

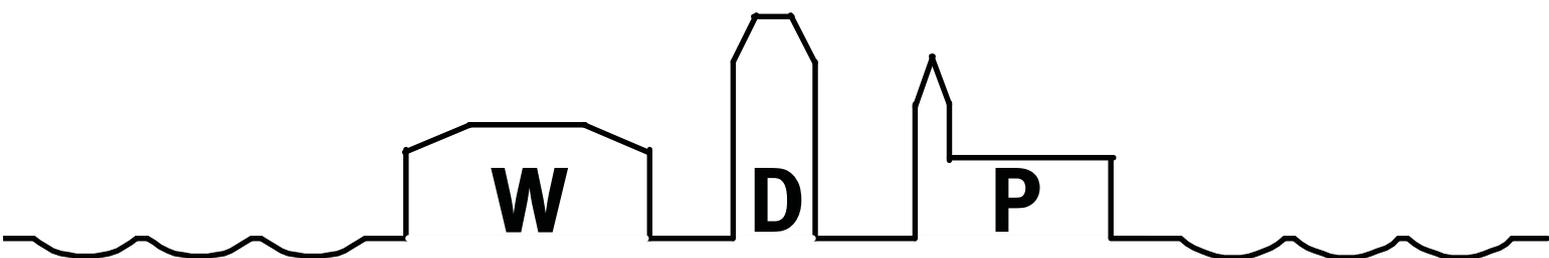


Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Wismar Business School

Harald Mumm

Benchmark zur Tourenoptimierung

Heft 07 / 2011



Wismarer Diskussionspapiere / Wismar Discussion Papers

Die Fakultät für Wirtschaftswissenschaften der Hochschule Wismar, University of Applied Sciences – Technology, Business and Design bietet die Präsenzstudiengänge Betriebswirtschaft, Wirtschaftsinformatik und Wirtschaftsrecht sowie die Fernstudiengänge Betriebswirtschaft, Business Consulting, Business Systems, Facility Management, Quality Management, Sales and Marketing und Wirtschaftsinformatik an. Gegenstand der Ausbildung sind die verschiedenen Aspekte des Wirtschaftens in der Unternehmung, der modernen Verwaltungstätigkeit, der Verbindung von angewandter Informatik und Wirtschaftswissenschaften sowie des Rechts im Bereich der Wirtschaft.

Nähere Informationen zu Studienangebot, Forschung und Ansprechpartnern finden Sie auf unserer Homepage im World Wide Web (WWW): <http://www.wi.hs-wismar.de/>.

Die Wismarer Diskussionspapiere/Wismar Discussion Papers sind urheberrechtlich geschützt. Eine Vervielfältigung ganz oder in Teilen, ihre Speicherung sowie jede Form der Weiterverbreitung bedürfen der vorherigen Genehmigung durch den Herausgeber.

Herausgeber: Prof. Dr. Jost W. Kramer
Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Hochschule Wismar
University of Applied Sciences – Technology, Business
and Design
Philipp-Müller-Straße
Postfach 12 10
D – 23966 Wismar
Telefon: ++49/(0)3841/753 441
Fax: ++49/(0)3841/753 131
E-Mail: jost.kramer@hs-wismar.de

Vertrieb: HWS-Hochschule Wismar Service GmbH
Phillipp-Müller-Straße
Postfach 12 10
23952 Wismar
Telefon:++49/(0)3841/753-574
Fax: ++49/(0) 3841/753-575
E-Mail: info@hws-wismar.de
Homepage: <http://cms.hws-wismar.de/service/wismarer-diskussions-brpapiere.html>

ISSN 1612-0884

JEL-Klassifikation C88, C81

Alle Rechte vorbehalten.

© Hochschule Wismar, Fakultät für Wirtschaftswissenschaften, 2011.

Printed in Germany

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	4
1.1. Problemstellung und Modellbildung	4
1.2. Die Entfernungsmatrix	5
1.3. Die Bedarfsreihen	5
1.4. Die Parameter	6
2. Ergebnisse der Optimierung der Transportkosten	7
3. Benchmark bei Adressdaten	10
4. Zusammenfassung und Ausblick	12
Literatur	12
Autorenangaben	13

1. Einleitung

In diesem Beitrag sollen exemplarische Maßstäbe für die Tourenoptimierung gesetzt werden, indem optimale Lösungen für verschiedene Eingabedaten und Parameter eines Tourenoptimierungsproblems mit geteilter Belieferung veröffentlicht werden.

