

Juristische Begriffsstrukturen und Hypertext

Erich Schweighofer

*Universität Wien
Arbeitsgruppe Rechtsinformatik
Institut für Völkerrecht
Universitätsstraße 2, 1090 Wien
E-Mail: Erich.Schweighofer@univie.ac.at*

Schlagworte: Wissensrepräsentation, Textanalyse, Hypertext, Vernetzung, begriffliche Indexierung, KONTERM

Abstract : Die notwendige Weiterentwicklung von juristischen Informationssystemen erfordert die Vernetzung von Begriffsstrukturen und einer Textsammlung mittels Hypertext. Dieser Beitrag zeigt die verschiedenen Ziele und Methoden auf und würdigt die Chancen und Probleme eines derartigen Ansatzes.

1. Einleitung

Eine der nach wie vor wichtigsten Aufgaben der Rechtsinformatik ist die Wissensrepräsentation der Rechtswissens. Die Rechtsordnung muß als Informationssystem dynamisch, in Echtzeit und in Zeitschichten abgebildet werden (vgl im Detail dazu [Schweighofer 1999]).

Dieses Bestreben hat zur Meisterleistung der Rechtsinformatik auf technischem Gebiet geführt: juristische Information Retrieval-Systeme. Neben auch für die Informatik wichtigen Pionierleistungen [Bing et al 1984] sind diese Informationssysteme heute ein vorzeigbares Produkt und unentbehrliches Werkzeug der Jurisprudenz geworden.

Die Inhaltsschwäche von Rechtsinformationssystemen ist nunmehr weitgehend beseitigt. Bei Optimierung organisatorischer Abläufe steht dem Echtzeit-Informationssystem im Recht nichts mehr im Wege.

Waren Anfang der neunziger Jahre Benutzerschnittstellen noch ein gewisses Hindernis für den breiten Einsatz von Informationssystemen (insbes bei CELEX), so ist das heute nicht mehr der Fall. Durch die großen Anstrengungen der Anbieter von Rechtsdatenbanken sowie die verfügbare Internet-Technologie sind Benutzerumgebungen für einfache Recherchen nahezu selbsterklärend geworden. Diese faktische Verein-

heitlichung der Schnittstellen reduziert das notwendige Detailwissen auf Besonderheiten der Suchlogik.

Trotzdem bleibt ein großer Wermutstropfen. Die Nutzungsqualität von derartigen Systemen läßt noch immer zu wünschen übrig; Recall und Präzision liegen immer noch im bescheidenen Bereich (vgl die STAIRS-Studie [Blair/Maron 1985]). Wenn auch die Ergebnisse dieser Studie durch die verbesserten Information Retrieval-Systeme [Turtle 1995, Schweighofer 1999] heute nur mehr abgeschwächt gelten, verbleibt als Aufgabe die notwendige Verbesserung der juristischen Suche.

Als wesentlicher Grund kann angesprochen werden, daß wichtige Aufgaben juristischer Entscheidung nicht von Information Retrieval-Systemen unterstützt werden: Interpretation, logische Strukturen, begriffliche Strukturen, Fallähnlichkeit, juristische Subsumption und juristische Argumentation.

Die quantitativen Ansätze des Information Retrieval (vgl für einen Überblick [SIGIR 1996, SIGIR 1997, SIGIR 1998, SIGIR 1999] sowie [Schweighofer 1999]) bieten bessere Kenntnis der Rechtssprache sowie eine Nutzung statistischer Charakteristika der Sprache. Eine Unterstützung ist insbes bei Begriffsstrukturen und Fallähnlichkeit gegeben.

Die originär juristische Methode ist jene der begrifflichen Indexierung mit Erschließung der faktischen und juristischen Zusammenhänge. Der Wert von Lehrbüchern und Kommentaren im Recht hängt neben der Aufbereitung des Materials weitgehend von der Qualität dieser begrifflichen Erschließung ab. Die Systematik von Büchern spiegelt ein konzeptionelles Modell der Rechtsmaterie wider.

