

Wege zur gutschonenden und verlustarmen maschinellen Ernte und Aufbereitung von Feldgemüse

Prof. Dr.-Ing. J. Leuschner, KDT

Das weitere Erhöhen der Arbeitsproduktivität von Ernte- und Aufbereitungsmaschinen wird von der Empfindlichkeit der Gemüseerntegüter und den damit verbundenen Beschädigungen und Verlusten begrenzt. Die Faktoren, die auf die Beschädigungen und Verluste wirken, sind vielfältig:

- Qualität der Ernte- und Aufbereitungsmaschinen
- Niveau der Technologie
- Qualität von Transport, Umschlag und Lagerung
- Arbeitsbedingungen und subjektive Faktoren
- Stoffkenngrößen der Erntegüter
- natürliche Produktionsbedingungen.

Der komplexe Charakter der mit diesen Faktoren verbundenen Probleme erfordert die Zusammenarbeit mehrerer Wissenschaftsdisziplinen. Die wesentliche Aufgabe der Gartenbautechnik besteht darin, die beschädigungs- und verlustverursachenden Wirkpaarungen zwischen den Funktionselementen der Maschinen und dem jeweiligen Erntegut zu untersuchen. Im Lehrstuhl Gartenbautechnik der Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg konnten beim Lösen solcher Aufgaben positive Ergebnisse gewonnen werden durch:

- Beschädigungsanalysen, mit deren Hilfe festgestellt wird, wie groß die Beschädigungen

Bild 1: Ablaufschema der Beschädigungs- und Maschinenanalyse

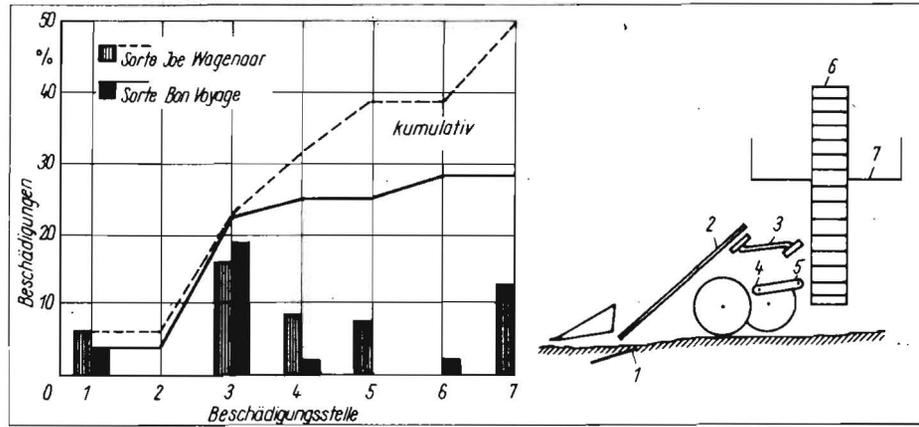
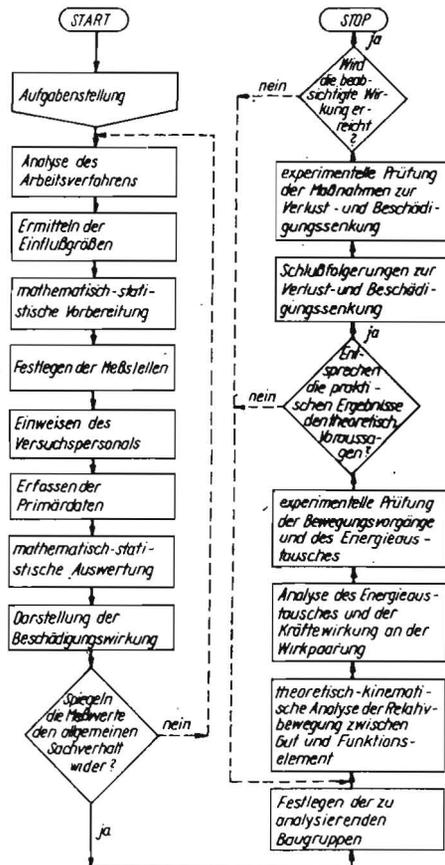


