

# Biologischer Kennwert für die Ausbreitung der bakteriellen Naßfäule an Kartoffeln beim Durchlauf durch Mechanisierungsmittel

Ing. F. Linke, Institut für Mechanisierung Potsdam-Bornim der AdL der DDR  
Dr. R. Zielke, Institut für Phytopathologie Aschersleben der AdL der DDR

## 1. Aufgabenstellung

Der Erreger der bakteriellen Knollenaßfäule der Kartoffel — *Pectobacterium carotovorum* var. *atrosepticum* (P. c. a.) — verursacht gewärtig in den Anlagen für die Lagerung von Kartoffeln einen großen Teil der Lagerverluste. Der Krankheitserreger gelangt durch Wunden in die Knolle. Dabei erfolgen die Verletzungen der Knollen und die intensive Berührung von kranken und gesunden Knollen hauptsächlich beim Bearbeitungsprozeß auf den Mechanisierungsmitteln.

Mit fortschreitender Mechanisierung der Kartoffelproduktion wurde die Frage immer akuter, wie die „biologische Wirkung“ eines Maschinenelements auf die Übertragung der Bakterien-Naßfäuleerreger untersucht und eingeschätzt werden kann.

Neben technischen Kennwerten sind vielfach auch biologische Kennwerte notwendig, um eine genaue Konzipierung von Mechanisierungsmitteln vornehmen und die anzustrebenden Wirkungen sowie eventuelle Nebenwirkungen der Bearbeitungsmaßnahmen vorher ausreichend abschätzen zu können.

Aus dieser Problematik ergab sich die Aufgabe, ein Verfahren zur Bestimmung der durch Anlagen, Maschinen und Baugruppen von Maschinen zum Legen, Ernten, Lagern und Aufbereiten von Kartoffeln hinsichtlich der durch *Pectobacterium carotovorum* var. *atrosepticum* verursachten Ausbreitung der Knollenaßfäule zu erarbeiten.

## 2. Meßverfahren

Diese Aufgabe wurde in enger Zusammenarbeit zwischen dem Institut für Mechanisierung Potsdam-Bornim und dem Institut für Phytopathologie Aschersleben der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR gelöst.

Das Meßverfahren ist dadurch gekennzeichnet, daß zu gleicher Zeit unmittelbar vor und nach der zu prüfenden Funktionseinheit (Anlage, Maschine oder Baugruppe) Stichproben entnommen und nach entsprechender Provokationsdauer auf Naßfäule untersucht werden. Dabei wurden in Aschersleben die theoretischen Grundlagen über die Infektionsausbreitung an Kartoffelknollen und, daraus ableitend, eine Untersuchungsmethodik für Proben erarbeitet.

Als Untersuchungsverfahren wurde der Provokationstest /1/ gewählt. Dieser Test beruht darauf, daß durch die Schaffung günstiger Lebensbedingungen für die Erreger der Ausbruch der bakteriellen Naßfäule provoziert wird.

Die Probenentnahme erfolgt aus dem Material, wie es die Maschinen bzw. die Maschinenelemente im normalen Betrieb zur Verarbeitung angeboten bekommen. Dabei werden vor und nach der Maschine bzw. den Maschinenelementen Proben abgefangen. Die Proben werden von sichtbar angefaulten Knollen und von Unter- und Übergrößen befreit und zu gleichen Knollenanzahlen in Polyäthylen-Beutel unmittelbar nach der Probenentnahme eingebracht. Danach werden die Beutel bei gleichbleibender „Provokations“-Temperatur eine bestimmte Zeit gelagert. Unter diesen günstigen Bedingungen kommt die Naßfäule an den infizierten Knollen zum Ausbruch und breitet sich in ihnen aus.

Nach der Lagerzeit erfolgt eine Auswertung nach folgenden Kennwerten:

- Anzahl der Knollen mit naßfaulen Stellen;
- Anzahl der Infektionsstellen an den Knollen.

Die Ergebnisse der Stichproben, die vor und nach den zu untersuchenden Funktionseinheiten gezogen wurden, werden miteinander verglichen und die Fäulnis- sowie die Infektionsstellenzunahme in Anzahl-Prozent nach dem Maschinendurchlauf ermittelt.

Aufgrund der großen Streubreite der Ergebnisse der Einzelproben ist eine große Anzahl von Wiederholungen notwendig. Die Differenz der Kennwerte zwischen der Probe vor und nach dem Mechanisierungsmittel wird auf Signifikanz mit dem t-Test geprüft.