2. Hypertext

Im Eröffnungsvortrag bei der DEXA 1998 in Wien beschrieb *Bing* [Bing 1998] Hypertext als eine Form der Darstellung von Metastrukturen einer Textsammlung, die starke Bezüge zur Grundidee des Textretrievals sowie älteren Bemühungen aufweist. Diese Definition zeigt die wesentliche Funktion von Hypertext: eine Hyperstruktur in der Form einer nicht-linearen Indexierung einer Dokumentsammlung. Diese Idee wurde bereits von *Vannevar Bush* [Bush 1945] beschrieben.

Mit Hypertext wird Wissen nicht nur in den Texten der Dokumente bzw den Feldern der Dateien, sondern auch im Netzwerk von Verbindungen repräsentiert. Dieses *Hyperdokument* stellt den Kern eines Hypertextsystems dar [Nielsen 1993, Internet'97]. Verteilte Speicherung irgendwo auf einem Server und eine vergleichsweise einfache Implementierung von Hypertext kennzeichnen den gegenwärtigen *state of the art*. Hypertext

stellt die wichtigste Lösung für die zweckmäßige Repräsentation von komplexen rechtlichen Hyperstrukturen wie Thesauri (zB ECLAS), Klassifikationen (zB ECLAS), Verweisungen (zB CELEX) etc dar. In der Praxis wird leider der offene Zugriff per Hyperlink auf Texte von Volltextdatenbanken nicht so elegant wie bei CELEX gelöst.

Vorbild für den Einsatz von Hypertext im Recht sind die DataLex Workstations. Die Ideen sind in der australischen Version des *Recht am Internet* durch das AustLII weiterentwickelt worden und haben die Anwendbarkeit für große Textsammlungen bewiesen [Greenleaf et al 1995, Greenleaf et al 1997, Austin et al 2000]. Einen Überblick über viele frühe Anwendungen bietet [Di Giorgi/Nannucci 1994].

Der Erfolg des Internet erfordert verbesserte Strukturen von Hypertext. Ansätze sind das *Hyperlink Vector Voting (VTV)* von Li [Li 1998] oder die ältere, aber noch nicht implementierte Idee von *Tapper* mit Verweisungsvektoren [Tapper 1982].

Hypertext bringt die wichtige Verbesserung eines einfachen *Durchblätterns* einer Dokumentsammlung oder einer Ergebnisliste. Die fehlende Präzision von Suchergebnissen wird dadurch wesentlich abgeschwächt, weil der Benutzer effizient größere Dokumentmengen durchsehen kann.

3. Begriff und Möglichkeiten begrifflicher Indexierung

Bei begrifflicher Indexierung werden Elemente einer Begriffsstruktur einer Dokumentsammlung zugeordnet. Dies kann manuell, semiautomatisch oder automatisch erfolgen. Charakteristisch ist eine *Beziehung* – ein *Link* – zwischen Begriffselement und Dokument. Dies wurde früher als Feldinhalt im Information Retrieval-System dargestellt [Schweighofer 2000]. Die wesentlich effektivere und benutzerfreundlichere Variante ist Hypertext.

Begriffliche Indexierung ist in den letzten Jahren ein wichtiges Forschungsgebiet der Rechtsinformatik geworden. Die wichtigsten Anwendungen sind FLEXICON [Smith 1997, Smith et al 1995], KONTERM [Schweighofer 1999], ILAM [Pietrosanti et al 1994, Konstantinou et al 1993], RUBRIC [Tong 1987], SPIRE [Daniels/Rissland 1997], SALOMON [Moens 1997] und SMILE [Brünninghaus/Ashley 1999].

Drei Elemente sind allen Methoden begrifflicher Indexierung gemein:

- Textsammlung
- Wissensbasis und

- Linkgenerierung.