Diese Darstellung soll Herstellern und Käufern von Tourenberechnungssoftware eine vergleichende Analyse mit den hier ermittelten optimalen Werten ermöglichen. Das ist einerseits für Neuentwicklungen interessant, die auch optimale Touren berechnen wollen, und andererseits für Produkte, die sogenannte heuristische Näherungslösungen bereitstellen. Im letzteren Fall ist dann insbesondere die Frage interessant, inwieweit die Näherungslösung der optimalen Lösung, zumindest an Beispielen, nahe kommt.

Tourenoptimierungsprobleme sind NP-vollständig¹ bzgl. der Anzahl 'n' der zu beliefernden Orte. Für große Werte von 'n' wird es also niemals optimale Berechnungsergebnisse geben.

Die in dieser Veröffentlichung ermittelten Rechenergebnisse basieren auf dem in [1] dargestellten Algorithmus.

1.1. Problemstellung und Modellbildung

Ein Großunternehmen der Lebensmittelindustrie mit deutschlandweitem Absatzgebiet liefert seine Waren in mehreren Stufen an die Endkunden, wie z.B. Supermärkte, aus. Eine Zwischenstufe ist die Auslieferung von einem Depot an sogenannte Vertriebsstellen. Die Ware wird in Standard-Plastikkästen gelegt, die auf Europaletten gestapelt werden. Zum Versand der Europaletten werden Lastkraftwagen (LKW) mit unterschiedlichem Fassungsvermögen verwendet, und zwar die LKW-Typen mit einem Fassungsvermögen von 15 Paletten, 18 Paletten, 33 Paletten oder 36 Paletten. Es wird davon ausgegangen, dass von allen LKW-Typen beliebig viele Fahrzeuge zur Verfügung stehen.

Nach Auslieferung der Paletten kehren die LKW zum Depot zurück. Die gesamte Fahrzeit eines LKW vom Depot zu seinen Vertriebsstellen und zurück wird Lenkzeit genannt. Die Zeit vom Depot bis zur letzten Vertriebsstelle einer Tour heißt Lieferzeit.

Gesucht sind lenkzeitminimale Touren, die alle Bedarfe an Paletten mit Waren befriedigen und die Lenk- und Lieferzeitgrenzen einhalten. Von der Europäischen Union gibt es ein umfangreiches Regelwerk zu Lenkzeiten von LKW-Fahrern. In dem hier betrachteten Modell wird darauf nicht eingegangen, sondern es wird vereinfacht von einer Lenkzeitgrenze von 600 Minuten pro Tag ausgegangen. Ein wesentlicher Kostenfaktor im Transport sind die Fahrerkosten. Sie betragen durchschnittlich 50 % der Transportkosten. Die Berechnungen verwenden eine Entfernungsmatrix mit den Fahrzeiten.

Je nach LKW-Typ gibt es einen Umrechnungsfaktor, der auf Erfahrungswerten beruht, mit dessen Hilfe aus den Fahrminuten die Transportkosten ermittelt wer-

¹Die Bezeichnung NP-Vollständigkeit ist ein Fachausdruck aus der Komplexitätstheorie. NP ist die Abkürzung von 'nichtdeterministisch polynomielle'. Aufwandsfunktionen, wie z.B. 2^n oder $n!$ sind Beispiele aus dieser Klasse.

den. Die Optimierung wird mit der Zielfunktion durchgeführt, die Transportkosten zu minimieren.

In der Praxis kommen zu den reinen Fahrkosten noch die Kosten für die Entladung hinzu. Diese Kosten werden in dieser Arbeit vernachlässigt.

Die Anzahl der auszufahrenden Paletten sind die Eingabedaten, die Lenk- und Lieferzeitgrenzen, Umrechnungsfaktoren zwischen Fahrzeit und Transportkosten sowie LKW-Typen stellen die Parameter der Berechnung dar.

