

# Information ist subjektiv

## Erfahrungen mit einem Online-Programmierkurs<sup>1</sup>

Christoph Lehner  
Hildesheim

Den Ausgangspunkt des Beitrags bildet die Erfahrung, daß pragmatische Faktoren darüber entscheiden, ob bestimmte Daten den Status von ‚echten‘, d. h. hier: nützlichen Informationen besitzen oder nicht. Es hängt von den individuellen Wissenslücken einzelner Rezipienten ab, ob bestimmte Daten sich als relevante Informationen erweisen. Den theoretischen Hintergrund des Beitrages bilden semiotisch-linguistische Konzepte sowie Modelle der Informationswissenschaft. Die theoretischen Überlegungen werden an einem Onlinekurs zum Lernen der Programmiersprache ‚Prolog‘ praktisch exemplifiziert. Der Onlinekurs kommt in einem interdisziplinären Studiengang „Internationales Informationsmanagement“ an der Universität Hildesheim seit einigen Semestern zum Einsatz und bedient sich der sogenannten Neuen Medien in Form von Hypertext, World Wide Web, USENET und E-mail, wodurch eine verstärkte Interaktion der Lernenden mit dem Unterrichtsmaterial gewährleistet werden kann. Es wird deutlich, daß sich besonders die Neuen Medien dazu eignen, Wissenserwerbsprozesse zu optimieren und zu individualisieren.

### 1 Einleitung

Der folgende Beitrag gliedert sich in zwei Themenkomplexe: einen theoretischen und einen praxisorientierten Teil. Im informationswissenschaftlichen Teil (Abschnitt 2) sollen kurz Motive, Begründungen und Modelle erläutert werden, die zur Entwicklung eines hypertextgestützten Onlinekurses zur Programmiersprache ‚Prolog‘ geführt haben. Der stärker praxisorientierte Teil (Abschnitt 3) skizziert einen Onlinekurs, wie er im Moment im Rahmen des Studienganges „Internationales Informationsmanagement“ der Universität Hildesheim eingesetzt wird. Abschließend werden zukünftige Erweiterungsmöglichkeiten des Onlinekurses diskutiert (Abschnitt 4).

---

1 Für Kommentare zum Manuskript bedanke ich mich bei Kaspar Brand, Folker Caroli, Eva-Maria Jakobs, Karl-Heinz Pogner und Oliver Zander.

## 2 Daten, Information, Wissen

Textproduktion in elektronischen Umgebungen ist (aufgrund der hochentwickeltesten digitalen Hilfsmittel) in bezug auf Prozeß und Produkt ein äußerst komplexes Phänomen, das nur auf der Grundlage präziser Begriffsbildungen erhellt werden kann. Daher sollen im folgenden zunächst einige grundlegende Begriffe eingeführt werden, die zwar stets benutzt, allerdings nur selten präzisiert werden (vgl. aber Molitor-Lübbert 1997, 49f.).

Im Zentrum der informationswissenschaftlichen Auseinandersetzung mit elektronisch aufbereiteten Texten stehen die beiden Begriffe ‚Daten‘ und ‚Information‘. Beide hängen eng zusammen, werden aber oft verwechselt. Im speziellen Kontext des zu beschreibenden Onlinekurses geht es um die zentrale Frage, wie aus Daten Informationen werden bzw. wie sie dazu gemacht werden. Vorrangiges Ziel des Onlinekurses ist es, daß sich die Studierenden Informationen als Wissen aneignen. Damit kommt als dritter zentraler theoretischer Begriff der des ‚Wissens‘ ins Spiel.

### 2.1 Die Information-Knowledge-Chain

Eine informationssemiotische Theorie hat aufzuzeigen, wie die unterschiedlichen Ebenen eines Informationssystems, hier: die Ebenen des für den Onlinekurs produzierten komplexen Textes, miteinander interagieren. Die klassische Informationstheorie von Shannon und Weaver betrachtet ausschließlich die syntaktische Ebene von Informationen und ist daher durch ihre fehlende Inhaltsbezogenheit (Semantik und Pragmatik im semiotischen Sinn) für die Zwecke der Informationswissenschaft ungeeignet (vgl. Fugmann 1992, 12 f.).

Wissensakquisition und Informationsverarbeitung lassen sich in Anlehnung an Haywood (1994), Martin (1995) und Molitor-Lübbert (1997) wie in Abbildung 1 darstellen.

Information ist Wissen, das sich auf konkrete Orte, Zeiten und Personen bezieht. Bevor Informationen aber von Rezipienten verarbeitet werden, liegen sie zunächst als rohe Daten vor. Erst durch die kognitive Verarbeitung werden aus Daten Informationen. Daten werden ja nicht eins zu eins vom Computer ins Gehirn übertragen,<sup>2</sup> sondern die Datenbenutzer wählen die für sie relevanten Daten aus. Im konkreten Fall besteht die kognitive Verarbeitung beispielsweise darin, daß eine Übungsaufgabe für ein bestimmtes, aus der Vorlesung bekanntes Konstrukt der Programmiersprache bearbeitet wird. Ziel der Übung ist es, den Anwendungsbereich und die Einsatzmöglichkeiten des Konstruktes kennenzuler-

