

Heiner Hoogen, Bonn

# Komponenten von Transportmanagementsystemen für Zuckerrüben

*Praxisreife Transportmanagementsysteme für Zuckerrüben werden zur Zeit noch nicht angeboten. Für Teilbereiche wird daher in den beteiligten Betrieben immer auf In-sellösungen zurückgegriffen. Nachfolgend werden die Schlüsselkomponenten eines Transportmanagementsystems für Zuckerrüben vorgestellt und darüber hinaus Nutzen und Zusammenhänge eines solchen Systems beschrieben.*

In Deutschland müssen während der Erntekampagne große Massen an Zuckerrüben (1996: 26064135 t [16]) termingerecht und kostengünstig zu den Zuckerfabriken transportiert werden. Die Konzentration der Zuckerfabriken (1994: 41 [10]; 1996: 36 [16]) führt zu immer größeren Massen pro Fabrik (1996: Tagesverarbeitung von  $\approx$  8694 t [16]; max. 16500 t [7]), zunehmenden Transportentfernungen und längeren Verarbeitungs-kampagnen (1996:  $\approx$  84 d; max. 108 d; min. 64 d [16]). Vor allem aufgrund der zunehmenden Transportentfernungen hat die Selbstanfuhr mit Traktor von 26,1% (1994) [9] auf 18,2% (1996) [10] abgenommen, während der Anteil der bäuerlich organisierten Gemeinschaftsabfuhr ebenso wie der Anteil der Speditionen zugenommen haben. Trotz dieser Entwicklung muss bei der Zuckerrübenlogistik weiterhin eine große Anzahl von Transportfahrzeugen mit unterschiedlichen Kenndaten gemanagt werden. Die Umstellung auf minimale Lagermengen innerhalb der Zuckerfabrik bedingt die Sicherung der Rohstoffverfügbarkeit in der richtigen Menge, zur richtigen Zeit, in bestmöglicher Qualität und die Synchronisation

verschiedener Prozesse. Der zur Zeit noch nicht vorhandene durchgängige Informationsfluss von der Ernte bis zur Verarbeitung behindert die schnelle und sichere Planung, Überwachung, Steuerung und Fakturierung des Rübentransportes.

Um diese Probleme zu lösen, benötigt der sich immer stärker durchsetzende organisierte überbetriebliche Rübentransport ein Transportmanagementsystem.

## Aufbau eines Transportmanagementsystems für Zuckerrüben

Das Transportmanagementsystem (Logistikmanagementsystem) stellt die Verbindung zwischen Information, Masse und Flotte her. Zur Verwirklichung dieses Ziels ist es notwendig, zwischen den Transportfahrzeugen, den Ladegeräten und der Zentrale schnell und sicher zu kommunizieren und zwar immer dann, wenn Bedarf besteht. Für die Kommunikation stehen derzeit in Deutschland folgende Systeme [12] zur Verfügung (Bild 1):

### Betriebsfunk:

Seit 40 Jahren gibt es den sogenannten Betriebsfunk, deren Kapazitäten sind jedoch erschöpft und auch die Technik ist nicht mehr zeitgemäß [12].

### Bündelfunk:

Bündelfunk ist die Weiterentwicklung des Betriebsfunks. Nutzern von Bündelfunk steht ein ganzes „Bündel“ von Kanälen zur Verfügung. Er bietet höhere Kapazitäten und dem Benutzer wird kurzfristig – rund eine Minute – ein bestimmter Kanal zugeordnet. Das System (Reichweite 100 bis 120 km Durchmesser [6]) bringt schnellen Verbindungsaufbau und störungsfreie Sprechzeit [12], Zugang zum Telefon oder Datenübertragung direkt in den Betriebs-PC. Man braucht auch keine eigene, ortsfeste Funkstation, sondern nur Endgeräte.

### MODACOM:

MODACOM ist der Datenfunkdienst der Telekom für häufige, qualitativ hochwertige

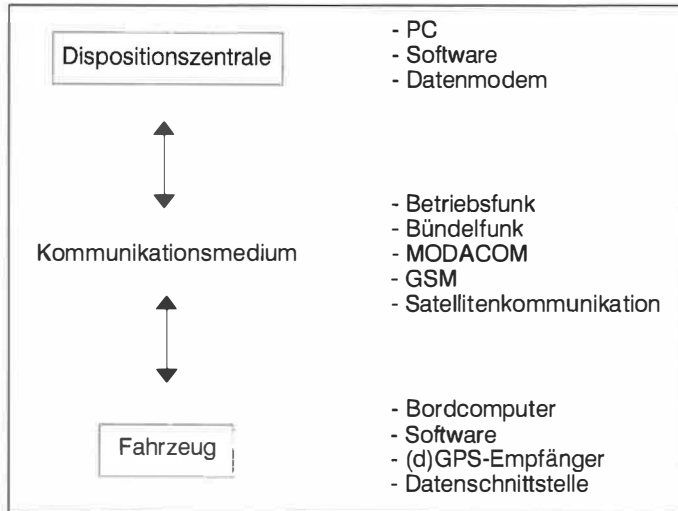


Bild 1: Kommunikationssysteme

Fig. 1: Communication systems

Dipl.-Ing. agr. Heiner Hoogen ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Landtechnik (Direktor Prof. Dr.-Ing. Karl-Hans Kromer), Nussallee 5, 53115 Bonn, e-mail:landtechnik@uni-bonn.de

