

February 2007

# Prozessverantwortung und Dokumentation als Determinanten der Effizienz und Qualität der Transportplanung - Ein Modell auf Basis einer empirischen Untersuchung unter 1000 deutschen Unternehmen

Volker Lanninger

*Technische Universität Kaiserslautern, lanninger@bisor.de*

Tim Stockheim

*Technische Universität Kaiserslautern, stockheim@bisor.de*

Oliver Wendt

*Technische Universität Kaiserslautern, wendt@bisor.de*

Follow this and additional works at: <http://aisel.aisnet.org/wi2007>

---

## Recommended Citation

Lanninger, Volker; Stockheim, Tim; and Wendt, Oliver, "Prozessverantwortung und Dokumentation als Determinanten der Effizienz und Qualität der Transportplanung - Ein Modell auf Basis einer empirischen Untersuchung unter 1000 deutschen Unternehmen" (2007). *Wirtschaftsinformatik Proceedings 2007*. 17.

<http://aisel.aisnet.org/wi2007/17>

This material is brought to you by the Wirtschaftsinformatik at AIS Electronic Library (AISeL). It has been accepted for inclusion in Wirtschaftsinformatik Proceedings 2007 by an authorized administrator of AIS Electronic Library (AISeL). For more information, please contact [elibrary@aisnet.org](mailto:elibrary@aisnet.org).

In: Oberweis, Andreas, u.a. (Hg.) 2007. *eOrganisation: Service-, Prozess-, Market-Engineering*; 8. Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik 2007. Karlsruhe: Universitätsverlag Karlsruhe

ISBN: 978-3-86644-094-4 (Band 1)

ISBN: 978-3-86644-095-1 (Band 2)

ISBN: 978-3-86644-093-7 (set)

© Universitätsverlag Karlsruhe 2007

# **Prozessverantwortung und Dokumentation als Determinanten der Effizienz und Qualität der Transportplanung**

## **Ein Modell auf Basis einer empirischen Untersuchung unter 1000 deutschen Unternehmen**

Volker Lanninger, Tim Stockheim, Oliver Wendt

Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik und Operations Research  
Chair of Business Information Systems and Operations Research  
Technische Universität Kaiserslautern  
67663 Kaiserslautern  
{lanninger, stockheim, wendt}@bisor.de

### **Zusammenfassung**

Stetig steigende Transportkostenanteile an den Gesamtausgaben kleiner und mittlerer Unternehmen motivieren eine Untersuchung möglicher Optimierungspotenziale im Prozess der Transportplanung. Generell stellt die Schaffung geeigneter organisatorischer Rahmenbedingungen den Ausgangspunkt zur weiteren Kostensenkung und Qualitätsverbesserung dar. Der vorliegende Beitrag begründet, dass nur darauf aufbauend ein erfolgreicher Einsatz von Optimierungssoftware möglich ist.

Im Rahmen eines Forschungsprojekts zur Weiterentwicklung von Tourenplanungssoftware wird anhand zweier Regressionsmodelle untersucht, wie die Vergabe eindeutiger Prozessverantwortung sowie eine professionelle Dokumentation des Planungsprozesses auf die wahrgenommene Kosteneffizienz und Prozessqualität wirken. Zum Abschluss wird gezeigt, wie auf dieser organisatorischen Basis weitere Maßnahmen zur Verbesserung der Transportplanung ergriffen werden können.

## **1 Einleitung**

Transportleistungen entwickeln sich für viele Unternehmen zu einem immer wichtiger werdenden Erfolgsfaktor, was beispielsweise an der Beförderungsleistung deutscher Unternehmen im

Inland von ca. 271,8 Mrd. Tonnenkilometer im Jahr 2005 auf der Straße<sup>1</sup> [Bund06] abzulesen ist. In vielen Branchen, wie z.B. Entsorgung, Großhandel oder Nahrungsmittelproduktion, haben die Transportkosten einen Anteil von weit über zehn Prozent an den Gesamtkosten [Stra05] und entwickeln sich zu einem wesentlichen Kostentreiber. Steigende Kraftstoffpreise und die Einführung der Autobahn-Maut<sup>2</sup> deuten zudem auf eine weitere Erhöhung der Transportkosten hin [Stat04].

Vor diesem Hintergrund hat das in diesem Beitrag beschriebene Modell das Ziel, die Wirkung von klarer Prozessverantwortung und Dokumentation auf die Kosteneffizienz und Qualität der Transportplanung aufzuzeigen. Die zur Evaluation verwendeten Daten wurden im Rahmen der Studie „Transportplanung der Zukunft“ [WKSL06] erhoben. Diese analysiert die derzeit vorliegenden Prozess- und Kostenstrukturen in der Transportplanung, identifiziert die daraus ableitbaren Optimierungspotenziale und veranschaulicht den Erfolgsbeitrag von moderner Tourenplanungssoftware.

Das Forschungsprojekt, in dessen Rahmen die Studie entstand, zielt auf die Weiterentwicklung von Tourenplanungssoftware unter Berücksichtigung stochastischer Fahrzeiten [WeSW05]. Gerade im Hinblick auf den Einsatz von Softwaresystemen werden eine gute Dokumentation der Prozesse sowie klare Prozessverantwortung als essentiell angesehen [WeSW05; Tosc03]. Das vorgestellte Modell untersucht den Einfluss von Dokumentation und Prozessverantwortung auf die Kosteneffizienz und Qualität des Planungsprozesses in der Anwendungsdomäne Transportplanung. Es wurde analog zu bestehenden Modellen anderer Domänen entwickelt (siehe dazu Abschnitt 2), auf Basis mehrerer Experteninterviews an die Transportplanung angepasst, und wird in diesem Beitrag anhand empirischer Daten evaluiert.

In vergleichbaren Studien, wie z.B. der von der Bundesvereinigung für Logistik durchgeführten Untersuchung „Trends und Strategien in der Logistik“ [Stra05], finden sich zur oben erwähnten allgemeinen Forderung nach Prozessdokumentation und eindeutiger Prozessverantwortung keine Aussagen. Diese Lücke adressiert der vorliegende Beitrag speziell für kleine und mittlere Unternehmen und leitet daraus allgemeine Empfehlungen zur Prozessoptimierung durch Tourenplanungssoftware ab.

