

# **IT-basierte, operative Planung für internationale intermodale Transportnetze**

**Diplomarbeit**  
zur Erlangung des Grades eines Diplom-Ökonomen der  
Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät  
der Leibniz Universität Hannover

vorgelegt von:  
**Eray Özkan**



Erstprüfer: Prof. Dr. Michael H. Breitner

Hannover, den 30.09.2011

## **Inhaltsverzeichnis**

Inhaltsverzeichnis .....	1
1 Einleitung .....	2
2 Grundlagen Vorstellung der Programme: .....	4
3 Generierung von Transportnetzen .....	8
4 Durchführung der Tests am JRouter: .....	21
5 Fazit & Ausblick .....	23

# 1 Einleitung

## 1.1 Relevanz des Themas

Das Transportaufkommen des Güterverkehrs in Deutschland ist in den letzten Jahren, mit Ausnahme im Krisenjahr 2009, permanent gewachsen.<sup>1</sup> Prognosen zeigen, dass das Wachstum des Güterverkehrsaufkommens in den kommenden Jahren weiter anhalten wird.<sup>2</sup> Wachsende Märkte bringen auch intensiven Wettbewerb mit sich, womit der Druck auf die Logistikunternehmen wächst immer besseren Service zu geringeren Kosten anzubieten. Vor allem Transportunternehmen sind von dieser Entwicklung betroffen.

Trotz allem kommt es in der Praxis häufig vor, dass die Disposition von Transportaufträgen manuell durchgeführt wird. „Manuelle Disposition unter Zeitdruck erschwert das Finden einer ganzheitlichen Lösung und häufig wird das Zustandekommen der benutzten Route nicht hinterfragt.“<sup>3</sup> Als Alternative zur manuellen Disposition gibt es auf dem Markt EDV-gestützte Tourenplanungstools. Diese sind jedoch, insbesondere für kleine und mittelständische Unternehmen, mit hohen Kosten verbunden. Neben der Anschaffung der Softwarelizenzen sind noch die Kosten für Schulung und Wartung zu berücksichtigen.<sup>4</sup>

Im Rahmen des Projektes "Ganzheitliche Disposition von Strecken- und Flächenverkehren durch kombinierten Einsatz modifizierter Operations-Research-Verfahren (DiSFOR)", wurden ein Routingprogramm und das dazu gehörige Importprogramm entwickelt, das eine „automatische Generierung von Transportketten im Sammelladungsverkehr nach ganzheitlichen Kriterien“

---

<sup>1</sup> Vgl. Destatis (2011)

<sup>2</sup> Vgl. Ickert et. all. (2007, S. 91)

<sup>3</sup> Vgl. Rickenberg et. all. (2011, S.5)

<sup>4</sup> Vgl. Vahrenkamp (2007, S. 447f)

ermöglicht.<sup>5</sup> Die Programme wurden auf einer Internet-Plattform als Open-Source Software bereitgestellt, so dass vor allem Unternehmen mit geringem Budget sie als Entscheidungsunterstützendes Tool für die Disposition nutzen können.

## 1.2 Problembereich

In der Distributionslogistik ist die operative Planung gegenüber der strategischen und taktischen Planung abzugrenzen. In der strategischen Planung geht um langfristige Grundsatzentscheidungen, welche die Entwicklung des Unternehmens über Jahre hinweg bestimmen. Wohingegen die taktische Planung mittelfristige Entscheidungen trifft, hierzu zählen beispielsweise die Entscheidung welches Depot welchen Kunden beliefert oder die Wahl der Verkehrsmittel. Die operative Planung wiederum entscheidet über die kurzfristige Gestaltung der Abläufe. Dabei ist sie stark von Vorgaben der oberen Planungsebenen abhängig. Zu den Hauptaufgaben der operativen Planung zählen unter anderem die Tourenplanung und die Auftragsabwicklung.<sup>6</sup>

Unter Tourenplanung ist zu verstehen, das Zusammenbringen von mehreren Aufträgen um die Auslastung der Verkehrsmittel zu erhöhen. Dabei wird die räumliche Struktur, worauf sich die Tourenplanung bezieht als Transportnetz bezeichnet.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, internationale und intermodale Transportnetze zu generieren. Anhand dieser Transportnetze wird dann untersucht in wie weit eine IT-basierte operative Transportplanung möglich ist.

