

Erschienen in Neue Zeitschrift für Baurecht und Vergaberecht 2004, 131-135.

Mit freundlicher Genehmigung des C. H. Beck-Verlags.

*Dr.-Ing. Heiko Denk, Limburg/Ass. jur. Sandra Paul, Kassel/Professor Dr. Alexander Roßnagel, Kassel/Professor Dr.-Ing. Martina Schnellenbach-Held, Darmstadt*

## **Der Einsatz intelligenter Softwareagenten im elektronischen Vergabeverfahren**

*Der Beitrag beschäftigt sich mit technischen und rechtlichen Aspekten der Nutzung von Softwareagenten-Technologie im elektronischen Vergabeverfahren. Vermittelt wird ein Überblick über die Bedeutung der elektronischen Vergabe und die bestehenden rechtlichen Rahmenbedingungen (I.). Wesentliche Charakteristika und Fähigkeiten von Softwareagenten werden beschrieben. Aufgezeigt wird, dass sich das elektronische Vergabeverfahren in besonderer Weise für den Einsatz von Softwareagenten-Technologie eignet. Dies wird anhand eines Praxismodells für die agentenbasierte elektronische Vergabe illustriert (II.). Dargestellt wird, auf welche Weise die bestehenden vergaberechtlichen Anforderungen bei der Gestaltung agentenbasierter Vergabesysteme angemessen berücksichtigt werden können (III.) Ein Fazit und Ausblick schließt den Beitrag ab (IV.).*

### **I. Elektronische Vergabe als Schlüsselanwendung im E-Government**

In den auf EU- und nationaler Ebene entwickelten E-Government-Strategien nimmt der Bereich der öffentlichen Auftragsvergabe eine Schlüsselstellung ein. Insbesondere wegen der im Vergabewesen stark ausgeprägten Förmlichkeit der Verfahrensabläufe eignet sich der Bereich des staatlichen Einkaufs von Sachgütern und Dienstleistungen in besonderer Weise für den Einsatz von IuK-Technologien. Die EU hat sich mithin zum Ziel gesetzt, bereits im Jahr 2005 25% aller europaweiten Vergabeverfahren medienbruchfrei in elektronischer Form durchzuführen<sup>1</sup>. Als Leitbild dient das Modell europaweit zugänglicher elektronischer Marktplätze, die einen grenzüberschreitenden Austausch von Werk- und Dienstleistungen zwischen öffentlichen Auftraggebern und Unternehmen aller Fachrichtungen ermöglichen<sup>2</sup>. Eine Vorbildfunktion kommt von in der Privatwirtschaft entwickelten Geschäftsmodellen zu. Im Bereich der privatwirtschaftlichen B2B-Beschaffung haben sich elektronische Einkaufslösungen für die Abwicklung von Einkaufsprozessen bereits etabliert. Die Abwicklung von Beschaffungsvorgängen auf elektronischen Marktplätzen ist inzwischen in vielen Branchen Realität<sup>3</sup>.

Entsprechend der gemeinsamen politischen Zielsetzung haben die Gesetzgeber auf EU- und nationaler Ebene schrittweise einen Rechtsrahmen für die rechtsverbindliche Durchführung elektronischer Ausschreibungen geschaffen. Auf EU-Ebene wurden insbesondere durch Öffnungsklauseln für die Einführung der elektronischen Angebotsabgabe in den EU-Vergaberichtlinien<sup>4</sup> und zuletzt durch das sog. Legislativpaket<sup>5</sup> grundlegende rechtliche Rah-

---

<sup>1</sup> Vgl. Einleitung Punkt 2.1 des Vorschlags der Europäischen Kommission für eine Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates über die Koordinierung der Verfahren zur Vergabe öffentlicher Lieferaufträge, Dienstleistungsaufträge und Bauaufträge, KOM(2000) 275 endg.; vgl. auch bereits Punkt 3.2.2 der Mitteilung der EU-Kommission zum öffentlichen Auftragswesen, KOM (98) 143 vom 11.3.1998.

<sup>2</sup> Grünbuch der Europäischen Kommission zum öffentlichen Auftragswesen, Brüssel 1995, Ziffer IV. 13.

<sup>3</sup> Vgl. Übersicht bei *Otto/Beckmann*, Wirtschaftsinformatik 2001, 351; Beispiel aus dem Automobilbereich bei *Baldi/Borgman*, Wirtschaftsinformatik 2001, 543.

<sup>4</sup> Richtlinie 93/36/EWG des Rates über die Koordinierung der Verfahren zur Vergabe öffentlicher Lieferaufträge v. 14.6.1993, ABl. Nr. L 199 v. 9.8.1993, S. 1, geändert durch die Richtlinie 97/52/EG v. 13.10.1997 (Lieferkoordinierungsrichtlinie), ABl. Nr. L 328 v. 28.11.1997, S. 1; Richtlinie 93/37/EWG des Rates über die Koordinie-

menbedingungen formuliert. Mit der Verabschiedung der Signaturrechtlinie<sup>6</sup> sowie der E-Commerce-Richtlinie<sup>7</sup> wurden weitere wesentliche Richtungsentscheidungen getroffen. Der deutsche Gesetzgeber hat die von der EU formulierten Zielvorgaben in nationales Recht umgesetzt. Auf dem Gebiet des Vergaberechts erfolgte dies zum einen durch die Anpassung der Vergabeverordnung (VgV)<sup>8</sup>. § 15 VgV n. F. und die entsprechenden Regelungen in den Verdingungsordnungen VOB und VOL<sup>9</sup> normieren erstmals die fakultative Zulassung elektronisch Angebote im Vergabeverfahren. Ergänzt werden diese Neuerungen durch die Umsetzung der EU-Vorgaben für den allgemeinen elektronischen Geschäftsverkehr in deutsches Recht. Das 2001 neu gefasste Signaturgesetz (SigG)<sup>10</sup> bildet zusammen mit der Signaturverordnung (SigV)<sup>11</sup> den technisch-organisatorischen Rahmen für den Einsatz elektronischer Signaturen im elektronischen Rechtsverkehr. Besondere Rechtswirkungen elektronischer Erklärungen wurden in den §§ 126a, 126b, 127 BGB und § 292a ZPO verankert<sup>12</sup>.

