

# Knowledge Sharing and Trading on Electronic Marketplaces

Roland M. Müller

Wartenburgstr. 21

D-10963 Berlin

roland@knowledge-commerce.org

**Abstract:** Die Dissertation stellt zum einen eine Theorie der Wissensteilung vor, zum anderen wird ein Modell für elektronische Wissensmärkte entwickelt. Die Theorie der Wissensteilung zeigt mögliche Ursachen für opportunistisches Verhalten in einem Wissensmanagementsystem auf und gibt testbare Hypothesen für die Wirkung von Anreizsystemen und kulturellen Faktoren. Die Theorie wird empirisch anhand des tatsächlichen Wissensteilungsverhaltens in einem multi-nationalen Unternehmen getestet. Das Modell für elektronische Wissensmärkte stellt die einzelnen Elemente eines Wissensmarktes aufeinander aufbauend in einem Rahmenwerk dar. Verschiedene Marktmechanismen werden experimentell unter Laborbedingungen auf ihre Wirkung für den Wissenstransfer getestet. Es wird eine Webservice-basierte IT-Architektur für Wissensmärkte entwickelt und die Durchführbarkeit prototypisch gezeigt.

## 1 Einführung

Wissen wird gegenüber den Produktionsfaktoren Land, Kapital und Arbeit immer wichtiger. Darauf reagierend haben in den letzten Jahren immer mehr Firmen Wissensmanagementlösungen implementiert. Jedoch stellte sich die oft mangelnde Motivation der Beteiligten zum Wissensaustausch als eines der größten Probleme bei der Einführung einer Wissensmanagementlösung heraus. Die vorliegende Arbeit stellt zum einen eine Theorie der Wissensteilung vor, zum anderen wird ein Modell für elektronische Wissensmärkte entwickelt.

## 2 Praxisprobleme

Die Fähigkeit interne und externe Wissensgüter zu managen ist zu einem zunehmend entscheidenden Faktor der Wettbewerbsfähigkeit von Organisationen geworden [Dru88]. In Studien zum Wissensmanagement wird betont, dass die größte Herausforderung darin besteht, die Teilnehmer zu motivieren, ihr Wissen zu teilen [KMM02]. Wissensteilung ist schwer zu erreichen und Mitarbeiter sind oft nicht bereit, ihr Wissen preiszugeben

[KMM02]. Daher ist der Grad der Wissensteilung aus der Sicht des Unternehmens oft unzureichend.

**Praxisproblem I:**

Die Bereitstellung von Wissen in Wissensmanagementsystemen ist oft unzureichend.

Wissenshandel könnte diese Probleme nicht nur innerhalb einer Organisation, sondern auch zwischen Unternehmen und Individuen lösen. Wissenshandel ist der Transfer von Nutzungsrechten für Wissensgüter gegen eine monetäre Kompensation mit Hilfe von Marktmechanismen. In der Praxis verursacht der Handel von Wissensgütern jedoch hohe Transaktionskosten für das Finden der richtigen Experten bzw. des richtigen dokumentierten Wissens. Daher ist es wichtig, die Transaktionskosten zu reduzieren, insbesondere wenn eine Expertenantwort nur einen relativ geringen Wert hat. Falls die Transaktionskosten im Vergleich zum Transaktionswert zu hoch sind, wird ein Wissensmarkt scheitern. Auch die speziellen Charakteristika von Wissensgütern bedürfen einer spezifischen Gestaltung des Marktes.

**Praxisproblem II:**

Wegen der hohen Transaktionskosten und der spezifischen Eigenschaften von Wissensgütern ist deren Handel bis jetzt noch nicht weit verbreitet.

### 3 Forschungsfragen

Aus den zwei Praxisproblemen extrahieren wir vier Forschungsfragen. Wenn wir den Handel bzw. die Bereitstellung eines Gutes untersuchen wollen, ist es wichtig, die Eigenschaften dieses Gutes zu verstehen.

**Forschungsfrage I:**

Was sind die Charakteristika von Wissensgütern und wie ist deren Einfluss auf den Handel und die Bereitstellung von Wissensgütern.

Die meisten Wissensmanagementsysteme (WMS) haben ein offenes Repository, in dem die Dokumente gespeichert und von allen Nutzern eingesehen werden können. Die Bereitstellung von Dokumenten und Expertenrat liegt in der Entscheidung der einzelnen Mitarbeiter und ist die Voraussetzung für den Erfolg des WMS. Die Einflussfaktoren der Wissensbereitstellung wurden jedoch noch nicht eingehend erforscht.

