
Kurzfassung der Diplomarbeit

Name: Susanne Gruber

Thema: **Luftfrachtverkehr im Wechselspiel mit Produktion und Logistik**

Betreuer: **Prof. Dr.-Ing. Manfred Boltze**
Dr.-Ing. Nadine Roth

Infolge von Globalisierung, zunehmender Arbeitsteilung und wachsender Spezialisierung steigt das Güterverkehrsaufkommen stetig an. Die Verkehrssysteme stoßen aufgrund dieses wachsenden Güterverkehrs zunehmend an ihre Kapazitätsgrenzen.

Eine Optimierung des Güterverkehrs ist sehr vielschichtig und reicht in die Bereiche Produktion und Logistik hinein. Verkehr, Produktion und Logistik beeinflussen sich also gegenseitig. Den Güterverkehr beeinflussende Entscheidungen der Produktion, der Logistik und des Verkehrs werden schnell getroffen. Die Wirkung auf die jeweils anderen beiden Bereiche ist weitgehend unbekannt und wird demzufolge nicht berücksichtigt. Daher sollte bei der Optimierung der Bereiche zunächst die Gesamtheit betrachtet werden, bevor, wie gegenwärtig der Fall, die Teilsysteme optimiert werden. Wenn die Verkehrssysteme an ihre Kapazitätsgrenzen stoßen, wird dadurch ein weiteres Wachstum der Produktion und Logistik gehemmt.

Diese Wechselwirkungen zwischen Güterverkehr, Produktion und Logistik wurden bisher nur wenig erforscht. Die Diplomarbeit befasst sich mit der Betrachtung der drei Bereiche Produktion, Logistik und Güterverkehr. Im Mittelpunkt steht der Verkehrsträger Luftverkehr. Das Ziel dieser Diplomarbeit kann wie folgt formuliert werden:

- Identifizierung und Beschreibung der Wechselwirkungen zwischen Luftfrachtverkehr, Produktion und Logistik,
- Bewertung der Beeinflussbarkeit der Wechselwirkungen durch die Beteiligten des Luftfrachtverkehrs,
- Erarbeitung von Handlungsempfehlungen für ein allgemeines Vorgehen für weitere Verkehrsträger.

Die Diplomarbeit schafft eine erste Basis für das Projekt „Dynamische und nahtlose Integration von Produktion, Logistik und Verkehr (Dynamo PLV)“. Im Rahmen von Dynamo PLV soll ein integriertes Produktions-, Logistik- und Verkehrsmodell erarbeitet werden, welches es ermöglichen soll, die Wirkungen von Entscheidungen und Handlungen im Bereich Güterverkehr abschätzen zu können.

In dieser Arbeit kann am Beispiel des Luftfrachtverkehrs gezeigt werden, dass die Vorgehensweise geeignet ist, die Wechselwirkungen zwischen Güterverkehr, Produktion und Logistik zu identifizieren.

Konkret werden bei der Bearbeitung dieser Arbeit folgende Teilergebnisse erzielt:

- Darstellung der Megatrends des Luftfrachtverkehrs,
- Ermittlung der Beteiligten am Luftfrachtverkehrssystem,

-
- Identifizierung und Strukturierung der relevanten Kenngrößen, die durch Entscheidungen in der Produktion und Logistik beeinflusst werden,
 - Identifizierung und Strukturierung der Einflussfaktoren,
 - Abschätzung der Beeinflussbarkeit der Kenngrößen durch die Einflussfaktoren,
 - Ermittlung des Zusammenhangs zwischen den Einflussfaktoren und den Beteiligten.

Zunächst erfolgt eine umfangreiche Literaturrecherche, deren Ergebnisse dargestellt werden. Aufbauend auf der Literaturrecherche werden die Grundlagen der Luftfracht, der Logistik und der Produktion beschrieben, die für den weiteren Verlauf dieser Arbeit wichtig sind.

Die Entwicklung des Luftfrachtverkehrs wird zusammengefasst und die Megatrends, die für diese Entwicklung verantwortlich sind, aufgezeigt. Die Megatrends sind „Wachstum“, „Globalisierung“, „Deregulierung von Märkten“, „Veränderung der Güterstruktur“, „Innovationen“, „Kooperationen“ und „Konzentration an den großen Hub-Flughäfen“.

Der Hauptteil dieser Arbeit befasst sich mit der Identifizierung und Beschreibung der Wechselwirkungen zwischen Luftfrachtverkehr, Produktion und Logistik. Zunächst erfolgt eine Systemanalyse, aus der die Beteiligten hervorgehen. Die wesentlichen Beteiligten sind die Distributions-, die Produktions- und die Luftverkehrsunternehmen sowie die Luftverkehrspolitik und der Kunde. Sie und die weiteren Beteiligten werden im Anschluss daran beschrieben. Die allgemeinen Ziele des Luftfrachtverkehrs werden dargelegt. Diese sind die Steigerung der Leistungsfähigkeit, die Verbesserung der Sicherheit, sowie die Erhöhung der Wirtschaftlichkeit und der Umweltverträglichkeit. Die Sichtweisen der wesentlichen Beteiligten des Luftfrachtverkehrssystems auf diese Ziele werden beschrieben. Die Zielkonflikte werden daraus abgeleitet.

Im weiteren Verlauf werden mithilfe dieser Systemanalyse und einer Prozessanalyse die Kenngrößen des Luftfrachtverkehrs, welche durch Entscheidungen in der Logistik und Produktion beeinflusst werden, erarbeitet und beschrieben. Sie werden im Hinblick auf die Handlungsempfehlungen für weitere Verkehrsträger strukturiert:

- Allgemeine Kenngrößen können für alle Verkehrsträger angewandt werden.
- Spezifische Kenngrößen sind kennzeichnend für jeden Verkehrsträger.

