

„Intelligent Reader“ statt „Intelligent Reasoner“ Fortgeschrittenes Information Retrieval oder künstliche Intelligenz im Recht?

Erich Schweighofer

Arbeitsgruppe Rechtsinformatik, Universität Wien
Schottenbastei 10–16/2/5, 1010 Wien
Erich.Schweighofer@univie.ac.at*

Schlagnworte: Juristisches Schließen, Information Retrieval (IR), Künstliche Intelligenz (KI), Textanalyse, Ontologien

Abstract: Dieser Beitrag argumentiert für den Einsatz intelligenter Such- und Analysemethoden im Recht, die eine frühere und bessere Unterstützung juristischer Arbeit versprechen als die in der KI & Recht-Forschung dominierenden wissensbasierten Systeme. Mit dem Projektentwurf eines „Intelligent Reader“ wird ein Abriss über diese Idee geboten.

1. Einleitung

Eines der Ziele der Rechtsinformatik war und ist die Unterstützung der Rechtsberatung und Rechtsanwendung. Derzeit wird durch das Rechtsinformationssystem eine umfassende und präzise Zusammenstellung und Dokumentation des Rechts präsentiert. Dieses Textarchiv wird durch Suchmaschinen (Information Retrieval-Systeme) erschlossen sowie mittels informationswissenschaftlichen Methoden (Bibliographie, Thesauri, Klassifikation etc) beschrieben. Die Information ist jedoch immer im Text verhaftet; es wird keine weitere Abstraktion vorgenommen. Der Benutzer interpretiert die Information und verwendet diese für seine Rechtsanwendung.

Die Frage eines „Intelligent Reader“ statt eines „Intelligent Reasoner“ geht vom Befund aus, dass derzeit intelligentes Schließen nur für Standardfälle in der Praxis mit Erfolg möglich ist. Der restliche – und weitaus größere Teil der künstlichen Intelligenz (KI) – ist wichtige und nötige Grund-

* Derzeit karenziert; beschäftigt bei der Europäischen Kommission in Brüssel. Die Ansichten sind jene des Autors.

lagenforschung (vgl die ICAIL-Konferenzen), bringt aber derzeit noch nichts für die Rechtsanwendung.

Bei einem „Intelligent Reasoner“ muss das Wissen ausreichend bestimmbar für die praktische Anwendung sein, dh vielfach exakter und tiefergehend als in den rechtlichen Quellen spezifiziert sein. Ohne das Domainwissen einer Verwaltung oder eines Kommentators steht diese Wissensbasis nicht zur Verfügung; insbes nicht in automatisierbarer Form.

Ein „Intelligent Reader“ hat einen wesentlich bescheideneren Anspruch. Mit Hilfe der ontologischen Wissensbasis sowie der Textkorporusanalyse wird dem Leser eine Suchunterstützung sowie eine Textkategorisierung und -zusammenfassung geboten, womit ihm sowohl die Auswahl relevanter Texte zur Lektüre erleichtert als auch eine Unterstützung der Analyse geboten wird.

2. Elektronische Dokumente als Voraussetzung

Das Potential eines „Intelligent Reader“ basiert auf digitalen (elektronischen) Dokumenten. Digitale Speicherung ist nunmehr wesentlich kostengünstiger als Papierspeicherung und ermöglicht – im Vergleich zum Papier – wesentlich einfacheres Handling von Dokumentmengen. Beim nunmehr hohen Niveau der Internet- und insbesondere Suchmaschinen-nutzung und der Kenntnis von Benutzerschnittstellen ist die Nutzung dieser Instrumente einfach geworden. Hochentwickelte Prozessoren- und Netzwerktechnik haben schnelle Suche auf dislozierten Servern zur Realität gemacht. Aufgrund dieser technologischen Entwicklung ist elektronische Speicherung mit Suchmaschine die Standardlösung für die Beherrschung juristischer Textkorpora. Eine minimale Strukturierung ist schon durch das Dateisystem gegeben; die Qualität der Suche steigt jedoch mit höherer Strukturierung und Beschreibung.

Die wichtigste juristische Textsammlung ist natürlich das jeweilige Rechtsinformationssystem. Zunehmend ist jedoch schon an andere Textsammlungen zu denken, so insbes zusätzliche verteilte Informationsquellen im Internet (zB Websites von Ministerien oder Gerichten) sowie die elektronischen Akten der Verwaltung oder von Anwalts- und Notarskanzleien.