Methoden begrifflicher Indexierung sind – insbes bei automatischer Indexierung – text-basierte Methoden. Ein bestimmter Dokumentkorpus – Textsammlung, Datenbank, Internet Textsammlung oder das gesamte Internet – soll beschrieben werden. Die Qualität der Auswahl bestimmt den Erfolg der Indexierung mit. Weiters ist eine Aufbereitung der Dokumente (Mark-up) unbedingt erforderlich (HTML, XML, SGML).

Die bisherigen Anwendungen haben hier recht einheitliche Ansätze gewählt, wobei SGML bzw XML als Ziel angestrebt wurde. Tiefgehende sprachliche Analyse der Texte wie in Form eines Parsing (insbes ILAM) ist Frage der Ressourcen bei der Wissensakquisition bzw der Nutzungsmöglichkeit in der Wissensbasis.

Die Begriffsstruktur wird in einer Wissensbasis zusammengefaßt. Diese enthält neben der Dokumentstruktur (Mark-up) auch den Thesaurus, kontext-bezogene Regeln zur Erkennung von Sprachmustern (*templates*) und Metaregeln zur Interpretation (vgl die Anwendungen KONTERM, FLEXICON, SALOMON).

Für die AI & Recht ist es von wesentlicher Bedeutung, daß diese Informationen semiautomatisch generiert werden können. Die wichtigsten Methoden sind Disambiguierung von Deskriptoren mit Statistik oder neuronalen Netzen (KONTERM, vgl [Schweighofer 1999]), maschinelles Lernen von Textstrukturen (SMILE, vgl [Brüninghaus/Ashley 1999]) oder *autonomous citation indexing* [Lawrence et al 1999]). Die Darstellung von Begriffsräumen wurde von *Schweighofer* (KONTERM II) bzw *de Mulder* [De Mulder 1994] in Angriff genommen.

Der Abgleich zwischen Textbasis und Wissensbasis führt zu einer automatischen Beschreibung dieser Dokumente sowie – als Folge – zu einer automatischen Generierung vieler begrifflicher Links zu den Dokumenten. Weiters können ähnliche Dokumente zu Clustern zusammengefaßt werden. Die umfangreichsten Arbeiten zu Dokumenträumen wurden in den Projekten FLEXICON und KONTERM vorgenommen. Die Beschreibung dieser Cluster bleibt schwierig. Vielversprechende Ansätze sind LabelSOM (vgl dazu [Schweighofer et al 1999]) sowie die *concept hierarchy* [Sanderson/Croft 1999].

Sehr wichtig sind auch Versuche, bestehende Wissensbasen für automatische Textanalyse zu verwenden. Anwendungen sind SPIRE mit der Kombination von *case-based reasoning* und Inferenznetz [Daniels/Rissland 1997] und hierarchische selbstorganisierende Karten zur Ähnlichkeitsberechnung von sog Begriffsvektoren [Merkl/Schweighofer 1997].

4. Arten begrifflicher Indexierung

Die wichtigsten Arten begrifflicher Indexierung sind:

- intellektuelle Indexierung
- Suchontologien
- Verweisungen und
- automatische Indexierung.

4.1 Intellektuelle Indexierung

Ein kostspieliger und mühsamer Weg der Erschließung von Dokumenten ist die intellektuelle Indexierung [Bing 1995]. Überblicksrecherchen werden wesentlich erleichtert. Mit Hypertext wird das Browsing auf Basis einer Indexierung wesentlich vereinfacht.

4.2 Suchontologien

Die Bezeichnung Suchontologien nimmt eine Anleihe an einem neuen Trend der Rechtsinformatik, den Ontologien. Darunter wird eine explizite Formalisierung mit Beschreibung der Objekte und Beziehungen eines Fachgebietes verstanden [Valente 1995, van Kralingen 1995, Visser 1995, LEGONT'97]. In der Rechtsinformatik ist eine derartige Grundsatzdiskussion sehr notwendig, weil zu den vielen Versuchen der Repräsentation [Schweighofer 1999] eine Metaebene geschaffen werden muß.