---

<sup>1</sup> Gegenüber dem Jahr 2004 mit ca. 266,9 Mrd. Tonnenkilometer (Inland) auf der Straße bedeutet dies eine Steigerung von etwa 2 % [Bund05].

<sup>2</sup> Nach Einführung der LKW-Maut werden die Unternehmen rund neunmal höher belastet als durch die Euro-Vignette [Bund05b].

## **1.1 Kurzbeschreibung der zugrunde liegenden Studie**

Der Fragebogen wurde an die für den Transportplanungsprozess Verantwortlichen in je 250 deutschen Unternehmen (mit Transportbedarf) der Branchen Bauwesen, Entsorgung, Nahrungsmittelindustrie und Speditionen gesendet. Kriterium bei der Auswahl der Teilnehmer war, ein ausgewogenes Bild der Transportplanung deutscher Unternehmen zu erhalten. Darüber hinaus sollte anhand der Stichproben ein Vergleich der ausgewählten Branchen untereinander durchgeführt werden.

Von den 1.000 angeschriebenen Unternehmen sandten 105 einen ausgefüllten Fragebogen zurück. Den größten Anteil bilden mit rund 80% kleine und mittlere Unternehmen mit bis zu 250 Mitarbeitern und einem durchschnittlichen Jahresumsatz von bis zu 50 Millionen Euro.

Die Analyse der empirischen Daten wurde in mehreren Stufen mit unterschiedlichen statistischen Instrumenten vorgenommen. Nach einfachen Häufigkeitsverteilungen wurden zunächst anhand von Korrelationsanalysen<sup>3</sup> Zusammenhänge zwischen verschiedenen Einzelgrößen untersucht. Im Anschluss an die Analyse der Einzelfaktoren und ihrer bilateralen Zusammenhänge wurde ein umfassendes Modell zur Identifikation der zentralen Erfolgsfaktoren formuliert. Abschließend werden in der Studie zwei Fallstudien zum erfolgreichen Einsatz von Software in der Transportplanung vorgestellt.

## **1.2 Das verwendete Prozessmodell**

Der Gesamtprozess der Transportplanung wurde für die Studie mittels eines fünfstufigen Modells strukturiert, welches in Abb. 1 dargestellt ist. Im Gegensatz zur Beschaffungslogistik [Kani02] und Produktionslogistik [Kern02] lässt sich für die Distributionslogistik in der Literatur kein hinreichend detailliertes und anerkanntes Referenzmodell identifizieren, was die Entwicklung eines Prozessmodells in Experteninterviews auf Basis von Standardliteratur zur Tourenplanung im Vorfeld der Studie notwendig machte. Eine anschauliche Übersicht zu den dabei berücksichtigten Aufgaben der Transportplanung liefern beispielsweise [ScDK98].

---

<sup>3</sup> Zur Untersuchung der Zusammenhänge wurde zunächst der Rangkorrelationskoeffizient nach Spearman verwendet, da dieser ein parameterfreies Maß für Zusammenhänge ohne Annahmen über die Wahrscheinlichkeitsverteilung der Variablen darstellt.

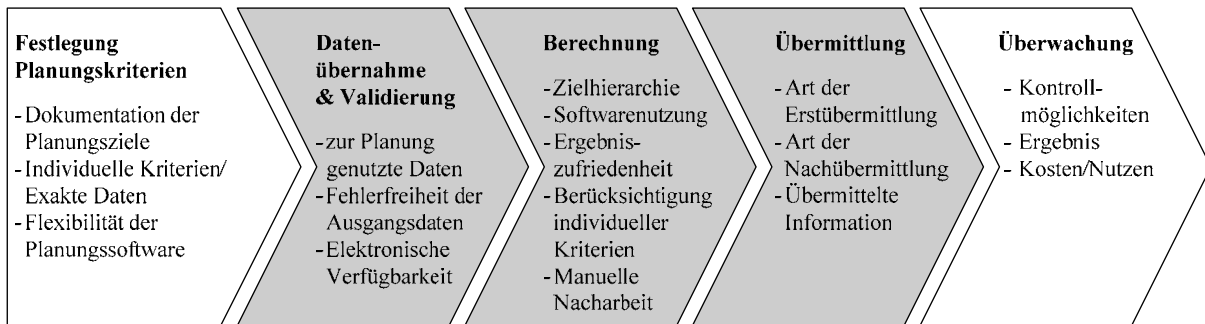


Abb. 1: Allgemeines Prozessmodell der Tourenplanung [WKSL06]

Innerhalb der Abfolge der Teilprozesse mit ihren genannten Merkmalen stellen die grau markierten Elemente den Kernprozess der Neuplanung dar. Dieser sich regelmäßig wiederholende Prozess besteht aus Datenübernahme und -validierung, Berechnung sowie Übermittlung der Pläne an die Fahrer. Dieser Kernablauf wird durch die Festlegung der Planungskriterien und die Überwachung der tatsächlich gefahrenen Touren ergänzt.

Vor einer Transportplanung müssen zunächst Planungskriterien festgelegt werden. Wichtig ist vor allem die Gewichtung verschiedener Zielkriterien, beispielsweise Pünktlichkeit versus Fahrtstrecke bzw. -dauer. Auch die Entscheidung über Kundenprioritäten muss in dieser Phase einmalig oder in Abhängigkeit von der konkreten Planungssituation getroffen werden. Neben der Erhebung, wie genau diese Zielkriterien erfasst werden, ist ein weiterer Gegenstand der Befragung, inwieweit Planungsziele dokumentiert und ob individuelle Kriterien der Planung von einzelnen Unternehmen und Softwarelösungen berücksichtigt werden.