Bild 2. Beschädigungscharakteristik für die Ernte von Gladiolenzwiebeln mit der Wurzelgemüseerntemaschine EM 11;
Beschädigungsstellen: 1 Schar, 2 Raufriemen, 3 Trennleisten, 4 Siebkettanfang, 5 Siebkettende, 6 Höhenförderer, 7 Anhänger

gen sind, die von den Elementen einer Maschine verursacht werden

- Maschinenanalysen, die Auskunft geben über die Größe der Kräfte, die auf das Erntegut an den Wirkpaarungen zwischen Funktionselement der Maschine und Gut einwirken
- Maßnahmen zur gutschonenden Entwicklung von Maschinen.

Der Ablauf dieser Analysen und Maßnahmen wird in einem Flußdiagramm dargestellt (Bild 1). Damit wird ermöglicht, die Arbeit rationell zu organisieren, dem stochastischen Charakter der Meßwerte durch mathematisch-statistische Methoden zu entsprechen und die moderne Rechentechnik beim Vorbereiten und Auswerten einzusetzen. Bei den Maschinenanalysen sind kinematische Untersuchungen über die Bewegungsabläufe der Maschinenfunktionselemente sowie das Berechnen und Messen der Energieanteile, die zum Beschädigen des Erntegutes führen, notwendig. Mit Hilfe von Experimenten unter weitgehend der Praxis angenäherten Bedingungen und mit Zeitlupenfilmaufnahmen können Beschädigungsursachen erkannt werden.

Die Zweckmäßigkeit eines solchen Herangehens hat sich bei der Untersuchung der Ernte- und Aufbereitungslinie für Kopfkohl und der Wurzelgemüseerntemaschine EM 11 bewährt und bestätigt. Beim vorbeugenden Einschränken der Beschädigungsursachen haben sich folgende Regeln für die Maschinen- und Verfahrensentwicklung als zweckmäßig erwiesen:

- Maßnahmen zur Beschädigungssenkung setzen die Kenntnis der Beschädigungswirkung aller beschädigungsverursachenden Wirkpaarungen voraus (Beschädigungsdiagramm, Bild 2).
- Die Anzahl der beschädigungsverursachenden Wirkpaarungen ist so klein wie möglich zu halten.
- Energiearme Wirkprinzipien sind zu bevorzugen.
- Aufprallgeschwindigkeiten des Erntegutes

auf Maschinenteile sind zu minimieren (Fallhöhen und Impulse klein halten).

- Aufprallflächen sind so zu gestalten, daß möglichst große Flächen am Erntegutkörper die Kraft aufnehmen und sich die Aufprallfläche beim Zusammenstoß mit Erntegut bei Energieaufnahme in weiten Grenzen deformiert (Heuhaufendämpfeffekt anstreben).
- Geschwindigkeitsänderungen mit Beschleunigungsspitzen sind im Erntegutstrom so weit wie möglich zu vermeiden.
- Kurze Förderwege sind anzustreben, und Relativbewegung zwischen Verfahrensgut und Fördermittel ist zu vermeiden.
- Glatte Gleitflächen mit geringem Reibungskoeffizienten und niedrigen Andrückkräften auf das Erntegut sind anzustreben.
- Richtungsänderung des Erntegutstromes ist möglichst zu vermeiden oder kontinuierlich zu gestalten.
- Verengungen des Fördergutstromes in einer Förderrichtung sind möglichst zu vermeiden.
- Die Aufnahme erntegutbeschädigender Beimengungen (z. B. Steine) ist möglichst durch ein geeignetes Wirkprinzip zu vermeiden, oder aufgenommene schädliche Beimengungen sind möglichst schnell vom Fördergutstrom zu trennen.
- Stoßdämpfende Beimengungen sind möglichst spät aus dem Erntegutstrom abzuschneiden.

Auf der Basis dieser Grundsätze wurde begonnen, erntegutschonende Elemente für Erntemaschinen, Übergabestellen, Transport- und Umschlagmittel sowie für Aufbereitungsmaschinen zu erfassen, zu untersuchen und der Praxis zu empfehlen.

A 2484