## II. Elektronische Vergabe als Anwendungsfeld für Softwareagententechnologie

Die Effizienz der bisher entwickelten elektronischen Vergabesysteme könnten durch den Einsatz von Softwareagenten erheblich gesteigert werden. An Softwareagenten können komplexe Problemlösungen delegiert werden. Dies bewirkt eine Arbeitsentlastung des menschlichen Nutzers und kann damit zu einer wesentlichen Beschleunigung und Effektivitätssteigerung komplexer Geschäftsprozesse führen<sup>13</sup>.

### 1. Eigenschaften und Fähigkeiten von Softwareagenten

Als Softwareagenten werden Programme bezeichnet, die fähig sind, anstelle ihres Nutzers bestimmte Aufgaben und Aktionen durchzuführen. Softwareagenten verfügen über besondere Eigenschaften, die als Form „intelligenten“ Handelns begriffen werden; hierdurch unterscheiden sie sich insbesondere von gewöhnlichen Softwareprogrammen. Zu den grundlegenden Charakteristika von Softwareagenten zählen Autonomie, Kommunikationsfähigkeit und Reaktivität<sup>14</sup>. Autonomie bezeichnet die Fähigkeit von Softwareagenten selbstständig, unter eigener Kontrolle und soweit wie möglich ohne Interaktion mit dem Nutzer zu agieren<sup>15</sup>, was sie zu selbstständigem Ergreifen von Handlungsinitiative und zum Treffen zielgerichteter Entscheidungen befähigt. Kommunikationsfähigkeit bezeichnet die Fähigkeit eines Software-

---

zung der Verfahren zur Vergabe öffentlicher Bauaufträge v. 14.6.1993, ABl. Nr. L 199 v. 9.8.1993, S. 54, geändert durch die Richtlinie 97/52/EG v. 13.10.1997 (Baukoordinierungsrichtlinie), ABl. Nr. L 328 v. 28.11.1997, S. 1; Richtlinie 92/50/EWG des Rates über die Koordinierung der Verfahren zur Vergabe öffentlicher Dienstleistungsaufträge v. 18.6.1992, ABl. Nr. L 209 v. 24.7.1992, S. 1, geändert durch die Richtlinie 92/52/EG v. 13.10.1997 (Dienstleistungskoordinierungsrichtlinie), ABl. Nr. L 328 v. 28.11.1997, S. 1.

<sup>5</sup> Vgl. o. Fußn. 2.

<sup>6</sup> Richtlinie 1999/93/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13.12.1999 über gemeinschaftliche Rahmenbedingungen für elektronische Signaturen, ABl. L 13 v. 19.1.2000, S. 12.

<sup>7</sup> Richtlinie 2000/31/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über den elektronischen Geschäftsverkehr v. 8.6.2000, ABl. Nr. L 12/12 v. 19.1.2000.

<sup>8</sup> BGBl. I, S. 2546; Neubekanntmachung der VgV am 14.2.2003, BGBl. I, 168.

<sup>9</sup> Verdingungs- und Vertragsordnung Fassung 2002, BAnz. Nr. 202a v. 29.10.2002, § 21 Nr. 1 Abs. 1 S. 2; VOL/A Fassung 2002, BAnz. Nr. 216a v. 20.11.2002, § 21 Nr. 3 S. 2 VOL/A.

<sup>10</sup> BGBl. 2000 I, S. 876.

<sup>11</sup> BGBl. 2001 I, 3074.

<sup>12</sup> Durch das Gesetz zur Anpassung der Formvorschriften des Privatrechts und anderer Vorschriften an den modernen Rechtsgeschäftsverkehr v. 1.8.2001, BGBl. I Nr. 35.

<sup>13</sup> Brenner/Zarnechow/Wittig, Intelligente Softwareagenten, 1998, S. 17.

<sup>14</sup> Vgl. Brenner/Zarnechow/Wittig (o. Fußn. 14), S. 26 ff..

<sup>15</sup> Murch, Agententechnologie, 2000, S. 29.

agenten, mit seiner Umwelt<sup>16</sup> Informationen auszutauschen<sup>17</sup>. Darüber hinaus können Agenten miteinander kooperieren und auf diese Weise arbeitsteilig Probleme oder Aufgaben lösen<sup>18</sup>. Unter reaktivem Handeln ist die Fähigkeit von Agenten zu verstehen, ihre Umwelt zu beobachten und auf Veränderungen zu reagieren<sup>19</sup>. Eine weitere Eigenschaft, die Softwareagenten aufweisen können, ist Mobilität. Mobile Agenten sind in der Lage, sich innerhalb elektronischer Kommunikationsnetze zu bewegen, d. h. von einem Rechner zum anderen zu wandern und sich dort als Programmcode auszuführen<sup>20</sup>.

