



**Fraunhofer**  
IML

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR MATERIALFLUSS UND LOGISTIK IML

# ENERGIELOGISTIK





# ENERGIELOGISTIK

Vor über 25 Jahren hat Prof. Jünemann bereits den Begriff der Logistik als „die wissenschaftliche Lehre der Planung, Steuerung und Überwachung der Material-, Personen-, Energie- und Informationsflüsse in Systemen“ definiert (vgl. Jünemann, R.: Materialfluß und Logistik, Berlin u.a. 1989). Es ist jedoch sehr auffällig, dass Energieflüsse einen stark unterrepräsentierten Anteil in der Logistikbetrachtung abdecken. Genau hierauf zielt das neue Forschungsfeld „Energielogistik“ der Abteilung Verkehrslogistik des IML, das die etablierten wissenschaftlichen Methoden der Logistik auf dieses neue Forschungsfeld fokussiert.

## **1) Planung und Optimierung von Flüssiggasdistributionsystemen und Tankstellenbelieferung**

Die Belieferung von Privat- und Gewerbekunden mit Brenngas bzw. die Belieferung von Tankstellen mit Treibstoffen und Schmierstoffen erfolgt i.d.R. auf der Straße. Die Distributionsysteme werden durch Anzahl und Lage der Lagerstandorte sowie den eingesetzten Fuhrpark und die zu Grunde liegende Tourenplanung charakterisiert.

Ansatzpunkte für eine Optimierung liegen hierbei hauptsächlich in den folgenden Arbeitsgebieten:

- a) Standortstruktur (Anzahl und Lage)
- b) Tourenplanung und Disposition sowie Fuhrparkgestaltung
- c) Tarifmodelle

Die Optimierung der Standortstruktur erfolgt hierbei durch eine Abbildung der Ist-Situation und anschließende Berechnung von Standortscenarien. Hierbei kann das hauseigene Softwaretool DISMOD eingesetzt werden. Auf Basis der Gesamtkosten und Servicegrade können strategische Standortentscheidungen getroffen werden.

Speziell angepasste Tourenplanungsalgorithmen ermöglichen eine optimale Gestaltung der Belieferungstouren. Hierbei können unterschiedliche Dispositionsstrategien hinterlegt werden und in ihrer Auswirkung auf die Distributionslogistik miteinander verglichen werden. Um Aussagen über den idealen Fuhrpark zu treffen, werden unterschiedliche Fuhrparkszenarien

modelliert und mit Hilfe der Tourenplanung verglichen. Die Gestaltung von Tarifmodellen stellt einen weiteren Arbeitsschwerpunkt dar: Um möglichst wirtschaftliche Touren zu erhalten, können Tarifmodelle so gestaltet werden, dass Kunden, welche dem Logistikdienstleister größere Freiheiten bei der Belieferung – z.B. hinsichtlich des Lieferzeitpunktes oder ggfs. hinsichtlich der Liefermenge – lassen, durch günstigere Frachtraten incentiviert werden. Die Herausforderung besteht darin, ein Gleichgewicht zwischen Incentivierung und positiver Effekte auf die mögliche Tourgestaltung zu finden.

## **2) Entwicklung multimodaler Transportketten zur Kraftwerksversorgung**

Die kostengünstige und ökologische Sicherung der Brennstoffversorgung von Kohle- oder Heizkraftwerken spielt in Deutschland eine immer größere Rolle. Im Bereich der Energiewirtschaft wird ein erhöhter Bedarf an Importkohle durch den Wegfall der einheimischen Produktion, neu hinzukommende Kraftwerke und den Wegfall der Kernenergie in Deutschland erwartet.

Die sich abzeichnenden bzw. bereits vorhandenen Kapazitätsengpässe, insbesondere beim Seehafenhinterlandverkehr hinsichtlich Infrastruktur und Personal, führen zu einem Optimierungsbedarf der Transportkette. Ein effizienter und kostengünstiger Transport der Güter ist somit ein wichtiger Erfolgsfaktor.



Für die Erstellung von Transport- und Betriebskonzepten erfolgt durch das Fraunhofer IML, eine systematische Bestandsaufnahme der IST-Situation, speziell der vorhandenen Infra- und Suprastruktur vom Versandort bis zum Ziel sowie der Daten und Prozesse. Schwachstellen und Entwicklungspotentiale werden aufgezeigt.