---

2 Es sei denn, man vertritt die Philosophie der ‚Drillsysteme‘.

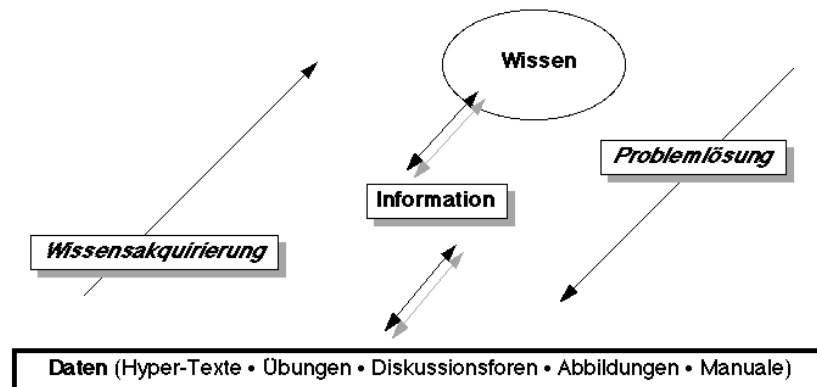


Abb. 1: Wissensakquisition und Informationsverarbeitung

nen. Unterstützend kommt etwa eine Abbildung hinzu, die den konkreten Einsatz des Konstruktes zur Lösung eines bestimmten Problems veranschaulicht. Einige Studierende mögen vielleicht noch zusätzlich das Online-Manual konsultieren. Manche Studierende verwirrt das Online-Manual vielleicht, weil es zu viele, zusätzliche Daten (aber für sie in diesem speziellen Kontext keine relevanten Informationen) liefert.

Im Verlauf des Lernvorganges kommt es zu einer systematischen Ansammlung von Informationen, die sich längerfristig als neues oder bestätigtes Wissen sedimentieren – sofern der kommunikative Prozeß auf der Grundlage von Daten- und Informationsrezeption von Erfolg gekrönt ist. Informationen lassen sich in diesem Modell also als Zwischenstufen zwischen Daten und Wissen charakterisieren.

Umgekehrt läßt sich Information auch als die Menge von Wissen auffassen, das zur Lösung einer bestimmten Aufgabe herangezogen oder aktiviert wird. Im konkreten Fall des Programmierkurses soll z. B. das erworbene Wissen bei der Lösung von Übungen eingesetzt werden, bei denen das Wissen im Erfolgsfall bestätigt wird. Da sich die Studierenden aktiv mit dem Material auseinandersetzen, ist der Daten- und Informationsfluß also bidirektional.

Die Studierenden bringen verschiedene Voraussetzungen mit. Entsprechend ihren vorher erworbenen Kenntnissen wählen sie daher unterschiedliche Daten/Informationen aus, strukturieren ihren eigenen Lernprozeß aber auch unterschiedlich, je nachdem, in welcher Reihenfolge sie beispielsweise die einzelnen Übungen bearbeiten und wann sie wieviel zusätzliche Informationen heranholen.

Grundsätzlich ließe sich die *Information-Knowledge-Chain* (Abbildung 1) auch weiterentwickeln. ‚Wissen‘ selbst ist nicht der Endpunkt dieser Kette. Weitere ‚Stufen‘, die sich auf ‚Wissen‘ aufbauen lassen, sind beispielsweise ‚Theorien‘ als Form von begründetem Wissen, das dazu benutzt werden kann, Phänomene systematisch zu erklären. Theorien entstehen ja normalerweise aus einer Reihe von ‚Erfahrungen‘ (= zeitlich verteilte Informationen bzw. Informationsmengen) oder werden zumindest daran erprobt und erweisen sich dabei als nützlich oder aber unbrauchbar.

Bevor Informationen aber als Wissen oder gar kollektives Wissen sedimentiert werden, bedarf es der Funktionalisierung bestimmter Daten in bestimmten Kontexten durch spezifische Datenbenutzer: „Information ist jede Nachricht, welche für den Empfänger von Interesse ist“ (Fugmann 1992, 11).

Diese auf den ersten Blick, nach Fugmann „subjektivistische“ Sichtweise von Information relativiert sich, wenn sie unter dem Blickwinkel der Haywoodschen *Information-Knowledge-Chain* gesehen wird. Information in einem nicht-kontextualisierten Sinn existiert in diesem Modell nicht, vielmehr läßt sich das, was Information ist (nämlich mehr als nur eine Ansammlung von Daten) erst in Relation zu den Datenbenutzern bestimmen. Diese Perspektive illustriert eine pragmatische Wende beim Informationsbegriff, die m. E. in den 90er Jahren tendenziell festzustellen ist.<sup>3</sup>

## 2.2 Auswege aus dem Dilemma des *Information-Overload*

### 2.2.1 Informationsgewinnung durch automatisches Filtern

In Zusammenhang mit dem Internet, mit netzgestützter Kommunikation und weltweitem Datenaustausch ist viel die Rede vom *Information Overload*. Nach der oben dargelegten Auffassung ist diese Formulierung nicht ganz zutreffend, weil wir es zunächst mit einem *Data Overload* zu tun haben. Diese kognitive Überlastung läßt sich in einem ersten Schritt reduzieren, indem man Informationen aus den Daten maschinell herausfiltert. Es geht damit hier also zunächst um das Problem der Informationsgewinnung. Man könnte vielleicht die Hoffnung hegen, daß Maschinen neben der Bereitstellung von Daten über die weltweiten