## 2. Einsatzfelder für Softwareagenten im elektronischen Vergabeverfahren

Während der Einsatz von Softwareagenten aus diesem Grund in verschiedenen Bereichen des E-Commerce zunehmend diskutiert wird<sup>21</sup>, wird ihr Einsatz im Bereich der elektronischen Vergabe öffentlicher Aufträge bisher kaum in den Blick genommen<sup>22</sup>. Dabei eröffnet insbesondere das streng formalisierte Ausschreibungsverfahren der Softwareagenten-Technologie vielfältige Anwendungsfelder. Rationalisierungs- und Beschleunigungspotential kann insbesondere an Schnittstellen realisiert werden, die aufgrund ihrer Komplexität und/oder ihres Umfangs auf Seiten der Beteiligten regelmäßig Zeit- und Personalressourcen in erheblichem Ausmaß binden. Auf Bieterseite zählt hierzu zum einen die Informationsrecherche und -filterung bei der Suche nach geeigneten Ausschreibungen, die eine effektive Durchdringung der anfallenden Informationsflut erfordert. Ein weiteres geeignetes Anwendungsfeld stellt die Suche und die Aufnahme von Verhandlungen mit Nachunternehmern während der Angebotsphase dar. Ferner bietet die von einer Vielzahl zeitaufwändiger, komplexer und daher fehleranfälliger Berechnungen und unternehmerischer Entscheidungen geprägte Phase der Angebotskalkulation ein geeignetes Anwendungsfeld. Auf Auftraggeberseite stellt besonders die das Wertungsverfahren einleitende überschlägige Prüfung der Bieterangebote auf die Einhaltung inhaltlicher und formaler Vorgaben sowie eine rechnerische und technische Überprüfung einen geeigneten Einsatzbereich für Softwareagenten dar<sup>23</sup>.

## 3. Praxisbeispiel SiReAM – Sicherer Rechtsgemäßer Agentenbasierter Marktplatz

Die Entwicklung eines technischen Praxismodells für die rechtskonforme Durchführung agentenbasierter Ausschreibungen ist derzeit Gegenstand des interdisziplinären DFG-Forschungsprojekts „Rechtsgemäßer agentenbasierter virtueller Marktplatz für Ausschreibung, Angebotsbearbeitung und Vergabe von Bauleistungen (SiReAM)“<sup>24</sup>. Es ist als virtueller

---

<sup>16</sup> Diese kann aus dem menschlichen Nutzer, anderen Softwareagenten, Datenbanken und anderen Softwareprogrammen bestehen.

<sup>17</sup> Es ermöglicht es den Agenten beispielsweise, Ziele, Anfragen oder Vorlieben zu formulieren.

<sup>18</sup> Brenner/Zarnekow/Wittig (o. Fußn. 14), S. 30 f.

<sup>19</sup> Zarnekow, Softwareagenten und elektronische Kaufprozesse, 1999, S. 20 f.

<sup>20</sup> Im Gegensatz dazu sind stationäre Agenten an ein bestimmtes Rechnersystem gebunden. Sie können Nachrichten über ein Kommunikationsnetzwerk versenden oder andere Agenten im Netz kontaktieren, sich jedoch nicht selbst fortbewegen.

<sup>21</sup> Es bestehen insbesondere Möglichkeiten der Automatisierung von Markttransaktionen, z. B. der Vereinbarungsphase und des Vertragsschlusses; vgl. Hoppe/Krohn in: Gramlich/Kröger/Schreibauer, Rechtshandbuch B2B-Plattformen, § 1 Rdnr. 48. Zur automatisierten Verhandlungsführung auf elektronischen Märkten Rebstock, Wirtschaftsinformatik 2001, 609; Peters, Wirtschaftsinformatik 2000, 413; ders. Wirtschaftsinformatik 2002, 131. Zum Einsatz von Softwareagenten im E-Commerce vgl. Brenner/Schubert, HMD 1998, 25.

<sup>22</sup> Einen Einsatz auf Auftraggeberseite diskutieren ausführlicher Schinzer/Linnhoff in HMD 2002, 107. Grundzüge eines Marktplatzmodells bei Schinzer/Ollmert, Einsatz von Multiagentensystemen (MAS) bei der elektronischen Vergabe öffentlicher Aufträge, Working Draft Stand 13.12.2000, abgerufen bei www.sepp-ag.de.

<sup>23</sup> S. Schinzer/Linnhoff (o. Fußn. 23), S. 111.

<sup>24</sup> Das Projekt wird in Kooperation des Instituts für Massivbau der TU Darmstadt (Prof. Dr. Schnellenbach-Held) und des Fachbereichs Öffentliches Recht der Universität Kassel (Prof. Dr. Alexander Roßnagel) bearbeitet.

Marktplatz ausgestaltet, der die Funktionalität einer durch Softwareagenten gemittelten Kommunikation und Interaktion zwischen Auftraggeber, Bietern und Nachunternehmern bereitstellt und in allen Phasen eines öffentlichen Vergabeverfahrens auf Auftraggeber- und Bieterseite die Delegation wesentlicher Arbeitsschritte an Softwareagenten ermöglicht<sup>25</sup>. In seiner derzeitigen Funktionalität ermöglicht es die Durchführung eines einfachen Offenen Verfahrens nach der VOB/A. Softwareagenten übernehmen auch die Organisation, Verwaltung, Kontrolle und Überwachung sämtlicher auf dem Marktplatz ablaufenden Vorgänge als zentrale Instanzen. Als solche verwalten sie Datenbanken und nehmen sicherheitsrelevante Aufgaben wahr<sup>26</sup>.

#### a) Aufbau des Marktplatzes

Der Marktplatz gliedert sich in einen öffentlichen und einen nur Agenten zugänglichen Bereich. Im öffentlichen Bereich steht neben Ausschreibungsbekanntmachungen eine zur Teilnahme am agentenbasierten Verfahren erforderliche Software, die die Generierung von Auftraggeber- und Bieteragenten erlaubt, zum freien Abruf bereit. Entschließt sich ein Interessent zur Nutzung eines Softwareagenten, generiert und konfiguriert er diesen zunächst mit Hilfe der Softwareanwendung auf seinem lokalen PC. Neben bereits implementierten Inhalten, die den Agenten zur Kommunikation und Kooperation befähigen<sup>27</sup>, erfolgt die Konfiguration individueller nutzereigener Geschäfts- und Suchprofile sowie Verhandlungsstrategien, die das individuelle Verhalten des Agenten auf dem Marktplatz prägen. Eine eindeutige Kennzeichnung des Agenten, die eine dauerhafte Zuordnung des Agenten zu seinem Nutzer wird durch eine Signierung des Agenten mit der nutzereigenen qualifizierten elektronischen Signatur gewährleistet.