Der Kernprozess beginnt mit der Datenübernahme der planungsrelevanten Informationen. Basierend auf diesen Planungsdaten erfolgt die Berechnung der Tourenpläne. Es wurde unter anderem erfasst, ob bestimmte Branchen unterschiedliche Rangfolgen bezüglich der Zielverfolgung aufweisen. Als weiteres Gütekriterium der Tourenplanung wird erfragt, ob eine manuelle Nachbearbeitung (oder Erstellung) der Touren notwendig ist.

Den Abschluss des Kernprozesses bildet die Übermittlung der Tourenpläne. Die Pläne können sowohl in verschiedenen Detaillierungsgraden als auch auf verschiedenen Medien übermittelt werden. Die modernste Lösung stellt ein mobiles Endgerät dar, z.B. ein PDA, auf das alle Daten der Tour inklusive einer Wegbeschreibung übertragen werden.

Die beste Planung hilft wenig, wenn die Qualität der Ausführung nicht angemessen ist. Letzter untersuchter Teilprozess der Transportplanung ist daher die Überwachung gefahrener Touren. Erhoben werden hier sowohl Informationen zur Überwachungsintensität als auch die verwendete

ten Hilfsmittel. Zum Beispiel kann der Einsatz der oben erwähnten mobilen Endgeräte zusätzlich zur Überwachung der Touren genutzt werden.

Darüber hinaus werden drei weitere Bereiche untersucht, die den Planungsprozess maßgeblich beeinflussen, ihm aber nicht direkt zuzurechnen sind. Dazu gehören das vorliegende Transport-szenario, durch das unter anderem die Anzahl der LKWs und der täglich zu beliefernden Kunden erfasst werden, allgemeine Unternehmensdaten wie Branche, Umsatz und Zahl der Mitarbeiter sowie ein Fragenblock über den Umfang von Transportleistung und -kosten.

Die Dokumentation des Planungsprozesses und die klare Benennung von Verantwortlichkeit werden in diesem Modell als grundsätzliche, prozessbegleitende Maßnahme zur Verbesserung der Transportplanung und einer damit einhergehenden Erhöhung der Zufriedenheit herausgestellt.

## 2 Prozessverantwortung und Dokumentation im Prozess der Tourenplanung

Abb. 2 veranschaulicht, wie die befragten Unternehmen die Aussagen „Es existiert ein Verantwortlicher für den gesamten Tourenplanungsprozess“ und „Unser Tourenplanungsprozess ist genau dokumentiert“ bewertet haben. In über 84% der befragten Unternehmen gibt es einen Verantwortlichen für den gesamten Tourenplanungsprozess (Antworten „trifft voll zu“ und „trifft eher zu“), aber nur gut die Hälfte der Unternehmen (58,8%) betrachtet ihren Planungsprozess als genau dokumentiert<sup>4</sup>.

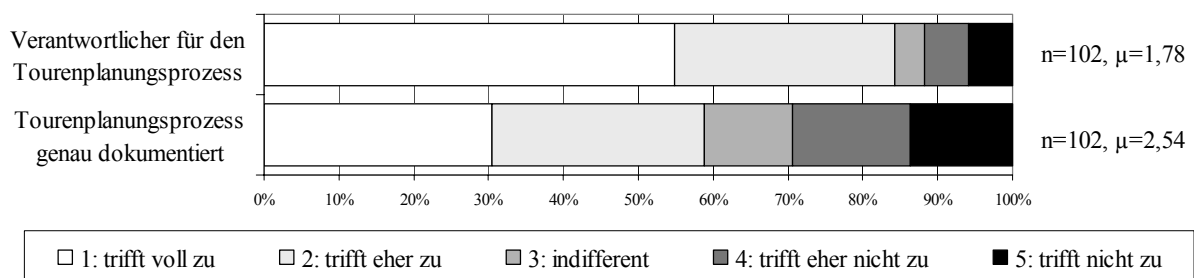


Abb. 2 Ausprägung der Dokumentation und der eindeutigen Prozessverantwortlichkeit in den befragten Unternehmen [in Anl. an WKSL06]

<sup>4</sup> Die Unternehmen konnten dabei die Dokumentation des Tourenplanungsprozesses und die Existenz eines Gesamtverantwortlichen für den Tourenplanungsprozess im Fragebogen mittels fünfstufiger Likert-Skalen (trifft voll zu ... trifft nicht zu) bewerten.

Zwischen den untersuchten Branchen konnten dabei Unterschiede festgestellt werden: Speditionen und Entsorgungsunternehmen sind sowohl bei der Dokumentation als auch bei der Verantwortung im Mittel gut bis sehr gut aufgestellt. In der Nahrungsmittelindustrie und insbesondere im Baugewerbe ist die Prozessdokumentation bei in etwa gleich häufiger Benennung eines Verantwortlichen für den Planungsprozess jedoch wesentlich schwächer ausgeprägt.

## 2.1 Dokumentation des Tourenplanungsprozesses

Die Dokumentation von Prozessen zur Erhöhung der Logistikqualität<sup>5</sup> im Allgemeinen wurde bereits in anderen Arbeiten untersucht und als integraler Bestandteil von logistischen Qualitätsmanagementansätzen identifiziert [Maue01]. In Bezug auf die Distributionslogistik konnte in einer empirischen Studie nachgewiesen werden, dass neben anderen die Prozessdokumentation einen starken Einfluss auf die Leistungsfähigkeit der Supply Chain hat [LoMc03].

Wie oben bereits dargelegt (Abb. 2), beträgt der Anteil der Unternehmen, die ihren Tourenplanungsprozess gut dokumentiert haben, trotz der in der Theorie dargestellten Notwendigkeit lediglich etwa 60%. Allerdings ist insbesondere bei Unternehmen mit hohem Transportaufkommen der Planungsprozess genau dokumentiert<sup>6</sup>. Für diese Unternehmen spielt die Transportplanung offensichtlich eine zentrale Rolle, worauf sie mit professionellem Prozessmanagement reagieren.

