

Christian Füllr, Potsdam-Bornim, und Jürgen Hahn, Berlin

## Logistik in der Landwirtschaft

**Wie in vielen anderen Zweigen der Wirtschaft kann die Anwendung der Logistik auch in der Landwirtschaft die Effizienz steigern. Zielstellung ist das Optimieren aller Material-, Waren- und Informationsflüsse von der Beschaffung der Rohstoffe bis hin zur Vermarktung. Synergieeffekte werden durch eine ganzheitliche, systematische Betrachtung aller Prozesse erschlossen. Logistische Aufgabenstellungen müssen am Beginn ihrer Bearbeitung gründlich analysiert und in Kooperation mit anderen Basiswissenschaften zu neuen Verfahrensideen entwickelt werden. Varianten und Zwischenergebnisse sind immer wieder zu bewerten und zu präzisieren. Für das Optimieren typischer Aufgabenstellungen können Methoden der Operationsforschung angewendet werden.**

Die Anwendung logistischer Grundsätze ist gegenwärtig in allen Wirtschaftsbereichen Voraussetzung für das Erreichen ökonomischer Zielsetzungen. Gegenstand der Logistik ist die umfassende Optimierung aller Material-, Waren- und Informationsflüsse innerhalb der Beschaffung, Produktion und Vermarktung. Auch in der deutschen Landwirtschaft ist durch die Entwicklungen innerhalb der Europäischen Union und im globalen Rahmen der Wettbewerbsdruck enorm angestiegen. Um die arbeitskraftbezogene Nettowertschöpfung zu erhöhen, bedarf es neben grundlegenden Struktur- und Rechtssetzungsentscheidungen auch der Nutzung wirksamer verfahrenstechnischer „Hebel“. Dazu gehört zweifellos die logistische Optimierung in den Bereichen: interne Logistik des Landwirtschaftsbetriebes, Bereitstellung von Agrarprodukten und Dienstleistungen, externe Logistik für Beschaffungs- und

Vermarktungsprozesse, Marketing und Verkauf sowie Garantie- und Serviceleistungen.

### Ziele der Logistik in der Praxis

Logistik wird nach Krampe [1] als der gesteuerte Stofffluß der Beschaffungs-, Produktions-, Absatz- und Entsorgungsprozesse in und zwischen den Bereichen der Wirtschaft nach einer Zielfunktion, die möglichst einen hohen Produktivitätsbeitrag bei allen beteiligten Partnern sichert, definiert.

Logistische Systeme sind Flußsysteme, die die Stätten der Bereitstellung von Rohprodukten, der Produktion und des Verbrauches oder der Entsorgung innerhalb eines Wirtschaftssystems so miteinander verbinden, daß ein störungsfreier Stoff-, Energie- und Informationsfluß gewährleistet wird [1].

Sicher werden diese Grundsätze schon immer verfolgt. Neu ist jedoch die ganzheitliche Betrachtungsweise und das Systemdenken.

Ein wichtiges Instrument für das Erreichen optimierter Ergebnisse ist die umfassende Nutzung der Informationstechnik. Informationsflüsse, die vom Verbraucher zum Produzenten oder Lieferanten gerichtet sind, haben auslösende Wirkung. Sie enthalten beispielsweise Angaben über Bereitstellungszeitraum, Qualitätsanforderungen, Menge und Kosten. Informationsflüsse in umgekehrter Richtung haben vor allem Steuerungsfunktion.

Die Zielfunktion eines Logistiksystems kann deshalb nach [1] formuliert werden als Bereitstellung des richtigen Gutes, im richtigen Zustand (Qualität), am richtigen Ort, zur richtigen Zeit und zu den richtigen Kosten.

