 358

Pötke, E.

Jahresarbeitstagung 1981 des FA Kartoffelwirtschaft 359

Pötke, E.

Exkursion des FA Kartoffelwirtschaft nach Ungarn 361

Ohnedorfer, O.

Rationeller Energieeinsatz in den Betrieben der Kartoffelveredlungsindustrie 363

Marchand, P./Lehsing, B.

Verfahren der Frühjahr-Dammvorformung im Kartoffelbau sandiger Böden 365

Leitholdt, C./Jakob, P.

Bestimmung der Viskosität von vibrierendem Sand mit einem Rotationsviskosimeter 366

Seidel, B.

Untersuchungen an schwingenden Hackfruchtaufnahmeelementen 368

Neuerungen und Erfindungen 372

Unser Porträt 374

Kurz informiert 376

Buchbesprechungen 378

Zeitschriftenschau 379

VT-Buchinformation 380

Rationalisierungsmittel aus der LPG (P) Groß Naundorf 2. u. 3. U.-S.

СОДЕРЖАНИЕ

Производство картофеля	
Кеппен Д./Шуман П. Варианты рациональных способов качественной уборки и обработки картофеля	335
Бюхел Г./Хаккер А./Фирус З./Фент В. Способы уборки картофеля с точки зрения эффективного расходования горючего	337
Леберехт П./Хаккер А. Результаты испытания и рекомендации по эксплуатации нового разделительного копателя-погрузчика E 686	340
Ризе У. Автоматическое регулирование высоты падения — эффективное мероприятие для улучшения качества картофеля	344
Кнехел Г./Шух Р. Конструкция и способ работы образца узла автоматизации «Автоматическое регулирование высоты падения»	346
Петке Э. Задачи совершенствования способов хранения столового картофеля	349
Кекритц Т. Избранные решения для рационализации комплексов послеуборочной доработки, хранения и товарной обработки плодов, овощей и столового картофеля	352
Раум Х./Шрейбер Й. Исследования по оценке эргономического качества столы-переборщика K 718	354
Фирус З. Создание, конструкция и результаты эксплуатации отделителя чрезмерно крупных клубней K 722	357
Малтры В. Возможности климатизации для снижения потерь и потребности в энергии при хранении картофеля и отдельных видов овощей	358
Петке Э. Годовое совещание секции картофельное хозяйство 1981 г.	359
Петке Э. Экскурсия секции картофельное хозяйство в Венгрию	361
Онедорфер О. Рациональное использование энергии на предприятиях картофелеперерабатывающей промышленности	363
Марханд П./Лезинг Б. Способы образования валов при весеннем окучивании картофеля на песчаных почвах	365
Лейтхольд Х./Йакоб П. Определение вязкости вибрирующего песка с помощью ротационного вискозиметра	366
Зейдел Б. Исследования на качающихся подъемных элементах для корне-клубнеплодов	368
Новшества и изобретения	372
Наш портрет	374
Краткая информация	376
Рецензии на книги	378
Обзор журналов	379
Новые книги издательства Техника	380
Средства рационализации из растениеводческого СХПК Гроснаундорф	2-я и 3-я стр. обл.

CONTENTS

Potato production	
Köppen, D./Schuhmann, P. Economical process variants for potato harvesting and treatment suitable to quality	335
Büchel, G./Hacker, A./Firus, S./Vent, W. Potato harvesting methods with the view of economical fuel utilization	337
Leberecht, P./Hacker, A. Test results and advices on utilization of the new digging and separating potato harvester E 686	340
Riese, U. Automatic matching of falling distances — an efficient measure for improving the quality of potatoes	344
Knöchel, G./Schuch, R. Structure and operating method of a sample of sub-assembly for automation "Automatic matching of falling distances"	346
Pötke, E. Tasks concerning further development of storage methods in case of food potatoes	349
Köckritz, T. Selected solutions for rationalizing treatment, storage and marketing of fruit, vegetables and food potatoes	352
Raum, H./Schreiber, J. Inquiries concerning evaluation of the designing quality in ergonomics of sorting table K 718	354
Firus, S. Development, structural design and results of application of oversized potatoes removal plant K 722	357
Maltry, W. Possibilities of air-conditioning for lowering storing losses and energy demands in case of potatoes and some vegetable species	358
Pötke, E. Annual working conference 1981 of FA Kartoffelwirtschaft	359
Pötke, E. Excursion of FA Kartoffelwirtschaft to Hungary	361
Ohnedorfer, O. Economical energy utilization in factories of potato processing industry	363
Marchand, P./Lehsing, B. Methods of spring-time ridge preforming for potato growing in case of soils	365
Leitholdt, C./Jakob, P. Determination of viscosity of vibrating sand by means of a rotational-type viscosimeter	366
Seidel, B. Investigations on vibrating elements for receiving fallow crop	368
Innovations and inventions	372
Our portrait	374
Information in brief	376
Book reviews	378
Review of periodicals	379
New books published by VEB Verlag Technik	380
Means for rationalization from LPG (P) Groß Naundorf	2nd and 3rd cover pages

Rationelle Verfahrensvarianten zur qualitätsgerechten Ernte und Aufbereitung von Kartoffeln

Dr. sc. agr. D. Köppen, Forschungszentrum für Bodenfruchtbarkeit Müncheberg der AdL der DDR, Bereich Bad Lauchstädt
Dr. sc. agr. P. Schuhmann, Institut für Kartoffelforschung Groß Lüsewitz der AdL der DDR

Im Zentrum aller Anstrengungen der Kartoffelproduzenten stehen die Steigerung und Stabilisierung der Erträge, die Verbesserung der Qualität sowie die Erhöhung der Effektivität der Produktion. Dabei bilden die Senkung der Rodeverluste und der Knollenbeschädigungen bei der Ernte und Aufbereitung sowie der Lagerverluste eine der größten Reserven.

In den letzten Jahren wurden sowohl durch die Züchtung beschädigungswiderstandsfähigerer Sorten [1] als auch durch Bereitstellung neuer Rode- und Aufbereitungstechnik und deren rationellen Einsatz in der Praxis die Voraussetzungen dafür geschaffen, daß beispielsweise der Beschädigungswert (Massenanteil) bei der Ernte unter 4% und bei der Aufbereitung unter 3% gesenkt werden kann [2]. Um weitere Reserven zu erschließen und ungerechtfertigte Unterschiede zwischen den Ergebnissen der Betriebe abzubauen, sind agrotechnische, technologische und organisatorische Maßnahmen bis hin zum Rationalisierungsmittelbau in allen Betrieben als Komplex zu verwirklichen. Rationelle Lösungen zur Senkung des Beimengungsgehalts und der Knollenbeschädigungen sind deshalb daran zu messen, wie sie auf Senkung der Lagerverluste, Erhaltung der Qualität und Effektivität der Produktion einwirken.

Am effektivsten ist es, durch agrotechnische, technologische und organisatorische Maßnahmen vor der Rodung die Voraussetzungen für einen geringen Beimengungsanteil im Erntegut zu schaffen. Das vermindert wesentlich den Transportaufwand, den Kraftstoffverbrauch und die Störanfälligkeit der Maschinen. Unter den Bedingungen der Praxis kommt es jedoch mitunter zur Überschreitung der agrotechnisch günstigen Zeitspannen bzw. werden notwendige Arbeitsgänge unterlassen, so daß unter mittleren Standort- und Witterungsbedingungen vor allem beim Einsatz des Rodeladers E 684 ein erhöhter Beimengungsanteil im Erntegut anzutreffen ist.

Bei den in den Jahren 1979, 1980 und 1981 durchgeführten Untersuchungen [3] wurde daher davon ausgegangen, daß der Beimengungsanteil im Erntegut erheblichen Schwankungen unterliegt (Standort, Agrotechnik, Witterung, Rode- und Aufbereitungstechnik usw.) und daß in der Praxis darauf aufbauend in Abhängigkeit von den gegebenen Bedingungen das jeweils effektivste Verfahren ermittelt und angewendet werden muß [4].

Versuchsprogramm

Für den Variantenvergleich wurden zwei Betriebe ausgewählt, die sowohl aus der Sicht der Standortbedingungen als auch in bezug auf materiell-technische Voraussetzungen einen großen Teil der Kartoffelproduzenten der DDR repräsentieren.

LPG (P) A:

Spezialisierte Speisekartoffelproduktion auf 1500 ha; D 3-Standort mit guter Siebfähigkeit, aber hohem Steingehalt in der Ackerkrume; Aufbereitungsanlage mit hoher Durchsatzleistung (3 Linien T 236, K 720, E 691), aber ei-

nigen Schwachstellen als Ursachen für Knollenbeschädigungen (T 236, relativ lange Bandstrecken).

LPG (P) B:

Speisekartoffelproduktion auf 1250 ha und Pflanzkartoffelproduktion auf 350 ha zur Eigenversorgung; LÖ 1-Standort mit z. T. hohem Klutengehalt in Abhängigkeit von den Rodebedingungen, aber geringem Steinbesatz; Aufbereitungsanlage für Pflanzkartoffeln unter dem Gesichtspunkt der Verringerung der Knollenbeschädigungen rekonstruiert (ebenerdig aufgestellter T 237, kurze Bandstrecken mit wenig Fallstufen) [5].

Für die Ernte und Aufbereitung wurden vier Verfahrensvarianten geprüft.

Variante 1:

Ernteguteinlagerung vom Rodelader E 684 auf beiden Standorten

Variante 2:

Ernteguteinlagerung vom Rodetrennlader E 686 bzw. vom Rodeausleselader E 670 mit jeweils zwei Verlesepersonen

Variante 3:

Rodung mit E 684 bzw. E 670, Einlagerung von teilweise aufbereitetem Gut

Variante 4:

Rodung mit E 684 bzw. E 670, Einlagerung von vollständig aufbereitetem Gut.

Die als Vergleichskriterien für die Varianten ermittelten Lagerungsverluste und Nachbauerträge wurden für beide Standorte getrennt varianzanalytisch verrechnet und der multiple Mittelwertvergleich mit dem Tuckey-Test bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% durchgeführt. Aufbauend auf diese Ergebnisse werden Möglichkeiten zur Senkung des Beimengungsanteils und der Knollenbeschädigungen gezeigt und Restriktionen für die Ernteguteinlagerung vorgegeben bzw. überprüft.

Versuchsergebnisse: Ernte- und Aufbereitungsverfahren

Aus dem Vergleich der Ernte- und Aufbereitungsverfahren bezüglich Lagerungsverluste, Pflanzgutqualität bzw. Nachbauerträge (Tafeln 1 und 2) lassen sich folgende Ergebnisse verallgemeinern:

— Die Ernteguteinlagerung vom E 684 bzw. E 686 führte unter den Bedingungen der LPG (P) A zu signifikant geringeren Lagerungsverlusten als die teilweise und vollständige Aufbereitung. Die Fäuleverluste waren bei der vollständigen Aufbereitung besonders hoch (Tafel 1).

— Die Überlegenheit der Ernteguteinlagerung wirkte ebenfalls auf die Erträge des auf dem Versuchsfeld nachgebauten Probenmaterials aus der LPG (P) A ein (Tafel 1), wobei die Mehrerträge z. T. statistisch gesichert sind.

— Mit dem Rodelader E 684 und dem Rodetrennlader E 686 wurden bei der Ernteguteinlagerung bezüglich der Lagerungsverluste und Nachbauerträge annähernd gleich gute Ergebnisse erzielt (Tafel 1).

— Durch die zusätzlichen mechanischen Trennelemente und zwei Handarbeitskräfte

auf dem E 686 konnte der Beimengungsanteil im Lagergut auf 2,6% reduziert werden (Rodelader 23,9%) (Tafel 1).

— Der Effekt der Beimengungstrennung auf dem E 686 war von annähernd gleich guter Qualität wie der durch die teilweise Aufbereitung erzielte Effekt (Tafel 1). Aus der Sicht der Senkung des Transportaufwands, der Fäuleverluste und der Erhaltung der Kartoffelqualität ist der Einsatz des E 686 für vergleichbare Standorte zu fördern.

— Auf dem zur Klutenbildung neigenden Standort in der LPG (P) B erwies sich die Ernteguteinlagerung vom E 670 der teilweisen Aufbereitung hinsichtlich der Reduzierung der Fäuleverluste signifikant überlegen (Tafel 2). Alle anderen Differenzen zwischen den Varianten (Verluste, Erträge) müssen als zufällig interpretiert werden. Daraus kann abgeleitet werden, daß die weitgehende Abtrennung der Beimengungen auf der Erntemaschine und die schonende Aufbereitung den negativen Einfluß der Herbstaufbereitung auf die Knollenbeschädigungen und Lagerungsverluste wesentlich verringerten.

— Auf beiden Standorten war der Einfluß des Ernte- und Aufbereitungsverfahrens auf die Fäuleverluste wesentlich mehr ausgeprägt als der Einfluß auf die Masseverluste. Dadurch wird die Forderung nach einer schonenden Ernte und Aufbereitung unterstrichen.

Durch den dreijährigen Variantenvergleich unter industriemäßigen Produktionsbedingungen konnte nachgewiesen werden, daß beim Einsatz des Rodeladers E 684 unter bestimmten Voraussetzungen die Ernteguteinlagerung vor allem in Großmieten eine große Bedeutung hat. Der Beimengungsanteil im Erntegut kann als ein entscheidendes Kriterium für die Auswahl des Aufbereitungsverfahrens angesehen werden. Rationelle Kombinationsmöglichkeiten zwischen Ernte-, Aufbereitungs- und Lagerungsvarianten sind im Bild 1 zusammengestellt.

Beseitigung von Schwachstellen

Aus dem durchgeführten dreijährigen Verfahrenvergleich, Ergänzungsuntersuchungen und Ergebnissen aus der Literatur [6, 7, 8] kann abgeleitet werden, daß besonders der Verfahrensabschnitt Ernte-Transport-Annahme für die Senkung des Beimengungsanteils und der Knollenbeschädigungen eine entscheidende Bedeutung hat. Dabei sind folgende Schwerpunkte zu beachten:

Einstellung der Erntetechnik

— Durch die richtige Einstellung der Erntetechnik (Rodetiefe, Schwingungserregung der Siebkette) und die Erhaltung des erforderlichen Rüstzustands sowie Anpassung der Arbeitsgeschwindigkeit an die Einsatzbedingungen kann der Mechanisator erheblichen Einfluß auf den Beimengungsanteil im Erntegut nehmen. Über den Beimengungsanteil werden die Knollen-

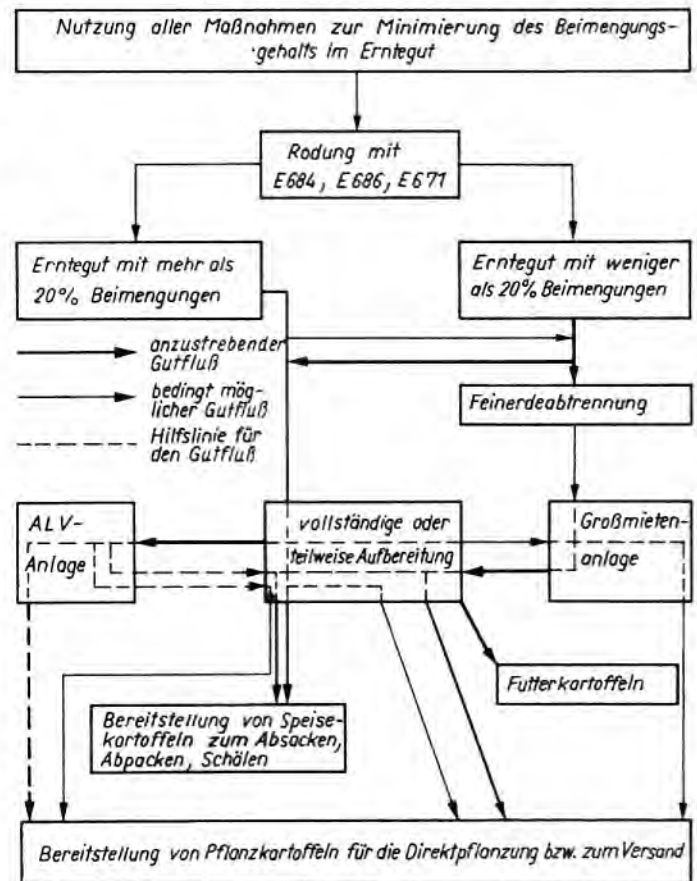
beschädigungen wesentlich beeinflusst. Die Knollenbeschädigungen nehmen sowohl mit dem Steinanteil [9] als auch mit dem Anteil klutiger Beimengungen [3] im Erntegut zu.

- Die Rodetiefe richtet sich nach der Tiefenlage des Knollennestes im Kartoffeldamm. Die Tiefenlage des Knollennestes kann maßgeblich über die Pflanztiefe [6], die Dammgestaltung [6, 7] und die sortenspezifischen Eigenschaften beeinflusst werden. Die richtige Rodetiefe bei der Ernte ist ständig zu kontrollieren. Dazu sind die in der Tiefe der Scharschnittlinie befindlichen durchschnittlichen Knollen vom Verlustprüfer zu bestimmen.
- Die Rodeschare des E 684 sind so bemessen, daß bei der Dammaufnahme möglichst wenig Beimengungen in das Erntegut gelangen. Bevor eine Verlängerung der beiden äußeren Spatenschare zur Verringerung der Randverluste vorgenommen wird, sollte geprüft werden, ob nicht zukünftig der gleiche Effekt bereits durch agrotechnische Maßnahmen (ausreichend hohe Dämme, gerade Reihen) erreicht werden kann. Auf steinigem und zur Klutenbildung neigenden Standorten führt eine Verlängerung der Schare zu einer Zunahme des Beimengungsanteils im Erntegut.
- Die Rodetechnik ist in der agrotechnisch günstigen Zeitspanne einzusetzen. Dazu muß durch die Gestaltung des Reifegruppenverhältnisses und die Erntevorbehandlung erreicht werden, daß schalenfeste Knollen geerntet werden. Zum anderen müssen die Perioden mit optimalen Bodentemperaturen maximal genutzt werden. Es ist bekannt, daß mit Abfall der Knollentemperatur im untersuchten Temperaturbereich von 20 bis 5°C eine statistisch hochgesicherte lineare Beschädigungszunahme eintritt [7].
- Die Klutenballons sind richtig einzustellen (Luftdruck 49 kPa, Spaltenweite 45 mm, Abklappen des oberen Ballons bei guter Siebfähigkeit bzw. zu festen Kluten).
- Eine Proberodung zur Überprüfung des Rodeladers und zur Einstellung der Krauttrenneinrichtung (Krauteinzugswalze, Krautleiteinrichtung, Anstiegswinkel der Feinkrautrennung) ist durchzuführen.

Minderung der Knollenbeschädigungen bei der Übergabe von der Erntemaschine auf die Transporteinheit sowie von der Transporteinheit in die Annahmeeinrichtung

- rd. ein Drittel des Anhängerbodens mit Gummimatte abpolstern
- Fallhöhe nicht über 50 cm durch Absenken des Elevators
- Anbringen von Leitblechen, um eine vollständige Übergabe in die Annahmeeinrichtung zu gewährleisten (bei der Übergabe in den Annahmedosierer [8] wurden beim Einsatz eines Anhängers HW 80.11 mit Leitblechen die Übergabeverluste (Massenanteil) auf 0,5 % gegenüber 3,5 % beim Einsatz des HW 80.11 ohne Leitbleche [9] gesenkt)
- Einsatz nur solcher Transporteinheiten (W 50, HW 80.11, HW 60.11), die entsprechend ihren technischen Daten die Übergabeverluste auf ein Minimum beschränken
- zerfahrene bzw. auf die Betonfläche aufgeprallte Knollen nicht in die Annahmeeinrichtung fördern, sondern wie Verleseabgänge bzw. Untergrößen behandeln
- sowohl bei der Beladung als auch beim Abkippen der Transporteinheiten beachten,

Bild 1
Rationelle Varianten der Ernte, Aufbereitung und Lagerung von Kartoffeln in Abhängigkeit vom Beimengungsanteil



Tafel 1. Abhängigkeit der Lagerungsverluste und der Nachbauerträge vom Aufbereitungsverfahren auf einem steinhaltigen D3-Standort; Untersuchungen in der LPG (P) A in den Jahren 1979, 1980 und 1981 bei der Sorte Adretta

Variante	Beimengungen im Lagergut %	Lagerungsverluste Massenanteil %	Fäuleanteil %	Gesamtverlust %	Marktware Pflanzkartoffeln dt/ha	Speisekartoffeln dt/ha	Gesamtertrag dt/ha
1 Ernteguteinlagerung vom E 684	23,9	10,9	0,6	11,5	167,2	375,7	387,3
2 Ernteguteinlagerung vom E 686 mit 2 Verlesepersonen	2,6	10,4	1,3	11,7	167,2	378,2	389,9
3 Einlagerung von teilweise aufbereitetem Gut vom E 684	3,7	13,2	1,6	14,8	168,1	342,2	355,2
4 Einlagerung von vollständig aufbereitetem Gut vom E 684	1,5	14,2	4,5	18,7	170,6	355,6	368,5
Grenzdifferenz des Tuckey-Tests	—	1,5	0,6	1,8	15,9	21,3	21,9

Tafel 2. Abhängigkeit der Lagerungsverluste und der Nachbauerträge vom Aufbereitungsverfahren auf einem zur Klutenbildung neigenden L6 f-Standort; Untersuchungen in der LPG (P) B in den Jahren 1979, 1980 und 1981 bei der Sorte Adretta

Variante	Beimengungen im Lagergut %	Lagerungsverluste Massenanteil %	Fäuleanteil %	Gesamtverluste %	Marktware Pflanzkartoffeln dt/ha	Speisekartoffeln dt/ha	Gesamtertrag dt/ha
1 Ernteguteinlagerung vom E 684	31,3	11,8	1,7	13,5	176,2	343,3	367,0
2 Ernteguteinlagerung vom E 670	9,3	11,0	1,1	12,1	183,4	364,4	378,6
3 Einlagerung von teilweise aufbereitetem Gut vom E 670	0,0	12,4	1,8	14,2	168,7	360,9	374,7
4 Einlagerung von vollständig aufbereitetem Gut vom E 670	0,0	11,0	2,0	13,0	179,5	349,4	367,5
Grenzdifferenz des Tuckey-Tests	—	1,0	1,1	1,5	16,2	31,8	25,2

daß die geringsten Knollenbeschädigungen beim Aufprall von Knollen auf Erntegut bzw. Kartoffeln entstehen.

Die Übergabe des Erntegutes von der Transporteinheit in den Annahmeförderer T 236, mit dem z. Z. die meisten ALV-Anlagen ausgerüstet sind, ist besonders bei einem hohen Beimengungsanteil mit zu hohen Kartoffelbeschädigungen verbunden [5]. Ein im Rationalisierungsmittelbau entwickelter Annahmedosierer wurde mit dem Annahmeförderer T 236 hinsichtlich der verursachten Knollenbeschädigungen verglichen. In allen Beurteilungskriterien (Belastungshäufigkeit, Beanspruchungsintensität, Beschädigungswert) erwies sich das schonende Annahme- und Förderprinzip des Annahmedosierers dem des T 236 überlegen [8]. Der Beschädigungswert konnte auf annähernd ein Fünftel reduziert werden. Diese Vorteile nutzen z. Z. immer mehr Betriebe, indem sie Rationalisierungslösungen nach dem Prinzip des Annahmedosierers, wie z. B. den Tischförderer K 202 [10] oder den Häckselannahmeförderer H 140 in die Aufbereitungsstrecke einordnen. Probleme gibt es bei diesen Geräten bezüglich der Dosiergleichmäßigkeit und der Restentleerung, wodurch ihre Einsatzmöglichkeiten entsprechend eingeschränkt sind. Wenn bei diesen ebenerdig stehenden Annahmeförderern durch einen hohen Anteil von Kluten und Feinerde im Erntegut die vollständige Entleerung der Transporteinheit erschwert wird, kann dieser Mangel durch Aufahren der Fahrzeuge auf eine rd. 30 cm hohe Rampe weitgehend beseitigt werden.

Restriktionen für die Ernteguteinlagerung

Entsprechend den großen Vorteilen der Ernteguteinlagerung bezüglich der Senkung der Knollenbeschädigungen, der Qualitätserhaltung und der Brechung der Arbeitsspitze während der Ernte wurde unter dem Gesichtspunkt der weiteren Einführung des Rodeladers E 684 und der weiterentwickelten Großmieten eine Überprüfung der bisher geltenden Einsatzgrenzen für das Verfahren der Ernteguteinlagerung vorgenommen. Dabei wird davon ausgegangen, daß durch agrotechnische Maßnahmen die Voraussetzungen geschaffen wurden, den Beimengungsanteil im Erntegut so gering

wie möglich zu halten. Aus den dreijährigen Lagerungs- und Nachbauergebnissen (Tafeln 1 und 2) läßt sich ableiten, daß bei loser Schüttung bis 15% Massenanteil Beimengungen mit einem überwiegenden Anteil von Steinen (Einsatzgrenze für E 684) oder bis 15% Massenanteil Beimengungen mit einem überwiegenden Anteil von Kluten bzw. Feinerde im Lagergut aus biologischer Sicht die Ernteguteinlagerung in Großmieten den anderen Verfahren mit teilweiser bzw. vollständiger Aufbereitung beim Einsatz der gegenwärtig verfügbaren Aufbereitungstechnik überlegen ist.

Für die ökonomische Abhängigkeit der Ernteguteinlagerung von Beimengungsanteil, Lagerungsverlusten und Kosten je t Lagerkapazität wurde eine Beziehung entwickelt [3], die für ALV-Anlagen und Großmieten gleichermaßen gilt:

$$g = \frac{1}{100} \left[\left(a - \frac{ab}{100} \right) \left(\frac{cdf}{100} \right) - abe \right];$$

g finanzielles Ergebnis in M/Lagereinheit

a Ernte- bzw. Lagergut je Lagereinheit in t

b durch Beimengungen blockierte Lagerkapazität in %

c Lagerungsverluste bei Ernteguteinlagerung in %

d relative Erhöhung der Lagerungsverluste durch Abtrennung der Beimengungen vor der Einlagerung (die Lagerungsverluste bei Ernteguteinlagerung werden als Bezugsbasis gleich 100% gesetzt)

e Verfahrens- bzw. Selbstkosten in M je t Lagerkapazität

f Erlöse in M je t Kartoffeln im Lagergut.

Die Anwendung dieser Gleichung für die Ernteguteinlagerung in Großmieten mit a = 700 t, b = 0 (5) ... 30%, c = 5 (5) ... 20%, d = 38%, e = 20 M/t und f = 200 M/t sowie in ALV-Anlagen mit a = 1000 t, b = 0 (3) ... 15%, c = 5 (3) ... 21%, d = 32%, e = 43 M/t und f = 200 M/t ergab:

Durch die Verminderung der Lagerungsverluste während der Ernteguteinlagerung wird bei Großmieten eine durch Beimengungen blockierte Lagerkapazität von rd. 25% und in ALV-Anlagen von rd. 12% ökonomisch ausgeglichen [3].

Je weniger Beimengungen im Rode- und Erntegut vorhanden sind, desto besser ist die Auslastung des Transportraums und der Lagerkapazität mit Kartoffeln, desto geringer sind die Knollenbeschädigungen und Lagerverluste, desto effektiver ist das Verfahren.

Literatur

- [1] Vogel, J.; Schuhmann, P.: Hinweise zum Sortenverhalten bei der Ernte, Lagerung und Aufbereitung von Kartoffeln. *Feldwirtschaft* 22 (1981) H. 9, S. 405—407.
- [2] Autorenkollektiv: Empfehlungen zur Produktionsüberwachung und Qualitätssicherung in der Pflanzenproduktion — Kartoffelproduktion. *Markkleeberg: agrabuch* 1979.
- [3] Köppen, D.: Biologische und technologische Untersuchungen zur rationellen Einordnung der belüftbaren Großmieten in das Produktionsverfahren Kartoffeln. *AdL der DDR, Dissertation B* 1980.
- [4] Graichen, G.: Lösungen bei der beschädigungsarmen Einlagerung von Kartoffeln bei Einsatz des Rodeladers E 684 ohne die Beimengungstrennanlage E 691. *Feldwirtschaft* 19 (1978) H. 7, S. 308—309.
- [5] Friebleben, G.; Christoph, H.-D.: Beschädigungsarme Ernte, Aufbereitung und Lagerung von Pflanzkartoffeln in der Kooperation Zörbig. *Saat- und Pflanzgut* 14 (1973) H. 3, S. 11—13.
- [6] Zänker, J.; Kümpel, H.: Untersuchungen über den Einfluß gezielter ackerbaulicher Maßnahmen auf die Siebfähigkeit schwerer Böden zum Zeitpunkt der Kartoffelernte. *Arch. Acker- u. Pflanzenbau u. Bodenk., Berlin* 23 (1979) H. 10, S. 785—793.
- [7] Spiess, E.: Bedeutende Knollenbeschädigungsursachen beim Kartoffelvollemverfahren — Versuchsergebnisse. *Schweiz. landwirtsch. Forsch., Bern* 15 (1976) H. 1/2, S. 175—186.
- [8] Fock, W.; Köppen, D.: Vergleichsuntersuchungen zur Schongutannahme von Kartoffeln in der Aufbereitungs-, Lager- und Vermarktungsanlage Zörbig. *agrarische Technik* 26 (1976) H. 9, S. 446—448.
- [9] Hinz, E.; Dört, J., u. a.: Was sollte beim Einsatz des Rodeladers E 684 besonders beachtet werden? *Feldwirtschaft* 22 (1981) H. 7, S. 291—293.
- [10] Bittner, K.; Pötke, E.; Knobbe, E.: Rationalisierungslösungen für die beschädigungsarme Annahme und Einlagerung von Speise- und Pflanzkartoffeln bei der Ernte mit dem Rodelader E 684. *Feldwirtschaft* 20 (1979) H. 7, S. 311—315.

A 3375

Kartoffelernteverfahren unter dem Gesichtspunkt des effektivsten Kraftstoffeinsatzes

Dipl.-Ing. G. Büchel/Ing. A. Hacker/Dr.-Ing. S. Firus, KDT/Dr. agr. W. Vent, KDT
Kombinat Fortschritt Landmaschinen, VEB Weimar-Werk

1. Ausgangssituation

In der DDR werden jährlich auf 490 000 ha Kartoffelanbaufläche etwa 10 Mill. t Kartoffeln aller Gebrauchswerte geerntet. Der Kartoffelanbau erfolgt dabei vorwiegend auf D1- bis D6-Standorten (Tafel 1). Bei den gegenwärtigen Ernteverfahren wird je nach den Einsatzbedingungen ein bestimmter Beimengungsanteil > 30 mm Quadratmaß mit den Kartoffeln aufgenommen, der nach Möglichkeit vor dem Verladen auf das Transportfahrzeug aus dem Rohwaregemisch wieder abgeschieden werden sollte. Da dieser Arbeitsprozeß technologische Aufwendungen erfordert und damit die Leistung der Erntemaschine beeinflusst, ist nicht

nur aus der Sicht des Herstellers der Kartoffelerntemaschinen ein beimengungsfreier, also absiebbarer Wuchsraum wünschenswert. In Tafel 1 ist die Verteilung der Kartoffelanbaufläche nach Standorten und Beimengungsanteilen dargestellt. Danach ist auf rd. 280 000 ha in der DDR mit Steinen, auf rd. 130 000 ha mit Kluten und auf rd. 80 000 ha mit Kluten und Steinen zu rechnen. In den kartoffelanbauenden Ländern werden vielfältige agrotechnische Maßnahmen praktiziert, um den Anteil von kartoffelgroßen Beimengungen im Damm zu minimieren. In Irland und Schottland werden z. B. vor dem Legen die Steine aus der oberen Bodenschicht herausgesiebt

und dann zwischen die Dämme abgelegt. Zur Minimierung des Klutenanteils im Kartoffeldamm trägt in erster Linie eine hohe Ackerkultur bei. Vor allem die zur Klutenbildung neigenden LÖ-Standorte sollten im Herbst gepflügt und dann nach Möglichkeit vor Wintereinbruch die Dammvorformung durchgeführt werden. Zänker [1] hat überzeugend nachgewiesen, daß durch Beachtung dieser ackerbaulichen Grundregeln der Klutenanteil im Erntegemisch auf einem LÖ 2-Standort von 40 bis 65 t/ha auf ≤ 5 t/ha reduziert werden kann. Damit wurde hinreichend nachgewiesen, daß durch technologische bzw. agrotechnische Fehler Kluten erzeugt werden, die von den

Erntemaschinen wieder abgetrennt werden sollen.

2. Verfahrensgestaltung

Nur auf optimal vorbereiteten Kartoffelflächen ist die Leistungsfähigkeit der Erntemaschinen voll ausnutzbar und können die angebotenen Mechanisierungsverfahren der Kartoffelproduktion effektiv, vor allem energiesparend, für den Anwender gestaltet werden. Dabei wird vom Landmaschinenhersteller das gesamte Verfahren und speziell die Ernte bis zur Anlieferung des Erntegemisches in der ALV-Anlage bzw. im Sortierpunkt betrachtet. Für die meisten Standorte wird nach wie vor das Rodeladerverfahren (Rodelader E 684/stationäre Aufbereitung) angeboten und empfohlen. Die Einsatzgrenze liegt „auf siebfähigen Böden bis zu einem Steinanteil (Steine > 30 mm Quadratmaß) von 5 t/ha, jedoch nicht über 15 Masse% im Erntegut. Der Klutenanteil im Erntegut sollte unter 50 Masse% liegen“ [2]. Auf den Flächen mit höherem Steinanteil, d. h. > 5 t/ha, sollte dann zukünftig der Rodetrennlader E 686 eingesetzt werden, der bei der Trennung von Steinen einen hohen Leitgütegrad aufweist (Leitgüte Steine $\geq 75\%$; Leitgüte Kartoffeln > 96%).

Für das Jahr 1981 wurden aus dem Maschinenbestand die in Tafel 2 zusammengestellten Verfahrensanteile ermittelt. Danach ist 1981 auf 165 000 ha das Rodeladerverfahren praktiziert und auf 234 000 ha sind noch Rodetrennlader bzw. Rodeausleselader aus der E-665-Serie eingesetzt worden. In der letzten Zeit wird aus der Sicht der Energieeinsparung — aus dem Zusammenhang herausgelöst — das Rodeladerverfahren wegen des scheinbar hohen Transportaufwands für die Beimengungen kritisiert (z. B. [3]).

Ein weiterer strittiger Punkt ist die Definition und Darstellung des Beimengungsanteils im Erntegut. In den offiziellen Dokumenten zu Verfahren der Kartoffelproduktion [4] wird der

Tafel 1. Verteilung der Kartoffelanbaufläche nach Standorten und Beimengungsanteilen in 1 000 ha

Standort	Gesamt-Kartoffelanbaufläche	Anteile nach Beimengungsanteilen in t/ha				Kluten	Kluten und Steine
		0...2,5	2,5...5,0	5...10,0	> 10		
D 1 bis D 6	330	65	95	70	50	—	50
Lö 1 bis Lö 3	70	—	—	—	—	70	—
Lö 4 bis Lö 6	70	—	—	—	—	60	10
V 4 bis V 5	20	—	—	—	—	—	20
DDR gesamt	490	65	95	70	50	130	80

Beimengungsanteil als Massenanteil in % vom Kartoffelertrag definiert.

Analysen von Standorten, die in den letzten Jahren bei der Erprobung der Kartoffelerntemaschinen des VEB Weimar-Werk abgeerntet wurden, ergaben Beimengungsgehalte maximal bis rd. 50 % Kluten und Steine. Unter sehr ungünstigen Boden- und Witterungsbedingungen sind auf einzelnen Standorten bis maximal 100 % Beimengungen (Massenanteil) im Erntegut in die ALV-Anlagen angeliefert worden. Diedrich u. a. [5] argumentieren mit Beimengungsanteilen von 70 % und mehr im Erntegemisch in den Jahren 1980 und 1981. Nach der offiziellen Definition wären das 233 % Beimengungen. Die nachfolgende Berechnung des DK-Verbrauchs in [5] erfolgt sogar bis rd. 600 % Beimengungsanteil (Massenanteil), ist also nicht mit der Praxis in Einklang zu bringen.

3. Verfahrenvergleich

Im VEB Weimar-Werk wurden daher von Hacker [6] nochmals umfangreiche Berechnungen zum Einfluß des Beimengungsgehalts auf den AKh-Bedarf und auf den Energiebedarf durchgeführt. Dabei wird davon ausgegangen, daß die Feldproduktion bis zum Erntezeitpunkt für die beiden betrachteten Verfahren Rodetrennladerernte und Rodeladerernte mit

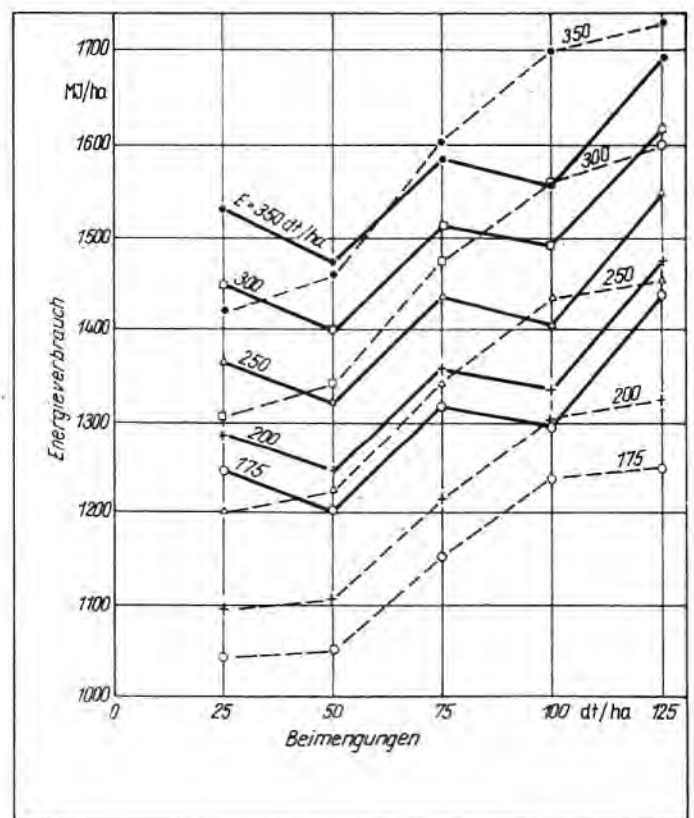
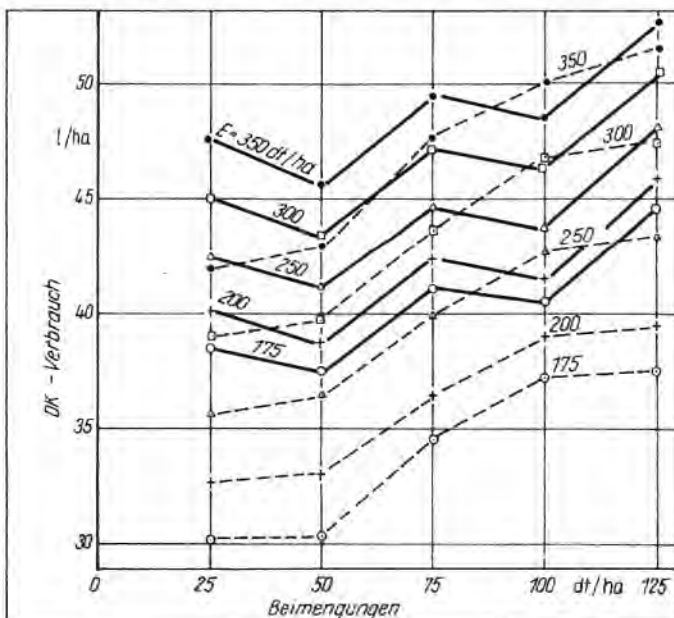
stationärer Beimengungstrennung mit gleichem Aufwand die gleichen Voraussetzungen schafft. Das wird im Ansatz der Flächenleistung für beide Erntemaschinen berücksichtigt.

Bezüglich der Annahme und Aufbereitung wird mit Ausnahme der automatischen Trennanlage E 691 die gleiche technologische Ausrüstung vorausgesetzt. Damit sind die im folgenden dargestellten Ergebnisse — bezogen auf Ernte, Transport und Beimengungstrennung — durchaus vergleichbar und aussagekräftig.

Im Bild 1 ist der Kraftstoffverbrauch für die Ernte und den Transport von Kartoffeln mit dem Rodetrennlader E 686 und mit dem Rodelader E 684 in Abhängigkeit vom Beimengungsanteil je ha abzuernender Fläche eingetragen. In diese Werte ist die Fahrt der Transporteinheit neben der Erntemaschine und zur ALV-Anlage einbezogen. Beim Rodeladerernteverfahren wird ein DK-Verbrauch für das Aufladen der Beimengungen und deren Rücktransport außerhalb der Erntetransportkette, wie das häufig ungerechtfertigt praktiziert wird, berücksichtigt. Nicht berücksichtigt ist dabei der Energiebedarf für das Einebnen der Dämme nach dem Rodelader E 684. Ermittelt wurde der Kraftstoffverbrauch aus den Normativwerten unter Berücksichtigung von Auslastungskoeffizienten, die aus Messungen

Bild 3. Energieverbrauch für Ernte, Transport und Beimengungstrennung in Abhängigkeit von Beimengungsanteil und Kartoffelertrag E; — Rodetrennlader E 686; - - - Rodelader E 684

Bild 1. Spezifischer Kraftstoffverbrauch (DK-Verbrauch) für Ernte und Transport von Kartoffeln in Abhängigkeit von Beimengungsanteil und Kartoffelertrag E; — Rodetrennlader E 686; - - - Rodelader E 684



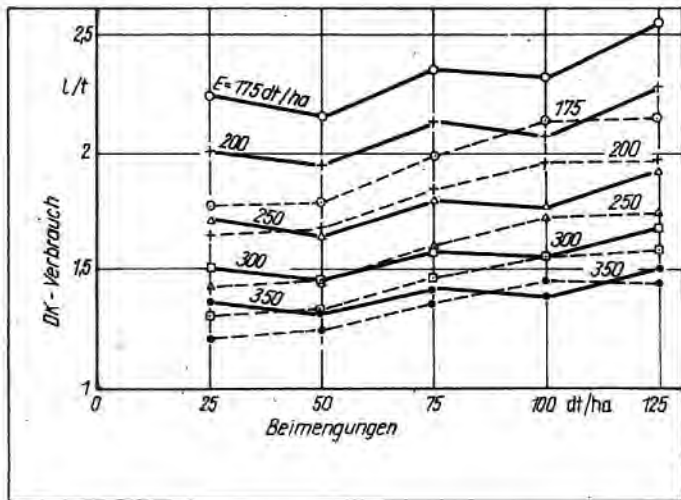


Bild 2. Auf die geernteten Kartoffeln in t bezogener Kraftstoffverbrauch in Abhängigkeit von Beimengungsanteil und Kartoffelertrag E; — Rodetrennlader E 686; - - - Rodelader E 684

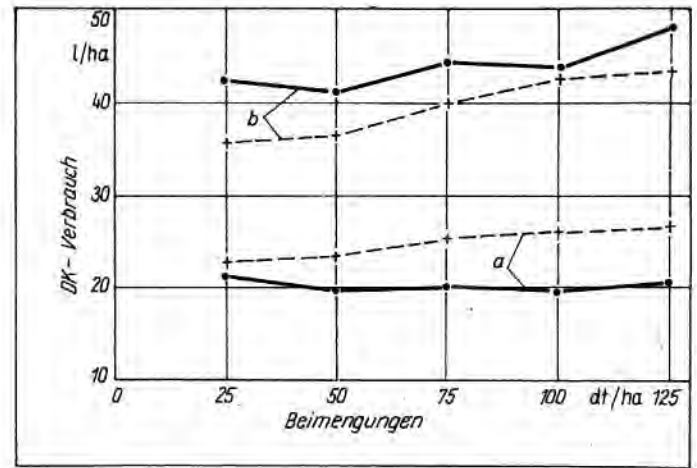


Bild 4. Kraftstoffverbrauch für den Transport (a) und Gesamtverbrauch für das gesamte Ernteverfahren (b) in Abhängigkeit vom Beimengungsanteil (Kartoffelertrag E = 250 dt/ha); — Rodetrennlader E 686; - - - Rodelader E 684

Tafel 2. Anteile der Verfahren zur Kartoffelernte (Stand 1981)

Ernteverfahren	Bestand St.	mittlere Rodelleistung ha	geerntete Fläche 1000 ha	Anteil %
E 684				
E 682	1 100	150	165	33,70
E 665 und Varianten	6 700	35	234	46,70
sonstige Technik			91	18,60
E 691	320	22 t/h	1,70 Mill. t	21,70

bekannt sind. Für den Transport wurden Lademaschinen von 12t und die mittlere Transportgeschwindigkeit von 35 km/h angesetzt. Die mittlere Entfernung des Feldes von der Aufbereitungseinrichtung beträgt 5 km. Die Einzelwerte des DK-Verbrauchs, die für die im Diagramm angegebenen Werte des Beimengungsanteils berechnet wurden, sind der Zugehörigkeit wegen miteinander verbunden worden. Die Unstetigkeiten resultieren aus der Anzahl der Arbeitskräfte auf dem Rodetrennlader und der damit verbundenen Leistung der Erntemaschine in Verbindung mit der möglichen Gangabstufung des Traktors, wobei jeweils ein gleicher Restgehalt an Beimengungen (Massenanteil) von 10% in den Kartoffeln im Gesamtverfahren erreicht werden soll. Das Diagramm zeigt deutlich, daß der Kraftstoffverbrauch für die Rodeladerernte — außer bei hohem Beimengungsanteil — unter dem der Rodetrennladerernte liegt.

Die gleiche Aussage trifft auf den Kraftstoffverbrauch, bezogen auf 1 t geernteter Kartoffeln zu (Bild 2).

Auch die Berücksichtigung der Energie für die automatische Trennanlage E 691 im Rodeladerernteverfahren zeigt noch die günstige Position dieses Ernteverfahrens, wie aus der Darstellung der Gesamtenergie als Funktion des Beimengungsgehalts und des Kartoffelertrags im Bild 3 hervorgeht.

Im Bild 4 ist das Verhältnis des Kraftstoffverbrauchs für den Transport zum Gesamtkraftstoffverbrauch dargestellt. Die Werte für den Transport bei der Rodeladerernte enthalten den DK-Verbrauch für Ernteguttransport, Aufladen der Beimengungen und Abtransport der Beimengungen zurück zum Feld. Während beim Rodetrennlader die Transportaufwendun-

gen in der gleichen Größenordnung wie für den Ernteertrag liegen, beträgt der Anteil des DK-Verbrauchs für den Transport beim Rodeladerverfahren etwa 60% des Gesamtverbrauchs. Der DK-Verbrauch für den Transport im Rodeladerernteverfahren liegt zwar über dem der Rodetrennladerernte, im Gesamtverbrauch bleibt aber das Rodeladerernteverfahren unter dem der Rodetrennladerernte.

Die Ursachen für den höheren Kraftstoffverbrauch der Erntemaschine mit Trenneinrichtung liegen im Energiebedarf für die Trenneinrichtung selbst und für den Transport dieser Trenneinrichtung mit den dazu notwendigen Baugruppen zum Transport und zur Handkorrektur innerhalb der Erntemaschine.

Die spezifische, auf die größte Flächenleistung bezogene Masse der Rodelader E 684 beträgt 6 270 kg · h/ha und die der Rodetrennlader E 686 9 210 kg · h/ha. Aus dieser Überlegung heraus ist sofort verständlich, daß jede Trenneinrichtung, die auf der Erntemaschine eine größere Masse verursacht und mehr Antriebsenergie erfordert, den DK-Verbrauch der Rodetrennladerernte ungünstiger beeinflusst. Der Rodetrennlader ist deshalb auf Standorten mit hohem Steinanteil vorwiegend zur Sicherung der Kartoffelqualität einzusetzen. Die Einsatzgrenze beginnt bei 50 dt/ha Steine bzw. rd. 15% Massenanteil in der Rohware, die als obere Grenze des Rodeladers angegeben wurde [2]. Der Rodetrennlader E 686 als gezogene Maschine stellt aufgrund der Eigenmasse und des möglichen Zugtraktors, der noch in den Reihen fahren kann (Reifenbreite/Bodendruck), bei den gegenwärtig bekannten Wirkprinzipien das Optimum zwischen der Leistungsfähigkeit und dem Kraftstoffverbrauch bei Reihenweiten von 750 mm dar.

Aus technischer Sicht ist eine weitere Optimierung unter den genannten Bedingungen nur noch mit selbstfahrenden Erntemaschinen möglich.

4. Zusammenfassung

Aus der Sicht des Energieverbrauchs, speziell des DK-Verbrauchs, bei Ernte und Transport von Kartoffeln werden die Verfahren Rodeladerernte mit stationärer Beimengungstrennung und Rodetrennladerernte untersucht. Unter den jeweiligen Einsatzbedingungen wird das Optimum ermittelt und dargestellt. Die Bedingungen werden präzisiert, unter denen das Rodeladerernteverfahren trotz des Beimengungstransports den geringeren Kraftstoffverbrauch aufweist. Die Ernte mit Rodetrennladern stellt die Alternative für Standorte mit hohem Steinanteil zur Sicherung der Kartoffelqualität dar. Der VEB Weimar-Werk nimmt deshalb ab 1982 die Produktion des Rodetrennladers E 686 auf.