3 Fugmann erläutert den pragmatischen Informationsbegriff mit folgender ‚Geschichte‘: Nehmen Sie den ‚Sachverhalt‘, daß gleich auf Gleis 4 Zug Nr. X nach Berlin Zoo einfahren wird. Für den Reisenden nach Berlin ist es eine (wertvolle) ‚Information‘, für den Obdachlosen auf der Bank im Bahnhof eine (lästige) Ruhestörung, obwohl beide (nahezu) dieselben akustischen ‚Daten‘ geliefert bekommen... Für den Reisenden („sofern er ein gutes Gedächtnis hat,“) wird sich diese Information, wenn er das nächste Mal nach Berlin fahren muß, als nützlich ‚Wissen‘ herausstellen.

Netze auch Mittel ihrer automatischen Verarbeitung bieten. Allerdings zeigt sich in der Praxis, daß automatische Suchmaschinen im engeren Sinn (wie z. B. *Alta Vista*) nur einen kleinen Schritt in Richtung Datenverdichtung auf dem Weg zur Informationsgewinnung ausführen helfen.

Eine Aufgabe der Informationswissenschaft muß es sein, die abstrakten Prozesse und Strukturen zu beschreiben, auf deren Grundlage Daten zu Informationen transformiert werden. Leider bieten die meisten Suchmaschinen aber nur syntaktische oder gar lexikalische Hilfsmittel (Stichwörter) zur Auffindung von Informationen. Erfahrungsgemäß stellen Stichwörter, selbst in Kombination mit einer Booleschen Aussagenlogik zur Verknüpfung mehrerer Stichwörter, ein äußerst unbefriedigendes Hilfsmittel dar. Es fehlen Hilfsmittel zur Formulierung semantischer oder gar pragmatischer Kriterien, um bestimmte Daten auswählen zu können.

Verarbeitungsprozesse laufen niemals unabhängig davon ab, wer die Daten verarbeitet. Es kommt darauf an, welche Vorkenntnisse ein Informationsbenutzer mitbringt, welche Aufgabe er/sie zu lösen versucht und welche individuelle Problemlösungsstrategie er/sie bevorzugt. Informationen sind kontextrelevante Daten, wobei hier ‚Kontext‘ in einem sehr allgemeinen Sinn zu verstehen ist, wie er beispielsweise in der linguistischen Pragmatik verwendet wird.

Grundsätzlich bietet sich aus der Sicht eines abstrakten Modells mindestens eine weitere, erfolgversprechende allgemeine Strategie zur Realisierung von ‚Daten-Veredelung‘ an: Daten können so aufbereitet werden, daß potentielle Informationsbenutzer in der Lage sind, Informationen aus dem Datenangebot herauszufischen (Suchmaschinen im weiteren Sinn, z. B. Informationskataloge wie etwa *Yahoo*).

### **2.2.2 Kontextbezogene Aufbereitung von Daten**

Aus dem bisher Gesagten sollte klar hervorgehen, daß Daten erst durch semantische und pragmatische Kriterien zu Informationen werden. Das ‚bewährteste‘ Mittel, um Informationen zu transportieren, ist natürlich die menschliche (geschriebene oder gesprochene) Sprache. Trotz aller Graphikorientierung liegt der überwiegende Teil der Informationen in den Netzen immer noch in Form von (meist geschriebener) Sprache vor. Die Grenzen von automatischen Filtermethoden ergeben sich deshalb fast zwangsläufig durch das Fehlen zuverlässiger, automatischer Methoden zur Sprachanalyse.

Deshalb verspricht beim derzeitigen technologischen Stand die Strategie der zielgerichteten, multimedialen Aufbereitung von Daten mehr Erfolg, um sicherzustellen, daß die Daten von potentiellen Informationsrezipienten effektiv gefunden

und genutzt werden können. Dies ist genau der Ansatz des Onlinekurses, wie er in Abschnitt 3 skizziert wird. Ein Geflecht aus Übungsaufgaben, Folien mit Abbildungen, Online-Manuals, weiteren Tutorials, und Diskussionsforen, die sich auf konkrete Probleme des Kurses beziehen, sowie weitere Internet-gestützte Ressourcen bilden ein Gefüge, das den Lernprozeß optimal unterstützen soll. Das System des Onlinekurses konstituiert sich durch die Struktur der funktional aufeinander abgestimmten Teile. Erst durch diesen funktionalen Zusammenhang werden Daten, hier die Komponenten des Onlinekurses, zu Informationen. Eine wesentliche Stärke von Hypertext ist es gerade, Zusammenhänge herauszuheben. Es geht also darum, die Daten strukturell-funktional für einen bestimmten Zweck aufzubereiten. Damit soll nicht behauptet werden, daß eine zielgerichtete Aufbereitung die einzige Möglichkeit ist, an Information zu gelangen; sie kann schon deshalb nicht umfassend sein, weil eine vollständige und erschöpfende Aufbereitung relevanter Informationen weder für die Vergangenheit noch für die Zukunft praktisch durchführbar ist.

Das komplexe System, das der Onlinekurs zur Vermittlung der Programmiersprache ‚Prolog‘ bildet, ist ein Beispiel, wie durch Informationsaufbereitung ein Beitrag zum Management von Informationen geleistet werden kann.