1.2. Die Entfernungsmatrix

Ausgangspunkt für die Optimierung der Transportkosten ist eine Entfernungsmatrix. Die Angaben sind in dieser Arbeit keine Kilometerangaben sondern Fahrminuten. Diese Werte wurden aus der Praxis vorgegeben. Die Qualität der Entfernungsdaten ist für die Optimierung sehr wichtig. Nur wenn die Entfernungsdaten die sogenannte Dreiecksungleichung erfüllen, sind die Ergebnisse der Optimierung sinnvoll. Die Dreiecksungleichung besagt, dass die direkte Entfernung zwischen zwei Orten niemals größer sein darf als ein Umweg über einen dritten Ort.

Tabelle 1: Entfernungsmatrix für Depot und sieben Orte in Minuten

Orte	Depot	Ort1	Ort2	Ort3	Ort4	Ort5	Ort6	Ort7
Depot	.	49	67	89	60	82	209	105
Ort1	49	.	71	126	94	115	242	132
Ort2	67	71	.	142	101	124	234	83
Ort3	89	126	142	.	63	76	205	118
Ort4	60	94	101	63	.	34	163	65
Ort5	82	115	124	76	34	.	156	86
Ort6	209	242	234	205	163	156	.	155
Ort7	105	132	83	118	65	86	155	.

1.3. Die Bedarfsreihen

Die sieben Standorte Ort1 bis Ort7 sollen vom Depot exemplarisch mit folgenden Palettenanzahlen beliefert werden. (Diese Größenordnung kommt auch in der Praxis vor.)

Tabelle 2: Vier Bedarfsreihen mit zufälligen Werten

Bedarfsreihe	Bedarfe in Euro-Paletten							Summe
B1	50	60	70	80	90	100	110	560
B2	66	121	77	141	88	161	99	753
B3	110	120	130	140	150	160	170	980
B4	111	121	131	141	151	161	171	987

1.4. Die Parameter

Die Optimierung wird mit einer Lenkzeitgrenze von 600 Minuten und einer Lieferzeitgrenze von 420 Minuten durchgeführt.

Aus der Praxis wurden folgende Umrechnungsfaktoren für eine Fahrminute in Abhängigkeit vom LKW-Typ vorgegeben.

Tabelle 3: Kosten je Fahrminute in Abhängigkeit von der LKW-Kapazität

LKW-Kapazität	Kosten je Fahrminute in Euro
15 Paletten	0,66
18 Paletten	0,66
33 Paletten	0,91
36 Paletten	0,92

Durch diese Kostenfaktoren kann es vorkommen, dass kostenoptimale Tourenpläne länger sind (mehr gefahrene Kilometer) als nicht kostenoptimale Tourenpläne. Ähnliches gilt für den Kohlendioxidausstoß. Übrigens ist es momentan fast unmöglich, konkrete Werte für den zulässigen durchschnittlichen Kohlendioxidausstoß für LKW zu erhalten. Die Europäische Union hat sich zwar für PKW auf den Richtwert von 120 g/km geeinigt, ist jedoch bei LKW noch im Findungsprozess. Die Materie ist hier insofern komplizierter als bei PKW, weil zusätzlich zur Motorisierung noch das Chassis, die Aufbauten und das Gewicht der Ladung Einflussfaktoren für den Kohlendioxidausstoß darstellen. Geht man nur vom durchschnittlichen Dieselmotorkraftstoffverbrauch für LKW aus, der zwischen 20 und 40 Litern je 100 km liegt, erhält man einen ersten Anhaltspunkt dafür. Durch eine Verhältnisgleichung käme man bei den größten LKW-Typen auf einen Kohlendioxidausstoß von 600 g/km, wenn man bei PKW acht Liter Kraftstoff je 100 km ansetzte.

2. Ergebnisse der Optimierung der Transportkosten

Bei der Optimierung der Transportkosten werden nicht nur die vier Grundtypen von LKW zugelassen sondern auch gewisse Kombinationen, wie z. B. die beiden Typen mit einer Kapazität von 18 und 36 Europaletten.

In der folgenden Tabelle werden die vom Optimierungsprogramm errechneten Transportkosten in ganzen Euro für die vier Bedarfsreihen B1 bis B4 in Abhängigkeit von der LKW-Kapazität und der Kombination von zwei LKW-Typen mit unterschiedlicher Kapazität ausgewiesen.