**Forschungsfrage II:**

Welche Faktoren beeinflussen die Wissensbereitstellung in einem Wissensmanagementsystem?

Ein Alternativkonzept zu einem offenen Wissensrepositorium ist ein Wissensmarkt. Wissensgüter bieten sich wegen ihres immateriellen Charakters an, elektronisch gehandelt zu werden. Elektronische Wissensmärkte ermöglichen die Wissensübertragung gerade in Organisationsformen wie virtuellen Unternehmen und strategischen Allianzen, in denen eine übergeordnete, koordinierende und zielbestimmende Instanz nicht vorhanden ist. Um den Wissenshandel zu ermöglichen, müssen jedoch verschiedene Probleme gelöst werden. Zur Ausschöpfung des damit verbundenen Potenzials sind marktgesteuerte Kompensationen und eine entsprechende Qualitätssicherung notwendig.

Zu den Problemen gehört unter anderem die Wahl des richtigen Marktmechanismus für Wissensgüter, die Sicherstellung der Qualität der Wissensgüter und das Matching von Experten und Ratsuchenden. Die Qualitätssicherung soll Nachfrager von der versprochenen Qualität überzeugen, sodass diese bereit sind, den jeweiligen Preis für die angebotenen Wissensgüter zu zahlen. Klassische Lösungen zur Überwindung des asymmetrischen Informationsproblems sind teilweise ungeeignet für Wissensgüter. Für alle diese Probleme müssen geeignete Methoden gefunden werden.

**Forschungsfrage III:**

Was sind geeignete Matching-, Qualitätssicherungs- und Markt-Mechanismen für elektronische Wissensmärkte?

Eine weitere Frage ist, wie eine passende IT-Infrastruktur für einen elektronischen Wissensmarkt gestaltet werden soll. Wissensmärkte sollten in die tägliche Arbeit integriert sein und mit verschiedenen Systemen innerhalb und außerhalb des Unternehmens kommunizieren können.

**Forschungsfrage IV:**

Wie kann der elektronische Wissenshandel mit einer passenden IT-Infrastruktur unterstützt werden, die verschiedene Nutzungsszenarien abdeckt?

## 4 Aufbau der Arbeit

Die Arbeit ist in vier Teile gegliedert. Die Forschungsfragen I-IV werden in den entsprechenden Teilen I-IV analysiert. Die Teile heißen: Wissensgüter, Wissensteilung, Wissenshandel und KnowMarket.

### 4.1 Wissensgüter

Die Eigenschaften von Wissensgütern und deren Einfluss auf Wissensteilung und -handel werden in Kapitel 2 analysiert. Außerdem werden verschiedene Sichtweisen auf Wissen dargestellt. Nur übertragbares Wissen – im Folgenden als Wissensgut bezeichnet – kann

gehandelt bzw. bereitgestellt werden. Wissensgüter sind alle Produkte und Dienstleistungen, die primär der Wissensübertragung dienen. Es wird das Konzept des Wissenstransfer-Mechanismus eingeführt. Dies ist eine Menge von Regeln, die den Austausch von Wissen zwischen den Akteuren regelt. Es wird zwischen zwei Wissenstransfer-Mechanismen unterschieden: Die Wissensteilung durch ein offenes, im Unternehmen frei zugängliches Repositorium und der Wissenshandel durch elektronische Wissensmärkte. [Mül01b, Mül01a]

