

Entwicklung eines Planungssystems zur Optimierung von Agrarlogistik-Prozessen

Carl-Friedrich Gaese ¹⁾, Heinz Bernhardt ²⁾, Ludwig Popp ¹⁾, Sascha Wörz ²⁾, Valentin Heizinger ²⁾, Thomas Damme ³⁾, Jan Eberhardt ³⁾, Andre Kluge ⁴⁾

¹⁾ Hochschule Neubrandenburg
Fachbereich Agrarwirtschaft und Lebensmittelwissenschaften, Fachgebiet Landtechnik
Brodaer Straße 2
17033 Neubrandenburg
gaese@hs-nb.de

²⁾ Technische Universität München
Lehrstuhl für Agrarsystemtechnik
Am Staudengarten 2
D-85354 Freising-Weihenstephan
heinz.bernhardt@wzw.tum.de, woerz@wzw.tum.de, valentin.heizinger@wzw.tum.de

³⁾ Lacos Computerservice GmbH
Giengener Straße 21
07937 Zeulenroda/Triebes
td@lacos.de, je@lacos.de

⁴⁾ CLAAS Agrosystems GmbH & Co KG
Bäckerkamp 19
33330 Gütersloh
andre.kluge@claas.com

Abstract: Aufgrund des Strukturwandels hin zu größeren Betriebseinheiten in der deutschen Landwirtschaft und der gleichzeitigen Ausweitung von Biomassenproduktion als Energie-Rohstoff nimmt das Transportaufkommen in der Landwirtschaft - ohnehin ein transportintensives Gewerbe - weiter zu und ist ein wichtiger Kostenfaktor. Im Hinblick auf die Wettbewerbsfähigkeit müssen die Verfahrensabläufe in der Agrarlogistik deshalb weiter optimiert werden, um diesen Kostenfaktor aufzufangen. Besondere Brisanz erhält das Thema durch die weltweit steigenden Energiepreise, die Bioenergie immer attraktiver werden lassen. Zur Analyse der Einsparungsmöglichkeiten von Transportkosten wird ein Planungs- und Navigationssystem für landwirtschaftliche Logistikprozesse entwickelt.

1 Einleitung

Routing- und Navigationssysteme über Satellitenortung haben sich in den letzten Jahren in vielen Bereichen des täglichen Lebens etabliert. Im PKW gehören Autonavigationssysteme inzwischen fast zur Grundausstattung. Sie zeigen dem Benutzer (auf Wunsch) die kürzeste, schnellste oder brennstoffärmste Route zu dem ausgewählten Ziel auf und informieren ihn über eventuelle Staus und geeignete Umfahrungen. Auch in der Transport- und Logistikbranche sind Flottenmanagementsysteme, verknüpft mit Routingssystemen, bereits etabliert. Sie optimieren die zu fahrenden Strecken im Hinblick auf Lenkzeiten oder Straßenmaut und über eine Organisationszentrale können die eingesetzten Kapazitäten effizient gesteuert werden.

Für die Landwirtschaft als transportintensives Gewerbe gibt es diese Routing- und Managementsysteme bisher nicht in geeignetem Umfang. Diese Tatsache ist auf die unterschiedlichen statischen und dynamischen Einflüsse zurückzuführen. Beispielsweise spielt sich ein bedeutender Teil des landwirtschaftlichen Transportes auf landwirtschaftlichen Wegen (Feldwegen) oder sogar auch innerbetrieblich ab. Diese Wegenetze sind derzeit nicht vollständig kartiert und mit entsprechenden Attributen wie Breite, Fahrbahnbelag, Durchfahrtshöhe, Belastungsindex und ähnlichem versehen [Bh 07]. Im Zuge der Nutzung von Biomasse als Rohstoff für die Energieproduktion sowie die Agrarstrukturveränderung hin zu größeren Betriebseinheiten wird das Transportaufkommen weiter zunehmen. Da die deutsche Landwirtschaft bereits eine hohe Intensitätsstufe erreicht hat und der Produktionsspielraum immer geringer wird, muss höhere Effizienz gegenwärtig eher über Kostensenkung als durch Ausweitung der Produktionsverfahren erfolgen. Deshalb fokussieren sich Forschung und Entwicklung sowie Landtechnikunternehmen und mit der Landwirtschaft verknüpfte Unternehmen (Agribusiness) auf die Entwicklung von Programmen zur optimalen Einstellung von Arbeitsmaschinen und deren optimalen logistischen Einsatz, um darüber die Prozesskosten zu senken.

Bisher fehlt noch ein System, welches von einer „Zentrale“ aus gesteuert werden und an auch kurzfristig sich ändernde Situationen und Bedürfnisse angepasst werden kann. Desweiteren existiert kein Routingsystem, ähnlich wie für PKWs, das die Fahrer zielsicher zu den Feldern und Schlägen navigiert und zusätzlich den gesamten Einsatzprozess der Maschinen (Ernte etc.) räumlich und zeitlich koordiniert.

2 Umsetzung des Forschungsvorhabens

In dem o.g. Kontext hat das auf drei Jahre Laufzeit angesetzte, vom BMELV/ BLE finanzierte, Projekt „Entwicklung eines Planungssystems zur Optimierung von Agrarlogistikprozessen“ die Konstruktion eines Management- und Routingsystems mit Fokus auf große landwirtschaftliche Betriebe und Lohnunternehmer zum Ziel.