Literatur

- [1] Zänker, J.: Komplexe Maßnahmen zur Reduzierung technologischer bedingter Bodenverdichtungen bei der Bodenvorbereitung, Bestellung und Pflege von Kartoffeln auf schweren Böden. Marktleberg: agrarbuch 1981.
- [2] Kuschel, A.: Einsatzempfehlung zur Durchführung der Kartoffelernte mit dem Rodelader E 684 und der automatischen Trennanlage E 691. agrartechnik 27 (1977) H. 8, S. 340—343.
- [3] Mührel, K.: Effektiver Einsatz von Dieselkraftstoff bei Transport und Umschlag in der Landwirtschaft. agrartechnik 32 (1982) H. 5, S. 194—197.
- [4] Autorenkollektiv: Konzeption für das Maschinensystem zu den Verfahren der Kartoffelproduktion nach 1985. Institut für Mechanisierung Potsdam-Bornim 1976 (unveröffentlicht).
- [5] Diedrich, W.; Neubauer, E.; Herrmann, S.: Effektiver Einsatz von Energie bei der Produktion, Aufbereitung, Lagerung und Vermarktung von Kartoffeln. agrartechnik 32 (1982) H. 5, S. 220—222.
- [6] Hacker, A.: Bericht über die Verfahrensuntersuchung Rodetrennlader gegenüber Rodeladerernte mit automatischer Trennanlage. VEB Weimar-Werk, 1982 (unveröffentlicht).

Prüfergebnisse und Hinweise zum Einsatz des neuen Rodetrennladers E 686

Ing. P. Leberecht, KDT, Zentrale Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim
Ing. A. Hacker, Kombinat Fortschritt Landmaschinen, VEB Weimar-Werk

1. Einleitung

Ab 1977 wurde in der Kartoffelproduktion der DDR das Verfahren der Rodeladerernte mit dem 3reihigen Rodelader E 684 und der stationären Beimengungstrennung mit der automatischen Trennanlage E 691 eingeführt. Gegenüber der Ernte mit Maschinen vom Typ E 665 und dessen Varianten bestehen folgende Vorteile:

- wesentlich höhere Rodeleistung
- geringerer Arbeitskräftebedarf
- niedrige Kartoffelbeschädigungen und Verluste
- verbesserte Arbeitsbedingungen.

Dieses Verfahren der Rodeladerernte mit stationärer automatischer Beimengungstrennung wurde für siebfähige Böden bis zu einem Steinanteil (Steine < 30 mm) von 5 t/ha, jedoch nicht über 15 % Massenanteil Steine (bei scharfkantigen Steinen bis 10 %) und für Bedingungen, die einen Klutenanteil von < 50 % im Erntegut zulassen, konzipiert und empfohlen [1]. Aufgrund der o. g. Vorteile wird die Ernte mit dem Rodelader E 684 und mit einer stationären automatischen Beimengungstrennung bis zum Jahr 1990 das dominierende Ernteverfahren bleiben.

Für die Kartoffelanbauflächen mit einem Steinanteil von über 5 t/ha oder einem Massenanteil Steine von über 15 % im Rodegut und mit zur stärkeren Klutenbildung neigenden Böden wurde der Rodetrennlader E 686 vom VEB Weimar-Werk entwickelt und von der Zentralen Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim geprüft. Mit der Entwicklung und Einführung des Rodetrennladers E 686 werden die seit rd. 15 Jahren produzierten E 670 / E 671 abgelöst und gleichzeitig eine effektive Kartoffelproduktion für die Anbauflächen mit einem höheren Beimengungsanteil gewährleistet. Dabei wird mit dem Rodetrennlader E 686 der Aufwand für die Beimengungstrennung und für den Beimengungstransport gesenkt, die Kartoffelbeschädigungen werden gemindert, und bei teilweise manuellem Verlesen des Rodegutes wird eine Direktvermarktung bzw. Di-

rekteinlagerung ohne weitere Aufbereitung ermöglicht.

2. Maschinenbeschreibung und technische Daten

Der gezogene Kartoffelrodetrennlader E 686 (Bilder 1 und 2) vom Kombinat Fortschritt Landmaschinen, VEB Weimar-Werk, dient zur Ernte von Kartoffeln auf leichten bis mittleren Böden mit einem Reihenabstand von 70 bis 75 cm. Als Zug- und Antriebsmittel werden Traktoren der 14-kN-Zugkraftklasse mit einer Motorleistung von rd. 60 kW (80 PS) benötigt. Die erforderliche Rotationsenergie wird über eine Gelenkwelle mit Schutz von der Zapfwelle des Traktors aus übertragen. Der Rodetrennlader E 686 besteht im wesentlichen aus folgenden Hauptbaugruppen (Bild 3):

- 1. Siebkanal mit Dammaufnahme, Rodetiefenführung und 1. Siebkette
- 2. Siebkanal
- Krauttrenneinrichtung mit Feinkrauttrennung, Krauteinzugsvorrichtung und Zusatzbaugruppe Grobkrautrennkette
- Trogkettenförderer mit Steinsicherung
- Steintrenneinrichtung (Gummifingerband-Bürsten-Trennung)
- Förder- und Auslesebänder
- Zwischenbunker (Fassungsvermögen 250 kg)
- Verladeelevators.

Beim Einsatz des Rodetrennladers E 686 werden gleichzeitig 2 Kartoffeldämme durch geteilte Blattschare aufgenommen. Die Kartoffeldämme werden außen durch ein schräggestelltes, rotierendes Scheibenschar abgestützt. Innen (zwischen den 2 Dämmen) unterstützen zwei rotierende Stützscheiben den Dammfluß und verhindern das Zurückrollen von Kartoffeln in die Furchen.

Einstellbare Dammdruckwalzen gewährleisten eine gleichmäßige Tiefenführung der Schare und die Klutenzerkrümelung an den Dammoberflächen. Von den Scharen gelangt das Erntegut auf eine kurze 1. Siebkette. Die Siebleistung dieser Kette kann durch den Einbau

unterschiedlicher Schüttelelemente (im Bild 3 nicht eingezeichnet) verändert werden. Zwei rotierende Pneuwalzen zerdrücken Kluten und streifen am Kraut hängende Kartoffeln ab. Eine weitmaschige Krautrennkette übernimmt das Rodegut, umschließt die 2. Siebkette mit ihrer Krauteinzugsvorrichtung, das Feinkrautrennband und den unteren Trum der Trogförderkette. Die groben Bewuchsanteile werden durch diese weitmaschige Krautrennkette aus der Maschine gefördert; Kartoffeln, feines Kraut, Steine und Erde fallen auf die 2. Siebkette. Hier werden Teile < 30 mm weiter abgesiebt. Dabei läßt sich die Siebintensität über zwei in ihrer Wirksamkeit verstellbare Klopferwellen variieren. Ein Teil der Bewuchsanteile, die durch die Krautrennkette gefallen sind, werden durch die Krauteinzugsvorrichtung vom Rodegut getrennt und unter der Maschine abgelegt. Diese Krauteinzugsvorrichtung befindet sich unter der Antriebswelle der 2. Siebkette. Das restliche Rodegut fällt auf die neigungsverstellbare (36° bis 50°) Feinkrautrennkette. Kartoffeln und kartoffelgroße Beimengungen rollen entgegen der Laufrichtung dieser Kette in den Trogkettenförderer, während Feinkraut, Feinerde, kleine Steine und Kluten durch die Feinkrautrennkette hinter der Maschine abgelegt werden.

Durch den Trogkettenförderer wird das Rodegut in der Maschine nach oben gefördert. Eine am Trogkettenförderer installierte Steinsicherung signalisiert Steine mit einer Kantenlänge > 150 mm sowie sperrige Fremdkörper, die die Abmessungen der Fördertröge überschreiten. Diese Teile können, ohne weitere Störungen zu verursachen, durch den Mechanisator entfernt werden.

In der oberen Etage übergibt der Trogkettenförderer das Erntegut auf ein in der Neigung verstellbares Verteilerband (Bild 4). Es teilt den Gutstrom in zwei Größenfraktionen. Die größeren Beimengungen und Kartoffeln rollen auf das zweikanalige Kartoffelband. Die kleinere Fraktion wird auf das Austrageband gefördert. Das Austrageband beschickt das

Bild 1. Rodetrennlader E 686 in Arbeitsstellung



Bild 2. Rodetrennlader E 686 in Transportstellung



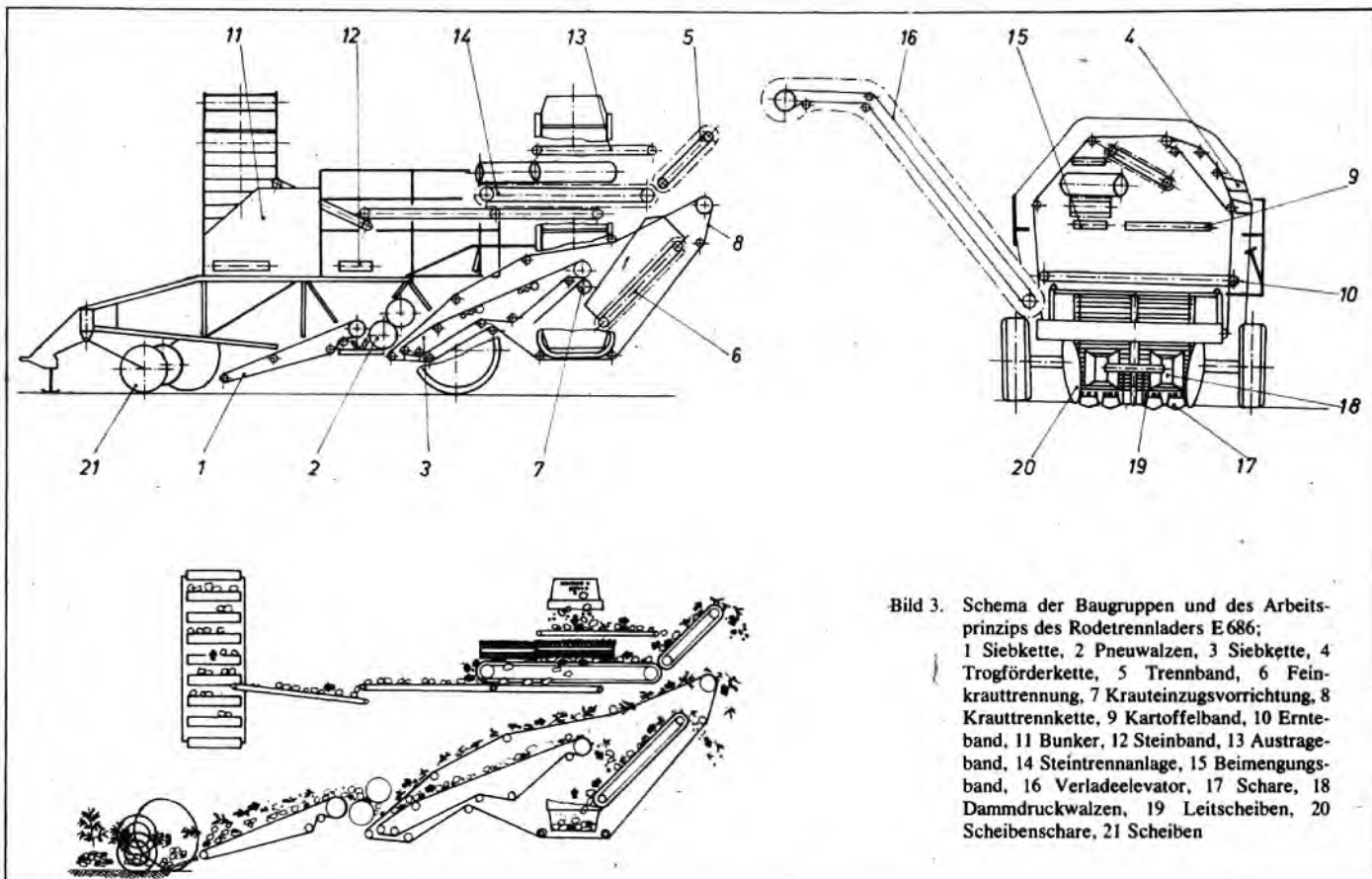


Bild 3. Schema der Baugruppen und des Arbeitsprinzips des Rodetrennladers E686; 1 Siebkette, 2 Pneuwalzen, 3 Siebkette, 4 Trogförderkette, 5 Trennband, 6 Feinkrauttrennung, 7 Krauteinzugsvorrichtung, 8 Krauttrennkette, 9 Kartoffelband, 10 Ernteband, 11 Bunker, 12 Steinband, 13 Austrageband, 14 Steintrennanlage, 15 Beimengungsband, 16 Verladeelevators, 17 Schare, 18 Dammdruckwalzen, 19 Leitscheiben, 20 Scheibenschare, 21 Scheiben

Trennband, von dem die Kartoffeln und stückige Beimengungen zur Steintrennanlage gelangen. Mit Hilfe der Gummifingerband-Bürsten-Trenneinrichtung wird der größte Teil der Steine von den Kartoffeln getrennt. Die Kartoffeln werden auf das Kartoffelband geleitet. Auf der Maschine sind beidseitig Arbeitsbühnen mit Steharbeitsitzen für 3 Verlesearbeitskräfte angebracht. Fehlgetrennte Kartoffeln und Beimengungen können von den Verlesearbeitskräften zurückverlesen werden. Das Rodegut wird dann über das als Zwischenbunker ausgeführte Entladeband (Fassungsvermögen 250 kg) dem Verladeelevators zugeführt. Der Zwischenbunker dient zur Pufferung des Erntegutes beim Anhängerwechsel sowie zur optimalen Gestaltung des Wendevorgangs am Vorgewende. Der hydraulisch höhenverstellbare Verladeelevators ermöglicht eine geringe Übergabehöhe für das

Rodegut auf das Transportmittel. Ein Wetterschutzdach mit Seitenverkleidung wird mit der Maschine geliefert (Bild 5).

Wichtige technische Daten

Maschinenlänge	8 600 mm
Maschinenbreite in Transportstellung	2 950 mm
Maschinenbreite in Arbeitsstellung	6 100 mm
Spurweite in Transportstellung	2 500 mm
Spurweite in Arbeitsstellung	2 950 mm
maximale Durchfahrhöhe für Transportfahrzeuge am Verladeelevators	3 100 mm
Masse (Standardausführung)	4 700 kg
Aufsattellast	6 180 N
Zapfwellendrehzahl	540 U/min

Hydraulikarbeitsdruck	11 MPa
Arbeitsgeschwindigkeit	≅ 7 km/h
Transportgeschwindigkeit	≅ 30 km/h
Bereifung	12,5-20 AM
Reifenluftdruck	0,25 MPa
1. Siebkette (Flachriemen-Siebtabkette)	
wirksame Siebfläche	2,25 m ²
Siebtabteilung	43 mm
Siebketten-geschwindigkeit	1,73 m/s
2. Siebkette (Flachriemen-Siebtabkette)	
wirksame Siebfläche	3,50 m ²
Siebtabteilung	43 mm
Siebketten-geschwindigkeit	1,59 m/s
Feinkrauttrennkette	
wirksame Siebfläche	1,06 m ²
Bandneigung	36... 50°
Bandgeschwindigkeit	1,30 m/s
Verladeelevators	
wirksame Breite	710 mm
Bandgeschwindigkeit	1,68 m/s

Bild 4. Trenneinrichtungen



Bild 5. Rodetrennlader E686 mit Wetterschutzdach



3. Ergebnisse der Prüfung

Die landwirtschaftliche Eignungsprüfung erfolgte in den Jahren 1980 und 1981.

Kartoffelbeschädigungswert

Der Kartoffelbeschädigungswert (Massenanteil) wurde bei den Sorten Adretta und Carpina bei einem Steinanteil (Massenanteil) bis zu 40% mit 2,7 bis 5,2% ermittelt. Der ATF-Wert beträgt 4 bis 5%.

Kartoffelverluste

Die Kartoffelverluste (Kartoffeln > 30 mm Quadratmaß), d. h. Rodeverluste und Trennverluste, betragen bei den Sorten Adretta und Carpina sowie bei Kartoffelerträgen von 290 bis 420 dt/ha 3,1 bis 5,6 dt/ha. Dabei wurden Trennverluste von 1,5 bis 1,8 dt/ha gemessen. Die Trennverluste (Kartoffeln im Steinauslauf) sind manuell durch eine Verleseperson weitgehend vermeidbar. Die ATF lassen Gesamtverluste von 6 dt/ha zu.

Reinheit des Erntegutes

Die Reinheit des Erntegutes, charakterisiert als prozentualer Restbeimengungsanteil, bezogen auf Kartoffeln, die Stein- und Kartoffeltrennfehler als prozentualer Anteil der falsch getrennten Steine und Kartoffeln zur Bewertung der Trenneinrichtung sowie die je Minute anfallenden Fehltrennungen sind in Tafel 1 für unterschiedliche Kartoffelsorten zusammengestellt. Zur Bestimmung der Reinheit wurden in den Jahren 1980 und 1981 umfangreiche Messungen mit unterschiedlichen Steindurchsätzen, verschiedenen Bürsten und Maschineneinstellungen durchgeführt. Ohne manuelles Verlesen verblieb bei einem Steinanteil von < 40% ein Reststeinanteil (Massenanteil) von 1,7 bis 11,4% in den Kartoffeln. Der Steintrennfehler ist mit 26,0 bis 47,7% der Kartoffeltrennfehler mit 0,2 bis 0,5% ausgewiesen. Aus der Anzahl der angefallenen Fehltrennungen ist ersichtlich, daß durch manuelles Verlesen der Stein- und Kartoffeltrennfehler noch bedeutend gesenkt werden kann. Aufgrund der mit dem Rodetrennlader E 686 erreichbaren hohen Reinheit des Erntegutes ist eine Direktvermarktung bzw. Direkteinlagerung von Pflanz- und Speisekartoffeln, abhängig vom Steingehalt und von der Anzahl der Verlesearbeitskräfte, möglich.

Aufwendungen und Leistungen

Die Aufwendungen und Leistungen wurden in den Jahren 1980 und 1981 durch Zeitmessungen nach dem Standard TGL 22289 ermittelt. In Tafel 2 sind die Aufwendungen und Leistungen für normale Einsatzbedingungen und für den Einsatz des Traktors MTS-82 dargestellt. Für die Aufwendungen P₂, P₃, P₅, P₆ und P₇ sowie für die zugeordneten Leistungen wurden Normativwerte herangezogen. In der Einsatzkampagne 1981 wurden von den Prüfmaschinen je 150 bis 200 ha gerodet.

Dreh- und Fahrleistungsbedarf

Der Dreh- und Fahrleistungsbedarf des E 686 mit MTS-80 auf unterschiedlichen Böden ist in Tafel 3 dargestellt. Der hohe Wert von rd. 40 kW ist durch das Fahren des rechten Rades des Rodetrennladers im abgesiebten Boden, durch die Maschinenmasse und durch die hohe Arbeitsgeschwindigkeit begründet. Der Traktor MTS-80 erreicht unter Beachtung seines Wirkungsgrades bei Arbeitsgeschwindigkeiten von 5 km/h und normalen Einsatzbedingungen seine Leistungsgrenze.

Tafel 1
Reinheit des Erntegutes, Stein- und Kartoffeltrennfehler

Kartoffelsorte	Adretta		Libelle		Carpina	
	Steinanteil (Massenanteil) in %					
Meißbedingung	< 15	15 ... 40	> 40	< 15	< 15	
Durchsatz						
Kartoffeln	t/h	25,5	25,7	26,2	25,5	31,8
Steine	t/h	3,1	6,2	14,9	2,0	2,1
gesamt ¹⁾	t/h	29,0	32,3	41,7	27,6	34,2
Restbeimengungen in Kartoffeln (Massenanteil)						
Steine	%	4,9	11,4	27,4	2,6	1,7
Erde	%	0,1	0,1	0,1	0,1	0,04
Kraut	%	0,2	0,2	0,4	0,1	0,05
Steintrennfehler (Massenanteil)	%	40,4	46,6	47,7	33,4	26,0
	St./min	172	286	677	67	97
Kartoffeltrennfehler (Massenanteil)	%	0,4	0,5	0,8	0,2	0,4
	St./min	37	44	64	42	51

1) Gesamtdurchsatz Kartoffeln, Steine, Erde, Kraut

DK-Verbrauch

Der DK-Verbrauch der Traktoren MTS-80/82 liegt beim Einsatz des Rodetrennladers E 686 auf Sandböden bis sandigen Lehmböden zwischen 18 und 32 l/ha. Er ist im wesentlichen von der möglichen Arbeitsgeschwindigkeit abhängig. Bei höheren Arbeitsgeschwindigkeiten (rd. 5 km/h) wird ein niedrigerer DK-Verbrauch (rd. 20 l/ha) erreicht.

Die DK-Einsparung durch den verminderten Beimengungstransport bei einer angenommenen Steinabtrennung von 60%, einem Ertrag von 300 dt/ha, einer Leistung W₀₂ von 0,68 ha/h und einer Transporteinheit ZT 300 + HW 80.11 gegenüber der Rodeladerernte ist im Bild 6 zu erkennen.

Abgeleitet vom hohen Zug- und Drehleistungsbedarf liegt der DK-Verbrauch für Ernte und Transport mit dem Rodetrennlader E 686 auch unter Berücksichtigung der Einsparung durch den verminderten Beimengungstransport höher als bei der Rodeladerernte.

Hangeinsatzgrenze

Bis zu einer Hangeinsatzgrenze von 10% ist ein qualitätsgerechtes Roden gewährleistet.

Verfügbarkeit

Die nach der Methode SCHAEVER ermittelte Gesamtverfügbarkeit von 0,91 und der Aufwand zur Beseitigung von Störungen von rd.

10 min/ha entsprechen den geforderten Werten.

Nachteinsatz

Eine ausreichende Beleuchtung, besonders auch der Verlesearbeitsplätze, ermöglicht den Nachteinsatz.

4. Technologische Einsatzempfehlungen

Aus den konstruktiven Festlegungen des Herstellers und den bisherigen praktischen Erfahrungen ergeben sich für den effektiven Einsatz des Rodetrennladers E 686 folgende Einsatzempfehlungen [1, 2, 3].

Als Zugmittel sind Traktoren der 14- bis 20-kN-Klasse erforderlich. Dabei sollten die Reifenabmessungen der Antriebsräder die Breite von 12" nicht überschreiten.

Vorrangig sollten die Zugtraktoren MTS-80 und MTS-82 mit ihrer günstigen Getriebeabstufung von 5 möglichen Gängen eingesetzt werden. Der Einsatz des Traktors ZT 300 mit umgerüsteten Antriebsrädern (Abmessung 12-38 AM) ist möglich.

Die Vorgewendebreite beträgt 13,5 m (3 Legemaschinenbreiten). Bei Schlaglängen von 750 bis 1000 m sind Beetbreiten von 120 bis 140 Dämmen zweckmäßig. Der Rodetrennlader E 686 ist im Komplex am effektivsten anzuwenden, der Einsatz sollte dabei auf nebeneinanderliegenden Beeten einzeln erfolgen. Als

Tafel 2
Aufwendungen und Leistungen (aus Zeitmessungen während der Prüfung)

Teilzeiten	Aufwendungen	min/ha	Leistungen	ha/h
Grundzeit	P ₁	72	W ₁	0,83
Wendezeit	P ₂₁	—	—	—
Zeit für Fahrten am Arbeitsort	P ₂₂	13	—	—
Operativzeit	P ₀₂	85	W ₀₂	0,71
Zeit für Wartung und Einstellung	P ₃	3	—	—
Zeit für die Beseitigung funktioneller Störungen	P ₄₁	3	—	—
Zeit für die Beseitigung technischer Störungen	P ₄₂	9	—	—
Produktionsarbeitszeit	P ₀₄	100	W ₀₄	0,60
Zeit für Erholung	P ₅	8	—	—
Zeit für Leerfahrten	P ₆	4	—	—
Zeit zur Wartung des Zugmittels	P ₇	7	—	—
Einsatzzeit	P ₀₇	119	W ₀₇	0,50
störungsfreie Schichtzeit	P _{CM}	107	W _{CM}	0,56

Tafel 3. Dreh- und Fahrleistungsbedarf

Bedingungen	Arbeitsgeschwindigkeit km/h	mittlere Fahrkraft N	mittleres Drehmoment Nm	mittlere Fahrleistung kW	mittlere Drehleistung kW	mittlere Gesamtleistung kW
lehmiger Sand, trocken	5,7	12 750	313	20,4	18,8	39,2
lehmiger Sand bis Sand, trocken	5,0	11 380	309	15,7	19,4	35,1

Tafel 4. Tages- und Kampagneleistung sowie technologischer Durchsatz des Rodetrennladers E 686, kalkuliert für den praktischen Breitereinsatz

Anzahl der E 686	Tagesleistung in ha bei einer Schichtzeit T_{07} von 17,5 bis 20 h	Kampagneleistung in ha bei 25 Einsatztagen	Durchsatz in t/h bei einem Ertrag von 25 bis 40 t/ha Erntegut
2	7 ... 8	175 ... 200	20 ... 30
3	10,5 ... 12	263 ... 300	30 ... 45
4	14 ... 16	350 ... 400	40 ... 60

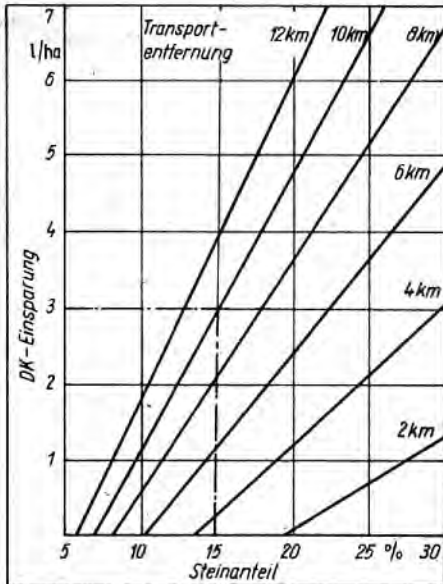


Bild 6 DK-Einsparung beim Transport des Erntegutes vom Rodetrennlader E 686 in Abhängigkeit von Transportentfernung und Steinanteil

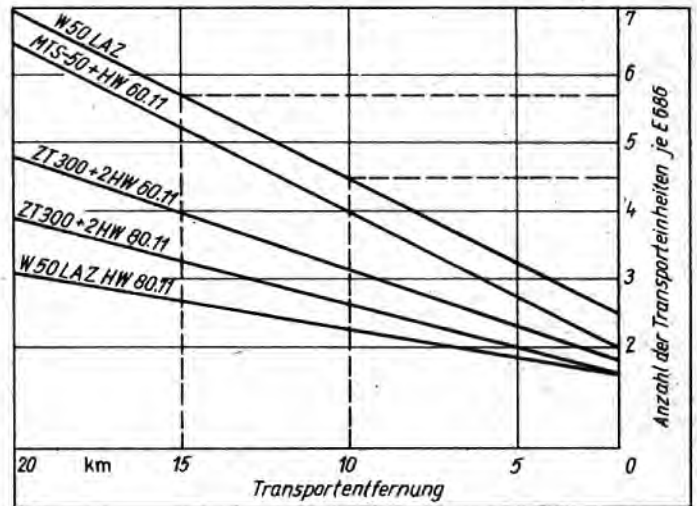


Bild 7. Transportmittelbedarf je E 686 in Abhängigkeit von der Transportentfernung

Komplexgröße erweist sich eine Anzahl von 2 bis 4 Rodetrennladern E 686 unter Beachtung der Abstimmung der Verfahrensvarianten in der Maschinenkette Ernte, Aufbereitung und Lagerung als günstig.

Die Tages- und Kampagneleistungen sind von der Komplexgröße abhängig (Tafel 4). Der Bedarf an Transportmitteln je Rodetrennlader E 686 ist aus Bild 7 erkennbar.

Zur operativen Instandsetzung sind dem Rodekomplex Komplexschlosser mit einem Werkstattwagen zuzuordnen, um eine hohe Einsatzbereitschaft zu gewährleisten. Der Werkstattwagen ist mit den wichtigsten Verschleißteilen (z. B. Schare, Scharstiele und 1. Siebketten) auszurüsten.

Eine arbeitsplatzbezogene Qualifizierung der Mechanisatoren ist vor jeder Kampagne erforderlich, die vor allem die Arbeitsschutzhinweise berücksichtigt.

Vor Inbetriebnahme des Rodetrennladers E 686 sind nach der Bedienanweisung zu prüfen und ggf. zu korrigieren:

- Reifeninnendruck 0,25 MPa

- Luftdruck der Pneuwalzen 0,01 bis 0,05 MPa
- Vorspannung der Siebketten
 - 1. Siebkette 230 + 5 mm
 - 2. Siebkette 175 + 3 mm
- Vorspannung der Schleppkette für den Trogkettenförderer (Spannmaß der Federn 120 bis 130 mm)
- Abstände der Borstenspitzen der Bürstenwalze von den Spitzen der Gummifinger an der
 - 1. Bürste 10 mm über Gummifingerspitzen
 - 2. Bürste 12 mm unter Gummifingerspitzen
- Moment der Rutschkupplung der Krautrennkette 400 Nm.

5. Zusammenfassung

Im Beitrag werden die Erprobungs- und Prüfergebnisse und die abgeleiteten Einsatzempfehlungen und Einstellhinweise für den neuen Rodetrennlader E 686 dargestellt. Von seiner Flächenleistung, den geringen Kartoffel-

beschädigungen und der guten Reinheit des Erntegutes ausgehend, erfolgt der Einsatz des Rodetrennladers E 686 auf Kartoffelanbauflächen mit höheren Beimengungsanteilen (5 bis 10 t/ha Steine) und zur Direktvermarktung bzw. Direkteinlagerung der Kartoffeln. Das Ernteverfahren mit dem Rodelader E 684 wird auch in der Folgezeit in der DDR dominierend sein.

Literatur

- [1] Kuschel, A.: Einsatzempfehlung zur Durchführung der Kartoffelernte mit dem Rodelader E 684 und der automatischen Trennanlage E 691. agrartechnik 27 (1977) H. 8, S. 340—343.
- [2] Einsatzempfehlung für den Krautschlegler Z 321 sowie zur Durchführung der Kartoffelernte mit dem Rodetrennlader E 686 und der automatischen Trennanlage E 691. Markkleberg: agrabuch 1982.
- [3] Bedienanweisung Rodetrennlader E 686. VEB Weimar-Werk. A 3488

Lieferbar in sechster, bearbeiteter Auflage
Grundlagen der Schweißtechnik
 Anwendungsbeispiele der Verfahren
 und der Gestaltung

Im Fachbuchhandel erhältlich.

Herausgegeben von Prof. Dr. sc. techn.
 Manfred Beckert und Prof. Dr.-Ing. habil.
 Alexis Neumann. 164 Seiten, 177 Bilder, 28
 Tafeln, Pappband, 12,- M, Ausland 19,- M.
 Bestellangaben: 552 808 7/Beckert, Anwendung.

**VEB VERLAG
 TECHNIK BERLIN**



Automatische Fallhöhenanpassung — eine wirkungsvolle Maßnahme zur Verbesserung der Kartoffelqualität

Dr.-Ing. U. Riese, KDT, Kombinat Fortschritt Landmaschinen, VEB Weimar-Werk

Im Beschluß des XII. Bauernkongresses der DDR wird in Übereinstimmung mit den Zielgrößen der Direktive des X. Parteitag der SED zum Fünfjahrplan für die Entwicklung der Volkswirtschaft der DDR in den Jahren 1981 bis 1985 in bezug auf die Kartoffelproduktion neben der Gewährleistung und schrittweisen Anhebung des Ertragsniveaus eine Verbesserung der Kartoffelqualität gefordert. Eine Analyse der Häufigkeit von vorkommenden Kartoffelmängeln, die die Qualität des Ernte- und Lagergutes negativ beeinflussen, zeigt, daß die mechanischen Beschädigungen einerseits selbst einen wesentlichen Mängelanteil einnehmen und andererseits bei der nachfolgenden Lagerung Ausgangspunkt von Kartoffelfäulen sind. Nachfolgend soll eine Automatisierungseinrichtung vorgestellt werden, die wirkungsvoll zur Verbesserung der Kartoffelqualität beiträgt.

1. Analyse und Aufgabenstellung

Bei der Übergabe des von der Kartoffelernemaschine gerodeten Erntegutes auf das nebenherfahrende Transportfahrzeug treten in Abhängigkeit von Aufprallfläche und Fallhöhe durch unzulässig hohe Stoßbelastungen Kartoffelbeschädigungen auf. Die in Tafel 1 aufgeführten Aussagen und Untersuchungsergebnisse verdeutlichen diesen

Tafel 1. Abhängigkeit der Kartoffelbeschädigungen von Fallhöhe und Aufprallfläche

Quelle	Fallhöhe m	Kartoffelbeschädigungen %	Bemerkungen
[1]	0,9	20...40	auf Holzboden nach 6 Wochen Lagerzeit — innere Schwarzfleckigkeit
[2]	1,6	bis 21,4	Beladeginn nach Schüttkegelbildung
	0,65	10,2...16,7	
[3]	1,0	38	auf Holz auf Holz + 5 mm Gummi auf Beton
	1,0	26,3	
	1,0	59,4	
[4]	1,0	85	auf Beton (innere Zellschäden) Verfärbungen
	1,0	29	

Zusammenhang, sind aber bei unterschiedlichen Prüf- und Einsatzbedingungen ermittelt worden, so daß ein Vergleich nur bedingt statthaft ist. Deshalb wurden im Jahr 1978 eigene Unter-

suchungen zur Ermittlung des Beschädigungswertes und der maximalen Stoßkraft in Abhängigkeit von Fallhöhe und unterschiedlichen Prallflächen in Zusammenarbeit mit der Zentralen Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim durchgeführt [5]. Einige Meßergebnisse sind in den Bildern 1 und 2 dargestellt. Der im Bild 1 aufgetragene Beschädigungswert wurde nach der Definition in [6] errechnet. Die Ergebnisse zeigen eindeutig das starke Ansteigen der Kartoffelbeschädigungen mit zunehmender Fallhöhe und beim Aufprall auf den Transportfahrzeugboden. Faßt man die Aussagen in der Literatur und die eigenen Untersuchungsergebnisse zusammen, so ist bei Beachtung der technischen Realisierbarkeit eine Fallhöhe von < 500 mm erforderlich. In [7] werden die Netzsutsche und andere Möglichkeiten der Beschädigungsminderung bei der Knollenübergabe vom Roder zum Transportfahrzeug benannt und auf deren unbedingte Nutzung hingewiesen. Spezielle Untersuchungen des VEB Ingenieurbetrieb für Landmaschinentechnik Leipzig [8] zeigen, daß z. B. im Jahr 1977 von 22 untersuchten Kartoffelrodeladern E 684 — verteilt im gesamten Territorium der DDR — nur 4 die Netzsutsche zur Verringerung der Fallstufe einsetzen, und auch diese 4 Netzsutschen wurden nur rd. 20% der Einsatzzeit der Maschinen angewendet. Die bei Nichteinsatz der Netzsutsche auftre-

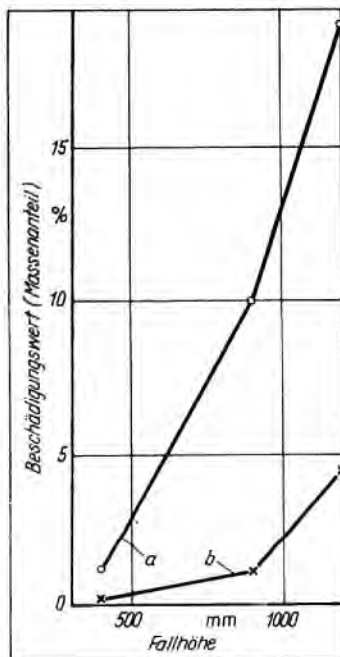


Bild 1. Experimentell ermittelter Zusammenhang zwischen dem Beschädigungswert der Kartoffeln und der Fallhöhe bei unterschiedlichen Aufprallflächen: a Mittelwerte der Kartoffelproben auf dem Transportfahrzeugboden (Stahlblech), b Mittelwerte der Kartoffelproben auf Rodegut mit einem Massenanteil von 27,9% Steine und 5,7% Bewuchs

Bild 2. Der mit der „künstlichen Kartoffel“ des Forschungszentrums für Mechanisierung der Landwirtschaft Schlieben/Bornim ermittelte Belastungskennwert „maximale Stoßkraft“ (Mittelwert und Standardabweichung) in Abhängigkeit von der Fallhöhe bei unterschiedlichen Einsatzfällen: a Standversuch auf Rodegut mit einem Massenanteil von 23% Steine, b Fahrversuch auf Rodegut, c Standversuch auf Boden des Anhängers HW 80

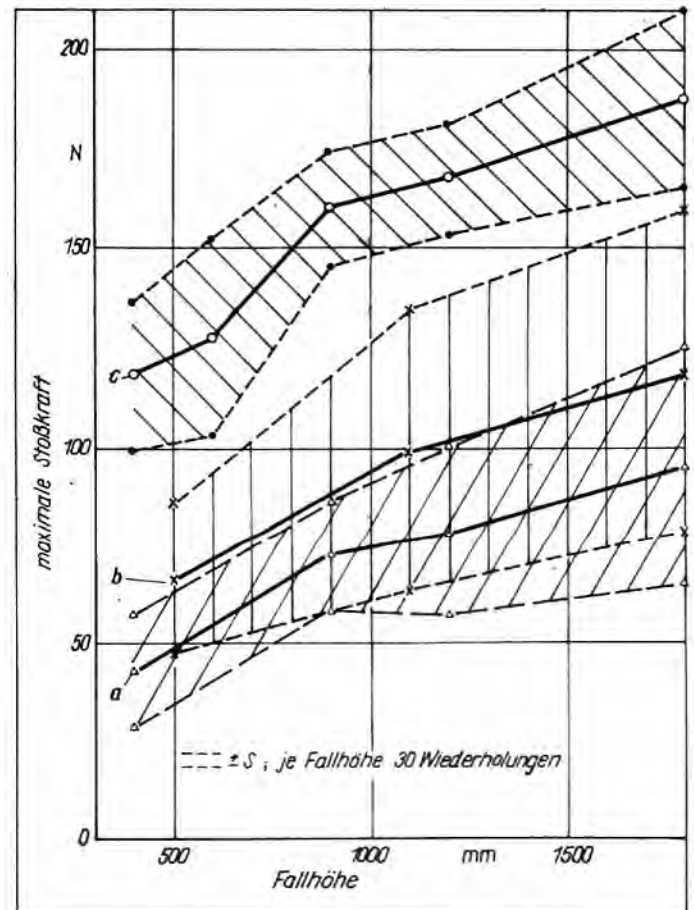




Bild 3. Anordnung der Ultraschall-Meßköpfe am Übergabeorgan der Kartoffelerntemaschine



Bild 4. Anordnung des Tastersystems für den automatischen Havarieschutz (hier zwei untersuchte Varianten) am Übergabeorgan der Kartoffelerntemaschine

tenden Fallhöhen betragen während des hauptsächlichsten Beladezeitraums, bezogen auf das Transportfahrzeug HW 80, 1000 mm bis 1800 mm, was in Abhängigkeit von der Rodegutzusammensetzung zu erheblichen Kartoffelbeschädigungswerten führt. Die Ursachen für diese unbefriedigende Arbeitsweise lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Die Mechanisatoren werden hinsichtlich der Anwendung der Netzrutsche noch unzureichend kontrolliert und angeleitet. Die Wettbewerbskennziffern sind z.T. ausschließlich auf Rodeleistung orientiert, was eine Vernachlässigung der Kartoffelqualität zur Folge hat.
- Bedingt durch die hohen Bordwände der Transportfahrzeuge herrschen schlechte Sichtbedingungen für den Mechanisator — vor allem bei der Beladung des unteren Laderaums — zur Kontrolle und manuellen Nachsteuerung des Auslegers.
- Bedingt durch die Einmannbedienung am Rodelader und die hohen Rodegeschwindigkeiten ist der Mechanisator zeitweise überlastet. Folgende Tätigkeiten sind z.B. parallel bzw. unmittelbar nacheinander durchzuführen:
 - Lenkung des Traktors
 - Überwachung der Funktion des Rodeladers und zielgerichtete Einflußnahme z.B. auf guten Rodegutfluß und Vermeidung von Verstopfungen und Störungen
 - Kontrolle des Gleichlaufs von Erntemaschine und Transportfahrzeug (Mitverantwortung zur Vermeidung von Kollisionen)
 - manuelle Fallhöhenanpassung über Netzrutsche und Auslegerverstellung.

Nach [8] und mehrjährigen eigenen Beobachtungen kann eingeschätzt werden, daß der Ausleger nur so weit abgesenkt wird, daß es zu keinen Kollisionen zwischen Ausleger und Transportfahrzeug kommen kann, was zu erheblichen Beschädigungen und z.T. zu längeren Ausfallzeiten führt.

Als Zielstellung für die Forschungs- und Entwicklungsarbeiten wurde folgende präzisierte Aufgabenstellung vorgegeben:

- Entwicklung einer Einrichtung zur automatischen Fallhöhenanpassung (AFA) am Übergabeorgan der Kartoffelerntemaschine, die eine konstante Fallhöhe von $400\text{ mm} \pm 100\text{ mm}$ — unabhängig vom Beladezustand auf dem Transportfahrzeug — einhält

- Entwicklung eines automatischen Havarieschutzes (AHS), der, bedingt durch das tiefe Absenken des Übergabeorgans bei Einsatz der AFA, notwendig wird, um Kollisionen zwischen Übergabeorgan und
 - der hinteren oder vorderen Bordwand des Transportfahrzeugs in Fahrtrichtung,
 - dem Fahrerhaus der Zugmaschine des Transportfahrzeugs,
 - dem Erntegutschüttkegel auf dem Transportfahrzeug und
 - der hinteren oder vorderen Bordwand durch Aufsetzen zu vermeiden.
 Die Wirksamkeit des Havarieschutzes muß theoretisch bis zur maximalen Arbeitsgeschwindigkeit von 6 km/h gewährleistet sein, was beim ungünstigsten Fall — dem plötzlichen Stillstand von Erntemaschine oder Transportfahrzeug — zu einer entsprechend hohen Relativgeschwindigkeit zwischen beiden führt und somit eine geringe Zeit für den Schnellaushub des Übergabeorgans zur Verfügung stehen läßt.

2. Beschreibung der realisierten AFA/AHS-Baugruppe

Auf der Grundlage einer tiefgründigen Weltstandsanalyse und systematischer Untersuchungen wurde das Ultraschall-Echolot-Verfahren für die AFA als geeignetes Meßverfahren herausgefunden. Die Forschungs- und Entwicklungsarbeiten bezogen sich darauf, das bekannte Meßprinzip geometrisch und energetisch an die Erntemaschine anzupassen, ein geeignetes Regelsystem abzuleiten und somit einen stabilen Steuerungsvorgang zu realisieren. Die Lösung dieser Aufgabe stellt auch bestimmte Forderungen an das Übergabeorgan, z.B. die funktionssichere Absenkbarkeit des Übergabeorgans bis zur geforderten Fallhöhe bei Beachtung der unterschiedlichen Anhängertypen und des im Standard TGL 25864 geforderten Sicherheitsabstands zwischen Elevator und Transportfahrzeug. Im Bild 3 sind die beiden Ultraschall-Meßköpfe am Übergabeorgan der Kartoffelerntemaschine dargestellt, die über ein Führungsgetriebe zwangsgesteuert werden. Die elektronische Signalverarbeitung ist in einem Gehäuse an der Erntemaschine untergebracht. Die Funktion und der Aufbau werden u.a. in [9] betrachtet. Die Lösung der Zielstellung zum AHS stellte sich als komplizierte Teilaufgabe heraus, die an der Schilderung des Extremfalls erläutert werden soll.

Bei Beladebeginn ragt das Abwurfende des Übergabeorgans tief in den Laderaum des Transportfahrzeugs hinein. Kommt es bei der maximal vorgegebenen Rodegeschwindigkeit von 6 km/h zu einem plötzlichen Stillstand eines der beiden Fahrzeuge, so muß gewährleistet sein, daß das Übergabeorgan mit Hilfe eines Schnellaushubs sicher aus dem Laderaum herausgefahren wird. Im Bild 4 ist das Tastersystem zu erkennen, das am Übergabeorgan angebracht werden muß, um dessen Schutz beim praktischen Beladevorgang zu gewährleisten. Tiefgründigere Beschreibungen des Aufbaus, der Funktion und spezieller Anforderungen sind in einem späteren Beitrag vorgesehen. Die vorgestellte AFA/AHS-Baugruppe wurde in den vergangenen Jahren an mehreren speziell umgerüsteten Kartoffelerntemaschinen erfolgreich erprobt, d.h. alle o.g. Forderungen konnten im praktischen Einsatz positiv nachgewiesen werden [5].

Beim Einsatz der AFA/AHS-Baugruppe sind folgende Bedien- und Kontrollfunktionen auszuführen:

- Nach Betätigung eines Tastknopfes senkt sich das Übergabeorgan aus der oberen Endstellung ab und fängt sich im vorgegebenen Fallhöhenbereich selbsttätig, so daß mit dem Beladen begonnen werden kann.
- Bei Gefahr einer Kollision mit den Bordwänden oder mit dem Fahrerhaus des Transportfahrzeugs bewegt sich das gefährdete Übergabeorgan mit Hilfe des Schnellaushubs in die obere Endlage. Die Automatik wird daraufhin abgeschaltet, so daß über Tastknopf ein erneutes Einsetzen erfolgen muß.
- Bei Kollisionsgefahr mit dem Erntegutschüttkegel hebt sich das gefährdete Übergabeorgan mit Hilfe des Schnellaushubs kurzzeitig über die Gefahrenstelle aus und senkt sich nachfolgend selbsttätig bis zum Fallhöhenarbeitsbereich ab, so daß die Anlage wieder arbeitsfähig ist.

Der hauptsächlichste Nutzen der Anwendung der AFA/AHS-Baugruppe besteht in der wesentlichen Senkung der Kartoffelbeschädigungen und damit der Lagerverluste. Als quantitativ nicht erfassbarer Nutzen, aber wesentliche Gebrauchswertsteigerung sind die verbesserten Arbeitsbedingungen für den Mechanisator auf der Erntemaschine durch Einschränkung der bisher umfangreichen Kontrollaufgaben beim Belade- und Gleichlaufvorgang sowie der manuellen Fallstufenregelung aufzuführen [10].

Die AFA/AHS-Baugruppe ist multivalent nutzbar. Die Reduzierung der Fallstufe ist auch mit z. T. größerer Wichtigkeit bei der maschinellen Gemüse- und Obsternte notwendig. Sie ist zum Anbau an Einlagerungsgeräte, Kisten- und Palettenbefüllgeräte bei der Kartoffel-, Gemüse- und Obstverarbeitung geeignet und kann bei der Übergabe von stoßempfindlichen Schüttgütern zum Einsatz kommen.

Die Anwendung der AFA auf der Basis der in [9] näher beschriebenen Lösung ist relativ unproblematisch. Der vorgestellte AHS ist jedoch entsprechend der vorgegebenen Aufgabenstellung ausschließlich für einen speziellen Kartoffelerntemaschinentyp und für die bestimmten o. g. Einsatzbedingungen entwickelt worden. Bei der Anwendung dieses AHS-Prinzips für eine andere Maschine sind, ausgehend von einer Analyse der spezifischen geometrischen und energetischen Bedingungen, Anpassungsarbeiten größeren Umfangs notwendig (z. B. Maßnahmen zur Sicherung der notwendigen Festigkeit des Rahmens für Übergabeorgan und Grundmaschine).

3. Zusammenfassung

Auf der Grundlage einer tiefgründigen Analyse wurde die Notwendigkeit des Einsatzes einer AFA/AHS-Baugruppe nachgewiesen. Die im Kombinat Fortschritt Landmaschinen entwickelte und erfolgreich erprobte Automatisierungsbaugruppe kann wirkungsvoll zur Verbesserung der Kartoffelqualität beitragen. Auf eine multivalente Nutzbarkeit dieser Automatisierungsbaugruppe wurde hingewiesen.

Literatur

- [1] Schick, R.: Die Kartoffel — ein Handbuch, Band II. Berlin: VEB Dt. Landwirtschaftsverlag 1962.
- [2] Wereschtschagin, N. J.: Wege zur Verminderung von Kartoffelbeschädigungen bei einer maschinellen Kartoffelernte. In: Materialien der ersten wissenschaftlich-technischen Beratung der SU, Moskau 1974.
- [3] Larson, K.: Handling of potatoes in the field (Behandlung von Kartoffeln auf dem Feld). Rep. jordbrukstekn. Inst. 321 (1967); Ref. in Potato Res. 17 (1974) S. 138—151.
- [4] Grison, C.: Wie können Beschädigungen an Kartoffeln während der Einlagerung und Behandlung verringert werden? Pomme de Terre, Paris 1977.

- [5] Riese, U., u. a.: Erprobungsbericht über die experimentellen Untersuchungen der AFA mit AHS im Jahre 1978. VEB Weimar-Werk, Erprobungsbericht 1978.
- [6] TGL 24637/02 Landtechnische Arbeitsmittel; Prüfvorschriften für Maschinen zur Kartoffelproduktion; Kartoffelerntemaschinen. Ausg. 9.75.
- [7] Pötke, E.: Verfahren, Maschinen und Anlagen der Lager- und Versorgungswirtschaft für Kartoffeln. Berlin: VEB Dt. Landwirtschaftsverlag 1980.
- [8] Weyer, J.: Stellungnahme über das Schädigungsverhalten des Verladeelevators am Kartoffelrodellader E 684 in der Kampagne 1977. ILT Leipzig, Bericht 1978.
- [9] Knöchel, G.; Schuch, R.: Aufbau und Arbeitsweise eines Modells der Automatisierungsbaugruppe „Automatische Fallhöhenanpassung“. agrartechnik 32 (1982) H. 8, S. 346—348.
- [10] Braemer, M.; Kuthe, C.: Einschätzung der arbeitshygienisch-ergonomischen Bedingungen der selbstfahrenden Kartoffelerntemaschine beim Einsatz der Automatisierungsbaugruppe „Automatische Fallhöhenanpassung“. Arbeitshygieneinspektion des Rates des Bezirkes Potsdam, Bericht 1978. A 3387

Aufbau und Arbeitsweise eines Modells der Automatisierungsbaugruppe „Automatische Fallhöhenanpassung“

Dipl.-Ing. G. Knöchel, KDT/Dipl.-Ing. R. Schuch, KDT, Kombinat Fortschritt Landmaschinen, VEB Weimar-Werk

1. Wirkungsschema

Die Automatisierungsbaugruppe „Automatische Fallhöhenanpassung“ hat die Aufgabe, eine minimale Fallhöhe des Erntegutes bei der Übergabe von der Erntemaschine auf das Transportfahrzeug — unabhängig vom Beladestadium — einzuhalten. Die volkswirtschaftliche Notwendigkeit dieser Automatisierungsbaugruppe wurde in [1] herausgestellt. Die Funktion der automatischen Fallhöhenanpassung (AFA) beruht auf der Messung der Fallhöhe, der Bewertung dieser Information und der entsprechenden hydraulischen Höhenverstellung des Übergabeförderers im Rahmen eines Regelkreises (Bild 1).