## Schlüsselwörter

Transport, Information, Datentransfer

## Keywords

Transport, information, data transfer

Literaturhinweise sind vom Verlag unter LT 99117 erhältlich oder unter <http://www.landwirtschaftsverlag.com/landtech/local/fliteratur.htm> abrufbar.

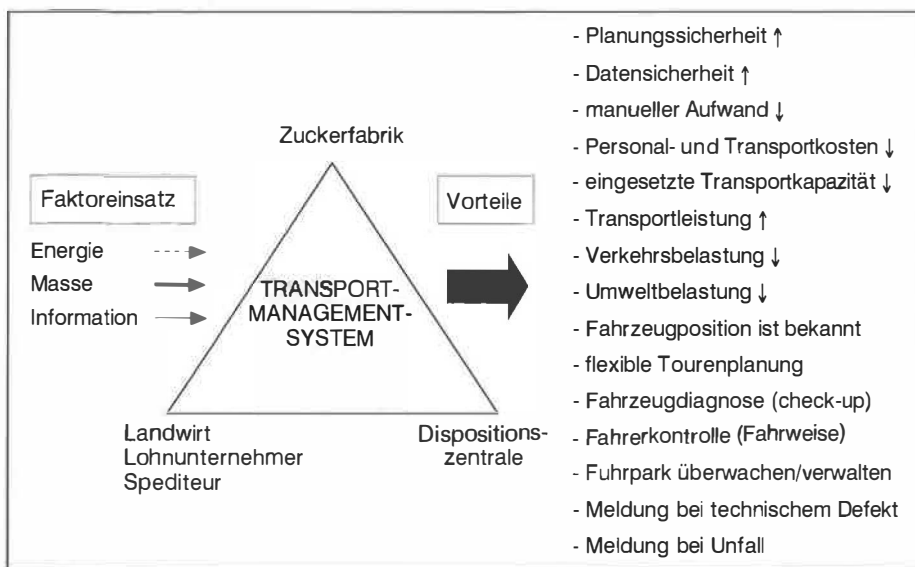


Bild 2: Transportmanagement-System für Zuckerrüben

Fig. 2: Transport management system for sugar beets

Übertragung von kleinen Datenmengen und Statusmeldungen im gewerblichen Bereich [5]. Über ein Funkterminal ist das Fahrzeug hier online mit dem PC des Disponenten verbunden, der seinerseits wiederum per Datex-P an das MODACOM-Netz angeschlossen ist. Datex P ist damit im „gemischten Kommunikationsfuhrpark“ die Schnittstelle zu den Fahrzeugen. Die wirklich übertragenen Nachrichteninhalte werden nach Datenmenge und nicht nach Zeit abgerechnet. Zusätzlich gibt es eine MODACOM-Box, die Daten speichert, falls der Empfänger gerade nicht erreichbar oder ausgeschaltet ist. Bei wieder hergestellter Empfangsbereitschaft werden die Daten automatisch zum Fahrzeug übertragen [5]. MODACOM ist ideal für Fuhrparks, die schnell und zuverlässig Daten aller Art vermitteln wollen [12].

**GSM:**  
GSM (Global System for Mobile Communication) ist ein Standard für Mobilfunknetze, der sich vor allem auf Europa konzentriert und trotz seiner Akzeptanz keineswegs weltweit verbreitet ist [1]. Bei einem Transportmanagementsystem benötigt man zum Datentransfer ein GSM-Telefon mit Datenmodul [11].

**Satellitenkommunikation:**  
Im internationalen Verkehr ist Kommunikation derzeit nur über Satellit möglich [5]. Weltweiten digitalen Datenaustausch in beiden Richtungen gestatten die Kommunikationssysteme Inmarsat. Service-Provider des Inmarsat-Dienstes ist die Telekom [12]. Ein europaweites satellitengestütztes Datennetz zur Kommunikation läuft über Eutelsat [13]. Europaweite Ortung (GPS) und Übertragung von Text und Daten ist mit beiden Systemen möglich [12]. Das System ORBCOM hat 1998 den Endausbau erreicht und wird in Europa über Mobile Communication Services (MCS) vermarktet [4].