Suchontologien formalisieren die Beziehungen zwischen den Rechtsproblemen und Textsammlungen in der Form von Suchfußnoten [Schweighofer 1997]. Die Formalisierung erfolgt in natürlicher Sprache (Benutzer), in der Suchanfrage im jeweiligen Information Retrieval-System (Abfrage) sowie in der Wissensrepräsentationssprache (System).

Diese wissenschaftliche Erschließung von Textsammlungen mit Suchontologien bringt einen dynamischen Kurzkommentar als Verdichtung der Datenbank bei relativ geringem Mitteleinsatz. Leider fehlen derzeit sowohl Suchontologien als auch Werkzeuge der Verwaltung bzw. die Einbindung in die Benutzerschnittstelle.

4.3 Verweisungen

Unter Verweisung wird jede Form einer Beziehung zwischen Dokumenten bzw. Dokumentteilen verstanden, wobei diese Struktur auch in einem eigenen Dokument dokumentiert werden kann. Aus Platzgründen kann nicht auf die verschiedenen Arten von Verweisungen eingegangen

werden; es wird auf [Berger 1971, Schweighofer 1999] verwiesen. Die klassischen Zitierungen als Darstellung von Stufenbau der Rechtsordnung sowie Anwendung von Rechtsvorschriften durch Gerichte sind wesentlicher Bestandteil jeder Rechtsordnung. Verweisungen sind mit Normenlisten bzw Regeln automatisch auffindbar. Sehr bekannt ist die Anwendung des AustLII (zB [Greenleaf et al 1997]).

4.4 Automatische Indexierung

Ziel der automatischen Indexierung ist eine möglichst genaue Beschreibung der wesentlichen Inhalte des Dokuments sowie die Feststellung von Ähnlichkeiten zwischen den Dokumenten. Die Methoden wurden oben bereits genannt. Für den Erfolg ist das gute Zusammenspiel zwischen Mark-up der Dokumente, Regeln der Wissensbasis und Kenntnis der Dokumentsammlung entscheidend.

5. Semiautomatische Dokumentbeschreibung mit KONTERM*

Mit den Forschungsprojekten KONTERM I und II wurde das Ziel verfolgt, Textkorpi automatisch mit wissensbasierten Methoden zu analysieren [Schweighofer/Winiwarter 1993, Merkl et al 1994, Schweighofer et al 1995, Schweighofer/Scheithauer 1996, Merkl/Schweighofer 1997, Schweighofer/Merkl 1999, <http://www.ifs.univie.ac.at/intlaw/konterm/konterm.htm>]. Der Vorteil liegt in der vereinfachten Wissensrepräsentation unter Nutzung der syntaktischen Textrepräsentation des Information Retrieval. Die semiautomatische Indexierung und Dokumentbeschreibung mit Thesaurus und kontext-bezogenen Regeln sind die wichtigsten Elemente dieses wissensbasierten Modells der Textanalyse. Begriffe sollen als syntaktische Erscheinungsformen in den Texten der Datenbank erkannt und mit der Begriffswelt vernetzt werden.

Für die Analyse der Sprache stehen eine Reihe von Instrumenten zur Verfügung. Die Dokumente werden automatisch in Abschnitte (Artikel, Paragraphen, Abschnitte etc) und Sätze segmentiert. Dieser Satz mit einer zu definierenden Mindestlänge ist der relevante Kontext für weitere Untersuchungen. Die Wörter selbst werden als Stammformen berücksichtigt. Ein Lexikon bzw Parser werden derzeit noch nicht berücksichtigt. Als Methoden der Wissenakquisition werden statistische Methoden bzw

* Diese Forschung wird von der Oesterreichischen Nationalbank, Jubiläumsfondsprojekt Nr. 6888, unterstützt.