Da sich das Erntegut kegelförmig auf dem Transportfahrzeug aufbaut, ist zur Gewährleistung einer vorgegebenen Fallhöhe beiderseitig des Übergabeförderers in Fahrtrichtung je ein Ultraschall-Meßkopf angeordnet.

2. Meßprinzip

Die Messung der Fallhöhe erfolgt mit Hilfe von Ultraschall nach dem Impuls-Laufzeit-Verfahren. Der von den Ultraschall-Meßköpfen ausgesendete Ultraschallimpuls wird von der Erntegutoberfläche reflektiert und als Echo wieder empfangen. Zweckmäßigerweise wird jeder Ultraschall-Meßkopf alternierend als Sender und Empfänger eingesetzt. Das Ultraschall-Impuls-Laufzeit-Verfahren stellt ein berührungslos diskontinuierlich messendes, für rauhe Einsatzbedingungen gut geeignetes Wegmeßverfahren dar.

Die optimale Ultraschallfrequenz wurde hinsichtlich theoretischer Empfindlichkeit des Wandlertyps, Absorption des Ultraschalls in Luft, Schallschluckgrad des Erntegutes, Richt-

charakteristik des Schallfeldes sowie Frequenzspektrum der Störgeräusche mit 35 bis 45 kHz ermittelt [2].

3. Baugruppenbeschreibung

Die Elektronikbaugruppe beinhaltet die Meßwertverarbeitung, -aufbereitung, -bewertung und die Ansteuerung der Stellorgane. Aus dem Blockschaltbild (Bild 2) lassen sich die funktionellen Zusammenhänge zwischen den Baugruppen ableiten. Die Elektronikbaugruppe

untergliedert sich in Sensoren (Ultraschall-Meßköpfe, Havarieschutz-Geber), Anpassungsteil und Elektronikteil. Zur Befehlsgebung ist ein Bedienteil in der Kabine des Zugmittelfahrers der Erntemaschine vorhanden.

3.1. Ultraschall-Meßkopf

Der Aufbau der Ultraschall-Meßköpfe ist aus den Bildern 3 und 4 ersichtlich. Kernstück ist der Ultraschall-Wandler (Luft-Ultraschall-Schwinger) Typ 1578.4-1111.00 des VEB Kera-

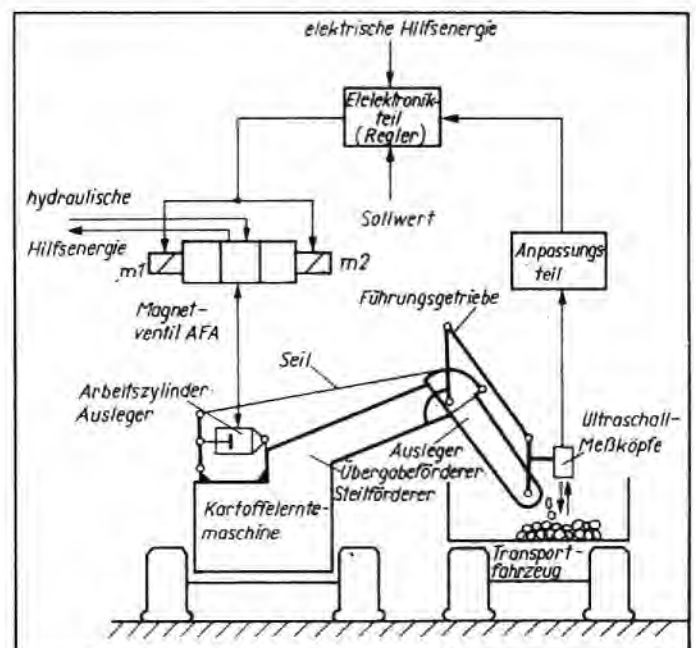


Bild 1
Wirkungsschema der automatischen Fallhöhenanpassung

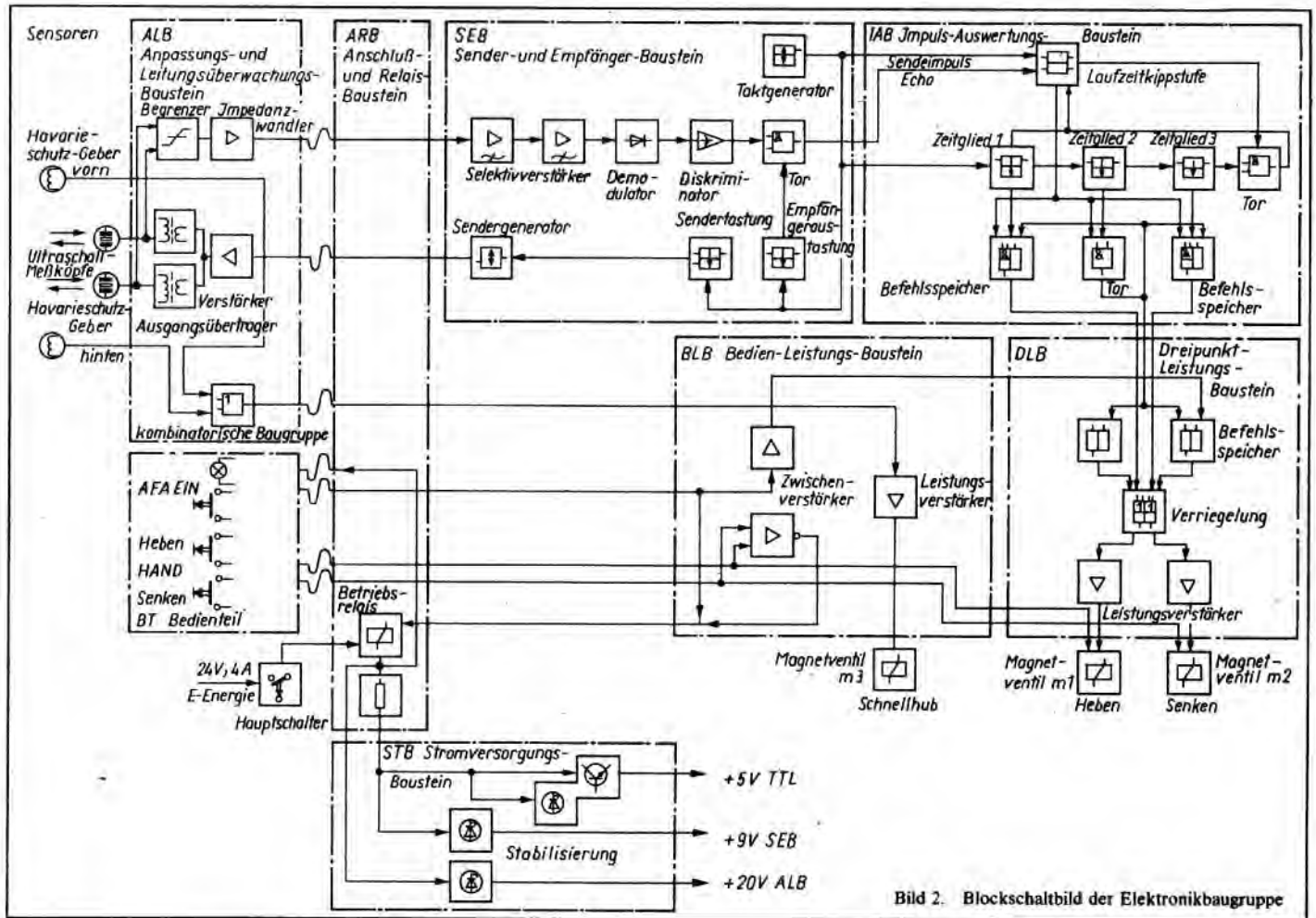


Bild 2. Blockschaltbild der Elektronikbaugruppe

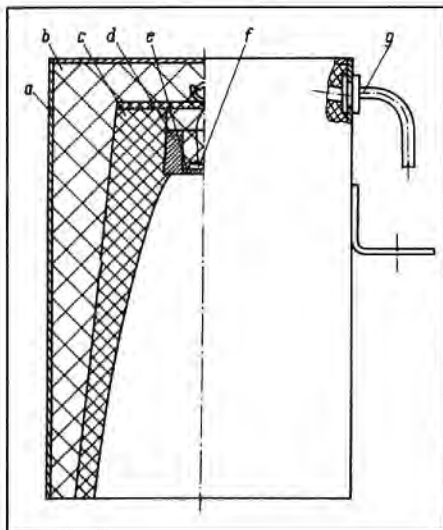


Bild 3. Aufbau des Ultraschall-Meßkopfes; a Blechmantel, b Weichschaum, c PUR-Hartschaum, d Ultraschall-Wandler-Stützkörper, e Plattenschwinger, f Erreger (Piezo-Platte), g Anschluß Koaxialkabel

mische Werke Hermsdorf für eine mittlere Schwingfrequenz von 36 kHz.

Die konstruktive Gestaltung dieser Baugruppe erfolgte nach folgenden Gesichtspunkten:

- Unterdrückung des Körperschalls der Erntemaschine durch ein theoretisch optimiertes schwingendes Massesystem
- Verringerung der Ausschwingzeit des Ultraschall-Wandlers durch eine mechanische Dämpfung des Stützkörpers
- Verbesserung der Richtcharakteristik durch

Anordnung eines Paraboltrichters

- Befestigung und Klimaschutz
- Anwendung der PUR-Spritztechnik.

Der Arbeitswegbereich des Ultraschall-Meßkopfes beträgt 0,5 m bis 6 m, wobei bei großen Objektentfernungen die Lage und der Schallschluckgrad der reflektierenden Flächen zu beachten sind. Die Länge des Anschlußkabels sollte aus Gründen der Anpassung nur wenige Meter betragen.

3.2. Anpassungsteil

Das Anpassungsteil enthält den Anpassungs- und Leitungsüberwachungsbaustein in Form einer Leiterplatte mit Kfz-Steckverbindern. Es realisiert in der Sendephase die parallele Ansteuerung der Ultraschall-Wandler und in der Empfangsphase die Impedanzwandlung mit Begrenzung zur Gewinnung des Echosignals. Die kombinatorische Baugruppe zur Verknüpfung der Havarieschutzinformation wirkt derart, daß eine Leitungsunterbrechung als Havarieschutz gewertet und der Übergabeförderer aus dem Gefahrenbereich mit erhöhter Hubgeschwindigkeit bewegt wird. Der Anpassungs- und Leitungsüberwachungsbaustein ermöglicht die Übertragung der im Arbeitsbereich gewonnenen Informationen in einem Kabel über relativ große Entfernungen. Weitere Sensoren können angeschlossen werden. Im Bild 5 ist das geöffnete Anpassungsteil dargestellt. Als Gefäß wird ein Leerkasten des Standard-Kasten-Systems (FSK) eingesetzt.

3.3. Elektronikteil

Das Elektronikteil beinhaltet folgende Bausteine:

- Anschluß- und Relais-Baustein
- Sender- und Empfänger-Baustein

- Impuls-Auswertungs-Baustein
- Dreipunkt-Leistungs-Baustein
- Stromversorgungs-Baustein
- Bedien-Leistungs-Baustein.

Im Bild 6 ist das geöffnete Elektronikteil wiedergegeben. Als Gefäß sind Kasteneinschübe C2, Baugruppeneinsatz C4 und Aufbaugehäuse B des einheitlichen Gefäßsystems (EGS) eingesetzt. Die Elektronikbaugruppen sind für eine Betriebsspannung von 24 V ausgelegt. Ein Betrieb am 12-V-Bordnetz einer Zugmaschine ist in der 12-V-Modifikation möglich.

3.3.1. Anschluß- und Relais-Baustein

Dieser Baustein stellt mit Hilfe von Kfz-Steckverbindern die Verbindung zum Prozeß her. Weiterhin enthält er das Betriebsrelais.

3.3.2. Sender- und Empfänger-Baustein

Ein Taktgenerator löst periodisch den Meßablauf aus. Der Sendegenerator wird mit Hilfe eines Tastimpulses aktiviert und schwingt mit der Serienresonanzfrequenz der Ultraschall-Wandler.

Taktfrequenz und Sendertastimpuls sind derart auf das spezielle Meßproblem abgestimmt, daß ein schnelles Ausschwingen des Ultraschall-Wandlers bei maximaler Leistungsabgabe gewährleistet ist und Mehrfachechos unbewertet bleiben. Die empfangenen Signale werden selektiv verstärkt, demoduliert und mit Schwellwertschalter bewertet. Während der Sendephase und Nachschwingzeit des Ultraschall-Wandlers erfolgt die binäre Austastung dieser störenden Signale, so daß allein das Echosignal zur weiteren Verarbeitung zur Verfügung steht.

3.3.3. Impuls-Auswertungs-Baustein

Dieser Baustein beinhaltet das Dreipunkt-Vergleichsglied der Automatisierungseinrichtung.

Der Taktgenerator startet bei Sendebeginn die Laufzeitkette, bestehend aus den Zeitgliedern (Monoflops) 1 bis 3, die den Soll-Ist-Wert-Vergleich ermöglichen. Nur der erste Echoimpuls je Messung ist für den Vergleich von Interesse, die ggf. nachfolgenden Impulse werden durch eine bistabile Kippstufe unterdrückt.

Mit Hilfe von Torschaltungen werden die Informationen

Ist < Soll → Heben

Ist = Soll → Sollwert

Ist > Soll → Senken

Ist \approx (\leq) Soll → Echoausfall → Heben

über Befehlsspeicher an den Dreipunkt-Leistungs-Baustein übergeben.

Eine Echoüberwachung löst mit Hilfe eines Pseudo-Echos einen Heben-Befehl aus, wenn kein Echo im Meßbereich der Zeitglieder 1 bis 3 auftritt, d.h. die Fallhöhe zu klein (Übergabeförderer im Erntegut) oder zu groß (z. B. Transportfahrzeug weggefahren) ist.

3.3.4. Dreipunkt-Leistungs-Baustein

Dieser Baustein enthält Befehlsspeicher für von Hand über das Bedienteil eingebare Befehle (z. B. den Automatik-EIN-Befehl, der mit einem Senken des Übergabeförderers bis zum Erreichen des Sollwerts verbunden ist). Eine Verriegelung sorgt für eine eindeutige Ansteuerung der Leistungsverstärker. Als Magnetventil mit den Ansteuermagneten m1 und m2 kommt der Typ 06-306.21/042.12/306.21-0 TGL 26223 zum Einsatz.

3.3.5. Stromversorgungs-Baustein

Dieser Baustein stellt die stabilisierten Betriebsspannungen für

— TTL-Schaltkreise (+ 5 V)

— Analog-Schaltkreise des Sender- und Empfänger-Bausteins (+ 9 V)

— Ultraschall-Wandler-Ansteuerung (+ 18 V) zur Verfügung.

3.3.6. Bedien-Leistungs-Baustein

Der Bedien-Leistungs-Baustein dient als Verbindungsglied zwischen Bedienteil und den beschriebenen Bausteinen. In ihm lassen sich auf den speziellen Anwendungsfall zugeschnittene Steuerfunktionen realisieren. Im vorliegenden Fall enthält er Zwischenverstärker, bestehend aus diskreten Halbleitern und dem Leistungsverstärker für die Ansteuerung eines Magnetventils bei Havariegefahr (Schnellhubbewegung des Übergabeförderers).

4. Regelkreis

Die Regeleinrichtung besteht aus der vorgestellten Meßeinrichtung mit Dreipunkt-Regler einschließlich elektrohydraulischer Wandler (Magnetventil) und zwei parallel betriebener, einseitig gesteuerter hydraulischer Arbeitszylinder.

Die Regelstrecke ist der maschinenbautechnische Teil der Erntemaschine zwischen den Angriffspunkten der hydraulischen Arbeitszylinder und den Ultraschall-Meßköpfen.

In den Stabilitätsuntersuchungen des Regelkreises wurde die Abhängigkeit des notwendigen Totbereichs von der Geschwindigkeit

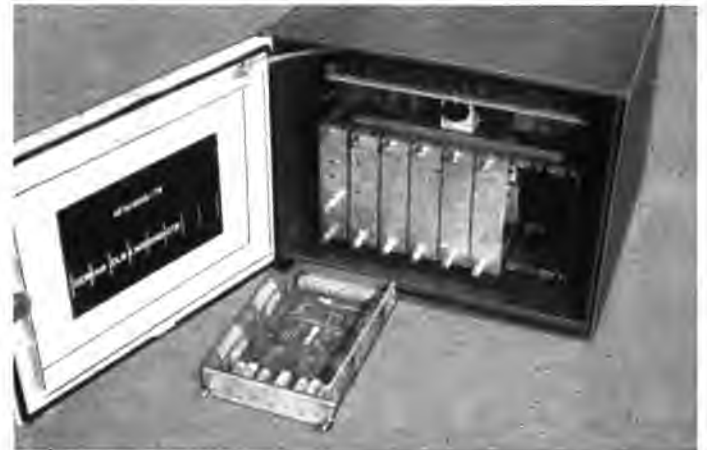


Bild 4. Ultraschall-Meßkopf



Bild 5. Anpassungsteil

Bild 6
Elektronikteil (Variante 1978) mit Impuls-Auswertungs-Baustein



keit des Auslegers ermittelt. Die maximale Geschwindigkeit des Auslegers wird durch die Rückwirkung der beschleunigten Masse des Auslegers auf das „Feder-Masse-System“ (hauptsächlich: Bereifung — Masse der Erntemaschine) der Erntemaschine begrenzt. Die benötigte Auslegergeschwindigkeit im praktischen Betrieb ist wesentlich geringer. Die realisierte Geschwindigkeit beträgt 0,2 bis 0,3 m/s.

5. Erprobungsergebnisse

Der Totbereich des Dreipunkt-Vergleichsgliedes und die Auslegergeschwindigkeit wurden so gewählt, daß die Fallhöhe entsprechend der Forderung der Landwirtschaft von (400 ± 100) mm mit einer Sicherheit größer als 95% eingehalten wird. Eine Erhöhung der Regelgenauigkeit führt zu einer geringeren Lebensdauer der Magnetventile.

Bei Windgeschwindigkeiten von mehr als 20 m/s (Windstärke 9, Sturm) treten im Regelprozeß durch Abfall der Echoamplitude Störungen auf. Da diese Störungen nur unter extremen Bedingungen und oberhalb der Bordwand des Transportfahrzeugs auftreten, sind diese für die Praxis unbedeutend.

In einem 150stündigen Kampagnebetrieb arbeitete die Automatisierungsbaugruppe AFA ohne Beanstandung.

6. Einsatzfälle

Die Automatisierungsbaugruppe AFA wurde an folgenden Kartoffelerntemaschinen erprobt:

— Kartoffelrodeler, 3reihig, gezogen

— selbstfahrender Kartoffelrodeler
— Kartoffelrodeltrennlader, 2reihig, gezogen.
Der für weitere Einsatzfälle notwendige geringe Anpaufwand der AFA unterstreicht die multivalente Nutzbarkeit dieser Automatisierungsbaugruppe.

7. Zusammenfassung

Die bisher gewonnenen Erkenntnisse beweisen die Notwendigkeit und Zweckmäßigkeit der Automatisierungsbaugruppe „Automatische Fallhöhenanpassung“ zur Beschädigungsminimierung bei der Übergabe von Erntegut.

Auf der Basis von industriell gefertigten Luft-Ultraschall-Wandlern wurde eine berührungslos messende, robuste Fallhöhen-Meß- und Regeleinrichtung entwickelt. Dabei handelt es sich um eine Dreipunkt-Regelung mit hydraulischem Stellorgan.

Das starke Interesse von Nachutzern der vorgestellten Automatisierungsbaugruppe läßt die Übernahme von Bausteinen in das URSA-MAT-System als sinnvoll erscheinen.

Literatur

- [1] Riese, U.: Automatische Fallhöhenanpassung — eine wirkungsvolle Maßnahme zur Verbesserung der Kartoffelqualität. agrartechnik 32 (1982) H. 8, S. 344—346.
- [2] Riese, U., u.a.: Forschungsberichte AFA 1976/78. Kombinat Fortschritt Landmaschinen, VEB Weimar-Werk (unveröffentlicht). A 3386

Aufgaben bei der Weiterentwicklung der Lagerverfahren für Speisekartoffeln

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



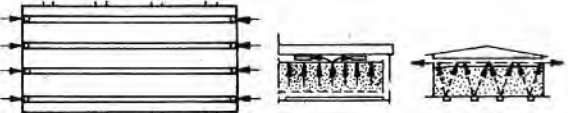


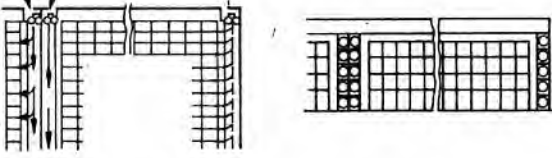
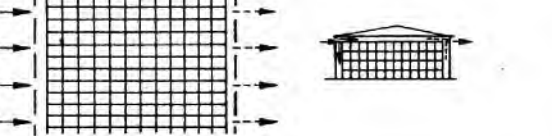
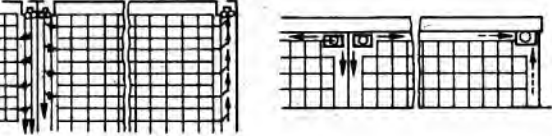
Bei der Weiterentwicklung der Lagerverfahren für Speisekartoffeln ist die Verlustminderung vorrangig. Sie beeinflusst ausschlaggebend den Überlagerungsaufwand und den Erfolg der Lagerung und damit die Versorgungssicherheit mit abgepackten und geschälten Speisekartoffeln vom Vorsommer bis zum Anschluß an das eigene Frühkartoffelaufkommen. Die für die Speise- und Pflanzkartoffellagerung verbreiteten Lagerverfahren und ihre Funktionsweise sind im Bild 1 wiedergegeben. Zum Überwintern der Speisekartoffeln ist bislang entsprechend den Festlegungen der 4. RLN-Tagung [1] eine Lagerkapazität von annähernd 1 Mill. t entstanden. In loser Schüttung werden




über 90% der Speisekartoffeln eingelagert, davon mehr als $\frac{2}{3}$ in Haufenlagern und fast $\frac{1}{3}$ in Sektionslagern. 6% der zu überlagernden Speisekartoffeln überwintern in Behältern. Annähernd 0,5 Mill. t Speisekartoffeln überwintern in belüfteten, überwiegend ein- und zweikanaligen Großmieten, die vorwiegend von Sortierplätzen aus bewirtschaftet werden. In den Annahme-, Lager- und Vermarktungsanlagen (ALV-Anlagen) selbst sind größtenteils mehrkanalige belüftete Großmieten auf befestigten Grundflächen als Voraussetzung zur Nutzung fahrbarer Bandstraßen und der Ein- und Auslagertechnik der ALV-Anlagen als Zusatzlager eingerichtet worden.

Sektionsunterteilung und -größen

In lüftungstechnische Einheiten unterteilte Lagerräume haben sich vor allem bei der losen Lagerung hinsichtlich der Qualitätserhaltung als zweckmäßigste Lagerform mit guter Mechanisierbarkeit des Ein- und Auslagerns erwiesen. Die Mindestgröße der Sektionen verdient für Neubauten und bei der Umwandlung von Haufen- in Sektionslager besondere Beachtung. Die Unterteilung der Lagerkapazität in weniger als 4 Sektionen ist wegen der Befüllzeiten von über einer Woche nicht zu empfehlen. Die Abtrocknungsperiode muß dann zu lange auf Kosten der zuerst eingelagerten Knollen ausgedehnt werden.

Bild 1. Schematische Darstellung der wesentlichen Lager- und Lüftungssysteme für Kartoffeln

Schematische Darstellung		Kurzbezeichnung	Weitere Kennzeichen
Grundriß	Schnitte	Lager- und Lüftungssystem	Abluftführung spez. Ausführungen bzw. Varianten
		belüftete Großmiete Zwangslüftung	Folienüberlappung und zeitweilige Abluftöffnungen am Mietenfuß  mehrkanalige belüftete Großmiete
		Haufenlager Überdruck-Zwangslüftung	Querentlüftung durch Wandluken
		Sektionslager Gleichdruck-Zwangslüftung; Luftführung im Stapel von unten nach oben (Drucklüftung)	Abluftabsaugung oben quadratische Sektionsabmessungen und Unterflur-Zuluftkanäle
		Sektionslager Gleichdruck-Zwangslüftung; Luftführung im Stapel von oben nach unten (Sauglüftung)	Abluftabsaugung unten
		Behälterlager Gleichdruck-Zwangslüftung mit horizontaler Raumdurchlüftung	Abluftabsaugung über Kanalwände
		Behälterlager freie Auftriebs- (Konvektions-) Lüftung	Windrichtung bestimmt Zuluftein- und Abluftaustritt in Richtung und Menge
		Behälterlager Wurf- oder Obenlüftung	Abluftabsaugung über Kanal unter der Decke

 Zuluft,
  Umluft,
  Abluft

Als ausreichend sind dagegen rd. 8 Sektionen einzuschätzen. Bei dieser Anzahl sind Befüllzeiten über 4 Tage die Ausnahme. Eine ausreichende Sorten- und Partientrennung kann dabei ebenfalls erreicht werden. Unter den Produktionsbedingungen in der Landwirtschaft der DDR sind damit Sektionsgrößen zwischen 500 und 2000 t — auch hinsichtlich des baulichen Aufwands und der Mechanisierbarkeit — als zweckmäßig zu empfehlen. Wesentliche Voraussetzungen zur Verlustreduzierung bei loser Lagerung sind das Vermeiden von Schüttelegereln und die Ausbildung einer ebenen Stapeloberfläche, um eine ungleichmäßige Stapeldurchlüftung sicher auszuschließen und das Entstehen von Fäulnisherden nicht zu begünstigen. Durch Nachrüsten der Einlagergeräte mit einer einstellbaren Schwenkvorrichtung für das Abgabeband durch einfache Automatisierungselemente (Endschalter) wird die geforderte Arbeitsqualität erreicht [2].

Gleichmäßige Luftverteilung

Mit dem Einsatz von Luftverteilrohren [3, 4] anstelle von Oberflurkanälen wird neben der Reduzierung des Energieaufwands für die Lüftung bei verbesserter gleichmäßiger Luftverteilung eine bedeutsame Erweiterung der Lagerkapazität mit mehr als 5% erreicht. Der bislang zur Erprobung erfolgte Einsatz von ausgesonderten dickwandigen glatten Stahlrohren ist sehr materialaufwendig. Druckstabile Rohre in Leichtbauweise, z. B. Wendelfalzrohre, sind für die Oberflurbelüftung besonders gut geeignet. Solche Rohre sollten die verbreiteten kurzlebigen Holzkanäle, die in vielen Anlagen mit Oberflurbelüftung eingesetzt sind, ersetzen. Die Arbeitsbedingungen für die alljährlich notwendige Montage und Demontage werden dabei wesentlich verbessert.

Eine große Sicherheit der gleichmäßigeren Durchlüftung der Stapel läßt das in der polnischen Stärkefabrik Głowno für Veredlungskartoffeln angewendete Lager- und Lüftungssystem (Bild 2) erwarten. Die Luftaustrittsöffnungen ($\varnothing 50$ mm) in den Wendelfalzrohren sind im unteren Drittel der Rohre beiderseits im Abstand von 200 mm angeordnet und können in dieser Lage in ihrem Austrittsquerschnitt durch Knollen kaum verdeckt werden. Der Querschnitt für den Luftdurchgang nimmt vom Zentralkanal aus über die Anschlußstutzen für die Seitenkanäle (Wendelfalzrohre) und zu den Austrittsöffnungen in den Wendelfalzrohren zum Kartoffelstapel hin ständig ab. Damit werden ein annähernd gleichhoher Luftdruck und eine gleichhohe Luftmenge an allen Luftaustrittsstellen zum Stapel möglich.

Die Lagerung in loser Schüttung oder in Behältern hat auf die Qualität der Überlagerung einen wesentlich geringeren Einfluß als auf die Qualität der Ausgangsware. Die volkswirtschaftlichen Aufwendungen für die unterschiedlichen Lageranlagen sind jedoch teilweise erheblich (Tafel 1).

Auch der Kosten- und Materialaufwand für den Bau des Lagerteils der ALV-Anlagen ist nach [5] für die Behälterlagerung unter Einbeziehung des Profilstahlwandungs für die Behälterherstellung mit 102 kg Stahl je t Kartoffeln erheblich höher als für die lose Lagerung (Sektionslager) mit 27 kg/t. Die Lebensdauer der Behälter (etwa 15 Jahre) ist nur ein Bruchteil der Lebensdauer der Bauhülle der Lageranlagen.

Nicht nur für Neuanlagen, sondern ggf. auch für bestehende Behälterlager von Speisekartoffeln ist deshalb die Umwandlung in Haufen-

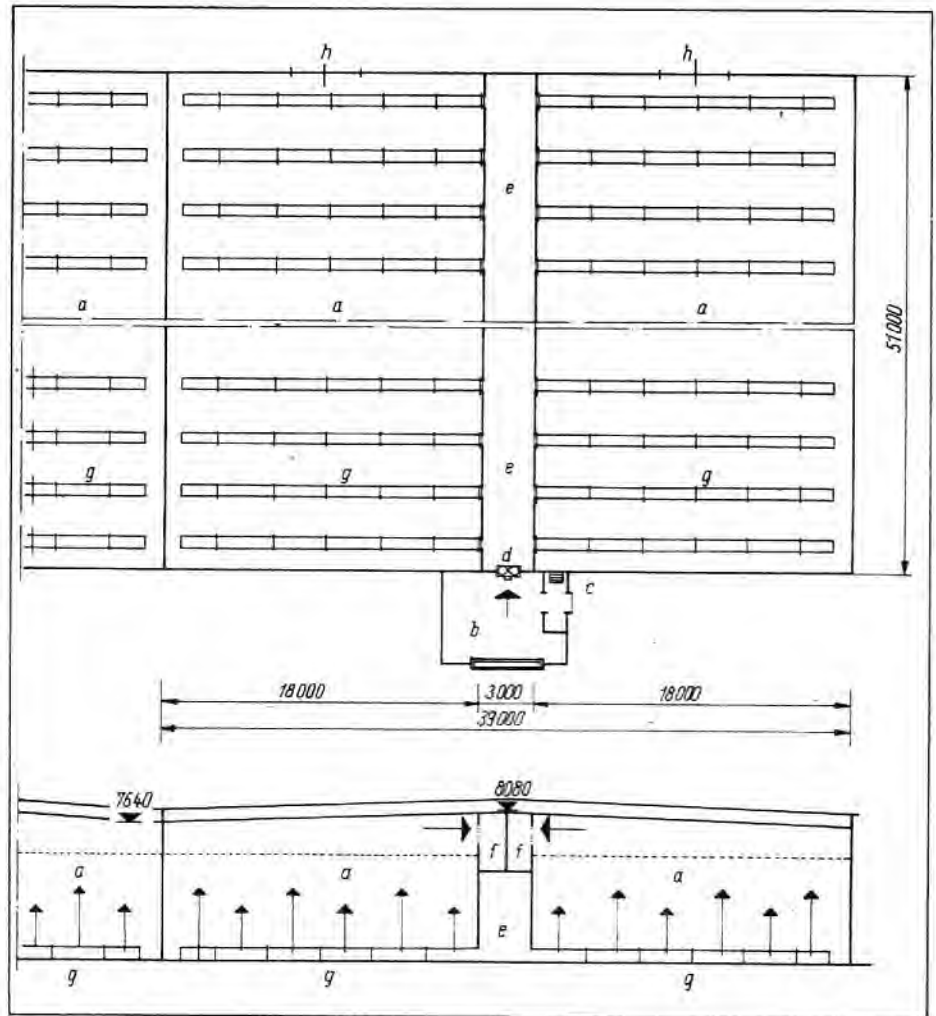


Bild 2. Entlüftungssystem des Kartoffellagers Głowno (VR Polen);

a Lagersektion mit einer Kapazität von 3000 t, b Lüftungszentrale mit 2 Axiallüftern, c Lüftungsautomat, d Axiallüfter ($\varnothing 1000$ mm, Anschlußwert je 15 kW, min. Luftmenge 73 000 m³/h, max. Luftmenge 110 000 m³/h), e Lüftungs-Zentralkanal, f Umluftkanal, g Wendelfalzrohre aus Aluminium ($\varnothing 600$ mm), h Tor

lager von großem wirtschaftlichen Interesse und volkswirtschaftlich eine bedeutsame Aufgabe.

Kühl Lüftung

Die Kühlung von Speisekartoffeln ist mit steigendem Anteil an den Lagerkapazitäten ein bekanntes und bewährtes Lagerverfahren in vielen Ländern [6]. Besonders mit dem Einsatz mobiler Kühlaggregate ist eine beachtliche Verlustminderung bei stark reduziertem Investitionsaufwand zu erreichen. Unter den erprobten Einsatzbedingungen [7] in Kartoffellageranlagen ohne zusätzliche Wärmedämmung — Wärmedurchgangswert der Um-

baumung 0,75 W/(m² · K) — wurden eine Herabsetzung der Lagertemperatur um 3 K und eine Verlustminderung um 3% gegenüber der Normalbelüftung bei der Langzeitlagerung erreicht [6]. Die Lagertemperaturen erhöhten sich dabei entsprechend den ansteigenden Tagesmittelwerten und erreichten bis Ende Mai rd. 8°C und bis Ende Juni rd. 10°C.

Das Abkühlen der Luft um 3 K führt größtenteils zur Unterschreitung ihres Taupunktes durch die Kondensation an den Verdampferflächen und damit zur Entfeuchtung und zur Herabsetzung des Wärmeinhalts der Luft, wodurch mit dem Einsatz mobiler Kühlaggregate ein sicheres Abtrocknen frisch gemetzter

Tafel 1. Energieaufwand für Einlagern bei Behälterlagerung und loser Lagerung von Kartoffeln (ohne Annahme und Aufbereitung)

Projekt	Anzahl der Arbeitskräfte	Fördertechnik	Energiebedarf
10-kt-Behälterlager			
0,65-t-Behälter VVB	7...8	7...8 Gabelstapler	7000...8000 l DK
0,85-t-Behälter B	6...8	6...8 Gabelstapler	8000...9000 l DK
1,50-t-Behälter D	3...4	3...4 Gabelstapler	4000...5000 l DK
10-kt-Sektionslager	2	150 m stationäre Bandstraße (5,5 kW) 2 Teleskopförderer (2,2 kW) 1 Einlagergerät (2,2 kW)	6000...8000 kWh

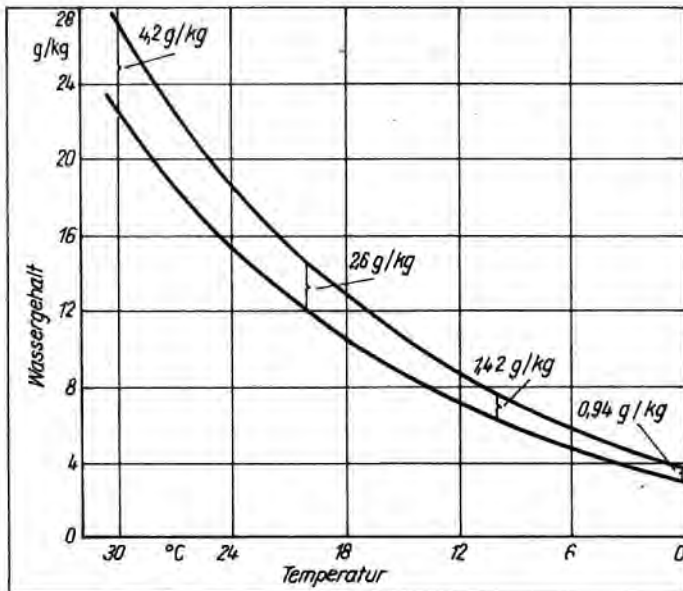


Bild 3
Reduzierung des Wassergehalts der Luft durch Kühlung

eingelagerter Kartoffeln erreicht wird (Bild 3). Mobile Kühlaggregate sind für diese Verfahrenssicherung besonders geeignet, da sie leicht an den Lageranlagen von Lüfterpaar zu Lüfterpaar (von Sektion zu Sektion) in der Zeitfolge der Einlagerung verfahrbar sind [8]. Weiterhin werden durch die mobile Kühlung das Auskeimen früh geernteter Partien nach Ende der Keimruhe vor Erreichen der Lagertemperatur und die Behebung vereinzelt auftretender Fäulnisherde wirksam eingeschränkt. Diese verfahrenssichernden Eigenschaften mobiler Kühlaggregate sollten umfassender als bisher genutzt werden. Zur Erweiterung der Lagerkapazität von ALV-Anlagen ist mit der Errichtung von speziellen Kühllagern (bis $\frac{1}{4}$ der Lagerkapazität einer Lageranlage) in loser Lagerung und Unterflurbelüftung ein weiterer Weg zur Sicherung der Anschlußversorgung gezeigt worden [9]. In Kühllagern — Wärmedurchgangswert $0,29 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ —, die mit stationärer Kältetechnik ausgestattet sind, wird ständig eine vorgegebene optimale Lagertemperatur (4 bis 6°C), unabhängig von der Außenlufttemperatur automatisch geregelt, eingehalten.

Waschen zur Qualitätssicherung

Bei der Einlagerung von Beutelproben in ALV-Anlagen konnte festgestellt werden, daß die gewaschenen und abgetrocknet eingelagerten Proben um mehr als 2% geringere Lagerverluste als die unbehandelten Kartoffeln aufwei-

sen [10]. Diese wiederholt bestätigte Feststellung [11] gilt es unter den Gesichtspunkten — Knollenbehandlung mit chemischen Mitteln (Keimhemmung, Beizung) — automatisches Verlesen der Knollen — erkennbare Qualitätsverbesserung abgepackter Ware

erneut zu überprüfen und zumindest den Einsatz von Wasser bei der Auslagerung zu erwägen.

Beim Waschen verderbgefährdeter Partien in der Überlagerungszeit 1980/81 konnte in den ALV-Anlagen Weidensdorf und Niederpöllnitz eine wesentlich geringere Störanfälligkeit der Transport- und vor allem der Abpacktechnik festgestellt werden, verbunden mit verbesserten Arbeitsbedingungen (staub- bzw. schmutzfrei) an den Verlesetischen, an den Abpackautomaten und beim Einstapeln der abgepackten Ware [12]. Von diesen Kartoffeln wurde durch mechanische bzw. pneumatische Einwirkungen der Haftwasserfilm weitgehend beseitigt. Nach dem Abpacken und Einstapeln in Rollbehälter wurde durch Lüftungsmaßnahmen ein gutes und schnelles Abtrocknen gewährleistet. Unter den Bedingungen der Verkaufsstellen konnte eine gute Lagerfähigkeit (bis 3 Wochen) nachgewiesen werden.

Abschließend ist zusammenfassend festzustellen, daß durch die Weiterentwicklung von Lagerverfahren und Anwendung spezieller Lüftungstechnischer Maßnahmen im einzelnen keine grundsätzlichen Verbesserungen zu er-

warten sind. Im Komplex wirken diese Maßnahmen (Einrichtung von Sektionen, Voraussetzungen zur gleichmäßigen Durchlüftung, Verfahrenssicherung durch mobile Kühlaggregate, Waschen der Kartoffeln) jedoch positiv und verbessern nachhaltig die Überlagerungsergebnisse. Hochwertige, wenig beanspruchte und beschädigte Knollen werden stets bessere Überlagerungsergebnisse als Streßsituationen ausgesetzte Partien aufzuweisen haben.

Literatur

- [1] Programm zur Entwicklung der Speisekartoffelwirtschaft in der DDR. Rat für landwirtschaftliche Produktion und Nahrungsgüterwirtschaft der DDR, 1969.
- [2] Lang, H.: Schwenkautomatik am Einlagerungsgerät „Marzahna“, LPG(P) Domnitz. Bewährte Neuerungen „Ratio-Treff-Kartoffel“ des KOV „Hallenser Speisekartoffeln“, Mai 1980.
- [3] Maltry, W.: Ausführungsunterlagen für Rohrlüftung, Blumberg 1980 (unveröffentlicht).
- [4] Löffelmann, H.: Bericht über den Einsatz von Luftverteilerrohren anstelle von Kanälen. Vortrag auf der Frühjahrsberatung des FA Kartoffelwirtschaft im Mai 1981 in Schieritz.
- [5] Rieck, K.: Vergleich des Bauaufwandes bei der Lagerung von Kartoffeln in Behältern und in loser Schüttung (Normallager). VEB Landbauprojektierung Potsdam 1981.
- [6] Schmidt, E.: Untersuchungen zum Einsatz von Kühlaggregaten in ALV-Anlagen für Speise- und Pflanzkartoffeln. AdL der DDR, Dissertation 1978.
- [7] Pötke, E.: Kartoffel-Kühllagerung mit mobilen Kühllagern. VEB Ingenieurbüro für Lagerwirtschaft OGS Groß Lüsewitz, Abschlußbericht 1976.
- [8] Pötke, E.: Speisekartoffel-Kühllagerung in bestehenden ALV-Anlagen. agrartechnik 27 (1977) H. 8, S. 351—354.
- [9] Günzel, W.; Hegner, H.-J.: Wissenschaftlich-technische Lösung für die Kühlung in ALV-Anlagen für Kartoffeln. Institut für Mechanisierung der Landwirtschaft Potsdam-Bornim, Abschlußbericht 1976.
- [10] Köckritz, T.; Jakobkeit, I.: Bericht der Prüfgruppe des Ingenieurbüros für Kartoffelwirtschaft Groß Lüsewitz, 1970.
- [11] Fiedler, E.: Literaturzusammenstellung über die nasse Aufbereitung von Kartoffeln und deren Auswirkung während der anschließenden Lagerung. Ingenieurbüro für Kartoffelwirtschaft Groß Lüsewitz, 1970.
- [12] Kern, A.; Stieghorst, W.: Berichte über den Einsatz von Waschanlagen zur Aufbereitung verderbgefährdeter Speisekartoffeln. Vorträge auf der Frühjahrsberatung des FA Kartoffelwirtschaft im Mai 1981 in Schieritz.

A 3461

Lieferbar in vierter Auflage

**Trennen,
Spanen und Abtragen**

Im Fachbuchhandel erhältlich.

Von Ing. Wolfgang Düniß, Dr.-Ing. Manfred Neumann und Dr.-Ing. Harald Schwartz. Herausgegeben vom Institut für Fachschulwesen der DDR. Reihe Fertigungstechnik. 424 Seiten, 505 Bilder, 68 Tafeln, Kunstleder, 28,- M, Ausland 35,- M. Bestellangaben: 551 478 5/ Schwartz, Trennen.

**VEB VERLAG
TECHNIK BERLIN**



Ausgewählte Lösungen für die Rationalisierung von Aufbereitungs-, Lager- und Vermarktungsanlagen für Obst, Gemüse und Speisekartoffeln

Dipl.-Landw. T. Köckritz, KDT, VEB Ingenieurbüro für Lagerwirtschaft Obst, Gemüse, Speisekartoffeln (OSG) Groß Lüsewitz

Für die ganzjährige Versorgung der Bevölkerung mit Obst, Gemüse und Speisekartoffeln leisten die Aufbereitungs-, Lager- und Vermarktungsanlagen (ALV-Anlagen) einen wesentlichen Beitrag. In der DDR sind in allen Bezirken in den letzten Jahren viele dieser ALV-Anlagen entstanden, um die für die Versorgung bereitzustellenden Fruchtarten unter optimalen Bedingungen lagern und in guter Qualität ausliefern zu können.

Die Werkstätigen in den ALV-Anlagen unternehmen große Anstrengungen, den Produktionsdurchsatz weiter zu steigern, den neuesten Stand von Wissenschaft und Technik anzuwenden sowie die Arbeitsorganisation und die Arbeitsbedingungen weiter zu verbessern. Dabei haben durchgeführte Rationalisierungsmaßnahmen in vielen Betrieben dazu beigetragen, diese Zielstellungen zu verwirklichen.

Der VEB Ingenieurbüro für Lagerwirtschaft Obst, Gemüse, Speisekartoffeln (OGS) Groß Lüsewitz gibt den Betrieben dabei Unterstützung und fördert die Verallgemeinerung von betrieblichen Rationalisierungslösungen durch die Herausgabe eines Rationalisierungskatalogs. Bisher sind solche Kataloge mit der Beschreibung von Rationalisierungs- und Neuererlösungen in den Jahren 1978, 1979 und 1981 [1 bis 3] zusammengestellt und an ALV-Anlagen für Obst, Gemüse und Speisekartoffeln sowie an andere Nutzenwender abgegeben worden. Auch in mehreren Veröffentlichun-

gen [3 bis 8] wurden bereits Rationalisierungs- und Neuererlösungen aus den Katalogen 1978 und 1979 vorgestellt und zur Nutzenanwendung empfohlen.

Die in den Katalogen aufgenommenen Rationalisierungslösungen sind nach technologischen Teilprozessen (Bereichen) wie folgt gegliedert:

- Annehmen
- Lagern
- Aufbereiten
- Verarbeiten (Schälen),
- Vermarkten
- Ver- und Entsorgen
- Instandhaltung
- Nebennutzung.

Im Rationalisierungskatalog 1981 werden insgesamt 24 Rationalisierungs- und Neuererlösungen beschrieben. Einige dieser Lösungen sollen im folgenden vorgestellt werden.

1. Bereich „Annehmen“

Vergrößerung der Annahmekapazität an Speisekartoffel-ALV-Anlagen

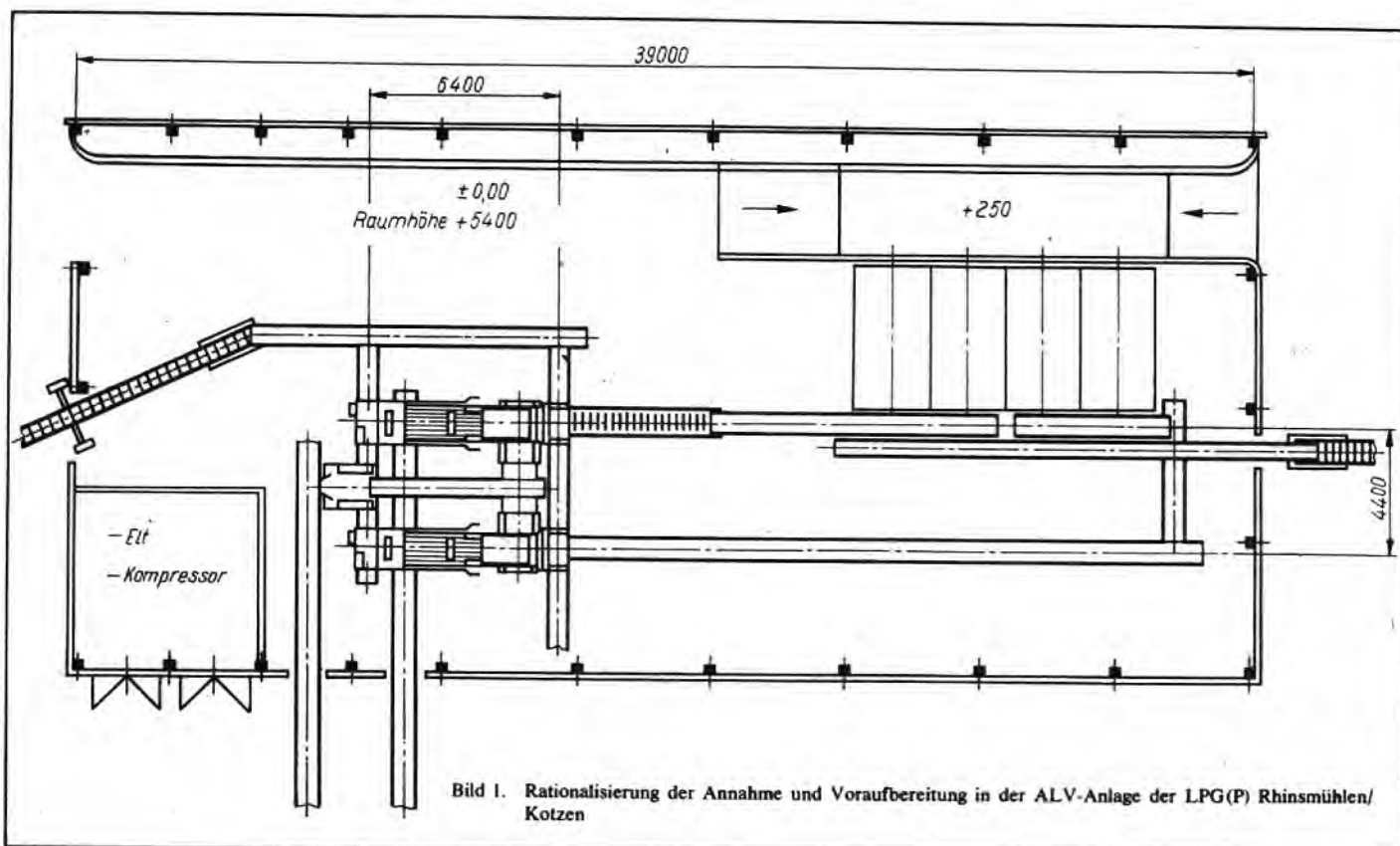
Für viele Betriebe hat die Umstellung der Erntetechnik vom Sammelroder auf den Verladerober große Probleme bei der Annahme des Erntegutes mit sich gebracht. Nicht nur die größere Leistungsfähigkeit des Verladerobers, sondern auch die Veränderung der Zusammensetzung des Erntegutes mußte zwangsläufig zu

neuen Lösungen im Annahmehereich führen. Deshalb hat der VEB Ingenieurbüro für Lagerwirtschaft OGS Groß Lüsewitz in enger Zusammenarbeit mit den ALV-Anlagen und unter Berücksichtigung der vorhandenen baulichen Gegebenheiten Aufgabenstellungen und maschinentechnische Konzeptionen erarbeitet. Sie dienen als Grundlagen für die Projektierung und Ausführung durch den landtechnischen Anlagenbau im jeweiligen Territorium. In einigen Veröffentlichungen [4, 7, 8] wurden bereits individuelle Lösungen aus der Praxis vorgestellt. Ein weiteres Beispiel wird mit der Rationalisierungslösung der Annahme und Voraufbereitung des Erntegutes in der LPG(P) Rhinsmühlen/Kotzen vorgestellt (Bild 1). In diesem Betrieb werden die Gebrauchswerte Speise-, Pflanz-, Stärke- und Futterkartoffeln erzeugt. Insgesamt wird jährlich eine Menge von etwa 14000 t Erntegut angenommen und aufbereitet. Die Annahmeleistung beträgt jetzt 30 bis 45 t/h und konnte gegenüber der vorherigen Lösung wesentlich verbessert werden.