Tabelle 4: Minimale Transport-Kosten in Euro (gerundet)

Laufende Nummer	LKW-Kapazität (in Euro-Paletten)	Bedarfsreihen			
		B1	B2	B3	B4
1	18&36	3184	4295	5299	5299
2	15&36	3194	4332	5330	5359
3	36	3217	4367	5378	5378
4	18&33	3506	4478	5549	5629
5	15&33	3587	4478	5549	5629
6	33	3641	4510	5549	5653
7	18	4417	5904	7329	7338
8	15	5203	7092	8693	8825

Im nächsten Kapitel werden die Ergebnisse ausführlich veranschaulicht. An dieser Stelle soll vorab die Einsparung diskutiert werden, die durch die sogenannten Mischvarianten erzielt werden kann. Die größte Einsparung von 3,8 % ist in den Bedarfsreihen B1 bis B3 erkennbar, wenn zusätzlich zu den 33er-LKW auch 18er-LKW zur Verfügung stehen. Bei den drei Varianten mit 36er LKW wird lediglich eine Einsparung von 1 % bis max. 1.5 % erzielt, wenn zusätzlich 15er oder 18er LKW genutzt werden können. Bei allen Varianten wird davon ausgegangen, dass beliebig viele LKW zur Verfügung stehen.

In der Kostenfunktion K1 werden LKW-Typ-Varianten den minimalen Transportkosten eindeutig zugeordnet. In der horizontalen Achse der folgenden Abbildung sind deshalb die Nummern der acht verschiedenen LKW-Typ Kombinationen aus Tabelle 4 und in der vertikalen Achse die errechneten minimalen Transportkosten aufgetragen.

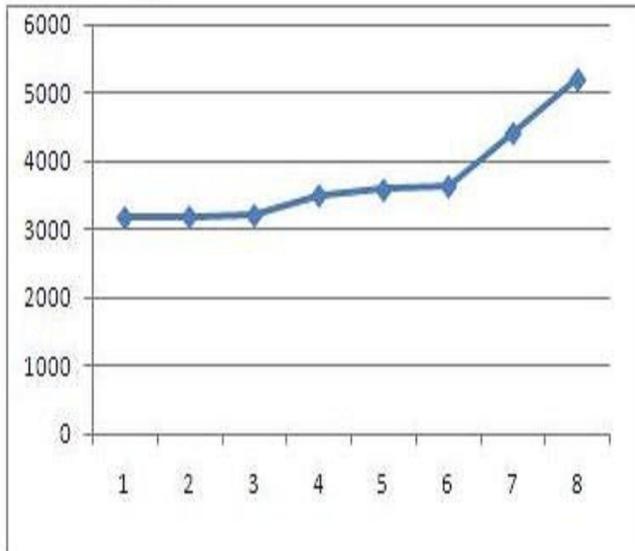


Abbildung 1: Transportkosten in Abhängigkeit vom LKW-Typ bzw. LKW-Typ-Kombination für die Bedarfsreihe B1

Man erkennt an der grafischen Darstellung der Kostenfunktion, dass die ersten drei LKW-Typ-Varianten (1 bis 3) sehr ähnliche Ergebnisse liefern, ebenso die folgenden drei Varianten (4 bis 6). Nur die Varianten mit den Nummern 7 (18er LKW) und 8 (15er LKW) haben deutlich höhere Kosten. In den ersten drei Varianten ist immer ein 36er LKW vertreten, in den folgenden drei stets ein 33er LKW. Insofern verwundert es nicht, dass die Unterschiede in den Dreiergruppen relativ gering ausfallen. Zwischen den Dreiergruppen gibt es einen erkennbaren Unterschied. Immer dann, wenn ein 36er LKW-Typ in einer Variante enthalten ist, sind die Transportkosten kleiner als in irgendeiner Variante mit einem 33er LKW-Typ. Das Verhältnis von minimalen Kosten (3184) zu maximalen Kosten (5203) hat für die Bedarfsreihe B1 einen Wert von 0,61. Durch den Einsatz der günstigsten LKW-Kombination (18&36) kann man im Verhältnis zur ungünstigsten Variante (15) also ca. 39 % der Transportkosten einsparen.