Die auf dieser Basis entwickelten Konzepte beinhalten die Auswahl der Verkehrsträger, Umschlagpunkte sowie Transportmittel und -abwicklung. Anschließend erfolgen die Bildung von Umlaufkonzepten und die Dimensionierung der notwendigen Lagerkapazitäten. In einer Sensitivitätsrechnung werden die zukünftigen Transport- und Lagermengen sowie die Laufzeit der Versorgung variiert.

Ebenso können bedarfsabhängig der Einsatz von innovativen Transport- und Umschlagtechniken hinsichtlich der technischen und wirtschaftlichen Machbarkeit geprüft werden. Untersuchungen der Entwicklungs- und Integrationsmöglichkeiten in umfassende logistische Prozessketten sind ebenfalls möglich. Auch ist es durch die Entwicklung eines umfassenden Methodenbaukastens möglich, unterschiedliche Transportketten hinsichtlich ihrer Umweltauswirkungen zu untersuchen. Für die verschiedenen Konzepte und Varianten erfolgt die Ermittlung der erforderlichen Investitionen und der entsprechenden Betriebskosten. Genaue Zeitpläne und Umsetzungskonzepte für die Realisierung vervollständigen das Ergebnis, welches auch eine qualitative und kaufmännische Bewertung umfasst.

Als Grundlage für bedeutende Investitionsentscheidungen sowie robuste und wirtschaftliche Transportketten liegen nach Abschluss unserer Arbeiten Handlungsempfehlungen und Umsetzungskonzepte vor, die eine Entscheidung für die Zukunft maßgeblich unterstützen.

### 3) Integrative Planung von Stromtransport- und -verteilnetzen

In Kooperation mit der TU Dortmund soll ein neuartiger Ansatz zur Stromnetzoptimierung erforscht und in einem Demonstrator erprobt werden. Die Besonderheit liegt in der Übertragung

und Adaption von Verfahren aus der Verkehrslogistik auf die Stromnetzplanung: Verteillogistiksysteme umfassen mehrere Ebenen von überregionaler und regionaler Ausdehnung bis hin zu einzelnen Haushalten, um Waren zu verteilen und teilweise einzusammeln. Strukturell ähnlich sind Energieversorgungssysteme, die transkontinental, regional und bis ebenfalls hinunter in Haushalte elektrische Energie verteilen bzw. aus Einspeisern entgegennehmen. Die Kernaufgabenstellung des Projektes ist es, softwareunterstützte Planungsmethoden der Logistik derart anzupassen, dass sie für die ebenenübergreifende Planung von optimierten Versorgungsstrukturen der Energieversorgung anwendbar werden. Dieses ist insofern besonders innovativ, als dass heute die einzelnen Ebenen der Energienetze bei der Netzplanung nur einzeln betrachtet werden.

### 4) Entwicklung von Prognosemodellen

Die Prognose zukünftiger Bedarfe – z.B. im Bereich konventioneller und neuer Kraftstoffe – stellt den vierten und letzten Arbeitsschwerpunkt der Abteilung in der Energielogistik dar. Ausgehend von statistischen Grunddaten werden Wirkzusammenhänge zwischen Grunddaten und Bedarfen abgeleitet, empirisch überprüft und in kunden- bzw. produktspezifische Prognosemodelle umgesetzt. Ein möglicher Projektablauf besteht aus

- a) Identifizieren geeigneter Datenkategorien und Quellen für die Analyse
- b) Sammeln detaillierter Daten für den betrachteten Markt
- c) Verdichtung der Analyse auf Schlüsselindikatoren
- d) Zusammenhänge zwischen den einzelnen Datenkategorien bestimmen
- e) Kalibrieren des Modells an geeigneten Referenzen

Um Varianten in der zukünftigen Entwicklung der Bedarfe abzubilden, wird hierbei zusätzlich ein szenarienbasierter Ansatz verfolgt.

Als Ergebnis liegt ein Prognosemodell für die zukünftigen Bedarfe von Kraftstoffen vor, mit dem unterschiedliche Szenarien simuliert werden können.

## **Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML**

Institutsleitung:

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen

Univ.-Prof. Dr. Michael ten Hompel (geschäftsführend)

Univ.-Prof. Dr. Michael Henke

Joseph-von-Fraunhofer-Str. 2-4

44227 Dortmund

Ansprechpartner:

Dipl.-Inform. Konstantin Horstmann

Durchwahl +49 (0) 231 / 9743 - 322

Telefax +49 (0) 231 / 9743 -77 322

E-mail: [konstantin.horstmann@iml.fraunhofer.de](mailto:konstantin.horstmann@iml.fraunhofer.de)

Internet: [www.iml.fraunhofer.de/verkehrslogistik](http://www.iml.fraunhofer.de/verkehrslogistik)