### 3 Skizze des Online-Prologkurses<sup>4</sup>

#### 3.1 Einleitung

Der Online-Programmierkurs zur Programmiersprache ‚Prolog‘ („Programmieren in Logik“) gehört zum Curriculum des Studienganges „Internationales Informationsmanagement“ der Universität Hildesheim, der sehr heterogene Wissensbereiche kombiniert. Der Studiengang ist insgesamt interdisziplinär angelegt, indem er das Fach „Angewandte Sprachwissenschaft“<sup>5</sup> mit dem Fach „Angewandte Informationswissenschaft“ verknüpft.<sup>6</sup> Die Gruppe der Studierenden ist sehr heterogen, da die Studierenden sehr unterschiedliche Vorkenntnisse, Begabungen und Interessen als Voraussetzungen mitbringen. Das didaktische Problem – vor allem bei den technisch geprägten Vorlesungen und Übungen – besteht darin, ein Kursangebot zu entwickeln, das diesen heterogenen Voraussetzungen

---

4 Vgl. URL <http://www.uni-hildesheim.de/~chlehn>. Unter derselben URL findet sich auch ein hypermedial gestützter Kurs zur Einführung in die Kommunikationsmethoden im Internet.

5 Das Fach ‚Angewandte Sprachwissenschaft‘ besteht aus den Schwerpunkten Sprachpraxis: Englisch, weiteren Fremdsprachen, insbesondere Französisch und Spanisch, sowie Interkultureller Kommunikation und Linguistik.

6 Näheres zum Fach ‚Angewandte Informationswissenschaft‘ vgl. Lehner (1996).

der Studierenden gleichermaßen gerecht wird. Was für eine bestimmte Gruppe der Studierenden möglicherweise triviale Informationen sind, d. h. relativ informationsschwache Daten, kann für eine andere Gruppe sehr essentiell und wesentlich sein, um überhaupt im Studium voranzukommen. Hilfreich bei der Differenzierung des Unterrichts ist der Einsatz von Unterrichtsmaterial, das sich flexibel einsetzen läßt, Material, das im Idealfall sogar von den Benutzern selbst konstruiert wird (zu diesem Potential von Hypertext vgl. Todesco 1999).

Die multimediale Aufbereitung des Online-Prologkurses, d. h. die integrierte Präsentationen von herkömmlichem Text und von Graphik, Bildern, Animationen usw., ermöglicht es sowohl den Lehrenden als auch den Studierenden, jederzeit gezielte Redundanz und/oder erhöhte Intensität beim Lernen, insbesondere bei praktischen Übungen zu verwirklichen. Die Studierenden beeinflussen selbst Rhythmus und Geschwindigkeit des Übungsverlaufs. Hier kommt Interaktivität der Rezipienten mit den multimedialen Texten voll zur Geltung.<sup>7</sup>

Subjektiv steuerbare Redundanz wird vor allem durch die verschiedenen Dienste des World Wide Web (Online-Manuals und Unterrichtsmaterialien durch HTTP, Diskussionsforen über USENET, intensive Beratung mit Hilfe von E-mail u .a.) erreicht, die den gesamten, elektronisch produzierten (Hyper-)Text konstituieren. Der Online-Programmierkurs kann in diesem Sinne auch als Vorarbeit für die Entwicklung eines Bausteins für einen ‚virtuellen Campus‘ betrachtet werden.

### 3.2 Motivation für die Entwicklung des Systems

Zunächst ist festzustellen, daß durch das WWW und das Internet eine hohe Verfügbarkeit und Verbreitung von hypertextbasierter Browsingsoftware<sup>8</sup> gewährleistet ist. Auch eine hohe Vertrautheit beim Umgang mit den Hypertext-Browsern darf vorausgesetzt werden. Dies gilt zunächst vor allem für die Rezipienten, die zum großen Teil bereits beste Voraussetzungen für die Rezeption von multimedial präsentiertem Material mitbringen, da sie üblicherweise mit einem gängigen Internetbrowser Erfahrungen gesammelt haben. Technische Hindernisse auf Seiten der Rezipienten dürften also bei hypermedial aufbereitetem Material selten vorkommen.

Umgekehrt ist aus der Sicht des Autors eines Onlinekurses festzustellen, daß durch die Standardsoftware und hohe Verbreitung von passenden Autorensysteme-

---

7 Negroponte (1996) betont, daß weniger die bloße Inkorporation als viel mehr die Interaktivität verschiedener Medien Multimedien konstituiert.

8 Als Browser (to browse = stöbern) werden Programme bezeichnet, die auch Nicht-Computerfachleuten die Navigation im Internet erleichtern sollen.

men auch ein großer Teil des Aufwandes bei der Konzeption und Umsetzung eines solchen Online-Prologkurses gewissermaßen zum ‚Nulltarif‘ zu haben ist. Die Hypertext Markup Language (HTML) stellt im WWW einen de-facto-Standard dar. Außerdem sind nicht nur die entsprechenden Hypertextbrowser weltweit verfügbar, sondern es steht auch eine ganze Palette von passenden HTML-Editoren zur Verfügung. Seit der Netscape-Navigator- Systemversion 3.0 (zumindest in der ‚Goldversion‘) können Anwender auch auf einen einfachen HTML-Editor zurückgreifen, so daß hier ein einfaches Autorensystem für wissenschaftliche Zwecke kostenlos zur Verfügung steht.