Die bereits in Abschnitt 1 erwähnte Notwendigkeit von umfassender Prozessdokumentation bei der Einführung und beim Einsatz von Softwaresystemen im Allgemeinen konnte auch für die Nutzung von Tourenplanungssoftware gezeigt werden. Unternehmen, die Tourenplanungssoftware einsetzen, haben ihren Planungsprozess genauer dokumentiert<sup>7</sup>.

---

<sup>5</sup> Wobei bei [Maue01] der Begriff der Logistikqualität als das Maß für die Übereinstimmung zwischen Merkmalen und Merkmalsausprägungen des Logistikprozesses und den Kundenanforderungen an diesen definiert wird, und damit umfassender gewählt ist als der hier in Abgrenzung zur Kosteneffizienz verwendete Qualitätsbegriff.

<sup>6</sup> Signifikante Korrelation: 0,237.

<sup>7</sup> Hoch signifikante Korrelation: 0,425. Zur Nutzung von Tourenplanungssoftware in den vier untersuchten Branchen siehe auch Abb. 3.



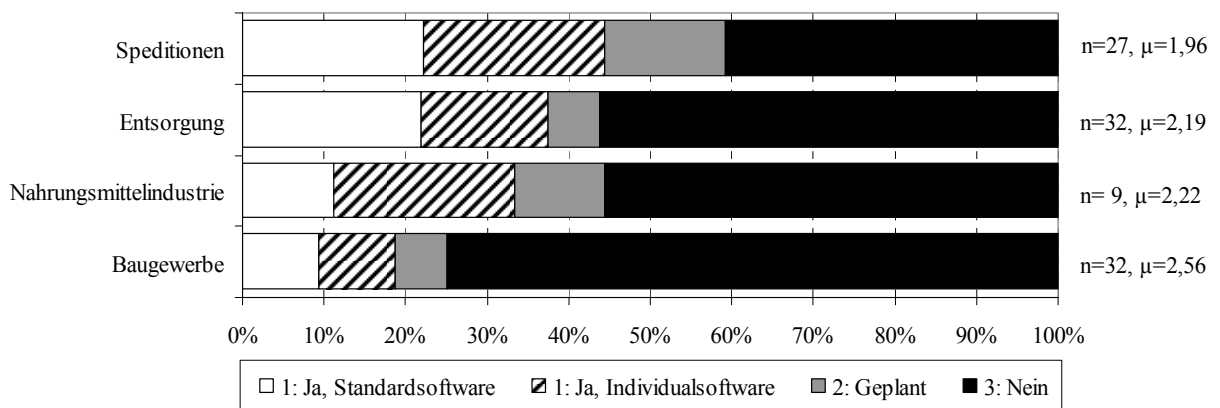


Abb. 3 Einsatz von Planungssoftware in den untersuchten Branchen [WKS06]

Gute Dokumentation wird durch einen für den Prozess verantwortlichen Mitarbeiter begünstigt<sup>8</sup>, so dass auch die Übernahme eindeutiger Prozessverantwortung im Modell berücksichtigt wird.

## 2.2 Prozessverantwortung

Im hier vorgestellten Modell zeigt sich die positive Wirkung eines Verantwortlichen für die Tourenplanung im Unternehmen auf die Gesamtzufriedenheit bezüglich der Prozessqualität. Insbesondere im Teilprozess „Überwachung der Touren“ führt eine klare Verantwortung für die Planung zu einer als hoch wahrgenommenen Zufriedenheit mit Kosteneffizienz und Qualität<sup>9</sup>. Die positive Wirkung eindeutig festgelegter Prozessverantwortung und der damit zusammenhängenden Kontrollmöglichkeiten und Weisungsbefugnissen zeigt sich auch daran, dass bei diesen Unternehmen größere Übereinstimmung zwischen geplanten und gefahrenen Routen erkennbar ist.<sup>10</sup>

Ein weiterer positiver Effekt klar zugeordneter Prozessverantwortung liegt in der höheren Kostentransparenz, die anhand der Differenz zwischen oberer und unterer Schranke der von den Unternehmen angegebenen Transportkosten gemessen wurde.<sup>11</sup>

<sup>8</sup> Dies lässt sich an der hoch signifikanten Korrelation von 0,372 zur Dokumentation des Tourenplanungsprozesses zeigen.

<sup>9</sup> Hoch signifikante Korrelationen zwischen der Benennung eines Projektverantwortlichen und Kosteneffizienz bzw. Qualität bei der Überwachung der Touren: 0,287 bzw. 0,356.

<sup>10</sup> Hoch signifikante Korrelation mit der Frage „Die Fahrer folgen den vorgegeben Routen“: 0,329.

<sup>11</sup> Die Transportkosten wurden über den Anteil der Transportkosten an den Gesamtkosten geschätzt. Die Differenz zwischen oberer und unterer Schranke weist eine signifikante Korrelation zu einer klaren Prozessverantwortung von 0,286 auf.

Diese Ergebnisse sind insbesondere vor dem Hintergrund einer Studie des Kompetenzzentrums für Geschäftsprozessmanagement [KoAc06] interessant. In dieser wurde erhoben, dass die Budgetverantwortung in Unternehmen<sup>12</sup>, die Prozessverantwortliche haben, in über 95% der Fälle trotzdem beim Funktionsverantwortlichen verbleibt. Obwohl auch dort der Einsatz eines Prozessverantwortlichen als wichtigste Maßnahme zur Effizienzsteigerung der Prozessleistung eingeschätzt wurde, lässt die Verteilung der Budgetverantwortung vermuten, dass die Definition klarer Prozessverantwortung nur ein erster Schritt ist. Diesem muss noch die Umverteilung von Kompetenzen folgen.

### 3 Modellformulierung

Aus den in Abschnitt 1 und 2 zitierten Quellen<sup>13</sup> lässt sich die Relevanz von Prozessverantwortung und Dokumentation für Qualität und Effizienz von Prozessen verschiedener Anwendungsdomänen entnehmen.

Aufbauend darauf soll das im Folgenden dargestellte Modell veranschaulichen, wie Prozessverantwortung und Dokumentation im Prozess der Transportplanung die Prozessqualität und -effizienz beeinflussen.