2. Bereich „Aufbereiten“

Tauchschwemmentleerung von mit Äpfeln gefüllten Behältern

Die Tauchschwemmentleerung wird als Baueinheit in Sortier- und Abpackanlagen für die schonende Entleerung von mit Äpfeln ge-



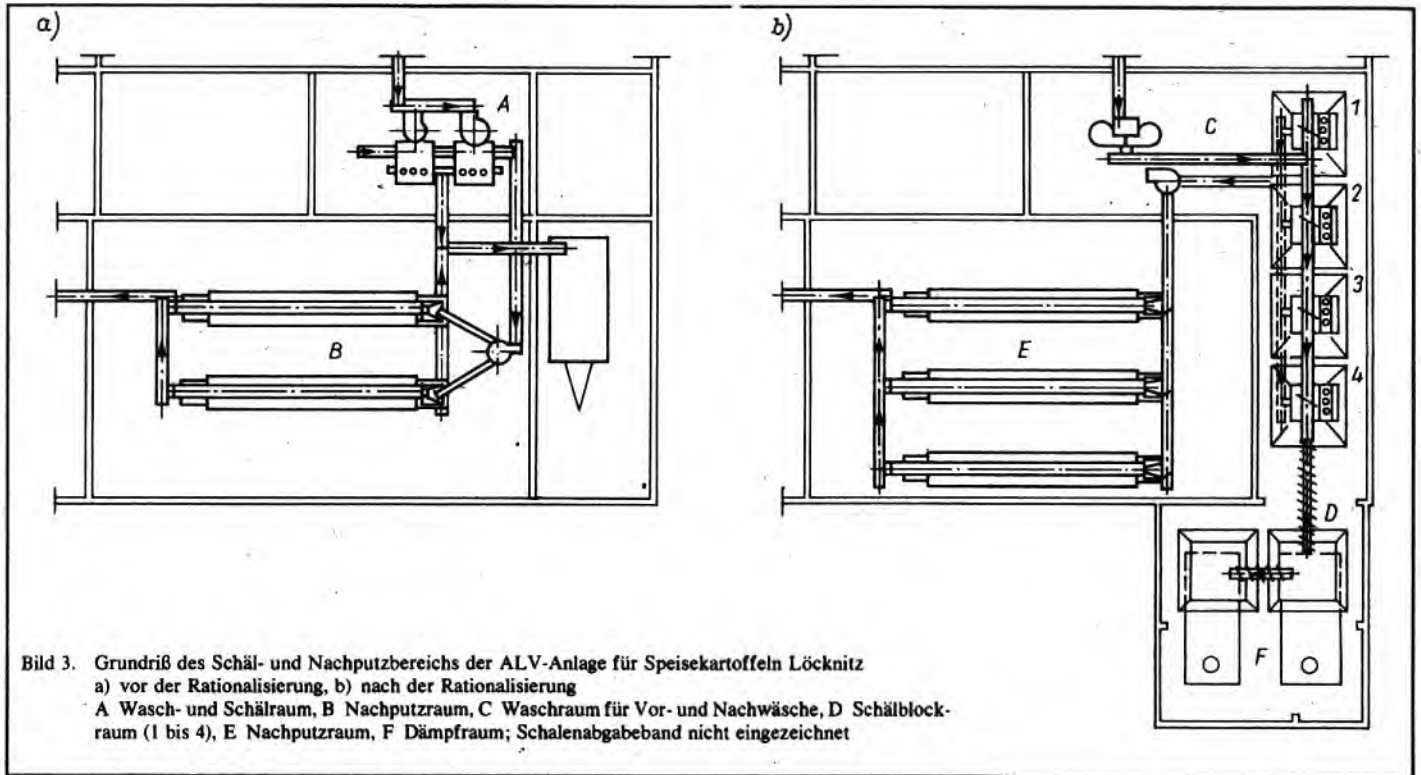


Bild 2
Schwimmkanal mit Blattaustragevorrichtung in der Kooperativen Einrichtung Apfellagerung Fahrland

Bild 4
Naß-Steintrennanlage E 995 und zugeordnete Spiralfutwäsche in der ALV-Anlage für Speisekartoffeln Löcknitz

Bild 5
In Reihe aufgestellte vier Schälblöcke TS20 in der ALV-Anlage für Speisekartoffeln Löcknitz (Bilder 2, 4 und 5: H. Meilicke)

füllten Behältern eingesetzt. Das Wirkprinzip beruht auf dem Auftrieb der Äpfel aus den Behältern bei gerichteter Strömung. Da Äpfel eine geringere Dichte als das Transportmedium Wasser haben, funktioniert die Entleerung der Behälter einwandfrei. In den Aufbereitungsgebäuden der Kooperativen Einrichtung Apfellagerung Fahrland, Bezirk Potsdam, im Obstkühlager des VEG Obstproduktion Borthen, Bezirk Dresden, und in einigen anderen Anlagen sind diese Tauchschwemmen installiert und zu besichtigen.

Im Wasser treibendes loses Blatt und kleinere Aststücke werden durch ein Kettenband ausgelesen. Eine seitlich am Schwimmkanal angebrachte Propellerpumpe dient zur besseren Bewegung des Wassers. Im Bild 2 sind der Schwimmkanal, die Blattaustrageeinheit und der angeflanschte Motor der Propellerpumpe in der Anlage Fahrland/Plötzin dargestellt. Eine Bedienungsanleitung sowie die notwendigen zeichnerischen Unterlagen können von der Kooperativen Einrichtung Apfellagerung Fahrland, 1501 Fahrland, Ketziner Str., bezogen werden.



**3. Bereich „Verarbeiten“,
Bereich „Ver- und Entsorgen“**

Schälkapazitätserweiterung für Speisekartoffeln und Dämpfen der Schäl- und Nachputzabfälle in der ALV-Anlage Löcknitz, Bezirk Neubrandenburg

Die Maschinenkapazität zum Schälen von Speisekartoffeln wurde in der ALV-Anlage Löcknitz von zwei auf vier Schälblöcke des Typs TS 20 erweitert. Anstelle von zwei Nachputztischen sind jetzt drei vorhanden. Bauseitig sind diese Veränderungen nur durch Entfernen von Zwischenwänden möglich geworden. Dabei muß auf die Funktionserhaltung deckentragender Wände geachtet werden. Im Bild 3 werden die Unterschiede deutlich. Für die Vorwäsche der zu schälenden Kartoffeln und zum Abscheiden von in der Kartoffelrohware verbliebenen Steinen wurde eine sonst nicht im technologischen Prozeß vorgesehene

Naß-Steintrennanlage E 995 eingeordnet (Bild 4). Die Nachwäsche erfolgt in der nachgeordneten Spiralfutwäsche. Das dafür benutzte Wasser wird wieder der Vorwäsche zugeführt. Dadurch konnte die benötigte Waschwassermenge reduziert werden. Die Aufstellung der vier Schälblöcke wird aus Bild 5 ersichtlich. Die Reibsel- und Nachputzabfälle werden gedämpft. Dem Dämpfgut wird das Waschwasser der geschälten Kartoffeln zugeführt. Die Umweltbelastung mit Brauchwasser wird dadurch erheblich gemindert.

Diese komplexe Rationalisierungslösung führte im Betrieb zu folgenden Leistungsverbesserungen:

- erhebliche Steigerung der Schäl- und Nachputzleistungen
- Produktionssteigerung von 16 auf 19,5 t geschälte Kartoffeln täglich bei gleichem Arbeitskraft- und Stundeneinsatz
- ganzjährige Einsparung einer Arbeitskraft im Schälbereich
- Wassereinsparung und Verringerung der Umweltbelastung.

Interessenten für diese Lösung können sich an die ZBE Speisekartoffeln Löcknitz, 2103 Löcknitz, oder an den VEB Ingenieurbüro für Lagerwirtschaft OGS, 2551 Groß Lüsewitz, wenden und Unterlagen anfordern.

Auch für die kommenden Jahre ist der Rationalisierung technologischer Prozesse und Teilprozesse in den Obst-, Gemüse- und Speisekartoffel-ALV-Anlagen große Aufmerksamkeit zu widmen. Dabei ist jede Rationalisierungs- oder Neuererlösung von Bedeutung, die zur Einsparung von Material und Arbeitszeit beiträgt und eine schonende Behandlung der einzulagernden Fruchtarten gewährleistet, damit diese nach der Aufbereitung in guter Qualität zur Versorgung der Bevölkerung bereitgestellt werden können.

Literatur

- [1] Ratio-Katalog 1978 „Rationalisierungslösungen für Obst-, Gemüse- und Speisekartoffel-ALV-Anlagen“. VEB Ingenieurbüro für Lagerwirtschaft OGS Groß Lüsewitz.
- [2] Ratio-Katalog 1979 „Rationalisierungslösungen für Obst-, Gemüse- und Speisekartoffel-ALV-

Anlagen“. VEB Ingenieurbüro für Lagerwirtschaft OGS Groß Lüsewitz.

- [3] Ratio-Katalog 1980 „Rationalisierungslösungen für Obst-, Gemüse- und Speisekartoffel-ALV-Anlagen“. VEB Ingenieurbüro für Lagerwirtschaft OGS Groß Lüsewitz.
- [4] Pötke, E.: Erfahrungsaustausch zur Rationalisierung von Kartoffel-ALV-Anlagen. *agrartechnik* 29 (1979) H. 12, S. 567—568.
- [5] Witte, J.: Erhaltung der Qualität der Speisekartoffeln durch Rationalisierung der Lüftungsanlagen und Einsatz von BMSR-Technik in Kartoffellagerhäusern. *agrartechnik* 29 (1979) H. 5, S. 224—225.
- [6] Witte, J.: Vorbereitung für den Einsatz von Lüftungsautomaten in Lagerhäusern für Kartoffeln und Gemüse. *agrartechnik* 30 (1980) H. 10, S. 463—465.
- [7] Kern, A.: Neue Lösungen für die rationelle Aufbereitung und Vermarktung von Speisekartoffeln. *Feldwirtschaft* 22 (1981) H. 7, S. 303—306.
- [8] Bittner, U.; Pötke, E.; Knobbe, E.: Rationalisierungsbeispiele für die beschädigungsarme Annahme und Einlagerung von Speise- und Pflanzkartoffeln bei der Ernte mit dem Rodelader E 684. *Feldwirtschaft* 20 (1979) H. 7, S. 311—315.

A 3277

Untersuchungen zur Bewertung der ergonomischen Gestaltungsgüte des Verlesetisches K 718

Dozent Dr. sc. nat. H. Raum, Technische Universität Dresden, Sektion Arbeitswissenschaften

Dr.-Ing. J. Schreiber, Forschungszentrum für Mechanisierung der Landwirtschaft Schlieben/Bornim der AdL der DDR

1. Einleitung

Gegenwärtig wird in den Kartoffellagerhäusern der DDR der Verlesetisch K 718 eingesetzt (Bild 1). Da das Verlesen der Kartoffeln bei Einhaltung der Qualitätsparameter einen sehr hohen Arbeitszeitbedarf (rd. 80% der Aufbereitung) erfordert, sind sowohl Mittel und Wege zur Veränderung als auch Reserven beim Einsatz der derzeitigen Verlesetechnik und -technologie zu suchen. Die Sektion Arbeitswissenschaften der TU Dresden hat deshalb zusammen mit dem Forschungszentrum für Mechanisierung der Landwirtschaft Schlieben/Bornim Arbeitsstudien über den Einsatz des Verlesetisches K 718 im Speisekartoffellagerhaus der LPG Pflanzenproduktion „Rotes Banner“ Priestewitz, Bezirk Dresden, unter Produktionsbedingungen durchgeführt.

2. Bearbeitungsablauf

Der Untersuchungsplan (Tafel 1) sah vor, bei variiertem Arbeitskräfteanzahl und -anordnung am Verlesetisch, variiertem Massedurchsatz und näherungsweise vergleichbarer Qualität der Verleserohware das Verleseverhalten, das subjektiv gegebene Beanspruchungserleben und die kollektive Verlesequalität der jeweiligen Verlesebesetzung zu erfassen. Aus untersuchungstechnischen Gründen wurde nur das Verhalten der „ersten Verleserin“ registriert, d. h. der am Kartoffelzufluß arbeitenden Arbeitskraft (AK). Das Verhalten ließ sich durch folgende Merkmale kennzeichnen:

1. „Aufgenommene Kartoffeln“: Anzahl der je Aufnahmezyklus zwischen zwei Ablagebewegungen gleichzeitig oder nacheinander aufgenommenen Kartoffeln
2. „Ablagebewegungen“: Anzahl der beladenen Bewegungen zum Randkanal des Rol-

lengangs auf dem Verlesetisch (Ablagen/min bzw. Ablagen/kg), unabhängig von der Anzahl vorher gleichzeitig oder nacheinander aufgenommenen Kartoffeln.

3. „Aussortierte Kartoffeln“: durch Multiplikation von (1.) und (2.) ermittelte Anzahl ausgelesener Kartoffeln (St./min bzw. St./kg).
4. „Griffeldgröße“: Aufnahmefläche, deren Einheiten (FE) in jeweils mehr als 5% der Fälle frequentiert wurden; der Verlesetisch war dazu in $2 \times 8 = 16$ Beobachtungsfelder (FE) eingeteilt.

Zur Erfassung des subjektiven Beanspruchungserlebens diente der BMS(I)-Erfassungsbogen (Fragespiegel zu Beanspruchung/Monotonie/Sättigung) nach Plath/Richter [1], der den Arbeitskräften vor und nach dem Verlesen (Verlesedauer rd. 3 h) vorgelegt wurde.

Durch Stichproben konnte die Gutachterin des Kartoffellagerhauses die Qualität des kollektiven Verleseprodukts ermitteln, indem die Anteile fehlerlesener mangelbehafteter Kartoffeln in der Markttware und fehlerlesener mangelfreier Kartoffeln innerhalb der Verleseabgänge bestimmt wurden. Die Erhebungen fanden im Rahmen einer Diplomarbeit [2] und eines Berufspraktikums [3] statt und erstreckten sich über 20 Tätigkeitsaufnahmen je 3 h für jede der 9 gesetzten Bedingungskonstellationen (vgl. Tafel 1).

3. Untersuchungsergebnisse

Die Untersuchung erbrachte die folgenden Ergebnisse:

- Die Anzahl „aufgenommener Kartoffeln“ ändert sich in Abhängigkeit von den gesetzten Rahmenbedingungen nicht systema-



Bild 1
Gesamtansicht des Verlesetisches K 718; a Verlesetisch, b Gesäßstützen, c Brustpolster

Tafel 1. Übersicht über die variierten Rahmenbedingungen für die untersuchten Verlesearbeitskräfte

Anzahl der Arbeitskräfte	selbständig eingenommene Arbeitskräfteanordnung am Verlesetisch	Massestrom bei einem spezifischen Massestrom in t/AKh		
		0,4 t/h	0,7 t/h	1,0 t/h
2	„diagonal“	0,8	1,4	2,0
3	„Dreieck“	1,2	2,1	3,0
4	„Parallelogramm“	1,6	2,8	4,0

Tafel 2. Übersicht über die vorgefundenen Extremwerte beim Einsatz des BMS(I)-Erfassungsbogens (theoretisch möglicher Wertebereich: 0 bis 100 Punkte; Indifferenzwert 50 Punkte)

	„höchste“ Vormessung	„niedrigste“ Nachmessung	maximal gefundene Vor-Nach-Differenz
Beanspruchung	57,7	49,9	5,3
Monotonie	60,0	50,7	5,7
Sättigung	58,1	48,2	8,8

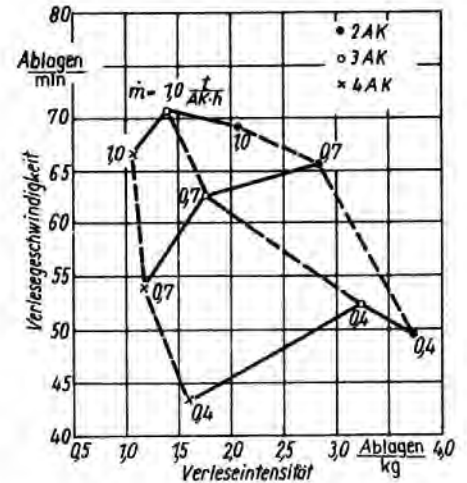
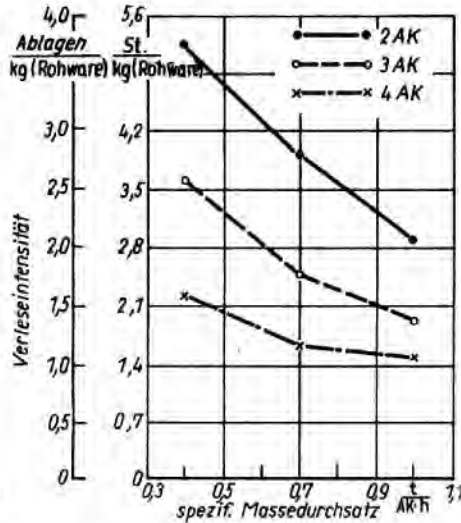
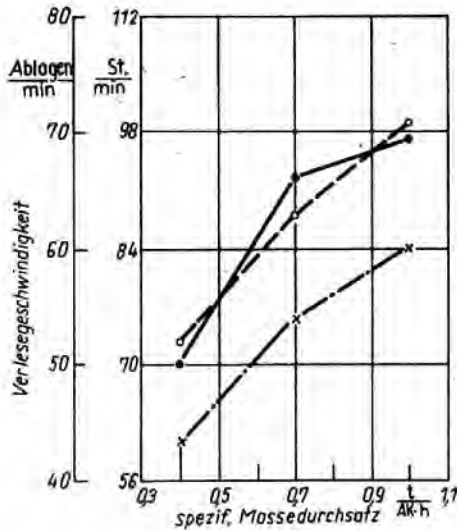


Bild 2. Abhängigkeit der Verlesegeschwindigkeit bzw. der Verleseintensität vom spezifischen Massedurchsatz für die „erste Verleserin“ am K 718

Bild 3. Beziehungen zwischen Verleseintensität und -geschwindigkeit, variiert Anzahl der Arbeitskräfte und spezifischem Massedurchsatz für die „erste Verleserin“ am K 718

tisch und liegt bei einem Gesamtmittelwert von $\bar{x} = 1,4 \text{ St./Ablage}$.

- Die Häufigkeit der „Ablagebewegungen“ und damit auch die Anzahl „aussortierter Kartoffeln“ variiert sowohl im Hinblick auf die Verlesegeschwindigkeit (Ablagen/min bzw. St./min) als auch auf die Ausleseintensität (Ablagen/kg bzw. St./kg). Befinden sich weniger als vier AK am Verlesetisch und/oder verdichtet sich der Massestrom, dann wird mit größerer Geschwindigkeit gelesen (Bild 2, linkes Diagramm). Je weniger AK am Verlesetisch arbeiten und/oder je verdünnter der Massestrom vorbeiröht, desto intensiver wird der Massestrom ausgelesen (Bild 2, rechtes Diagramm). Durch Bild 3 wird zusätzlich verdeutlicht, daß die Verlesegeschwindigkeit vom Massedurchsatz stärker beeinflußt wird als von der Anzahl der Arbeitskräfte am Verlesetisch. Die Ausleseintensität hingegen ist von der Anzahl der Arbeitskräfte stärker abhängig als vom Massedurchsatz.
- Das Griffeld der ersten AK ändert sich in kennzeichnender Weise in Abhängigkeit von den untersuchten Rahmenbedingungen. Je weniger AK sich am Verlesetisch befinden, um so größer ist das Griffeld, wobei mit steigendem Massedurchsatz ein degenerativer Verlauf der Griffeldgröße verbunden ist.

Im Fall von vier AK ist eine solche Abhängigkeit nicht über den gesamten Bereich zu beobachten (Bild 4, linkes Diagramm). Vergleicht man das real zu beobachtende Griffeld GF mit dem theoretisch möglichen Arbeitsfeld AF unter Berücksichtigung der Verlesefläche VF des K 718 und der Anzahl der Arbeitskräfte, so ergibt sich eine Aussage zum Überlappungsgrad \ddot{U} der Griffel-

der der gleichzeitig am Verlesetisch arbeitenden AK:

$$\ddot{U} = \frac{GF}{AF}$$

Eine solche Überlappung verdeutlicht, daß die gegenseitige Störung der AK mit zunehmender Anzahl der Arbeitskräfte am Verlesetisch zunimmt. Das reale Griffeld beträgt je nach Kollektivgröße zwischen 1,0 (2 AK) und 1,9 (4 AK) theoretisch mögliche Arbeitsfelder (Bild 4, rechtes Diagramm). Daraus erklärt sich auch, warum in der Praxis durch die Verlese-AK nicht die vom Konstrukteur vorgesehenen Sitze, sondern solche Arbeitsplätze eingenommen werden, bei denen sich unter den gegebenen Umständen die Überlappungszonen minimieren.

- Die Auswertung der Proben zur Verlesequalität (Bild 5) nach Standard TGL 7776 zeigt, daß die Qualität der Marktware der Qualitätsstufe A $\cong 8\%$ Masseanteil mangelbehafteter Kartoffeln — entspricht (Mängel in der Rohware 10 bis 12% Masseanteil).
- Mit steigendem Massedurchsatz ist bis auf die Variante 2 AK und 1,0 t/h eine Zunahme des Anteils mangelbehafteter Kartoffeln nachweisbar.
- Die gesetzten Bedingungen haben keinen Einfluß auf das Erleben der Beanspruchung, Monotonie und Sättigung vor und nach der Verlesearbeit. Eine Extremwertzusammenstellung (Tafel 2) zu den gefundenen Ergebnissen verdeutlicht außerdem, daß während der Untersuchungen keine unüblichen oder alarmierenden Belastungszustände bzw. -veränderungen eingetreten sind.

4. Schlußfolgerungen

Die für die Arbeitsfläche des Verlesetisches K 718 konstruktiv vorgesehene Anzahl der Arbeitskräfte ist zu hoch gewählt bzw. der Verlesetisch ist für die vorgesehenen Arbeitskräfte zu knapp dimensioniert.

Die in der Praxis von den Arbeitskräften genutzten Greifräume überlappen sich zu sehr und bedingen Störungen und Behinderungen zwischen den Arbeitskräften.

Bei voller Verlesebesetzung (4 AK) führen diese Behinderungen zur Verminderung der Verlesegeschwindigkeit vermutlich aller, aber zumindest der untersuchten „ersten Verlesearbeitskraft“ am Verlesetisch.

Die für den K 718 durch die Sitzordnung konstruktiv festgelegte Anordnung der Arbeitsplätze am Verlesetisch verstärkt die Gefahr gegenseitiger Behinderung. Die „Rechteck“-Anordnung schafft unnötige Überlappungsfelder zwischen den Arbeitsbereichen gegenüber-sitzender Arbeitskräfte. Die Arbeitskräfte weichen in der Praxis den Nachteilen der Anordnung der Arbeitsplätze aus, indem sie selbsttätig günstigere, d. h. versetzte Positionen einnehmen. Oft werden Sitze und Trittsflächen demontiert und durch nicht dem Arbeitsschutz entsprechende „Hilfsbauten“ (z. B. mit Brettern überdeckte Gemüsesteigen) ersetzt. Zur Vermeidung der festgestellten Mängel an der Sitzkonstruktion des K 718 wird deshalb vorgeschlagen, nur 3 Arbeitskräfte in versetzter Anordnung („Dreieck“) und eine durchgängige Trittkonsole mit der wahlweisen Möglichkeit der Benutzung der vorgesehenen Gesäßstützen für Arbeitspausen oder ältere Verlesearbeitskräfte vorzusehen (Bild 6). Die Ergebnisse der Gutachten (Bild 5) weisen bei einem Massedurchsatz von 3 t/h und einer Besetzung des Verlesetisches K 718 mit 3 Arbeitskräften

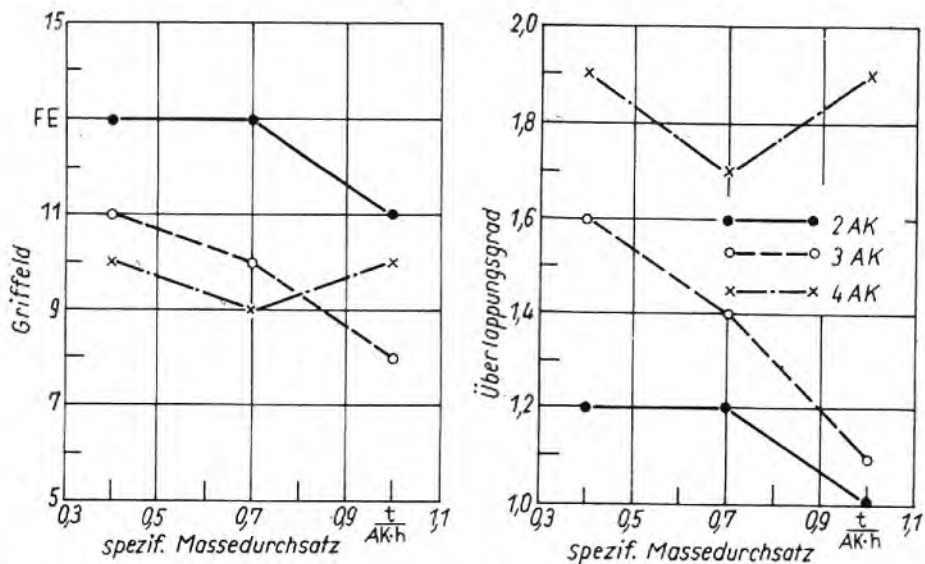


Bild 4. Einfluß des spezifischen Massedurchsatzes auf das Griffeld und auf den Überlappungsgrad der Griffel-der für die „erste Verleserin“ am K 718

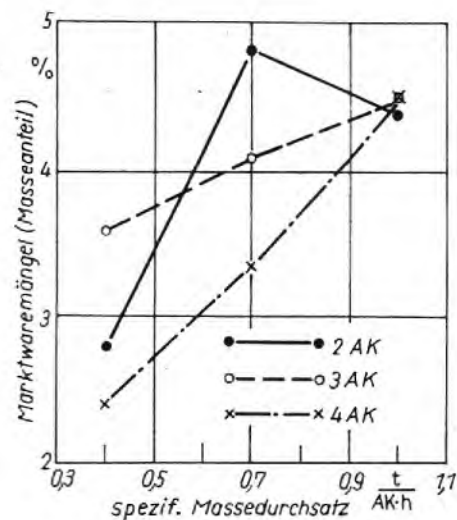


Bild 5. Darstellung der Marktwarenmängel (TGL 7776) für die variierten Randbedingungen; kollektive Verlesequalität

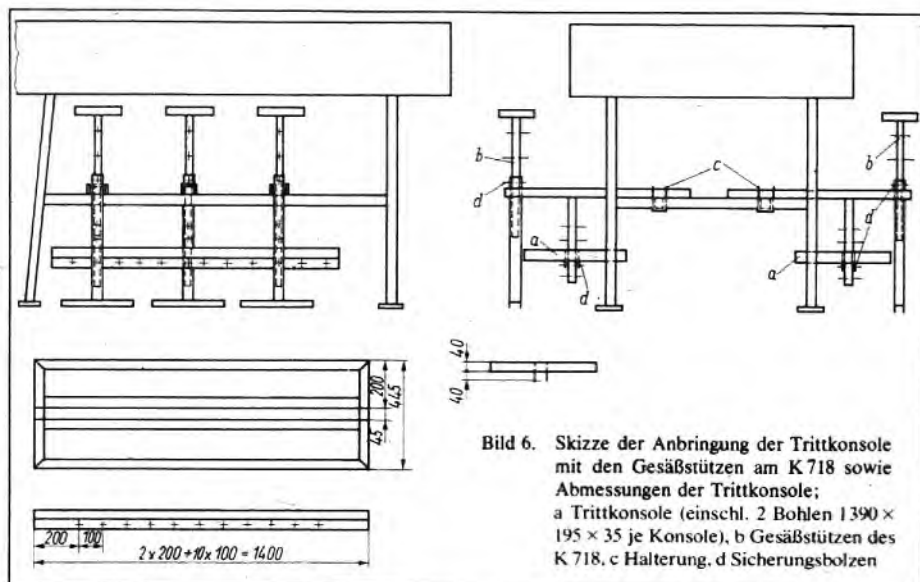


Bild 6. Skizze der Anbringung der Trittkonsole mit den Gesäßstützen am K 718 sowie Abmessungen der Trittkonsole; a Trittkonsole (einschl. 2 Bohlen 1390 x 195 x 35 je Konsole), b Gesäßstützen des K 718, c Halterung, d Sicherungsbolzen

einen Anteil an mangelbehafteten Kartoffeln von nur etwa 4,5% Masseanteil in der Marktware aus. Dies würde einem Arbeitszeitaufwand von 1 AKh/t entsprechen, der zur Sicherung der Qualität der Marktware (Einhaltung des Standards TGL 7776) bei normalem Rohwaremängelanteil notwendig ist [4].

5. Zusammenfassung

In einem Speisekartoffellagerhaus wurden Untersuchungen zum Verleseprozeß am Verlesetisch K 718 durchgeführt, um Reserven für

eine Leistungssteigerung bzw. für die Verbesserung der Arbeitsbedingungen zu finden. Die Aufnahmen bei variiertem Arbeitskräfteanzahl und -anordnung am Verlesetisch, variiertem Massedurchsatz und näherungsweise vergleichbarer Rohwarequalität zeigten, daß die für den Verlesetisch K 718 vorgesehene Arbeitskräfteanzahl zu hoch gewählt bzw. die Verlesefläche zu knapp dimensioniert wurden, was zu einer gegenseitigen Behinderung (Überlappung der Arbeitsbereiche) führte. Zur Behebung der Mängel wurden Verände-

rungen vorgeschlagen, die in einer Reduzierung der Anzahl der Arbeitskräfte von 4 auf 3 bei Dreieckanordnung und im Anbringen durchgängiger Trittkonsolen für die „freie Wahl“ des Arbeitsplatzes am Verlesetisch bestehen, wobei bei einem Durchsatz von 3 t/h und dem sich ergebenden Arbeitszeitaufwand von 1 AKh/t die Einhaltung der Qualitätsanforderungen an die Marktware laut Standard TGL 7776 bei normaler Rohware gewährleistet werden kann.

Literatur

- [1] Plath, H.-E.; Richter, P.: Der BMS (I)-Erfassungsbogen — ein Verfahren zur skalierten Erfassung erlebter Beanspruchungsfolgen. *Probl. Erg. Psychol.* 65 (1978) H. 2, S. 45—85.
- [2] Wesner, A.: Anforderungsanalysen an Kartoffelsortieranlagen. TU Dresden, Sektion Arbeitswissenschaften, Diplomarbeit 1980 (unveröffentlicht).
- [3] Mozigemba, A.; Kempe, E.: Anforderungsanalysen an Kartoffelsortieranlagen, TU Dresden, Sektion Arbeitswissenschaften, Praktikumsbericht 1980 (unveröffentlicht).
- [4] Baganz, K., u. a.: Effektivitätssteigerung beim Kartoffelverlesen. FZM Schlieben/Bornim, 1981 (unveröffentlicht). A 3332

KATALOG

über die lieferbare und in Kürze erscheinende Literatur des VEB VERLAG TECHNIK kostenlos erhältlich durch jede Fachbuchhandlung oder direkt durch den Verlag, Abteilung Absatz — Werbung

Entwicklung, konstruktiver Aufbau und Einsatzergebnisse des Übergrößenabscheiders K 722

Dr.-Ing. S. Firus, KDT, Kombinat Fortschritt Landmaschinen, VEB Weimar-Werk

1. Zielstellung der Entwicklung

In der stationären Aufbereitung des Kartoffel-erntegemisches, vor allem von Rodeladern, ist die frühzeitige Abscheidung von Steinen, die in der Größe über der größten Kartoffel liegen, notwendig. Auf den meisten D-Standorten mit sonst günstigen Voraussetzungen für den Kartoffelanbau fallen bei der Ernte mit einfachen Erntemaschinen, z. B. mit dem Rodelader E 684, Steine mit Größenabmessungen über 100 mm Quadratmaß an [1]. Im Aufbereitungsprozeß führen diese großen Steine

- zu Beschädigungen der Kartoffeln bei der Übergabe des Gutstroms von einer Maschine zur anderen sowie beim Zurückrollen auf dem Schrägförderer
- zu mechanischen Beschädigungen der Maschinen der Aufbereitungsstrecke, z. B. der Förderer, der Fraktionierelemente im Untergrößen-, Erd- und Feinkrautabscheider oder der Plattenstößelauswerfer der automatischen Trennanlage.

Die Aufgabe der Entwicklung einer Maschine für die Abscheidung übergroßer Beimengungen bestand darin, diese Abscheidung im Auf-

bereitungsprozeß so früh wie möglich zu gewährleisten. Da im Prozeß des Entladens vom Transportfahrzeug in den Annahmeförderer der Durchsatz zu hoch ist, kann diese Maschine nur unmittelbar nach dem Annahmeförderer eingeordnet werden. Dabei ist ein Kartoffelbeimengungs-Gemisch mit hohem Steinanteil, Erde und Pflanzenresten zu verarbeiten. Die zu erreichenden technischen und ökonomischen Parameter enthält ein Pflichtenheft, das mit dem Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft abgestimmt wurde.

2. Konstruktiver Aufbau

Auf der Grundlage einer Literatur- und Patentrecherche und systematischer Untersuchungen zum Fraktionierprinzip für Teile der Größenbereiche über 100 mm Quadratmaß wurden eine Variante mit grobmaschiger umlaufender Kette auf Flachriemenbasis und eine Variante mit Walzenfraktioniereinheit untersucht. Da die definierte Abgabe der teilweise ebenfalls durch die Fraktionierkette ausgetragenen Pflanzenreste unter Berücksichtigung der Einordnungsbedingungen erhebliche Pro-

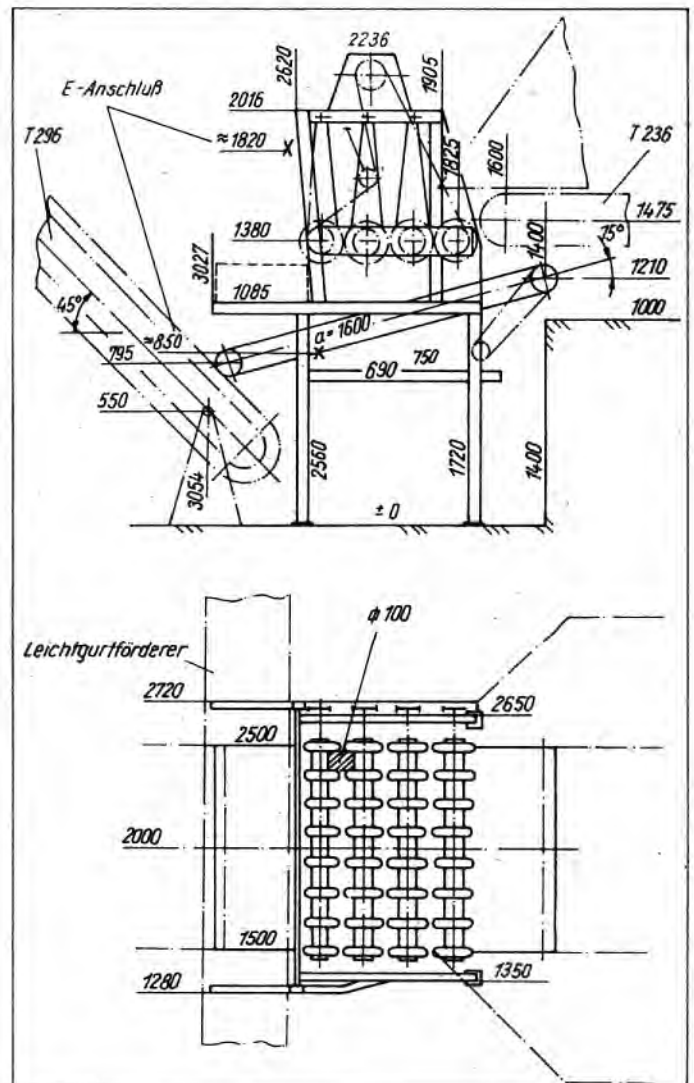
bleme bereitete, andererseits bezüglich der Kartoffelbelastung keine Unterschiede zwischen den erprobten Varianten bestand, wurde die Walzenvariante konstruktiv durchgebildet.

Der konstruktive Aufbau des Übergrößenabscheiders K 722 ist auf den Bildern 1 und 2 dargestellt. Die Maschine ist aus Fertigungs-, Transport- und Montagegründen in 2 Hauptgruppen, die Fraktioniereinheit und den Unterrahmen mit Austrageband, unterteilt. Als Fraktionierelement werden 4 nacheinander angeordnete, mit Scheiben (Gummihohlkammerreifen) besetzte Wellen verwendet. Zur Vermeidung von Verklemmungen und Wellenbrüchen sind die 2., 3. und 4. Welle in verwindungssteifen Pendeln aufgehängt und werden durch Zugfedern in der Normallage gehalten. Der Hauptstrom fällt durch die Walzen hindurch auf das darunter liegende Austrageband, von dem aus der Massenstrom auf den nachfolgenden Förderer übergeben wird.

Die Übergrößen werden von den Rollen auf einen Querförderer übergeben und seitlich aus der Aufbereitungslinie herausgefördert.

Bild 2. Maßübersicht zum Übergrößenabscheider K 722

Bild 1. Ansicht des Übergrößenabscheiders K 722



Der Antrieb erfolgt über Elektrotriebemotoren und Rollenketten mit 1,1 kW für die Scheibenwalzen und 0,55 kW für das Austrageband.

Im Bild 2 sind eine Maßübersicht sowie die Zuordnung zum Annahmeförderer T 236 und zum Schrägförderer T 296 dargestellt. Vorschläge zur projektseitigen Einordnung bei der Rekonstruktion vorhandener ALV-Anlagen und für den Neubau wurden vom Ingenieurbüro der VVB Saat- und Pflanzgut Quedlinburg und vom VEB Ingenieurbüro für Lagerwirtschaft OGS Groß Lüsewitz erarbeitet.

Die konstruktive Gestaltung der Übergangszonen Annahmeförderer T 236 — Übergrößenabscheider und Übergrößenabscheider — Schrägförderer T 296 sichert, daß der gesamte Gutstrom ohne Durchfallverluste weitergeleitet wird. Ein positives Gutachten zur Instandhaltungsgerechten Konstruktion des K 722 von seiten des VEB LTA Mihla liegt vor.

3. Einsatzergebnisse

Im Rahmen der Kartoffelernte 1981 wurden in verschiedenen ALV-Anlagen Fertigungsmuster des Übergrößenabscheiders K 722 eingesetzt und durch die Zentrale Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim geprüft.

Eine Übersicht über die erreichten Ergebnisse ist in Tafel 1 wiedergegeben. Mit diesen Ergebnissen wurden die Zielstellungen der Entwicklung entsprechend dem abgestimmten Pflichtenheft erreicht.

Zum Entwicklungsablauf wurden ausführliche Untersuchungen zur Ökonomie durchgeführt

Tafel 1
Ergebnisse der Arbeitsqualität des Übergrößenabscheiders K 722

		Pflichtenheftvorgabe	Einsatzergebnisse
Durchsatz in T ₁	t/h	40 ± 10	20 ¹⁾ (58)
Kartoffeltrennfehler (Massenanteil)	%	≅ 0,05	0,021
Steintrennfehler (Massenanteil)	%	> 10	5,9 ... 8,9
für Steine > 100 mm			
Quadratmaß			
Senkung der Kartoffelbeschädigungen (Massenanteil) bei 5 % Steine > 100 mm	%	2	2,1 ... 3,4
Quadratmaß (bezogen auf Kartoffeln)			
Massenanteil Steine > 100 mm	%	> 5	0,36 ... 2,68

1) durch die Anlage bedingt

Tafel 2. Ökonomische Ergebnisse

Einsatzzeit je Maschine in T ₀	479,5 h
Gesamtdurchsatz	9 399 t
Verfügbarkeit	0,995

(Tafel 2). In zwei parallel arbeitenden Aufbereitungslinien, wobei nur eine mit dem Übergrößenabscheider K 722 ausgerüstet worden war, wurden alle Schäden und der Verschleiß der Maschinen neben den Messungen zur Beschädigungsminderung und Arbeitsqualität des K 722 erfaßt. Im speziellen Fall waren K 720

und K 716 mit der 60er-Fraktionierkette nacheinander eingeordnet. Die automatischen Trennanlagen wurden in jedem Fall mit dem Kartoffel-Beimengungs-Gemisch unter 60 mm Quadratmaß beaufschlagt. Durch die Abscheidung der übergroßen Beimengungen wurden an der einen Linie in einer Kampagne Instandsetzungskosten von rd. 3 500 M gegenüber der Linie ohne K 722 eingespart.

Literatur

- [1] Hempel, H.: Zur Abscheidung übergroßer Beimengungen. *agrartechnik* 30 (1980) H. 8, S. 346—348. A 3465

Möglichkeiten der Klimagegestaltung zur Senkung der Lagerverluste und des Energiebedarfs bei Kartoffeln und ausgewählten Gemüsearten

Dr. sc. techn. W. Maltry, KDT, Forschungszentrum für Mechanisierung der Landwirtschaft Schlieben/Bornim der AdL der DDR

Die verlustarme und energiesparende Lagerung von Kartoffeln und Gemüse ist zu einer Aufgabe von hohem Rang geworden. Ihre Bewältigung erfordert u. a. die Lösung einer Reihe von Teilaufgaben zur Klimagegestaltung, wobei es im wesentlichen um die Einhaltung vorgegebener biologisch begründeter gutartsspezifischer Lagerklimaparameter während der verschiedenen Lagerphasen geht.

Transport von Luft geeigneten Zustands zum Lagergut

Der Transport kann durch Zwangslüftung mit Hilfe von Lüftern, aber auch durch freie Lüftung ohne Energieinanspruchnahme aus dem Stromnetz erfolgen. Im ersten Fall ist die Sicherheit des Lufttransports zum gewünschten Zeitpunkt besser beherrschbar, im zweiten Fall reduziert sich der Energieverbrauch im Grenzfall zu Null. Die freie Lüftung, kombiniert mit der Zwangslüftung, ist für Kartoffelbehälterlager so weit erprobt, daß gegenwärtig die breite Überleitung in die Praxis organisiert wird. Die Energieeinsparung beträgt dabei rd. 50%, und die Sicherheit bezüglich der Klimagegestaltung bleibt erhalten.

Beim Transport der Luft bis zum einzelnen

Lagergutkörper besteht ein Teil des Transportwegs aus frei vorgebbaren Strömungsquerschnitten, wie Kanälen, Umlenkungen, Verteilerstücken, Austrittsöffnungen; zu einem anderen Teil muß aber die Luft durch die Lagergutschüttung selbst strömen. Die Kenntnisse über die dabei herrschenden speziellen Strömungsbedingungen gehören zu den Grundlagen zur Bewältigung des Problems der Klimagegestaltung.

Auswahl der Luft geeigneten Zustands

Jede Zustandsänderung im Luftstrom — außer dem Mischen mit einem anderen Luftstrom — würde beachtliche Aufwendungen an Energie und Festkosten für Heizung oder Kühlung erfordern. Deshalb ist der geeignete Zustand möglichst weitgehend durch Auswahl der Belüftungszeit mit kostenlos zur Verfügung stehender Außenluft geeigneten Zustands zu gewährleisten. Für die notwendige Entscheidung „Transport der Luft geeigneten Zustands bis zum Lagergut“ oder „Nichttransport von Luft ungeeigneten Zustands zum Lagergut“ sind drei Prinzipien möglich:

— manuelle Betätigung der Schalter für die Zwangslüftung aufgrund von subjektiven

Entscheidungen durch den Lagerverantwortlichen

- automatische Betätigung der Schalter für die Zwangslüftung aufgrund von objektiven logischen Entscheidungen eines Schaltautomaten
- selbsttätig ablaufende „Entscheidung“ über den Weg der Luft durch Nutzung der besonderen Bewegungsgesetze der Raumströmung unter dem Einfluß von Temperaturdifferenzen; bei freier Lüftung in Kartoffelbehälterlagern strömt die eintretende Luft über die Behälter, falls sie wärmer als die Guttemperatur ist, und strömt zwischen den Behältern und durch das Lagergut herab, falls sie kälter als das Lagergut ist.

Bei falscher Entscheidung über Transport oder Nichttransport von Luft wird der Belüftungsaufwand mindestens verdoppelt.

Heizen und Kühlen

Bei Zwiebeln ist eine Nacherntebehandlung mit zeitweiliger Wärmezufuhr erforderlich. Sie umfaßt folgende Phasen:

- Abtrocknung, dabei Aufwärmung der Zwiebeln auf etwa 30 °C

- zur vorbeugenden Kopffäulebekämpfung der Zwiebeln Erwärmung eines Teils der Gesamtermenge auf 42 bis 45 °C
- allmähliche Abkühlung durch Umluft- und Außenluftbetrieb
- Dauerlagerung.

In einigen Zwiebellagern befanden sich die erforderlichen Warmwasser-Wärmeübertrager im Hauptluftstrom. Das brachte zwangsläufig Schwierigkeiten während der Abkühlung und Dauerlagerung, denn um die erforderliche Lagertemperatur von 0 °C zu erreichen, sind Zulufttemperaturen bis zu -3 °C erforderlich, die jedoch die Warmwasser-Wärmeübertrager gefährden. Sie müssen deshalb entweder entleert oder besser aus dem Hauptluftstrom herausgenommen werden, wodurch sich außerdem der Strömungswiderstand für den weitaus größten Anteil an der Gesamtbelüftungszeit und damit der Energieverbrauch spürbar vermindern.

Lufttransporteinrichtungen

Der Energieaufwand für die Belüftung von Kartoffeln und Gemüse hängt allgemein von folgenden Größen ab:

- Luftstrom als Produkt aus Lagermenge und Luftrate
- Gesamtdruck
- Lüfterwirkungsgrad (bezogen auf Gesamtdruck)
- Belüftungszeit.

Jede dieser Größen läßt sich durch zweckmäßige Maßnahmen auf den minimal erforderlichen Wert begrenzen.

Luftstrom

Der Anlagenparameter Luftrate hat gutartspezifisch und mit Rücksicht auf die meteorologischen Daten in der DDR einen Minimalwert, der jedoch unter Beachtung des Energieverbrauchs auch nicht wesentlich überschritten werden sollte. Bei Zwiebeln spielt u.a. die Größe des Heizhauses eine Rolle, die direkt von der Luftrate abhängt. Konkret gilt für Zwiebeln eine Luftrate von 100 bis 150 m³/h · t.

Bei Kartoffeln muß berücksichtigt werden, ob ein Teil der Luftrate durch freie Lüftung gewährleistet wird. Die Zwangsluftrate sollte beim Fehlen freier Lüftung 40 bis 60 m³/h · t betragen. Diese Zahlenwerte setzen eine gleichmäßige Verteilung der Luft auf das Lagergut voraus.

Gesamtdruck

Der erforderliche Gesamtdruck ergibt sich aus dem erforderlichen statischen Druck, den Strömungsquerschnitten und dem Lüfterdurchmesser. Der statische Druck wird wiederum von der Art der Luftzuführung zum Lagergut und besonders von der Gestaltung des Unter- und Überflurkanals und der Luftaustrittsquer-schnitte bestimmt. Die Lagerhöhe bei Kartoffeln und Zwiebeln hat nur einen überraschend kleinen Einfluß auf den Gesamtdruck. Die Minimierung des Gesamtdrucks ist durch konsequente strömungsgünstige Gestaltung der Lufttransportwege und durch zweckmäßige Lüfterauswahl zu realisieren, wobei gegenwärtig noch einige Reserven bestehen.

