

**Die digitale Transformation in Institutionen
des kulturellen Gedächtnisses**

Antworten aus der Informationswissenschaft

Herausgegeben von **Stephan Büttner**

Berlin 2019

Simon Verlag für Bibliothekswissen

Von Informationswissenschaft zu Information Science

Melanie Siegel

Information Science

Hochschule Darmstadt

melanie.siegel@h-da.de

Abstract:

Das Fach Informationswissenschaft ist aktueller denn je. Die Absolventinnen und Absolventen werden in der Industrie nachgefragt, es gibt praktisch keine Arbeitslosigkeit. Auch die Nachfrage bei den Studienanfängern ist stabil auf hohem Niveau. Andererseits ist das Fach einem starken Wandel unterzogen. Die Inhalte werden technischer, internationaler und forschender. Den Wandel tragen die neue Generation der Studierenden und die Professorinnen und Professoren. Um diese Änderungen deutlich zu machen, haben wir den Studiengang in Darmstadt in „Information Science“ umbenannt.

Einleitung

Das Studienfach Informationswissenschaft unterliegt einem erheblichen Wandel. Das liegt vor allem daran, dass eine neue Generation von Studierenden das Studium aufnimmt. Diese Studierenden empfinden den digitalen Wandel nicht als Wandel, sondern als Selbstverständlichkeit. Weiterhin liegt es daran, dass Professorinnen und Professoren in diesem Fach auftreten, die in der Mehrheit den digitalen Wandel der Gesellschaft mitgestalten wollen und können und die Forschungserfahrungen in internationalen Kontexten mitbringen.

Das Fach Informationswissenschaft gibt es an Universitäten und Fachhochschulen bereits seit vielen Jahren. Einige Hochschulen (wie

z.B. die Universitäten Saarbrücken und Düsseldorf) sahen keine Zukunft in diesem Fach und haben den Studiengang geschlossen. Andere Hochschulen (wie z.B. die Hochschule Darmstadt) haben Professuren, die durch Pensionierungen frei wurden, neu besetzt und damit die Voraussetzung geschaffen, um die Inhalte des Studiengangs zu reformieren und für die Anforderungen in Gesellschaft, Industrie und Wissenschaft fit zu machen.

Eine Absolventenbefragung zeigt, dass es unter den Absolventen der Hochschule Darmstadt praktisch keine Arbeitslosigkeit gibt. Sie werden außer in Bibliotheken zunehmend auch in der datenverarbeitenden Industrie eingesetzt. Bei mehreren Symposien zur Informationswissenschaft in den Jahren 2015 bis 2018 haben die Studierenden eine Vielfalt ihrer Projekte gezeigt, die bei den anwesenden Firmen aus Darmstadt und Umgebung auf reges Interesse gestoßen ist. Die Vielfalt und die Interdisziplinarität des Faches sind dabei ein großer Vorteil des Faches. Die immer wieder neu notwendige Definition des Faches mit einem Bezug auf gesellschaftliche Entwicklungen ist eine große Stärke.

Informationswissenschaft im 21. Jahrhundert (das ja nun auch schon 18 Jahre alt ist) braucht neue Themen, neue Kooperationen und neue Lehrmethoden. Außerdem braucht das Fach einen neuen Namen.

Der nächste Abschnitt erklärt, was es mit der Namensgebung auf sich hat. Anschließend gehen wir auf die Themen ein, die im Fach „Information Science“ relevant sind. Ein Schwerpunkt der vorliegenden Untersuchungen liegt auf Information, die in Form von Sprache verfügbar ist, wie wir im Abschnitt 4 darlegen. Die praktische Relevanz der Themen in der Information Science wird im Abschnitt 5 behandelt. Forschung und Lehre werden anschließend betrachtet.

Informationswissenschaft heißt jetzt Information Science – und es ändert sich viel

Ein wichtiger Schritt zur Erneuerung ist die internationale Kooperation und Einordnung des Faches in die internationale Lehre und Forschung. Hier zeigt sich, dass auf internationaler Ebene Themen der automatischen Bereitstellung und Verarbeitung von Information

(z.B. Information Systems, Natural Language Processing, Digital Humanities), der Künstlichen Intelligenz (z.B. Robotik), der Analyse großer Datenmengen (z.B. Data Science) und der Auswirkungen der Digitalisierung auf die Gesellschaft (z.B. Information Security) im Vordergrund stehen, während Themen wie manuelle Dokument-Klassifikation und Abstracting an Relevanz verlieren.