Die Registrierung von Agenten erfolgt durch eine zentrale Zugangsinstanz (Security Agent). Anhand einer Gültigkeitsprüfung des dem Agenten angefügten Nutzerzertifikats<sup>28</sup> werden die Zuordnung des Agenten zum jeweiligen Nutzer und die Teilnahmeberechtigung des Nutzers festgestellt. Ein sog. Facilitator fragt routinemäßig die Fähigkeiten der neu angemeldeten Agenten ab und verwaltet die Angaben in einer Datenbank. Auch die IP-Adressen der registrierten Agenten werden durch einen Utility Agenten, den Agent Name Server, verwaltet. Das Auffinden bestimmter Verhandlungspartner wird durch Kommunikation und Kooperation mit den genannten Utility Agenten ermöglicht.

#### b) Ablauf eines agentenbasierten Vergabeverfahrens auf dem SiReAM

In der Vorbereitungs- und Bekanntmachungsphase veröffentlicht ein Auftraggeberagent die zuvor von ihm erstellten, auf ihre Vollständigkeit überprüften und vom Auftraggeber signierten Ausschreibungsbekanntmachung sowie die zugehörigen Verdingungsunterlagen im nur

---

<sup>25</sup> Bei den eingesetzten Softwareagenten handelt es sich um stationäre Agenten, die von den lokalen PCs ihrer Nutzer aus mit den Instanzen des virtuellen Marktplatzes (sog. Utility Agenten) sowie mit anderen Agenten kommunizieren.

<sup>26</sup> Zur technischen Ausgestaltung des SiReAM ausführlich Denk, Softwaremodelle für einen rechtsgemäßen agentenbasierten virtuellen Marktplatz für Ausschreibung, Angebotsbearbeitung und Vergabe von Bauleistungen, Düsseldorf, 2003.

<sup>27</sup> Dies beinhaltet u.a. die sog. Ontologie der Agenten. Sie enthält das Vokabular der Agenten. Ebenso sind die zum Aufbau einer SSL-Verbindung innerhalb der PKI des Marktplatzes erforderlichen Zertifikate der Utility Agenten in einer Datenbank abgelegt.

<sup>28</sup> Dies erfolgt auf dem SiReAM momentan in Form des Abrufs der Zertifikatssperreliste mittels des LDAP-Protokolls. Derzeit wird SiReAM um die Ermöglichung einer Online-Überprüfung mittels des OCSP-Protokolls erweitert.

für Agenten zugänglichen Bereich von SiReAM<sup>29</sup>. Gleichzeitig werden die Ausschreibungsunterlagen in den öffentlich zugänglichen Bereich geladen. Nutzeragenten, die eine Firma repräsentieren, welche die Fähigkeiten besitzt, die ausgeschriebenen Leistungen zu erbringen, haben die Möglichkeit, autonom und proaktiv auf die Ausschreibung zu reagieren. Es folgt eine Analyse des Leistungsverzeichnisses daraufhin, ob und für welche konkreten Arbeiten die Notwendigkeit besteht, einen oder mehrere Nachunternehmer für die Herstellung von Teilleistungen des ausgeschriebenen Auftrags heranzuziehen. Auf dem Marktplatz kontaktiert der Nutzeragent bei Bedarf geeignete Nachunternehmeragenten und verhandelt mit ihnen nach bestimmten vom Nutzer vorgegebenen Strategien über Leistungen und Preise. Gemäß diesen implementierten Verhandlungsstrategien führen Bieter- und Nachunternehmeragenten eigenständige vertragliche Verhandlungen<sup>30</sup>, die gegebenenfalls mit einer Einigung über konkrete Vereinbarungen enden. Diese wird beiden Agentennutzern zur Prüfung und endgültigen Entscheidung vorgelegt.

Daran schließt sich die vollständige rechnerische Kalkulation des Angebots durch den Agenten an. Der Agent kann selbst ein Angebot erstellen und einen Preis kalkulieren oder er bedient sich vorhandener Software, beispielsweise AVA-Programmen, um seine Kalkulation durchzuführen<sup>31</sup>. Die Kalkulation wird entsprechend den internen Geschäftsdaten des Nutzers und dessen individuellen Preisstrategien erstellt. Das Bieterangebot<sup>32</sup> wird nach Prüfung durch den Bieter qualifiziert elektronisch signiert, symmetrisch<sup>33</sup> verschlüsselt und zu einem frei wählbaren Zeitpunkt vor Ende der Angebotsfrist dem Auftraggeberagenten übermittelt. Dieser speichert alle empfangenen Angebote ab, bestätigt deren Empfang gegenüber dem Bieteragenten und übernimmt deren Verwahrung bis zum Eröffnungstermin. Der Bieter hat bis zum Beginn des Eröffnungstermins jederzeit die Möglichkeit, sein Angebot gemäß § 18 Nr. 3 VOB/A zurückzuziehen. Hierfür sendet sein Agent eine Nachricht an den Auftraggeberagenten, der das entsprechende Angebot löscht und dies gegenüber dem Bieteragenten bestätigt. Gleichzeitig löscht der Bieteragent den zur Entschlüsselung erforderlichen symmetrischen Schlüssel.

