

# Erfahrungen bei der Bewertung landtechnischer Arbeitsmittel

Dipl.-Ing. B. Lüth, KDT, Wilhelm-Pieck-Universität Rostock, Sektion Landtechnik

## 1. Problemstellung

Die Bewertung dient der Verdichtung von Informationen über Varianten, die miteinander zu vergleichen sind. Die Ergebnisse dieses Vorgangs stellen eine Grundlage der Entscheidungsfindung dar.

Zur Vorgehensweise bei der Bewertung sind Erfahrungen in der Literatur mitgeteilt.

Die Aussagen sind häufig durch folgende einschränkende Merkmale gekennzeichnet:

- Die Ergebnisse werden meist im Zusammenhang mit der Lösung einer ganz bestimmten Aufgabe dargestellt. Die Autoren nutzen den vorhandenen Erkenntnisstand und verallgemeinern die in der praktischen Arbeit gewonnenen Erfahrungen nicht bzw. ungenügend.
- Der Schwerpunkt in den Darstellungen wird auf einzelne Arbeitsetappen der Bewertungsmethode gelegt, ohne den Systemcharakter genügend zu berücksichtigen.
- Der subjektive Einfluß wird erkannt, jedoch nur in sehr geringem Maß Möglichkeiten seiner Einschränkung angegeben.
- Es bestehen z. T. unterschiedliche Auffassungen über die inhaltliche Gestaltung der Arbeitsschritte innerhalb der Bewertungsmethode.

Um die Bewertung als Entscheidungshilfsmittel wirksam anwenden zu können, sind metho-

dische Grundlagen als geschlossenes System erforderlich. Daraus wurde das Ziel abgeleitet, praktisch anwendbare Möglichkeiten für eine rationale und weitgehend objektive Bewertung von Arbeitsmitteln auf einer theoretisch begründeten Basis zu entwickeln. Dazu wurden die in der Literatur angegebenen und bei der Lösung praktischer Bewertungsaufgaben im Rahmen des Forschungsauftrags gesammelten methodischen Erkenntnisse systematisch aufbereitet, in verallgemeinerter Form dargestellt und an praktischen Beispielen erprobt. Die dabei gewonnenen Erfahrungen sollen in diesem Beitrag auszugsweise vorgestellt werden.

## 2. Arbeitsetappen bei der Bewertung

Angangspunkt jeder Bewertung ist die *Präzisierung des Bewertungsgegenstands*. Er bildet die Grundlage für die zielgerichtete Auswahl vergleichbarer Varianten. Diese müssen aufweisen:

- gleiche Realisierungsbedingungen (z. B. gleicher Ertrag bei Erntemaschinen)
- gleiche Anwendungsbereiche
- gleichartige Gesamtfunktion (charakterisiert durch gleiche Ein- und Ausgangszustände des Gutes).

Jedem Bewertungsgegenstand sind die entsprechenden Varianten zuzuordnen. Um sie zu bewerten, ist eine *Präzisierung der Zielsetzung* erforderlich. Der Nutzer der Bewertungsergebnisse bestimmt die Forderungen an die Aussage. Dabei sind die Bewertungsbasis, das Einsatzterritorium, der Anwendungszeitraum sowie die gesellschaftlichen Erfordernisse und Bedingungen zu berücksichtigen. Daraus leitet sich die Hauptzielsetzung ab. Sie entspricht den gesellschaftlichen Anforderungen im So-

zialismus, wenn sie neben den ökonomischen Kriterien ebenfalls Aussagen zum Gebrauchswert der Varianten fordert.

Dazu besteht in der Literatur kein einheitlicher Standpunkt. Eine einseitige ökonomische Betrachtung, wie sie von einigen Autoren vertreten wird, kann jedoch zu fehlerhaften Aussagen der Bewertung führen, weil:

- ökonomische Kennzahlen (Kosten, Preise) keine eindeutige Aussage über den damit verbundenen Naturalaufwand sowie dessen gesellschaftliche Wertigkeit zulassen
- sich nicht alle Merkmale des Produktionsprozesses und seiner Elemente eindeutig in ökonomische Größen transformieren lassen
- sowohl ökonomische Größen als auch Naturalgrößen Grenzen für die Anwendbarkeit von Varianten darstellen können.

Daher sind sowohl Gebrauchswert als auch Ökonomie in die Bewertung einzubeziehen.