### Endgeräte

Zusätzlich zum Übertragungsdienst benötigt man allerdings Endgeräte, mit denen die Daten erfasst, übertragen und empfangen werden können sowie Geräte zur Gewinnung und Auswertung der Daten [5]:

- (d)GPS für den LKW und die Ladegeräte,
  - Bordcomputer für den LKW und die Ladegeräte,
  - elektronisches Managementsystem in der Zentrale mit PC, Software und Modem.
- Der Bordcomputer einschließlich (d)GPS-Empfänger erhält ein Programm, das die Positionsdaten entweder manuell oder automatisch an eine definierte Adresse schickt und zugleich die Kommunikation mit der Zentrale ermöglicht, wo das Transportmanagementsystem auf einem PC läuft. Es gestattet, mit dem Fahrzeug zu kommunizieren, Meldungen auf dem Bildschirm anzuzeigen und vordefinierte Nachrichten vorzuhalten oder einzugeben. Weiterhin lässt sich die Position des Fahrzeugs abrufen und auf einer Karte anzeigen. Durch digitalisierte Karten mit integrierten Verkehrsverbindungen, die über den Rechner der Fuhrparkzentrale abgerufen werden, lassen sich schnell weniger stark befahrene Ausweichstrecken finden oder Wegbeschreibungen durchgeben [13]. Stau-meldungen und die flexible Routenplanung werden von dem Leitstandsrechner berücksichtigt und durchgeführt.

Neben diesen Grundkomponenten eines Transportmanagementsystems gibt es auch einige weitere Ausbaustufen:

Bereits möglich ist die Kontrolle des technischen Zustands von Bremsen, Motor und anderen Fahrzeugteilen von der Leitstelle aus (check-up) [13]. Über Sensoren können Fahrgeschwindigkeiten und Schaltvorgänge gemessen und mit dem Bordcomputer aufgezeichnet werden. Die ständige Erfassung der Fahrzeugbetriebsdaten ermöglicht eine wirtschaftliche und umweltfreundliche

Fahrweise [15]. Dies kann man mit einem Prämiensystem für umweltbewusstes Fahren kombinieren. Der Bordcomputer benotet die Fahrweise und errechnet die Prämie für umweltbewusstes Fahren. Weiterhin kann ein Unfallschreiber integriert werden, der die jeweils letzten drei Minuten der letzten beiden Fahrstrecken aufzeichnet. In Amerika verzeichnen Fuhrparks, die mit diesen Komponenten ausgestattet sind, weniger Unfälle, geringere Reparaturanfälligkeit sowie eine Treibstoffersparnis von bis zu 10% [15].

Bei technischen Defekten oder Unfällen werden automatisch Meldungen abgegeben [3]. Die Dispositionszentrale verfügt damit über alle wichtigen Informationen für das Schadensmanagement. Der Disponent kann sofort reagieren und beispielsweise einen Kunden über die Verzögerung informieren, einen Werkstatttermin oder ein Ersatzfahrzeug organisieren. Die Meldedaten bieten auch die Grundlage für ein effektives Schadenscontrolling.

### Vorteile eines Transportmanagementsystems

Die Zielsetzung einer effektiven Flottensteuerung besteht in einer flexiblen Routenplanung, einer Reduzierung von Verkehrs- und Umweltbelastung sowie der Kostensenkung [5] (Bild 2). Eine Menge manuellen Aufwands entfällt, zum Beispiel das Schreiben der Fahrtberichte, Notieren von Anfangs- und Abfahrtszeiten, gefahrene Kilometer, die Auswertung der Diagrammscheiben (falls vorhanden) oder die Erfassung von Daten für die Errechnung einer Fahrerprämie [14]. Weitere Vorteile sind:

- Steigerung der Planungs- und Datensicherheit
  - Reduzierung der Transport- und Personalkosten [2],
  - Einsparung an Transportkapazität [11],
  - Steigerung der Transportleistungen [2],
  - Fahrzeugposition ist bekannt [5],
  - Überwachung und Verwaltung des Fuhrparks.
- Die Vorteile des direkten Informationsaustausches zwischen Fahrer (LKW oder Ladegerät) und Zentrale sowie des Datenaustausches zwischen Fahrzeugen und einer oder mehreren zentralen Stellen sind [5]:
- Fahrzeuge sind schneller für neue Aufgaben verfügbar,
  - in gleicher Zeit können längere Fahrstrecken zurückgelegt werden,
  - Gesamttransportleistung steigt,
  - Fahrzeugortung und -überwachung,
  - Kosten für die Kommunikation können durch Einsparung an Standzeit und längere Transportstrecken erwirtschaftet werden.