Da die Professorinnen und Professoren mehr und mehr gewohnt sind, in internationalen Kontexten zu lehren und zu forschen, entstehen neue internationale Kontakte und Kooperationen. Um den Studiengang in internationalen Kontexten erklärbar zu machen und einzuordnen, werden wir ihn künftig in „Information Science“ (ISCI) umbenennen.

Die Studierenden profitieren von der neuen Internationalität bereits jetzt, indem es z.B. einen Austausch von Lehrenden zwischen Hochschulen gibt, oder auch DAAD-geförderte internationale Workshops.

Die sprachliche Nähe zum „Data Science“ ist dabei bewusst gewählt. Während Data Science mit großen Datenmengen umgeht und sich z.B. damit befasst, wie diese sicher gespeichert und zugänglich gemacht werden, befasst sich Information Science mit der Information in diesen Daten und versucht, die Bedeutung dieser Information zu verstehen und zu verarbeiten.

Themen in Information Science

Information Science arbeitet – wie auch der Name schon sagt – im Kern mit Information. Dabei geht es zunächst um die Strukturierung und Darstellung von Information in Datenbanken, Thesauri und Ontologien, aber auch um die Visualisierung. Während bis vor einigen Jahren in Deutschland noch ausschließlich gelehrt wurde, wie Thesauri manuell aufgebaut und Dokumente danach kategorisiert werden, stehen heute automatische Verfahren im Vordergrund: Aufbau ontologischer Information auf der Basis von Texten, automatische Klassifikation von Dokumenten, automatische Indexierung. Bei der Visualisierung geht es heute vor allem darum, Data Mining und Informationsvisualisierung zu kombinieren. Dabei geht es darum, große Ontologien für Anwendungen z.B. in (virtuellen) Museen und in einem multilingualen Kontext zu entwickeln.

Dazu kommt die Suche nach Information, klassisch im Information Broking, aber heute im Information Retrieval, das auf automatische Verfahren fokussiert ist. Automatische Verfahren der Informationsextraktion gehen über die Suche nach Stichwörtern hinaus und binden ontologische (semantische) Information ein, extrahieren semantische Relationen aus Textdaten und erzeugen automatische Textzusammenfassungen. Darüber hinaus werden Informationen aus unterschiedlichen Quellen wie Textdokumenten, E-Mails, Social Media-Daten, Bildern, Audiodaten oder Filmen gleichermaßen durchsucht und gefunden.

Der dritte Bereich ist die Erzeugung von Information. Hier geht es zunächst darum, qualitativ hochwertige Information zu erzeugen, also Informationsqualität sicherzustellen (z.B. Erdmann et al. 2017). Dazu kommen die Strukturierung von Information mit Bezug auf ihre Funktion (z.B. Muthig und Schäfflein-Armbruster 2008) und auch die Ideen der semantischen Annotation (Berners-Lee et al. 2001).

Die Darstellung von Information zielgruppengerecht anzupassen und damit Inklusion zu ermöglichen ist eine weitere wichtige Aufgabe, die z.B. in der Forschungsstelle Leichte Sprache der Universität Hildesheim verfolgt wird (Bredel und Maaß 2017). Siegel und Lieske (2015) zeigen auf, wie dieses Anliegen durch sprachtechnologische Methoden unterstützt werden kann. Schließlich gehört in diesen Bereich auch die Übersetzung von Information, deren Unterstützung durch automatische Verfahren längst Standard geworden ist (siehe Porsiel 2017).

Ein großer Teil dieser Information ist in sprachlicher Form verfügbar oder wird als sprachliche Information erzeugt.

Sprachliche Information und semantische Technologie

Information kann in Form von Zahlenmaterial, als Bild, Ton, Film oder in sprachlicher Form vorliegen. Alle diese Formen von Information werden in Information Science betrachtet, in diesem Artikel beschäftigen wir uns jedoch nur mit der sprachlichen Form von Information.