Die Haupt- und Nebenzusetzungen bilden die Grundlage für die Auswahl der *Bewertungskriterien*. Dieser Vorgang gehört zu den wesentlichen schöpferischen Aufgaben des Problembearbeiters und unterliegt daher einem starken subjektiven Einfluß. Er ist nur durch die Einhaltung solcher Forderungen einzuschränken, wie

- Berücksichtigung ausschließlich quantifizierbarer Bewertungskriterien
- Beachtung gesellschaftlicher Bedürfnisse
- Beschränkung auf wesentliche Merkmale
- Berücksichtigung von vorliegenden Verbindlichkeiten für die Auswahl
- Vermeidung von mehrfachen Betrachtungen einzelner Eigenschaften
- exakte Definition des Inhalts und der Aussage, um Fehlinterpretationen zu vermeiden.

Aufgrund der Vielzahl von Kriterien zur Bewertung von Arbeitsmitteln ist es zweckmäßig, sie in 5 Kriterienkomplexe einzuteilen. Sie charakterisieren

- die konstruktive Eignung für die Realisierung der Funktion
- die Wirkung auf die Arbeitskraft
- den Einfluß auf den Arbeitsgegenstand
- das Zusammenwirken der Elemente des Produktionsprozesses in Naturalgrößen
- das Zusammenwirken der Elemente des Produktionsprozesses in ökonomischen Größen.

Entsprechend der Zielstellung der Bewertung sind die Erfüllungsgrade der Kriterien miteinander mathematisch zu Niveaue Kennzahlen zu verknüpfen. Dazu dienen *Bewertungsverfahren*. Eine Analyse bestehender Möglichkeiten ergab folgende grundlegende Arbeitsetappen:

- Wichtung
  - Vergleichbarmachung von Kriterien
  - Berechnung des Niveaus der Variante
  - Darstellung der Bewertungsergebnisse.
- Zu jeder existieren unterschiedliche Realisierungsvarianten. Entsprechend der vorhandenen Problemsituation, die hauptsächlich durch die verfügbaren materiellen und personellen Kapazitäten sowie Forderungen an die Aussage der Bewertung gekennzeichnet ist, lassen

Fortsetzung von Seite 86

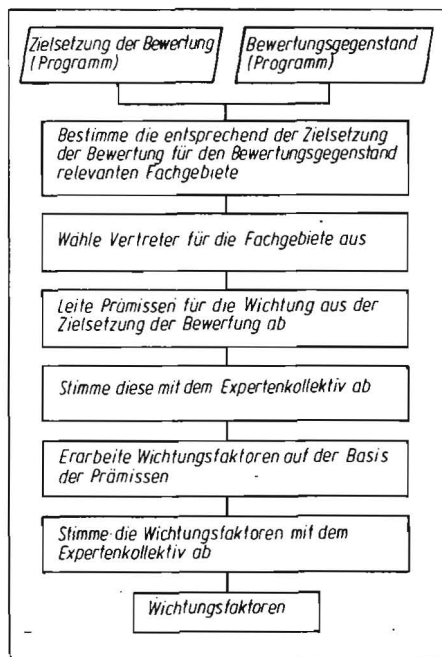
Schneidelemente in Trommelhäckselaggregaten als eine wichtige Ausgangsgröße für die Entwicklung und Konstruktion künftiger Maschinengenerationen.

Auf der Grundlage des derzeitigen Standes der Erkenntnisse und der Simulation eines dynamischen Modells auf dem Analogrechner wurden weitere theoretische Grundlagenuntersuchungen zur Ermittlung dynamischer Belastungen an den Schneidelementen durchgeführt. Die theoretischen Erkenntnisse konnten durch experimentelle Untersuchungen am realen Schnittvorgang bestätigt werden. Die aus den theoretischen und experimentellen Ergebnissen abgeleitete Meßmethodik wurde in Form eines Algorithmus anwendungsorientiert dargestellt und ermöglicht unter Benutzung einfacher meßtechnischer Mittel die exakte Ermittlung der dynamischen Belastungen an den Schneidelementen von Trommelhäckselaggregaten.

## Literatur

- [1] Schwedler, R.: Messung dynamischer Schnittkräfte bei der Zerkleinerung von Halmgut. agrartechnik (1978) H. 1, S. 15—19.
- [2] Ige, M. T.; Finner, M. F.: Forage Harvester Knife Response to Cutting Force. Transaction of the ASAE, St. Joseph (Mich.) 19 (1976) H. 3, S. 451—454.
- [3] Harries, C. M.; Crede, C. E.: Shock and Vibration Handbook, Vol. 1—3. New-York: Mc Graw-Hill 1961.
- [4] Broch, J. T.: Mechanical Vibration and Shock Measurements. Part 2.3. Transient Phenomena and Shocks. Brüel and Kjaer 1972. A 7909

Bild 1. Verfahren zur Bestimmung von Wichtungsfaktoren



sie sich zu optimalen Bewertungsverfahren zusammenstellen.