Lüfterwirkungsgrad

Die in der DDR verfügbaren Lüfter haben in ihrem empfohlenen Arbeitsbereich durchweg vertretbar gute Gesamtdruck-Wirkungsgrade. Durch falsche Lüfterauswahl kann jedoch erfahrungsgemäß eine Fehlanpassung an die Widerstandskennlinie des Lagers erfolgen, die den Lüfter zum Arbeiten weit außerhalb seines optimalen Wirkungsgrades zwingen kann. Bei der Lüfterbaureihe LAN kommt die Gefahr des sog. Pumpbetriebs hinzu, die über mechanische Schwingungen zu Laufschäden führt.

Bei der Auswahl des optimalen Lüftertyps ist deshalb der reale, durch Messungen begründete statische Druck bei der projektierten Luft-rate zugrunde zu legen.

Belüftungszeit

Besonders während der Lagerphasen „Abkühlung“ und „Dauerlagerung“ kommt es auf

eine geschickte Auswahl der Tageszeit mit geeignetem Außenluftzustand für die Zwangslüftung an, die normalerweise in den frühen Morgenstunden liegt. Zur Vermeidung von energieverschwendenden Fehlbelüftungen wurden Belüftungsautomaten entwickelt, mit deren Hilfe eine beachtliche Reduzierung der Belüftungszeit gegenüber dem mehr oder weniger optimalen Handbetrieb möglich wurde und die zusätzlich den Gutschwund reduzierten.

Spitzenbelastungszeit

Die Elektroenergieerzeugung ist während der Spitzenbelastungszeiten aufwendiger als während der übrigen Zeit. Deshalb wird durch die Tarifgestaltung für die Energieabnehmer besonders der Verbrauch während der Spitzenbelastungszeit belastet, ergänzt durch Strafbestimmungen gegenüber Überschreitungen vorgegebener Leistungsanteile. Die Energiekosten der Lagerbelüftung werden deshalb wesentlich davon beeinflusst, wie groß der Anteil der in Anspruch genommenen Spitzenbelastungszeit an der Gesamtbelüftungszeit ist und ob dabei Leistungsanteilüberschreitungen vorgekommen sind. Bei Energiekosten zwischen 10000 und 20000 M je Monat in einem 10-kt-Kartoffellagerhaus lohnt die Berücksichtigung dieser Bedingungen bei der Belüftung. Die bereits praxiswirksam gewordenen Erkenntnisse zur Klimagestaltung haben mit zur Sicherung der Versorgung der Bevölkerung der DDR mit Kartoffeln und Zwiebeln beigetragen.

Zusammenfassung

Die Einhaltung gutartspezifischer Lagerklima-parameter mit Hilfe von Lüftungstechnischen Maßnahmen erfordert die Berücksichtigung einer Reihe von Bedingungen, um den Energiebedarf und die Energiekosten zu minimieren.

A 3364

Jahresarbeitstagung 1981 des FA Kartoffelwirtschaft

Die Jahresarbeitstagung 1981 des Fachausschusses Kartoffelwirtschaft des Fachverbands Land-, Forst- und Nahrungsgütertechnik der KDT wurde mit einem Erfahrungsaustausch zur Verwertung von Feldsteinen eingeleitet. Bei der jetzt überwiegend angewendeten Rodeladerernte fallen bei der Erntegutaufbereitung vor der Einlagerung auf vielen Standorten große Mengen Feldsteine an. Über mehrjährige Erfahrungen der LPG(P) Wasdow, Bezirk Neubrandenburg, bei der Feldsteinaufbereitung über Steinbrechanlagen wurde vom LPG-Vorsitzenden, Koll. Corsmeyer, berichtet. In arbeitsarmen Perioden werden die Steine zu Grob- bzw. Feinschotter gebrochen und sorgfältig auf vorbereiteten, verkehrsmäßig günstig gelegenen Plätzen zwischengelagert. Anhand zahlreicher Dias konnten das Brechen zu Grob- und Feinschotter, das Zwischenlagern und die Grobschotterung (Packlage) von vorbereiteten eingeebneten Wegstrecken sowie fertige Straßen nach Aufbringung von Feinschotter als Deckschicht gezeigt werden. Mit

dem Steinanfall von der eigenen Kartoffelern-tefläche können jährlich mehr als 1,5 km einspurige Schotterstraßen mit Ausweichstellen hergestellt und Feinschotter zur Reparatur von Schadstellen auf älteren Straßen gewonnen werden.

Eine umfassende Einschätzung aller Möglichkeiten der effektiven Feldsteinverwertung für den landwirtschaftlichen Straßenbau wurde von Ing. Fauth aus dem VEB Ingenieurbüro für Meliorationen Bad Freienwalde, Außenstelle Bernburg, gegeben. Beim Einsatz des Rodeladers E 684 liegen die mittleren Stein-Anfallmengen bei 5 t/ha im Korngrößenbereich zwischen 30 und 120 mm. Vor der Verwendung dieser Steine im Straßenbau ist unbedingt eine Reinigung — Entfernung der Bodenbeimengungen und organischen Rückstände durch Siebung — erforderlich. Das Brechen der Steine durch entsprechende Maschinen (VEB Schleifmittelwerk, 3500 Stendal, Breite Str. 40; VEB HAZET Hartzerkleinerungs- und Keramikmaschinen, 9500 Zwickau, Reichen-

bacher Str. 80) ist notwendig, um die gebrochenen Steine für sandgeschlämmte Schotter-Trag- bzw. -Deckschichten einzusetzen. Gebrochen und ungebrochen werden Feldsteine als Gesteinsgerüst für „Zementschotterstraßen“ eingesetzt. Feldsteine, zu Splitt gebrochen, werden als Zuschlagstoffe für Beton und bituminöses Mischgut benötigt. Durch den Einsatz von Feldsteinen zum Wirtschaftswegebau ist gegenüber dem Bezug von klassifiziertem Schotter aus Steinbrüchen der Südbezirke eine Kosteneinsparung von 30000 bis 60000 M/km zu erreichen, d.h. durch das Sammeln, Aufbereiten und Deponieren der Feldsteine für den Bau von Schotterstraßen können die Kosten für den betrieblichen Straßenbau um 20 bis 40% gesenkt werden.

Im einführenden Vortrag der Jahresarbeitstagung, die im Klubhaus der Warnow-Werft Warnemünde stattfand, stellte Prof. Dr. sc. Kleinhempel, komm. Direktor des Instituts für Kartoffelforschung Groß Lüsewitz, fest, daß das Jahr 1981 von den Vegetationsbedingungen

her zu den günstigen Kartoffeljahren zu zählen war. Wenn trotzdem der Durchschnittsertrag in der DDR nur bei 205 dt/ha lag, so ist damit ein deutlicher Hinweis auf die Reserven in der Ausschöpfung des Ertragspotentials gegeben. In der Virus-, Nematoden- und Braunfäule-Resistenz sind wesentliche Verbesserungen des Sortiments sichtbar geworden. Die Schwerpunkte zur Verbesserung der Ertrags-situation haben sich in den Produktionsbereich verschoben. Ausgehend von der Bestands-dichte zum Zeitpunkt der Ernte, von einer gut organisierten Phytophthorabekämpfung, die einen ständigen Spritzmittelbelag garantiert, sowie von der zeitgerechten Krautabtötung vor der Ernte, liegen die größten Ertragsreserven in der Vermeidung von Bodenverfestigungen in den Fahrspuren und in der allgemeinen Ver-besserung der Bodenpflege, um den verbreite-ten Krumenbasisverdichtungen wirkungsvoll zu begegnen.

In der ungenügenden Abstimmung des Ernte-gutdurchsatzes mit der Aufbereitungs- und Einlagerungskapazität liegen die Ursachen für die noch immer zu beachtende Zwischenlage-rung am Feldrand, die das Fäulnisrisiko wegen mangelnder Durchlüftung und zusätzlicher Beschädigung wesentlich erhöht. Auf die Notwendigkeit eines breiteren Sortenspektrums in den meisten kartoffelproduzierenden Betrie-ben zur besseren Ausnutzung der Vegetations-zeit wurde eingehend hingewiesen.

In einem weiteren Vortrag hob Dr. Dierich, Institut für Kartoffelforschung Groß Lüsewitz, die Energieintensität in der Feld-, Lager- und Versorgungswirtschaft der Kartoffeln gegen-über anderen Fruchtarten hervor (s. a. agrar-technik, Heft 5/82, S. 220, Red.). Der Schwer-punkt mit 1200 und 1300 MJ/t liegt auf dem Feld, wobei 70 bis 80% durch vergegenständ-lichte Energie in Form von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln verbraucht werden. Der Aufwand in der Aufbereitung, Lagerung und Vermarktung ist mit 40 bis 240 MJ/t beachtlich geringer. Die Verwertung von Futterkartoffeln erfordert je nach Verfahren zwischen 40 und 4000 MJ/t, wobei die hohen Aufwandszahlen durch Dämpfen und Silieren in Verbindung mit dem hohen Silierverlust besonders hervor-gehoben wurden. Abschließend wurde festgestellt, daß sämtliche Maßnahmen zur Intensivierung der Kartoffelproduktion auch aus energeti-scher Sicht (Reduzierung des speziellen Energieaufwands) auf hohe Erträge in guter Qualität gerichtet sein müssen.

Über die Dammvorformung auf leichten Böden berichtete Dr. Marchand, Humboldt-Universität Berlin (s. a. S. 365). Die unregelmäßige Knol-lenablage, bedingt durch Fahrspuren vorher-gehender Arbeitsgänge und ungenügende Trag-fähigkeit leichter Böden, kann durch eine Dammvorformung weitgehend vermieden werden. Die Wachstumsbedingungen verbes-sern sich ebenfalls. Vierjährige Produktions-versuche in sechs Betrieben ließen als Vorteile der Dammvorformung für sandige Böden neben der Erhöhung der Bestandsdichte hö-here Knollen- und Marktwareerträge, die Einsparung von Dieselmotorkraftstoff und eine Ver-besserung der Qualität des Erntegutes deutlich hervortreten.

Über den speziellen Einfluß der Knollenlage auf das Wachstum, die Ernte und den Ertrag referierte Dr. Zänker, Institut für Kartoffel-forschung Groß Lüsewitz. Die mit dem Füll-grad der Legemaschine wechselnde Tiefenlage der Knollen sowie die seitlichen Abweichun-gen, aber auch die wechselnden Abstände von Knolle zu Knolle, werden auf allen Böden von

den technologischen Bodenverdichtungen (sichtbare und verdeckte Spuren) vorheriger Arbeitsgänge im wesentlichen beeinflusst. Nur ein von Fahrspuren freier Acker — durch vor-geformte Dämme — bietet die für die Qualität der Legetechnik und der nachfolgenden Pflegearbeitsgeräte notwendigen Vorausset-zungen.

Über Erfahrungen mit der Frühkartoffelbere-gnung berichteten die Kollegen Winzer, LPG(P) Welsickendorf, Bezirk Potsdam, und Menzel, LPG(P) Rothenburg, Bezirk Dresden. Die Er-träge und die Ertragssicherheit werden durch eine gezielte Zusatzberegung ebenso wie beim Speisespätkartoffelanbau beachtlich erhöht. Als besonders wichtig wird der Beregnungs-einsatz zum Vermeiden von Temperaturstür-zen und von Spätfrostschäden eingeschätzt. Voraussetzung für die Frostschutzberegung sind Zusatzdüsen mit verringerter Regenmenge (50% der Normalkapazität), um Erosions-erscheinungen an den Dämmen und die Ver-schlammungen der Bestände zu vermeiden.

Neue Ergebnisse zur Eisenfleckigkeit und Pfropfenbildung bei Kartoffeln wurden von Dr. Kürzinger, Institut für Kartoffelforschung Groß Lüsewitz, vorgetragen. Die Erscheinun-gen dieser Krankheiten treten vor allem auf leichten und mittleren Böden in Jahren mit feuchter und kühler Witterung während der Wachstumszeit auf. Es gilt heute als gesichert, daß fast alle derartigen Krankheitssymptome auf Infektion mit dem Tabakrattlevirus be-ruhen. Übertragen wird der Erreger durch frei-lebende Nematoden. Die Markierung befallener Schlagteile in der Schlagkartei, das Ver-meiden des Anbaus besonders anfälliger Sorten (Astilla, Amsel, Salut), die langfristige kon-sequente Verminderung der Verunkrautung und der Anbau bestimmter Zwischenfrüchte zur Gründüngung (Ölrettich, Sommerraps, Lupi-nen) sind erfolgversprechende Maßnahmen für die gefährdeten Standorte.

Mit den Aussichten und Problemen der An-wendung von Schwefelsäure zur Krautab-tötung beschäftigten sich die Referate von Dr. Brazda, Institut für Kartoffelforschung Groß Lüsewitz, und von Koll. Graß, ZBE Spei-sekartoffellager Eilenburg, Bezirk Leipzig. Die Anwendung von 20 bis 40 l konzentrierter Schwefelsäure in 200 l Wasser je ha — bei niederschlagsreicher Witterung in krautwüch-sigen Beständen in Kombination mit dem Krautschlagen — brachte in Versuchen und Praxiserprobungen befriedigende Krautminde-rungsergebnisse ohne negative Nachwirkung auf die Nachfrüchte. Vor einer allgemeinen Anwendung ist das Verfahren jedoch noch weiterzuentwickeln. Das betrifft z. B. die Ver-besserung der Sikkationswirkung, die Er-höhung der Wirkung gegen Unkräuter und die Verminderung der Störanfälligkeit der Applikationstechnik. Auch die Auswirkungen auf die unmittelbar betroffene Umwelt (Wild, Boden) bedürfen noch einer eingehenden Überprüfung.

Der Ratio-Katalog 1980 des VEB Ingenieur-büro für Lagerwirtschaft OGS Groß Lüsewitz wurde von Dipl.-Landw. Köckritz vorgestellt (s. a. S. 352). Bewährte Ratio- und Neuerer-lösungen aus den technologischen Teilprozes-sen der Aufbereitung, Lagerung und Ver-marktung sowie der Ver- und Entsorgung bil-den den Inhalt dieses vom o. g. Betrieb zu be-ziehenden Ratio-Katalogs.

Einsatzverfahren mit neuen Mechanisie-rungsmitteln für die Kartoffelproduktion wur-den von Ing. Leberecht, Zentrale Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim, vorgetragen.

Neben einer kurzen Beschreibung der Ern-temaschine E 686 (s. S. 340), Übergrö-Benabscheider K 722, Komplettierung K 970, Steintrennanlage (Absaugprinzip) u. a. wurden aus den Prüfergebnissen abgeleitete praktische Hinweise für den Einsatz dieser Geräte sowie zum Bedienungs- und Wartungsaufwand ge-geben.

Aus der Arbeit des Ausschusses für Spei-sekartoffeln berichtete der Vorsitzende, Koll. Schmidt, schwerpunktmäßig über Erfolge in der Neuerer- und Rationalisierungstätigkeit. Die Zweckmäßigkeit der Einrichtung spezieller Betriebsabteilungen bzw. Betriebe für einen nach maschinenbaulichen Gesichtspunkten organisierten Rationalisierungsmittelbau (z. B. Netzschlauchaufziehgerät) wurde eingehend begründet.

Koll. Graß, Vorsitzender des Arbeitsausschus-ses für Pflanzkartoffeln, berichtete, daß sich das Kollektiv mit der Einführung des Pflanz-kartoffelnachbaus auch in Abbaufragen be-schäftigt, um damit bei weiterer Sicherung einer guten Pflanzgutqualität den Trans-portaufwand für die Pflanzgutversorgung be-deutsam zu reduzieren. Im Ausschuss wurden außerdem die Nachteile und die Ursachen eines zu geringen Sortenspektrums im Anbau bestimmter Produktionsbereiche behandelt.

Dr. Pötke, Institut für Kartoffelforschung Groß Lüsewitz, faßte die Erkenntnisse der Früh-jahrsberatung des FA Kartoffelwirtschaft im Mai 1981 in Schieritz unter nachfolgenden Schwerpunkten zusammen:

Einfluß der Lagerverfahren auf Fäulnisver-luste und Knollenqualität

Unterschiedliche Überlagerungsergebnisse in Großmieten, Haufen- und Behälterlagern haben ihren Ursprung viel stärker in der Quali-tät des Ausgangsmaterials (besonders Fäul-nisinfektion) als im Lagerverfahren selbst. Auch die schwierige Überlagerungssituation im Zeitraum 1980/81 erbrachte in Großmieten keine bessere Überlagerungsqualität als in Lageranlagen. Der Lüftungsaufwand ist in Großmieten gegenüber Unterdachlageranlagen geringer, die größeren Ober- und Bodenflächen der Großmieten und die ausgleichende Wir-kung der Strohabdeckung (Feuchtigkeitsauf-nahme) sind die wesentlichen Ursachen.

Lüftungsverfahren und -technik bei loser La-gerung

Neben den bekannten Fakten der intensiveren Beeinflussung der Kartoffelstapel bei der Drucklüftung und des besseren Auslagerungs-ergebnisses hinsichtlich des Marktwarenteils wurde der bis zu $\frac{1}{3}$ geringere Lüftungsauf-wand hervorgehoben. Weiter wurde von den Leitern der beiden je zur Hälfte mit Saug- und Drucklüftung in den Sektionen ausgerüsteten ALV-Anlagen Plate, Bezirk Schwerin, und Blumberg, Bezirk Frankfurt (Oder), berichtet, daß die Sauglüftungssektionen immer zuerst ge-räumt werden. Die mehrjährige durchschnittli-che Lagerzeit beträgt in Blumberg bei Sauglüf-tung 168 Tage, bei Drucklüftung 230, Tage. Gegenüber der Sauglüftung ist jedoch in den Sektionen mit Drucklüftung sehr oft ein feuch-ter Niederschlag an der Decke (Warmdach) festzustellen. Bei der z. T. vorgenommenen bzw. geplanten Umstellung von Saug- auf Drucklüftung ist dieser Faktor hinsichtlich des Korrosionsschutzes der Dachkonstruktion un-bedingt zu beachten.

Verteilrohre anstelle von Oberflurkanälen

Durch diese Maßnahme wurde eine bessere Luftverteilung bei verringertem Luftwider-stand und damit reduziertem Energiebedarf für

die Lüftung erreicht. Aus der ALV-Anlage Blumberg wurde mitgeteilt, daß durch den reduzierten Raumbedarf die Lagerkapazität der Sektionen um 10% vergrößert werden konnte. Lüftungsautomatisierung mit Prozeßrechnern war das Vortragsthema von Dr. Witte, VEB Ingenieurbüro für Lagerwirtschaft OGS Groß Lüsewitz. Mit der Weiterentwicklung der Lüftungsautomatisierung, die durch den Prozeßrechner erreicht wird, ist eine wesentliche Reduzierung des Materialaufwands (ein Automat je Lageranlage, ein zentrales Kabel für alle Sektionen) bei verringertem Montage- und Inbetriebnahmeaufwand zu erwarten. Das Lüftungsprogramm kann erweitert und relativ geändert werden. Es besteht eine ständige Abfragemöglichkeit der Lagerzustandswerte auf Bildschirmgeräten im Büro des Lagerwarts und z. B. im Büro des Leiters. Kosteneinsparungen für Elektroenergie durch Einhaltung der lt. Bezugsvertrag vereinbarten Energieabnehmerichtwerte und der Zeiten sind sicher zu erwarten.

Über ihre Erfahrungen mit dem Waschen von Speisekartoffeln berichteten die Koll. Kern, ZBE Kartoffellagerhaus Weidendorf, Bezirk Karl-Marx-Stadt, und Stieghorst, LPG Zossen-Niederpölnitz, Bezirk Gera. Von beiden Betrieben sind durch den Einsatz von Waschanlagen, die z. T. konstruktiv erheblich umgestaltet wurden, große verderbgefährdete Kartoffelmengen (8000 bzw. 3000 t) in der Überlagerungsperiode 1980/81 gewaschen und damit zum größten Teil in guter und ansprechender Qualität für die Versorgung genutzt worden. In Weidendorf wurden ein Haftwasseranteil unter 1%, ein Beschädigungswert von unter 2% und ein Restschmutz von 0,2 bis 0,5% erreicht. Beide Referenten hoben die Wichtigkeit der guten Abtrocknung der in Beutel abgepackten Kartoffeln vor der Auslieferung hervor, durch die eine mehrwöchige Lagerfähigkeit der Beutelware gewährleistet wird. Neben der Verbesserung der Arbeitsbedingungen, vor allem beim Verlesen und an den Abpackautomaten, wurde eine erhöhte Funktionssicherheit der Förder-, Aufbereitungs- und Abpacktechnik erzielt.

Über Erfahrungen mit der Kühlagerung von Speisekartoffeln auf Leichtkühlflächen berichtete Koll. Weinkauff, Wirtschaftsvereini-

gung OGS Cottbus. Hinsichtlich der Knollenqualitätserhaltung durch die Umlagerung auf Leichtkühlflächen (Obstlager) wurde hervorgehoben, daß der Aufwand für Transport und Umschlag gegenüber den eingesetzten Getreidekühlern unverträglich hoch ist. Mit den in den Lageranlagen Seyda und Wittichenau, Bezirk Cottbus, u. a. eingesetzten verfahrenbaren Getreidekühlern (KL-50) konnte auch bei sehr hohen, längere Zeit anhaltenden Außenlufttemperaturen die Lagertemperatur in Grenzen gehalten und eine Knollenware von guter Qualität bereitgestellt werden, so daß sie Versorgungsaufgaben mit Hilfe dieser mobilen Kühlanlagen zufriedenstellend gelöst wurden. Die Kosten für die Umlagerung (Umschlag- und Transportkosten) zu den Leichtkühlflächen lagen zwischen 79 und 111 M/t, wogegen die mobilen Getreidekühler mit Kosten zwischen 17 und 33 M/t abgerechnet werden konnten.

Ihre Erfahrungen mit mobilen Kühlaggregaten (KL-D 70) im Jahr 1981 trugen die Koll. Bartel, ZBE Verarbeitung Heichelheim, Bezirk Erfurt, und Löffelmann, ZBE Speisekartoffellager Blumberg, Bezirk Frankfurt (Oder), vor. Mit dem mobilen Kühlaggregat, einem mit Luftzu- und -abfuhrkanälen und schienengeführten Wagen komplettierten Kältesatz KL-D 70 des VEB Industriekühlung Zwickau, konnten in beiden Anlagen bereits im ersten Betriebsjahr zufriedenstellende Ergebnisse erzielt werden. Die Betriebszeit des Kühlaggregats lag in Heichelheim um 70% unter der Lüftungszeit der vergleichbaren Hallenteile. Dabei wurde eine Temperaturminderung gegenüber den ungekühlten Hallenteilen um 4 K im Stapel erreicht. Von beiden Anlagen wurde berichtet, daß sich die Qualität der gekühlten Kartoffeln, in Blumberg z. T. Importware, deutlich positiv von der ungekühlten Sektionen abhob, daß die Verarbeitungsleistungen in Schälanlagen beim Einsatz gekühlter Kartoffeln im Gegensatz zu früheren Jahren im Vor Sommer nicht abgesunken und die Aufwendungen ökonomisch vertretbar sind. Zusammenfassend konnte festgestellt werden, daß mit dem Einsatz der mobilen Kühlaggregate in beiden Betrieben eine beachtliche Stabilisierung der Anschlußversorgung erreicht wurde.

Das Kühlagerprojekt für Obst, Gemüse und

Speisekartoffeln des VEB Metalleichtbaukombinat, Werk Niesky, wurde von Dipl.-Ing. Müller, VEB Ingenieurbüro für Lagerwirtschaft OGS Groß Lüsewitz, vorgestellt. Dieses Projekt eines maschinengekühlten, voll wärmeisolierten Kühlhauses in Leichtbauweise mit einer Lagerkapazität von 1 bis 9 kt kann in Abstufungen von 500 t errichtet werden und sollte in Kartoffellageranlagen als Zusatzlager bei Erweiterungen der Lagerkapazität vorgesehen werden. Die Leichtbauweise des Objekts erfordert einen relativ geringen baulichen Aufwand am Standort (Fundamente, Fußboden). Die gesamte vorgefertigte Kühllagerhalle ist voll montierbar.

Über die Ungarnreise des FA Kartoffelwirtschaft im Mai 1981 berichtete der Reiseleiter, Koll. Geburtig, vor allem aus baulicher Sicht über die besuchten Anlagen und Einrichtungen, wogegen die Ausführungen von Dr. Schäfer, ZBE Kartoffellagerhaus Andisleben, die Kartoffelproduktion und die Mechanisierung in der Feld- und Lagerwirtschaft zum Gegenstand hatten (ausführlich s. u. Red.).

Während der Tagung wurden auch in Autorenreferaten zwei Promotionen vorgestellt, die sich mit der Kartoffelproduktion beschäftigen:

- Untersuchungen zum Nachweis und zur Differenzierung der Kartoffelviren S und M (Dr. rer. nat. W. Wiedemann, Institut für Kartoffelforschung Groß Lüsewitz, Promotionsverfahren A, Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR 1981)
- Standortverteilung der Kartoffelproduktion der DDR und Vorschläge zu ihrer weiteren Vervollkommnung (Dr. sc. agr. P. Schuhmann, Institut für Kartoffelforschung Groß Lüsewitz, Promotionsverfahren B, Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR 1981).

Die von mehr als 200 Fachkolleginnen und -kollegen besuchte Jahresarbeitsstagung 1981 wurde mit einem zusammenfassenden Schlußwort von Prof. Wirsing, Humboldt-Universität Berlin, mit den Hinweisen zur Verwertung der gewonnenen Erkenntnisse und Erfahrungen zur Vorbereitung des Bauernkongresses und zur Verbesserung der Kartoffelproduktion 1982 beendet.

A 3425

Dr. E. Pötke, KDT

Exkursion des FA Kartoffelwirtschaft nach Ungarn

Im vergangenen Jahr besuchte eine 40köpfige Expertengruppe des KDT-Fachausschusses Kartoffelwirtschaft die Ungarische Volksrepublik, um sich über die Fortschritte in der Kartoffelproduktion und -versorgung zu informieren. Das Programm und die Betreuung wurden wie bereits 5 Jahre zuvor in dankenswerter Weise von der Ungarischen Agrarwissenschaftlichen Vereinigung in Zusammenarbeit mit den Reisebüros der DDR und der UVR organisiert.

Die Kartoffelanbaufläche in der UVR betrug im Jahr 1981 82 000 ha ($\pm 1,5\%$ der Ackerfläche), während vor 1950 auf über 300 000 ha Kartoffeln angebaut wurden. Die Erträge von damals unter 100 dt/ha haben jetzt 150 dt/ha überschritten, so daß bei einer deutlichen Stabilisierung der Gesamternte ein nur geringer Abfall des jährlichen Gesamtaufkommens auf

etwa 1,3 Mill. t zu verzeichnen ist. Der jährliche Prokopfverbrauch an Speisekartoffeln (bevorzugt werden rotschalige, weißfleischige Sorten) einschließlich Veredlungsprodukten aus Speisekartoffeln beträgt 86 kg. Der Handel mit 1- und 2,5-kg-Abpackungen hat in den Städten eine Aufwärtsentwicklung erfahren. Die Gebinde sind voll ausgezeichnet (z. T. Handeinlage) mit Sorten-, Mengen-, Preis- und Betriebsbenennung. Von der Veredlungsindustrie werden Chips und Pomeskes frites angeboten. Weiterhin werden Speisekartoffeln zu Kartoffelmehl u. a. als Beigabe zum Brot und zu speziellen hochwertigen Gebäcken verarbeitet, ein relativ geringer Anteil für die Stärke- und Alkoholproduktion.

Das Besuchsprogramm der Gruppe umfaßte neben der Stadtbesichtigung und dem Besuch der Budapester Messe eine Fahrt in das Ost-

ungarische Kartoffelanbauzentrum Nyregyháza, einem Gebiet mit relativ leichten Böden und Jahresniederschlägen von 450 bis 500 mm, in dem der Kartoffelanbau wegen seines positiven Einflusses auf die Bodenfruchtbarkeit auf 7 bis 9% der Ackerfläche betrieben wird. Das Forschungszentrum des Saabaubetriebs Nyregyháza mit seinen Versuchsflächen und drei landwirtschaftliche Betriebe (Tafel 1, Bild 1) mit relativ großen Kartoffelanbauflächen konnten besichtigt werden. Alle drei Betriebe widmen sich wie die Betriebe der Umgebung einem sehr intensiven Kartoffelanbau, der durch eine hohe Ackerkultur gekennzeichnet ist. Überwiegend werden holländische Sorten, vor allem „Desiree“, angebaut. Das importierte Pflanzgut wird wegen der hohen Viruszunahme höchstens zweimal in den Speisekartoffelbetrieben nachvermehrt.

Tafel 1. Einige Kennzahlen zur Kartoffelproduktion der besichtigten Betriebe

Betrieb	landwirtschaftliche Nutzfläche ha	Ackerfläche ha	Kartoffelanbaufläche ha	Kartoffelertrag dt/ha	Lagerkapazität t	Lagerform	Lagerhöhe m	Belüftung	Kanalabstand m	Dachausbildung
Lehrgut Gualatanya	5 900	—	200	290	2 500	lose	5	Druckbelüftung, Unterflurkanäle ansteigend	3	Warmdach, schräge Decke
LPG Venczellő	5 600	4 300	300	283	5 800	lose und Behältertrennwände	5		2,5	
LPG Patroha	5 300	4 500	400	300	7 500	lose	5		3	

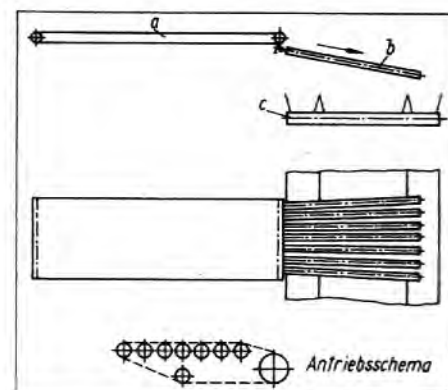
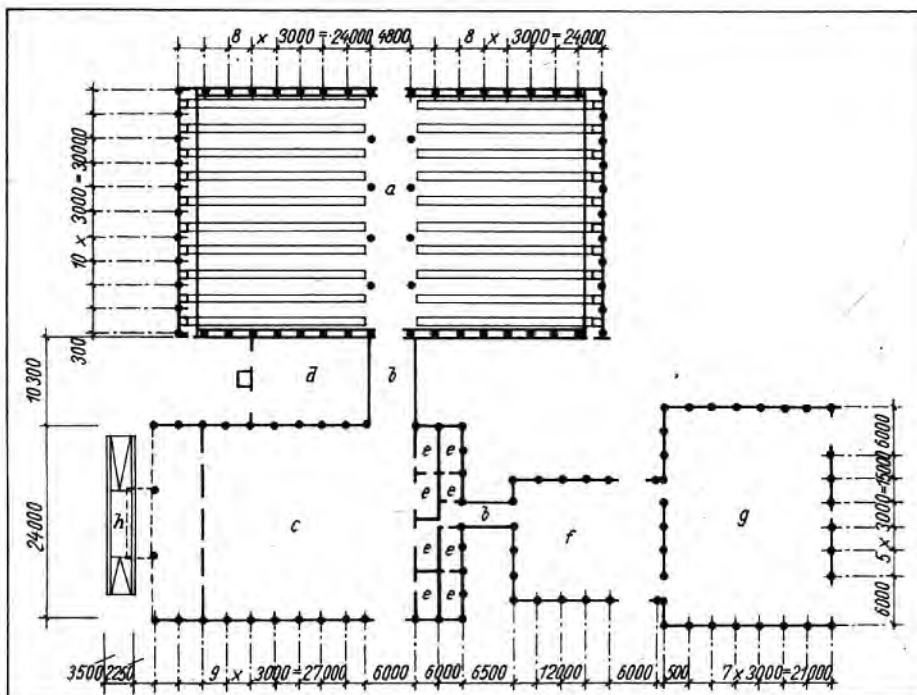


Bild 2. Einordnung des Rollenfraktionierers; a Verlesetisch, b Rollenfraktionierer, c Sammelband

Bild 1. Grundrisschema der Kartoffel-Lager-, Aufbereitungs- und Vermarktungsanlage in der LPG Patroha; a Lagerhalle, b Verbinder, c Annahme- und Aufbereitungsgebäude, d Heizraum usw., e Nebenräume, Sanitärräume, f Veredlung, Raum 1, g Veredlung, Raum 2, h Annahmerampe

Wegen der hohen Virusbelastung wird z. T. für die Pflanzgutvermehrung die Sommerpflanzung im Juli durchgeführt. Auf etwa 20% der Ackerfläche wird die eigene Züchtung „Ungarische Rose“ angebaut. Neue Zuchtstämme mit einer verbesserten Blattrollwiderstandsfähigkeit wurden vorgestellt. Auf eine hohe Ackerkultur wird großer Wert gelegt. Die Betriebe führen eine intensive kombinierte mechanisch-chemische Pflege der Bestände durch. Die Phytophthora-Bekämpfung mit 6 Spritzungen ist schlagkräftig organisiert. Die Ernte erfolgt ausschließlich mit importierten 2- und 3reihigen Rodern. Ebenso werden verschiedene international bewährte Maschinensysteme für die Annahme-, Sortier- und Einlagerverfahren verwendet. Besondere Beachtung fanden ein Rollenfraktionierer wegen seiner einfachen und qualitätserhaltenden Bauform und Funktion (Bild 2), ein Riemen-

fraktionierer und ein Einlagergerät mit Erdabscheider. Pflanz- und Speisekartoffeln werden gemeinsam in den Hallen gelagert, wodurch Schwierigkeiten bei der Keimhemmung für die Speisekartoffeln zur Frühjahrsversorgung entstehen. Die lose Lagerung ist überwiegend verbreitet. Zum Teil werden Behälter als Trennwände zwischen den Partien und zur Schüttlastaufnahme an den Außenwänden benutzt. Die Lagerhöhe beträgt rd. 5 m. Die Unterflurbelüftung wird überwiegend angewendet (ansteigende Kanäle, Kanalabstände rd. 3 m). Die Lüfter sind oftmals liegend eingebaut. Die Wärmedämmung der Außenwände wird durch Polystyrolplatten gestaltet, die innen gegen die Außenwände geklebt sind und nicht verputzt werden. Die Dachkonstruktion besteht z. T. aus untergespannten Stahlbetonsparren. Die Dächer sind Warmdächer, und die Neigung der Decke in den Lagerräumen ent-

spricht der Dachneigung, wodurch aufwendige abgehängte Deckenunterkonstruktionen entfallen. Zur Auslagerung werden fast ausschließlich Entnahmebänder, die selbstfahrend und sehr beweglich sind, eingesetzt.

Von den Reiseteilnehmern wurde eingeschätzt, daß in den besichtigten Betrieben und Forschungseinrichtungen große Anstrengungen zur Erreichung stabiler, hoher Erträge in der Pflanz- und Speisekartoffelproduktion und in der Pflege der lagernden Bestände unternommen wurden. Für die Möglichkeit zum regen Erfahrungsaustausch mit der offenen Darlegung aller Lösungen und Probleme und die erwiesene Gastfreundschaft ist den ungarischen Fachkollegen in den Betrieben und Institutionen sowie der Ungarischen Agrarwissenschaftlichen Vereinigung herzlich zu danken.

A 3426

Dr. E. Pötke, KDT

Rationeller Energieeinsatz in den Betrieben der Kartoffelveredlungsindustrie

Dr. agr. O. Ohnedorfer, KDT, VEB Kartoffelveredlungswerk Hagenow, Bezirk Schwerin

1. Zur Wertung der Energiefragen

Ebenso, wie das vorhandene Potential an Arbeitskräften und der Stand der Entwicklung der Arbeitsproduktivität das Produktionsvolumen eines Betriebs begrenzen können, bestimmt das verfügbare Energiepotential die Möglichkeiten zur Erfüllung und Überbietung der Planaufgaben. So wie sich Energieprobleme zur schwerwiegenden Belastung für die gesamte Volkswirtschaft entwickeln können, so werden Energiefragen bei ungenügend sorgfältigem Umgang mit den verfügbaren Limiten zur zentralen Frage in der Betriebsführung.

Die Forderung, die Roh- und Brennstoffe volkswirtschaftlich noch wesentlich besser zu verwerten, verlangt eine kritische Wertung des Umgangs mit allen Energieträgern und von jedem Werktätigen den Einsatz des Verfügbaren mit höchstem Effekt. Dabei ist von der Erkenntnis auszugehen, daß nur eine sehr komplexe Betrachtung und Wertung aller direkten und vergegenständlichten Energieformen zur sachverständigen Beurteilung aller Zusammenhänge führt. Nur so können Verzerrungen in der Darstellung und Wertung der Energieproblematik vermieden werden.

Die Mitarbeiter des VEB Kartoffelveredlungswerk Hagenow haben sich frühzeitig und gründlich mit den Möglichkeiten der sorgsamen Energieanwendung beschäftigt und können auf erste Erfolge bei der schrittweisen Senkung der Energieverbrauchsnormative zurückgreifen.

Alleiniger Maßstab, einzig reale Meßmethode für erreichte Energieeinsparungen bleibt dabei der volkswirtschaftliche Gesamtaufwand je Erzeugniseinheit. Es nützen weder Bestrebungen zur Verlagerung einzelner Aufwendungen auf andere Betriebe als Methoden der betrieblichen Energieeinsparung noch Veränderungen des Produktionssortiments auf energiesparende Erzeugnisse zu Lasten einer ausgewogenen Versorgung der Bevölkerung. Verfahrensweisen zur Reduzierung der material- und energieaufwendigen kleinabgepackten Sortimente zugunsten von Großbinden sind zwar überall dort dringend angebracht, wo ohnehin Großverbraucher damit versorgt werden sollen, sie dürfen jedoch nicht praktiziert werden, wenn damit das Angebotsniveau für die Bevölkerung absinkt.

Das ganze Bestreben muß sich deshalb allein auf einen höheren volkswirtschaftlichen Effekt der eingesetzten Energieformen richten.

2. Energieformen und wichtige Energienormative

In der Kartoffelveredlungsindustrie werden an direkten Energieträgern Dampf, Heizgas und Elektroenergie eingesetzt. Nicht weniger bedeutend ist die häufig nur beiläufig zugeordnete Energieform Trinkwasser. Die Kartoffel selbst ist ebenfalls eine wichtige Energieform, deren sparsamer Einsatz eine entscheidende Reserve darstellt.

Die Kartoffelveredlungsindustrie benötigt zur Verarbeitung von je 100 t Kartoffeln zu hochwertigen Fertig- und Halbfertigfabrikaten je nach Verarbeitungsprofil rd. 200 t Dampf, 1000 kWh Elektroenergie und bei der Her-

Tafel 1. Entwicklung des relativen Energiebedarfs je 100 t Kartoffelverarbeitung im VEB Kartoffelveredlungswerk Hagenow

Energieart		1979	1980	1981
Dampf	GJ	442	355	342
	t	159	127	123
Elektroenergie	kWh	1370	1330	1310
Gas	m ³	27	28	30
(bezogen auf Pommes frites)				
Wasserverbrauch	m ³	1130	1062	859

stellung von Backprodukten rd. 2000 bis 5000 m³ Gas (Tafel 1). Dieses sind Größenordnungen, die bei einer Rohwareverarbeitung von rd. 50000 t/Jahr allein im VEB Kartoffelveredlungswerk Hagenow eine erhebliche Bedeutung haben.

Mit diesem Energieeinsatz werden im wesentlichen erheblich höhere Aufwendungen vorweggenommen, die sonst in den Haushalten und Großküchen erforderlich sind. Außerdem werden Rohstoffverluste und Versorgungsaufwand deutlich gesenkt.

An Trinkwasser für den Verarbeitungsprozeß sind je nach Vollständigkeit der Wasserkreisläufe und der Stufennutzungssysteme im Betrieb 700 bis 1000 m³ je 100 t Kartoffeln erforderlich. Wassersparende Maßnahmen werden häufig nicht genügend hoch gewertet. Sie bringen nicht nur Einsparungen bei der Trinkwasserbereitstellung, sondern ersparen auch häufig Aufwand für Maßnahmen bei der schadlosen Abwasserbeseitigung.

3. Maßnahmen der rationellen Energieanwendung

Erste Erfahrungen des VEB Kartoffelveredlungswerk Hagenow bei der Erhöhung der Effektivität des Einsatzes der Energieträger zeigen, daß Rohstoffverlustquellen und Fehler in der Verfahrensführung beseitigt werden müssen. Dazu wurde eine umfassende und kritische Wertung des gesamten technologischen Prozesses vorgenommen, die zu ersten Schlußfolgerungen für folgende Energiearten führte:

Elektroenergie

- Reduzierung aller uneffektiven Beleuchtungsquellen und Orientierung auf Arbeitsplatzbeleuchtung anstelle von Raumbeleuchtung
- Reduzierung der Elektroheizung auf ein unbedingt notwendiges Minimum
- strenges Kontrollsystem beim Ein- und Ausschalten von Produktions- und Beleuchtungsanlagen
- Einordnung des gesamten, nicht an Zeiten gebundenen Energiebedarfs auf Zeiträume außerhalb der Spitzenbelastungszeiten.

Gas

- Verbesserung der Brennersteuerung und Übergang von der Zeitpunkregelung auf eine permanente Regelung

- Vorgaben für den Gasverbrauch für die Raumheizung
- Gewährleistung einer absoluten Kontinuität der Produktion ohne erhebliche Schwankungsbreite in der Durchsatzmenge.

Dampf

- Reduzierung der Raumheizung auf die lt. Ministerratsbeschluß vorgegebenen Normtemperaturen
- Stabilisierung des Kondensatsystems und Beseitigung aller „Dampffahren“ im Betrieb
- vorrangige Bearbeitung der Wärmeversorgungsanlagen innerhalb der planmäßig vorbeugenden Instandhaltung (Ausschluß von Leck- und Ausströmverlusten)
- Wärmedämmung an allen Türen und Fenstern
- Einbau eines Sommerkessels im Heizhaus zur Reduzierung des Energiebedarfs bei Minimalbetrieb
- Vervollkommnung der Isolierung der Dampf- und Kondensatleitungen.

Mit diesen ersten Maßnahmen, die grundsätzlich auch Gegenstand der betrieblichen Wettbewerbsführung waren, gelang es, die Werktätigen des VEB Kartoffelveredlungswerk Hagenow zur Mitwirkung anzuregen. Darüber hinaus waren strategische Überlegungen anzustellen, welche langfristig wirkenden Maßnahmen einzuleiten sind, um den generellen Forderungen zur rationalen Energieanwendung gerecht zu werden.

4. Langfristig wirkende Maßnahmen zur Energieeinsparung

Immer wieder wird deutlich, daß höhere Produktionsleistungen bei gleichem Energieaufwand leichter erreichbar sind, als gleiche Leistungen mit gesenkten Kontingenten. Deshalb muß überall dort, wo Produktionssteigerungen volkswirtschaftlich ohnehin notwendig sind, bei Einhaltung der verfügbaren Kontingente eine möglichst hohe Auslastung der Produktionsanlagen erreicht werden, da mit der maximalen Nutzung der Produktionsanlagen häufig auch die günstigsten Energieverbrauchswerte je Erzeugnis möglich werden.

Es ist erfahrungsgemäß besser, mit einer geringeren Anzahl von Produktionsanlagen ununterbrochen und mit hohem Auslastungsgrad zu produzieren, als mit allen verfügbaren Arbeitsmitteln bei zu geringer Energiezufuhr gedrosselt zu arbeiten. Jedes Betriebskollektiv des VEB Kartoffelveredlungswerk Hagenow steht bei der Präzisierung seiner Planangebote und der Realisierung der Produktionsaufgaben heute weit konsequenter als es bisher nötig erschien vor der Frage nach dem effektivsten Einsatz der verfügbaren Energie. Dabei ist die wichtigste Reserve jedes Betriebs ein hoher Grad der Kontinuität der Produktion. Dazu gehören:

- Schichtarbeit, nach Möglichkeit ohne Unterbrechung an den Wochenenden, wie in den Betrieben der Kartoffelveredlungsindustrie mindestens über längere Zeiträume üblich

— strenge Einhaltung der Kontinuität bei der Regulierung der Durchsatzmengen innerhalb der gesamten Leistungszeit.

So konnte z. B. festgestellt werden, daß der Verbrauch aller Energiearten (Dampf, Elektroenergie, Gas) durch jede Form der Produktionsunterbrechung, aber auch durch Schwankungen der Durchsatzmenge je Erzeugniseinheit, ansteigt. Allein aus diesem Grund wird die Einordnung bzw. Vervollständigung elektronischer Regelemente erforderlich und verspricht hohe Effekte. Weiterhin wurde ermittelt, daß bei hoher Kontinuität in der Belastung der Produktionsanlage, möglichst an der Grenze ihrer Kapazität, der geringste Aufwand je Erzeugnis registriert wird.

Die komplexe Aufgabe der Rohstoffversorgung verfügt über ungewöhnliche Reserven zur rationellen Energieanwendung. Hierbei geht es nicht allein um hocheffektive Verfahren der Rohstoffversorgung, sondern auch um die Erhaltung des Energiepotentials der Kartoffeln. So läßt z. B. jegliche Flußunterbrechung bei der Organisation der Ernte durch Zwischendepotieren oder Sortierprozesse sowie Umschlagarbeiten von einem Transportmittel auf das andere den Energiebedarf je Tonne erheblich ansteigen. Hinzu kommt, daß derartige Umschlagmanipulationen stets von Nährstoffverlusten infolge Fäule oder Veratmung des Transportgutes begleitet sind.

Im VEB Kartoffelveredlungswerk Hagenow haben sich deshalb aus den genannten Gründen folgende Grundpositionen durchgesetzt:

- Die Kartoffelveredlungsperiode beginnt spätestens am 1. August, da zu diesem Zeitpunkt trotz noch ungenügender Masseerträge der frühen Reifegruppen höhere Verarbeitungseffekte erzielt werden. Mit jedem Tag des früheren Beginns der Verarbeitung umgeht der Industriezweig steigenden Verarbeitungsaufwand und Verluste während der Frühjahrsverarbeitung.
- Die Rohware gelangt direkt vom Feld ohne Zwischenlagerung und Sortierprozeß zum Verarbeitungsbetrieb und wird erst unmittelbar im Verarbeitungsprozeß entsprechend den jeweiligen Erfordernissen von Fremdstoffen befreit und kalibriert.
- Einer der höchsten Effekte im Energiehaushalt der Rohstoffversorgung wird durch die bewährte Praxis der Direktversorgung der Industrieanlagen ab 1. August bis Mitte November erreicht. Voraussetzung für diese Verfahrensweise der Frischversorgung ab Feld ist ein sehr enges und sorgsam geplantes Zusammenspiel aller Kräfte des Kooperationsverbands Kartoffelveredlung in einem einheitlich geleiteten Prozeß. Zu den wichtigsten Voraussetzungen gehört eine tägliche, exakt mit der Verarbeitung abgestimmte Rohstoffanlieferung und die sorgsame Auswahl der Späternteflächen nach Gesichtspunkten optimaler Erntebedingungen und geringster Wildschäden.

Unter den Standortbedingungen des VEB

Kartoffelveredlungswerk Hagenow besteht bei dieser Verfahrensweise für den Zeitraum bis Mitte November kein Bedarf an Lagerhäusern, es entfällt jeglicher Aufwand für die Zwischenlagerung, und die häufig sehr hohen Lagerverluste treten bei dieser Art der Versorgung direkt vom Feld so gut wie nicht in Erscheinung.

- Höchste Versorgungseffekte für die Kartoffelveredlungsindustrie werden mit Kartoffeln erreicht, die über einen hohen Gehalt an Trockensubstanz verfügen. Die Verarbeitung von Kartoffelsorten mit einem Trockensubstanzgehalt über 20% (z. B. Auralia, Adretta, Elgina und Carpina) zeigt neben der erheblich höheren Ausbeute auch einen deutlich geringeren Energiebedarf je Tonne Fertigerzeugnis als die Verarbeitung z. B. der Sorte Astilla mit einem Trockensubstanzgehalt von etwa 14%.

5. Probleme der Energieverwendung und -abrechnung

Im Vordergrund bei der Erörterung der Fragen der Energieeffektivität bei einer Vielzahl der Kollektive des VEB Kartoffelveredlungswerk Hagenow steht häufig die Nutzung der Produktionsabwärme. Auch in der Kartoffelveredlungsindustrie bieten sich Möglichkeiten der Abwärmenutzung an, wengleich diese Aufgabe bei exakterer Betrachtung nicht unproblematisch ist. Abwärme steht in den lebensmittelverarbeitenden Betrieben bei Wrasenabzügen, an Trocknern, aus dem Kühlsystem der Verdichteranlagen und bei Kondensationseinrichtungen von Abdampf zur Verfügung.

Die Grenzen einer sinnvollen Anwendbarkeit dieser Abwärme zeigen sich im VEB Kartoffelveredlungswerk Hagenow in folgendem:

- Für das relativ geringe Temperaturniveau und den geringen Wärmeinhalt der Abwärme fehlen geeignete leistungsstarke Wärmetauscher, sowohl auf der Übernahmeseite als auch auf der Abgabeseite der Wärmeenergie.
- Das Wärmeangebot ist nicht immer in Übereinstimmung mit einem entsprechenden Wärmebedarf zu bringen (dies ist sowohl jahreszeitlich als auch vom Ort des Energieanfalls her schwierig).

Ungeachtet dessen ist es nicht zu verantworten, daß in der Zukunft diese Wärmequellen ungenutzt bleiben oder wie im Fall der Ammoniakkältetechnik sogar mit zusätzlichen Aufwendungen vernichtet werden.

Es ist deshalb für die einschlägige Industrie unbedingt notwendig, möglichst serienmäßig Anlagen zu bauen, die in der Lage sind, Restwärme sinnvoll zu nutzen.