---

<sup>5</sup> Vgl. DiSFOR (2011)

<sup>6</sup> Vgl. Arnold et. all. (2004, S.425-427)

Hierfür kommen die oben genannten Programme zum Einsatz. Zum einen werden die Transportnetze auf ihren Erfolg untersucht. Zum anderen wird versucht die Schwächen und Grenzen des Routingprogramms zu ermitteln.

## **2 Grundlagen Vorstellung der Programme:**

Im Rahmen des Projektes "Ganzheitliche Disposition von Strecken- und Flächenverkehren durch kombinierten Einsatz modifizierter Operations Research-Verfahren (DiSFOR)", wurden ein Routingprogramm und das dazu gehörige Importprogramm entwickelt, das eine „automatische Generierung von Transportketten im Sammelladungsverkehr nach ganzheitlichen Kriterien“ ermöglicht. Die Plattform,

<http://www.iwi.uni-hannover.de/georouting/launch.html>

auf der sich die Programme befinden, ist kostenfrei und für jeden frei zugänglich.<sup>7</sup>

Im folgenden werden diese Programme kurz zum Verständnis vorgestellt. Eine ausführliche Nutzerdokumentation ist auf dem o.g. Internet-Portal zu finden.

### **2.1 Das Importprogramm JImport**

Das Importprogramm „JImport“ ist für das Erzeugen des Transportnetzes nötig. Das Transportnetz besteht aus Depots (primären Knoten), Kunden/Firmen (sekundäre Knoten), Kanten und Aufträgen. Bestehen bereits diese Transportnetzdaten in dem notwendigen Format (XML-Datei), ist es möglich diese mit dem Programm zu laden und evtl. zu bearbeiten. Weiterhin ermöglicht das Programm neue Transportnetzdaten zu erzeugen. In diesem Fall ist zu bemerken, dass das manuelle Eingeben der nötigen Informationen, sehr viel Zeit in Anspruch nimmt. Eine dritte und letzte Möglichkeit ist das Importieren der Daten aus einer Access-Datenbank (mdb-Datei) oder einer Excel-Tabelle (xls-

---

<sup>7</sup> Vgl. DiSFOR (2011)

## **4.2 Durchführung der Tests**

**Siehe Kapitel 5 Fazit**

# **5 Fazit & Ausblick**

Im Rahmen dieser Arbeit wurden zunächst nach kurzem theoretischen Hinleiten auf Transportnetze, das Hub-and-Spoke-Netz und das Mischnetz angefertigt. Die Erstellung dieser internationalen und intermodalen Transportnetze ist ein komplexer und aufwendiger Prozess. Vor allem das Zusammenstellen der nötigen Daten war sehr zeitaufwendig. Nach erfolgreicher Generierung wurden die beiden Netze in das Routingprogramm „JRouter“ eingespielt werden. Der JRouter wurde auf seine Grenzen und Schwächen untersucht. Bedauerlicher sind die Ergebnisse der Tests durch einen defekten USB-Stick nicht mehr zu retten gewesen, so dass der Abschnitt weggelassen werden musste.

Die Erfahrungen bei den Tests mit dem JRouter haben gezeigt, dass der Erfolg des Programms sehr stark von der Struktur der Transportnetze abhängt. Insbesondere die Kanten sind so zu legen, dass sie Erstens genügend Kapazitäten haben. Zweitens sind die Zeitfenster mit denen der Aufträge abzustimmen. Drittens lange Kanten sind nicht zu empfehlen, stattdessen sollten kurze Strecken angelegt werden. Weiterhin ist zu nennen, dass mit steigender Anzahl der Aufträge (im Maximum waren es 10.000 Aufträge), der Erfolg der Auftragsabwicklung rapide abnimmt und die Bearbeitungsdauer überproportional zu nimmt. Die Abwicklung von internationalen Aufträgen verlief problemlos, wenn die Streckenanbindungen kurz waren. Die Anwendung von intermodalen Netzen war wenig hilfreich, da Annahmen getroffen wurden, die nicht realitätsnah waren.

Als weiterführende Untersuchungen wäre zu empfehlen die Programme so zu konzipieren bzw. weiterzuentwickeln, dass es Fehlermeldungen anzeigt. Gerade das Importprogramm stürzte sehr häufig ab, ohne dass zu erkennen war woran es lag.