3. Suche: juristische Kernkompetenz mit zunehmender technischer Unterstützung

Die wichtigsten erfolgreichen Technologien der Informatik sind einfach beschreibbar; und zwar für das Recht sind dies die Technologien Schreiben, Speichern und Suchen. Das vielfach im Vordergrund stehende Schließen funktioniert bei weitem noch nicht auf dem notwendigen Niveau. In diesem Beitrag möchte ich mich auf das Suchen beschränken, und die in der Praxis höchst wesentlichen Bereiche der Erstellung und des Handlings von Dokumenten unberücksichtigt lassen.

Suchen und Finden heißt die Tätigkeit oder der Versuch, eine Sache nach bestimmten Kriterien zu finden, aber auch ein Streben nach Wissen oder letztendlich auch die Möglichkeiten und Grenzen menschlicher Erkenntnis [Wikipedia 2007].

Im Recht gibt es zwei wesentliche Formen der Suche: einerseits nach dem gesetzten oder verkündeten Recht (dh Normen, Gerichtsentscheidungen, Verwaltungspraxis und Literatur), andererseits nach der Auslegung und systemkonformen Weiterentwicklung des Rechts. Die dritte Form der Suche, jene nach der gerechtesten Norm, soll als rechtspolitische und rechtstheoretische Frage hier außer Acht gelassen werden. Für die informatorische Tätigkeit der Suche ist nur die erste Form wichtig und hier kommt juristisches Information Retrieval (IR) ins Spiel.

Die Standardsuche besteht in einem „Matching“ der Dokumente, die die Wörter in der gewünschten booleschen Logik mit Distanzoperatoren aufweisen. Diese linguistische Identifikation ist syntaktisch 100 %ig exakt durchführbar, bringt aber nur bei geübten Nutzern und mehrfacher Iteration die gewünschte 100 %ige Qualität der Suche. Alternative Suchmethoden in Kommentaren und Handbüchern spielen für die Erstsuche und Kontrolle nach wie vor eine wichtige Rolle.

Inhaltliche Dokumentbeschreibungen verbessern die Qualität der Suche; diese ist jedoch sehr teuer und nicht immer kostendeckend. In der Regel sind hochqualitative Analysen das Ergebnis öffentlich-finanzierter Dokumentation (so zB bei den österreichischen Höchstgerichten). Für die Zukunft könnte (semi)automatische Textanalyse eine wesentliche Unterstützung bieten [Schweighofer 1999].

4. Intelligenter Einsatz von Suchtechniken

Suchtechnologien – besser bekannt durch den Begriff Suchmaschinen – sind seit der Durchdringung aller Lebensbereiche durch das Internet alltägliche Begriffe geworden. War Information Retrieval und insbes die Suche in zentralen Datenbanken „irgendwo“ noch Ende der 1980er Jahre etwas „Magisches“, so sind heute die Kernbegriffe von boolescher Suche, Ranking, Recall und Präzision zumindest als vages Wissen Allgemeingut. Auch die Forschung über die wissensbasierten Systeme im Recht, in den 1980er Jahren Expertensysteme genannt, interessiert sich zunehmend für Information Retrieval (IR)¹. Hingegen musste ich in meinem Eingeladenen Vortrag auf der Konferenz des IDG in Florenz 1998 noch feststellen, dass es einer Wiedergeburt der IR-Forschung im Recht bedürfe [Schweighofer 1998].

Quo vadis? Schnelligkeit der Indexierung, Antwortzeiten des Systems, allgemeine Fragen der Benutzerschnittstelle sowie Tests neuer Retrievalmethoden erledigen andere Forschungsgruppen (siehe insbes die SIGIR Konferenzen); für eine originäre Forschung im Recht bleiben nur deren Spezifika.

Unstrittig existieren Besonderheiten des juristischen IR: Textkorpora mit mindestens 1 GB Datenmenge, mehr als 100.000 Dokumente, dynamische und fast tägliche Ergänzung und Änderung des Testkorpus, umfangreiches und komplexes Vokabular mit Allgemeinbegriffen, der Rechtssprache sowie weiteren fallbezogenen Fachterminologien, unzureichende Repräsentation der Dokumentbedeutung in Wort- oder Begriffshäufigkeiten sowie keine (bei Normen) oder unkontrollierbare Redundanz (bei Gerichtsentscheidungen) [Turtle 1995, Wahlgren 2002, Schweighofer 2002].² Diese Besonderheiten können in einem Satz zusammengefasst werden: Es bedarf tiefgehender Beherrschung von Sprache und Dokumentkorpus, um den erwünschten 100 %igen Recall zu erzielen.