#### 3.1 Ausgangspunkt der Modellbildung

Zur ersten Untersuchung dieser Zusammenhänge wurde ein einfaches Korrelationsmodell entwickelt, das in Abb. 4 dargestellt ist.

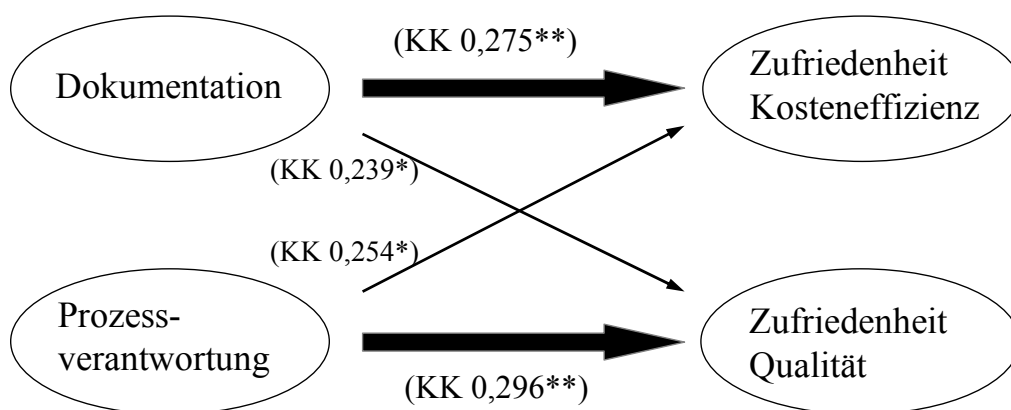


Abb. 4 Ausgangspunkt der Modellierung, Korrelationen der untersuchten Konstrukte (KK: Korrelationskoeffizient, \*: signifikant auf dem 0,05-Niveau, \*\*: signifikant auf dem 0,01-Niveau) [WKS06]

<sup>12</sup> In der zitierten Studie wurden Finanzdienstleister befragt.

<sup>13</sup> [WeSW05; Tosc03; Maue01; LoMc03; KoAc06], darüber hinaus z.B. auch [SKGW04; Weit06].

Trotz der bereits in Abschnitt 2.1 erwähnten engen Verzahnung beider Faktoren konnten unterschiedlich starke Einflüsse dieser beiden Größen auf die Zufriedenheit bzgl. Qualität und Kosteneffizienz ausgemacht werden, die im folgenden Abschnitt anhand empirischer Daten in einem Regressionsmodell überprüft werden sollen.

Als Indikatoren für die Zufriedenheit wurden – wiederum auf Basis von Likert-Skalen – die Aussagen zur Zufriedenheit der Unternehmen mit Qualität und Kosteneffizienz innerhalb der fünf in Abschnitt 1.2 eingeführten Teilprozesse erfragt und sodann für das hier gezeigte Modell zur Gesamtzufriedenheit bezüglich Qualität bzw. Kosteneffizienz gemittelt.

### **3.2 Modellstruktur und Modellierungsergebnisse**

Ziel des in diesem Beitrag vorgestellten Modells ist es, die in Abb. 4 vermuteten und lediglich durch Korrelationen gestützten Zusammenhänge zu belegen. Die aus Abb. 4 abgeleitete übergeordnete Hypothese „Prozessverantwortung und Dokumentation beeinflussen die Zufriedenheit mit Qualität und Kosteneffizienz in der Tourenplanung“ wurde gemäß der ersten Erkenntnisse aus dem Korrelationsmodell weiter spezifiziert:

- Die Dokumentation wirkt stärker auf die Zufriedenheit in Bezug auf Kosteneffizienz und
- die eindeutige Festlegung von Prozessverantwortung wirkt stärker auf die Zufriedenheit in Bezug auf Qualität.

Diese beiden Hypothesen wurden mittels Regressionsanalysen untersucht, die im Folgenden vorgestellt werden.

#### *3.2.1 Regressionsanalyse zur Kosteneffizienz*

Mit der ersten Regressionsanalyse soll die Hypothese untersucht werden, dass eine gute Dokumentation der Transportplanung stärker auf die Kosteneffizienz wirkt als die Benennung eines Prozessverantwortlichen.

Da der Einfluss der Variablen „Es existiert ein Verantwortlicher für den gesamten Tourenplanungsprozess.“ (*Verantwortung*) und „Unser Tourenplanungsprozess ist genau dokumentiert.“ (*Dokumentation*) auf die Variable „Bewertung der Kosteneffizienz“ (*Kosteneffizienz*) überprüft werden soll, werden *Verantwortung* und *Dokumentation* als unabhängige Variablen (Regressoren) und *Kosteneffizienz* als abhängige Variable (Regressand) definiert. Damit wird versucht,

den Regressanden  $y_{\text{Kosteneffizienz}}$  als Linearkombination der Regressoren  $x_{\text{Dokumentation}}$  und  $x_{\text{Verantwortung}}$  auszudrücken:  $y_{\text{Kosteneffizienz}} = \alpha + \beta_1 x_{\text{Dokumentation}} + \beta_2 x_{\text{Verantwortung}}$ .

In einem ersten Schritt wird überprüft, ob die ausgewählten Regressoren überhaupt einen Beitrag zur Erklärung des Regressanden leisten. Als Maß für die Anpassungsgüte des durch die Regressionsgleichung formulierten Zusammenhangs zwischen den unabhängigen Variablen und der abhängigen Variable an die tatsächlichen Gegebenheiten wird das Bestimmtheitsmaß  $R^2$  verwendet [ChPr77].

Es kennzeichnet den Varianzanteil des abhängigen Merkmals, der durch das lineare Modell erklärt wird, und lässt sich mit Hilfe folgender Definitionen berechnen [FKPT03]:

$$SQE = \sum_{i=1}^N (\hat{y}_i - \bar{y})^2 \quad \text{erklärte Streuung}$$

$$SQR = \sum_{i=1}^N (y_i - \bar{y})^2 \quad \text{Reststreuung}$$

$$SQT = SQE + SQR \quad \text{Gesamtstreuung}$$

Dabei ist  $N$  der Umfang der Stichprobe,  $y_i$  der tatsächliche Wert,  $\hat{y}_i$  der geschätzte Wert und  $\bar{y}$  der Mittelwert von  $y_i$ .