Bei der Planung und Abrechnung des Elektroenergiebezugs von seitens des VEB Energieversorgung muß davon ausgegangen werden, daß sich die Nahrungsgüterwirtschaft trotz ihrer Bemühungen, durchgängig zu produzieren, naturbedingt Saisoncharakter erhalten hat. Der Produktionsstart und das Produktionsende der jeweiligen Verarbeitungskampagne sind

keine Fragen des Kalenders, sondern abhängig von der Reife und dem ausreichenden Angebot von Kartoffeln sowie ihrer Haltbarkeit und somit Verfügbarkeit. Weiter ist davon auszugehen, daß die Energieplanung dem alleinigen Zweck dienen sollte, Energiebedarf und Energieerzeugungskapazitäten langfristig vorausschauend in weitgehende Übereinstimmung zu bringen. Diese beiden Tatsachen vorausgesetzt, ist es unverständlich, in welcher Weise die Energieversorgungsbetriebe die Bereitstellung der Elektroenergie planen und abrechnen. Dies geschieht unter Berufung auf moderne Methoden der Planung und Abrechnung in Form der elektronischen Datenverarbeitung und hat folgendes zu Inhalt:

Wenn z. B. ein Betrieb der Kartoffelveredlungsindustrie mit der Verarbeitungskampagne nicht am 1. August, sondern aufgrund ungewöhnlich günstiger Reifebedingungen des Rohstoffs und eines ausreichenden Angebots bereits in den letzten Tagen des Monats Juli seine Kampagne beginnt oder aber der Kampagneausklang nicht zufällig mit dem Monatsende übereinstimmt, sondern im Interesse einer sinnvollen Verwertung der angebotenen Kartoffeln 2 oder 3 Tage in den Nachfolgemonat hinein verlängert wird, reagiert der VEB Energieversorgung mit nur zwei Lösungsvarianten:

Variante 1

Der Energiebezug ist nach den gesetzlichen Fristen für den gesamten Monat, in dem, und seien es auch nur wenige Stunden, die Produktion aufgenommen wurde, zu planen und abzurechnen. Analog dazu ist der Energiebezug auch für den gesamten Monat, der womöglich nur Stunden genutzt wird, um die Kampagne ordnungsgemäß zu beenden, zu planen und abzurechnen.

Variante 2

Sofern von seitens der Betriebe auf diese Verfahrensweise nicht eingegangen wird, bleibt es dem Betrieb überlassen, ob er die dann fälligen Vertragsstrafen für ungeplanten Energiebezug nicht erheblich harmloser bewertet als die in der Variante 1 geforderten Beträge.

Eine solche Verfahrensweise ist nicht dazu angetan, die Energieplanung zu qualifizieren. Die Motive dafür sind eher vordergründig auf einfache Abrechnungswegen zugunsten des Energielieferanten ausgerichtet, ohne dabei volkswirtschaftliche Aspekte genügend zu würdigen. Vom VEB Kartoffelveredlungswerk Hagenow wird die Auffassung vertreten, daß mindestens für Saisonbetriebe entsprechend den rechtzeitig geplanten Terminen für den Kampagnebeginn und des Kampagneende auch bei gelegentlichen Überschreitungen um nur wenige Tage eines Kalendermonats die Energieordnungsgemäß geplant und abgerechnet werden kann.

Damit würde gleichzeitig verhindert werden, daß Energieproduzenten durch Anforderungen, die in keinem Verhältnis zur realen Abnahme stehen, fehlgeleitet werden. A 3376

Folgende Fachzeitschriften des Maschinenbaus erscheinen im Verlag Technik:

agrar-technik; Die Eisenbahntechnik; Feingerätetechnik;
Fertigungstechnik und Betrieb; Hebezeuge und Fördermittel; Kraftfahrzeugtechnik;
Luft- und Kältetechnik; Maschinenbautechnik; Metallverarbeitung; Schmierungstechnik;
Schweißtechnik; Seewirtschaft

Verfahren der Frühjahrs-Dammvorformung im Kartoffelbau sandiger Böden

Dr. agr. P. Marchand/cand. agr. B. Lehsing, Humboldt-Universität Berlin, Sektion Pflanzenproduktion

Verfahrensgrundlagen

Entscheidende Forderungen an eine zeitgemäße Bodenbearbeitung sind einerseits die Erfüllung des Lockerheitsanspruchs der Pflanzen, andererseits aber auch die Schaffung einer ausreichenden Tragfähigkeit des Bodens für schwere Maschinen. Besonders beim Anbau von Kartoffeln, die einen hohen Anspruch an die Bodenlockerheit stellen, ist die Bodentragfähigkeit bisher nur auf Kosten optimaler Wachstumsbedingungen zu realisieren. Mit Hilfe der Frühjahrs-Dammvorformung können die negativen Folgen dieses Widerspruchs gemindert werden. Durch die charakteristische Verlagerung des 1. Häufelns vor die Aupflanzung (Dammvorformung) wird die Ackerfläche frühzeitig in „Fahrstreifen“ und „Bewuchstreifen“ aufgeteilt. Weil nach der Dammziehung nur Maschinen eingesetzt werden können, die in die „Fahrstreifen“ passen, bleiben die „Wuchsbereiche“ in der günstigen Bodenstruktur, die am Ausgang des Winters bzw. nach der Pflugfurche vorliegt. Schädigende Fahrspurverdichtungen [1, 2] beschränken sich nur auf Teile der Dammflankenbereiche. Darüber hinaus verbessern sich vor allem die Einsatzbedingungen der Legemaschinen, weil sich nach Dammvorformung ein exakter Spurenschluß sichern läßt. Besonders beim Einsatz der Maschine 6-SAD-75, deren Stützräder in benachbarten Durchfahrten laufen, ist der genaue Spurenschluß Grundvoraussetzung für hohe Legequalität. Generell kann festgestellt werden, daß die Legemaschinen auf den schon verdichteten „Fahrstreifen“ zwischen den Dämmen bessere „Standfestigkeit“ aufweisen, woraus sich geringere Schlinger- und Abgleitbewegungen ergeben. Das führt zu einer wesentlichen Verbesserung der Pflanzknollenplatzierung [3].

Wenn die Dammvorformung mindestens 10 Tage vor der Aupflanzung erfolgt, können Unkrautsamen an den Dammoberflächen schon vor dem Einsatz der Legemaschinen auskeimen. Damit wird das Pflanzen zur „Gratis“-Unkrautbekämpfung, weil die Zustrichelemente der Legemaschine den im Grundaufbau schon vorhandenen Damm nur oberflächlich durcharbeiten und dabei die bereits aufgelaufenen Unkräuter vernichten, ohne wiederum größere Mengen neuer Un-

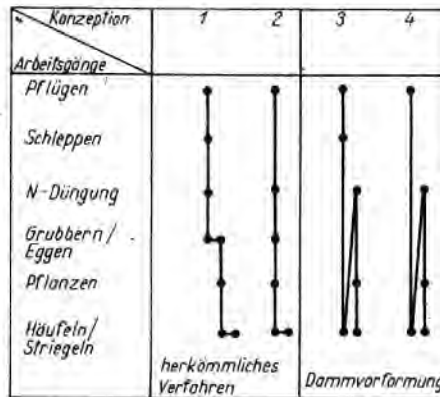


Bild 1. Konzeptionen des Verfahrensabschnitts Pflügen — Häufeln in der Kartoffelproduktion

krautsamen in eine günstige Keimlage zu bringen.

Verfahrensgestaltung

Dammvorformung nach der Herbstfurche (Bild 1, Konzeption 3)

Der Einsatz der Schleppe erfolgt bei genügend abgetrocknetem Boden. Dabei sind eine Bearbeitungsrichtung quer zur Pflanzrichtung zu wählen und das Zugmittel mit Spurenlöckerern auszustatten. Etwa zwei Wochen vor dem Pflanzen werden mit Anbau-Vielfachgerät P 437 die Reihen hoch aufgehäufelt und gleichzeitig wieder zu breitgewölbten, flachen Dämmen mit einer Firsthöhe von 12 bis 15 cm und einem Querschnitt von 500 bis 600 cm² abgestriegelt. Die N-Düngung erfolgt dann vor dem Pflanzen auf die Dämme entweder mit Flugzeug oder mit Düngerstreuer D 028.

Gepflanzt wird mit Legemaschinen 6-SaBPD-75 oder 6-SAD-75. Die Maschine 6-SaBPD-75 sollte so verändert werden, daß die gleichmäßige Tiefe der Rillenzieher gewährleistet werden kann. Das erfolgt wie in der LPG Obmannstedt, Bezirk Erfurt, durch die Zweiseitenführung [4] oder wie in der LPG Tüchen, Bezirk Potsdam, durch Anbau eines Stützrades an jedes Legeelement [3]. An der Legemaschine 6-SAD-75 ist eine konstruk-

tionsseitige Veränderung nicht unbedingt erforderlich, wenn die Dämme in o. g. Form vorbereitet wurden. Während bei der 6-SaBPD-75 die flachste Legetiefe einzustellen ist, sollte bei der 6-SAD-75 die mittlere Tiefeneinstellung gewählt werden, weil sonst eine zu flache Pflanzknollenablage und damit Ertragseinbußen und Qualitätsverschlechterungen zu erwarten sind.

Als Zugmittel der Legemaschinen können in ebenem Gelände der Traktor MTS-82, ansonsten der ZT 300 eingesetzt werden. Zwillingräder am ZT 300 mit Pflegereifen (9-42) in Portalanordnung durch Anbau von zwei genormten Zwischenstücken, bei denen die Spurweite der Innenräder 1500 mm und der Außenräder 3000 mm beträgt, gewährleisten für fast alle D-Standorte die notwendige Zugkraft (Neuerung der LPG Warnstedt, Bezirk Halle). Der Traktor ZT 303 ist als Zugmittel von Kartoffellegemaschinen mit einem Reihenabstand von 75 cm nicht geeignet. Im weiteren Verfahrensablauf sind entsprechend der schlagbezogenen Pflege die Unkrautbekämpfung und die Bodenlockerung durchzuführen, wobei meist ein Häufelgang eingespart werden kann. Eine besondere Bedeutung kommt aber dem Schlußhäufeln zu. Hier sind Dämme mit einem Querschnitt von 700 bis 800 cm² und Firsthöhen von 15 bis 20 cm anzustreben. Dabei sollten Prall- und Leitbleche entsprechend einer Neuerung der LPG Welsickendorf, Bezirk Potsdam, Verwendung finden. Die Pflanzenschutzmaßnahmen sowie die Erntevorbereitung werden dann in bekannter Weise gestaltet.

Bei der Ernte ist besonders beim Einsatz des Rodeladers E 684 darauf zu achten, daß die Rodetiefe der günstigen Knollennestlage nach Dammvorformung angepaßt wird, um nicht den Energieaufwand durch unnötig tiefe Rodung zu erhöhen. Das führt auch zur erheblichen Reduzierung des Beimengungsanteils.

Dammvorformung nach der Frühjahrsfurche (Bild 1, Konzeption 4)

Das Ziehen der Frühjahrsfurche erfolgt so zeitig wie möglich, spätestens aber drei Wochen vor dem geplanten Pflanztermin. Dann werden etwa 14 Tage vor dem Pflanzen die Dämme gezogen. Sie sollten auf leichten Sandböden noch flacher sein, als oben beschrieben (Firsthöhe 10 cm; Dammquerschnitt 450 bis 500 cm²), um unnötige Aufwendungen und Wasserverluste zu verhindern. Alle anderen Verfahrensschritte sind wie nach der Herbstfurche durchzuführen. Da auf den Sandböden in vielen Fällen starker Steinbesatz auftritt, können während des Zeitraums zwischen Dammziehen und Pflanzen die im Dammrillen-Relief der Ackeroberfläche deutlich sichtbaren größeren Steine zielgerichtet aus den späteren Arbeitsbereichen der Legemaschine ausgesammelt werden. Die dazu notwendigen Transportmittel benutzen die „Fahrstreifen“ zwischen den Dämmen, so daß auch bei diesem Arbeitsgang Bodenverdichtungen im Wuchsbereich weitgehend ausgeschlossen sind.

Arbeitsart	Arbeitsmittel	DK-Verbrauch in l/ha		Einsatzzeit in min	
		herkömmliches Verfahren	Dammvorformung	herkömmliches Verfahren	Dammvorformung
Häufeln	MTS-52; P 437		3,74		35,57
Grubbern	ZT 300; B 321		3,50		19,33
Pflanzen	ZT 300; 6-SaBPD-75	4,32	3,75	29,43	29,58
Ernten	MTS-52; E 671	23,88	21,76	105,65	93,32

Tafel 1 Vergleich der Einsatzzeit (Grundzeit T₁) und des DK-Verbrauchs für ausgewählte Arbeitsgänge zwischen herkömmlichem Verfahren und Dammvorformung [3]

Verfahrensbewertung

In einem Produktionsexperiment in der LPG Tüchen wurden im Jahr 1981 die wichtigsten durch das Verfahren der Dammvorformung beeinflussten Arbeitsgänge hinsichtlich des DK-Aufwands und der Arbeitszeit gemessen. Aus den Ergebnissen dieser Messungen lassen sich Aufwandseinsparungen für die verschiedenen Verfahrenskonzeptionen erarbeiten. Unter Berücksichtigung der in Tafel 1 dargestellten Aufwendungen an DK und Maschinenarbeitszeit ergeben sich z. B. beim Vergleich der Verfahrenskonzeptionen 2 und 4 (Bild 1) Einsparungen an DK von rd. 6 l/ha und an Arbeitszeit von 30 min/ha durch Anwendung der Dammvorformung. Diese Einsparungen sind mit höheren Knollenerträgen und geringeren Anteilen ergrüner Knollen verbunden (Tafel 2). Das ist vor allem darauf zurückzuführen, daß durch die Dammvorformung den Kartoffelpflanzen gutstrukturierte Wuchsräume in für Ertragsbildung, Knollenqualität und Erntbarkeit günstigen Dammbereichen zugewiesen werden konnten. Solche Ertrags- und Qualitätsverbesserung als Folge der Frühjahrs-Dammvorformung sind auch in anderen Produktionsexperimenten ermittelt worden [3].

Schlußfolgerungen

Die Frühjahrs-Dammvorformung verändert das bisherige Anbauverfahren von Kartoffeln besonders hinsichtlich der ökonomisch und pflanzenbaulich günstigeren Einordnung des Häufelns in den Verfahrensablauf. Daraus resultieren ein geringerer DK-Verbrauch sowie eine Verminderung der Arbeitszeit bei gleichzeitiger Erhöhung der Erträge und Verbesserung der Qualität.

Ein Problem des Verfahrensabschnitts Pflügen — Pflanzen, das sowohl beim herkömmlichen Verfahren als auch bei der Dammvorformung

Bild 2

Kombination von Düngestreuer, Grubber und Häufelgerät zur plazierten N-Düngung mit gleichzeitiger Einarbeitung in den Wuchsbereich der Kartoffeln. Neuerung der LPG (P) Welsickendorf; Az. der Erfindungsanmeldung WPA 01 C 238872-6



Tafel 2. Ertrag und Qualität von Kartoffeln nach Dammvorformung [3] (n = 36)

	herkömmliches Verfahren	Dammvorformung
Ertrag in dt/ha	295,74	334,94
Fraktion 30 bis 60 in dt/ha	227,42	272,15
Anteil ergrüner Knollen in %	7,63	3,59
Anteil braunfauler Knollen in %	6,33	4,69
Rodeverluste in dt/ha	4,76	4,97

auftritt, ist die Einordnung und Ausbringung der N-Düngung [5]. Eine Lösung ist aber durch die Anwendung einer in sozialistischer Gemeinschaftsarbeit mit der Humboldt-Universität Berlin entstandenen Neuerung der LPG (P) Welsickendorf zu erwarten, bei der durch die Kombination von Anbau-Vielfachgerät P437 und Düngestreuer während des freihigen Häufelns in jeden Damm ein Düngerband von

etwa 30 cm Breite abgelegt und dann in den Wuchsbereich eingearbeitet wird (Bild 2). Dadurch können den o. g. Vorteilen der Dammvorformung noch N-Einsparungen durch plazierte Düngung und ein möglicher Kombinationseffekt hinzugefügt werden.

Literatur

- [1] Ermich, D.; Hofmann, B.: Möglichkeiten zur Minderung der Schädigung des Raddruckes bei der Kartoffelbestellung. *Feldwirtschaft* 23 (1982) H. 1, S. 24—27.
- [2] Petersen, U.: Einfluß des Raddruckes in der Fahrspur auf den Kartoffelertrag. *Feldwirtschaft* 23 (1982) H. 3, S. 130—133.
- [3] Marchand, P.: Dammvorformung auf diluvialen Sandböden. *Feldwirtschaft* 22 (1981) H. 11, S. 494—496.
- [4] Zänker, J.; Winzer, W.: Herbstdammformung ermöglicht seit Jahren eine klutenarme Ernte in der LPG Pflanzenproduktion Oßmannstedt. *Feldwirtschaft* 22 (1981) H. 7, S. 310—311.
- [5] Marchand, P.; Winzer, R.; Nachtmann, R.: Erfahrungen bei der Anwendung der Frühjahrsdammvorformung auf diluvialen Sandböden. *Feldwirtschaft* 23 (1982) H. 7, S. 326—328.

A 3398

Bestimmung der Viskosität von vibrierendem Sand mit einem Rotationsviskosimeter

Dr.-Ing. C. Leitholdt, KDT, Kombinat Fortschritt Landmaschinen, VEB Bodenbearbeitungsgeräte Leipzig¹⁾
 Prof. Dr. sc. techn. P. Jakob, KDT, Martin-Luther-Universität Halle—Wittenberg, Sektion Pflanzenproduktion¹⁾

1. Einleitung und Problemstellung

Schon bei der Kartoffelaufnahme sind die unerwünschten Beimengungen (z. B. Steine und Kluten) von den Kartoffeln zu trennen. Das Sortieren der Kartoffeln von kartoffelgroßen Beimengungen kann in einem mechanischen Fließbett erfolgen. Unter einem mechanischen Fließbett wird ein Kornhaufwerk, z. B. Sand, verstanden, das, durch mechanische Schwingungsenergie angeregt, flüssigkeitsähnliche Eigenschaften annimmt.

Das Sortieren wird u. a. von der Viskosität des Fließbetts beeinflusst [1]. Der Übergang des Sandes in den Zustand einer Flüssigkeit verursacht ein starkes Verringern des Koeffizienten der inneren Reibung, d. h. der Viskosität [2]. Die Viskosität soll im weiteren näher betrachtet werden.

2. Theoretische Grundlagen

In [3] wird das rheologische Verhalten von trockenem, vibrierendem Sand bis zu einer Beschleunigung $a = 2g$ (g Erdbeschleunigung) untersucht. Dabei wird festgestellt, daß die Viskosität außer von den Parametern der Schwingung noch von der Feuchtigkeit sowie der Art des Sandes abhängt und kein Newtonsches Verhalten aufweist. Um das Fließverhalten nicht-Newtonscher Flüssigkeiten zu beschreiben, werden in der Literatur bevorzugt zwei Ansätze verwendet, das Integral-Sinus-hyperbolicus-Gesetz Prandtls und das Potenzgesetz Ostwalds. Für die Untersuchung der Viskosität des mechanischen Fließbetts kann das Potenzgesetz Ostwalds herangezogen werden.

Mit einem Rotationsviskosimeter kann über die Eichelrelation die mittlere Schubspannung τ als Funktion der Winkelgeschwindigkeit Ω der Spindel aufgenommen werden [2, 3]. Nach dem

Potenzgesetz von Ostwald gilt folgender funktioneller Zusammenhang:

$$\Omega = m\tau^n \quad (1)$$

In Gl. (1) sind m und n Konstanten für eine jeweils konstante Frequenz und Beschleunigung des mechanischen Fließbetts. Wie in [3] gezeigt wird, ergibt sich das Schergeschwindigkeitsgefälle $\dot{\gamma}$ an der Spindel des Rotationsviskosimeters nach Gl. (2) dann zu

$$\dot{\gamma} = 2n\Omega \quad (2)$$

wenn vorausgesetzt wird, daß das Gleiten nur im Sand erfolgt. Bei Verwendung von rauen Spindeln ist diese Bedingung näherungsweise erfüllt.

Analog zum Newtonschen Fließgesetz definiert Schäffner [3] die Viskosität η_{FI} nach Gl. (3):

$$\eta_{FI} = \frac{\tau}{\dot{\gamma}} = \frac{\tau(\Omega)}{2n\Omega} \quad (3)$$

¹⁾ Die Arbeit entstand während der Tätigkeit des Autors an der Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg

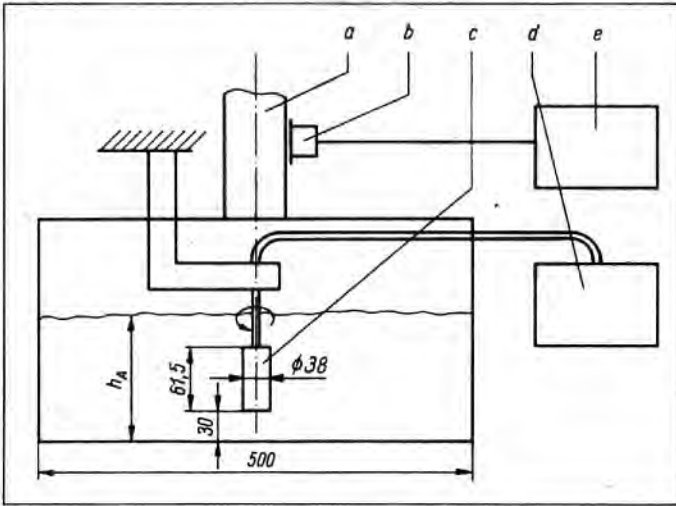


Bild 1. Schema des Versuchsaufbaus:
 a Aufnahmewerkzeug, b Beschleunigungsaufnehmer BWH 301, c Drehkörper mit biegsamer Welle zum Getriebe, d Getriebe- und Anzeigeteil des Rotationsviskosimeters, e Anzeige- bzw. Registriereinrichtung für das Beschleunigungssignal

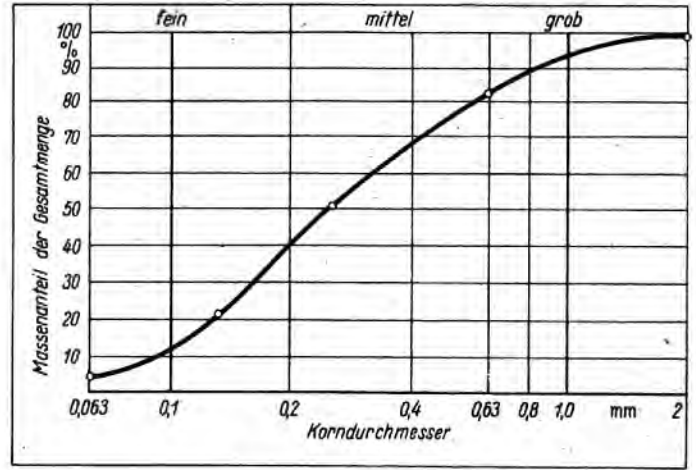


Bild 2. Kornverteilungskurve des verwendeten Sandes

Bild 3. Abhängigkeit der Winkelgeschwindigkeit von der Scherspannung bei verschiedenen Beschleunigungen a, Frequenzen f und Amplituden A des Aufnahmewerkzeugs bei einer Schichthöhe $h_A = 160$ mm

Bild 4. Abhängigkeit der Viskosität vom Schergeschwindigkeitsgefälle im mechanischen Fließbett bei einer Schichthöhe $h_A = 160$ mm

Mit dieser Gleichung kann unabhängig von den Gerätegrößen des Rotationsviskosimeters die Viskosität in Abhängigkeit vom Schergeschwindigkeitsgefälle ermittelt werden. Die Scherspannung ergibt sich nach [4] aus Gl. (4):

$$\tau = A \cdot S \quad (4)$$

Der Schubfaktor A hängt von der Geometrie des Drehkörpers und vom Rotationsviskosimeter ab. Für das verwendete Rotationsviskosimeter mit dem Drehkörper beträgt $A = 3,64$ [4]. In Gl. (4) ist S die Anzahl der Skalenteile der Anzeige des Rotationsviskosimeters.

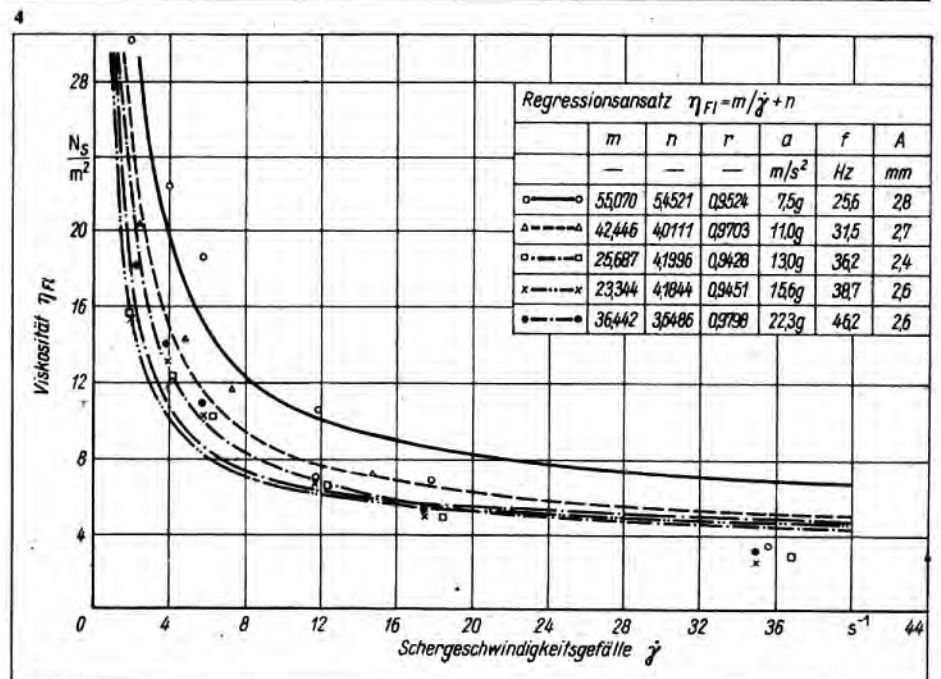
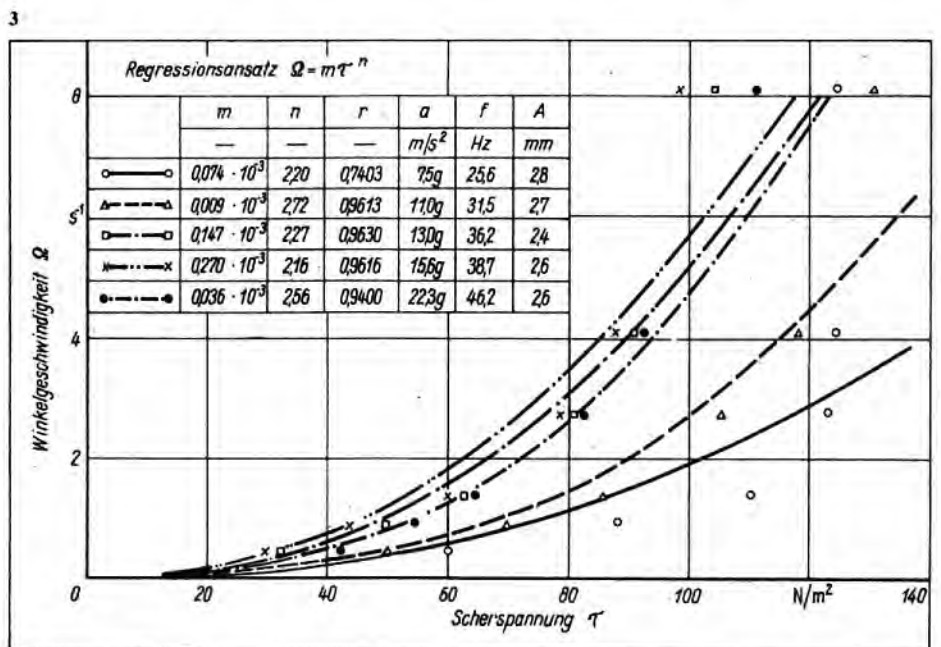
3. Versuchsaufbau

Das Schema des Versuchsaufbaus zeigt Bild 1. Der verwendete Drehkörper hatte einen Durchmesser von 38 mm und eine Höhe von 61,5 mm. Der Mantel des Drehkörpers wurde mit Sandpapier beklebt, das der Körnung der Grenzschicht des Sandes entsprach. Als Versuchsmaterial wurde Sand verwendet. Die Kornverteilungskurve des Sandes ist im Bild 2 dargestellt.

Der Ungleichförmigkeitsfaktor betrug 3,4, die Feuchtdichte $1,52 \text{ kg/dm}^3$, die Reindichte $2,64 \text{ kg/dm}^3$ und der Wassergehalt 1,5%. Die Durchführung der Versuche erfolgte so, daß nach Einteilung der entsprechenden Frequenz des Werkzeugs die Winkelgeschwindigkeit des Drehkörpers in fünf Stufen variiert und die entsprechende Skalenanzeige des Rotationsviskosimeters als Maß für die Schubspannung abgelesen wurde. Jeder Versuch wurde mit fünf Wiederholungen durchgeführt.

4. Versuchsergebnisse

Im Bild 3 wird die Abhängigkeit der Winkelgeschwindigkeit Ω des Drehkörpers von der Scherspannung τ bei unterschiedlichen Beschleunigungen des Aufnahmewerkzeugs veranschaulicht. Zur Überprüfung der Brauchbarkeit des Potenzansatzes wird eine Regressionsrechnung durchgeführt. Der Korrelationskoeffizient r im Bild 3 zeigt, daß der Potenzansatz für die Beschreibung des nicht-Newtonschen Fließverhaltens des Sandes geeignet ist. Mit der Regressionsrechnung ergibt sich auch der Exponent n, der für die Bestimmung des Schergeschwindigkeitsgefälles nach Gl. (2) und damit zur Berechnung der Viskosität nach Gl. (3) benötigt wird.



Die Abhängigkeit der Viskosität vom Schergeschwindigkeitsgefälle zeigt Bild 4. Mit zunehmendem Schergeschwindigkeitsgefälle nimmt die Viskosität ab. Bei einem Schergeschwindigkeitsgefälle über 16 s^{-1} verringert sich die Viskosität nur noch geringfügig. Bei einer Beschleunigung von $7,5\text{ g}$ ist bei gleichem Schergeschwindigkeitsgefälle die Viskosität signifikant größer als bei den höheren Beschleunigungswerten. Bei Vergrößerung der Beschleunigung von $11,0$ bis $22,3\text{ g}$ ändert sich die Viskosität bei gleichem Schergeschwindigkeitsgefälle nur noch gering.

5. Zusammenfassung

Das Sortieren der Kartoffeln von den Beimengungen im mechanischen Fließbett wird u. a. von der Viskosität des Fließbetts beeinflusst. In diesem Beitrag wird das Fließverhalten von vibrierendem Sand bei Beschleunigungen des Aufnahmewerkzeugs von $7,5$ bis $22,3\text{ g}$ untersucht. Der Sand zeigt bei dieser Beschleunigung nicht-Newtonsches Verhalten.

Die Viskosität des vibrierenden Sandes wird ermittelt. Sie ist vom Schergeschwindigkeitsgefälle abhängig.

Literatur

- [1] Autorenkollektiv: Verfahrenstechnik. Mechanische Verfahrenstechnik I. Leipzig: VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie.
- [2] Schöffner, H.-J.: Viskosität und Lagerungsdichte vibrierender Kornhaufwerke. Acta Technica Academiae Scientiarum Hungariae 69(1970) H. 3/4, S. 425—432.
- [3] Schöffner, H.-J.: Rheologisches Verhalten von vibrierendem Sand im Rotationsviskosimeter. Acta Technica Academiae Scientiarum Hungariae 60(1968) H. 3/4, S. 247—256.
- [4] Beschreibung und Gebrauchsanweisung — Rotovisko. Fa. Gebr. Haake.

A 3281

Untersuchungen an schwingenden Hackfruchtaufnahmeelementen

Dr.-Ing. B. Seidel, Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg, Sektion Mechanisierung der Pflanzenproduktion

1. Einleitung

Die weitere Intensivierung der Erzeugung landwirtschaftlicher Produkte erfordert das umfassende Untersuchen der Betriebseigenschaften von Arbeitselementen, die sich aufgrund unzureichender Erkenntnisse über optimale Konstruktions- und Betriebsparameter in Abhängigkeit von den Stoffparametern bisher in der Praxis nicht durchsetzen konnten. Ein typisches Beispiel hierfür ist der Einsatz schwingender Aufnahmeelemente für Hackfrüchte aus dem Wuchsraum. Vorteile schwingender Aufnahmeelemente im Vergleich zu starren Aufnahmeelementen sind u. a. die Senkung der Zugkraft, des Werkzeugverschleißes und der Erntegutbeschädigung sowie die Erhöhung der Intensität der Bodenzerkleinerung [1, 2, 3]. Mit steigender Schwingungsintensität erhöht sich der Einfluß dieser Vorteile bei einem Vergleich mit starren Aufnahmeelementen. Diese steigende Schwingungsintensität hat konstruktive Nachteile zur Folge. Die dynamische Belastung der Bauteile durch Massenkräfte steigt an. Es können Resonanzschwingungen auftreten, die zur Beeinträchtigung des Arbeitsvermögens der Bedienkräfte infolge Lärm- und Schwingungserregung und zu Dauerbrüchen führen. Daraus folgt, daß die Entwicklung schwingender Aufnahmeelemente eine Optimierungsaufgabe darstellt. Ziel künftiger Untersuchungen auf diesem Gebiet muß es sein, durch theoretische und experimentelle Untersuchungen den Einfluß der Nachteile schwingender Aufnahmeelemente bei einem

Vergleich mit starren Aufnahmeelementen auf ein Minimum zu reduzieren. Die folgenden Darlegungen sollen hierzu einen Beitrag leisten.

2. Theoretische Betrachtungen

2.1. Systematik schwingender Aufnahmeelemente

In Anlehnung an Untersuchungen zur Bodenbearbeitung mit schwingenden Werkzeugen können die Aufnahmeelemente für Hackfrüchte in federnde und durch Schwingantrieb aktiv schwingende Elemente untergliedert werden (Bild 1) [1, 2, 3]. Die federnden Aufnahmeelemente sind in der Lage, durch den schwankenden Arbeitswiderstand selbsterregt zu schwingen. Die aktiv schwingenden Elemente werden entweder durch Unwucht, Federkraft und Stützerregung oder durch einen Exzenterantrieb in Schwingungen versetzt. Die Amplitude des Schwingungswegs und die Richtung der Schwingungen sind beim exzenterangetriebenen Element konstant. Die anderen schwingenden Aufnahmeelemente schwingen um eine mittlere statische Federauslenkung, die vom Mittelwert der Komponenten des Arbeitswiderstands abhängig ist (Bild 2). Infolge der statischen Federauslenkung während des Bodeneingriffs stimmen im Normalfall die Richtung der Schwingung, die Neigung der Arbeitselemente gegenüber der Horizontalen und die Arbeitstiefe nicht mit den betreffenden konstruktiven Parametern ohne Bodeneingriff überein.

Unter einem starren Aufnahmeelement wird ein Körper verstanden, der unter Einwirkung von Kräften keine Verformung erfährt [4]. Solche Idealkörper gibt es nicht. Aus diesem Grund müssen alle bekannten, an sich starr ausgebildeten Aufnahmeelemente infolge begrenzter Steifigkeit ihrer Abstützung am Geräterahmen zu den federnden Aufnahmeelementen gerechnet werden.

In den weiteren Darlegungen werden unter einem schwingenden Aufnahmeelement das eigentliche in Wechselwirkung mit dem Wuchsraum stehende Werkzeug, seine Abstützung über Federn, Gelenke und Werkzeugstiele am Geräterahmen einschließlich der Schwingantriebe bei aktiv schwingenden Elementen verstanden.

2.2. Forschungsmethoden

Eine Forschungsaufgabe besteht darin, die starren Aufnahmeelemente mit den schwingenden Aufnahmeelementen zu vergleichen. Hierzu müssen die Betriebseigenschaften der schwingenden Aufnahmeelemente untersucht werden. Es sind optimale Varianten zum Abstützen der Werkzeuge gegenüber dem Geräterahmen und zum Einleiten der Schwingungen über einen Schwingantrieb zu ermitteln. Für eine wissenschaftliche Entwicklung schwingender Aufnahmeelemente existieren folgende Methoden [5, 6]:

— systematisches Untersuchen der Konstruktions- und Betriebsparameter von Bauteilen

Bild 1. Schwingungstheoretische Systematik der Aufnahmeelemente für Hackfrüchte

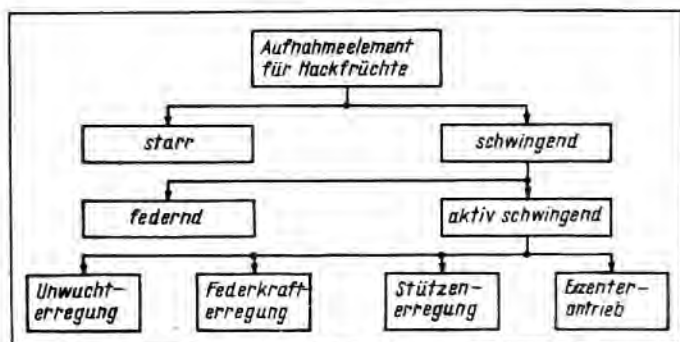
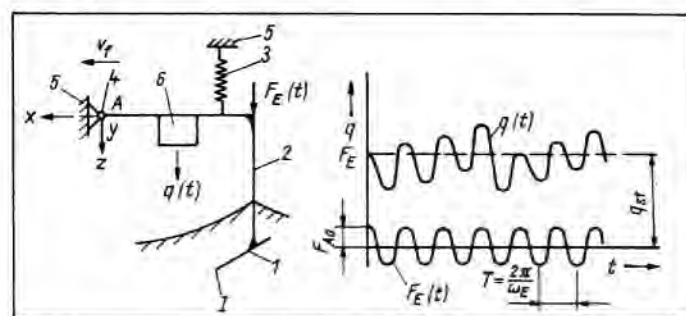


Bild 2. Schwingendes Aufnahmeelement mit Verlauf des Schwingungswegs q und der Erregerkraft F_E als Funktion der Zeit t : 1 Werkzeug, 2 Schwingrahmen, 3 Feder, 4 Gelenk, 5 Geräterahmen, 6 Schwingungsaufnehmer, q_0 statische Federauslenkung, T Periodendauer, F_{A0} Amplitude der Erregung, x - y - z Koordinatensystem, v_F Fahrgeschwindigkeit, 1 Werkzeugspitze



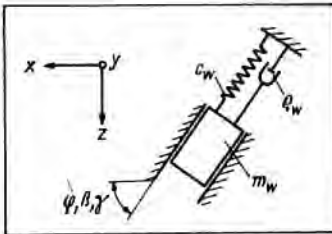


Bild 3. Schwingungsmodell eines räumlich schwingenden Aufnahmeelements mit einfrequentem Schwingungszustand; m_w auf einen repräsentativen Werkzeugpunkt, z. B. den Punkt I (s. Bild 2), reduzierte Schwingermasse, c_w reduzierte Federkonstante, q_w reduzierte Dämpfungskonstante, φ ; β ; γ Schwingungswinkel in der x-z, y-z und x-y-Ebene — es gilt: $\cos^2\varphi + \cos^2\beta + \cos^2\gamma = 1$

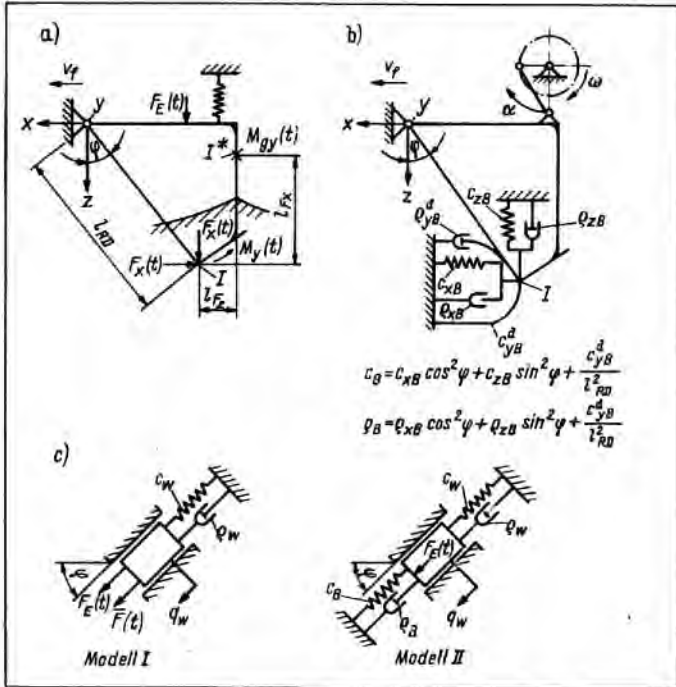


Bild 4. Modellbildung an einem schwingenden Aufnahmeelement; a) Aufnahmeelement, b) Versuchsstand zum Ermitteln der Feder-Dämpfer-Kennwerte des Bodens, c) Ersatzmodelle
 F_x ; F_z Kräfte in horizontaler und vertikaler Richtung, M_y Moment bezogen auf den Punkt I, c_{xB} ; c_{zB} ; c_{yB} Federkonstanten des in Wechselwirkung mit dem Werkzeug stehenden Bodens in x- und z-Richtung und um die y-Achse, q_{xB} ; q_{zB} ; q_{yB} Dämpfungskonstanten des in Wechselwirkung mit dem Werkzeug stehenden Bodens in x- und z-Richtung und um die y-Achse, α Kreiswinkel, ω Kreisfrequenz des Exzentrers, $M_{yI}(t)$ Gesamtmoment am Punkt I*, l_{RD} Entfernung zwischen Drehpunkt und Punkt I, l_{Fz} senkrechte Entfernung zwischen den Punkten I und I*, l_{Fz} waagerechte Entfernung zwischen den Punkten I und I*

Bild 6. Versuchsstand; 1 Traktor, 2 Dreipunktaufhängung, 3 Zapfwelle, 4 Zwischenrahmen, 5 Kegelradgetriebe, 6 Exzenterwelle, 7 Koppel, 8 Meßgeber für die Komponenten des Arbeitswiderstands, 9 Stiel, 10 Werkzeug, 11 Gelenk, 12 Schwinde

der Werkzeugabstützung und der Werkzeuge
 — Berechnen der Werkzeuge und ihrer Betriebsparameter aufgrund des mechanischen Verhaltens des Werkstoffs Boden.
 Das Berechnen der Werkzeuge und ihrer Betriebsparameter nach der zweiten Methode ermöglicht gegenüber der ersten Methode ein Reduzieren des Aufwands an materiellen Mitteln und personeller Kapazität durch das Verringern des Umfangs der experimentellen Untersuchungen. Bis zum vollständigen Anwenden der zweiten Methode sind wegen nicht umfassender Kenntnisse zum mechanischen Verhalten des Bodens Kombinationen der beiden Methoden notwendig [7]. Am geeignetsten für einen Vergleich der Aufnahmeelemente sind gegenwärtig theoretisch-experimentelle Untersuchungen [1].

2.3. Schwingungstheorie

2.3.1. Grundlagen

Die Erregung schwingender Aufnahmeelemente durch Unwucht, Federkraft oder Stützbewegung ist meistens harmonisch und ein-

frequent (s. Bild 2). Dementsprechend ist auch die Bewegung der Aufnahmeelemente einfrequent. Die Erregerkreisfrequenz ω_E stimmt mit der Kreisfrequenz der sinusförmigen Schwingungen überein (Bild 2). Federnde Aufnahmeelemente mit mehreren Freiheitsgraden schwingen im Normalfall mit der Eigenkreisfrequenz selbsterregt sinusförmig, bei der die günstigste Systemankopplung am Wuchsraum auftritt. Für den Fall einer einfrequenten Bewegung kann für theoretische Untersuchungen das Aufnahmeelement modellmäßig durch einen einfachen Schwinger identifiziert werden (Bild 3). Kennwerte des Schwingers sind die Masse m_w sowie die nach dem Verfahren der linearisierten Vergleichsschwingungen ermittelten Parameter Dämpfungskonstante q_w und Federkonstante c_w . Die Werte m_w , c_w und q_w sind dadurch bestimmbar, daß die Parameter der Schwingungselemente des schwingenden Aufnahmeelements auf einen Werkzeugpunkt in Richtung seiner Schwingungen zum Zeitpunkt der maximalen Schwingungsgeschwindigkeit reduziert werden. Meistens kann ein beliebiger Werkzeugpunkt räumliche Schwingungen aus-

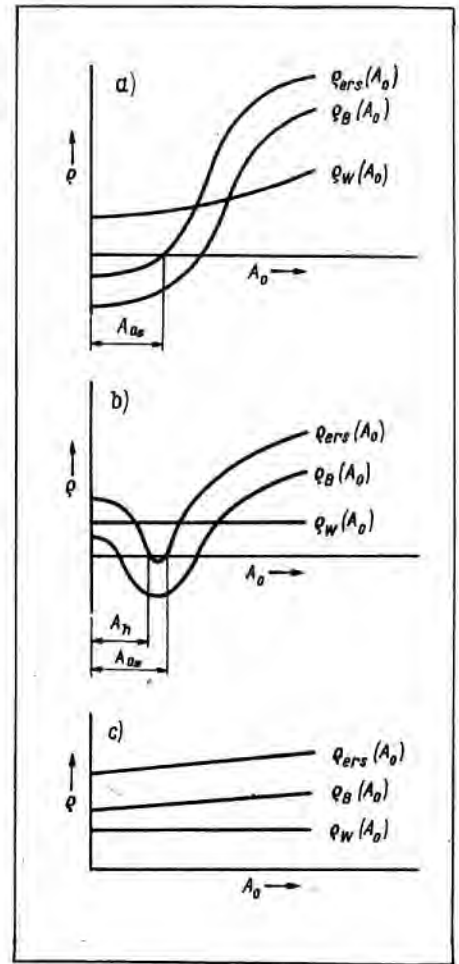
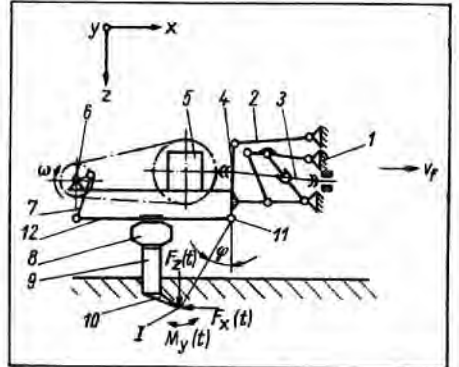


Bild 5 ▶ Dämpferkennlinien eines schwingenden Aufnahmeelements; q Dämpfungskonstante allgemein
 a) Kennlinie eines einfachen, selbsterregt schwingenden Aufnahmeelements
 b) Kennlinie eines selbsterregt schwingenden Aufnahmeelements mit hartem Schwingungseinsatz, A_h Anfangsauslenkung des Schwingers aus der statischen Auslenkung, damit Selbsterregung auftreten kann
 c) Kennlinie eines Aufnahmeelements ohne Selbsterregung



führen. Bei dem ebenen Schwingungszustand ist die mit der Schwingungsebene identische x-z-Ebene senkrecht auf der Bodenoberfläche stehend in Richtung des Vektors der Fahrgeschwindigkeit orientiert. Die Richtung der Schwingungen von Werkzeugpunkten in der x-z-Ebene zum Zeitpunkt der maximalen Schwingungsgeschwindigkeit kann durch den Winkel φ symbolisiert werden (Bild 4). Die Ermittlung der auf den Punkt I, die Werkzeugschärfe, reduzierten Parameter m_w , c_w und q_w von einem in der x-z-Ebene um den Punkt A Drehschwingungen ausführenden Bodenlockerungswerkzeug wird in [1, 8] erläutert. Allgemein kann festgestellt werden, daß die Ermittlung von Parametern der ohne Bodeneingriff schwingenden Bauteile der Aufnahmeelemente keine besonderen theoretischen oder experimentellen Schwierigkeiten bereitet. Die experimentelle Ermittlung der Parameter erfolgt an freischwingenden oder durch Schwingantrieb erzwungen schwingenden Bauteilen [9, 10]. Bei Neuentwicklungen sind zur Verringerung des Umfangs theoretischer und experimenteller Forschungsarbeit

einfache Schwingungssysteme, möglichst Schwingler mit einem Freiheitsgrad, zu realisieren [1].

2.3.2. Bewegungsgleichung

Die Bewegung eines in der x-z-Ebene schwingenden Aufnahmeelements mit symmetrischem Bodenaufbruch unter Bodeneingriff ergibt sich aus dem Zusammenwirken der dynamischen Eigenschaften der Abstützung und des Bodens:

$$m_W \ddot{q}_W + \varrho_W \dot{q}_W + c_W q_W = \bar{F}(t) + F_E(t). \quad (1)$$

Es gilt

$$q_W = A_0 \cos(\omega_E t - \varphi^*). \quad (2)$$

Dabei ist A_0 die Amplitude des Schwingungswegs in Richtung der Schwingungen und φ^* die Phasenverschiebung zwischen Erregung und Schwingungsweg. Die Schwingungsgeschwindigkeit \dot{q}_W und die Schwingungsbeschleunigung \ddot{q}_W ergeben sich aus der ersten bzw. zweiten Ableitung von q_W nach der Zeit. Der reduzierte Arbeitswiderstand des durch Exzenterantrieb aktiv schwingenden Aufnahmeelements beträgt

$$\bar{F}(t) = -F_x(t)\cos\varphi + F_z(t)\sin\varphi - M_y(t)/l_{RD}. \quad (3)$$

Durch harmonische Analyse von $\bar{F}(t)$ können Kennwerte zum Ermitteln der reduzierten Federkonstante c_B und der reduzierten Dämpfungskonstante ϱ_B des in Wechselwirkung mit dem Werkzeug stehenden Bodens bestimmt werden. Die Berechnung der Feder- und Dämpfungskonstanten des Bodens wird in [1, 11] erläutert.