Die Frage drängt sich auf, ob diese Arbeit nicht durch ein wissensbasiertes System unterstützt und hierbei auf Forschungen der KI zurückgegriffen werden könnte. Für die Repräsentation des nötigen Wissens sind Ontologien entwickelt worden (vgl [Bench-Capon/Visser 1997], Überblick bei [Schweighofer 2006] und den LOAIT-Workshops). Der Aufbau solcher

1 Auf der diesjährigen ICAIL International Conference on Artificial Intelligence and Law in Palo Alto, CA, bildeten IR-Themen einen wesentlichen Schwerpunkt.

2 Für Testumgebungen reichen schon wesentlich kleinere Textkorpora, womit die Programmierung des Prototyps sowie die Bewertung der Suchergebnisse wesentlich erleichtert werden.

Ontologien kann mit Textanalysemethoden unterstützt werden [Schweighofer 1999, Moens 2000].

Das Ziel besteht aber nicht in einem „Intelligent Reasoner“³, sondern einem „Intelligent Reader“. Der Jurist soll nicht ersetzt, sondern in seiner Aufgabe des Suchens, des Lesens und der Analyse umfangreicher Textkorpora und Suchergebnisse unterstützt werden.

Dieser pragmatische Ansatz entspricht der Tatsache, dass der Einsatz eines intelligenten Subsumptionsautomaten derzeit noch beschränkt bleibt: das Wissensgebiet muss vollständig abgebildet sein (oder zumindest als Politik einer Institution existieren), Massenfälle aufweisen und über Kontrollschnittstellen für ungelöste Fälle verfügen, sei es technisch durch menschliche Kontrolle oder prozedural. Diese Bedingungen sind derzeit nur in wenigen Anwendungen gegeben.

Ein „Intelligent Reader“ beschränkt seine Unterstützung auf das technisch Machbare und überlässt bewusst dem Juristen die Kontrolle und Ergänzung rechtsdogmatischen Wirkens.

5. Methodische Unterschiede IR – KI

Der Anspruch der IR-Forschung ist viel bescheidener als jener der künstlichen Intelligenz (KI). Es werden keine Lösungen, sondern nur Hinweise für Lösungen geboten. Damit ist auch die wissenschaftliche Aufgabe einfacher lösbar. Im IR werden für Wissensgebiete relevante Dokumente gesammelt und mittels Suchtechniken zugänglich gemacht. Quantitative Methoden sind daher sehr bedeutsam (für einen Überblick vgl [Turtle 1995, Sator 2005, Schweighofer 1999, Wahlgren 2002] sowie die ICAIL-Konferenzen).

Die Repräsentation des Wissens ist vornehmlich syntaktisch und nicht semantisch. Durch geschickte Strukturierung, wie insbes durch XML [Magnusson Sjöberg 1998], verwischen sich aber die Grenzen zunehmend. Der Zeitfaktor ist entscheidend für juristisches IR. In einem sehr dynamischen Feld wie dem Recht soll das Wissen in Echtzeit abgebildet werden. Wenn auch die Kontrollgröße des relevanten Wissens unscharf bleibt, kann dadurch mit Recall und Präzision die Qualität der Recherche und damit des Informationssystems getestet werden.

3 So der sehr plastische Begriff von Alfred Schramm, den dieser in seinem Vortrag „KI im Recht: ‚Zurück zum Start‘ oder ‚Weiter von hier wie bisher?‘“ auf der diesjährigen IRIS2007 als Ziel seiner Forschungen genannt hat.

Die KI-Forschung ist hingegen wissensbasiert und möchte Lösungen für Probleme anbieten. Eine vollständige und computerlesbare Strukturierung des Wissens ist das Ziel, damit das wissensbasierte System bei ausreichender Beschreibung des Problems eine sinnvolle Lösung anbieten kann. Der Zeitfaktor einer Anpassung in Echtzeit ist nur bedingt von Bedeutung.