Außer den Berechnungsgleichungen sind zur Ermittlung der Bewertungsergebnisse *Primärdaten* erforderlich.

Durch den Erfüllungsgrad wird das Niveau der Variante für das betrachtete Kriterium charakterisiert. Seine Ermittlung erfolgt nach Abschluß der Variantenfindung durch Messungen und Schätzungen. Dabei sind Forderungen aus den vorangegangenen Arbeitsschritten der Bewertungsmethode zu beachten. Die Wichtungsfaktoren geben die Bedeutung des Kriteriums im Hinblick auf die Zielsetzung der Bewertung quantitativ an. Da sie nicht meßbar sind, wirkt der subjektive Einfluß sehr stark. Die in der Literatur bekannten Verfahren zur Ermittlung der Wichtungsfaktoren sind anwendbar, jedoch durch einen hohen Aufwand gekennzeichnet.

Dieser läßt sich ohne wesentliche Reduzierung des Aussagegehalts durch die im Bild 1 dargestellte Schrittfolge verringern.

Der Vorteil wird dadurch erreicht, daß nur die vorher auf einer gemeinsamen Basis ermittelten Werte im Expertenkollektiv zu diskutieren sind.

Die Notwendigkeit der Wichtung wird nicht in erster Linie durch die Auswahl der verwendeten Kriterien, wie einige Autoren nachzuwei-

sen versuchen, bestimmt. Den entscheidenden Einfluß darauf übt der Verwendungszweck der Bewertungsergebnisse aus. Durch ein Beispiel läßt sich die Aussage verdeutlichen. Innerhalb des Forschungsauftrags wurden mehr als 400 Bewertungen durchgeführt. Dabei variierten die Anzahl der Kriterien sowie die Primärdaten. Eine Auswirkung der Wichtung auf die Rangfolge wurde nicht festgestellt. Für diesen Verwendungszweck kann unter den vorgegebenen Bedingungen auf eine Wichtung verzichtet werden. Wesentlich bedeutsamer sind die Auswirkungen z. B. bei der Bestimmung des Preis-Leistungs-Verhältnisses. Hier können geringe Abweichungen der gewichteten und ungewichteten Niveaue Kennzahl entscheidenden Einfluß auf die Preisgestaltung haben. Allgemeingültige Aussagen über die Notwendigkeit der Wichtung sind daher nicht möglich.

Um den formallogischen Anteil an der Bewertung zu rationalisieren, wurden auf der Basis der determinierten kombinatorischen Simulation die EDV-Programme BTVA erarbeitet. Mit ihnen ist es möglich, einzelne Varianten je Arbeitsart und das Zusammenwirken mehrerer Arbeitsmittel in der Maschinenkette zu betrachten. Ihre Anwendbarkeit wird durch die Nutzung zur Realisierung der Forschungsaufgaben bestätigt.

Die aus den ermittelten Bewertungsergebnissen ableitbaren Schlußfolgerungen bestätigen die theoretisch begründeten Aussagen. Durch diese Ergebnisse werden einige Schwachstellen in den methodischen Grundlagen der Bewertung überwunden und praktisch erprobte Möglichkeiten zur Rationalisierung und Objektivierung gezeigt. Sie dienen in ihrer Gesamtheit der Verbesserung der Qualität der Entscheidungsvorbereitung.

### 3. Zusammenfassung

Die Bewertung befindet sich im Stadium der wissenschaftlichen Diskussion. Die in der Literatur vorhandenen Erkenntnisse sind nicht in vollem Umfang wissenschaftlich begründet. Eine Systematisierung der Bewertungsmethode in die Arbeitsschritte

- Präzisierung des Bewertungsgegenstands
  - Präzisierung der Zielsetzung der Bewertung
  - Auswahl der relevanten Bewertungskriterien
  - Auswahl des Bewertungsverfahrens
  - Erarbeitung der Primärdaten
- ermöglicht eine zielgerichtete Vorgehensweise und optimale Anpassung an die Problemsituation. Die Rationalisierung des Vorgangs der Bewertung durch EDVA ist möglich, wie die praktische Anwendung der Programme BTVA beweist.