### Anwendung der Logistik in der Landwirtschaft

#### Methode

Am Beginn des Erarbeitens logistischer Lösungen steht immer das Formulieren eines angestrebten Zieles, das in eine Verfahrensidee einfließt. Das können in Tierhaltungsbetrieben neue Verfahrensideen für die Produktion von Fleisch, Milch oder gar Milchprodukten in definierter Qualität mit niedrigen Kosten oder in Marktfruchtbetrieben Verfahrensideen für die Produktion von Kartoffeln oder

eventuell Kartoffelprodukten in ebenfalls definierter Qualität und zu niedrigen Kosten sein. Der Qualität kommt hierbei, neben der Einhaltung umweltrelevanter Toleranzen, eine besonders große Bedeutung zu. Sie muß sowohl Forderungen physiologischer Art wie auch solche aus dem Käuferverhalten erfüllen.

Im nächsten Schritt müssen Markt-, Material- und Warenfluß-, Produktions- und Informationsflußdaten zusammengestellt und Zusammenhänge zwischen ihnen bestimmt werden (*Bild 1*).

Ein Beispiel aus der Biomassebereitstellung für die energetische Verwertung ist in [4] enthalten.

#### Erarbeiten von Synergieeffekten

Synergieeffekte ergeben sich, wenn innerhalb logistischer Ketten optimale Ergebnisse konsequent immer für das Gesamtsystem und nicht nur für einzelne Systemelemente angestrebt werden. Hierzu müssen die Teilsysteme abgestimmt und in Wechselwirkung miteinander gebracht werden. Beispielsweise kann ein Transportsystem in der Getreideproduktion in dem Teilsystem „Ernte – Zwischenlagerung“ (1. Transportstufe) zu höheren Aufwendungen führen, in der gesamten Kette „Ernte – Verbraucher (Markt)“ jedoch deutliche Vorteile bringen.

In der Praxis sind Kooperation und Integration wichtige Voraussetzungen für das Erzielen von Synergieeffekten [2].

#### Modelle für das Optimieren logistischer Aufgabenstellungen

Logistische Modelle müssen die Komplexität logistischer Lösungen erfassen. Für die Systemmodellierung eignen sich verschiedene in der Literatur beschriebene Modellierungskonzepte [2, 3].

Wiederkehrende Aufgaben sind:

- Anzahlprobleme, etwa notwendige Transportmittel [5]
- Standortprobleme, etwa Einordnung von Lagern [6]
- Zuordnungsprobleme, etwa Transportoptimierung [7]
- Reihenfolgeprobleme, etwa Tourenplanung [9]
- Verschnittprobleme, etwa optimale Lagerraumnutzung [8]
- Strategieprobleme, Lagerhaltungsstrategie [8]

Die Anwendung von Modellen der Operationsforschung wird beispielsweise im Gesamtsystem der Produktion, Bereitstellung und Konversion von Biomasse deutlich (*Bild 2*).

Frühere Ergebnisse wiesen durch das Anwenden von Transportoptimierungen Einsparungen von 10 % bis 20 % bei Hackfrucht-, Grobfutter- und Strohtransporten aus [7].

*Privatdozent Dr.-Ing. habil. Ch. Füllr leitet die Abteilung „Technik der Aufbereitung, Konservierung und Lagerung“ am Institut für Agrartechnik Bornim e.V., Max-Eyth-Allee 100, 14469 Potsdam (Wissenschaftlicher Direktor: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Zanke).*

*Prof. Dr. J. Hahn leitet das Fachgebiet „Technik in der Pflanzenproduktion“ an der Landwirtschaftlich-Gärtnerischen Fakultät der Humboldt-Universität zu Berlin; Philippstraße 13, 10115 Berlin.*