Während die Grundlage des IR das Sammeln von relevanten Dokumenten ist, besteht diese in der KI in der Repräsentation von Wissen und Problemstellungen. Diese intelligente Fähigkeit – im Recht juristische Subsumption genannt, dh Einordnen von Fällen unter eine Norm – bedarf einer mächtigen Repräsentation der Normen sowie einer ausreichenden Beschreibung der Fälle. Für beide Problemstellungen haben sich noch keine Standards herausgebildet; es gibt aber umfangreiche Ideen und Prototypen.

Scaling-up ist das große Problem jeder Anwendung. Ein Prototyp mag für ein kleines Rechtsgebiet sehr gut funktionieren, aber nicht für eine so große Wissensmenge wie eine Rechtsordnung. Die Wahl von ausreichend kleinen aber stark nachgefragten Wissensbereichen bringt eine gewisse Abhilfe. Solche Prototypen und auch Anwendungen bringen schon in 99 % der Fälle brauchbare Lösungen.

Die Dynamik und Unschärfe juristischer Normen bringt auch mit sich, dass ein menschlicher Eingriff zur Kontrolle oder Lösung unerwarteter Probleme vorgesehen werden muss. Diese Frage ist sowohl rechtlich als auch technisch noch nicht optimal gelöst, würde aber für den Einsatz dieser wissensbasierten Systeme eine wesentliche Unterstützung bedeuten.

Beide Forschungsgebiete treffen sich derzeit bei juristischen Ontologien. In der Informatik – und in der Wissensrepräsentation – ist eine Ontologie eine explizite formale Spezifikation einer gemeinsamen Konzeptualisierung eines Wissensgebietes. Ziel ist eine formale Festlegung von Begriffshierarchien, Relationen und Attributen, welche die Umsetzung mittels Programmiersprache und damit eine Automatisierung ermöglicht. Diese Konzeptualisierung muss einerseits in Hinblick auf die Wissensrepräsentation mächtig genug sein, um den Anforderungen zu genügen, andererseits jedoch noch automatisierbar sein.

Im Recht ist formale Wissensrepräsentation wesentlich schwieriger als in anderen Wissenschaften. Syntaktische Repräsentation als Textkorpus ist durch Regeln und Praxis recht umfassend machbar, während bei semantischer Repräsentation das Fehlen einer inhärenten Taxonomie sich schmerzhaft bemerkbar macht. Ontologien könnten als fehlender Link zwischen der KI & Recht und der Rechtstheorie fungieren und den Mangel an ausreichenden expliziten Spezifikationen der Formalisierung von Wissen lösen. So besteht gute Hoffnung für eine wesentliche Verbesserung der wissensbasier-

ten Systeme der KI, wenn die erforderliche Qualität der Ontologien erreicht wird (vgl zu letzten Forschungen [Breuker 2005] oder [Dini 2005] bzw der letzte LOAIT Workshop 2007).

In der Unterstützung des IR sind die Anforderungen an die Ontologie wesentlich geringer. Schon eine Synonymliste oder ein Glossar, eine Sammlung von domainspezifischen, natürlich sprachlich beschriebenen und unabhängig zueinander stehenden Begriffen, stellen eine wesentliche Verbesserung dar. Ein Thesaurus, eine geordneten Zusammenstellung von Begriffen, ermöglicht bereits die Abbildung semantischer Relationen zwischen den Wortbedeutungen (Polysemie, Morphologie, Hyponomie, Synonymie etc) (zB das LOIS Projekt, vgl [Dini 2005]).

6. Wissen über die (Rechts)Sprache als Kern des „Intelligent Reader“

Bedingt durch den hohen Diskriminationswert der Sprache und den Möglichkeiten boolescher Suche können mit wenigen Wortstämmen Dokumente bzw Dokumententeile (zB Rechtssätze der Rechtsprechung) eindeutig gefunden werden. Diese Suche zeichnet sich durch hohen Recall und gute Präzision aus; kann aber nur selten *ad hoc* eingesetzt werden. Die notwendige Sprachkenntnis ist das Ergebnis von langer Praxis, viel Übung oder – das ist der häufigste Fall – Ergebnis mehrfacher, iterativer Versuche. Dieser Befund ist das Ergebnis zahlreicher Gespräche mit Nutzern sowie Anbietern von Rechtsinformationssystemen, müsste noch stärker empirisch untersucht werden. Eine lexikalische Ontologie, dh eine vornehmlich aus einem fortgeschrittenen Thesaurus bestehende Ontologie, könnte diesen Prozess wesentlich unterstützen.