Für die Bedarfsreihe B4 ergibt sich ein ähnliches Bild wie bei der Bedarfsreihe B1.

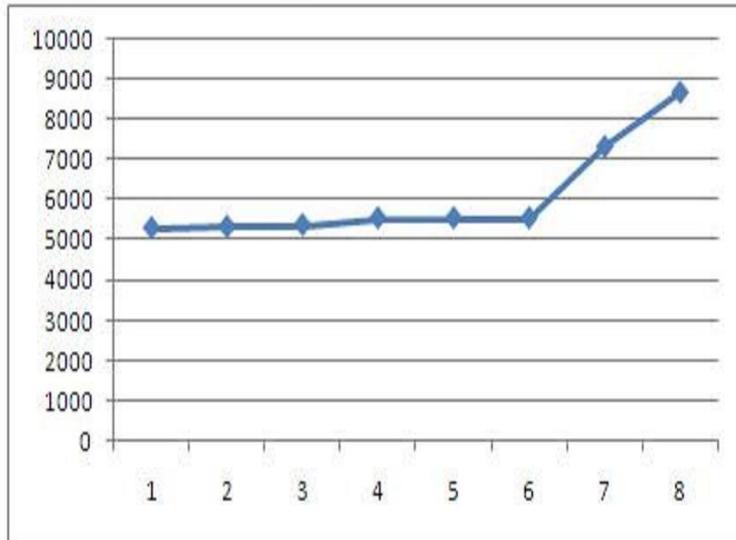


Abbildung 2: Transportkosten in Abhängigkeit vom LKW-Typ bzw. LKW-Typ-Kombination für die Bedarfsreihe B4

Auch hier sind wieder die beiden Dreiergruppen und die beiden Ausreißer für die Varianten Nr. 7 und 8 zu finden.

3. Benchmark bei Adressdaten

Ein Benchmark mit Postadressen ist zwar praxistauglicher, aber anfälliger als ein Benchmark mit einer Entfernungsmatrix. Das liegt daran, dass die Entfernungsberechnung über Anbieter von Geodaten sehr zeitabhängig ist. Wird z. B. eine neue Straße fertiggestellt und auch in den Geodaten berücksichtigt, würde das evt. die Entfernungsmatrix beeinflussen. Vor einem Vergleich von Berechnungsergebnissen ist also die Entfernungsmatrix zu überprüfen, ob sie noch zu den Postadressen passt. Die folgenden Postadressen aus [3] wurden zufällig ausgewählt:

Tabelle 5: Zehn reale Postadressen in Süddeutschland

Kunde	Straße Hausnummer	PLZ	Ort
Depot	Bleichstraße 6	89077	Ulm
Kunde1	Narzissenweg 1	70374	Stuttgart
Kunde2	Allee 4	74072	Heilbronn
Kunde3	Alte Gasse 22	86152	Augsburg
Kunde4	Am Westpark 5	85057	Ingolstadt
Kunde5	Steinstraße 27	81667	München
Kunde6	Schleifweg 28	91522	Ansbach
Kunde7	Grabenstraße 22	73033	Göppingen
Kunde8	Gottmannplatz 2	78467	Konstanz
Kunde9	Im Weiler 25	72770	Reutlingen
Kunde10	Herderstraße5	76185	Karlsruhe

Die folgenden Entfernungsdaten wurden mittels Online-Tutorial der Mobility Platform der PTV AG für die Adressdaten aus Tabelle 5 bestimmt (siehe [2]). Wie oben handelt es sich um Minutenangaben für LKW mit Autobahnbenutzung und der Option 'Schnelle Route'.

Tabelle 6: Entfernungsmatrix für 11 Adressen in Minuten für eine Richtung

Orte	Dep.	Ort1	Ort2	Ort3	Ort4	Ort5	Ort6	Ort7	Ort8	Ort9	O.10
Dep.	.	100	133	75	157	133	127	70	209	113	138
Ort1	100	.	66	159	241	217	148	63	172	79	90
Ort2	133	66	.	191	204	249	106	112	195	114	86
Ort3	75	159	191	.	100	76	171	127	242	171	195
Ort4	157	241	204	100	.	82	127	206	317	250	274
Ort5	133	217	249	76	82	.	183	185	262	229	253
Ort6	127	148	106	171	127	183	.	155	277	196	175
Ort7	70	63	112	127	206	185	155	.	188	87	112
Ort8	209	172	195	242	317	262	277	188	.	156	200
Ort9	113	79	114	171	250	229	196	87	156	.	117
O.10	138	90	86	195	274	253	175	112	200	117	.