Die Ersatzgleichung zum Untersuchen der Schwingungsbewegung der Aufnahmeelemente lautet [1]:

$$m_W \ddot{q}_W + (\varrho_W + \varrho_B)\dot{q}_W + (c_W + c_B)q_W = F_E(t). \quad (4)$$

Kennwerte des schwingenden Aufnahmeelements sind

— Eigenkreisfrequenz des dämpfungs-freien Systems ohne Bodeneingriff

$$\omega_{oB} = \sqrt{\frac{c_W}{m_W}} \quad (5)$$

— Eigenkreisfrequenz des dämpfungs-freien Systems mit Bodeneingriff

$$\omega_B = \sqrt{\frac{c_W + c_B}{m_W}} \quad (6)$$

— Dämpfungsmaß ohne Bodeneingriff

$$D_{oB} = \frac{\rho_W}{2 m_W \omega_{oB}} \quad (7)$$

— Dämpfungsmaß mit Bodeneingriff

$$D = \frac{\rho_W + \rho_B}{2 m_W \omega_B} \quad (8)$$

— Abstimmungsverhältnis, d. h. Verhältnis zwischen Erregerkreisfrequenz und Eigenkreisfrequenz

$$\eta = \frac{\omega_E}{\omega_B} \quad (9)$$

Zur Ermittlung der sich einstellenden Amplitude A_0 des Schwingungswegs in Abhängigkeit von η und D bei Aufnahmeelementen ohne Selbsterregung können die bekannten Beziehungen aus der linearen Schwingungstheorie benutzt werden [12]. Zu beachten ist die Abhängigkeit der Feder-Dämpfer-Kennwerte des Bodens von den Schwingungsparametern. Als günstig hat sich die Versuchsdurchführung am

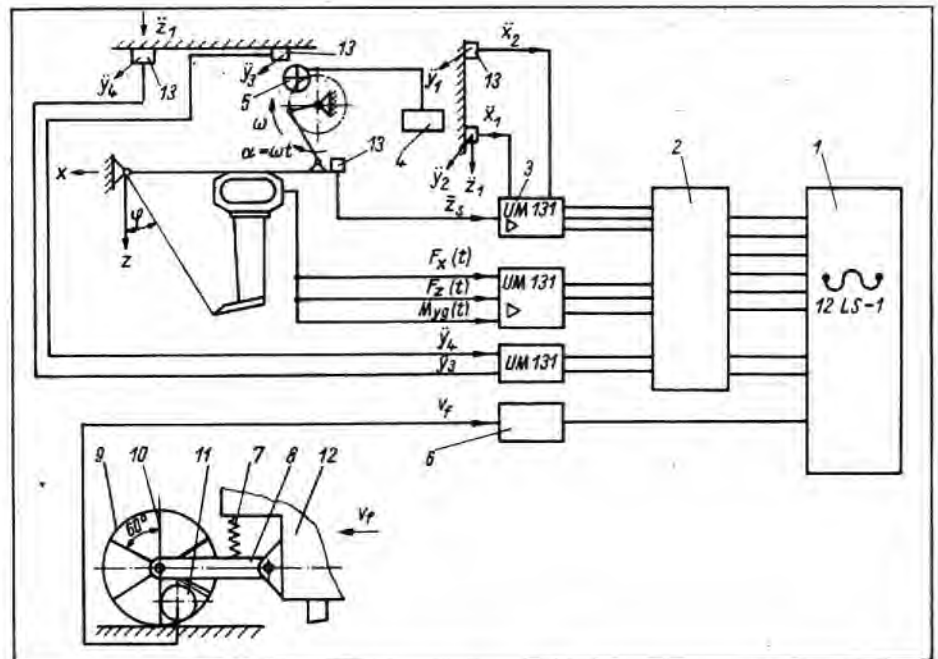


Bild 7. Schematische Darstellung der meßtechnischen Anlage:

1 Lichtschreiber, 2 Meßbereichswähler, 3 Verstärker, 4 Frequenzzeiger FZ 311, 5 Kontaktgeber (Näherungsinitiator), 6 Schaltverstärker, 7 Feder, 8 Hebel, 9 Rad, 10 Blechstreifen, 11 Kontaktgeber für v_f , 12 Meßwagenrahmen, 13 Beschleunigungsaufnehmer BWH 301, statische Kalibrierung

durch Exzenterantrieb aktiv schwingenden Aufnahmeelement innerhalb einer Versuchsserie bei verschiedenen Amplituden A_0 des Schwingungswegs und konstanter Kreisfrequenz ω sowie konstantem Winkel φ erwiesen. Weiterhin sind die periodenweise mit der Kreisfrequenz ω ermittelten Feder-Dämpfer-Kennwerte des Bodens nicht konstant. Da die im Bild 4 zugrunde gelegten Feder-Dämpfer-Konstanten aus einer Mittelwertbildung über mehrere Schwingungsperioden mit der Kreisfrequenz ω resultieren, stellen die aus Gl. (4) berechenbaren Amplituden des Schwingungswegs und Frequenzen mittlere Schwingungsparameter dar.

2.3.3. Selbsterregung

Grundlage für das Berechnen der mittleren Amplitude A_{0s} der selbsterregten Schwingungen des federnden Aufnahmeelements mit der Kreisfrequenz $\omega_B = \omega$ bilden folgende Bedingungen (Bild 5) [8, 13]:

$$\rho_{ers}(A_0) = 0; \quad (10)$$

$$\frac{d\rho_{ers}(A_0)}{dA_0} > 0. \quad (11)$$

Die Ersatzdämpfungskonstante ϱ_{ers} beträgt

$$\varrho_{ers} = \varrho_B + \varrho_W. \quad (12)$$

Zum Realisieren einer Amplitude $A_0 - A_{0s}$ ist ein Schwingantrieb notwendig. Vorteilhaft bei federnden Aufnahmeelementen im Vergleich zu aktiv schwingenden Elementen ist der fehlende Schwingantrieb ($F_{WE}(t) = 0$). Da sich mit steigender Amplitude des Schwingungswegs die Vorteile der schwingenden Aufnahmeelemente im Vergleich zu starren Elementen erhöhen, ist folgende Bedingung anzustreben:

$$A_{0s} \rightarrow \max. \quad (13)$$

Diese Bedingung ist durch Minimierung der Dämpfung in den Bauteilen der Abstützung und durch Minimierung der Masse m_W erreichbar. Die Minimierung von m_W kann damit be-

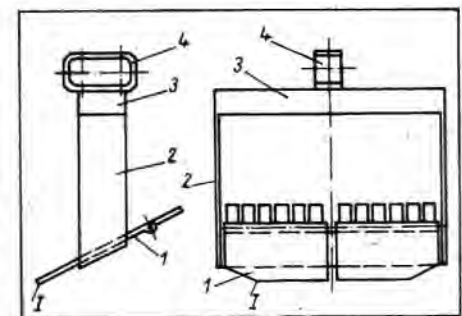


Bild 8. Kartoffelaufnahmeelement:

1 Rodeschar (original vom Rodelader E 684), 2 Längsholm, 3 Querholm, 4 Meßgeber, 1 Bezugspunkt für $M_y(t)$

gründet werden, daß bei $\omega_B = \text{konst.}$ die Federkonstante

$$c_W = m_W \omega_B^2 - c_B \quad (14)$$

auch minimal wird und somit die innere Reibung im Federwerkstoff sinkt. Da mit steigender Reibung in den Bauteilen der Energiebedarf für den Schwingantrieb ansteigt, sind bei aktiv schwingenden Werkzeugen ebenfalls die Dämpfungskonstante ϱ_W und die Masse m_W zu minimieren [1].

3. Experimentelle Untersuchungen

Aus diesen Darlegungen folgt, daß die schwingungstheoretischen Grundlagen für die Entwicklung schwingender Aufnahmeelemente ausreichend bekannt sind. Ziel experimenteller Untersuchungen war das Ermitteln von Signalwerten des Arbeitswiderstands, vor allem von Kennwerten zum Ermitteln der Feder-Dämpfer-Eigenschaften des in Wechselwirkung mit dem Aufnahmeelement stehenden Bodens. Diese Untersuchungen bildeten die Grundlage u. a. zum

— Ermitteln der energetisch optimalen Parameter Schwingungswinkel φ und Amplitude A_0 des Schwingungswegs an dem zu de-

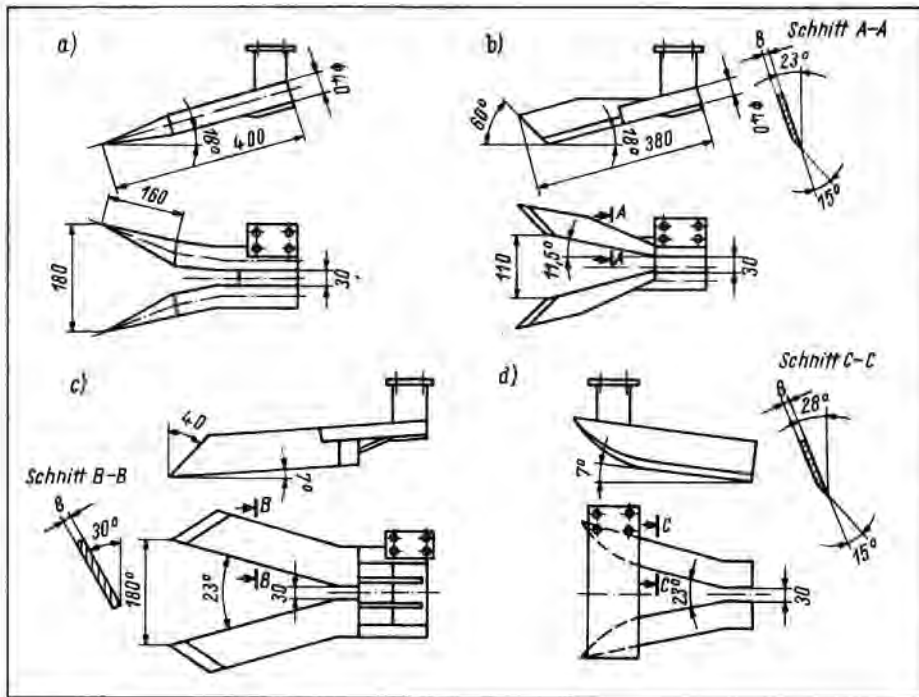


Bild 9. Rübenrodewerkzeug:
a) Zinkenschar, b) Plattenschar mit negativem Anstellwinkel, c) Plattenschar mit positivem Anstellwinkel, d) Polderschar

finierenden Werkzeugpunkt I sowie Frequenz $f = \omega/2\pi$ ($\omega \triangleq \omega_B \triangleq \omega_E$)

— Nachweis der Existenz selbsterregter Schwingungen.

3.1. Versuchsstand

Im Rahmen einer Realisierungsvereinbarung zu einem Neuerervorschlag bestand die Aufgabe darin, die Eignung des bisher im Bodenkanal der Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg eingesetzten Versuchsstands unter Feldbedingungen zu überprüfen [14, 15]. Aufbau und Kennwerte des Versuchsstands sind in [1, 11, 16] dargelegt.

Dieser Versuchsstand wurde über einen Zwischenrahmen mit der Dreipunktaufhängung des Traktors MTS-82 verbunden (Bild 6). Der Antrieb der Exzenterwelle erfolgte über die Zapfwelle des Traktors, wobei zwischen Exzenterwelle und Zapfwelle ein Kegelradgetriebe angeordnet wurde. Der Exzenterradius ist von 0 bis 10 mm einstellbar. Der einstellbare Schwingungswinkel φ betrug $\varphi = 10 \dots 65^\circ$ und $\varphi = 110 \dots 165^\circ$. Dieser Winkel ist von der gewählten Lage des Punktes I abhängig. Im Frequenzbereich $f = 15 \dots 55$ Hz bei einer Amplitude $A_0 = 10$ mm wurde vom Traktoristen eine kaum wahrnehmbare Traktoreigenbewegung mit der Frequenz ω der Exzenterwelle beobachtet.

3.2. Voruntersuchungen

Im zu untersuchenden Parameterbereich der Schwingungsparameter wurde überprüft, ob die konstruktiven Parameter Amplitude A_0 und Richtung der Schwingungen mit den tatsächlich während des Einsatzes zu beobachtenden Parametern übereinstimmen. Die verwendeten Meßgeräte sind im Bild 7 dargestellt. Die maximale Abweichung zwischen dem gemessenen und dem konstruktiven Schwingungswinkel betrug $5,3^\circ$ und die betreffende Abweichung bei der Messung der Amplitude des Schwingungswegs in der x-z-Ebene 17%, bezogen auf den konstruktiven Wert [17]. Die Meßergebnisse wurden über die gemessenen Schwingungsparameter dargestellt.

3.3. Untersuchte Aufnahmeelemente

Es wurde das Schar des Kartoffelrodelaers E 684 untersucht (Bild 8). Weiterhin wurden ein Zinkenschar, je ein Plattenschar mit positivem und negativem Anstellwinkel und ein Polderschar zur Aufnahme von Zuckerrüben aus dem Wuchsraum erprobt (Bild 9). Grundlage für die Wahl der Konstruktionsparameter der Rübenaufnahmelemente bildeten die Untersuchungen von [3] und [18]. Die Arbeitstiefe der Rübenaufnahmelemente betrug 7 cm, gemessen von der Dammkrone. Die Untersuchungen wurden in der LPG (P) Niedergörsdorf, Bezirk Potsdam, auf sandigem Lehm Boden durchgeführt. Die Bodenfeuchte betrug $w = 12,1 \dots 15,2\%$, die mittlere Bodendichte des Kartoffeldamms $\rho_{WB} = 1,43 \text{ g/cm}^3$ und die betreffende Dichte des Rübensdamms $1,51 \text{ g/cm}^3$. Diese Werte sind auf die Feuchtmasse des Bodens bezogen. Der Elektroanschluß der verwendeten Meßgeräte erfolgte über eine Netzersatzanlage. Die Signalverarbeitung von $F_x(t)$, $F_z(t)$ und $M_y(t)$ wurde in Anlehnung an [1] durchgeführt.

4. Zusammenfassung

Die schwingenden Aufnahmeelemente für Hackfrüchte haben eine Reihe von Vor- und Nachteilen gegenüber starren Aufnahmeelementen. Zur umfassenden Nutzung ihrer Vorteile und Reduzierung der Nachteile auf ein Minimum sind umfangreiche theoretische und experimentelle Untersuchungen notwendig. Aus den theoretischen Untersuchungen folgt, daß die Grundlagen zur Entwicklung schwingender Aufnahmeelemente auf dem Gebiet der Schwingungstechnik im genügenden Maß bekannt sind. Aus Untersuchungen an schwingenden Bodenlockerungswerkzeugen kann geschlußfolgert werden, daß die Bauteile zum Abstützen der Aufnahmeelemente dämpfungs- und massearm auszubilden sind [1]. Es sind einfache Schwingungssysteme zu realisieren. Ziel experimenteller Untersuchungen ist das Ermitteln optimaler Schwingungsparameter für Kartoffel- und Rübenaufnahmelemente. Der Aufbau des Versuchsstands wird

erläutert. Dieser Versuchsstand wurde bereits erfolgreich bei der Durchführung experimenteller Untersuchungen an Bodenlockerungswerkzeugen eingesetzt.

Literatur

- [1] Seidel, B.: Beitrag zum konstruktiven Gestalten der Werkzeugabstützung eines schwingenden Bodenlockerungswerkzeugs. Technische Universität Dresden, Sektion Kraftfahrzeug-, Land- und Fördertechnik, Dissertation 1979.
- [2] Delitz, M.: Einsatz schwingender Werkzeuge bei der Wirkpaarung Werkzeug—Boden am Beispiel schwingender Dammaufnahmelemente. agrartechnik 29 (1979) H. 11, S. 490—492.
- [3] Karwowski, T.: Hackfruchtermaschinen. Berlin: VEB Verlag Technik 1973.
- [4] Göldner, H.; Holzweißig, F.: Leitfaden der technischen Mechanik. Leipzig: VEB Fachbuchverlag 1973.
- [5] Lucius, J.: Methodik der Werkzeugentwicklung für die Bodenbearbeitung. Dt. Agrartechnik 22 (1972) H. 11, S. 515—517.
- [6] Jakob, P.: Gedanken zur Methodik der Forschung an Kartoffelaufnahmelementen. agrartechnik 28 (1978) H. 7, S. 299—300.
- [7] Soucek, R., u. a.: Die Bedeutung des Bodens als Werkstoff für das Entwickeln von Bodenbearbeitungsgeräten. agrartechnik 24 (1974) H. 9, S. 444—446.
- [8] Seidel, B.: Beitrag zu Untersuchungen über die Existenz von selbsterregten Schwingungen bei federnden Bodenbearbeitungswerkzeugen. In: Mechanisierungstagung der Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg 1979.
- [9] Backhaus, E.: Bestimmung von Feder-Dämpfer-Kennwerten aus Schwingungsmessungen. Technische Universität Dresden, Sektion Grundlagen des Maschineningenieurwesens, Dissertation 1972.
- [10] Holzweißig, F.; Hardke, H.-J.: Verfahren zur experimentellen Modellfindung in der Maschinendynamik. Maschinenbautechnik 26 (1977) H. 11, S. 500—504.
- [11] Seidel, B.: Bodenbearbeitung mit keilförmigen, schwingenden Lockerungswerkzeugen. In: Vorträge anlässlich eines Symposiums des Wissenschaftsbereiches Mechanisierung der Pflanzenproduktion zur Mechanisierung der Landwirtschaft aus Anlaß des 75. Geburtstages von Heinrich Heyde. Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg (1978) S. 22—40.
- [12] Weigend, A.: Einführung in die Berechnung mechanischer Schwingungen, Bd. I. Leipzig: VEB Fachbuchverlag 1965.
- [13] Holzweißig, F.: Maschinendynamik, Lehrbrief I. Berlin: VEB Verlag Technik 1970.
- [14] Seidel, B., u. a.: Einsatz eines Versuchsstandes zur Durchführung von Feldversuchen an schwingenden Werkzeugen. Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg, Neuerervorschlag 5/81.
- [15] Realisierungsvereinbarung 4/81 zum Neuerervorschlag 5/81. Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg.
- [16] König, G.; Seidel, B.; Rudolph, W.: Beitrag zu Untersuchungen von grubberartigen Bodenbearbeitungswerkzeugen. agrartechnik 29 (1979) H. 11, S. 490—492.
- [17] Untersuchungen zur Eignung eines Versuchsstandes für die Durchführung von Felduntersuchungen an schwingenden Werkzeugen der Bodenbearbeitung und der Aufnahme von Hackfrüchten aus dem Wuchsraum. Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg, Abschlußbericht eines Neuererkollektivs zur Neuerervereinbarung 4/81, 1982.
- [18] Scholz, F. A.: Über den Einfluß von morphologischen und technischen Kenngrößen auf die Gestaltung von Rodewerkzeugen. Martin-Luther-Universität Halle—Wittenberg, Sektion Pflanzenproduktion, Diplomarbeit 1978.

Patent zum Thema „Landwirtschaftlicher Anlagenbau“

OS 3000676

Int. Cl.³ A01 F 25/16

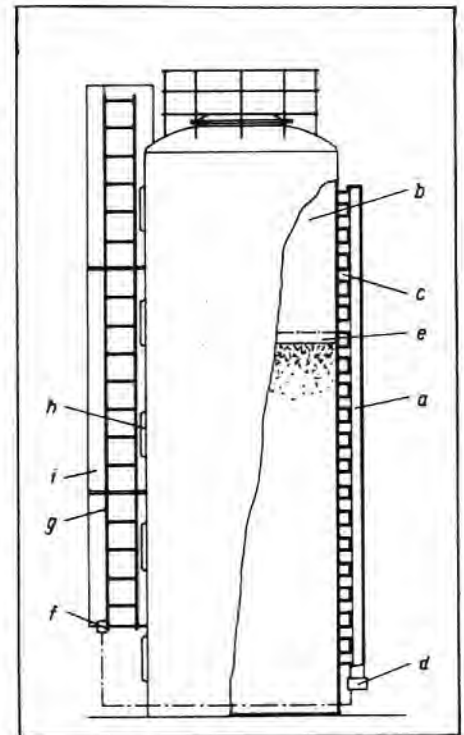
Anmeldetag: 10. Januar 1980

„Begehbarer Gärfuttersilo“

Erfinder: H. Tanzer (A)

Das bei der Vergärung des Futters in allseitig geschlossenen Silos entstehende Kohlendioxid sammelt sich aufgrund der gegenüber Luft höheren Dichte unmittelbar auf der Gutstockoberfläche und soll auf dieser auch zur Vermeidung von Gärverlusten erhalten bleiben. Ist jedoch die Begehung des Siloraumes durch Menschen notwendig, z. B. zur Instandsetzung der Entnahmemechanismen, so muß diese lebensgefährliche Kohlendioxidschicht restlos beseitigt werden. Das bisher bekannte Absaugen mit hineingehängten Saugrohren ist sehr aufwendig und nicht sicher genug. Gemäß der Erfindung (Bild 1) werden diese Mängel beseitigt, indem das Silo mit einer Falleitung a ausgerüstet ist, die mit vielen dicht beieinanderliegenden und mit dem Siloraum b

luftdicht in Verbindung stehenden Verbindungsstutzen c versehen ist. Entweder jeder Verbindungsstutzen c oder die Falleitung a allein ist mit einem luftdichten Verschuß d ausgerüstet, so daß das ungewollte Abströmen des Kohlendioxids verhindert wird. Soll das Silo begangen werden, so muß der Verschuß d geöffnet werden, und das Kohlendioxid strömt von der Gutstockoberfläche e über die nächstliegenden Verbindungsstutzen c ab. Der Querschnitt ist entsprechend der Silohöhe und dem Silodurchmesser möglichst groß zu halten, um das Abströmen auch in kurzer Zeit sicher zu gewährleisten. Der Verschuß d sollte mit einer Sperre f in Verbindung stehen, so daß das Besteigen der Leiter g erst möglich ist, wenn der Verschuß d eine angemessene Zeit offen ist. Die Falleitung kann auch innerhalb des Siloraumes angeordnet werden. Dann ist diese jedoch vorzugsweise aus Harnstoff herzustellen, damit sie schichtweise mit entnommen werden kann und die Entnahmemechanismen nicht behindert. Den Abwurfschacht i als Falleitung zu verwenden, ist nur dann möglich, wenn die Abwurfklappen h dicht beieinanderliegen und eine Fernbedienung zum Öffnen und Schließen möglich ist.



Patente zum Thema „Bauelemente an Landmaschinen“

WP 146883

Int. Cl.³ A01 D 33/10

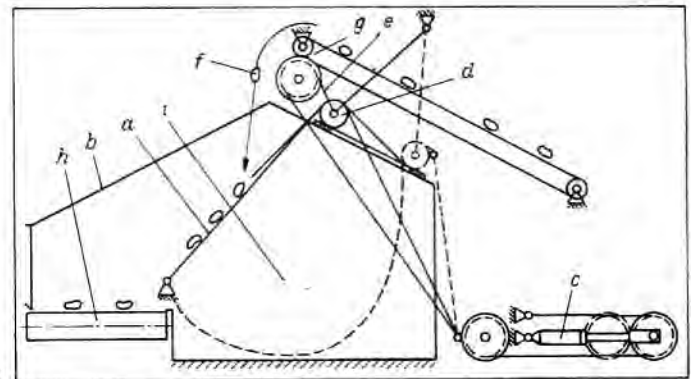
Anmeldetag: 31. Oktober 1979

„Bunker für Hackfruchtermaschinen“

Erfinder: Dipl.-Ing. G. Wagner

Dipl.-Ing. M. Reinhardt

Die bekannten speziellen Zwischenbunker von Hackfruchtermaschinen, die zur vorübergehenden Aufnahme des Erntegutes beim Wechseln der direkt zu beladenden Transportfahrzeuge notwendig sind, bestehen aus einem allseitig festen Behälter, der durch Klappböden, Kippen oder mit Hilfe eines Rollbodens entleert wird. Derartige Zwischenbunker erfordern einen relativ hohen technischen Aufwand für die Erfüllung der Funktionen Nichtfüllen — Füllen — Entleeren und verursachen durch große Fallhöhen eine beachtliche Beschädigung des Erntegutes. Gemäß der Erfindung (Bild 2) werden diese Nachteile dadurch beseitigt, indem ein elastischer Bunkerboden a zwischen zwei starren Seitenwänden b mit Hilfe eines Hydraulikzylinders c, einer pendelnd aufgehängten Umlenkrolle d und entsprechenden Spannseilen e aufgehängt ist. Bei der unmittelbaren Beladung der Transportfahrzeuge wird das Erntegut f durch den geradgespannten elastischen Bunkerboden a vom Elevator g elastisch übernommen und dem Verladeband h direkt zugeleitet. Zum Füllen des Bunkers werden durch den Hydraulikzylinder c der elastische Bunkerboden a und das Spannseil e zur Verstellung der Umlenkrolle d entspannt, so daß je nach Füllungsgrad eine Bunkermulde i entsteht. Zur Entleerung wird mit Hilfe des Hydraulikzylinders c der elastische Bunkerboden a wieder angehoben und bis zur völligen Entleerung gespannt.



WP 138928

Int. Cl.² A01 F 21/00

Anmeldetag: 25. September 1978

„Unfallschutzvorrichtung für Ballenpressen“

Erfinder: H. Pellwitz

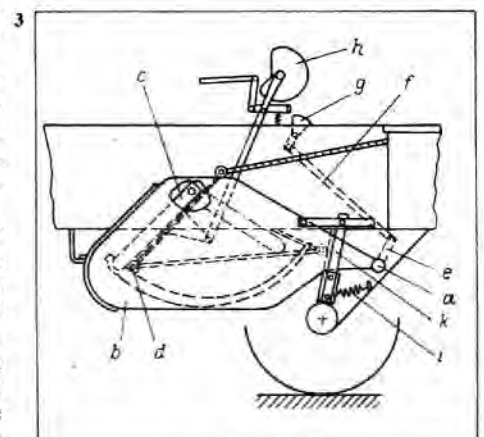
W. Strobel

M. Schlemmer

Die Erfindung betrifft eine Unfallschutzvorrichtung an der Nadelschwinge, besonders der Hochdruckballenpresse, die ein gefahrloses Einfädeln des Bindfadens ermöglicht. Dazu bestand die Aufgabe, daß die Schutzvorrichtung die Nadelschwinge mit Bindenadel und Fadenführung in der Arbeitsstellung sicher überdeckt, jedoch im hochgeklappten Zustand den Bindemechanismus blockiert und einen leichten Zugang zur Bindenadel und zur Fadenführung ermöglicht.

Gemäß der Erfindung (Bild 3) wurden dazu auf einer gemeinsamen Welle a zwei seitliche Schutzbleche b befestigt, die die kompletten Nadelschwinge c und Nadelführungsösen d abdecken. An der Welle a ist außerdem ein Hebel e befestigt, der über das Gestänge f mit einer Verriegelung g der Schalteinrichtung h der Bindeapparate verbunden ist. Ein durch die Zugfeder i vorgespanntes Hebelsystem k hält

die Schutzbleche b sicher in der Arbeitsstellung. Durch das manuelle Hochschwenken der Schutzbleche b, z. B. zum Einfädeln eines neuen Fadens, werden über den Hebel e, das Gestänge f und die Verriegelung g die Schalteinrichtung h und damit die Bindeapparate mit dem gesamten Bindemechanismus blockiert. Zugleich geht das mit einem Schutzblech b



verbundene Hebelsystem k in eine gestreckte Lage über und hält die Schutzbleche b sicher in der ausgehobenen Stellung fest. Erst durch die Entriegelung des Hebelsystems k können die Schutzbleche b wieder heruntergeklappt werden, wodurch zugleich die Blockierung für den Bindemechanismus automatisch aufgehoben wird.

WP 132891 Int. Cl.² F 16 N 7/38
Anmeldetag: 15. September 1977

„Vorrichtung zum Schmieren von Rollenketten“
Erfinder: Dipl.-Ing. H. Trenkel

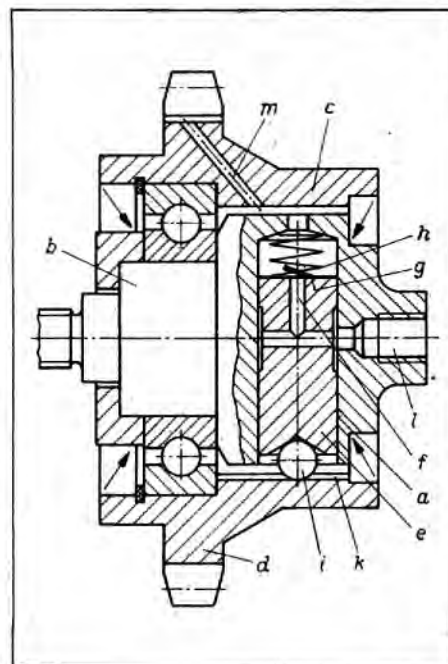
Bei Prüfstandversuchen und im praktischen Einsatz hat sich immer wieder erwiesen, daß trotz hoher Staub- oder Schmutzbelastung offener Kettenantriebe das Schmieren die Betriebssicherheit und Lebensdauer der Antriebsketten und Kettenräder wesentlich erhöht. Am zweckmäßigsten ist dabei eine Art Dauer-schmierung während des Betriebs mit geringen Ölmengen.

Gemäß der Erfindung (Bild 4) wurde dazu eine Ölschmierpumpe a in der feststehenden Achse b innerhalb der Nabe c des als Schmier- oder/

und Spannrads ausgebildeten Kettenrades d angeordnet. Die Ölschmierpumpe a besteht aus dem in der Verlängerung der Achse b gleitenden Kolben e mit entsprechenden Ölleitbohrungen f, dem Ventilkörper g und der Druckfeder h. Die Förderbewegung des Kolbens e wird über eine Kugel i von einer Steuermutter k der Nabe c des Kettenrades d gesteuert. Die Ölzuführung erfolgt durch einen Verbindungsschlauch von einem zentralen Vorratsbehälter über die feststehende Anschlußbohrung l der Achse b. Von der Ölschmierpumpe a wird das Öl über den Schmierkanal m den Kettenrollen, vorzugsweise den Kettenlaschen, zugeführt. Um eine optimale Schmierung mit dem geringstmöglichen Ölverlust zu erreichen, ist die Stellung der Ölschmierpumpe a gegenüber der Wirkung der Steuermutter k so zu stellen, daß die Schmierung unmittelbar während der Berührung des entsprechenden Kettenradabschnitts mit der Kette erfolgt. Durch das Einfügen der Ölschmierpumpe a in das Kettenspannrads entsteht ein standardisierbares und für jeden Kettenantrieb mit Spannrads verwendbares Bauelement.

A 3180

Pat.-Ing. M. Gunkel, KDT



agra

INFORMATIONEN

NEUERSCHEINUNGEN VON DRUCKERZEUGNISSEN

Einsatzempfehlungen

für die Kartoffellegemaschine 6-SAD-75

Broschüre, A5, 20 Seiten, 0,60 M

Bestell-Nr. S 7000

In dem Material werden sowohl technische Details der neuen tschechoslowakischen Kartoffellegemaschine 6-SAD-75 erläutert als auch technologisch-organisatorische Hinweise für ihren effektiven Einsatz gegeben.

Einsatzempfehlung für die Traktoren K 700, K 700 A und K 701 mit Gerätesystem

Broschüre, A5, 60 Seiten, 2,10 M

Bestell-Nr. S 7022

Die Einsatzempfehlung gibt Hinweise und vermittelt Erfahrungen, wie die Traktoren K 700, K 700 A und K 701 mit ihrem Gerätesystem rationell und wirksam für eine qualitative und quantitative Steigerung der Erträge bei gleichzeitiger Senkung der Kosten eingesetzt werden. Dabei wird auf die Grundbodenbearbeitung, die Saatbettbereitung, den Stoppelumbruch, die Unterbodenbearbeitung, auf Neuerervorschläge, den Traktor K 700 als Silieraggregat, auf die Arbeitstechnik und Schlagvorbereitung sowie auf Leitungsaufgaben eingegangen.

Einsatzempfehlung für den Traktor T 150 K mit seinem Gerätesystem

Broschüre, A5, 49 Seiten, 2,10 M

Bestell-Nr. S 7024

Die Einsatzempfehlung gibt Hinweise und vermittelt Erfahrungen, wie der Traktor T 150 K mit seinem Gerätesystem rationell und wirksam für eine qualitative

und quantitative Steigerung der Erträge bei gleichzeitiger Kostensenkung eingesetzt wird. Dabei wird auf die Grundbodenbearbeitung, die Saatbettbereitung, den Stoppelumbruch, Neuerervorschläge, Arbeitstechnik und Schlagvorbereitung sowie auf Leitungsaufgaben eingegangen.

Einsatzempfehlungen für Stallarbeitstraktoren mit Gerätesystem

Broschüre, A5, 24 Seiten, 1,20 M

Bestell-Nr. S 4145

Die Rationalisierung und Rekonstruktion veralteter Stallanlagen sind der Hauptweg der sozialistischen Intensivierung in der Tierproduktion. Die Einordnung mobiler Mechanisierungsmittel zum Laden, Füttern und Entmisten erweist sich in rekonstruierten Ställen als technologische Lösung oft am zweckmäßigsten. Diese Broschüre gibt eine Übersicht über vorhandene und künftig einzuführende mobile Technik sowie entsprechende Einsatzhinweise.

Einsatzempfehlung zur Durchführung der Speisemöhren-ernte mit dem Rodelader E 682 M und der Krautabtrennanlage KTE 1700

Broschüre, A5, 28 Seiten, 1,20 M

Bestell-Nr. S 4148

In den Einsatzempfehlungen zur Möhrenernte nach dem Rodeladeverfahren werden die besten Erfahrungen zum Komplexeinsatz dieser Maschinen und bewährte Lösungen für die Leitung, Planung, Organisation, Kontrolle und Abrechnung verallgemeinert. Damit erhalten alle in der Möhrenernte eingesetzten Werktätigen ein Anleitungsmaterial, das sie in die Lage versetzt, die Produktion nach modernen Verfahren durchzuführen und zu organisieren.

Ihre Bestellung richten Sie bitte an:



Landwirtschaftsausstellung der DDR

— agrabuch —
7113 Markkleeberg
Raschwitzer Str. 11/13



Oberingenieur Dr. Horst Dünnebeil 65 Jahre

Am 7. August 1982 vollendete Oberingenieur Dr. Horst Dünnebeil sein 65. Lebensjahr.

Als Sohn eines Zimmermanns erlernte er nach Ablegen der mittleren Reifeprüfung den Beruf eines Maschinenschlossers und Technikers bei der ehemaligen Firma Rudolf Sack in Leipzig. Im Abend- und Direktstudium qualifizierte er sich in den Jahren 1934 bis 1939 zum Ingenieur für Maschinenbau und war dann bis zu seiner Einberufung im Jahr 1940 als Konstrukteur bei der gleichen Firma tätig. Im Juni 1946 nahm er diese Tätigkeit im VEB Bodenbearbeitungsgeräte (BBG) Leipzig auf und war ab 1947 verantwortlich für die Entwicklung von Pflanzenschutzmaschinen. Diesem Arbeitsgebiet widmete er in den folgenden Berufsjahren sein ganzes Wissen und Können als Chefkonstrukteur im VEB Schädlingbekämpfungsgeräte Rochlitz und Leiter der Konstruktionsabteilung Pflanzenschutzmaschinen im VEB BBG Leipzig. In seiner Tätigkeit als Hauptkonstrukteur im VEB BBG Leipzig, als Leiter des Entwicklungszentrums Leipzig im VEB Weimar-Kombinat und als Direktor für Forschung und Entwicklung zeichnete Dr. Dünnebeil für die Forschungs- und Entwicklungsarbeiten im VEB BBG Leipzig von 1963 an verantwortlich.

Trotz des großen Umfangs der zu bewältigenden Arbeiten auf den Gebieten Bodenbearbeitung, Düngung und Zuckerrübenanbau blieb er dem Pflanzenschutz in beson-

derer Weise verbunden. Er organisierte und koordinierte bisher in entscheidendem Maß die Kooperationsbeziehungen zwischen der DDR und der UVR bei der Entwicklung und Produktion von Pflanzenschutzmaschinen. Als langjähriger Leiter des DDR-Teils der Unterarbeitsgruppe Pflanzenschutzmaschinen der Arbeitsgruppe Landmaschinen im Ständigen Wirtschaftsausschuß DDR/UVR setzte er sich mit seiner ganzen Persönlichkeit für die Realisierung der vielfältigen Aufgaben zum gegenseitigen Nutzen beider Länder ein. Für die Lösung der Aufgaben des Pflanzenschutzes, besonders hinsichtlich der Entwicklung der Pflanzenschutztechnik und ihrer Einführung in die Praxis, nutzte Dr. Dünnebeil die Zusammenarbeit von Fachleuten und Spezialisten im Rahmen der Kammer der Technik, deren Mitglied er seit 1947 ist. Bemerkenswert ist die Tatsache, daß er seit 1951 den Fachausschuß Pflanzenschutz der KDT als Vorsitzender leitet. Seiner Aktivität und seinen Initiativen sind zahlreiche Erfolge der Arbeit des Fachausschusses zu verdanken. Besonders hervorzuheben sind die zahlreichen wissenschaftlichen Fachtagungen und Kolloquien, die regelmäßig eine große Anzahl in- und ausländischer Spezialisten zusammenführten.

Daneben war Dr. Dünnebeil in weiteren Gremien der KDT aktiv tätig — von 1948 bis 1951 Vorstandsmitglied im Landesfachausschuß Schädlingbekämpfung in Sachsen

und von 1951 bis 1972 Vorsitzender der Betriebssektion des VEB BBG Leipzig.

Seit 1964 ist er Mitglied des Fachverbands Land-, Forst- und Nahrungsgütertechnik und Vorstandsmitglied der Wissenschaftlichen Sektion Chemisierung.

Seine Verdienste in der fachlichen und gesellschaftlichen Tätigkeit wurden durch zahlreiche Auszeichnungen und Ehrungen gewürdigt. Dr. Dünnebeil ist siebenfacher Aktivist der sozialistischen Arbeit. Er wurde mit dem Orden „Banner der Arbeit“, mit dem Titel „Verdienter Techniker des Volkes“ und der „Goldenen Ehrennadel der KDT“ ausgezeichnet.

Sein verdienstvolles Wirken in internationalen Gremien kommt in den Auszeichnungen als „Verdienstvoller Mitarbeiter“ in der UVR und in der CSSR zum Ausdruck.

Im Jahr 1978 promovierte Obering. Dünnebeil an der Karl-Marx-Universität Leipzig zum Dr. agr.

Der Jubilar beabsichtigt, seinen reichen Erfahrungsschatz und sein Wissen auch über den 65. Geburtstag hinaus in den Dienst der Landtechnik zu stellen. Die große Zahl seiner Freunde, Fachkollegen und Mitarbeiter, die Redaktion und der Redaktionsbeirat der „agrartechnik“ sowie der Vorstand des Fachverbands Land-, Forst- und Nahrungsgütertechnik der KDT wünschen Dr. Dünnebeil dafür Schaffenskraft, Gesundheit und alles Gute für die weitere Zukunft.

AK 3462



Dr.-Ing. Hans-Joachim Kremp 50 Jahre

Hans-Joachim Kremp wurde am 8. August 1932 in Rostock geboren. Nach dem Abitur 1952 und dem Abschluß der Lehre als Maschinenschlosser auf der Warnow-Werft Warnemünde wurde er im Jahr 1953 zum Studium an die Technische Hochschule Dresden delegiert. Dieses Studium schloß Genosse Kremp im Jahr 1959 als Diplomingenieur an der neu eingerichteten Fachrichtung Landmaschinentechnik ab.

Danach begann er eine Tätigkeit in der Forschungsstelle für Ökonomie der Landmaschinennutzung und Instandhaltung in

Krakow am See, war zunächst Assistent und später Abteilungsleiter und stellvertretender Direktor. Er befaßte sich vorwiegend mit Problemen der systematischen Entwicklung der Pflege und Wartung, der spezialisierten Instandsetzung und der Ersatzteilversorgung. Die dabei gesammelten Erfahrungen flossen u. a. auch in das Buch „Grundlagen der Instandhaltung von Landmaschinen und Traktoren“ ein, das im Jahr 1963 — verfaßt von einem Autorenkollektiv, dem Dipl.-Ing. Kremp angehörte — im VEB Verlag Technik Berlin erschien.

Am weiteren Aufbau der Forschungseinrichtung in Krakow am See zum Wissenschaftlich-Technischen Zentrum für Landtechnik und an der Entwicklung der Zusammenarbeit mit der UdSSR und den anderen sozialistischen Ländern auf dem Gebiet der Instandhaltung während dieser Zeit hat Genosse Kremp einen großen Anteil.

Im Jahr 1965 begann Dipl.-Ing. Kremp eine planmäßige wissenschaftliche Aspirantur an der Technischen Universität Dresden, die ab 1967 in eine außerplanmäßige umgewandelt wurde, da er in diesem Jahr die Funk-

tion des Technischen Direktors der VVB Landtechnische Instandsetzung übernahm. Die Promotion zum Thema „Untersuchungen über die Auswirkungen konstruktiver Gestaltung von Maschinenelementen auf die Instandhaltung“ verteidigte er mit „magnum cum laude“ im Jahr 1970 an der Technischen Universität Dresden.

Von 1969 bis 1970 leitete er den VEB Landtechnisches Instandsetzungswerk Jüterbog.

In den Leitungsfunktionen hat Genosse Dr.-Ing. Kremp besonders dazu beigetragen, die industriemäßige Instandsetzung von Baugruppen nach modernen Technologien zu entwickeln. Er leistete eine umfangreiche Tätigkeit auf wissenschaftlich-technischem Gebiet. Dr.-Ing. Kremp hat maßgeblichen Anteil an der Entwicklung und am Einsatz von Rationalisierungsmitteln für die Instandsetzung. Diese Arbeit war eine gute Grundlage für den weiteren Aufbau der Instandsetzung der Traktoren und Landmaschinen in den Kreisbetrieben für Landtechnik.

Im Jahr 1973 erhielt Genosse Dr.-Ing. Kremp den Auftrag, die Zentrale Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim als Direktor zu leiten. In dieser Funktion hat er durch eine enge Zusammenarbeit zwischen Praxis und Industrie bei der Prüfung der Landtechnik bewußt auf die Entwicklung und Bereitstellung von Landmaschinen mit hohen Leistungs- und Qualitätsparametern Einfluß genommen. Die Zentrale Prüfstelle für Landtechnik wurde unter seiner Leitung zu einer im In- und Ausland anerkannten Einrichtung entwickelt. Als Gastdozent an der Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg nimmt Genosse Dr.-Ing. Kremp seit 1973 auch aktiv an der Aus- und Weiterbildung von Instandhaltungsspezialisten teil.

Im Jahr 1976 wurde Dr.-Ing. Kremp als Abteilungsleiter Instandhaltung/Anlagenbau im Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft berufen. In dieser verantwortlichen Funktion setzt er all sein Wissen und Können ein, um die von Partei und Regierung gestellten Aufgaben für die weitere Entwicklung der Landwirtschaft konse-

quent zu erfüllen. Für diese Leistungen wurde er mit den Ehrentitel „Verdienter Techniker des Volkes“, „Verdienter Aktivist“, mit der Ehrenplakette der KDT in Gold und mit anderen staatlichen und gesellschaftlichen Auszeichnungen geehrt.

Genosse Dr. Kremp hat in den zurückliegenden Jahren eine aktive gesellschaftliche Arbeit in der SED und in den Massenorganisationen geleistet. Als langjähriges Mitglied des Vorstands des Fachverbands Land-, Forst- und Nahrungsgütertechnik und der Wissenschaftlichen Sektion „Landtechnische Instandhaltung“ der KDT hat er einen entscheidenden Anteil an der Entwicklung der Ingenieurorganisation geleistet.

AK 3482

Ing. L. Schumann, KDT

Die Redaktion und der Redaktionsbeirat der „agrartechnik“ gratulieren Genossen Dr. Kremp zu seinem 50. Geburtstag und wünschen ihm für die Lösung künftiger Aufgaben gute Gesundheit und viel Erfolg.



Prof. Dr. sc. agr. Gerhard Kühn 50 Jahre

Am 21. Juni 1982 beging Genosse Prof. Dr. sc. agr. Gerhard Kühn seinen 50. Geburtstag. Als Sohn eines Landwirts geboren, ist seine berufliche und gesellschaftliche Entwicklung eng mit dem Aufbau unserer sozialistischen Landwirtschaft und des Hochschulwesens verbunden.

Nach Abschluß der landwirtschaftlichen Lehre und dem Erwerb der Hochschulreife an der Arbeiter-und-Bauern-Fakultät Potsdam studierte G. Kühn von 1953 bis 1956 an der Humboldt-Universität Berlin Landwirtschaftswissenschaften. Nach erfolgreichem Studienabschluß wurde er wissenschaftlicher Assistent und später Aspirant am Institut für Landwirtschaftliches Maschinen- und Bauwesen der damaligen Landwirtschaftlich-Gärtnerischen Fakultät der Humboldt-Universität Berlin. In dieser Zeit bearbeitete und leitete er Forschungsaufgaben vor allem auf dem Gebiet der Mechanisierung der Getreideernte. Mit der Dissertationsschrift „Trommelfeldhäcksler mit zusätzlichen Dreschwerkzeugen“ promovierte er im Jahr 1964 zum Dr. agr. Entsprechend seinen Fähigkeiten und Interessen arbeitete er in den Jahren 1964 und 1965 in der Mähdrescherentwicklung des VEB Kombinat Fortschritt Landmaschinen Neustadt. Hier schuf er sich mit seinen Arbeiten zur Steuer- und Regelungstechnik eine Grundlage für die Promotion B zum Thema „Zur Verbesserung der Arbeitsgüte und Druschleistung

von Mähdreschern durch Anwendung der Meß- und Regelungstechnik“, die er 1970 mit Erfolg verteidigte. Zwischenzeitlich qualifizierte sich Dr. G. Kühn u. a. durch ein Fernstudium an der Ingenieurschule für Maschinenbau Leipzig, Fachrichtung Landmaschinenkonstruktion, und durch ein Zusatzstudium am Moskauer Institut für Ingenieure der landwirtschaftlichen Produktion weiter. Im Erziehungs- und Ausbildungsprozeß leistete er seit 1957 an der Humboldt-Universität Berlin und seit 1969 an der Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg eine umfangreiche Arbeit. Mit dem Erwerb der Facultas docendi wurde Dr. sc. agr. G. Kühn im Jahr 1970 zum Hochschuldozenten für das Lehrgebiet „Maschinenanalyse“ berufen. Unter seiner Leitung wurde das Labor für Maschinenuntersuchungen aufgebaut und profilierte sich die Fachrichtung Landtechnik. Mit der Berufung zum ordentlichen Professor für Landtechnik im Jahr 1973 wurden die wissenschaftlichen Leistungen sowie die erfolgreiche Lehr- und Erzieher-tätigkeit des Dozenten Dr. sc. agr. G. Kühn anerkannt. Hohes theoretisches Niveau, Praxisverbundenheit und Parteilichkeit zeichnen seine Lehrtätigkeit aus, die sich gegenwärtig vor allem auf die technische Ausbildung der Studenten der Sektion Pflanzenproduktion der Humboldt-Universität Berlin richtet.

Als Stellvertreter des Sektionsdirektors für

Forschung (seit 1980) und als Leiter des Wissenschaftsbereichs Mechanisierung, sowie als Mitglied der Hochschulparteilung und des Wissenschaftlichen Rates der Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg wirkt Genosse Professor Kühn mit politischer Umsicht und hohem persönlichen Einsatz für die komplexe Realisierung der Aufgaben in Lehre, Erziehung und Forschung. Die Ergebnisse seines langjährigen intensiven Wirkens finden ihren Niederschlag in zahlreichen Publikationen in Fachzeitschriften, im Lehrbuch „Landmaschinenlehre“ aus dem VEB Verlag Technik Berlin und in den von ihm gegenwärtig als Herausgeber vorbereiteten Lehrbuch „Maschinen und Anlagen der Pflanzenproduktion“.

Genosse Prof. Dr. sc. agr. G. Kühn wurde für seine Verdienste mehrfach als Aktivist und im Jahr 1977 als Verdienter Aktivist ausgezeichnet. Im Jahr 1972 wurde ihm die Verdienstmedaille der DDR verliehen. Er wird von seinen Mitarbeitern, Studenten und Fachkollegen als vorbildlicher Hochschullehrer und Leiter geachtet. Sie wünschen dem Jubilar für seine künftigen Aufgaben vor allem Gesundheit, persönliches Wohlergehen und Schaffenskraft.

AK 3484

Dipl.-Ing. H. Adermann, KDT

Redaktion und Redaktionsbeirat der „agrartechnik“ schließen sich diesen guten Wünschen für Professor Kühn an.



Dipl.-Wirtschaftler Günter Salzmann

Generaldirektor des VEB Kombinat Fortschritt Landmaschinen Neustadt

Seit Beginn des Jahres 1982 ist Günter Salzmann (45) Generaldirektor des VEB Kombinat Fortschritt Landmaschinen Neustadt in Sachsen. Genosse Salzmann, der seit über 20 Jahren der Partei der Arbeiterklasse angehört, wuchs und entwickelte sich während der vergangenen drei Jahrzehnte in und mit unserer sozialistischen Industrie vom Arbeiter zum profilierten Leitungskader.

Von Beruf Bergmann, qualifizierte sich Günter Salzmann zum Berg-Ingenieur und bekleidete seit 1960 Leitungsfunktionen im Bergbau. Nach mehrjähriger Tätigkeit in der VVB Baumwolle Cottbus übernahm er 1968 die Funktion des Direktors für Produktion in der damaligen VVB Walzlager und Normteile.