7. Möglichkeiten einer ontologischen Unterstützung des IR-Systems

Die Kernbegriffe einer Unterstützung des IR sind verbesserte Suchtechniken, Textkategorisierungen sowie Textzusammenfassungen. Dieser „Intelligent Reader“ mit verbesserter Suche und Erstanalyse mag ein bescheidener Anspruch sein, entspricht aber den heutigen Möglichkeiten der Technik. Ein sematischer Mark-up von Texten (Schlagwort Web2.0 [Ber-

ners-Lee 2002]) unterstützt diesen Prozess; weiters ermöglicht (semi)automatische Textanalyse dynamische Indexierung und wesentliche Kosteneinsparungen.

„Produkte“ wären eine inhaltliche Beschreibung des Rechtsinformationssystem (Klassifikation ähnlicher Dokumente, Verweisungsregister, Ergänzung eines Thesaurus durch wichtige Fundstellen sowie Klassifikation von Begriffsausprägungen etc); ein ontologischer Index zu einer Textsammlung (siehe unten) sowie ein elektronischer Kommentar (dazu im Detail [Schweighofer 2006]). Dieser basiert auf einer umfassenden Ontologie einer Rechtsordnung, die als Wissensbasis regelmäßig mit dem Textkorpus des Rechtsinformationssystem verlinkt und auf den letzten Stand gebracht wird. Das Ergebnis sieht ähnlich aus wie ein Kommentar – Klassifikation und Beschreibung der Anwendung von Normen durch Gerichtsentscheidungen und Verwaltungspraxis mit Erschließung durch einen umfangreichen Thesaurus.

8. Lexikalische Ontologien (Thesauri) in Österreich

Es fehlt derzeit an einer umfassenden lexikalischen Ontologie in Österreich. Wie bereits 2004 festgestellt [Schweighofer/Liebwald 2004], ist in Österreich nach wie vor eine Dominanz der Verweisungen festzustellen. Rechtsprobleme und deren Beziehungen zueinander werden in erster Linie durch Verweise dargestellt und sind über Indices verfügbar (so zB [Jahnel/Öllinger 2006] oder die Indices von Rechtsinformationssystemen). Unterstützend haben sich Klassifikationen als umfassende Grobbeschreibungen bewährt (wie der Index des Bundesrechts von [Stöger 2007]). Thesauri waren zwar bisher eher auf Spezialgebiete beschränkt, haben jedoch durch die Rechtswörterbücher nunmehr eine erweiterungsfähige Basis bekommen, die noch zu vertiefen wäre. Um zu einer lexikalischen Ontologie zu kommen, ist insbes eine Strukturierung der Begriffe durch Beziehungen und Attribute erforderlich.

9. Erster Schritt: Rechtstexte mit ontologischem Index

In einem ersten Schritt sollte es eine neue Form von Rechtstexten geben: jene mit ontologischem Index. Dieser umfasst eine lexikalische Ontologie

sowie Verweisungen und eine strukturierte Aufbereitung. Ein solcher Index könnte mit Hilfe von (semi)automatischer Textanalyse erstellt werden. Als erste Testanwendung sind Staatsbeihilfen im Agrarsektor vorgesehen, wozu nunmehr ein erster Prototyp existiert [Schweighofer/Geist 2007].

10. Schlussfolgerungen

Jede computer-basierte Anwendung im Recht hat als Basis einen umfangreichen und komplexen Textkorpus der Rechtsordnung; Hauptziel ist und bleibt die Unterstützung bei dessen Beherrschung in der Rechtsanwendung. Ansonsten bleibt jede Anwendung ein Prototyp ohne praktische Relevanz.

Im Gegensatz zur KI hat IR diesen Fokus nie verloren, indem „nur“ Suchunterstützung für Hinweise zur Lösung von Problemen gegeben wird. Nun ist es aber an der Zeit, diese Unterstützung durch bessere Instrumente der Suche und Beschreibung zu verstärken. Notwendig hierfür ist der Aufbau einer umfassenden Ontologie der Rechtsordnung, die als Wissensbasis dem jeweiligen IR-System angeschlossen wird. Dies ist nunmehr für kleine Anwendungen in notwendiger Tiefe machbar. Als erstes „Produkt“ werden Textsammlungen mit ontologischem Index vorgeschlagen.