Für das Bestimmtheitsmaß  $R^2$  wurde im untersuchten Modell  $R^2 = SQE/SQT = 3,728/35,334 = 0,1055$  ermittelt.

Das Bestimmtheitsmaß kann per Definition nur Werte zwischen 0 und 1 annehmen, wobei im Extremfall  $R^2=1$  die komplette Streuung durch die Regressionsfunktion erklärt würde. Da im betrachteten Modell der Wert von  $R^2$  bei nur 0,1055 liegt, würde dies bedeuten, dass dem vermeintlich gefundenen Zusammenhang zwischen den Regressoren und dem Regressanden keine Bedeutung geschenkt werden dürfte. [FKPT03]

Zur Verifikation dieser Bewertung wird ein „Goodness-of-fit-Test“ durchgeführt, der die Regressionsfunktion unter Berücksichtigung des Stichprobenumfangs sowie der Zahl der Regressoren nochmals überprüft. Dabei wird die Hypothese  $H_0$  „Es besteht kein Zusammenhang zwischen den Regressoren und dem Regressanden“ (d.h.  $\beta_i = 0 \forall i$ ) getestet. Dazu wird ein empirischer F-Wert  $F_{\text{emp}}$  ermittelt, der mit einem theoretischen F-Wert  $F_{\text{tab}}$  verglichen wird, der bei einem zufällig vorliegenden Zusammenhang angenommen würde. Ist nun  $F_{\text{emp}} > F_{\text{tab}}$ , so wird die Hypothese  $H_0$  abgelehnt und die über  $R^2$  ermittelte Abhängigkeit des Regressanden von den Regressoren bestätigt. [ChPr77]

Das Signifikanzniveau, auf dem die Hypothese  $H_0$  verworfen werden kann, beträgt im betrachteten Modell 0,7%. Somit ist der Zusammenhang, den  $R^2$  in der Stichprobe ausdrückt, nicht zufällig. Vielmehr ist der Zusammenhang der Variablen auf einem sehr hohen Signifikanzniveau abgesichert.

Nach der Prüfung der Regressionsfunktion durch den F-Test werden im nächsten Schritt die einzelnen Regressoren auf ihre Signifikanz überprüft. Für jeden Regressor wird die Hypothese  $H_0$  „Der Regressor hat keinen Einfluss auf die abhängige Variable“ (d.h.  $\beta_i = 0$  für  $i=1, 2$ ) getestet. Im untersuchten Modell wird die Hypothese für beide Regressoren verworfen, für die Variable *Dokumentation* mit einer sehr guten Signifikanz von 0,027, für die Variable *Verantwortung* allerdings nur mit einer Signifikanz von 0,125, was in vorliegendem Fall aber noch als vertretbar angesehen werden kann.<sup>14</sup> [DrSm66]

Zuletzt wird in einer Kollinearitätsdiagnose untersucht, ob zwischen den unabhängigen Variablen eine stark ausgeprägte lineare Abhängigkeit besteht. Für das untersuchte Modell konnte keine Kollinearität zwischen den Regressoren ermittelt werden. Es konnten auch die Forderungen [DrSm66] bestätigt werden, dass bei der Verteilung der Residuen (der Fehler der Schätzung) keine Heteroskedastizität vorliegen darf<sup>15</sup> und dass die Residuen der Normalverteilung folgen.

Daher kann die Gleichung

$$y_{\text{Kosteneffizienz}} = 1,991 + 0,104 x_{\text{Dokumentation}} + 0,087 x_{\text{Verantwortung}}$$

mit vertretbarer Signifikanz (0,027 bzw. 0,125) zur Stützung der Annahme herangezogen werden, dass sich eine gute Prozessdokumentation stärker auf die Kosteneffizienz auswirkt als die Benennung eines Prozessverantwortlichen.

### 3.2.2 Regressionsanalyse zur Qualität

Mit der in Abschnitt 3.2.1 eingeführten Methodik wird eine zweite Regressionsanalyse durchgeführt, die zeigen soll, dass die Benennung eines Prozessverantwortlichen größeren Einfluss auf die wahrgenommene Qualität der Transportplanung hat als die Prozessdokumentation.

Wie bereits im Modell zur Kosteneffizienz werden die Variablen „Es existiert ein Verantwortlicher für den gesamten Tourenplanungsprozess.“ (*Verantwortung*) und „Unser Tourenplanungsprozess ist genau dokumentiert.“ (*Dokumentation*) als unabhängige Variablen (Regressoren) gewählt, als abhängige Variable (Regressand) wird jetzt *Qualität* gewählt. Somit soll eine lineare

<sup>14</sup> Eine umfangreichere Stichprobe würde die Signifikanz wahrscheinlich erhöhen.

<sup>15</sup> Das heißt, die Varianz der Residuen für den gesamten Wertebereich muss homogen sein.

re Funktion zwischen dem Regressanden  $y_{\text{Qualität}}$  und den beiden Regressoren  $x_{\text{Dokumentation}}$  und  $x_{\text{Verantwortung}}$  bestimmt werden:  $y_{\text{Qualität}} = \alpha + \beta_1 x_{\text{Dokumentation}} + \beta_2 x_{\text{Verantwortung}}$ .

Das Bestimmtheitsmaß  $R^2$  ist – wie schon in der Regressionsanalyse der Kosteneffizienz – auch in diesem Modell mit 0,102 recht klein, jedoch kann die mittels eines F-Tests überprüfte Hypothese „Es besteht kein Zusammenhang zwischen den Regressoren und dem Regressanden“ mit der sehr hohen Signifikanz von 0,01 verworfen werden.