Die identifizierten Kenngrößen und deren Beschreibung befinden sich in der anschließenden Arbeit.

Die Einflussfaktoren, welche die zuvor genannten Kenngrößen beeinflussen können, werden identifiziert. Sie werden aufgrund ihrer Entscheidungshorizonte und ihres Bezugs unterteilt in:

- Strategische Einflussfaktoren sind langfristig wirksam.
- Taktische Einflussfaktoren sind mittelfristig wirksam.
- Operative Einflussfaktoren sind kurzfristig wirksam.

Die identifizierten Einflussfaktoren und deren Beschreibung befinden sich in der anschließenden Arbeit.

Die erarbeiteten Kenngrößen und die identifizierten Einflussfaktoren auf diese Kenngrößen werden in einen Zusammenhang gebracht. Die Beeinflussbarkeit der Kenngrößen durch die Einflussfaktoren wird abgeschätzt (Tabelle 9, S. 49) und in Anhang I näher erläutert.

Im Anschluss werden die Wechselwirkungen dargestellt. Sie werden in Wechselwirkungen zwischen dem Luftfrachtverkehr und der Produktion, sowie Wechselwirkungen zwischen dem Luftfrachtverkehr und der Logistik unterteilt. Es werden jeweils die Wechselwirkungen beschrieben, die durch Entscheidungen in der Produktion bzw. Logistik ausgelöst werden (produktionsinduzierte bzw. logistikinduzierte

Wechselwirkungen). Die Wechselwirkungen werden zu jedem Einflussfaktor beschrieben. Anschließend wird die Beeinflussbarkeit der Kenngrößen durch die Beteiligten abgeschätzt.

Abschließend werden generelle methodische Stärken und Schwächen der Vorgehensweise dieser Arbeit aufgezeigt. Im weiteren Verlauf werden Optimierungen für die Vorgehensweise vorgeschlagen. Auf der Grundlage, der in den bisherigen Kapiteln gewonnenen Erkenntnisse, wird ein allgemeines Vorgehen bei der Betrachtung anderer Verkehrsträger empfohlen. Die generelle Übertragbarkeit der vorgestellten Vorgehensweise auf andere Verkehrsträger ist gegeben. Es wird weiter darauf eingegangen, welche bereits ausgearbeiteten Teile in dieser Diplomarbeit für andere Verkehrsträger übernommen werden können und welche neu erarbeitet werden müssen.

Es lassen sich aus dieser Arbeit folgende Schlussfolgerungen ziehen:

- Es liegen bisher kaum wissenschaftliche Untersuchungen zum Thema Wechselwirkungen zwischen Luftfrachtverkehr, Produktion und Logistik vor.
- Die Versender, die Speditionen, die Luftverkehrsunternehmen und die Empfänger sind nicht die einzigen Beteiligten des Luftfrachtverkehrssystems. Es wurden weitere Beteiligte identifiziert, die mit ihren Entscheidungen Einfluss auf das Luftfrachtverkehrssystem nehmen.
- Die Abschätzung der Beeinflussbarkeit der Kenngrößen durch die Einflussfaktoren (Tabelle 9, S. 49) ermöglicht es, insbesondere Aussagen über die Einflussfaktoren zu treffen, welche die Kenngrößen des Luftfrachtverkehrs besonders beeinträchtigen.
- Die Entscheidungen in der Produktion und Logistik können erhebliche Verkehrswirkungen generieren. Diese Wechselwirkungen haben weitreichende Auswirkungen auf alle drei Teildisziplinen.
- Um die Wechselwirkungen für weitere Verkehrsträger zu identifizieren, können einige in dieser Arbeit erarbeitete Abschnitte, z.B. die allgemeinen Kenngrößen, übernommen werden.

Insgesamt konnte in dieser Arbeit gezeigt werden, dass die Notwendigkeit besteht, den Themenbereich „Wechselwirkungen zwischen Güterverkehr, Produktion und Logistik“ in den Fokus der Wissenschaft zu rücken.

Basierend auf den Erkenntnissen und den gewonnenen Erfahrungen bei der Bearbeitung dieser Arbeit hat sich gezeigt, dass in Teilbereichen Wissenslücken bestehen, die außerhalb der Zielsetzung dieser Diplomarbeit liegen und daher nicht geklärt werden konnten. Demzufolge wird in der Weiterentwicklung und Verifizierung ein großes Potenzial gesehen. Der Forschungsbedarf kann wie folgt zusammengefasst werden.

- Die Abschätzung der Beeinflussbarkeit der Kenngrößen durch die Einflussfaktoren (Tabelle 9, S. 49) sowie die Abschätzung der Beeinflussbarkeit der Faktoren durch die Beteiligten (Tabelle 13, S. 59) sollte verifiziert werden.
- Eine Erweiterung der Anzahl an Kenngrößen sollte überprüft werden. Im Blick auf die Modellbildung ist zu beachten, dass ein Kompromiss aus Genauigkeit der Ergebnisse und Aufwand gefunden werden sollte.
- Die weitere Unterteilung der Einflussfaktoren (Verfeinerung) sollte auch hier im Hinblick auf die Modellbildung überprüft werden.
- Die Abstufung der Einflussfaktoren untereinander sollte erwägt werden.

Die erarbeiteten Wechselwirkungen sind wichtig, um im Rahmen des Projektes Dynamo PLV geeignete Instrumente zur Modellierung dieser Wechselwirkungen zu entwickeln und Maßnahmen unter Betrachtung der identifizierten Wechselwirkungen anzupassen bzw. neu zu entwickeln. Da auch der Güterverkehr in Zukunft steigen wird, wird es früher oder später zu Kapazitätsengpässen kommen.

Susanne Gruber

Dezember 2010