11. Literatur

- [Bench-Capon/
Visser 1997] *Bench-Capon, T.J.M., Visser, P.R.S., Ontologies in Legal Information Systems: The Need for Explicit Specifications of Domain Conceptualisations. In Proceedings of the 6th ICAIL (Melbourne, Victoria, AU, 1997). ACM Press, New York, NY (1997), 132–141*
- [Berners-Lee 2001] *Berners-Lee, T. et al., The Semantic Web. In Scientific American, Vol 284 (2001), 34–43*
- [Breuker 2005] *Breuker, J., Use and Reuse of Legal Ontologies in Knowledge Engineering and Information Management. In Law and the Semantic Web. Benjamins, V.R. et al., Springer, Berlin/Heidelberg (2005), 36–64*
- [Dini 2005] *Dini, L. et al., Cross-lingual information retrieval using a WordNet architecture. In Proceedings of the 10th ICAIL (Bologna, IT, 2005), ACM Press, New York, NY (2005), 163–167*

- [Jahnel/Öllinger 2006] *Jahnel, D. und Öllinger, G. (Hrsg), „Hohenecker“ Index 2005, Rechtsprechung und Schrifttum, Manz, Wien (2006)*
- [Magnusson Sjöberg 1998] *Magnusson Sjöberg, C., Critical Factors in Legal Document Management, Jure, Stockholm (1998)*
- [Moens 2000] *Moens, M.-F. et al., Automatic Indexing and Abstracting of Document Texts, Kluwer, Boston (2000)*
- [Sator 2005] *Sator, G., Legal Reasoning: A Cognitive Approach to the Law, Springer, Berlin (2005)*
- [Schweighofer 1998] *Schweighofer, E., The Revolution in Legal Information Retrieval or: The Empire Strikes Back, in: Proc Conf The Law in the Information Society, Firenze, December 1998, Istituto per la documentazione giuridica del CNR, Conference Proceedings on CD-ROM, ebenfalls publiziert in: Journal of Law and Information Technology JILT (1999) <http://www.law.warwick.ac.uk/jilt/99-1/schweigh.html>*
- [Schweighofer 1999] *Schweighofer, E., Rechtsinformatik und Wissensrepräsentation, Forschungen aus Staat und Recht 124, Springer, Wien/New York (1999)*
- [Schweighofer 2002] *Schweighofer, E. et al., Improvement of Vector Representation of Legal Documents with Legal Ontologies, in: Proc 5th BIS (Poznan, PL, 2002). Poznan University of Economics Press, Poznan, PL*
- [Schweighofer 2006] *Schweighofer, E., Computing Law: From Legal Information Systems to Dynamic Legal Electronic Commentaries, in: Magnusson Sjöberg, C., Wahlgren, P. (eds), Festschrift till Peter Seipel.: Norstedts Juridik AB, Stockholm 2006, 569–588*
- [Schweighofer/Liebwald 2004] *Schweighofer, E., Liebwald, D., Konzeption einer Ontologie der österreichischen Rechtsordnung, in: Schweighofer, E., Menzel, T., Kreuzbauer, G. und Liebwald, D. (Hrsg), Informationstechnik in der juristischen Realität, Aktuelle Fragen der Rechtsinformatik 2004, Verlag Österreich, Wien (2004), 39–48*
- [Schweighofer/Geist 2007] *Schweighofer, E., Geist, A., Legal Query Expansion using Ontologies and Relevance Feedback, in: Proceedings LOAIT Legal Ontologies and Artificial Intelligence Techniques, ICAIL2007-Workshop, <http://www.ittig.cnr.it/loait/LOAIT07-Proceedings.pdf> (2007), 149–160*
- [Stöger 2007] *Stöger, H., Index 2007, Verlag Österreich, Wien (2007)*
- [Turtle 1995] *Turtle, H., Text Retrieval in the Legal World, AI & Law (1995), 5–54*
- [Wahlgren 2002] *Wahlgren, P., The Quest for Law. Legal Sources via IT. In: Seipel, P. (Ed), Law and Information Technology. Swedish Views, Swedish Government Official Reports, Stockholm (2002), 207–217*
- [Wikipedia 2007] *Wikipedia Deutsch, Eintrag „Suchen“, 9. 5. 2007*