Zum Eröffnungstermin übermitteln alle Bieteragenten ihre zur Öffnung der Angebote erforderlichen Schlüssel an den Auftraggeber-Agenten. Dieser bestätigt den Empfang, dechiffriert die Angebote und leitet sie an den Auftraggeber weiter, der mit der Verlesung beginnen kann. Zu Beginn des anschließenden Wertungsverfahrens übernehmen Softwareagenten eine erste Plausibilitätskontrolle der eingereichten Angebote<sup>34</sup>. Die Information nicht berücksichtigter Bieter wird auf dem SiReAM allen erfolglosen Bieteragenten vom Agenten des Auftraggebers zeitgleich übermittelt. Dem Agenten des erfolgreichen Bieters übersendet er hingegen den Zuschlag.

### **III. Erfüllung rechtlicher Anforderungen bei der Durchführung eines agentenbasierten Vergabeverfahrens**

---

<sup>29</sup> Ihr kann die Bekanntmachung einer gegebenenfalls nach § 17a VOB/A erforderlichen Vorinformation vorausgehen.

<sup>30</sup> Dem Agenten kann die Wahl eröffnet sein, ob und mit wem er mit anderen auf dem Marktplatz registrierten Agenten in Kontakt tritt, ferner, welchen Inhalt die durchgeführte Kommunikation haben soll.

<sup>31</sup> Eine Erweiterung auf den GAEB-Standard ist leicht realisierbar.

<sup>32</sup> Die Funktionalität des SiReAM wird derzeit um die Möglichkeit der Erstellung von Nebenangeboten und Änderungsvorschlägen erweitert. Ebenso soll die Bildung und Durchführung von Bietergemeinschaften implementiert werden.

<sup>33</sup> Die Wahl eines symmetrischen Verfahrens verhindert eine vorzeitige Angebotsöffnung beim Auftraggeber, der im Fall einer asymmetrischen Verschlüsselung über den zur Dechiffrierung erforderlichen Schlüssel verfügt.

<sup>34</sup> Es erfolgt eine überschlägige technische und rechnerische Prüfung, die gegebenenfalls Widersprüche oder auf Wettbewerbsunregelmäßigkeiten hindeutende, genauer aufzuklärende sonstige Auffälligkeiten aufdeckt.

Bei der technischen Gestaltung agentenbasierter Vergabeverfahren, die eine Sonderform der elektronischen Vergabe darstellt, ist die Erfüllung der rechtlichen Anforderungen unabdingbare Voraussetzung für die Rechtsverbindlichkeit und -sicherheit im „virtuellen Raum“ abgeschlossenen Rechtsgeschäfte und gleichzeitig ein wesentlicher Faktor für die Etablierung entsprechenden Vertrauens. Dies gilt in besonderem Maß für die Übertragung sensibler Geschäftsvorgänge an intelligente Softwareapplikationen<sup>35</sup>. Die Fragestellung, wie die bestehenden rechtlichen Anforderungen bei der technischen Gestaltung eines virtuellen agentenbasierten Vergabemarktplatzes angemessen berücksichtigt werden können, ist ebenfalls Gegenstand des genannten Forschungsprojekts. Bisher erzielte wesentliche Arbeitsergebnisse sollen nachfolgend vorgestellt werden.

## 1. Beachtung der vergaberechtlichen Grundprinzipien

Das geltende Vergaberecht verpflichtet die öffentliche Hand zur Einhaltung strenger rechtlicher Vorgaben bei der Durchführung öffentlicher Ausschreibungen, die vom Auftraggeber in allen Phasen eines Vergabeverfahrens zu beachten sind<sup>36</sup>. Hierzu zählen insbesondere die aus dem EU-Recht abgeleiteten grundlegenden vergaberechtlichen Gebote des Wettbewerbs, der Gleichbehandlung und der Transparenz. Die vergaberechtlichen Grundprinzipien haben ihre Ausprägung in einer Vielzahl nationaler Rechtsregeln des GWB<sup>37</sup>, der VgV sowie der Vergabungsordnungen VOB/A, VOL/A und VOF gefunden.

### a) Sicherung eines freien und gleichen Bieterwettbewerbs

Das Wettbewerbsgebot<sup>38</sup> zielt auf die Förderung und Sicherung eines fairen und möglichst breiten Bieterwettbewerbs. Es steht in engem Zusammenhang mit dem Gleichbehandlungsgebot, das die Einräumung gleicher Wettbewerbschancen für alle Teilnehmer und Bieter gebietet und sachfremde Benachteiligungen einzelner Bieter oder Bietergruppen untersagt<sup>39</sup>.

aa) Dies beinhaltet insbesondere den freien Zugang aller in Betracht kommenden Bewerber zu Ausschreibungsinformationen<sup>40</sup>. Die Idee eines grenzüberschreitend erreichbaren virtuellen Marktplatzes dient dem Gedanken eines freien und grenzüberschreitenden Bieterwettbewerbs und damit dem europäischen Binnenmarktgedanken unmittelbar. Hiergegen spricht nicht das Erfordernis der Generierung und Registrierung eines Agenten als Voraussetzung für die Teilnahme am agentenbasierten Verfahren. Es stellt kein wettbewerbsbeschränkendes Zugangshemmnis dar, sofern die freie Verfügbarkeit und leichte Bedienbarkeit der erforderlichen Software gegeben ist. Durch die Bereitstellung von Ausschreibungsinformationen im frei zugänglichen Bereich des SiReAM wird es Interessenten ferner ermöglicht, die Ausschreibungsbekanntmachungen frei einzusehen und gegebenenfalls in anderer Form am Vergabeverfahren teilzunehmen, sofern das agentenbasierte Verfahren vom Auftraggeber als alternative Verfahrensart zugelassen wurde.

---

<sup>35</sup> Denk (s. o. Fn. 26), S. 99.

<sup>36</sup> Sie verpflichten die öffentliche Hand zur Beachtung des Wirtschaftlichkeitsprinzips beim Einkauf und dienen damit der kontrollierten Verwendung öffentlicher Steuermittel und der Reglementierung staatlicher Nachfrage-macht.

<sup>37</sup> BGBl. I S. 1374.