selbstorganisierende Karten verwendet [Schweighofer et al 1995, Merkl/Schweighofer 1997]. Für die Identifikation von Wissens-elementen stehen zwei Instrumente zur Verfügung: Thesaurus bzw kontext-bezogene Regeln. Zusammen mit den Regeln für die Segmentierung der Dokumente, der Morphologie, der Satzlänge und der Wortlänge bilden sie die Wissensbasis. Im Abgleich der Wissensbasis mit der Textsammlung werden automatisch Beschreibungen der Dokumente erstellt. Die vorhandene Segmentierung der Dokumente in Dokumententeile (insbes Artikel und Paragraphen) und Sätze [Schweighofer/Scheithauer 1996] mwN erlaubt die automatische Generierung von Hypertextlinks: Inhaltsverzeichnis, Begriffe/Dokumente, Regeln/Dokumente, Dokumentbeschreibungen/Regeln bzw Begriffe und Dokumentbeschreibungen/Dokumente.

Als verbleibendes Problem ist die Fülle von Hypertextlinks zu vermerken, die eine bessere Gruppierung sowie Gewichtung erfordert. Hiefür bestehen Ansätze, die in [Scheithauer et al 1997] besprochen werden.

Die Beschreibung der Ähnlichkeit von Dokumenten ist eine wesentliche Unterstützung in der Analyse jedes Dokumentkorpus. Die wichtigste Methode besteht in einer Clusteranalyse bzw einer selbst-organisierenden Karte [Schweighofer/Merkl 1999]. Die Dokumente werden jeweils als Vektoren dargestellt. Beide Methoden liefern gute Resultate, wobei die selbst-organisierende Karte wesentliche Vorteile im Umgang mit unscharfen Informationen bringt.

Die Beschreibung dieser Cluster ist wesentlich schwieriger. Mit LabelSOM (vgl für eine umfassende Beschreibung [Merkl 1998, Rauber/Merkl 1999]) wurde erstmals im juristischen Bereich eine derartige Methode erfolgreich eingesetzt.

6. Schlußfolgerungen

Die notwendige Weiterentwicklung von juristischen Informationssystemen erfordert die Vernetzung von Begriffsstrukturen und einer Textsammlung mittels Hypertext. Hiezu sind zweckmäßige Formalisierungen der wichtigsten Wissens-elemente in juristischen Texten zu entwickeln. Mit Suchontologien, automatischer Verweisungserkennung sowie semiautomatischer Indexierung und Dokumentbeschreibung liegt wichtige Grundlagenforschung vor, die für eine praktische Anwendung zur Verfügung stehen.