Um die Beschaffenheit des Ausgangsmaterials hinsichtlich des Vorhandenseins von Infektionsquellen für die Naßfäule zu charakterisieren, wird eine größere Probe unmittelbar nach ihrer Gewinnung hinsichtlich des Anteils naßfauler Knollen beurteilt.

Im Institut für Phytopathologie Aschersleben wurde dieses Verfahren für die Prüfung von Maschinen zur Kartoffelproduktion bis zur Standardisierungsreife entwickelt. Es liegt heute ein Fachbereichsstandard als Prüfvorschrift für Maschinen zur Kartoffelproduktion hinsichtlich ihrer „biologischen Eignung“ vor /1/. Mit Hilfe dieses Meßverfahrens wurden einige typische Maschinen für die Aufbereitung und Lagerung von Kartoffeln untersucht.

## 3. Infektionsgrenzwerte

Eine Infektionsausbreitung durch die Mechanisierungsmittel ist nur möglich, wenn im zu verarbeitenden Material Infektionserreger vorhanden sind. Eine signifikante Infektionsausbreitung tritt aber erst ein, wenn eine für die einzelnen Mechanisierungsmittel charakteristische Grenze überschritten wird. Unterhalb eines bestimmten Grenzwerts, der auch durch das Meßverfahren bedingt ist, ist keine signifikante Ausbreitung der Naßfäule feststellbar /2/.

Die untersuchten Mechanisierungsmittel lassen sich nach der Tendenz der Infektionszunahme in Abhängigkeit von der Anfangsinfektion in zwei Gruppen teilen (Bild 1). Eine Gruppe weist einen geringen Einfluß der Anfangsinfektion auf die Infektionserhöhung auf (Gruppe B), während bei der anderen Gruppe (Gruppe A) ein relativ steiler Anstieg zu verzeichnen ist.

Zu den untersuchten Maschinen, die eine signifikante Zunahme der Infektion verursachen (Gruppe A), gehören z. B. kontinuierlich arbeitende

- Auslagerungsgeräte,
- Annahmeförderer und
- Walzensortierer.

In diesen Maschinen erfolgt eine starke Relativbewegung der Knollen.

Andere Maschinen und Geräte mit geringer Relativbewegung der Knollen aneinander, wie z. B. diskontinuierliche Auslagerungsgeräte (Hubschaufel) oder Bandstraßen, wiesen auch bei mehrfach höherem Anteil naßfauler Knollen noch keine signifikante Zunahme auf (Gruppe B).

Der Anteil der Naßfäule in der Ausgangsware, der bei einem Mechanisierungsmittel eine signifikante Infektionserhöhung eintreten läßt, stellt demnach einen biologischen Kennwert für das jeweilige Mechanisierungsmittel dar. Mit ihm läßt sich auf Auswirkungen beim Einsatz eines bestimmten Me-

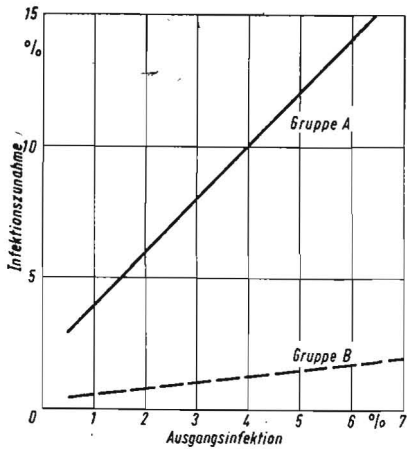


Bild 1  
Infektionszunahme durch unterschiedliche Mechanisierungsmittel in Abhängigkeit von der Anfangsinfektion der zu verarbeitenden Kartoffeln

chanisierungsmittels auf die Kartoffeln schließen, d. h. ob durch das Mechanisierungsmittel eine relativ starke oder schwache Naßfäuleerhöhung der Partie zu erwarten ist.

#### 4. Bedeutung und Schlußfolgerungen

Die Bedeutung eines biologischen Kennwerts zur Naßfäuleausbreitung und das entwickelte Meßverfahren läßt sich folgendermaßen charakterisieren:

- Der biologische Kennwert ergänzt die technisch-physikalischen Kennwerte, die als Grundlage für die Entwicklung neuer Wirkprinzipien für Maschinen und Geräte der Kartoffelproduktion dienen.
- Für die Ermittlung des biologischen Kennwerts wurde ein Meßverfahren zur Untersuchung der Ausbreitung von Bakteriennaßfäuleerregern bei Kartoffeln erarbeitet. (Dem Aussagewert dieses Verfahrens steht ein sehr großer personeller und technischer Aufwand gegenüber). Durch das Institut für Phytopathologie Aschersleben wurde dieses Verfahren für die Maschinenprüfung bis zur Standardisierungsreife entwickelt.
- Vorhandene Mechanisierungsmittel lassen sich mit diesem Meßverfahren auf der Grundlage der standardisierten Prüfvorschrift auf ihre „biologische Eignung“ hinsichtlich der bakteriellen Naßfäule-Ausbreitung beurteilen. Daraus können begründete Schlußfolgerungen für die Zweckmäßigkeit ihres weiteren Einsatzes bzw. für ihre Weiterentwicklung getroffen werden.