<sup>38</sup> Seine Anwendung folgt für europaweite Ausschreibungen aus § 97 Abs. 1 GWB, für nationale Ausschreibungen aus § 2 Nr. 1 Abs. 2, 3 VOB/A.

<sup>39</sup> Schraner in: *Ingenstau/Korbion*, § 2 VOB/A, Rdnr. 32.

<sup>40</sup> Rusam in: *Heiermann/Riedl/Rusam*, § 2 VOB/A, Rdnr. 22.

bb) Ferner verpflichten der Wettbewerbs- und Gleichheitsgrundsatz den öffentlichen Auftraggeber zu gleichmäßiger Information aller Bieter. Hierunter fallen etwa die Erteilung zusätzlicher Informationen zur ausgeschriebenen Leistung gemäß § 18 Nr. 7 VOB/A. Dies setzt die Kenntnis der Identität aller Interessenten voraus, die die Unterlagen anfordern. Auf dem SiReAM wird dieses Erfordernis durch die Authentifizierung der Agenten gegenüber den Utility Agenten erfüllt. Die zur Kontaktierung des Bieteragenten erforderlichen Daten werden auf Seiten des Auftraggebers in einer agenteninternen Datenbank abgelegt. Zusätzliche Informationen kann der Auftraggeber durch seinen Agenten automatisiert an alle in der Datenbank vorhandenen Bieteragenten übermitteln.

cc) Der Sicherung eines fairen Wettbewerbs dient ferner § 8 Nr. 2 Abs. 1 VOB/A, nach dem die Verdingungsunterlagen nur an Bewerber abzugeben sind, die sich gewerbsmäßig mit der Erbringung der ausgeschriebenen Leistung befassen<sup>41</sup>. Dies wird auf dem SiReAM durch das Erfordernis einer Authentifizierung von Agenten interessierter Unternehmer bei der Nachfrage nach aktuellen Ausschreibungen kontrolliert und gegebenenfalls reglementiert<sup>42</sup>.

## b) Gewährleistung von Transparenz

Das Gebot der Transparenz, das in § 97 Abs. 1 GWB normiert ist, dient unmittelbar der Verwirklichung des Wettbewerbsprinzips<sup>43</sup>. Es soll gewährleisten, dass der gesamte Weg zur Vergabeentscheidung vom Bieter nachvollzogen und kontrolliert werden kann. Dies schlägt sich nieder in der Verpflichtung des Auftraggebers zur Dokumentation aller wesentlichen im Vergabeverfahren getroffenen Entscheidungen und Maßnahmen im gemäß § 30 VOB/A anzufertigenden Vergabevermerk. Es dient damit der Verfolgung und Durchsetzung der subjektiven Rechte der Bieter im vergaberechtlichen Nachprüfungsverfahren<sup>44</sup>.

aa) Die Sicherung der Transparenz des agentenbasierten Vergabeverfahrens erfordert die Einrichtung geeigneter Schnittstellen, die die Erstellung einer elektronischen Vergabeakte ermöglicht. Hierin müssen alle Aktivitäten der Auftraggeberagenten Eingang finden. Daneben kann die Einrichtung einer zentralen Instanz, die alle auf dem Marktplatz stattfindenden Vorgänge mitloggt und abspeichert, der Nachverfolgung einzelner Vorgänge dienen. Datenschutzrechtlichen Vorgaben wie etwa der Grundsatz der Zweckbindung bei der Verarbeitung von Daten müssen dabei Beachtung finden.

bb) Die Möglichkeit einer prozessualen Nachprüfbarkeit von Vergabeentscheidungen setzt die Gewinnung und Vorhaltung geeigneter Beweismittel voraus. Hier kommen nahezu ausschließlich in elektronischer Form vorliegende Daten in Betracht. Hierunter fallen alle internen Daten, die im Zusammenhang mit der nutzerseitigen Generierung und Konfiguration der Agenten stehen<sup>45</sup>. Ferner kommen alle Daten in Betracht, die bei der Kommunikationstätigkeit des Agenten angefallen sind, etwa Protokolle und elektronische Empfangsquittungen, einerseits auf Seiten des Bieters, andererseits zentral geloggte Daten. Ferner steht die zwischen den Nutzern selbst getätigte elektronische Kommunikation zur Verfügung, die etwa bei Verhandlungen mit möglichen Nachunternehmern oder bei der Erteilung von Auskünften an alle Bieter durch den Auftraggeber angefallen ist. Auf Seiten des Auftraggebers existiert als we-

---

<sup>41</sup> Vgl. § 8 Nr. 2 Abs. 1 VOB/A.

<sup>42</sup> Dies wird durch die Kooperation zwischen den Utility-Agenten ermöglicht.

<sup>43</sup> Hailbronner in: *Byok/Jaeger*, GWB, § 97, Rdnr. 135.

<sup>44</sup> Franke/Grünhagen, VOB-Kommentar, § 30 VOB/A, Rdnr. 1.

<sup>45</sup> Hierunter fallen die „internen“ Daten des Agenten, Konfigurationsdateien, sowie sämtliche Kommunikationsdaten, die der Agent bei seiner Aktivität auf dem virtuellen Marktplatz gesammelt hat, ferner Logfiles, die nähere Auskunft über den Verlauf jedes einzelnen Kommunikationsvorgangs des Agenten geben.

sentliches Beweismittel die elektronische Vergabeakte, in der alle wesentlichen, im Vergabeverfahren getroffenen Entscheidungen und Maßnahmen zu dokumentieren sind. Die möglichst weitreichende Verwendung qualifizierter elektronischer Signaturen kann hierbei den Beweiswert dieser Daten erhöhen<sup>46</sup>.