Die sich anschließende Überprüfung der Signifikanz der einzelnen Regressoren liefert auch hier zufrieden stellende Ergebnisse. Mit einer Signifikanz von 0,077 (*Dokumentation*) bzw. 0,071 (*Verantwortung*) haben beide Variablen einen bedeutenden Einfluss auf die Wahrnehmung der Qualität des Tourenplanungsprozesses (*Qualität*).

Die abschließend durchgeführten Untersuchungen zu Kollinearität, Homoskedastizität und der Normalverteilung der Residuen rechtfertigen es, auf Basis der Gleichung

$$y_{\text{Qualität}} = 1,89 + 0,099 x_{\text{Dokumentation}} + 0,12 x_{\text{Verantwortung}}$$

mit vertretbarer Signifikanz (0,077 bzw. 0,071) zu behaupten, dass eine eindeutige Prozessverantwortung stärkeren Einfluss auf die wahrgenommene Qualität hat als eine gute Prozessdokumentation.

#### **4 Diskussion der Ergebnisse und weitere Gestaltungsempfehlungen**

Ausgangspunkt der Untersuchung war die Analyse der Wirkung von Prozessverantwortung und -dokumentation auf die Effizienz und Qualität der Transportplanung im Vorfeld einer Optimierung der Tourenplanung durch Planungssoftware.

Die Ergebnisse der beiden in diesem Beitrag vorgestellten Regressionsanalysen bestätigen zum einen, dass sowohl die Prozessdokumentation als auch die eindeutige Festlegung der Prozessverantwortung positiven Einfluss auf Prozesseffizienz und -qualität haben. Zum anderen konnte gezeigt werden, dass die Dokumentation stärker auf die Zufriedenheit im Hinblick auf Kosteneffizienz und die Prozessverantwortung stärker auf die Zufriedenheit im Hinblick auf Qualität wirkt.

Im nächsten Abschnitt soll folglich zunächst die Verbesserung der organisatorischen Rahmenbedingungen für die Tourenplanung als erster Schritt bei der Optimierung der gesamten Tourenplanung vorgeschlagen werden. Darauf aufbauend wird im Ausblick das Optimierungspotenzial durch den Einsatz von Tourenplanungssoftware diskutiert.

#### 4.1 Optimierung der organisatorischen Rahmenbedingungen

Prozessverantwortung beinhaltet insbesondere die Verantwortung für die operative Durchführung des Planungsprozesses. Der direkte Zusammenhang zwischen Prozessqualität und Verantwortung konnte in Abschnitt 3.2.2 gezeigt werden. Weitere mögliche Faktoren, durch die ein Prozessverantwortlicher die Zufriedenheit mit der Transportplanung steigern kann, sind insbesondere technologische Effizienzsteigerungen und bessere Kontrollmechanismen der Planungsergebnisse.

Unternehmen sollten bei der Benennung eines Verantwortlichen für den Transportprozess darauf achten, dass der entsprechende Mitarbeiter sowohl über effiziente Kontrollinstrumente (z.B. GPS-Tracking) als auch über den organisatorischen Rahmen zur effizienten Steuerung des Prozesses verfügt. In diesem Zusammenhang sei nochmals auf die bereits in Abschnitt 2.2 zitierte Studie verwiesen [KoAc06], in der gezeigt wurde, dass die Benennung von Prozessverantwortlichen allein nicht ausreicht. Erst wenn auch die Verantwortung stärker von den Funktions- auf die Prozessverantwortlichen übertragen wird, kommt die Prozessorientierung wirklich zum Tragen.

Eine gute Dokumentation des Transportplanungsprozesses zahlt sich für Unternehmen aus. Neben der bereits dargestellten Wirkung auf die Kosteneffizienz führt sie im Detail zu einer vollständigeren Erfassung der Ausgangsdaten.<sup>16</sup> Diese ist bei gut dokumentierten Planungsprozessen wesentlich stärker ausgeprägt, da viel besser aufgezeichnet wurde, welche Planungskriterien erforderlich sind.<sup>17</sup>

Obwohl die eindeutige Vergabe der Prozessverantwortung und die Dokumentation des Planungsprozesses eng miteinander verknüpft sind und im Idealfall verzahnt angegangen werden sollten, können Unternehmen die Intensität und Reihenfolge der beiden Maßnahmen danach bewerten, ob sie größere Defizite in ihrer Kosteneffizienz oder ihrer Prozessqualität sehen.

Im vorgestellten Modell wurden zwei Merkmale im Kontext der Zufriedenheit von Unternehmen mit Effizienz und Qualität der Tourenplanung untersucht. Im Falle des Einsatzes von Software sind dies jedoch nicht die einzigen Faktoren, welche auf den Erfolg der Transportplanung wirken. Ergänzend zu dieser Analyse wird daher im Folgenden kurz ein weiteres Modell vorgestellt, welches vier zentrale Einflussfaktoren für den erfolgreichen Einsatz von Software zur Tourenplanung untersucht.

---

<sup>16</sup> Hoch signifikante Korrelation: 0,528.

<sup>17</sup> Hoch signifikante Korrelation: 0,293.

## 4.2 Prozessoptimierung durch Tourenplanungssoftware

In der bereits erwähnten Studie „Transportplanung der Zukunft“ wurden in einem logistischen Regressionsmodell vier Maßnahmenpakete zur Optimierung der Transportplanung ermittelt [WKSL06]:

- Prozessverantwortung und -dokumentation,
- Berücksichtigung individueller Planungskriterien,
- zentrale Planung und kooperativer Planungsansatz und
- Prozessoptimierung durch Tourenplanungssoftware.

Insofern ist das hier gezeigte Modell nicht losgelöst von einer Softwareimplementierung zu sehen, sondern im Gegenteil als Plädoyer für eine gründliche Beschäftigung mit der Dokumentation von Prozessen und der Vergabe von eindeutiger Prozessverantwortung vor oder während der Veränderung des Planungsprozesses und der Einführung von Tourenplanungssoftware. Neben der Qualität der verwendeten Planungsdaten ist besonders bei der Softwareeinführung die detaillierte Dokumentation des Tourenplanungsprozesses von hoher Relevanz. Sie sollte von den im Unternehmen verantwortlichen Mitarbeitern gemeinsam mit Softwareexperten, die die Auswirkungen spezifischer Restriktionen auf den Optimierungsprozess analysieren, geplant und durchgeführt werden.