Es sollen für die folgenden Bedarfsreihen kostenminimale Touren ermittelt werden:

Tabelle 7: Drei Bedarfsreihen mit zufälligen Werten

Bedarfsreihe	Bedarfe in Stück Euro-Paletten										Summe
B5	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	300
B6	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	950
B7	51	61	71	81	91	101	111	121	131	141	960

Die Berechnungsergebnisse wurden mit den Solvern (Standardsoftware für die Optimierung) von FICO's XPRESS Version 7.1 und IBMs ILOG-CPLEX Version 12.2 ermittelt. Es werden wieder die Umrechnungsfaktoren von Minuten auf Euro nach Tabelle 3 verwendet. Die maximale Lenkzeit betrug hier 1000 Minuten und die maximale Lieferzeit 600 Minuten.

Tabelle 8: Minimale Transport-Kosten in Euro (gerundet) für Adressdaten

Laufende Nummer	LKW-Kapazität (in Euro-Paletten)	Bedarfsreihen		
		B5	B6	B7
1	36	2309	6788	6843
2	33	2284	7354	7381
3	18	3131	9283	8545
4	15	3313	11034	11422

Die kostengünstigste Variante Nr.1 (36) unterscheidet sich von der teuersten Nr.4 (15) um 67 % bei der Bedarfsreihe B7, um 63 % bei der Bedarfsreihe B6 und um 43 % bei der Bedarfsreihe B5. Bemerkenswert ist hier auch die Tatsache, dass von laufender Nummer 3 zu 4 die LKW-Kapazität nur um ca. 17 % abnimmt, die Transportkosten im Optimum für die Bedarfsreihe B6 um 19 % ansteigen und für die Bedarfsreihe B7 sogar um 22 %.

Für die Bedarfsreihe B5 steigen die Kosten jedoch nur um ca. 6 %.

4. Zusammenfassung und Ausblick

Auf dem Standard-Softwaremarkt zur Tourenoptimierung gibt es eine Vielzahl von Anbietern, wie z. B. die PTV AG in Karlsruhe mit dem Produkt 'Intertour' oder die Alfaplan GmbH in Ulm mit dem Produkt 'Catrin' u. a.

Mit den hier dargestellten Ergebnissen kann jeder, der vor der Anschaffung von Software zur Tourenoptimierung steht, prüfen, in welcher Qualität ein Anbieter die hier vorgestellten Beispiele berechnet, d. h. wie nahe er dem Optimum kommt. Das ist zwar nur eine exemplarische Aussage, aber besser als kein Anhaltspunkt. Für weitere Analysen steht der Autor gerne zur Verfügung.

Bei vergleichenden Berechnungen müssen natürlich Eingabedaten und Parameter übereinstimmen. Dies kann technisch Probleme bereiten, weil die Standardsoftware i. allg. nur intern mit einer Entfernungsmatrix arbeitet, extern aber mit Postadressen.

Ein Benchmark kann momentan vom Autor bei Tourenoptimierungsproblemen mit bis zu 40 Orten nach obigem Modell erstellt werden. Geplant ist eine Ausweitung auf Probleme mit bis zu 100 Orten.

Die Optimierung für freie Adressdaten ist bisher nur für einen beliebigen, aber festen LKW-Typ möglich. In Zukunft sollen auch Mischvarianten, wie sie in Tabelle 4 vorkommen, berechenbar sein.

Literatur

- [1] Harald Mumm, Hans Röck, Developing operation and decision support tools for a split-delivery vehicle routing application domain, Business Informatics Research BIR 2006, Kaunas (Lithuania).
- [2] Online Tutorial zur Mobility Platform:
<http://80.146.239.135/mp-ajax-api-samples/tutorial/tutorial.html>.
- [3] Christian Koch, Projektarbeit zum Abschluss des Faches 'Standardsoftware für die Optimierung', Wintersemester 2010/2011.