### c) Sicherung der Vertraulichkeit

Das vergaberechtliche Gebot der Vertraulichkeit steht in engem Zusammenhang mit dem Wettbewerbsprinzip. Es dient der Verhinderung von Manipulationen und der Korruptionsprävention<sup>47</sup>. Es erfordert insbesondere die Geheimhaltung der Identität der Bieter und des Inhalts ihrer Angebote gegenüber Dritten. Hierfür sehen die §§ 15 S. 2 2. HS VgV, 22 Nr. 1 S. 2 VOB/A das Erfordernis der Verschlüsselung des digitalen Bieterangebots vor. Werden Kommunikationsvorgänge über elektronische Medien abgewickelt, erfordert das Gebot der Vertraulichkeit eine umfassende Sicherung. Auf dem SiReAM wird dies durch die Implementierung einer Public-Key-Sicherheitsinfrastruktur gewährleistet. Diese umfasst einerseits die Verbindungsebene, die den Agenten den Aufbau sicherer Kommunikationsverbindungen ermöglicht. Zum anderen werden alle von Agenten übermittelten Kommunikationsinhalte durch kryptographisch abgesichert.

## 2. Spezifische Anforderungen des elektronischen Geschäftsverkehrs

Die elektronische Auftragsvergabe stellt eine Form der Abwicklung von Geschäftsprozessen über elektronische Kommunikationsmedien dar. Die Rechtssicherheit dieser Rechtsgeschäfte ist spezifischen Gefährdungen der Vertraulichkeit der Kommunikation, der korrekten Identifizierung von Kommunikationspartnern und der Integrität und Authentizität von Kommunikationsinhalten unterworfen<sup>48</sup>, denen durch geeignete technische Gestaltungsmaßnahmen zu begegnen ist. Mittel der Wahl ist hier der Einsatz von elektronischen Signaturverfahren.

### a) Sicherung der Integrität und Authentizität von Erklärungsinhalten, Nachweisbarkeit von Vorgängen

Das Vergaberecht schreibt die Verwendung besonderer Sicherungsinfrastrukturen ausdrücklich nur für das Bieterangebot vor. Gemäß §§ 21 Nr. 1 Abs. 1 S. 2 VOB/A, 15 VgV sind digitale Angebote neben der Verschlüsselung mit einer qualifizierten elektronischen Signatur i. S. d. SigG zu versehen. Signaturen als Basistechnologie eines sicheren elektronischen Geschäftsverkehrs<sup>49</sup> sind darüber hinaus auch für andere wesentliche Erklärungen der Nutzer im Vergabeverfahren vorzusehen. Sie ermöglichen die Sicherung, Integrität und Authentizität von Kommunikationsdaten und führen zu einer Nichtabstreitbarkeit bei elektronischen Erklärungen<sup>50</sup>. Da der jeweilige Agentennutzer als Inhaber der Signaturkarte und des dazugehörigen qualifizierten Signaturzertifikats den Signiervorgang eigenhändig<sup>51</sup> einleiten muss, kommt die eigenständige Übernahme dieser Aufgaben durch einen Softwareagenten nicht in Betracht.

<sup>46</sup> Dies löst die in § 292a ZPO normierte prozessuale Beweiserleichterung aus.

<sup>47</sup> Der Sicherung der Vertraulichkeit dient die Einreichung der Angebote im verschlossenen Umschlag, deren sichere Verwahrung nach Erteilung des Zuschlags gemäß § 33 Nr. 7, 8 VOB/A und die Sicherung von Betriebsgeheimnissen im Nachprüfungsverfahren gemäß § 111 GWB.

<sup>48</sup> Bei elektronischen Dateien besteht das Risiko unbemerkter inhaltlicher Veränderung oder Vervielfältigung.

<sup>49</sup> *Roßnagel*, Recht der Multimediadienste, 1999 ff., Einl. SigG, Rdnr. 7.

<sup>50</sup> Vgl. *Roßnagel* (s. o. Fußn. 49), Rdnr. 9 ff.

<sup>51</sup> Durch Einführen der Chipkarte ins Lesegerät und die Eingabe der PIN.



Bezieht sich der erforderliche Nachweis auf den Zugang von Daten oder den Nachweis von Zeitpunkten, wie er in besonderer Weise im Vergabeverfahren relevant wird, das von besonderer Formstrenge, insbesondere der Fristgebundenheit der wesentlichen Verfahrenserklärungen, insbesondere dem Bieterangebot, geprägt ist<sup>52</sup>, ist die Verwendung qualifizierter Zeitstempel i. S. d. § 2 Nr. 14 SigG unerlässlich. Der Empfang von Daten ist durch „elektronische Empfangsquittungen“ zu bestätigen. Der exakte Zeitpunkt und die Vollständigkeit der Datenübertragung können durch Protokollierung der Übertragung sowie automatisiert erstellte elektronische Quittungen nachgewiesen werden.

#### b) Identifizierung von Kommunikationspartnern

Die Abwicklung rechtserheblicher Geschäftsprozesse über elektronische Medien erfordert eine sichere und eindeutige Identifizierung des jeweiligen Kommunikationspartners. Da es sich bei virtuellen Marktplätzen um zugangsbeschränkte Systeme handelt, ist daneben die erforderliche sichere Überprüfung bestehender Berechtigungen, etwa für Nutzeragenten, zu ermöglichen. Dies wird durch den Austausch der agenteneigenen und gegebenenfalls Nutzerzertifikaten bei allen agentenbasierten Kommunikationsvorgängen ermöglicht<sup>53</sup>. Dies sichert eine gegenseitige Authentifizierung von Agenten und deren Zuordnung zum jeweiligen menschlichen Nutzer.