Information in sprachlicher Form sind zum Beispiel Texte. Um Texte zu verstehen, muss man sie zunächst dekodieren, d.h. für Menschen, lesen. Auch einer Maschine muss man beibringen, wie die Zeichen sich

zu Wörtern gruppieren. Wir Menschen „verstehen“ Texte intuitiv, sobald wir lesen können, denn wir haben die Bedeutung der Wörter und grammatischen Konstruktionen gelernt, als wir die Sprache gelernt haben. Das, was wir Menschen intuitiv tun, ist für eine Maschine eine erhebliche Rechenleistung. Wie soll z.B. eine Maschine automatisch erkennen, was die Rolle des Jägers in einem „Jägerschnitzel“ ist? Dazu gehört kulturelles Wissen und Wissen über den Kontext, in dem das Wort auftritt. Dabei wird Information vernetzt: In unserem Beispiel wird das Wissen darüber, dass ein Jäger ein Mensch ist, der viel im Wald unterwegs ist, mit dem Wissen darüber verknüpft, dass man Schnitzel nicht aus Menschenfleisch herstellt. Diese komplexe Information nennt man Semantik.

Eine Grundlagenveranstaltung im ersten und zweiten Semester Information Science beschäftigt sich daher mit den zentralen Fragen: Was ist Semantik? Was kann man mit der semantischen Analyse machen?

Wir Menschen können Sprache intuitiv verstehen und verarbeiten. Wir können Information aus sprachlichen Zeichen extrahieren, miteinander vernetzen und dann verstehen. Dabei ziehen wir komplexe semantische Inferenzen. Im Zeitalter großer Datenmengen, die durchsucht, strukturiert, verstanden und auch produziert werden müssen, sind wir aber auf Maschinen angewiesen, die uns dabei unterstützen. So ist es für einen Reporter einer großen Zeitung nicht möglich, täglich alle (möglichst weltweiten) Pressemitteilungen zu seinem Themengebiet zu lesen und die relevanten auszuwählen. Für diese Aufgabe gibt es die Recherche-Abteilung. Aber auch dort würde man der Menge der Informationen, die täglich anwächst, nicht gerecht, würde man nicht automatische Verfahren zur Indexierung, zur Suche und zur Vernetzung von Information einsetzen.

Für Information Science bedeutet das, einen Schwerpunkt auf Technologie zu setzen, die die Semantik der Sprache automatisch verarbeiten kann – um Information aus Texten zu generieren: Semantische Technologie.

Semantische Technologien brauchen Verfahren der Sprachtechnologie, wie z.B. Technologie zur Verarbeitung von Morphologie, automatische Erkennung von Namen, Erkennung von Kollokationen, Erkennung von Wortvarianten, automatische Auflösung von Mehrdeutigkeiten, se-

mantische Analyse von Sätzen, Lernen von semantischen Zusammenhängen aus annotierten Texten und vieles mehr. Dazu kommen Technologien, um Texte und Informationen zu strukturieren und um die Bedeutung darzustellen, wie z.B. XML, Meta-Tags und Ontologie-Beschreibungssprachen.

Information Science und die Welt außerhalb der Hochschule

Lehre und Forschung stehen im Kontext der Gesellschaft. Gerade an der Hochschule für angewandte Wissenschaft interessieren wir uns dafür, was unsere Studierenden auf dem Arbeitsmarkt brauchen und was unsere Forschung für die Gesellschaft beitragen kann.

Ein wichtiger Teil des ISCI-Hochschulstudiums ist das Praktikum. Studierende lernen den Arbeitsmarkt für Information Scientists und die Arbeitsabläufe im Fachgebiet kennen. Aber auch die Firmen entdecken das ISCI-Studium als eine Qualifikation, die wichtige Arbeitsabläufe in der Firma unterstützen kann. Die Professorinnen und Professoren wiederum bekommen durch die Praktikumsberichte der Studierenden wichtige Impulse für ihre Arbeit, indem sie sehen, welche Themen in den Firmen relevant sind.

