

# Automatisierte Agentengestützte Vertragsverhandlung beim Energiehandel

Antje Dietrich

IPD, Institut für Programmstrukturen und Datenorganisation  
Universität Karlsruhe (TH)  
Am Fasanengarten 5, 76128 Karlsruhe  
antje@ira.uka.de

**Schlagworte:** Vertragsverhandlungen, Benutzerpräferenzen, elektronische Rechtsberatung, Agenten als Vertreter des Benutzers

**Abstract:** Auch in der Internetökonomie ist die Durchführung transparenter, gerichtsfester, robuster und sicherer Informations- und Transaktionsdienste wünschenswert. Daher wird durch die Umsetzung von „Verträgen im Netz“ der vollautomatisierte agentenbasierte Vertragsschluss und die persönliche Beratung durch einen elektronischen Rechtsanwalt, genannt „Rechtsmediator“, auch für juristische Laien ermöglicht. Der menschliche Nutzer wird dabei durch einen Agenten vertreten, der für ihn den Vertragsschluss und eine eventuell stattfindende Verhandlung über juristische Benutzerpräferenzen übernimmt.

## 1. Motivation

Auch in der Internetökonomie ist die Durchführung transparenter, gerichtsfester, robuster und sicherer Informations- und Transaktionsdienste wünschenswert. Daher wird durch die Umsetzung von „Verträgen im Netz“ der vollautomatisierte agentenbasierte Vertragsschluss und die persönliche Beratung durch einen elektronischen Rechtsanwalt, genannt „Rechtsmediator“, auch für juristische Laien ermöglicht. Es soll in diesem Beitrag über die aktuellen Weiterentwicklungen innerhalb des Projektes SESAM<sup>1</sup> berichtet werden. Schwerpunkte liegen dabei auf der Umsetzung eines detaillierten Vertragsverhandlungsablaufes. Innerhalb eines Geschäftspro-

---

<sup>1</sup> Die Selbstorganisation ist Gegenstand des vom BMBF geförderten Projektes „Selbstorganisation und Spontaneität in liberalisierten und harmonisierten Märkten“ (SESAM). Die Arbeiten des vorliegenden Beitrags wurden teilweise unter diesem Vorhaben gefördert. Einfluss übte auch das DFG-Schwerpunktprogramm 1083 „Intelligente Softwareagenten und Betriebswirtschaftliche Anwendungsszenarien“ aus.

zesses agieren dabei zwei Vertragsagenten und mindestens zwei Rechtsmediatoren. Innerhalb der Vertragsverhandlung kommt es zu einem komplexen, offenen Workflow, der von seinem Ablauf her zuvor nicht in allen Einzelheiten planbar ist. Innerhalb dieses Workflows werden in mehreren Iterationen die Präferenzen, die vom Besitzer des Agenten angelegt worden sind, verhandelt. Die Bestandteile des Vertrages werden in einem Vertragscontainer gespeichert. Ein Verhandlungsergebnis wird als veränderte Annahme in den Vertragscontainer integriert und vom jeweils zuständigen Rechtsmediator überprüft und auch neu signiert, um die Beweiskraft des Vertragsschlusses zu gewährleisten. Außerdem absolvieren die verschiedenen beteiligten Rechtsmediatoren die rechtlich vorgeschriebenen Prüfschritte.