Autorenangaben

Prof. Dr. rer. nat. Harald Mumm

Fakultät für Wirtschaftswissenschaften

Hochschule Wismar

Philipp-Müller-Straße 14

Postfach 12 10

D-23966 Wismar

Telefon: ++49 / (0)3841 / 753 450

Fax: ++49 / (0)3841 / 753 131

E-mail: harald.mumm@wi.hs-wismar.de

WDP - Wismarer Diskussionspapiere / Wismar Discussion Papers

- Heft 06/2007: Florian Wrede: Computergestützte Management-Informationssysteme. Geschichte – Zukunft – Konsequenzen
- Heft 07/2007: Peter Biebig/Gunnar Prause: Logistik in Mecklenburg – Entwicklungen und Trends
- Heft 08/2007: Anja Ziesche: Risikomanagement unter dem Aspekt der Betrieblichen Gesundheitsförderung
- Heft 09/2007: Cornelia Ewald: Kreditinstitute in der Anlageberatung – Anforderungen aus der aktuellen Rechtsprechung und Gesetzgebung
- Heft 10/2007: Herbert Müller: Zahlen, Planeten, Pyramiden und das Meter. Wie die Planung der Pyramiden von Gizeh erfolgt sein könnte – eine ingenieurmethologische Betrachtung
- Heft 11/2007: Klaus Sanden/Barbara Bojack: Depressivität und Suizidalität im höheren Lebensalter
- Heft 12/2007: Andrea Kallies/Anne Przybilla: Marktanalyse von Enterprise Resource Planning-Systemen – Kategorisierung –
- Heft 13/2007: Anne Przybilla: Die Verwaltungsreform und die Einführung der Doppik in die öffentliche Verwaltung
- Heft 14/2007: Jost W. Kramer: Erfolgsaspekte genossenschaftlichen Wirtschaftens aus betriebswirtschaftlicher Perspektive
- Heft 01/2008: Uwe Lämmel (Hrsg.): Wirtschaftsinformatik – Was ist das?
- Heft 02/2008: Florian Wrede: Qualitätsmanagement – Eine Aufgabe des Controllings, des Marketings oder des Risikomanagements?
- Heft 03/2008: Regina Bojack/Barbara Bojack: Comenius, ein moderner Pädagoge
- Heft 04/2008: Chris Löbber/Stefanie Pawelzik/Dieter Bastian/Rüdiger Steffan: Datenbankdesign und Data Warehouse-Strategien zur Verwaltung und Auswertung von Unfalldaten mittels Risikopotenzialwerten und Risikoklassen
- Heft 05/2008: Reinhard J. Weck/Anatoli Beifert/Stefan Wissuwa: Wissensmanagement - quo vadis? Case Positions zur Umsetzung in den Unternehmen. Eine selektive Bestandsaufnahme
- Heft 06/2008: Petra Wegener: Die Zeit und ihre Facetten in der Fotografie
- Heft 07/2008: Anne Przybilla: Personalrisikomanagement – Mitarbeiterbindung und die Relevanz für Unternehmen
- Heft 08/2008: Barbara Bojack: Co-Abhängigkeit am Arbeitsplatz