Sicherlich ist bei zunehmender Komplexität auch der Einsatz leistungsfähiger, professioneller Autorensysteme erwägenswert, vor allem wenn es darum geht, einen umfangreichen Online-Kurs über längere Zeit zu betreuen und zu warten bzw. von jemandem anderen als dem Autor selbst weiterentwickeln zu lassen. Software wie SchemaText (vgl. Nickl 1999) dürfte wegweisend für Werkzeuge dieser Art sein.

### 3.3 Die Programmiersprache ‚Prolog‘

Die Programmiersprache ‚Prolog‘<sup>9</sup> wurde von Alain Colmerauer Anfang der siebziger Jahre entwickelt – vor allem für Zwecke der Sprachverarbeitung. Basierend auf Konstrukten der Prädikatenlogik 1. Stufe benutzt Prolog einen speziellen Logikkalkül, um Wissen zu modellieren. Bei dem Kalkül handelt es sich um eine sogenannte *Horn-Klausel-Logik*<sup>10</sup>. Logische Formeln (sogenannte Klauseln) dienen dazu, Prädikate zu entwickeln, um in einer Datenbasis (der Wissensbasis von Prolog) systematisch Wissen über Fragmente der Realität zu repräsentieren. Prolog ist – in seinem Kern – ein Wissensrepräsentationsformalismus. Der Inferenzmechanismus, der auf dem Prinzip der Klauselresolution basiert, erlaubt es darüber hinaus, aus dem in der Datenbasis befindlichen Wissen Schlußfolgerungen zu ziehen.

Prolog kommt zum Einsatz bei Experten- und Auskunftssystemen sowie vor allem bei der Entwicklung sprachverarbeitender Systeme oder anderer Systeme, die der Künstlichen Intelligenz nahestehen. Durch diese Universalität eignet sich die Programmiersprache besonders gut als flexibles Mittel zur Organisation und systematischen Aufbereitung von Wissen jeglicher Art.

---

9 Vgl. Clocksin/Mellish (1981), Bratko (1985) und Lehner (1992).

10 Nach dem englischen Mathematiker *Horn*.



### 3.4 Überblick über die Komponenten des Online-Kurses

Der Online-Prologkurs besteht im wesentlichen aus folgenden Komponenten, die hypermedial vernetzt sind:

- Unterrichtsfolien
- Kommentare zu den Folien
- hierarchisch gegliederte Übungsaufgaben
- Online-Manuals
- lokale wie globale Diskussionsforen (USENET)
- sonstige Ressourcen im Netz wie
  - kommentierte Literaturlisten
  - weitere Tutorials.

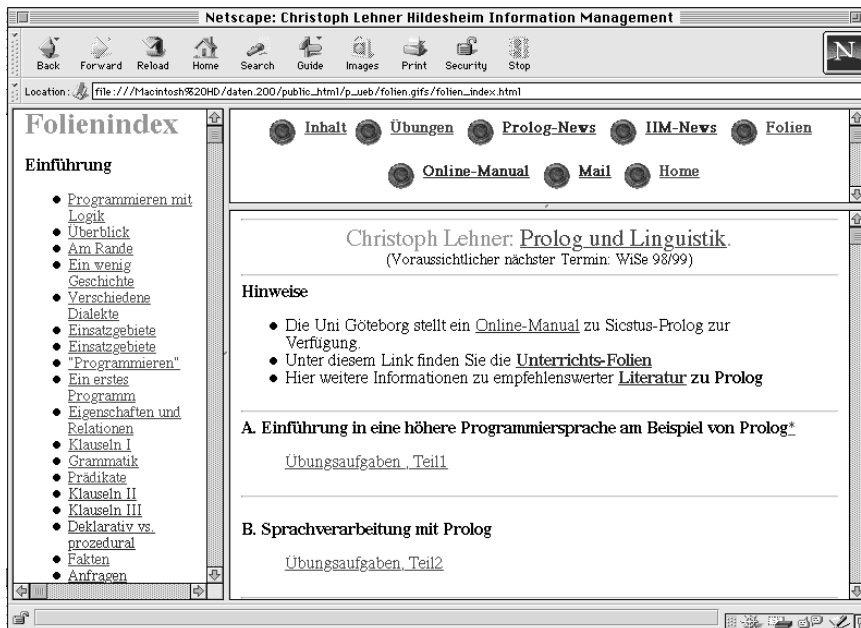


Abb. 2: Startseite des Online-Kurses

Abbildung 2 zeigt die Startseite des Kurses. Für die Darstellung wurde eine Dreiteilung gewählt. Der Bildschirm zeigt ein Fenster, das aus drei Frames besteht.

Frames sind Fensterteile, die selbst eine Untereinheit des Fensters bilden und vorgegebene Funktionen erfüllen. Der Frame oben/rechts bildet eine Kurzreferenz und erleichtert so globales Navigieren. Der schmale Frame links stellt einen ausführlicheren Inhaltsüberblick dar und erleichtert so das Navigieren im größten Fenster, dem eigentlichen Inhaltsfenster (rechts/unten). Zur Illustration wurde in Abbildung 2 der Index für die Unterrichtsfolien aus dem Einleitungsteil des Kurses gewählt.