Er absolvierte ein Fernstudium an der Hochschule für Ökonomie „Bruno Leuschner“

Berlin, das er 1971 als Diplom-Wirtschaftler abschloß.

Aufgrund seiner Erfahrungen in der sozialistischen Leitungstätigkeit und seiner fachlichen Kenntnisse wurde Genosse Günter Salzmann im Jahr 1972 mit der Funktion des 1. Stellvertreters des Generaldirektors betraut und 1975 zum Generaldirektor der VVB Walzlager und Normteile berufen. Sein anerkannter Leitungs- und Arbeitsstil wurde entscheidend in der mehr als 10jährigen Tätigkeit im Industriezweig Walzlager und Normteile geprägt. Mit der Bildung des VEB IFA-Kombinat Personenkraftwagen wurde Genosse Salzmann im Jahr 1978 zum Generaldirektor dieses Kombinats berufen. Unter seiner Leitung hat sich das Kombinat zu einem stabilen und zuverlässigen Partner der Volkswirtschaft entwickelt. Während dieser Zeit wurden be-

deutende wissenschaftlich-technische Leistungen erreicht, neue Technologien eingeführt und Pionierarbeit bei der Entwicklung und Einführung von Industrierobotern geleistet.

Genosse Günter Salzmann verstand und versteht es, die Beschlüsse von Partei und Regierung schöpferisch und in hoher Qualität in die Praxis umzusetzen. Seinen Arbeitsstil kennzeichnen Parteilichkeit, Ideenreichtum, Sachlichkeit und große Einsatzbereitschaft für die Lösung der Aufgaben.

Genosse Salzmann hat die Parteihochschule „Karl Marx“ beim ZK der SED absolviert. Für seine Leistungen wurde er mit dem Vaterländischen Verdienstorden in Bronze u. a. hohen staatlichen Auszeichnungen geehrt.

AK 3487

Kurz informiert

Zusammenarbeit mit der Wissenschaftlich-Technischen Gesellschaft für Landwirtschaft der UdSSR weiter vertieft

Die diesjährige Beratung der nunmehr über zehn Jahre bestehenden gemeinsamen Arbeitsgruppe „Mechanisierung und Automatisierung“ der Wissenschaftlich-Technischen Gesellschaft (WTG) für Landwirtschaft der UdSSR und des Fachverbands Land-, Forst- und Nahrungsgütertechnik der KDT fand in der Zeit vom 1. bis 6. Juni 1982 in der DDR statt.

Der Stellvertreter des Ministers für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft, Genosse H. Simon, empfing die sowjetische Delegation zu einem freundschaftlichen Gespräch.

Am 2. Juni 1982 fand an der Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg ein Seminar der zweiseitigen Arbeitsgruppe statt (Bild). Die sowjetischen Gäste informierten über die jüngste Plenartagung des ZK der KPdSU und über

Hauptrichtungen des Lebensmittelprogramms der UdSSR bis 1990 sowie über Erfahrungen der Wissenschaftlich-Technischen Gesellschaft für Landwirtschaft der UdSSR bei der Mitwirkung an der Erarbeitung und Realisierung des Lebensmittelprogramms. Hierzu referierte Genossin E. G. Rogačeva, Vizepräsidentin der WTG für Landwirtschaft der UdSSR. Über den XII. Bauernkongreß der DDR und die Mitwirkung der KDT bei der Vorbereitung des Kongresses sowie über erste Schlußfolgerungen berichtete der Vorsitzende des Fachverbands Land-, Forst- und Nahrungsgütertechnik, Prof. Dr. sc. H. Mainz.

Das fachliche Hauptthema befaßte sich mit den Erfahrungen bei der Vorbereitung und Anwendung der Mikroelektronik und Robotertechnik in der Landwirtschaft. Folgende Vorträge wurden gehalten:

— Perspektiven der Entwicklung und Einführung von Automatisierungsmitteln unter

Verwendung der Mikroelektronik in der Landwirtschaft der UdSSR

— Bau und Einsatz von Robotern in der Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft der DDR

— Hauptrichtungen des Einsatzes der Mikroelektronik bei der Automatisierung in der Landwirtschaft der DDR.

Im VEB Maschinenbau Jüterbog, im VEB Weimar-Werk, in der LPG (P) Isseroda, im VEG Memleben und im VEB Kombinat Landtechnik Erfurt fanden Erfahrungsaustausche mit Betriebssektionen und Mitgliedern der KDT statt.

Es wurden Empfehlungen für die Hauptrichtungen der weiteren Tätigkeit der gemeinsamen Arbeitsgruppe bis 1985 erarbeitet.

Obering. H. Böldicke, KDT

+

Aus der Arbeit der KDT-Betriebssektion des VEB KfL Malchin

Zur KDT-Betriebssektion (BS) des VEB KfL Malchin, Bezirk Neubrandenburg, gehören 65 Mitglieder. Sie ist damit die mitgliederstärkste BS des VEB Kombinat für Landtechnische Instandhaltung Neubrandenburg.

Das Hauptanliegen der BS besteht darin, einen kontinuierlichen Beitrag zur Durchsetzung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts im VEB KfL Malchin und in den Betrieben der sozialistischen Landwirtschaft des Kreisgebiets zu leisten.

Ausdruck der guten Zusammenarbeit zwischen den Landwirtschaftsbetrieben und dem VEB KfL Malchin ist u. a., daß 4 technische Leiter der Pflanzenproduktion, 3 technische Leiter der Tierproduktion und 2 technische Leiter der



Im Präsidium der Veranstaltung am 2. Juni 1982 hatten die Leiter der zweiseitigen Arbeitsgruppe E. G. Rogačeva (Mitte) und Prof. Dr. sc. H. Mainz (2. v. r.) Platz genommen

agrochemischen Zentren seit Jahren aktive Mitglieder der BS sind. Dadurch ist die Möglichkeit gegeben, die Arbeit der KDT-Betriebssektion ständig auf die zu lösenden Schwerpunkte in den Landwirtschaftsbetrieben zu orientieren.

Neuererbewegung

Dazu wurde eine überbetriebliche Neuerer-Kommission unter Leitung der BS gebildet. Mitglieder sind alle technischen Leiter der Landwirtschaftsbetriebe des Kreises Malchin. Die kontinuierliche Arbeit dieser Kommission ist der richtige Weg zur Koordinierung und zur Lösung folgender Aufgaben:

- Koordinierung und Festlegung von gemeinsamen Aufgaben aus dem Plan Wissenschaft und Technik
- Bildung von gemeinsamen Neuerer- und MMM-Kollektiven
- Durchsetzung von Schwerpunktaufgaben über die Nachnutzung bewährter Neuerungen
- Erfassung von hervorragenden Neuerungen im Kreisgebiet und Verallgemeinerung dieser Lösungen
- Ermittlung des Nachnutzungsbedarfs aus der Neuerer- und MMM-Bewegung
- Anleitung und Unterstützung im Neuererrecht
- Information und schnelle Popularisierung sowie Überleitung wertvoller Neuerungen während der einzelnen Ernteabschnitte
- Koordinierung des Zusammenwirkens auf den Leitungsebenen für die Lösung der Schwerpunktaufgaben der sozialistischen Intensivierung.

Gemeinsame Neuererkollektive lösten im Zeitraum 1980/81 u. a. folgende Aufgaben:

- mechanisierte Befüllung des Agrarflugzeugs AN-2, ökonomischer Nutzen 25.000 M, Einsparung von 5 Arbeitskräften
- Entwicklung und Bau eines Krumpenpackers mit erhöhter Einsatzleistung, ökonomischer Nutzen 25.000 M
- Entwicklung und Bau von Mechanisierungslösungen, wie Kartoffel-Großmieten-Beschickungsgerät, Steinsammelmulde für den MTS-50 u. a.

Insgesamt wurde im Jahr 1981 durch o. g. Lösungen ein gesellschaftlicher Nutzen von 267.000 M erreicht.

Fertigung von Rationalisierungsmitteln

Dabei liegen die Schwerpunkte besonders auf der Entwicklung, Nachnutzung und Fertigung von Rationalisierungsmitteln für die Pflanzen- und Tierproduktion, um noch vorhandene Mechanisierungslücken zu schließen, körperlich schwere Arbeit einzuschränken und die Arbeitsbedingungen in der Landwirtschaft zu verbessern.

Hauptsächlich werden Rationalisierungsmittel zur Hebung der Bodenfruchtbarkeit und der Erhöhung der Erträge sowie zur Grobfuttergewinnung und Futteraufbereitung gebaut. In einem weiteren Aufgabengebiet wird an der Verbesserung und Vervollkommnung der Futter-, Kartoffel- und Rübenerntetechnik zur maximalen Senkung der Ernteverluste gearbeitet.

Die KDT-Betriebssektion des VEB KfL Malchin hat wesentlichen Anteil daran, daß der Eigenbau der Rationalisierungsmittel für die Landwirtschaft im Jahr 1981 auf 273.000 M erhöht werden konnte. In diesem Jahr werden den Landwirtschaftsbetrieben des Kreises Malchin Rationalisierungsmittel im Wert-

umfang von 569.000 M durch den VEB KfL zur Verfügung gestellt. Dazu gehören u. a.:

- 192 Anbau-Schnellkupplungen für die Traktoren ZT 300 und T-150 K
- 20 Wiesenräder für den Traktor ZT 300
- 20 Zwischenstücke für Radverbreiterungen am Traktor ZT 300 und am LKW W 50
- 6 Schwadbelüftungsgeräte

sowie 25 weitere Rationalisierungsmittel. Der konkrete Anteil der BS liegt besonders darin, den technischen und technologischen Vorlauf zu schaffen und diese Lösungen in einem Rationalisierungsmittelkatalog zusammenzustellen.

Aus- und Weiterbildung

Ein weiterer Aufgabebereich der Arbeit der BS besteht darin, in verstärktem Maß anwendungsbereites Wissen und Können an die technischen Leiter der Landwirtschaftsbetriebe zu vermitteln. Sie werden z. B. in die Weiterbildung der Leitungskader des VEB KfL Malchin mit einbezogen. Dies erfolgt unter der Zielstellung, das Leistungsvermögen der Technik voll auszuschöpfen, den Energieverbrauch zu senken und eine bessere Bedienung der Technik während des Einsatzes zu gewährleisten.

Dipl.-Ing. E. Kelm, KDT/Ing. K.-H. Pöplow,
KDT



Informationstag zur Schutzgüte

Wie in verschiedenen Bereichen der Volkswirtschaft der DDR die 3. Durchführungsbestimmung (DB) zur Arbeitsschutzverordnung (ASVO) — Schutzgüte — vom 19. Februar 1980 verwirklicht wird, war Gegenstand eines Informationstages des Zentralinstituts für Arbeitsschutz (ZIAS) in Dresden. Dieser Erfahrungsaustausch fand eine große Resonanz. Deshalb wurden die dort gehaltenen Vorträge im Heft 28 der ZIAS-Schriftenreihe „Beiträge für die Praxis“ veröffentlicht.

In dieser Publikation wird auf folgende Themen eingegangen: Allgemeiner Überblick und erste Schlußfolgerungen bei der Verwirklichung der 3. DB zur ASVO; die Erarbeitung des GAB-Nachweises; Schutzgütarbeit in Klein- und Mittelbetrieben; Einbeziehung der Schutzgüte in die Qualitätsentwicklung, -siche-

rung und -kontrolle; Erfahrungen bei der Gewährleistung der Schutzgüte in der Projektierung und bei der Organisation der Schutzgütarbeit in Betrieben eines Ministeriums und in einem Kombinat sowie Gewährleistung der Schutzgüte unter dem Aspekt der Untersuchungsergebnisse von Arbeitsschutzinspektionen des FDGB.

Beigefügt sind dem Heft drei ZIAS-Informationsblätter, und zwar zu Rahmen-GAB-Nachweisen, Schutzgütekommisionen und Schutzgüteverordnungen.

Die Vorträge sollen eine praktikable Arbeitsgrundlage besonders für ingenieurtechnische Kader aus produktionsvorbereitenden Bereichen, für Mitarbeiter der Technischen Kontrollorganisation, der Wirtschaftsräte der Räte der Bezirke und der Räte der Kreise sowie für Mitglieder der Schutzgütekommisionen sein.

Das Heft 28 der ZIAS-Schriftenreihe „Beiträge für die Praxis“ ist zum Preis von 3,50 M erhältlich. Schriftliche Bestellungen sind zu richten an: Zentralinstitut für Arbeitsschutz, Gruppe Herstellung und Vertrieb, 8020 Dresden, Gerhart-Hauptmann-Str. 1.



Prüfstand für die spezialisierte Instandsetzung von Weidezaungeräten

Dieses im Bild dargestellte Gerät dient der Funktionskontrolle der instand gesetzten Weidezaungeräte sowie der Überprüfung der elektrischen Funktionsbauteile, wie Impulstransformator, Speicherkondensator, Mikrowatt-röhre und Löschkondensator. Damit ist die Möglichkeit einer optimalen Technologie und eines optimalen Ersatzteilaufwands gegeben. Die Prüfeinrichtung besteht aus einer Prüfplatte zur Funktionskontrolle der Bauteile, einer Weidezaunnausbildung, einem Stromversorgungsteil und einem Oszilloskop.

Technische Daten:

Energiebedarf 220 V; 0,5 kW
Abmessungen 2000 mm × 1000 mm × 1500 mm
Masse 80 kg
Ursprungsbetrieb: VEB Landtechnischer Anlagenbau Rostock.

(Foto: G. Schmidt)



Arbeitsbuch Automatisierungstechnik

Von Prof. Dr.-Ing. Heinz Töpfer und Prof. Dr.-Ing. Siegfried Rudert, Berlin: VEB Verlag Technik 1981. 2., bearbeitete Auflage, Format 16,7 cm × 24,0 cm, 164 Seiten, 105 Bilder, Broschur, EVP 10,— M, Bestell-Nr. 5529688

Das vorliegende Arbeitsbuch ergänzt das Lehrbuch „Einführung in die Automatisierungstechnik“, das von den o. g. Herausgebern verfaßt wurde, in hervorragender Weise. Mit Hilfe von 25 überwiegend praxisorientierten Aufgaben wird vermittelt, wie Probleme der Automatisierungstechnik zu bearbeiten sind, um technisch realisierbare Lösungen zu erhalten. Alle Aufgaben werden nach folgender Gliederung behandelt:

- Kennzeichnung der Aufgabe
- Ziel der Bearbeitung der Aufgabe
- Erläuterung zum Gegenstand der Aufgabenstellung
- zu lösende Teilaufgaben
- Abschlußbemerkungen.

Diese Gliederung ist ein Algorithmus, der für die Lösung theoretischer und praktischer Aufgaben geeignet ist. Durch das Bearbeiten der Aufgaben nach dem gewählten Algorithmus werden theoretische Fragen der automatischen Steuerungen und ihre Anwendung beim Lösen von Aufgaben methodisch gut aufbereitet abgehandelt. Neun Aufgaben zur Steuerungstechnik umfassen Probleme einfacher kombinatorischer Steuerungen bis hin zu anspruchsvolleren Steuerungen, die nur mit Hilfe sequentieller Schaltungen zu lösen sind. Dabei werden Aufgaben angeführt, die zunehmend bei der Rationalisierung in der Landwirtschaft (z. B. Steuerung einer Motorenhäuselanlage, Steuerung eines Beschickungsgeräts oder Auswerteschaltung einer Zählrichtung für Teile) Bedeutung haben.

In weiteren Aufgaben werden Signallaufbilder für einzelne Übertragungsglieder sowie für Regelkreise aus dem jeweils gegebenen technischen Sachverhalt ermittelt. Darüber hinaus wird auf der Grundlage der Theorie der Regelung ein breites Aufgabengebiet erfaßt, das einen großen Leserkreis anspricht. Die Lösungen zeigen anschaulich die Leistungsfähigkeit der systemtheoretischen Betrachtungen und die sich daraus ergebenden weitreichenden Schlußfolgerungen sowie die Übertragbarkeit der Ergebnisse der Beispielaufgaben auf weitere Bereiche der Volkswirtschaft. Sie regen dazu an, Probleme neu zu durchdenken und Prozeßabläufe rationeller zu gestalten, vor allem unter dem Aspekt einer größeren Effektivität.

Die Ausstattung der 2. Auflage des Arbeitsbuches mit einem Anhang über häufig benötigte Informationen für die Aufgabenlösung ist zu begrüßen.

Mit dem Arbeitsbuch haben Herausgeber und Autoren ihre Zielstellung, Fähigkeiten und Fertigkeiten zur Bearbeitung von Aufgaben der Automatisierungstechnik beim Leser zu entwickeln, voll erreicht.

Das Buch ist allen technisch ausgebildeten Fach- und Hochschulkadern, die über Grundkenntnisse der Automatisierungstechnik verfügen, sehr zu empfehlen. Darüber hinaus ist es für Studenten und Fernstudenten aller technischen Fachrichtungen sehr nützlich, da es

auch als Übungs- und Nachschlagebuch angelegt ist.

AB 3351 Dozent Dr.-Ing. L. Kollar, KDT

Technologie des Elektroanlagenbaus

Von Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Beyer, Dr.-Ing. Wolfgang Löschner und Dipl.-Ing. Klaus Bödeker, Berlin: VEB Verlag Technik 1982. Format 16,7 cm × 24,0 cm, 382 Seiten, 177 Bilder, 82 Tafeln, Leinen, EVP 25,— M, Bestell-Nr. 5529389

Der Elektroanlagenbau ist ein bedeutender Zweig des Industriebereichs Elektrotechnik/Elektronik. Da die zunehmende Mechanisierung und Automatisierung von Prozessen überwiegend auf elektrotechnisch-elektronischer Grundlage erfolgt, ist der Elektroanlagenbau mitbestimmend für die Produktivität der gesamten Volkswirtschaft. Damit gewinnt aber auch die Technologie des Elektroanlagenbaus immer mehr an Bedeutung.

Der Inhalt des vorliegenden Buches ist klar abgegrenzt. Er betrifft die technologische Fertigungsvorbereitung der Teilefertigung, die Werkstattmontage und die Baustellenmontage einschließlich der zugehörigen Prüfprozesse. Die Behandlung der technologischen Verfahren ist sinnvoll auf charakteristische Verfahren des Elektroanlagenbaus beschränkt. Auf die Darstellung der bekannten und üblichen Verfahren aus dem Bereich des Maschinenbaus wird bewußt verzichtet. So werden z. B. im Abschnitt „Die mechanische Fertigung von Gefäßen“ nur die spezifischen mechanischen Fügeverfahren dargestellt.

Entsprechend der zunehmenden Bedeutung wird der Abschnitt „Die Prüfung der Elektroanlage“ sehr ausführlich behandelt, wobei besonderer Wert auf die richtige Einordnung der Prüfung in den Fertigungsprozeß und auf die Ökonomie der Prüfung gelegt wird. Die Mechanisierung und Automatisierung der Prüfung als ein wichtiger Weg zur Rationalisierung im Elektroanlagenbau werden mitbehandelt. Bei künftigen Auflagen sollte dieser Abschnitt sicherlich noch ausgebaut werden.

Am Schluß des Buches sind wichtige technologische Begriffe zusammengestellt und definiert. Das ist besonders für den Praktiker wertvoll, da häufig noch Unklarheiten auf diesem Gebiet bestehen.

Der Titel ist als Lehrbuch für die Aus- und Weiterbildung von Technologen des Elektroanlagenbaus und als Nachschlagewerk für den Praktiker gedacht. Aus dem Literaturverzeichnis ist zu ersehen, daß eine Vielzahl von neuesten Forschungsergebnissen der TH Leipzig eingearbeitet wurde, so daß ein aktueller und moderner wissenschaftlicher Stand garantiert ist.

Für den Interessenten seien abschließend noch die Hauptabschnitte genannt:

1. Einführung
2. Charakteristik der Fertigung von Elektroanlagen
3. Vorbereitung und Durchführung technologischer Prozesse im Elektroanlagenbau
4. Die mechanische Fertigung von Gefäßen
5. Gestaltungsmöglichkeiten des Fertigungsablaufs bei der mechanischen Fertigung von Gefäßen

6. Werkstattmontage von Elektroanlagen — Geräteeinbau und Verdrahtung
7. Vorbereitung und Durchführung der Baustellenmontage von Elektroenergieanlagen
8. Die Prüfung der Elektroanlage
9. Verzeichnis technologischer Begriffe.

AB 3415 Dr.-Ing. P. Oberländer, KDT

Zuverlässigkeit elektrischer Maschinen

Von Nikolaj P. Ermolin und Igor P. Zerichin. Übersetzung aus dem Russischen. Berlin: VEB Verlag Technik 1981. 1. Auflage, Format 14,7 cm × 21,5 cm, 227 Seiten, 27 Bilder, 43 Tafeln, Leinen, EVP 22,— M, Bestell-Nr. 5528327

Das Buch orientiert darauf, den Entwickler und den Betreiber elektrischer Maschinen mit der Problematik der Zuverlässigkeit elektrischer Maschinen vertraut zu machen. Es will spezielles Grundlagenwissen für eine fachgerechte Instandhaltung elektrischer Maschinen vermitteln.

Nach einer für derartige Bücher üblich gewordenen allgemeinen Einführung in die Zuverlässigkeitstheorie (Zuverlässigkeitskenngrößen, Gesetzmäßigkeiten der Ausfallverteilungen, Untersuchungsmethoden zur Zuverlässigkeit technischer Systeme und deren Elemente) werden die wesentlichen Teile des Buches folgenden Problemkreisen gewidmet:

- Zuverlässigkeitsprobleme bei elektrischen Maschinen
- Zuverlässigkeit von Asynchronmotoren und Synchronmotoren
- Zuverlässigkeit von Gleichstrommaschinen
- Zuverlässigkeit elektrischer Kleinmaschinen.

In einem Anhang werden nützliche Zahlentafeln (z. B. Quantile der χ^2 -Verteilung, der Student-Verteilung und der normierten Laplace-Funktion) sowie eine Übersicht über entsprechende TGL- und GOST-Standards angegeben. Die konkreten Probleme der Zuverlässigkeit elektrischer Maschinen betreffen sowohl die typisch elektrotechnischen Bauelemente (z. B. Fragen der Alterung von Isolierungen) als auch die maschinenbaulichen Bauelemente (z. B. Wälzlager). Behandelt werden Beispiele für technische Ausfallursachen sowohl quantitativ als auch qualitativ, die für das Gestalten von Instandhaltungsvorschriften sehr nützlich sein können. Auch die in allen Abschnitten gegebenen Hinweise für das Erhöhen der Zuverlässigkeit elektrischer Maschinen sind für den Instandhalter recht nützlich.

Da in der Landtechnik elektromotorische Antriebe wachsende Bedeutung haben und das landtechnische Instandhaltungswesen diesem Aufgabenbereich künftig sicher mehr Aufmerksamkeit widmen muß, sollte dieses Buch als sehr spezielle Ergänzung in die Informationsspeicher der Ingenieurbüros und der Anlageninstandhaltungseinrichtungen gehören. Es kann in der Weiterbildung genutzt werden, wenn einige begriffliche Unterschiede zu den in der DDR gültigen Begriffen auf der Basis des Standards TGL 26096 beachtet werden, auf die im Buch allerdings hingewiesen wird.

AB 3302 Prof. Dr. sc. techn. C. Eichler, KDT

Izobretatel' i racionalizator, Moskva (1981) H. 10, S. 12—13

Karapetjan, J.: Technologie für hohe Ernteerträge

Es wird eine Methode der Herstellung von pilliertem Saatgut vorgeschlagen, die eine Umhüllung des Saatguts mit organischem und Mineralfänger vorsieht. Das Saatkorn wird mit einer Schicht aus Mineralfänger und Spurenelementen sowie einer zweiten Schicht aus pulverförmigem organischen Dünger (Dung, Torf, Braunkohle u. ä.), der bis 70 °C erwärmt wird, umgeben. Dabei verliert das Saatkorn Feuchtigkeit. Die Trockensubstanz wird mit einem Bindemittel gefestigt. Zur Vermeidung eines direkten Kontakts des Saatkorns mit der Mineralfängerschicht wird eine Trennschicht, die nach einiger Zeit unter bestimmten Bedingungen zerfällt, aufgebaut. Bei der Wurzelbildung hat diese Trennschicht ihre Aufgabe erfüllt, und der Vorratsdünger wird der Pflanze zugänglich. Die Düngergabe ist für eine ganze Vegetationsperiode berechnet. Der Vorteil dieser Methode besteht darin, daß die Nährstoffe zum richtigen Zeitpunkt freigesetzt werden.

Außerdem kann man Pflanzenschutzmittel und andere Stoffe in das Granulat einlagern. Die Herstellung erfolgt mit herkömmlichen Maschinen. Ein Granulat Korn wiegt rd. 1,5 g.

Traktory i sel'chozmas, Moskva (1981) H. 8, S. 16—17

Paraev, A. G.; Griženko, N. V.; Sednev, N. A., u. a.: Die Energieintensität des Prozesses der Bodenbearbeitung durch Nadelscheiben bei einer Bewegung mit Abbremsung

Im Allunions-Forschungsinstitut für den Schutz des Bodens vor Erosion wurde ein Rotationslockerungsgerät entwickelt und erprobt, das aus zwei Gruppen von Nadelscheiben besteht. Beide Gruppen sind hintereinander angeordnet und kinematisch durch einen Kettenantrieb verbunden. Das Schema des prinzipiellen Aufbaus des Geräts und der auf seine Arbeitsorgane wirkenden Kräfte ist angegeben. Die hintere Scheibengruppe des Geräts ist die eigentliche Arbeitsgruppe, während die vordere Scheibengruppe eine Zusatzgruppe darstellt. Das Übersetzungsverhältnis des Kettenantriebs wurde so gewählt, daß die vordere Gruppe mit einer Umfangsgeschwindigkeit rotiert, die annähernd gleich der Bewegungsgeschwindigkeit des Lockerungsgeräts ist, während die hintere Gruppe eine geringere Umfangsgeschwindigkeit aufweist. Durch die dadurch verursachte Bremswirkung der zweiten Gruppe konnte nicht nur eine gute Qualität der Bodenkrümelung erreicht werden, sondern auch eine Senkung des Zugwiderstands des Lockerungsgeräts um 9 bis 12 %.

Zemědělska Technika, Praha (1981) H. 12, S. 715—726

Mareš, Z.: Konzeption eines leistungsfähigen Schaufelladers für die Landwirtschaft

Die weitere Steigerung der Landwirtschaftsproduktion wird durch den Leistungsanstieg des landwirtschaftlichen Transports bedingt, der vor allem durch eine leistungsfähige Lade- und Umschlagtechnik beeinflusst wird. Die Leistung der maßgebenden Erntemaschinen stieg seit 1960 auf das Drei- bis Vierfache an, und diese Entwicklung wird weiter fortgesetzt.

Für die Perspektive ist ein Schaufellader mit einer Leistung von 150 bis 300 t/h erforderlich. Die für die Landwirtschaft bestimmten gegenwärtigen Ladertypen erzielen eine Leistung bis 100 t/h. Perspektivische Maschinenketten für die Beschickung der Flachsilos, das Beladen der LKW-Dungstreuer mit Stallmist, die Behandlung von Mineralfänger und Getreide in Lagern sowie das Aufladen und Stapeln von Zuckerrüben erfordern Lader mit der Leistung um 300 t/h. Die Konzeption des Schaufelladers für die Landwirtschaft mit einer Leistung von 150 bis 300 t/h wird in drei Varianten vorgestellt: Frontlader an einem leistungsstarken Radtraktor, angepaßter Universalradlader UNK-320, Schaufellader mit Teleskop-Ausleger. Aus der Sicht einer schnellen Realisierung ist die zweite Lösungsvariante geeignet.

Pig Farming, Ipswich, Suffolk (1981) H. 2, S. 26—27

Owen, J.: Stalllüftung zur Senkung der Produktionskosten?

Ein als Hybrid-Rezirkulationssystem bezeichnetes Lüftungssystem wird vorgestellt. Dabei wird von den Wandlüftern Frisch- oder Umluft in Kanäle aus Polyäthylen-Folie gedrückt, in die an geeigneten Stellen Auslaßöffnungen eingebracht sind.

Dort strömt die Luft mit großer Geschwindigkeit aus und reißt durch Injektionswirkung Umgebungsluft mit. Dadurch wird eine stabile Raumströmung erzielt. Ein empfindliches Regelsystem sorgt für das jeweils richtige Verhältnis von Frisch- und Umluft. Die Folienkanäle sind billig, die Auslaßöffnungen in ihnen können entsprechend der Stallgeometrie flexibel lokalisiert werden und sie sind nach 5- bis 6-jähriger Nutzung leicht zu erneuern. Die Investitionen für ein derartiges Lüftungssystem entsprechen denjenigen herkömmlicher Systeme mit regelbaren dezentralen Zuluftern. Ihre Betriebskosten liegen in einem Beispiel im Jahresdurchschnitt etwa 12 % niedriger, weil bei tiefen Außenlufttemperaturen die Lufrate so weit gesenkt werden kann, daß praktisch keine Heizung mehr erforderlich ist.

Landtechnik, Lehrte (1981) H. 5, S. 228, 229—232

Torfersatz durch Feststoffseparierung bei Flüssigmist?

Es werden Ergebnisse des Einsatzes von Separieranlagen in 5 Landwirtschaftsbetrieben der BRD dargestellt.

Folgende Separieranlagen (alle von der Fa. Alfa-Laval) wurden eingesetzt:

- Dekanter klein 3 bis 4 m³/h
- Dekanter groß 5 bis 6 m³/h
- Siebzentrifuge 2 bis 3 m³/h.

Mit den Separieranlagen (Energieaufwand rd. 1,5 kWh/m³) kann bei Schweinegülle eine um etwa 50 bis 100 % höhere Leistung erreicht werden. Durch den Einsatz von Separieranlagen wird neben einer Geruchsminderung, Mengenreduzierung, besseren Homogenisierung, besserer Düngewirkung auch eine Senkung des Energieaufwands für die Belüftung erreicht:

- Gülleanlage mit Belüftung (1000er-Schweinemastanlage) 7,8 kWh/m³
- Gülleanlage mit Separierung und Belüftung (1000er-Schweinemastanlage) 1,5 + 4,2 kWh/m³.

Das dicke Substrat (22 bis 30 % Trokensubstanz) wird auf Haufen gelagert, wobei es sich in kurzer Zeit auf 50 bis 65 °C erwärmt und so hygienisiert wird. Nach wenigen Wochen Lagerzeit ist das Material torfmüllähnlicher, riesel- und lagerfähiger Kompost. Das dünne Substrat soll ohne Geruchsbelästigung in Lagunen bzw. Behältern gelagert werden können.

Die Anlagen sollen weitgehend störungsfrei arbeiten.

Landbouwmecanisaatie, Wageningen (1981) H. 12, S. 1173—1175

Hop, J.: Erster Trigon-Melkstand in Europa

Im September 1981 wurde in Großbritannien ein in Europa neuer Melkstandtyp errichtet. Der sog. Trigon-Melkstand ist eine Variante des in den 60er Jahren in den USA entwickelten Polygon-Melkstands. Der Trigon-Melkstand der Farm (110 Milchkühe) verfügt über 3 × 4 Stände, die im Grundriß ein Dreieck einschließen. Der durch diese Anordnung geschaffene Freiraum an einer Ecke des rechteckigen Gebäudes beherbergt den Maschinenraum.

Hinsichtlich des Flächenbedarfs von 75,6 m² für den 12-Stände-Trigon-Melkstand (85,5 m² einschließlich Maschinenraum) wird gegenüber einem 12-Stände-Fischgrätenmelkstand (52 bzw. 63,5 m²) ein höherer Wert erreicht. Im Vergleich zum Fischgrätenmelkstand soll jedoch ein günstiger Wert für die Gesamtinvestitionen und die jährlichen Kosten erreicht werden.

Feldwirtschaft

Aus dem Inhalt von Heft 7/1982:

Möder, D.: Effektive und qualitätsgerechte Pflanzguterzeugung in jedem Bezirk — Voraussetzung für hohen Kartoffelertrag

Friebleben, G.; Jakel, W.; Mühlhölzer, W.; Werthmann, W.; Winzer, R.: Bewährte Rationalisierungslösungen im Kooperationsverband „Hallenser Speisekartoffeln“ zur Intensivierung der Kartoffelproduktion

Gall, H.; Schlesinger, F.; Habelt, R.; Altenburg, A.: Beschädigungsarme Ernte, Einlagerung und Aufbereitung — Voraussetzung für die Sicherung und Erhaltung einer guten Kartoffelqualität

Kreibich, W.; Stange, D.; Friebleben, G.: Vier Jahre erfolgreiche Lagerung von Kartoffeln in zweikanaligen belüftbaren Großmieten in der LPG Pflanzenproduktion Hinsdorf

Landtechnische Informationen

Aus dem Inhalt von Heft 4/1982:

Grünert, G.; Hille, M.: Zusätzliche Wurfschaukeln zum Feldfutterschneidwerk E 296 für die Ausrüstungsvariante Langguthäcksel am E 281

**Uhlig, C.: Einstellung und Bedienung des Mähdreschers E 516 bei Erntebeginn
Neuentwicklung eines runderneuterten Reifens mit Spezialprofil für den Vakuumtanhänger HTS 100.27**

**Aust, G.: Zum Umgang mit Hydraulikölen
Kastner, G.: Behandlung lichtbogengespritzter Teile**

Puttscher, R.; Stibbe, J.: Neue Verfahrenskennblätter der Plasttechnik

Köhler, H.: Störungssuchprogramm für Hydraulikanlagen

Die nachfolgend aufgeführten Bücher aus dem VEB Verlag Technik können Sie mit diesem Bestellschein im Inland beim örtlichen Buchhandel bestellen. Mit (R) bezeichnete Titel werden in diesem Heft rezensiert.

	Stück
Clemens, H.; Rothe, K. Relaischutztechnik in Elektroenergiesystemen 2., durchgesehene Aufl., 324 Seiten, 258 Bilder, 24 Tafeln, Kunstleder, EVP 24,— M, Bestell-Nr. 5527164
Töpfer, H.; Rudert, S. Arbeitsbuch Automatisierungstechnik (R) EVP 10,— M, Bestell-Nr. 5529688
Beyer, W.; Löschner, W.; Bödeker, K. Technologie des Elektroanlagenbaus (R) EVP 25,— M, Bestell-Nr. 5529389
Ermolin, N. P.; Žerichin, I. P. Zuverlässigkeit elektrischer Maschinen (R) EVP 22,— M, Bestell-Nr. 5528327

Name, Vorname

Anschrift mit Postleitzahl

Datum

Unterschrift

Tabellenbuch für Ertragsrichtwerte des Niederungsgrünlandes bei Weide- und Schnittnutzung

Von U. Fuhrmann, U. Hager und C. Krapp.

Herausgeber: Wilhelm-Pieck-Universität Rostock, Sektion Meliorationswesen und Pflanzenproduktion, 1981.

Vertrieb: VEB Ingenieurbüro für Meliorationen Bad Freienwalde, 1310 Bad Freienwalde, Goethestr. 1, Abteilung Vervielfältigung (Telefon 3783).

Preis: 9,50 M.

Mit der Einführung des Standards TGL 35310 ab 1. April 1979 wird national und international erstmalig der Versuch unternommen, die Planung und Kontrolle (Vor- und Nachberechnung) von Erträgen in Zusammenhang mit Meliorationsinvestitionen verbindlich zu regeln.

Der Standard ist anzuwenden

- für die Berechnung von Erträgen vor und nach der Melioration bei der Vorbereitung von Anlagen der Entwässerung oder der Grundwasserregulierung
- für die Analyse von Ist-Erträgen zur Beurteilung der Bewirtschaftung und des Meliorationserfolgs in den Hauptnutzungsjahren.

Mit dem o.g. Tabellenbuch stellen sich die Verfasser das Ziel, für eine Vielzahl von möglichen Kombinationen der ertragsbeeinflussenden Faktoren berechnete Ertragswerte vorzulegen, so daß vom Anwender nur die jeweils zutreffenden Ertragswerte aus den Tabellen abzulesen sind, das Berechnen der potentiellen Erträge¹⁾ entfällt, d. h. auch die Fehlerquellen verringern sich. Durch die vereinfachte Bestimmung des Praxisertrags (aktueller Ertrag²⁾) werden die Anwenderfreundlichkeit dieser wissenschaftlichen Methode der Ertragsberechnung und somit ihr Anwendungsumfang erhöht, was zu einer Qualifizierung der Planung und Abrechnung in den Betrieben und Einrichtungen führt.

Die auf der Grundlage des Standards TGL 35310 berechneten und im Tabellenbuch zusammengestellten Ertragsrichtwerte (Tabellen 2 bis 121) haben folgenden Geltungsbereich:

Der Begriff „Niederungsgrünland“ umfaßt in diesem Zusammenhang (Standard TGL 35310) grundwasserbeeinflusstes tiefgründiges, mittelgründiges und flachgründiges Niedermoor sowie Anmoor und Grundwassersand nach Tabelle 123.


Die Ertragsrichtwerte gelten nicht bzw. nur bedingt für

- Auestandorte und Pflugsanddeckkulturen
- Reinsaat
- Ansaatjahre.

Die Ertragsrichtwerte gelten nur eingeschränkt für sehr hohe Stickstoffdüngung von über 400 kg Rein-N je Hektar und für Gras-Neuzüchtungen mit stark veränderten Werten des Ertragsbildungsverhaltens und der Ertragshöhe.

Der Beurteilungsrahmen für die Bewirtschaftung des Grünlands kann auch für andere Grünlandstandorte angewendet werden.

- 1) potentieller Ertrag (E_{pot}): erreichbarer Höchstertrag bei Parzellenversuchen in Abhängigkeit von den unterstellten Einflußgrößen
- 2) aktueller Ertrag (E_{akt}): erreichbarer Ertrag unter Praxisbedingungen, der vom potentiellen Ertrag unter Berücksichtigung der Bewirtschaftungsqualität abgeleitet wird

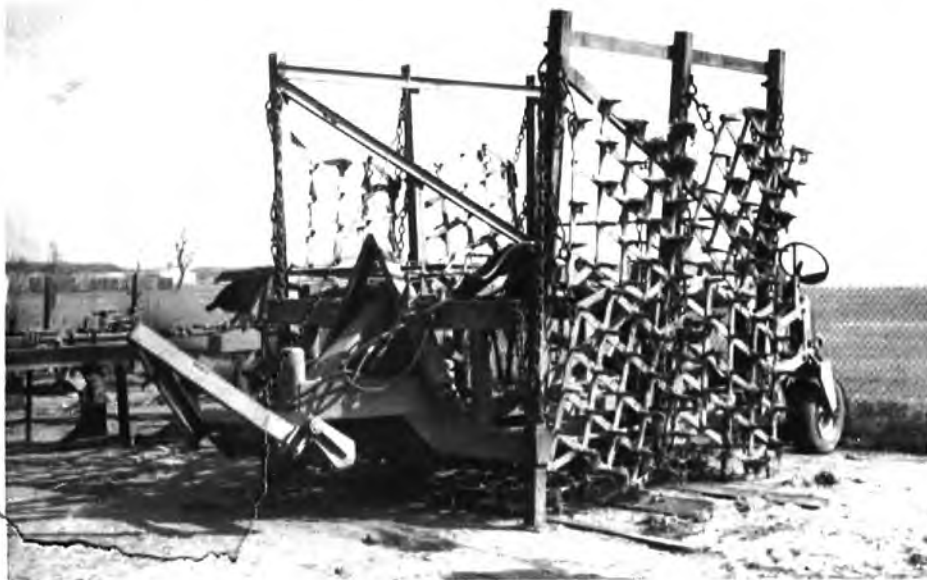
Herausgeber	Kammer der Technik, Fachverband Land-, Forst- und Nahrungsgütertechnik 1086 Berlin, Clara-Zetkin-Straße 115/117, Postfach 1315
Verlag	VEB Verlag Technik DDR - 1020 Berlin, Oranienburger Straße 13-14 Telegrammadresse: Technikverlag Berlin Telefon: 2 87 00; Telex: 0112228 techn dd
Verlagsdirektor	Dipl. oec. Herbert Sandig
Redaktion	Dipl.-Ing. Norbert Hanke, Verantwortlicher Redakteur (Telefon: 2 87 02 69), Dipl.-Ing. Ulrich Leps, Redakteur (Telefon: 2 87 02 75)
Lizenz-Nr.	1106 des Presseamtes beim Vorsitzenden des Ministerrates der Deutschen Demokratischen Republik
AN (EDV)	232
Erscheinungsweise	monatlich 1 Heft
Heftpreis	2,— M. Abonnementpreis vierteljährlich 6,— M. Auslandspreise sind den Zeitschriftenkatalogen des Außenhandelsbetriebes BUCHEXPORT zu entnehmen.
Gesamtherstellung	(140) „Neues Deutschland“, Berlin 
Anzeigenannahme	Für Bevölkerungsanzeigen alle Anzeigen-Annahmestellen in der DDR, für Wirtschaftsanzeigen der VEB Verlag Technik, 1020 Berlin, Oranienburger Str. 13-14, PSF 293, Anzeigenpreisliste Nr. 7 Auslandsanzeigen: Interwerbung GmbH, DDR - 1157 Berlin, Hermann-Duncker-Str. 89
Erfüllungsort	Berlin-Mitte. Der Verlag behält sich alle Rechte an den von ihm veröffentlichten Aufsätzen und Abbildungen, auch das der Übersetzung in fremde Sprachen, vor. Auszüge, Referate und Besprechungen sind nur mit voller Quellenangabe zulässig.
Bezugsmöglichkeiten	
DDR	sämtliche Postämter
SVR Albanien	Direktorije Qendrore e Propagandite Labrit Rruga Konferenc e Pezes, Tirana
VR Bulgarien	Direkzta R. E. P., 11a, Rue Paris, Sofia
VR China	China National Publications Import and Export Corporation, West Europe Department, P. O. Box 88, Beijing
ČSSR	PNS - Ústřední Expedice a Dvořiz Tiska Praha, Vinohradska 41, 125 05 Praha PNS, Ústřední Expedice a Dvořiz, Gottwaldovo nám. 48, 88419 Bratislava
SFR Jugoslawien	Jugoslovenska Knjiga, Terazije 27, Beograd; Izdavačko Knjižarsko Proizvođače MLADOST, Ilica 30, Zagreb
Koreanische DVR	CHULPANMUL Korea Publications Export & Import Corporation, Pyongyang
Republik Kuba	Empresa de Comercio Exterior de Publicaciones, O'Reilly No. 407, Ciudad Habana
VR Polen	C. K. P. i W. Ruch, Towarowa 28, 00-958 Warszawa
SR Rumänien	Directia Generala a Postei si Difuzarii Presii, Palatul Administrativ, Bucuresti
UdSSR	Städtische Abteilungen von Sojuzpechat oder Postämter und Postkontore
Ungarische VR	P. K. H. L. Kulföldi Előfizetési Osztály, P. O. Box 16, 1426 Budapest
SR Vietnam	XUNHASABA, 32, Hai Ba Trung, Hanoi
BRD und Berlin (West)	Brücken-Verlag GmbH, Ackerstraße 3, 4000 Düsseldorf 1; ESKABE Kommissions-Grossbuchhandlung, Postfach 36, 8222 Ruhpolding/Obb.; Helios Literatur-Vertriebs-GmbH, Eichborndamm 141-167, Berlin (West) 52; Kunst und Wissen Erich Bieher OHG, Postfach 46, 7000 Stuttgart 1; Gebrüder Petermann, BUCH + ZEITUNG INTER- NATIONAL, Kurfürstenstr. 111, Berlin (West) 30
Österreich	Helios Literatur-Vertriebs-GmbH & Co. KG, Industriestraße B 13, A-2345 Brunn am Gebirge
Schweiz	Genossenschaft Literaturvertrieb, Cramerstr. 2, 8004 Zürich
Alle anderen Länder	örtlicher Fachbuchhandel; BUCHEXPORT Volkseigener Außenhandelsbetrieb der Deutschen Demokratischen Republik, DDR - 7010 Leipzig, Postfach 160; und Leipzig Book Service, DDR - 7010 Leipzig, Talstraße 29

Rationalisierungsmittel aus der LPG (P) Groß Naundorf



Überschwere Ringelwalzen

Für die Zerkleinerung von schweren Lehm Böden im Herbst und damit zur Steigerung der Bodenfruchtbarkeit eignen sich schwere Ringelwalzen (Durchmesser 700 mm). Auf dem Bild ist deutlich die Wälzlagerung mit Hilfe von Radnaben zu erkennen. Durch diese Neuerung werden die Störanfälligkeit und der Rollwiderstand der überschweren Ringelwalzen vermindert. Die einzelnen Ringe sind miteinander verspannt, und es tritt kaum Verschleiß auf.



Eggenrahmen für den Traktor K-700

Schwere Bauweise und damit hohe Robustheit sowie geringe Störanfälligkeit charakterisieren den Eggenrahmen mit einer Arbeitsbreite von 7,50 m für den Traktor K-700. Durch die hintereinander eingehängten Eggen B 361 wird eine gute Arbeitsqualität erreicht. Die Schleppen sorgen für eine einwandfreie Einebrung des Bodens.



Eggenrahmen für den Traktor ZT 300

Seit mehreren Jahren hat sich der in starrer Bauform ausgeführte Eggenrahmen mit einer Arbeitsbreite von 5,0 m für den Traktor ZT 300 bei der Saatbettbereitung bewährt. Der Einsatz erfolgt mit vier Eggen B 361 im Rahmen und vier Eggen B 354 dahinter. Durch Anhängen von Crosskill- bzw. überschweren Ringelwalzen werden der Effekt erhöht und weitere Arbeitsgänge eingespart.

(Text und Fotos: H. Klingner)

Lehr- und Nachschlagewerke für Ingenieure, Dozenten, Studenten, Ökonomen. Geeignet auch Erkennen komplizierter und übergreifender technischer Zusammenhänge.

Taschenbuch Maschinenbau

Energieumwandlung und Verfahrenstechnik

Herausgegeben von Prof. Dr.-Ing. habil. Werner Häußler.
3., stark bearbeitete Auflage. 1094 Seiten, 1006 Bilder, 196 Tafeln, Kunstleder, 48,- M.
Bestellangaben: 551 339 5/Tb. Maschinenbau 2

Behandelt werden die energietechnischen und verfahrenstechnischen Probleme des Maschinenbau fünf großen Abschnitten werden Kolbenmaschinen, Strömungsmaschinen, Energiewirtschaft, Heizu Klima- und Kältetechnik sowie die Verfahrenstechnik dargestellt. Damit umfaßt das Buch solche Masci und Apparate, für deren Wirkungsweise Gesetzmäßigkeiten der Thermodynamik und Strömungslehri wissenschaftliche Grundlage bilden.

„Dank der leicht verständlichen, durch Zeichnungen, Diagramme und Tabellen aufgelockerten Darste als Lehrbuch und Nachschlagewerk gut geeignet und sehr zu empfehlen.“

Fertigungstechnik und Betrieb, Berlin

Taschenbuch Maschinenbau

Maschinen der Förder-, Bergbau- und Bautechnik. Hütten- und Walzwerkmaschinen. Werkzeugmaschinen

Herausgegeben von Prof. Dr.-Ing. Gottfried Tränkner.
2., stark bearbeitete Auflage. 712 Seiten, 845 Bilder, 161 Tafeln, Kunstleder, 36,- M.
Bestellangaben: 552 586 3/Tb. Maschinenbau 3/I

Im ersten Abschnitt werden nach einer kurzen Übersicht die für diese Maschinengruppen typischen elemente und Maschinensätze vorgestellt. Die folgenden Kapitel erläutern Stahlkonstruktionen, Las nahmemittel, Flaschenzüge, Winden, Krane, Aufzüge, Seilbahnen, Stetigförderer, Landmaschinen, förderer, Hebebühnen, Kipper und Wipper sowie Wiege- und Meßeinrichtungen. Einem Kapitel zur L technik folgt die Beschreibung von Maschinen und Anlagen für den übertägigen und untertägigen Berg Darstellungen über Erdbewegungs-, Verdichtungs- und Bohrmaschinen sowie Rammen; Pfahlzieher Straßenbaumaschinen beschließen den ersten Abschnitt. Abschnitt 2 behandelt Hochofen- und Stahlv ausrüstungen sowie Walzwerkmaschinen, Abschnitt 3 die Verfahren der Werkstückformung, die Kons tion von Werkzeugmaschinenelementen und -baugruppen, Werkzeugmaschinenaufbau und -bewegu verhältnisse sowie die Automatisierung der Werkzeugmaschinen.

„Nichts zu wünschen übrig läßt die gefällige Form der Darstellung der umfassenden Themengebi Maschinenmarkt, Würzburg

Taschenbuch Maschinenbau

Landmaschinen. Lebensmittelmaschinen. Textilmaschinen. Polygrafische Maschinen. Verpackungsmaschinen

Herausgegeben von Prof. Dr.-Ing. Gottfried Tränkner.
3., stark bearbeitete Auflage. 844 Seiten, 1062 Bilder, 188 Tafeln, Kunstleder, 36,- M.
Bestellangaben: 552 707 6/Tb. Maschinenbau 3/II

Die in diesem Buch behandelten Verarbeitungsmaschinen werden, trotz ihrer Verschiedenartigkeit, gemeinsamen technologischen und konstruktiven Merkmalen zusammengefaßt. In den folgender schnitten geht es dann im einzelnen um bestimmte Maschinengruppen, die Aufgaben dieser Maschine, Konstruktion wichtiger Mechanismen, gebrauchstechnische Merkmale, die Anwendung und um char ristische Daten.

„Die umfangreiche Stoffdarstellung gibt das derzeitige Know-how dieser Gebiete wieder.“
Werkstatt und Betrieb, München