Dabei zeigt es sich, dass Information Scientists in ganz unterschiedlichen Branchen eingesetzt werden können. Das sind selbstverständlich Museen und Bibliotheken, aber auch Luftfahrtunternehmen, Pharmakonzerne, Marketingagenturen, Online-Shops, Informationsdienstleister, Software-Firmen, KFZ-Unternehmen, Dienstleister für technische Dokumentation, Film Institute, Reiseunternehmen, Chemiekonzerne, Startup-Unternehmen, die deutsche Bahn, Telekommunikationsunternehmen und viele andere. Dabei stehen in allen diesen Fällen die technischen Kenntnisse wie Datenbanken, Programmierkenntnisse, Suchmaschinentechologie und semantische Datenmodelle im Vordergrund der praktischen Aufgabenstellung unserer Studierenden. Dazu kommen Kenntnisse moderner Methoden des Projektmanagements.

Die Information Scientists begleiten die Digitalisierung von Gesellschaft und Wirtschaft. In der Wirtschaft neu aufkommende Themen wie die Information in der digitalisierten Industrie 4.0 und die natür-

lichsprachliche Schnittstelle zu Informationen müssen flexibel und schnell Eingang in die Studieninhalte finden.

Kooperationen mit Firmen sind aber auch dadurch gegeben, dass viele Studierende ihre Abschlussarbeiten in Firmen schreiben und dort informationswissenschaftliche Inhalte einbringen. In praxisnahen Forschungsprojekten zwischen Firmen und Hochschule werden innovative Themen einem Test auf Praxisrelevanz unterzogen.

Einmal im Jahr treffen Firmen und Studierende der Hochschule zusammen und stellen sich gegenseitig ihre Projekte vor.

Durch die Digitalisierung großer gesellschaftlicher Bereiche entstehen Fragestellungen wie die nach der Ethik von informationstechnischen Methoden oder auch dem Roboterjournalismus, Chatbots und Hassrede in Social Media. Daher ist es notwendig, dass sich die Mitglieder der Hochschule an gesellschaftlichen Diskussionsprozessen beteiligen, z.B. in Diskussionsrunden oder öffentlichen Vortragsveranstaltungen.

Forschung in Information Science

Auf der einen Seite haben wir durch den Kontakt mit Studierenden, Absolventen und Firmen, in denen unsere Absolventen arbeiten, ein recht klares Bild davon, was die derzeitigen Anforderungen an unsere Lehrinhalte sind. Andererseits wandeln sich die Gesellschaft und die industriellen Herausforderungen, und unsere Studierenden sollen auch in Zukunft als Information Scientists arbeiten können. Zum Beispiel ist jetzt das Thema „Industrie 4.0“ bei den Firmen angekommen, ganze Produktionen werden umgestellt und brauchen automatisiertes Informationsmanagement. Um solche Trends frühzeitig erkennen oder sogar mitgestalten zu können, ist es essenziell, dass die Professorinnen und Professoren sich in der Forschung engagieren. Durch Forschungsprojekte werden neue Ideen entwickelt, die manchmal erhebliche Auswirkungen auf Wirtschaft und Gesellschaft haben, oft aber auch nicht.

Die Dinge, die in der Wissenschaft entwickelt werden oder auch ausprobiert werden, sind nicht Dinge, die nächstes Jahr direkt in der Industrie eingesetzt werden. Ein Beispiel aus der Wissenschaftsgeschichte: In den 90er Jahren gab es in Deutschland ein großes Projekt zur maschi-

nellen Übersetzung, Verbmobil (Wahlster 2000). Das war damals weit entfernt von industrieller Anwendung, ein visionäres Projekt. Heute ist die maschinelle Übersetzung zum größten Teil ein gelöstes Problem. Heute unterrichtet man die Techniken unter dem Aspekt von Techniken, die in der Industrie eingesetzt werden und die man daher eben kennen muss. Andererseits sind die Erfahrungen, die man mit maschinellem Lernen in der Forschung zur automatischen Übersetzung gemacht hat, heute wertvoll in vielfältigen weiteren Einsatzbereichen für das maschinelle Lernen.