Weiterhin setzt der erfolgreiche Einsatz von Software eine genaue Anpassung an die individuellen Voraussetzungen des jeweiligen Unternehmens und die Integration von effizienten Kontrollinstrumenten voraus. Und auch wenn eine solche Berücksichtigung individueller Planungsziele und -kriterien geplant ist, setzen sich Unternehmen verstärkt mit der Dokumentation ihres Planungsprozesses auseinander, um den Bedarf an zu erfassenden Kriterien bestmöglich zu identifizieren.<sup>18</sup>

Zusammenfassend ist zu konstatieren, dass der erste Schritt zur Verbesserung der Transportplanung in den meisten Unternehmen eine Aktualisierung oder Neuerstellung der Dokumentation des Transportplanungsprozesses sein sollte. Auf dieser aufbauend können organisatorische Verbesserungspotenziale identifiziert werden und – falls die Effizienz einer software-basierten Planung den Verlust an Flexibilität aufwiegt – kann der Planungsprozess auf die Einführung einer Softwarelösung vorbereitet werden.

---

<sup>18</sup> Signifikante Korrelation: 0,214.



## Literaturverzeichnis

- [Bund05] Bundesamt für Güterverkehr (Hrsg.): Jahresbericht 2004. Köln 2005.
- [Bund05b] Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen (Hrsg.): Weitere Informationen zur Lkw-Maut. <http://www.bmvbs.de/artikel,-22466/Weitere-Informationen-zur-Lkw-.htm#3>, Abruf am 2006-07-20.
- [Bund06] Bundesamt für Güterverkehr (Hrsg.): Jahresbericht 2005. Köln 2006.
- [ChPr77] Chatterjee, Samprit; Price, Bertram: Regression Analysis by Example. Wiley, New York 1977.
- [DrSm66] Draper, Norman R.; Smith Harry: Applied Regression Analysis. Wiley, New York 1966.
- [FKPT03] Fahrmeir, Ludwig; Künstler, Rita; Pigeot, Iris; Tutz, Gerhard: Statistik - Der Weg zur Datenanalyse. 4. Aufl., Springer, Berlin Heidelberg 2003.
- [Kani02] Kanitz, Frieder: Kennzahlenbasierte Fehleridentifizierung in der Beschaffungslogistik, Dissertation. Universität Hannover 2002.
- [Kern02] Kerner, Axel: Modellbasierte Beurteilung der Logistikleistung von Prozessketten, Dissertation. Universität Hannover 2002.
- [KoAc06] Kompetenzzentrum für Geschäftsprozessmanagement GbR & Acrys Consult GmbH & Co. KG (Hrsg.): Ergebnisse der Studienumfrage Status Quo Geschäftsprozessmanagement 2005. [http://www.acrys.com/en/PDF/GPM\\_Umfrageergebnisse\\_2005.pdf](http://www.acrys.com/en/PDF/GPM_Umfrageergebnisse_2005.pdf), Abruf am 2006-07-10.
- [Like32] Likert, Rensis: A Technique for the Measurement of Attitudes. Archives of Psychology, New York 1932.
- [LoMc03] Lockamy III, Archie; McCormack, Kevin: The Effect of Process Maturity on Supply Chain Performance: An Empirical Study, in: Metters, Rich (Hrsg.): Proceedings of the POMS-2003 Production and Operations Management Society, 4-7 April 2003, Savannah, Georgia 2003.

- [Maue01] Mauermann, Helmut: Leitfaden zur Erhöhung der Logistikqualität durch Analyse und Neugestaltung von Versorgungsketten, Dissertation. Universität-GH Paderborn 2001.
- [ScDK98] Scholl, Armin; Domschke, Wolfgang; Klein, Robert: Logistik: Aufgaben der Tourenplanung, in: WISU 27 (1998) 1, S. 62-67.
- [SKGW04] Skiera, Bernd; König, Wolfgang; Gensler, Sonja; Weitzel, Tim; Beimborn, Daniel; Blumenberg, Stefan; Franke, Jochen; Pfaff, Donovan: Financial Chain Management- Prozessanalyse, Effizienzpotenziale und Outsourcing. BoD 2004.
- [Stat04] Statistisches Bundesamt (Hrsg.): Statistischer Wochenbericht, 51. KW. Wiesbaden 2004.
- [Stra05] Straube, Frank (Hrsg.): Trends und Strategien in der Logistik - Ein Blick auf die Agenda des Logistik-Managements 2010. Deutscher Verkehrs-Verlag 2005.
- [Tosc03] Toschläger, Markus: Situativer Methoden- und Werkzeugeinsatz für das Management von IT-Projekten in kleinen und mittleren Unternehmen: Konzeption einer Methodik und Entwurf eines webbasierten Entscheidungsunterstützungssystems, Dissertation. Universität Paderborn 2003.
- [Weit06] Weitzel, Tim: Process governance and optimization for IT Reliant Business Processes: an empirical analysis of financial processes in Germany's Fortune 1000 non-banks, in: In: Sprague, Ralph H. (Hrsg.): Proceedings of the 39th Hawaii International Conference on System Sciences 4-7 January 2006, Kauai, Hawaii. IEEE Computer Society Press, Los Alamitos, CA 2006.
- [WeSW05] Wendt, Oliver; Stockheim, Tim; Weiß, Kilian; Intelligente Tourenplanung mit DynaRoute, in: WIRTSCHAFTSINFORMATIK 47 (2005) 2, S. 135-140.
- [WKSL06] Wendt, Oliver; König, Wolfgang; Stockheim, Tim; Lanninger, Volker; Weiß, Kilian: Transportplanung der Zukunft - Prozess- und Kostenanalyse, Optimierungspotenziale und Outsourcing. BoD 2006.