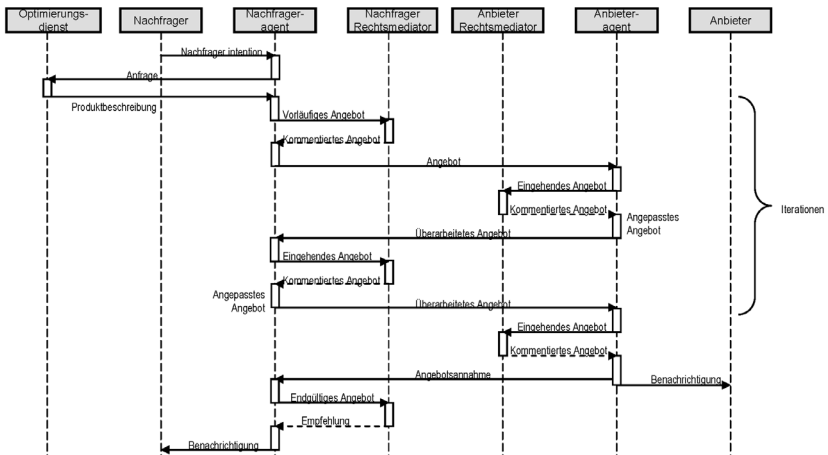
## 2. Anforderungen an Agenten

Die Agenten in SESAM agieren als Vertretung des menschlichen Benutzers. Dabei sollen sie den Benutzer beim Vertragsschluss entlasten und die Verhandlung über Vertragsbestandteile übernehmen. Dabei müssen sie den spontanen Rollenwechsel eines Benutzers berücksichtigen. Im zugrunde liegenden Szenario der dezentralen Energieversorgung kann er einmal als Käufer und ein andermal als Verkäufer auftreten. Um seiner Aufgabe nachzukommen, muss der Agent die Benutzerpräferenzen und Verhandlungsstrategien des menschlichen Benutzers verwalten. Der menschliche Benutzer kann zu Beginn und dann auch fortwährend danach über eine Benutzeroberfläche in den Agenten seine Benutzerpräferenzen und seine gewünschten Verhandlungsstrategien eingeben. Diese Benutzerpräferenzen und auch die Verhandlungsstrategien werden dann während eines Vertragsschlusses genutzt und in einer eventuellen Vertragsverhandlung über einzelne Vertragsbestandteile verwendet.

Grundlagen der Agentenverhandlung sind die folgenden Aspekte. Man benötigt ein Verhandlungsobjekt in Form eines Vertragscontainers und die entsprechenden Benutzerpräferenzen. Das Verhandlungsobjekt wird initial von einem Optimierungsdienst beschafft, der Benutzerbedarf und Angebote bestmöglich zur Deckung zu bringen versucht. Ein Verhandlungsprotokoll steuert dann anschließend den Verhandlungsverlauf. Ein Entscheidungsmodell besteht aus allen Strategien, die der Agent im Rahmen des Protokolls anwenden kann.

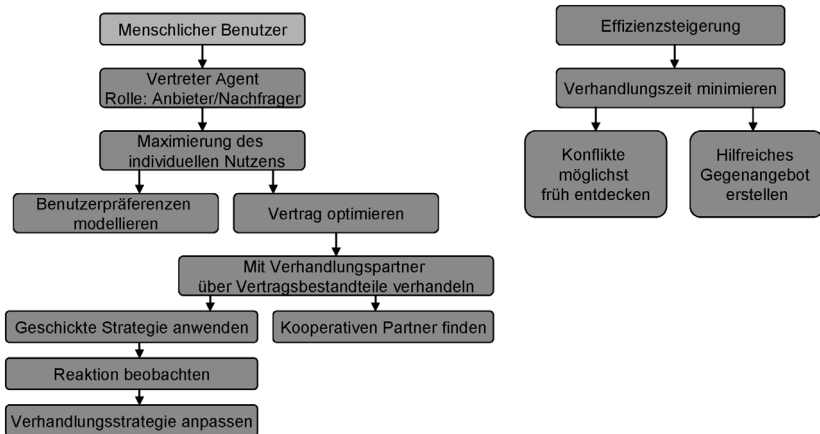
### 3. Ablauf der Agentenverhandlung

In der folgenden Abbildung wird der Ablauf der Agentenverhandlung dargestellt. Der Nachfrager stellt über seinen Agenten eine Anfrage an den Optimierungsdienst. Der Optimierungsdienst ist der Dienst innerhalb des SESAM-Systems, der nach einer Suchanfrage ein optimales Angebot an den Agenten des Nachfragers weiter übermittelt. Der Nachfrager lässt dieses vorläufige Angebot bei seinem Rechtsmediator rechtlich überprüfen. Daraufhin können Änderungen im Angebot notwendig sein. Der Nachfrageragent schickt dann das abgeänderte Angebot an den Anbieteragenten, der seinerseits die Möglichkeit hat, das Angebot bei einem Rechtsmediator seiner Wahl überprüfen zu lassen. Der Anbieter hat dann ebenso die Möglichkeit Änderungen am Angebot vorzunehmen. Das Angebot wird dann wieder vom Anbieteragenten an den Nachfrageragenten zurückgeschickt. Dieser Vorgang der Verhandlung über Vertragsbestandteile in rechtlicher Hinsicht wird so lange iteriert, bis die beiden Verhandlungspartner zu einem einvernehmlichen Ergebnis gekommen sind oder bis der Vertragsschluss endgültig scheitert. Nachfrager und Anbieter werden über das Ergebnis benachrichtigt.