Literatur

- Austin, D./Mobray, A./Chung, Ph.* (2000): Scalability of Web Resources for Law: AustLII's technical roadmap, in: Journal of Information, Law and Technology, <http://www.law.warwick.ac.uk/jilt/00-1/austin.html>
- Berger, A.* (1971): Die Erschließung von Verweisungen bei der Gesetzesdokumentation, Verlag Dokumentation, Pullach
- Bing, J.* (1995): Legal Text Retrieval and Information Services, in: BING, J./TORVUND, O., 25 years Anniversary Anthology in Computers and Law, Tano, Oslo, 525-586
- Bing, J.* (1998): Hypertext – The Deep Structure, Invited Lecture, Database and Expert Systems Applications, DEXA '98 [to be published in the Proc. of DEXA '2000]
- Bing, J.* (Ed) (1984): Handbook of Legal Information Retrieval, North-Holland, Amsterdam-New York-Oxford
- Blair, D. C./Maron, M. E.* (1985): An Evaluation of Retrieval Effectiveness for a Full-text Document-retrieval System, in: Comm ACM, Vol 28, 289-299
- Brüninghaus, St./Ashley, K. D.* (1999): Toward Adding Knowledge to Learning Algorithms for Indexing Legal Cases, in: Proc Int Conf on Artificial Intelligence and Law, ICAIL'99, 9-17
- Bush, V.* (1945): As we may think, in: Atlantic Monthly, <http://www.isg.sfu.ca/~duchier/misc/vbush>
- Daniels, J. J./Rissland, E. L.* (1997): Integrating IR and CBR to Locate Relevant Text Passages, in: DEXA Workshop'97 (Legal Systems), 206-212
- De Mulder, R. V./van Noortwijk, C.* (1994): A System for Ranking Documents According to their Relevance to a (Legal) Concept, in: RIAO'94, 733-750
- Di Giorgi, R. M./Nannucci, R.* (ED) (1994): Hypertext and Hypermedia in the Law, Special Issue, IeD, Edizioni Scientifiche Italiane
- Greenleaf, G./Mowbray, A./King, G.* (1997): The AustLII Papers, Background Papers for Presentations by AustLII Staff, in: Law via the Internet '97 Conference, June 1997, Sydney, Australia
- Greenleaf, G./Mowbray, A./van Dijk, P.* (1995): Representing and Using Legal Knowledge in Integrated Decision Support Systems: DataLex WorkStations, in: AI & Law, 97-142
- Internet'97: *Mowbray, A./Greenleaf, G.* (Eds), Law via the Internet'97, 1st AustLII Conference on Computerisation of Law via the Internet, June 1997, Sydney, Australia
- Konstantinou, V./Sykes, J./Yannopoulos, G. N.* (1993): Can Legal Knowledge be Derived from Legal Texts? in: Proc Int Conf on Artificial Intelligence and Law, ICAIL'93, 218-227
- Lawrence, St./GILES, C. L./BOLLacker, K.* (1999): Digital Libraries and Autonomous Citation Indexing, in: IEEE Computer, Vol 32, No 6, 67-71
- LEGONT'97: *Visser, P. R. S./Winkels, R. G. F.* (Eds) (1997): Proc of the First International Workshop on Legal Ontologies, University of Melbourne, Law School, Melbourne, Victoria, Australia

- Li, Y.* (1998): Toward a Qualitative Search Engine, in: IEEE Internet Computing, Vol 2, No 4, 47-54
- Merkel, D.* (1998): Text classification with self-organizing maps: Some lessons learned, Neurocomputing, Vol 21, No 1-3
- Merkel, D./Schweighofer, E.* (1997): The Exploration of Legal Text Corpora with Hierarchical Neural Networks: A Guided Tour in Public International Law, in: Proc Int Conf on Artificial Intelligence and Law, ICAIL'97, 98-105
- Merkel, D./Schweighofer E./Winiwarter, W.* (1994): CONCAT-Connotation Analysis of Thesauri Based on the Interpretation of Context Meaning, in: Proc Int Conf on Database and Expert Systems Applications, DEXA'94, 329-338
- Moens, M.-F./Uyttendaele, C./Dumortier, J.* (1997): Abstracting of Legal Cases: The SALOMON Experience, in: Proc Int Conf on Artificial Intelligence and Law, ICAIL'97, 114-122
- Nielsen, J.* (1993): Hypertext & Hypermedia, Academic Press Professional, Boston
- Pietrosanti, E./Mussetto, P./Marchignoli, G./Fabrizi, S./Russo, D.* (1994): Search and Navigation on Legal Documents Based on Automatic Acquisition of Content Representation, in: RIAO'94, 369-389
- Rauber, A./Merkel, D.* (1999): Automatic Labeling of Self-Organizing Maps: Making a Treasure-Map Reveal its Secrets, in: Proc Pacific Asia Conference on Knowledge Discovery and Data Mining, Beijing, China
- Sanderson, M./Croft, B.* (1999): Deriving Concept Hierarchies from Text, in: SIGIR'99, 206-213
- Scheithauer, D./Schweighofer, E./Ehrentraut, G./Untersmayr, P.* (1997): The Automatic Structuring of Hypertext Links: Statistical Methods, Genetic Algorithms and Classifier Systems, in: Proc 1st AustLII Conference on Computerisation of Law via the Internet, Sydney, Australia, Juni 1997, 20-33
- Schweighofer, E.* (2000): Wissensrepräsentation in Information Retrieval-Systemen am Beispiel des EU-Rechts, WUV, Wien (Dissertation der Universität Wien 1995)
- Schweighofer, E.* (1999): Rechtsinformatik und Wissenrepräsentation, Automatische Textanalyse im Völker- und Europarecht, Springer, Wien (Habilitationsschrift der Universität Wien 1996)
- Schweighofer, E.* (1997): Establishing the Necessary Link Between Electronic Sources and Legal Education, in: Proc. 12th BILETA Conference, Durham, CTI Law Technology Centre, University of Warwick, März 1997
- Schweighofer, E./Merkel, D.* (1999): A Learning Technique for Legal Document Analysis, in: Proc Int Conf on Artificial Intelligence and Law, ICAIL'99, 156-163
- Schweighofer, E./Scheithauer, D.* (1996): The Automatic Generation of Hypertext Links in Legal Documents, in: Proc Int Conf on Database and Expert Systems Applications, DEXA'96, 889-898
- Schweighofer, E./Winiwarter, W.* (1993): Legal Expert System KONTERM – Automatic Representation of Document Structure and Contents, in: Proc Int Conf on Database and Expert Systems Applications, DEXA'93, 486-497