#### Literatur

- /1/ —: TGL 24637/06 Fachbereichsstandard Landtechnische Arbeitsmittel Prüfvorschrift für Maschinen zur Kartoffelproduktion, Biologische Eignung — 1974.
- /2/ —: Technische Messungen an den Mechanisierungsmitteln für die Einlagerung sowie Auslagerung, an vorhandenen Reinigungs-, Kleinpackungs- und Schälmaschinen. Teilbericht zum Thema Mechanisierung der Kartoffelproduktion, IML Potsdam-Bornim, 1971.

A 9404

## Über die Anwendung verschiedener Auswertverfahren auf das Schwingungsverhalten von Siebketten

Dipl.-Phys. Christine Herold / Dipl.-Ing. W. Recker, KDT / Dipl.-Ing. H. Schmidt  
Institut für Mechanisierung Potsdam-Bornim der AdL der DDR

### 1. Aufgabenstellung

Der vorliegende Bericht befaßt sich mit den Ergebnissen von Beschleunigungsmessungen an Siebketten, speziell Siebketten an Kartoffelvollerntemaschinen. Grundlage ist eine Versuchs- und Auswertemethodik zur analogen Beschleunigungsmessung und digitalen Weiterverarbeitung dieser Werte. Über diese Methodik und über erste, unter Laborbedingungen durchgeführte Messungen, wurde bereits berichtet /1/. Es konnte Übereinstimmung zwischen fotografisch registrierten und den aus den Beschleunigungsmessungen berechneten Siebkettenschwingungen nachgewiesen werden.

Die Weiterführung dieser Untersuchungen fand im Jahre 1973 an Erntemaschinen unter Feldbedingungen statt. Gemessen wurde an Blinddämmen die Beschleunigung an Siebketten und die Absiebleistung bei verschiedenem Ausrüstungszustand der Erntemaschinen.

Die eingesetzten Siebketten hatten folgende technische Daten:

Kettentyp: Flachriemenkette, Breite 1160 mm

Achsabstand 1550 mm, Steigung 23°

Teilung 44/45, Geschwindigkeit 1,82 m/s

Exzentrizität der verwendeten Schüttelsterne 44 mm

Die Auswertung der aufgenommenen Beschleunigungsverläufe wurde zunächst auf zwei Ausrüstungsvarianten, bei denen die größten Abweichungen im Absiebergebnis auftraten, beschränkt. Es wurde erwartet, daß zu Extremwerten der Absiebleistung entsprechende extreme Änderungen im

Schwingungsverlauf auftreten. Die beiden Ausrüstungsvarianten unterscheiden sich dadurch, daß einmal die Siebkette durch Schüttelsterne zu Schwingungen angeregt wurde, während bei der anderen Variante keine zusätzliche Erregung erfolgte.

Zunächst sei kurz die praktische Durchführung der Messung beschrieben, danach werden die nach verschiedenen Verfahren erhaltenen Ergebnisse dargestellt und diskutiert.

### 2. Durchführung der Messungen

Bei den unter Feldbedingungen durchgeführten Messungen der Beschleunigung wurden parallel die zugehörigen Absiebleistungen bestimmt. Über die Bestimmung der Absiebleistung wird an anderer Stelle /2/ berichtet. Zur Messung des Beschleunigungsverlaufs der Siebkette wurde an der Unterseite eines Siebstabs ein elektrischer Beschleunigungsaufnehmer angebracht. Die Übertragung der Meßwerte — hier in Form analoger elektrischer Signale — ermöglichte eine von Schmidt angegebene Konstruktion. Die Meßwerte gelangen über einen auf der Antriebswelle der Siebkette angebrachten Schleifringübertrager nach außen. Die Verbindung Schleifringübertrager — Geber geschieht über ein kurzes Kabelstück, mit dem die wechselnde Entfernung zwischen beiden überbrückt wird. Um Beschädigungen dieses Verbindungskabels zu vermeiden, wird es je nach Entfernung des Gebers vom Schleifringübertrager durch eine Aufwickleinrichtung teilweise auf- und wieder abgewickelt. Im Bild 1 ist das Schema dieser Einrichtung dargestellt.