A 2919

## Kurz informiert

### Veranstaltungen zur Weiterbildung für Leitungskader und Spezialisten der Landwirtschaft

Auf dem Gebiet der Landtechnik werden im Jahr 1981 u. a. nachfolgende Weiterbildungsveranstaltungen vom Fachverband Land-, Forst- und Nahrungsgütertechnik der KDT in Zusammenarbeit mit entsprechenden Partnern durchgeführt:

- Spezialisierte Instandsetzung von Pflanzenschutzmaschinen  
Erfahrungsaustausch in Berlin, Februar 1981  
WS Chemisierung der Pflanzenproduktion, WS Landtechnische Instandhaltung
- Geflügelanlagenbau  
Fachtagung in Berlin, März 1981  
WS Technologie und Mechanisierung in Tierproduktionsanlagen
- Landtechnische Projektierung von Tierproduktionsanlagen  
Lehrgang in Potsdam, April 1981  
WS Technologie und Mechanisierung in Tierproduktionsanlagen
- Pflege, Wartung und operative Einsatzbetreuung der Landtechnik  
Erfahrungsaustausch in Karl-Marx-Stadt, Magdeburg, Erfurt, I. Quartal 1981  
WS Landtechnische Instandhaltung
- Mechanisierung der Korn- und Strohernte  
Erfahrungsaustausch in Cottbus, Frankfurt (Oder), Potsdam, II. Quartal 1981  
WS Getreidewirtschaft
- Zuverlässigkeit und ökonomischer Materialeinsatz bei Landmaschinen und Ausrüstungen  
Lehrgang in Brielow, II. Quartal 1981  
WS Land- und Nahrungsgütermaschinenbau

- Bau und Mechanisierung der Arbeiten in Horizontalsilos  
Erfahrungsaustausch in Leipzig-Markkleeberg, Juni 1981  
WS Mechanisierung der Futterproduktion
- RGW-Symposium Landtechnische Instandhaltung  
Symposium in Leipzig-Markkleeberg, 15. bis 18. Juni 1981  
Ministerium für LFN und KDT
- Lehrgang für Technologen und Bauleiter des Meliorationswesens  
Lehrgang in Fürstenwalde, Februar 1981  
WS Meliorationen
- Einheitliches Meß- und Kontrollsystem Grundwasser  
Fachtagung in Dresden, April 1981  
WS Meliorationen
- Möglichkeiten zur Einsparung von Material und Energie bei der Produktion von Mähdruschfrüchten  
Erfahrungsaustausch in Halle, Januar/Februar 1981  
WS Getreidewirtschaft
- Rationalisierung und ökonomischer Betrieb der Lüftungstechnik in Kartoffelanlagen  
Fachtagung in Dresden, März 1981  
FA Kartoffelwirtschaft
- Rationalisierung und ökonomischer Betrieb der Lüftungstechnik in Kartoffelanlagen  
Fachtagung in Dresden, März 1981  
FA Kartoffelwirtschaft
- Material- und Energieökonomie bei der Rationalisierung und Bewirtschaftung von Tierproduktionsanlagen  
Erfahrungsaustausch in Dresden, Februar 1981  
WS Technologie und Mechanisierung von Tierproduktionsanlagen

Nähere Auskünfte zu allen Veranstaltungen erteilt das Sekretariat des Fachverbands Land-, Forst- und Nahrungsgütertechnik der KDT, 1036 Berlin, Postfach 1315, Tel. 2 20 25 31.

### Weiterbildungslehrgang „Klimagestaltung in Tierproduktionsanlagen“

Der Bezirksvorstand Potsdam der KDT führte in Zusammenarbeit mit der Wissenschaftlichen Sektion Technologie und Mechanisierung in Tierproduktionsanlagen und der Sektion Landtechnik der Wilhelm-Pieck-Universität Rostock vom 29. September bis 3. Oktober 1980 den Lehrgang „Klimagestaltung in Tierproduktionsanlagen“ an der Ingenieurschule für Landtechnik Friesack durch.

Der Teilnehmerkreis bestand aus Praktikern der Landwirtschaft, Vertretern aus Industriebetrieben für die Land- und Lüftungstechnik, Bau- und Ausrüstungsprojektanten, Klimawarten, Tierärzten sowie Mitarbeitern verschiedener wissenschaftlicher Einrichtungen.

Der Lehrgang wurde von Dr. Mittag, WPU Rostock, der für die Organisation und Durchführung der Veranstaltung verantwortlich war, mit einem Vortrag über Probleme der Stallklimagestaltung unter besonderer Berücksichtigung von Rationalisierungs- und Rekonstruktionsmaßnahmen eröffnet.

Dr. Klatt, Forschungszentrum für Tierproduktion Dummerstorf-Rostock, wies nach, daß der ständig steigende Bedarf an Fleisch nur mit Methoden der industriemäßigen Produktion abzusichern ist. Hierzu ist es erforderlich, die vorhandenen Haltungsverfahren und technisch-technologischen Lösungen u. a. auch aus der Sicht der Energieeinsparung, Wärmeverlustsenkung und Stallklimagestaltung zu verbessern.