## 4.2 Wissensteilung

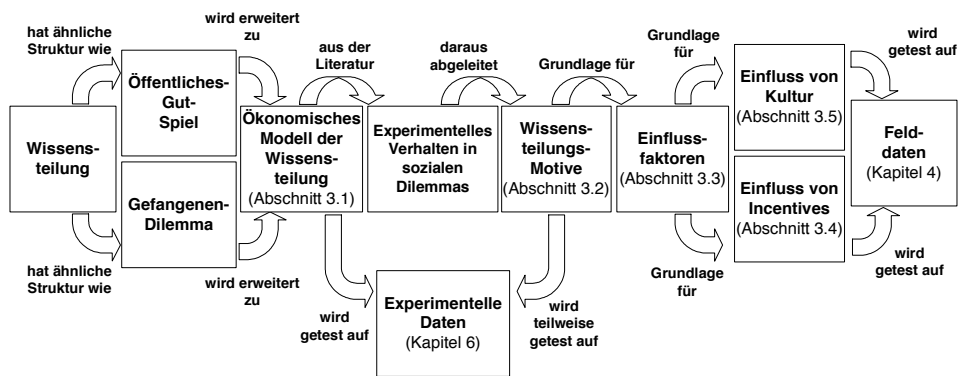


Abbildung 1: Forschungsschritte im Teil *Wissensteilung*

In Kapitel 3 wird eine Theorie der Wissensteilung im Kontext eines offenen Wissensrepositoriums entwickelt (siehe Abb. 1). Es wird ein ökonomisches Modell der Wissensteilung präsentiert, das mögliche Ursachen für opportunistisches Verhalten in einem Wissensmanagementsystem aufzeigt. Es modelliert die Wissensbereitstellung als Öffentliches-Gut-Spiel bzw. als Gefangenendilemma. In Abschnitt 3.2 wird das ökonomische Modell um Faktoren erweitert, die die experimentelle Ökonomie bei der Untersuchung von Öffentlichen-Gut-Spielen als relevant erkannt hat. Dazu zählen Wissensbereitstellungsmotive wie Altruismus, konditionale Kooperation, Reputation und soziale Normen. Dieses Fundament erlaubt uns in Abschnitt 3.3 den Effekt verschiedener Einflussfaktoren zu analysieren. Mit dieser theoretischen Basis sind wir in der Lage, den Effekt von Anreizsystemen (Abschnitt 3.4) und Kultur (Abschnitt 3.5) zu untersuchen. Anreizsysteme für die Wissensbereitstellung werden einerseits anhand des ökonomischen Modells und andererseits anhand der möglichen Verdrängung intrinsischer Motive analysiert. Darüber hinaus wird die Wirkung kultureller Faktoren auf die Wissensbereitstellung anhand des Modells analysiert. Die Theorie liefert testbare Hypothesen für den Einfluss von Incentives und Kultur auf die Wissensteilung.

In Kapitel 4 wird der Einfluss von Anreizsystemen und Kultur auf die Wissensbereitstellung getestet. Die aus dem Modell vorhergesagten Einflüsse von Anreizsystemen und Kul-

tur auf die Wissensbereitstellung werden anhand des tatsächlich aufgezeichneten Verhaltens in einem multi-nationalen Wissensmanagementsystem mit ca. 18.000 Nutzern in 59 Ländern empirisch getestet. Eine solch umfangreiche Studie des tatsächlichen Verhaltens in einem Wissensmanagementsystem ist unseres Wissen nach bis jetzt noch nicht durchgeführt worden. [MSL05]

### 4.3 Wissenshandel

In Kapitel 5 wird ein Modell für elektronische Wissensmärkte präsentiert, welches die einzelnen Elemente eines Wissensmarktes aufeinander aufbauend in einem Rahmenwerk darstellt (siehe Abbildung 2). Das Modell beinhaltet folgende Elemente: Marktplatzstrategie, Wissensmarktprozess, Marktmechanismus, Matching-, Ausführungs-, und Qualitätssicherungsservices, IT-Infrastruktur, Verhalten der Marktteilnehmer, Marktergebnis und Evaluationsmaße. Es werden Methoden untersucht, die die Qualitätsunsicherheit auf Wissensmärkten reduzieren können und das Matching von Experten und Ratsuchenden sicherstellen. Eine Typologie von Marktmechanismen für Wissensgüter wird präsentiert. Basierend auf dieser Typologie werden Hypothesen über die relative Performanz der Marktmechanismen abgeleitet. [MSL02b, MSL02a]