Bei der Forschung ist es notwendig, die Studierenden einzubeziehen. Das geschieht einerseits, indem aktuelle Ergebnisse der internationalen Forschung in die Lehre einfließen und andererseits, indem in Lehrprojekten Forschung von Studierenden selbst betrieben wird. Ein Beispiel dafür ist ein Lehrprojekt, in dem die Studierendengruppe an einer sogenannten „Shared Task“ – einem Programmierwettbewerb – zur automatischen Erkennung von Hassrede im Internet teilnimmt und sich mit internationalen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern misst. Im Fokus steht dabei nicht, den Wettbewerb zu gewinnen, sondern zu erleben, was Forschung bedeutet und wie verschiedene Forschungsgruppen an die Lösung eines Problems herangehen.

Innovative Lehre

Innovative Inhalte erfordern auch innovative Lehrmethoden. Die klassische Vorlesung ist nicht allein zielführend, wenn es darum geht, dass die Studierenden optimal auf Prozesse der Digitalisierung in Wirtschaft und Gesellschaft vorbereitet werden. Hier werden ein paar Beispiele für innovative Lehrmethoden in Information Science vorgestellt.

Einige der Vorlesungen haben wir durch ein Blended-Learning-Format ersetzt (und uns dabei an Fischer und Spannagel 2014 orientiert). Hier sind die Vorlesungsinhalte mit einfacher Technologie auf Video aufgenommen worden. Dazu werden den Studierenden Dokumente zum Lesen zur Verfügung gestellt. Die Studierenden bekommen zu den Themen Multiple-Choice-Tests, mit denen sie prüfen können, ob sie die Inhalte verstanden haben. Jede Woche gibt es außerdem Übungsaufga-

ben, die in Arbeitsgruppen gelöst werden. Die Arbeitsgruppen werden von studentischen Tutoren betreut. In der Plenumsveranstaltung, die die Vorlesung ersetzt, werden Fragen der Studierenden zum jeweiligen Thema diskutiert.

Neben klassischen Seminaren gibt es Projekte. Hier arbeiten die Studierenden in Arbeitsgruppen an Projekten zu einem Thema. Ein Beispiel: Im Projekt „Opinion Mining“ gab es Arbeitsgruppen zu diesen Themen:

- Systematische Evaluation von Sentiment-Analyse-Systemen
- Implementierung eines Systems zur automatischen Trenderkennung in Twitter
- Implementierung eines Systems zur Sentiment-Analyse von Amazon-Reviews
- Automatische Erstellung eines Lexikons für die Sentiment-Analyse des Deutschen
- Erstellung einer Forschungslandkarte zum Thema Natural Language Processing
- Automatische Erkennung von Opinion Spam in Amazon-Reviews

Die Prüfungsform in diesen Projekten ist das Lernportfolio. Obwohl in Arbeitsgruppen gearbeitet und auch ein Arbeitsgruppenbericht angefertigt wird, schreibt jeder Studierende einen individuellen Bericht über seinen Lernerfolg und seinen Beitrag zum Projekt.

Ein besonderes Projekt ist die Teilnahme an einem Wettbewerb, wie z.B. an einer Shared Task in Natural Language Processing (automatische Verarbeitung natürlicher Sprache). Hier kommen die Studierenden in Kontakt mit Forschergruppen, können sich mit ihnen messen und austauschen. Gleichzeitig lernen sie nicht nur, eine komplexe Programmieraufgabe zu bewältigen, sondern auch, ihre Arbeit professionell-wissenschaftlich zu dokumentieren.

Die Lehrkonferenz ist eine weitere Lehrmethode in Information Science: Die Aufgabe für die Studierenden ist, eine wissenschaftliche Hausarbeit zu einem informationswissenschaftlichen Thema zu schreiben und diese am Semesterende in einer „Konferenz“ zu präsentieren. Die erste Version der wissenschaftlichen Hausarbeit wird – wie bei einer wissenschaftlichen Konferenz – über Moodle anonym hochgela-

den. Jeder Student schreibt dann ein Gutachten zu drei verschiedenen Hausarbeiten, wobei er nicht weiß, wer diese Arbeiten geschrieben hat. Auf der Basis der Gutachten werden dann die Hausarbeiten überarbeitet und am Semesterende präsentiert. Die Bewertung des Kurses setzt sich zusammen aus der Bewertung der Gutachten, die der Student geschrieben hat, der Hausarbeit in der aktualisierten Version und der Präsentation.