- Heft 09/2008: Nico Schilling: Die Rechtsformwahl zwischen Personen- und Kapitalgesellschaften nach der Unternehmensteuerreform 2008
- Heft 10/2008: Regina Bojack: Der Bildungswert des Singens
- Heft 11/2008: Sabine Hellmann: Gentechnik in der Landwirtschaft
- Heft 12/2008: Jost W. Kramer: Produktivgenossenschaften – Utopische Idee oder realistische Perspektive?
- Heft 01/2009: Günther Ringle: Vertrauen der Mitglieder in ihre Genossenschaft - Das Beispiel der Wohnungsgenossenschaften -
- Heft 02/2009: Madleen Duberatz: Das Persönliche Budget für Menschen mit Behinderungen – Evaluation der Umsetzung am Beispiel der Stadt Schwerin
- Heft 03/2009: Anne Kroll: Wettervorhersage mit vorwärts gerichteten neuronalen Netzen
- Heft 04/2009: Claudia Dührkop: Betriebswirtschaftliche Besonderheiten von Zeitschriften und Zeitschriftenverlagen
- Heft 05/2009: Dieter Herrig/Herbert Müller: Kosmologie: So könnte das Sein sein. Technikwissenschaftliche Überlegungen zum Entstehen, Bestehen, Vergehen unserer Welt
- Heft 06/2009: Verena Theißen/Barbara Bojack: Messie-Syndrom – Desorganisationsproblematik
- Heft 07/2009: Joachim Winkler/Heribert Stolzenberg: Adjustierung des Sozialen-Schicht-Index für die Anwendung im Kinder- und Jugendgesundheitssurvey (KiGGS) 2003/2006
- Heft 08/2009: Antje Bernier/Henning Bombeck: Landesbaupreis für ALLE? – Analyse der Barrierefreiheit von prämierten Objekten des Landesbaupreises Mecklenburg-Vorpommern 2008
- Heft 09/2009: Anja Graeff: Der Expertenstandard zum „Entlassungsmanagement in der Pflege“ des Deutschen Netzwerks zur Qualitätsentwicklung in der Pflege: Wirkungsvolles Instrument für die Qualitätsentwicklung in der Pflege?
- Heft 10/2009: Maria Lille/Gunnar Prause: E-Governmental Services in the Baltic Sea Region
- Heft 11/2009: Antje Bernier/Henning Bombeck/Doreen Kröplin/Katarina Strübing: Öffentliche Gebäude für ALLE? – Analyse der multisensorischen Barrierefreiheit von Objekten in Mecklenburg-Vorpommern, Schleswig Holstein und Hamburg
- Heft 12/2009: Susanne Eilart/Eva Nahrstedt/Stefanie Prack/Stefanie Schröder: „Der Mindestlohn muss her, weil man von Arbeit leben können muss“

- Heft 13/2009: Claus W. Turtur: Wandlung von Vakuumenergie elektromagnetischer Nullpunktoszillationen in klassische mechanische Energie
- Heft 01/2010: Jonas Bielefeldt: Risikomanagement unter Marketinggesichtspunkten
- Heft 02/2010: Barbara Bojack: Der Suizid im Kinder- und Jugendalter
- Heft 03/2010: Thomas Dahlmann/Andreas Hauschild/Maik Köppen/Alexander Kofahl/Uwe Lämmel/Stefan Lüdtkke/Stefan Luttenberger: Wissensmanagement mittels Wiki-Systemen
- Heft 04/2010: Günther Ringle/Nicole Göler von Ravensburg: Der genossenschaftliche Förderauftrag
- Heft 05/2010: Antje Bernier/Henning Bombeck: Campus für ALLE? – Analyse der multisensorischen Barrierefreiheit von staatlichen Hochschulen in Mecklenburg-Vorpommern
- Heft 06/2010: Herbert Müller: Die Hauptsätze der Thermodynamik. Eine Neubetrachtung aus systemwissenschaftlicher Sicht mit Konsequenzen
- Heft 07/2010: Gunnar Prause (Ed.): Regional Networking as Success Factor in the Transformation Processes of Maritime Industry. Experiences and Perspectives from Baltic Sea Countries
- Heft 01/2011: Karsten Gaedt: Strategischer Bezug des externen Wachstums
- Heft 02/2011: Hubert Kneußel: Partizipationsformen der Umweltpolitik und des Energiesektors
- Heft 03/2011: Slim Lamine/Roland Rohrer/Moritz Ruland/Holger Werner: Marketing und Vertrieb als erfolgsrelevante Faktoren eines Unternehmens
- Heft 04/2011: Frauke Harder/Assaf Hoz-Klemme: Emotionale Markenkommunikation im Investitionsgütermarketing am Beispiel des Antriebssystemherstellers MTU
- Heft 05/2011: Jonas Bielefeldt: Der E-Commerce und seine Vergütungsmodelle in Bezug auf Affiliate-Marketing
- Heft 06/2011: Alexander Kirsch/Thorsten S. Stoyke: Erfolgsfaktoren für eine produktive Zusammenarbeit zwischen Marketing und Vertrieb – Bestandsaufnahme, Trends, Lösungsmöglichkeiten und Grenzen der Einflussnahme
- Heft 07/2011: Harald Mumm: Benchmark zur Tourenoptimierung