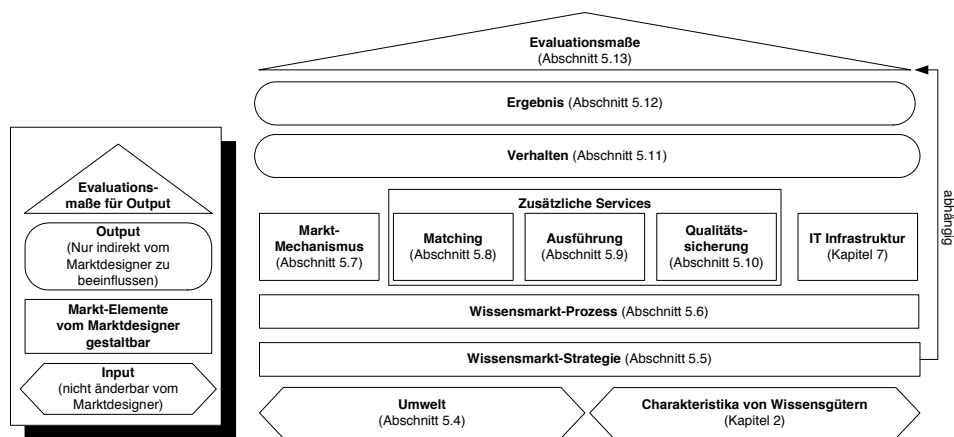


Abbildung 2: Modell für elektronische Wissensmärkte

In Kapitel 6 wird der Einfluss verschiedener Marktmechanismen experimentell getestet. Dafür wurde eine Testumgebung entwickelt um verschiedene Wissensaustauschmechanismen zu evaluieren. Verschiedene Marktmechanismen werden experimentell unter Laborbedingungen auf ihre Wirkung für den Wissenstransfer getestet. [MHH<sup>+</sup>05, MHH<sup>+</sup>04]

#### 4.4 KnowMarket

In Kapitel 7 wird eine IT Infrastruktur für elektronische Wissensmärkte entwickelt. Die statischen und dynamischen Aspekte der Architektur werden mit UML modelliert. Die Durchführbarkeit der Architektur wird prototypisch aufgezeigt. Der Prototyp (KnowMarket) basiert auf einer service-orientierten Architektur (SOA) und XML Web Services. Damit kann der Wissensmarkt einfach in andere Programme, wie Office Anwendungen oder Portale, integriert werden. Damit kann der Wissensmarkt effektiv in die tägliche Arbeit eingebunden werden.

### 5 Zusammenfassung

Die Hauptbeiträge dieser Dissertation können wie folgt zusammengefasst werden:

- *Analyse von Wissensgütern*  
Die Eigenschaften von Wissensgütern und deren Einfluss auf Wissensteilung und -handel werden analysiert.
- *Entwicklung einer Theorie der Wissensteilung*
  - Ein ökonomisches Modell der Wissensteilung wird präsentiert, das mögliche Ursachen für opportunistisches Verhalten in einem Wissensmanagementsystem aufzeigt. Es modelliert die Wissensbereitstellung als Öffentliches-Gut-Spiel bzw. als Gefangenendilemma.
  - Das ökonomische Modell wird um Faktoren erweitert, die die experimentelle Ökonomie bei der Untersuchung von Öffentlichen-Gut-Spielen als relevant erkannt hat. Dazu zählen Wissensbereitsstellungsmotive wie Altruismus, konditionale Kooperation, Reputation und soziale Normen.
  - Anreizsysteme für die Wissensbereitstellung werden einerseits anhand des ökonomischen Modells und andererseits anhand der möglichen Verdrängung intrinsischer Motive analysiert.
  - Die Wirkung kultureller Faktoren auf die Wissensbereitstellung wird anhand des ökonomischen Modells analysiert.
- *Empirischer Test der Einflüsse von Anreizsystemen und Kultur auf die Wissensbereitstellung*  
Die aus dem Modell vorhergesagten Einflüsse von Anreizsystemen und Kultur auf die Wissensbereitstellung werden anhand des tatsächlich aufgezeichneten Verhaltens in einem multi-nationalen Wissensmanagementsystem empirisch getestet.
- *Entwicklung eines Modells für Wissensmärkte*

- Wir präsentieren ein Modell für elektronische Wissensmärkte, welches die einzelnen Elemente eines Wissensmarktes aufeinander aufbauend in einem Rahmenwerk darstellt. Das Modell beinhaltet folgende Elemente: Marktplatzstrategie, Wissensmarktprozess, Marktmechanismus, Matching-, Ausführungs-, und Qualitätssicherungsservices, IT-Infrastruktur, Verhalten der Marktteilnehmer, Marktergebnis und Evaluationsmaße.
  - Es werden Methoden untersucht, die die Qualitätsunsicherheit auf Wissensmärkten reduzieren können und das Matching von Experten und Ratsuchenden sicherstellen.
- *Experimenteller Test des Einflusses verschiedener Marktmechanismen für Wissensmärkte*

Es wird eine experimentelle Testumgebung entwickelt, um verschiedene Wissensaustauschmechanismen zu evaluieren. Verschiedene Marktmechanismen werden experimentell unter Laborbedingungen auf ihre Wirkung für den Wissenshandel getestet.
  - *Entwicklung einer IT Infrastruktur für elektronische Wissensmärkte*

Es wird eine Webservice-basierte IT-Architektur für Wissensmärkte entwickelt und die Durchführbarkeit prototypisch gezeigt.