Fazit

Das Fachgebiet Informationswissenschaft ist einem starken Wandel unterworfen, inhaltlich und personell. Neue Themen entstehen, manche alte Themen sind nicht mehr relevant für die Anwendung und dienen nur noch als Grundlage für das Verstehen neuerer Verfahren des Informationsmanagements. Das Fach selbst kann und muss regelmäßig seine Inhalte überarbeiten und an die Erfordernisse aus Gesellschaft und Arbeitswelt anpassen. Dadurch entsteht ein Zwang zur Innovation und zur ständigen Diskussion.

Die neue Generation der Studierenden hat keine Berührungängste mit digitalen Medien. Sie haben häufig bereits internationale Erfahrungen und sind offen für den digitalen Wandel von Gesellschaft und Wirtschaft.

Die Professorinnen und Professoren haben heutzutage Erfahrung in internationalen Kooperationen, haben internationale Kontakte und sind bereit, den digitalen Wandel aktiv zu gestalten. Darüber hinaus sind sie es gewohnt, Forschung zu betreiben und die Forschung in die Lehre zu integrieren. Das führt nicht nur zu neuen Forschungsthemen, sondern auch zu neuen Lehrinhalten und Lehrformen.

Ein wichtiges Signal ist die Umbenennung der Studiengänge an der Hochschule Darmstadt in „Information Science“ (Bachelor und Master).

In einem nächsten Schritt muss eine noch stärkere Integration von Forschung und Lehre im Fach herbeigeführt werden, sodass neue Forschungsthemen entstehen und gemeinsam mit Studierenden in Lehrprojekten entwickelt werden.

Danksagungen

Ein besonderer Dank geht an meine Kolleginnen und Kollegen in der „School of Information Science“ an der Hochschule Darmstadt.

Quellen

BREDEL, Ursula und Christiane MAAß, 2017. Wortverstehen durch Wortgliederung – Bindestrich und Mediopunkt in Leichter Sprache. In: BOCK, Bettina M., Ulla FIX und Daisy LANGE), Hrsg. „*Leichte Sprache“ im Spiegel theoretischer und angewandter Forschung*. Berlin: Frank & Timme. 211–228.

FISCHER, M. und SPANNAGEL, C., (2012). Lernen mit Vorlesungsvideos in der umgedrehten Mathematikvorlesung. In: DESEL, J., HAAKE, J. M. & SPANNAGEL, C. (Hrsg.), *DeLFI 2012: Die 10. e-Learning Fachtagung Informatik der Gesellschaft für Informatik e.V.* Bonn: Gesellschaft für Informatik e.V. 225–236.

SIEGEL, Melanie und Christian LIESKE, 2015. Beitrag der Sprachtechnologie zur Barrierefreiheit: Unterstützung für Leichte Sprache. In: *trans-kom* 8 [1] (2015): 40–78.

PORSIEL, Jörg, 2017. *Machine Translation. What Language Professionals Need to Know*. Berlin: BDÜ Weiterbildungs- und Fachverlagsgesellschaft mbH.

ERDMANN, E., K. JOHNSON COENEN, L. LINK, J. LONGBOTHAM, M. NICKL, U. REUTHER, A. SCHÖFFER und M. SIEGEL, 2017. *Regelbasiertes Schreiben. Englisch für deutschsprachige Autoren*. 2. Auflage; tekomp; Stuttgart.

BERNERS-LEE, T., J. Hendler und O. Lassila, 2001. The Semantic Web. *Scientific American*, 284(5), 28–37.

MUTHIG, J. und R. SCHÄFLEIN_ARMBRUSTER, 2008. *Funktionsdesign® – methodische Entwicklung von Standards. Standardisierungsmethoden für die Technische Dokumentation*, tekcom-Hochschulschriften, 16.

WAHLSTER, Wolfgang (Hg.), 2000. *Verbmobil: Foundations of Speech-to-Speech Translation*. Springer Science & Business Media.