Eine wichtige Funktion der Frames ist es, jedem Benutzer jederzeit ein Maximum an Flexibilität und Orientierungsmöglichkeiten bei der Benutzung der Materialien zu bieten. Dies ist der wohl wichtigste Vorzug von hierarchisch strukturierten CBT-Systemen (*Computer Based Training Systems*) im Gegensatz zu überkommenen ‚Drillsystemen‘,<sup>11</sup> die jeden Studierenden auf mehr oder weniger demselben Pfad durch die Lektionen führen. Die Möglichkeit, Studierende auf eigene Faust das Angebot an Übungen erkunden zu lassen, setzt natürlich eine stets klare und übersichtliche Strukturierung voraus, die (fast) immer verbesserungswürdig sein dürfte. Aufgrund der Flexibilität der neuen Medien ist eine permanente Aktualisierung des Materials glücklicherweise auch ohne allzu großen Aufwand machbar.

### 3.5 Die Komponenten

#### 3.5.1 Unterrichtsfolien

Eine Grundlage, auf der die Studierenden das Gelernte rekapitulieren können, sind kommentierte Unterrichtsfolien. Dabei ist es erstens möglich, die in der Vorlesung präsentierten Materialien noch einmal linear durchzugehen. Zweitens verweisen Hyperlinks aber auch von den Übungsaufgaben gezielt zurück auf andere Folien bzw. Gruppen von solchen. Ein Beispiel hierfür findet sich in Abschnitt 3.6 in Abbildung 3.

Weiterführende Kommentare bringen außerdem den mündlich präsentierten Stoff der Vorlesung in konzentrierter Form ins Gedächtnis zurück. Eine Doppelung der Vorlesung durch eine Online-Videopräsentation wäre zwar prinzipiell eine Alternative hierzu, scheitert aber derzeit noch an Bandbreite und Speicherplatzproblemen. Abgesehen davon ist aus theoretischer Sicht wohl zu konstatieren, daß eine bloße 1:1-Übernahme der Vorlesung gerade dem Regreß von Informationen zu Daten anheimfällt. Die Vorstellung, ein Informationsgewinn sei alleine dadurch gewährleistet, daß der Rezipient immer und immer wieder mit denselben Daten

---

11 Zur Klassifikation unterschiedlicher Lernmethoden bzw. Lernsysteme wie ‚Drill‘ oder ‚Lernspiel‘ vgl. Meyerhoff (1994, 5ff.).

‚gefüttert‘ wird, ist aus informationswissenschaftlicher Sicht wenig erfolgversprechend.

Das Ziel der hypermedialen Aufbereitung soll eine Verdichtung des präsentierten und zu lernenden Stoffes sein, eine Verdichtung, die zu einem wirklichen Verständnis des Stoffes führen soll. Außerdem hat die Verwendung von Unterrichtsmaterial, das online jederzeit verfügbar ist, sicher auch psychologische Vorteile, da niemand gerne dicke Skriptwälzer mit sich herumträgt. Auch hier erhöht sich durch die gezielte Wahlmöglichkeit bestimmter Unterrichtsfolien das individuelle Zuschneiden des Materials.

### 3.5.2 Übungsaufgaben

Das zentrale Element des Online-Prologkurses sind die hierarchisch gegliederten Übungsaufgaben. Nach der Präsentation einer Aufgabe, bei der bereits wichtige Begriffe als Anker, also optisch hervorgehobene Textteile, für Hyperlinks präsentiert werden, gibt es die Möglichkeit, in verschiedene Schichten von Informationen einzusteigen, die zur schrittweisen Lösung der Aufgabe führen. Je nach Komplexität der Aufgabe bestehen die einzelnen Schichten in Hinweisen auf Lösungsstrategien, Teillösungen, weiter zu modifizierenden Lösungen bzw. auf endgültige Musterlösungen. Auf diese Weise sollten die Chancen erhöht werden, daß der Weg zur Lösung selbständig gegangen bzw. nachvollzogen wird. Erfahrungsgemäß wird der positive Lerneffekt verstärkt, wenn die Lösung nicht nur vom Kursleiter präsentiert wird – eventuell auch noch in einem Tempo, das viel zu schnell oder auch viel zu langsam ist –, sondern die Aufgabe vom Lernenden selbst gelöst wird. Jeder hat durch Vorerfahrung oder auch durch bloßen persönlichen Stil eine andere Art, Aufgaben dieser Art zu lösen. Die vernetzten Teillösungen beinhalten gewissermaßen ein potentiell unendliches Geflecht an Möglichkeiten, sich das Ziel selbst zu erarbeiten. Außerdem darf ein mnemotechnisch positiver Effekt erwartet werden, wenn die Lösung nicht nur schrittweise, sondern auch wiederholt nachvollzogen werden können, durch die netzartige Struktur u. U. sogar auf verschiedenen Wegen. Auch dies ist ein Vorteil von Hypertext und Hypermedia: „All these nonlinear features aim at facilitating the understanding of a text“ (Rouet et al. 1996, 14).