**Referierter Beitrag der LANDTECHNIK**

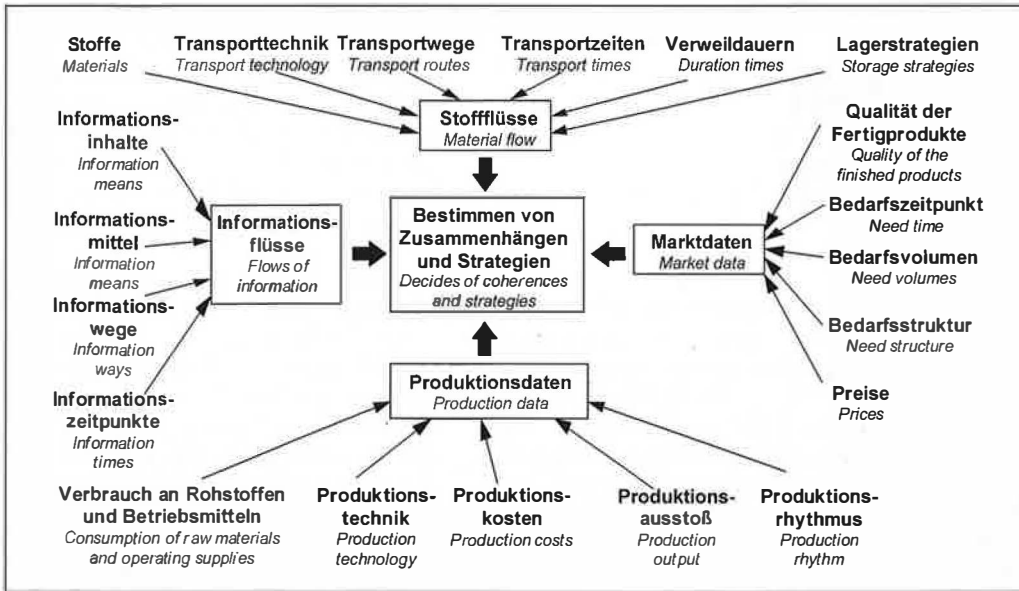


Bild 1: Zusammenhänge zwischen Strukturbereichen logistischer Systeme

Fig. 1: Relations between structural areas of logistic systems

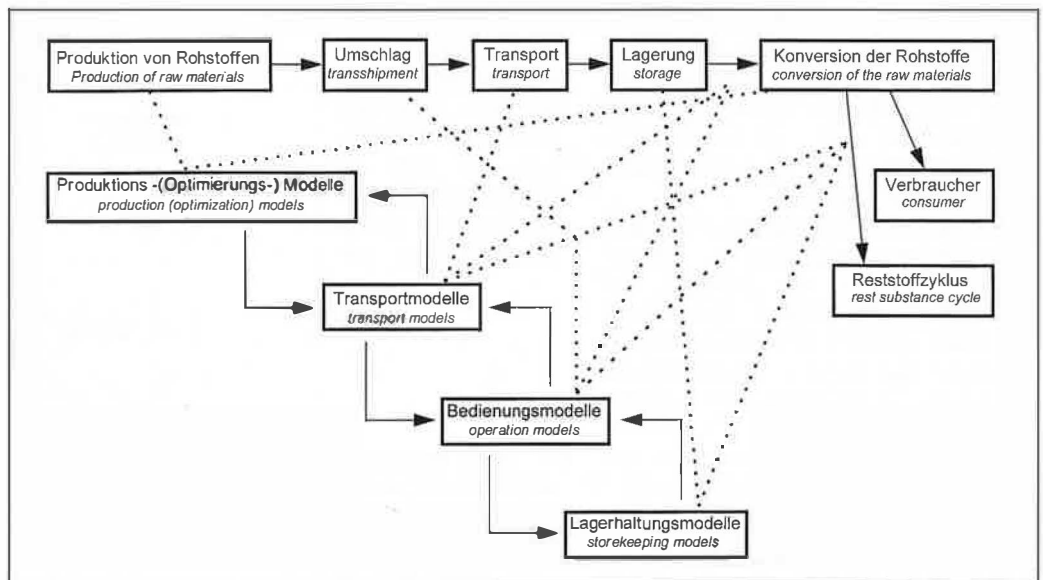
### Bewertung logistischer Ketten

Alle Verfahren der Landnutzung erweisen sich in Analysen als sehr komplexe logistische Systeme, bei deren Bewertung die Zielfunktion „Kostenminimierung“ eine notwendige, aber zumeist nicht hinreichende Rolle spielt.