### 3.1 Systemziele der Verhandlung

Systemziele der Verhandlung<sup>2</sup> sind zum einen die Effizienzsteigerung des Ablaufes des Vertragsschlusses und zum anderen die Maximierung des individuellen Nutzens. Für das Erreichen einer Effizienzsteigerung ist es ausschlaggebend, die Verhandlungszeit zu minimieren, Konflikte möglichst früh zu entdecken und auch hilfreiche Gegenangebote zu erstellen und sich somit in der Verhandlung kooperativ zu verhalten. Zur Maximierung des individuellen Nutzens wird der menschliche Benutzer, vertreten durch seinen Agenten, versuchen, seine Präferenzen möglichst weitgehend durchzusetzen, indem über bestimmte rechtliche Vertragsbestandteile verhandelt wird. Dabei sollte eine angemessene Strategie gewählt werden, die nach Beobachtung der Reaktion des Verhandlungspartners eine Anpassung erlaubt.



### 3.2 Präferenzenmodell

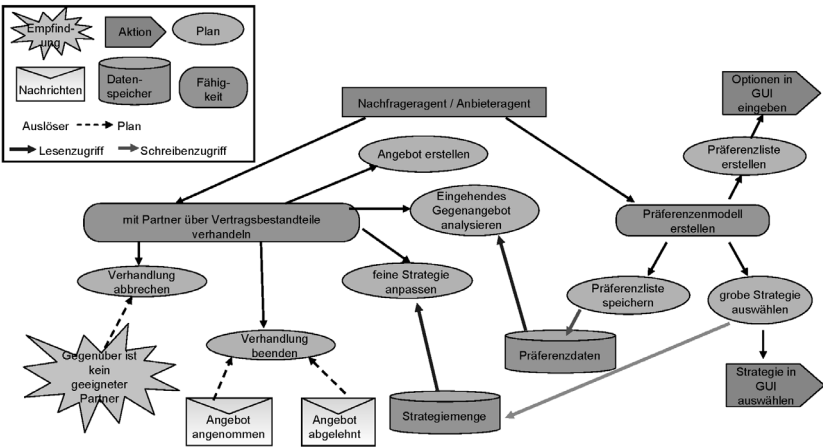
Momentan sind Präferenzen die Formstufe des Vertragspartners, das bevorzugt anzuwendende Recht, die Vertragslaufzeit, die Kündigungsfrist, die Dringlichkeit des Vertrages und der Ökostromanteil.

<sup>2</sup> Jing Zhi Yue, Konzeption und Implementierung einer agentengestützten Vertragsverhandlung beim Energiehandel, Studienarbeit Universität Karlsruhe.

Benutzerpräferenzen	Ausprägungen
Formstufe des Vertragspartners	Einfach, fortgeschritten, qualifiziert
Bevorzugt anzuwendendes Recht	Deutsch, schweizerisch, österreichisch
Vertragslaufzeit	2–24 Monate
Kündigungsfrist	1–10 Wochen
Vertrag soll zustande kommen	1–100 %
Ökostromanteil	Hoch, mittel, niedrig

### 3.3 Die Fähigkeiten des Agenten

Die Fähigkeiten des Agenten<sup>3</sup> werden in der folgenden Abbildung dargestellt. Der Agent hat das Präferenzmodell zu erstellen anhand der Präferenzen, die über eine Benutzeroberfläche vom menschlichen Benutzer eingegeben worden sind, und er übernimmt die Verhandlung mit dem vom Optimierungsdienst benannten Vertragspartner über die Vertragsbestandteile.



Voraussetzungen für die Verhandlung sind, dass die Verhandlung immer nur einen Nachfrager und einen Anbieter betrifft. Dabei soll unterstützt

3 Jing Zhi Yue, Konzeption und Implementierung einer agentengestützten Vertragsverhandlung beim Energiehandel, Studienarbeit Universität Karlsruhe.

werden, dass beide Verhandlungspartner ihre persönlichen Interessen durchsetzen können. Dafür ist es aber notwendig, dass die Einstellung der Benutzerpräferenzen für den anderen Vertragspartner unbekannt ist und auch die Wahl der Verhandlungsstrategie für den anderen Verhandlungspartner nicht vorhersehbar ist.