### 3.5.3 USENET als Diskussionsforum

USENET ist ein weltweit verbreitetes, computergestütztes System von Diskussionsforen. Zur besseren Übersichtlichkeit sind die ca. 30 000 und sich ständig vermehrenden Gruppen in thematische Ober- und Unter-Hierarchien eingeteilt, so daß durch diese Vorstrukturierung eine leichtere Navigation möglich ist. Allein schon an der Anzahl der Diskussionsthemen läßt sich die immense Individualisie-

rung und dadurch auch zunehmende Subjektivierung erkennen, was beides offensichtlich charakteristische Merkmale der Neuen Medien sind.

Die Hierarchien werden in einer linearen Baumnotation geführt, wobei die Hierarchie sich von links nach rechts spezialisiert. Die Gruppe `comp.lang.prolog` beschäftigt sich beispielsweise mit Problemen und Neuentwicklungen der Sprache ‚Prolog‘. Hier können fortgeschrittene Studierende ausgezeichnete Informationen darüber finden, welche weiteren speziellen Eigenschaften und Möglichkeiten der Programmiersprache für ihr Studium und für ihre spätere Arbeit relevant sein könnten. Aber auch Neulinge finden in den bewährten FAQs (*Frequently Asked Questions*) nützliche Informationen beispielsweise zur Prolog-Literatur oder zu *Public-Domain*-Prologsystemen. Insgesamt kann der didaktische Nutzen solcher selbstgefundener Informationen für den Lerneffekt bei den Studierenden nicht hoch genug eingestuft werden.

Eine nur lokal distribuierte *Newsgroup*, die im Rahmen des Online-Prologkurses angeboten wird, findet sich unter `hildesheim.uni.iim`. Dort finden Studierende aktuelle Informationen zum Studiengang selbst, können aber auch Erfahrungen (etwa zu konkreten Lehrveranstaltungen wie dem Online-Prologkurs) austauschen.

### 3.6 Übungssituation

Abbildung 3 zeigt eine typische Übungssituation. Zentrale Begriffe einer Übungsaufgabe werden durch Anklicken eines Ankers näher erläutert: Ein zusätzliches Fenster mit einer entsprechenden Folie wird geöffnet, die den Begriff illustriert. So kann sich der Lernende leichter die Erklärungen in Erinnerung rufen, die zu einer bestimmten Problemstellung in der Vorlesung abgegeben wurden.

Während einer Übung können im Prinzip alle übrigen Komponenten des Onlinekurses nutzbringend eingesetzt werden. Das von der Universität Göteborg zur Verfügung gestellte Online-Manual stellt gleichzeitig ein ausführliches Glossar zum Nachschlagen von Fachbegriffen im Zusammenhang mit Prolog dar. Es erscheint nach dem ersten Aktivieren in einem eigenen Fenster und kann permanent auf der Arbeitsoberfläche bereitgehalten werden.

Diese Strategie, das Manual gesondert bereitzuhalten, ergänzt in gewisser Weise die Technik der Frames. Egal, wie tief die Studierenden in den Hypertext bei der Lösung der Aufgaben eindringen, immer bleiben die Frames mit den Inhaltsverweisen bzw. das Manual mit den Begriffsklärungen und Prädikat-Definitionen greifbar. Abbildung 3 zeigt auch, daß bestimmte, komplexe Unterrichtsfolien, besonders, wenn sie aus einer Übungssituation heraus aufgerufen werden, in einem eigenen Fenster erscheinen, so daß die aktuelle Übungsaufgabe, die bearbei-

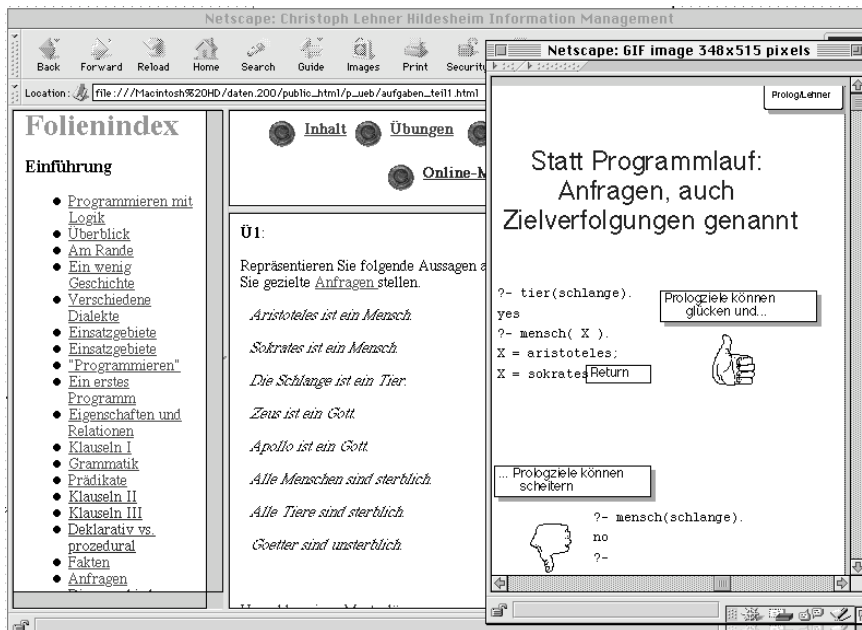


Abb. 3: Eine Übungssituation, in der eine Benutzerführung durch Öffnen eines zusätzlichen Fensters (neben der Frames) erreicht wird

tet wird, nicht gänzlich aus dem Blickfeld verschwindet. Die Festlegung, welche Fenster permanent offen sein müssen und welche in einem bestimmten Kontext verschwinden sollten, gehört zu den schwierigsten und auch weitreichendsten organisatorischen Entscheidungen beim Konzipieren eines Online-Tutorials.