## Literatur

- [Dru88] Peter F. Drucker. The Coming of the New Organization. *Harvard Business Review*, 66(1):45–53, January-February 1988.
- [KMM02] William R. King, Peter V. Marks und Scott McCoy. The most important issues in Knowledge Management. *Communications of the ACM*, 45(9):93–97, September 2002.
- [MHH<sup>+</sup>04] Roland M. Müller, Stephanie Haiduk, Nadine Heertsch, Hans-J. Lenz und Myra Spiliopoulou. Studying Knowledge Trading with a Business Game. In *Proceedings of the International Conference on Computer Science, Software Engineering, Information Technology, e-Business, and Applications (CSITeA'04)*, Cairo, December 2004.
- [MHH<sup>+</sup>05] Roland M. Müller, Stephanie Haiduk, Nadine Heertsch, Hans-J. Lenz und Myra Spiliopoulou. Experimental Investigation of the Effect of different Market Mechanisms for electronic Knowledge Markets. In *Proceedings of 13th European Conference on Information Systems (ECIS'05)*, Regensburg, May 2005.
- [MSL02a] Roland M. Müller, Myra Spiliopoulou und Hans-J. Lenz. Electronic Marketplaces of Knowledge: Characteristics and Sharing of Knowledge Assets. In *Proceedings of the International Conference on Advances in Infrastructure for e-Business, e-Education, e-Science, and e-Medicine on the Internet (SSGRR 2002w)*, L'Aquila, January 2002.
- [MSL02b] Roland M. Müller, Myra Spiliopoulou und Hans-J. Lenz. Expertenrat in e-marketplaces. *HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik*, (223):38–48, 2002.

- [MSL05] Roland M. Müller, Myra Spiliopoulou und Hans-J. Lenz. The Influence of Incentives and Culture on Knowledge Sharing. In *Proceedings of the 38th Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS-38)*. IEEE Computer Society Press, January 2005.
- [Mül01a] Roland M. Müller. Elektronische Märkte für online Expertenrat und dokumentiertes Wissen. In *Doctoral Consortium Wirtschaftsinformatik im Vorfeld der WI-IF 2001*, Schloß Reisenburg, Günzburg, 2001.
- [Mül01b] Roland M. Müller. Elektronische Wissensmärkte. In K. Bauknecht, W. Brauer und Th. Mück, Hrsg., *Informatik 2001: Wirtschaft und Wissenschaft in der Network Economy - Visionen und Wirklichkeit, Tagungsband der GI/OCG-Jahrestagung*, Seiten 41–44, Wien, Österreich, 25.-28. September 2001. ÖCG.

**Roland M. Müller**, Jahrgang 1972, wurde in Berlin geboren. Er studierte an der Freien Universität Berlin Volkswirtschaft und legte 1999 das Diplom als Zweitbesten seines Jahrgangs ab. Von 1999 bis 2000 arbeitete er als IT-Consultant in San Francisco/USA im Bereich Business Intelligence und Data Warehouse, hauptsächlich im Finanzsektor. Danach war er Stipendiat des Berlin-Brandenburger Graduiertenkollegs für "Verteilte Informationssysteme" (Sprecher Prof. Günther, HU Berlin). Von 2003 bis 2005 war er wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Informatik in der Arbeitsgruppe Wirtschaftsinformatik, Wissensmanagement und -entdeckung. Dort arbeitete er im EU Projekt "PARMENIDES: Ontology Driven Temporal Text Mining on Organisational Data for Extracting Temporal Valid Knowledge" und entwickelte hier Text Mining Verfahren zur Ontologie-Anreicherung für Praxispartner im Bereich Food, Biotech und Crisis Prevention. 2005 promovierte er mit Auszeichnung am Institut für Wirtschaftsinformatik der wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät der Freien Universität Berlin zum Thema "Knowledge Sharing and Trading on Electronic Marketplaces". In der Forschung befasst sich Herr Müller mit Wissensmanagement, Data und Text Mining, sowie Controlling, Planung und Prognose mit unscharfen Daten.