### 3. Agentenspezifische rechtliche Anforderungen

Die Verwendung von Softwareagenten im elektronischen Rechts- und Geschäftsverkehr wirft spezielle Rechtsfragen auf. Sie betreffen die rechtliche Stellung von Agenten als Repräsentant ihres jeweiligen Nutzers, die Rechtsnatur des Agentenhandelns, die Rechtsverbindlichkeit agentengenerierter Erklärungen, ihre Zurechnung zum jeweiligen Agentennutzer sowie die Verantwortlichkeit und Haftung des Nutzers für das Verhalten seines Agenten<sup>54</sup>. Für den Einsatz von Softwareagenten im Vergabeverfahren leiten sich hieraus besondere technische Gestaltungsanforderungen ab.

#### a) Rechtsverbindliches Handeln durch Agenten

Agenten kommt mangels Möglichkeit der Bildung eines menschlichen Handlungs- und Erklärungswillens, der Voraussetzung jedes rechtsgeschäftlichen Handelns ist, keine eigene Rechtspersönlichkeit zu. Dies schließt die Abgabe „eigener“ Erklärungen grundsätzlich aus<sup>55</sup>. Die für die Aufgabendelegation an Softwareagenten typischerweise stattfindende teilweise Auslagerung des zur Erzeugung einer rechtserheblichen Erklärung erforderlichen Handlungs- und Erklärungsbewusstseins<sup>56</sup> kann Zweifel an der Rechtsverbindlichkeit einer abgegebenen Erklärung wecken. Im Vergabeverfahren stellen auf Bieterseite insbesondere die Abgabe des Angebots ein Vertragsangebot i. S. d. §§ 145 ff. BGB und damit eine Willenserklärung i. S. d. §§ 106 ff. BGB dar<sup>57</sup>. Als solche ist auch die Zurückziehung des Angebots nach § 18 Nr. 3

---

<sup>52</sup> Die praktisch wichtigste Frist im Vergabeverfahren stellt die Angebotsfrist für Bieterangebote nach § 18 Nr. 1, 2 VOB/A dar. Sie endet nach Nr. 2 exakt im Zeitpunkt der Eröffnung des ersten Angebots im gemäß § 22 Nr. 1 VOB/A durchzuführenden Eröffnungstermin.<sup>52</sup> Für die Teilnahme eines Bieters mit seinem Angebot am anschließenden Wertungsverfahren ist es daher entscheidend, dass sein Angebot rechtzeitig beim Auftraggeber eingeht.

<sup>53</sup> Vgl. oben Abschnitt II. 3 a).

<sup>54</sup> Vgl. zu diesen Aspekten ausführlich *Gitter/Roßnagel*, K&R 2003, 63, 64. Zum Vertragsschluss durch Softwareagenten vgl. Cornelius, MMR 2002, 353.

<sup>55</sup> Cornelius, MMR 2002, 353, 357.

<sup>56</sup> *Gitter/Roßnagel* (s. o. Fußn. 54), 63, 66.

<sup>57</sup> *Rusam* (s. o. Fußn. 40), § 21 VOB/A, Rdnr. 2.

VOB/A anzusehen<sup>58</sup>. Auf Auftraggeberseite ist die Erklärung des Zuschlags als Willenserklärung zu qualifizieren<sup>59</sup>. Als Konsequenz wurde auf dem SiReAM eine Konzeption gewählt, die vom jeweiligen Nutzer aktiv in Gang gesetzt werden muss. Haben Agenten rechtserhebliche Inhalte erzeugt, legen sie diese ihrem Nutzer zur Kontrolle vor. Dieser aktualisiert durch Überprüfung seinen Erklärungs- und Rechtsbindungswillen und dokumentiert dies durch dem Agenten ausdrücklich erteilten Erlaubnis der Absendung der Daten an den jeweiligen Kommunikationspartner.

#### b) Nachvollziehbarkeit, und Kontrolle der Agentenaktivitäten

Eine Verantwortlichkeit des Nutzers für seinen Agenten setzt das Vorhandensein von Kontroll- und Überwachungsmechanismen voraus, die der Steuerung durch den Agentennutzer unterliegen. Dies wird auf dem SiReAM durch eine entsprechende programmiertechnische Ausgestaltung der Agentensoftware gewährleistet. Das Anlegen von Log-Dateien auf dem PC des Nutzers machen eine Kontrolle und Überwachung aller Aktivitäten des Agenten sowie ein steuerndes Eingreifen möglich. Dies schließt auch eine Terminierung des Agenten und die Beendigung einer weiteren Teilnahme am Vergabeverfahren ein.

### **V. Fazit und Ausblick**

Die Implementierung von Softwareagenten-Technologie stellt sich als interessante Fortentwicklung elektronischer Vergabesysteme dar. Der Einsatz von Softwareagenten im elektronischen Vergabeverfahren kann einen wesentlichen Beitrag zur Beschleunigung und Rationalisierung von Arbeitsschritten im Vergabeverfahren leisten und fördert damit das Ziel der Modernisierung und Reformierung der öffentlichen Verwaltung auf dem Vergabesektor. Zwar wird im öffentlichen Vergabebereich mit dem Einsatz von Softwareagenten sowohl in technischer als auch in rechtlicher Hinsicht derzeit noch Neuland betreten. Die Entwicklung agentenbasierter Vergabesysteme stellt jedoch ein attraktives und zukunftssträchtiges Geschäftsfeld dar, was einer zügigen Entwicklung praktischer Anwendungen begünstigen könnte. Das geltende Vergaberecht steht einem Einsatz von Softwareagenten im Vergabeverfahren jedenfalls nicht entgegen. Bei geeigneter technischer Gestaltung ist die rechtskonforme Durchführung agentenbasierter elektronischer Vergabeverfahren bereits heute möglich.

---

<sup>58</sup> *Kratzenberg* (s. o. Fußn. 39), § 18 VOB/A, Rdnr. 16.

<sup>59</sup> Hierin liegt die Annahme des Vertragsangebots; vgl. *Rusam* (s. o. Fußn. 40), § 28 VOB/A, Rdnr. 1.