Der Verhandlungsablauf beginnt mit der Initiierung der Verhandlung durch den Nachfrageragenten. Initial gegeben als Verhandlungsobjekt ist der Input aus dem Optimierungsdienst. Der Nachfrageragent beurteilt das nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten optimale Angebot nun nach rechtlichen Gesichtspunkten durch Befragen des Rechtsmediators. Anhand der Benutzerpräferenzen des Nachfragers werden dann eventuelle Änderungswünsche im Vertragscontainer vermerkt. Die Kommunikation der nun erfolgenden bilateralen Verhandlung erfolgt durch ein Verhandlungsprotokoll mit den Schritten Initiierung durch den Nachfrager, Schicken des vorläufigen Angebots an den Anbieter, Ablehnung, Annahme oder neues Gegenangebot durch den Anbieter, Ablehnung, Annahme oder wieder neues Gegenangebot durch den Nachfrager. Das Ende der Verhandlung erfolgt, wenn entweder der Vertrag von einer Partei endgültig abgelehnt wird, oder der Vertrag zustande kommt.

### 3.4 Verwendung der Possibilitätstheorie

Innerhalb der Possibilitätstheorie<sup>4</sup> werden die abstrakten Größen wie beispielsweise „Kündigungsfrist“ in einem linguistischen System als Grundwerte bezeichnet. Diese Grundwerte müssen eindeutig und messbar sein. Am Beispiel Kündigungsfrist bedeutet es, dass die Kündigungsfrist durch eine Zeiteinheit eindeutig und messbar bestimmt werden kann. Die linguistische Wertemenge für Kündigungsfrist umfasst die Ausprägungen der Grundwerte:  $L = \{\text{lang, mittel, kurz}\}$ . Der Zufriedenheitsgrad der einzelnen scharfen Grundwerte wird dann durch unscharfe Begriffe modelliert. Diese können wie folgt zum Beispiel in einer Wertetabelle unter der Verwendung von den unscharfen Begriffen: „bedeutet nicht“, „bedeutet vielleicht“, „bedeutet wahrscheinlich“, „bedeutet sicher“ dargestellt werden. Durch diese unscharfe Darstellungsweise können die individuellen subjektiven Ansichten eines Benutzers im Agenten modelliert werden.

---

4 Benno Biewer, Fuzzy-Methoden, Springer 1997.

Kündigungs- frist	Bedeutet nicht	Bedeutet vielleicht	Bedeutet wahrscheinlich	Bedeutet sicher
2 Wochen	Lang	Kurz	Kurz	Kurz
4 Wochen	Lang	Mittel	Kurz	Kurz
6 Wochen	Kurz	Mittel	Mittel	Mittel
8 Wochen	Kurz	Mittel	Mittel	Mittel
10 Wochen	Kurz	Lang	Lang	Lang

Durch die Verwendung einer partiellen Zugehörigkeitsfunktion:

$f(g)=*(g,l_0)$  für einen festen linguistischen Wert  $l_0$ , die auch in einer Wertetabelle dargestellt werden kann, kann die Zugehörigkeitsfunktion auch graphisch dargestellt werden, falls die Grundwertemenge stetig ist.

Kündigungs- frist	Kurz	Mittel	Lang	Summe
2 Wochen	1,0	0	0	1,0
4 Wochen	0,8	0,8	0	1,6
6 Wochen	0,1	1	0,1	1,2
8 Wochen	0	0,8	0,8	1,6
10 Wochen	0	0	1	1

### 3.5 Automatisierte rechtliche Überprüfung im Rechtsmediator

Durch die fortwährende Überprüfung nach rechtlichen Gesichtspunkten im Rechtsmediator im Auftrag des Agenten werden Angebote überprüft. So können vor allem juristisch nicht bewanderte Marktteilnehmer bzw deren Agent Verträge automatisiert überprüfen lassen. Der Rechtsmediator agiert als eine Art „Persönlicher Anwalt“ des Anbieters bzw des Nachfragers. Er übernimmt die Vorprüfung des Angebotes, die Vorprüfung der Annahme und die Schlussprüfung. Die Wissensbasis für das Inferenzsystem des Rechtsmediators verfügt über sicheres Wissen, das in einer Rechtsdatenmodellontologie modelliert ist, und über eine Modellierung unbestimmter Rechtsbegriffe in einer Rechtsbegriffsontologie.

#### **4. Zusammenfassung und Ausblick**

In diesem Beitrag wurde die Umsetzung eines automatisierten agentenbasierten Vertragsschlusses beschrieben. Insbesondere wird der menschliche Benutzer bei den Vertragsverhandlungen von einem Agenten unterstützt. Dazu wird der Benutzer durch Benutzerpräferenzen modelliert werden. Parallel erfolgt eine automatisierte rechtliche Überprüfung in einem Rechtsmediator. Entwickelt wurde auch ein Modell, um durch Übernahme von Ansätzen der Possibilitätstheorie die Modellierung der Benutzerpräferenzen intuitiver zu gestalten.