- Schweighofer, E./Winiwarter, W./Merkl, D.* (1995): The Computation of Similarities in Large Corpora of Legal Texts, in: Proc Int Conf on Artificial Intelligence and Law, ICAIL'95, 119-126
- SIGIR'96: Frei, H.-P./Harman, D./Schäuble, P./Wilkinson, R.* (Eds) (1996): Proc 19th Annual International ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval, Special Issue of the SIGIR Forum, ACM Press, New York, NY
- SIGIR'97: Belkin, N. J./Narasimhalu, A. D./Willett, P.* (Eds) (1997): Proc 20th Annual International ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval, Special Issue of the SIGIR Forum, ACM Press, New York, NY
- SIGIR'98: Croft, W. B./Moffat, A./van Rijsbergen, C. J./Wilkinson, R./Zobel, J.* (1998): Proc 21st Annual International ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval, Special Issue of the SIGIR Forum, ACM Press, New York, NY
- SIGIR'99: Hearst, M./Gey, F./Tong, R.* (1999): Proc 22nd Annual International ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval, Special Issue of the SIGIR Forum, ACM Press, New York, NY
- Smith, J. C.* (1997): The Use of Lexicons in Information Retrieval in Legal Databases, in: Proc Int Conf on Artificial Intelligence and Law, ICAIL'97, 29-38
- Smith, J. C./Gelbart, D./MacCrimmon, K./Atherton, B./McClean, J./Shinehoft, M./Qunitana, L.* (1995): Artificial Intelligence and Legal Discourse: The Flexlaw Legal Text Management System, in: AI & Law, 55-95
- Tapper, C.* (1982): An Experiment in Use of Citation Vectors in the Area of Legal Data, CompLex 9, Universitetsforlaget, Oslo
- Tong, R. M./Reid, C. A./Crowe, G. J./Douglas, P. R.* (1987): Conceptual Legal Document Retrieval Using the RUBRIC System, in: ICAIL'87, 28-34
- Turtle, H.* (1995): Text Retrieval in the Legal World, in: AI & Law, 5-54
- Valente, A.* (1995): Legal Knowledge Engineering, A Modelling Approach, Frontiers in Artificial Intelligence and Applications, Vol 30, IOS Press, Amsterdam
- Van Kralingen; R. W.* (1995): Frame-based Conceptual Models of Statute Law, Computer/Law Series 16, Kluwer Law International, The Hague
- Visser, P. R. S.* (1995): Knowledge Specification for Multiple Legal Tasks, A Case Study of the Interaction Problem in the Legal Domain, Computer/Law Series 17, Kluwer Law International, The Hague