

Die Lösungsmöglichkeiten für logistische Optimierungsprobleme durch ausschließliche Verwendung der Tabellenkalkulation

Projektleitung

Prof. Dr.
Heinz-Michael Winkels

Zeitraum

2011

Förderung

Fachhochschule
Dortmund
Forschungssemester

Kontakt

Prof. Dr.
Heinz-Michael Winkels
Fachbereich Wirtschaft
Fachhochschule
Dortmund
Emil-Figge-Str. 42
44227 Dortmund
Tel.: 0231 755-4966
E-Mail: heinz-
michael.winkels
@fh-dortmund.de

Abstract

Innerhalb des Forschungsprojektes ist eine umfangreiche Sammlung von Excel-basierten Lösungen zu grundlegenden Problemen der Distributionslogistik erstellt worden. Angesprochenen Themen sind dabei die Transport-, die Netzfluss-, Zuordnungs-, Standortoptimierung sowie die Touren- und Routenplanung. Neben den teilweise neuen Optimierungsansätzen wurden ebenfalls mit Hilfe der Tabellenkalkulation neuartige Heuristiken für die angenäherte Lösung der genannten Problemfelder erstellt, die ohne Makroprogrammierung auskommen, sich aber für Problemstellungen in der von mittelständischen Unternehmen geforderten Größenordnung beliebig anpassen lassen.

Für die Lösung logistischer Probleme, wie sie beispielsweise beim Transport durch beliebige Netzwerke, bei allgemeinen Zuordnungsfragen, bei der Standortplanung oder der Tourenplanung von Briefträgern, Entsorgern, Handlungsreisenden sowie der Zusammenstellung von LKW-Touren auftreten, kann man auf eine Vielzahl spezialisierter und komplexer DV-Programme zurückgreifen. Logistische Netzwerke der aufgeführten Art führen oft zu mathematischen Modellen mit enormer Größe, so dass mehrere 100.000 Restriktionen und bis zu 1 Mio. Variablen keine Seltenheit darstellen. Ein solches Modell für die logistische Lehre heran zu ziehen, wäre alles andere als zweckmäßig, da hierbei das Schwergewicht der Betrachtung auf der Größenbewältigung durch Datenbank- und Programmierertechniken läge, nicht jedoch der eigentlichen Modellierung und der Problemstruktur die gebührende Aufmerksamkeit zuteil käme.

Neuerdings werden aber auch in Verbindung mit der Tabellenkalkulation zu all den genannten Problemtypen Erweiterungen von Standardsoftware angeboten. Dieser Aspekt hat für didaktische Probleme den Vorteil, sich auf die Modellierung der logistischen Problemstellungen zu konzentrieren und die eigentliche Rechenarbeit dann einem vertrauten Tool wie z. B. MS Excel zu überlassen. Für kleine und mittelständische Unternehmen bieten sich hierbei auch zunehmend kostengünstig einfach zu bedienende Alternativen zu komplizierter Spezialsoftware an.

Die Konzentration auf die mathematischen Modelle mithilfe der Tabellenkalkulation am Beispiel von Microsoft Excel hat folgende Vorteile:

- Excel ist anschaulich, verständlich und das wohl wichtigste Standard-Tool des Betriebswirtes.
- Mit Hilfe von Excel lassen sich mathematische Modelle sehr übersichtlich als Matrizen darstellen und auswerten, damit verschmelzen Datenbank, Modellgenerator und Reportgenerator.
- Excel besitzt mit dem Solver-Add-In einen integrierten Lösungsgenerator, mit dessen Hilfe sich selbst komplizierte Modelle als Black-Box lösen lassen. Damit erübrigt sich die in die Tiefe gehende Betrachtung anspruchsvoller mathematischer Algorithmen mit ihrer Funktionsweise und erlaubt stattdessen die verstärkte Konzentration auf die Modellierung selbst.
- Excel ist von sich aus schon so mächtig, dass damit in Verbindung mit den professionellen Versionen des Frontline Solvers sehr anspruchsvolle realitätsnahe Decision Support Systeme konstruiert werden können.
- Ein „kleines“ Excel-Modell eignet sich immer als Ausgangspunkt und Testversion für ein „richtig großes“ System.

Innerhalb des Forschungsprojektes ist eine umfangreiche Sammlung mathematischer Modelle für logistische Fragestellungen zusammengestellt worden: Gezeigt werden u.a. neue Ansätze für Briefträgerprobleme und für die Berücksichtigung von Zeitfenstern bei LKW-Touren. Auch zum quadratischen Zuordnungsproblem der innerbetrieblichen Standortplanung wurde ein einfaches Rechenschema entwickelt. Bei der Formulierung der Modelle wurde versucht, den Schwerpunkt auf die Klarheit der Problembeschreibung zu legen. Dazu werden die matrizentechnische Eleganz und die damit verbundene Einfachheit für die Eingabe der Modelle in die Tabellenkalkulation genutzt. Minimalität der Modellgröße wurde wegen der Verwendung einer Solver-Software bewusst nicht erzwungen.

Neben den Optimierungsansätzen werden auch eine Reihe von Heuristiken (intelligente Näherungsverfahren) zu den genannten Problemstellungen vorgestellt, die sich mit Excel auch ohne Makroprogrammierung schnell umsetzen lassen und gute Lösungen produzieren. Die hier entwickelten Verfahren beruhen in der Regel auf graphentheoretischen Ansätzen. In einem späteren Schritt sollen diese „halbautomatischen“ Verfahren noch durch entsprechende übertragbare Makros ergänzt werden.

Ein weiterer Schwerpunkt der Arbeit ist die geographische Distanzberechnung auf der Kugeloberfläche mittels Breiten- und Längengraden der Endpunkte, wie sie unmittelbar über Internetplattformen wie Google Earth übernommen werden können. Hiermit können dann recht einfach und sehr realitätsnah globale Standortfragen modelliert werden.

Die diversen dargestellten Logistikmodelle lassen sich beliebig miteinander kombinieren und auf alle Arten des Supply Chain Managements anwen-

den. Dazu mag es dann allerdings sinnvoll sein, eine andere professionelle Software und statt der Tabellenkalkulation komplexere Datenbanktechniken zu nutzen. Das abstrakte mathematische Modell bleibt dabei aber natürlich erhalten, lediglich die Darstellung und die Speichertechnik werden der Komplexität wegen modifiziert. So soll diese Sammlung auch all denen dienlich sein, die schnell in die Grundstruktur von Logistikmodellen einsteigen wollen, um sie dann auf ihre Praxisprobleme anzupassen.

Das Forschungsergebnis wird als Buch mit dem Titel „Logistikmanagement mit Excel“ mit einer Vielzahl von begleitenden Beispielen im Februar 2012 in der Edition Logistik des Deutschen Verkehrs-Verlages erscheinen.

Die Beispielsammlung sowie die E-Book-Version können über die Webseite [http://www1.logistik.fh-dortmund.de/Transfer im Excel 2003, Excel 2010 oder OpenOffice Format in digitaler Form](http://www1.logistik.fh-dortmund.de/Transfer%20im%20Excel%202003,Excel%202010%20oder%20OpenOffice%20Format%20in%20digitaler%20Form) heruntergeladen werden. Hier sind auch Musterlösungen zu Klausuraufgaben zu finden.