Grundlage komplexer Bewertungsverfahren für logistische Ketten müssen einheitliche Kapazitätsansprüche (oder Leistungsanforderungen) sein. Dies ist Gegenstand der *Kapazitätsbewertung* als erstem Schritt einer dreistufigen Bewertungsschrittfolge [10]. Es folgt der Nachweis, daß bei den wesentlichen Funktionsanforderungen mit der vorgesehenen Technik die Toleranzgrenzen eingehalten werden können (Funktionsbewertung). Umweltbezogene Anforderungen, etwa zur Bodenbelastung oder zu Emissionen gewinnen dabei an Bedeutung. Die Auswahlentscheidung unter den verbleibenden geeigneten Varianten wird dann letztlich in der *Aufwandbewertung* vorbereitet, in der die Kriterien Kosten, Arbeitszeit- und Energiebedarf dominieren.

Bild 2: Optimieren logistischer Systeme mit Hilfe von Modellen der Operationsforschung am Beispiel der Konversion von Rohstoffen

Fig. 2: Optimizing logistic systems using operational research models, using the example of converting raw materials



### Zusammenfassung

Unter den gegenwärtigen Wettbewerbsbedingungen für die deutsche Landwirtschaft bietet die Anwendung der Logistik eine weitere Möglichkeit zur Steigerung der Effektivität. Durch die ganzheitliche und systematische Betrachtung der Prozesse von der Beschaffung verschiedener Rohstoffe über die Produktion bis hin zum Vermarkten werden Synergieeffekte erschlossen und Ineffizienzen vermieden. Ein wichtiges Instrument für das Erreichen optimierter Ergebnisse ist die konsequente Nutzung der Informationstechnik.

### Literatur

Bücher sind mit • gezeichnet  
 [1] *Krampe, H.*: Logistik – Innovationsfaktor in der Marktwirtschaft. Hebezeuge und Fördermittel 31 (1991), H. 7-8, S.292-295

[2] • Einführung in die Logistik. Herausg.: Krampe, H. und H.-J. Lucke. Hussverlag, München, 1990  
 [3] *Fürll, Ch.* und *J. Hahn*: Bergung, Transport und Umschlag von Compactrollen, Landtechnik 49 (1994), H. 3, S. 148-149  
 [4] *Hahn, J.* und *Ch. Fürll*: Logistik optimieren – Bewertung logistischer Ketten für halmgutartige Biobrennstoffe. Landtechnik 50 (1995), H. 3, S. 130-131  
 [5] *Herrmann, A.*: Transportverbundene Arbeitsverfahren – Systematik und Beschreibung mittels arbeitswirtschaftlicher Kriterien. VDI – MEG Kolloquium „Transport und Umschlag landwirtschaftlicher Güter“, Univ. Halle, 10./ 11. Dez. 1996  
 [6] *Lehmann, H. G.* und *L. Dumack*: Bestimmung zweckmäßiger Lagerstandorte und -kapazitäten in landwirtschaftlichen Betrieben mit Hilfe von Materialflußanalyse und Transportoptimierung. Agrartechnik 30 (1980), H. 8, S.358-360  
 [7] •Transport, Umschlag und Lagerung in der Landwirtschaft. Herausg.: Mührel, K.; Verlag Technik, Berlin, 1983  
 [8] *Fürll, Ch.*: Lager, Kap. 6 in [7]  
 [9] *Isensee, E.* und *W. Kath-Petersen*: Verfahren zum Laden und Abfahren von Miscanthus – Arbeitsorganisation, Wirtschaftlichkeit sowie Belastung des Bodens. VDI – MEG Kolloquium „Transport und Umschlag landwirtschaftlicher Güter“, Univ. Halle, 10./ 11. Dez. 1996  
 [10] *Müller, M.* und *A. Prochnow*: Zur Bewertung von Maschinen und Verfahren in der Pflanzenproduktion. Agrartechnische Forschung 2 (1996), H. 1, S. 70-77

### Schlüsselwörter

Logistik, Verfahrensoptimierung, Systemtechnik, Operationsforschung

### Keywords

Logistics, process optimization, systems engineering, operation research