### 3.7 Vermeidung von *Cognitive Overload*

Verschiedene Techniken werden eingesetzt, um die kognitive Überlastung (*Cognitive Overload*) zu bekämpfen, die beim Einsatz neuer, hypermedial gestützter Medien manchmal nicht verhindert, sondern eher verstärkt wird (vgl. Nielsen 1995, 217 ff.):

- Frames dienen dazu, die gleichzeitig geöffneten Fenster überschaubar zu halten. Statt Überlappung tritt eine automatische Größenänderung in Kraft, wenn einzelne Frames Form oder Ausdehnung verändern.
- Übungsaufgaben sind im Hypertext hierarchisch so strukturiert, daß eine schrittweise Lösung unterstützt wird.
- Es wird nicht jede denkbare Verankerung für Links verwendet.

Bei manchen Hypertextanwendungen ergibt sich der Eindruck einer unfreiwilligen Satire, wenn ein halbes Dutzend Anker pro Seite auf denselben Link verweisen. Deshalb wurde im Online-Prologkurs beispielsweise gänzlich darauf verzichtet, die Folien selbst wieder mit irgendwelchen Ankern zu versehen. Ein zu extensiver Einsatz von Ankern führt nämlich fast zwangsläufig dazu, daß sich die Benutzer im Kreise drehen oder – noch schlimmer – sich im *Cyber-Space* verirren, was aus didaktischer Sicht auf jeden Fall kontraproduktiv ist.

#### 4 Schlußfolgerung und Ausblick

Die individuelle Verarbeitung und Strukturierung von Unterrichtsmaterial wird durch den Einsatz Neuer Medien unterstützt. Der Vorgang der Rezeption läßt sich als kognitiver Prozeß des selektiven Filterns von ‚rohen‘ Daten (Bilder, Manual-Seiten, Beispiele, Folien etc.) auffassen, der durch den Einsatz von Hypertext erleichtert wird. An die Stelle des Wälzens von Seminarordnern, Skripten und Manual-Folianten tritt spielerisches *Browsing* mit Hilfe von *Point* und *Click*. Statt ‚monologisch‘ nur Hypertextseiten zu lesen, besteht die Möglichkeit, mit Hilfe von Usenet-Foren ‚dialogisch‘ Informationen einzuholen.

Trotzdem lassen sich viele technische Erweiterungen zur Verbesserung der Ergonomie des Kurses denken, wie z. B. animierte Bildsequenzen zur Erklärung komplizierter Funktionsabläufe oder eine intelligente Fehlerhilfe beim Lösen von einzelnen Aufgaben. So wird im Kooperationsprojekt „Virtueller Campus“ zwischen den Universitäten Hildesheim und Osnabrück (vgl. <http://www.uni-hildesheim.de/zfw/vc/vcroot.htm>) beispielsweise an einer JAVA-basierten Systemkomponente gearbeitet, die es ermöglichen soll, ein Prolog-System in voller Funktionalität in einen hypermedialen Kurs einzubinden und auch mit einem interaktiven elektronischen Tutor zu versehen.

#### Literatur

- Bratko, Ivan (1985): Prolog. Programming for Artificial Intelligence. Workingham, England u. a.: Addison-Wesley
- Clocksin, William F./ Mellish, Chris (1981): Programming in Prolog. Berlin: Springer
- Fugmann, Robert (1992): Theoretische Grundlagen der Indexierungspraxis. Frankfurt/Main: INDEKS-Verlag [Fortschritte der Wissensorganisation; 1]
- Haywood, Trevor (1994): Info-Rich – Info-Poor. Access and exchange in the global information society. London u. a.: Bowker
- Lehner, Christoph (1992): Prolog und Linguistik. München, Wien: Oldenbourg
- Lehner, Christoph (1996): Studieren nach der zweiten industriellen Revolution. In: *tekom-Nachrichten* 3, 44-46
- Martin, William J. (1995): The Global Information Society. Gower u.a.: Brookfield/Vt

- 
- Meyerhoff, Dirk B. (1994): Hypertext und tutorielle Lernumgebungen: Ein Ansatz zur Integration. München, Wien: Oldenbourg
- Molitor-Lübbert, Sylvie (1997): Wissenschaftliche Textproduktion unter elektronischen Bedingungen. In: Knorr, Dagmar/ Jakobs, Eva-Maria (Hrsg.): Textproduktion in elektronischen Umgebungen. Frankfurt/M. u. a.: Lang [Textproduktion und Medium; 2], 47-66
- Negroponte, Nicholas (1996): Being Digital. New York: Vintage Books
- Nielsen, Jakob (1995): Multimedia and Hypertext. The Internet and Beyond. Boston u. a.: Academic Press
- Nickl, Markus (1999): Erstellen komplexer elektronischer Dokumente mit SchemaText. In diesem Band, 171-179
- Rouet, Jean-Francois (et al.) (1996): Hypertext and Cognition. Mahwah NJ: Erlbaum
- Todesco, Rolf (1999): Konstruktives Wissensmanagement im Hypertext. In diesem Band, 265-280