2.1 Aufbau des Systems

Es ist ein dreistufiger Systemaufbau vorgesehen. In der ersten Ebene wird auf Basis von Flächen, Strecken und Knotenpunkten eine Grobplanung für die Kapazitätsplanung der Logistik ermöglicht. In der zweiten Ebene wird diese Planung auf die konkreten Flächen und Wegestrecken hin optimiert. Mehrmaliges Anpassen der Feinplanung während der Prozesse wird möglich sein. Parameter, wie zu erwartende Erträge, Erntezeitfenster und Witterungsbedingungen, werden berücksichtigt. Die dritte Ebene kontrolliert das laufende System und korrigiert bei Störungen entsprechend nach. Beispielsweise können Löschen von Feldern und Schlägen aus der Planung, Änderung des anzufahrenden Lagerortes sowie Integration weiterer Fahrzeuge in den Prozessablauf eingegeben werden. Die ersten beiden Ebenen sind „offline“ Systeme und werden durch die dritte Ebene („online“) ergänzt, um sowohl die größtmögliche Stabilität als auch Flexibilität zu gewährleisten. Es wird die Nutzung des herstellerübergreifenden agroXML bzw. ISOXML zum Datenaustausch angestrebt; agroXML ist „ein Format für den überbetrieblichen landwirtschaftlichen Datenaustausch“ [KTBL07]; ISOXML ist ein Format, das auf der ISO 11783 beruht und Daten zwischen landwirtschaftlichen Arbeitsmaschinen und Betrieben austauscht [KN05].

2.2 Material und Methoden

Zur Entwicklung der für dieses System notwendigen Algorithmen wurden während der diesjährigen (2012) Silomaisernete Logistikdaten mittels GPS-Tracker erhoben. Anhand dieser Daten werden verschiedene Probleme in der Agrarlogistik aufgezeigt, die Funktionalität der erstellten Algorithmen kontrolliert und mögliche Lösungsansätze skizziert. Die Datenerfassung findet vornehmlich im Bundesland Mecklenburg-Vorpommern statt, das die hierfür notwendigen Agrarstrukturen (größere Betriebseinheiten) aufweist [Ag11]. Die mittels der GPS-Tracker erhobenen Daten werden mit Geoinformationssystem-Programmen weiterverarbeitet, so dass zeitliche und räumliche Eigenschaften miteinander verknüpft und analysiert werden können.

Zu einem späteren Zeitpunkt soll die ökonomische Analyse zu den optimierten Prozess- und Verfahrensketten erfolgen. Dabei sind die direkten sowie die indirekten monetären Parameter als auch externe Effekte zu betrachten.

3 Zielsetzung

Ziel des Projektes „Entwicklung eines Planungssystems zur Optimierung von Agrarlogistik-Prozessen“ ist die Entwicklung eines Planungs- und Navigationssystems für landwirtschaftliche Logistikprozesse. Dieses Planungssystem soll Betriebsleiter und Lohnunternehmer beim Management von Abläufen in der Transport- und Erntelogistik unterstützen. Bereits im Vorfeld von Ernte- und Transportprozessen sollen deren Abläufe geplant und organisiert und diese dann während der Prozesse dynamisch an Veränderungen angepasst werden. Das System soll herstellerunabhängig sein.

Beispielsweise können Ernteabläufe im Vorhinein organisiert und so die vorhandenen Kapazitäten optimal eingeteilt und bei Veränderungen, wie z.B. Witterungsbedingungen, den Gegebenheiten angepasst werden. Während des Ernteprozesses unterstützt das System das Auffinden der anzufahrenden Schläge, steuert die Flottenavigation in Hinblick auf bestmögliche Strecken zur Verminderung oder sogar Vermeidung von unnötigen Wartezeiten und Staus. Ähnlich wie bei den PKW-Navigationssystemen wird die Auswahl zwischen schnellstmöglicher oder brennstoffärmster Route zur Verfügung gestellt.

4 Bemerkungen zur Durchführung der Untersuchungen

Die Betriebsleiter und Geschäftsführer der an den Datenerhebungen teilnehmenden Großbetriebe und Lohnunternehmer erachten die Entwicklung eines solchen Planungssystems als äußerst sinnvoll, da sie auf Kostenreduzierung bedacht sind. Das zeigt sich u.a. in der Aussage, dass der Neukauf von Traktoren durch deren Anmietung ersetzt wird, da die anfallenden monatlichen Kosten pro Maschine in Form eines Festbetrages einen eindeutigen Posten in der Bilanz darstellen. Bestätigt wird diese Aussage durch Landmaschinenhändler.

Wie erste Erfahrungen aus den Datenerhebungen zeigen, fühlen sich die Fahrer hingegen durch den Einsatz der GPS-Tracker überwacht und kontrolliert. Trotz Erklärungen zum Datenschutz und der übergeordneten Datenauswertung (lediglich Positionen, Zeiten und Entfernungen der Fahrzeuge werden aufgezeichnet) stehen sie der Erhebung sehr kritisch und abweisend gegenüber. Nicht zu unterschätzen ist außerdem der kurzfristige Einsatz bzw. Wegfall externer Fahrer, die die Datenaufzeichnungen beeinflussen. Diese Faktoren können Fehlerquellen in den Ergebnisse darstellen und sind dementsprechend zu beobachten.

5 Förderung

“Die Förderung des Vorgangs erfolgt aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) im Rahmen des Programms Innovationsförderung.“

Literaturverzeichnis

- [Ag11] Agrarpolitischer Bericht 2011 der Bundesregierung, Berlin 2011.
- [Bh07] Bernhardt, H.: Schüttguttransport in landwirtschaftlichen Betrieben Deutschlands, Dissertation, Gießen 2002.
- [KN05] Korduan, P.; Nash, E.: Integration von ISO- und agroXML in GML. Beiträge der 35. Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik e.V. (GI) 2005; S. 375-376.
- [KTBL07] Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft, KTBL-Heft 66, Geodateninfrastrukturen und Geodienste für die Landwirtschaft, Darmstadt 2007.