

Issing, Ludwig J.; Hannemann, Jörg
**Selbstgesteuertes Lernen als Informationssuche. Ergebnisse aus
Simulationsexperimenten**

Unterrichtswissenschaft 10 (1982) 2, S. 140-153



Quellenangabe/ Reference:

Issing, Ludwig J.; Hannemann, Jörg: Selbstgesteuertes Lernen als Informationssuche. Ergebnisse aus Simulationsexperimenten - In: Unterrichtswissenschaft 10 (1982) 2, S. 140-153 - URN: urn:nbn:de:01111-pedocs-294857 - DOI: 10.25656/01:29485

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:01111-pedocs-294857>

<https://doi.org/10.25656/01:29485>

in Kooperation mit / in cooperation with:

BELTZ JUVENTA

<http://www.juventa.de>

Nutzungsbedingungen

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document.

This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

Kontakt / Contact:

peDOCS
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation
Informationszentrum (IZ) Bildung
E-Mail: pedocs@dipf.de
Internet: www.pedocs.de

Digitalisiert

Selbstgesteuertes Lernen als Informationssuche

Ergebnisse aus Simulationsexperimenten

Ziel der Untersuchung war es, durch die Simulation und Analyse von Tutor-Lerner-Dialogen Erkenntnisse für die Entwicklung eines technischen Informationsabruf- und Beratungssystems zu gewinnen, das sich durch Benutzeradaptivität auszeichnet. Diese Adaptivität sollte durch weitgehende Benutzersteuerung erreicht werden. Den insgesamt 30 Lernenden wurde eine offene Lernumwelt (Tutor, Medien, Beispiele, Testaufgaben) für zwei Themenbereiche geboten, in der sie das Ausmaß der Selbst- bzw. Tutor-Steuerung fortwährend bestimmen konnten. Die Lerndialoge wurden aufgezeichnet und einer Protokollanalyse unterzogen. Dabei ergab sich, daß die beiden Lernergruppen (Anfänger, Experten) in bezug auf die Lernwege, das Ausmaß der Selbststeuerung und die Mediennutzung deutliche Unterschiede aufwiesen. Die Ergebnisse werden anhand von Protokollauszügen erläutert.

Self-regulated learning as search for information – Findings from simulation experiments

In simulating and analyzing tutor-learner dialogues this study was designed to gain some insights necessary for the development of a technical information and counseling system which was to be particularly adaptive by conveying most of the monitoring functions to the user/learner. The learners (thirty in all) were presented with an open learning environment (tutor, media, examples, test tasks) for two subject areas with the possibility of continually determining the extent of self-regulation or tutor-regulation. The protocols of the recorded learning dialogues were analyzed. It appeared that the two groups of learners (novices vs. experts) significantly differed in their ways of learning, the extent of self-regulation and the use made of the instructional media. Protocol abstracts serve as examples in the discussion of the results.

Wiederholt wird in letzter Zeit die Bereitstellung von differenzierten Lern- und Informationsangeboten gefordert, die ein lebenslanges Weiterlernen nach Beendigung von Schule und Berufsausbildung ermöglichen (Dohmen 1976, S. 27). Von Vertretern dieser Richtung wird Lernen nicht als Reaktion auf Lehren verstanden. „Es muß sich ... aus der Bemühung um die Lösung akuter Probleme, als Hilfe zur Beantwortung drängender Fragen ergeben: Lernen darf nicht als Selbstzweck, sondern es muß stärker als Mittel zum Zweck besserer Lebensbewältigung, als instrumentelles Lernen, verstanden werden.“ Dieses Modell *instrumentellen* Lernens setzt äußere Lebensbedingungen voraus, die individuelle Möglichkeiten des problembezogenen Abrufs von Informationen in dem Umfang bieten, wie sie für die Lösung akuter Probleme vom einzelnen benötigt werden. Das bedeutet, auf geschlossene, im Ablauf festgelegte Lehrgänge zu verzichten und statt dessen flexible, modulare Informationsbausteine zu entwickeln, die ein Benutzer selbständig nach seinen Bedürfnissen in Anspruch nehmen, kombinieren und instrumentell zur Lösung seiner Probleme einsetzen kann.

Diese Form des instrumentellen Lernens wird heute als notwendige Ergänzung zu den traditionellen schulischen Organisationsformen des Lernens immer dringender.

Die Realisierung eines Informationssystems, das dieser Zielperspektive entspricht, ist durch die bevorstehende Einführung der Breitbandkommunikation (Kanzow 1981) in greifbare Nähe gerückt. Als ersten Schritt in diese Richtung haben wir im Rahmen des Laborprojekts Zweiweg-Kabelfernsehen des Heinrich-Hertz-Instituts Simulationsexperimente durchgeführt mit dem Ziel, die didaktische Struktur für ein benutzeradaptives Informationsabruf- und Beratungssystem zu entwickeln.

1. Anforderungen an ein Informationsabruf- und Beratungssystem

Die Anforderungen, denen ein Informationssystem im Idealfall genügen sollte (Hannemann, Issing und Mühlbach 1978), lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Es muß von der Wohnung oder vom Arbeitsplatz aus ohne größere Mühe adressierbar sein.
- Es muß permanent verfügbar sein, so daß der Lernende jederzeit Zugang hat.
- Es muß an jeder beliebigen Stelle im Lernprozeß eine Unterbrechung und die Fortsetzung an einer anderen Stelle oder zu einem späteren Zeitpunkt zulassen.
- Es muß fragenbezogene lexikalische Informationsmodule, problembezogene Lernbausteine und geschlossene themenbezogene Lernkurse enthalten.
- Es muß dem Lernenden gestatten, den Lernprozeß nach dem für ihn optimalen Grad der Selbstregulierung durchzuführen, d. h., es muß die Möglichkeit zur vollständigen Systemsteuerung, zur Lernberatung und zur gelegentlichen Führung oder zu völlig selbstreguliertem Lernen bieten – dabei muß es den Lernenden sukzessiv zu einem immer selbständigeren Lernen anleiten.
- Es muß auch bei Systemsteuerung das Informationsangebot und den Lernverlauf ständig an die Vorkenntnisse, Interessen und Lernfähigkeiten des Lernenden adaptieren.
- Es muß die Interaktion des Lernenden mit dem System in einer möglichst einfachen Benutzersprache gestatten.
- Es muß auf Wunsch des Lernenden eine sofortige Überprüfung des Eingangswissens und des Lernerfolgs ermöglichen.

Der zentrale Gesichtspunkt, der diesen Anforderungen zugrunde liegt, ist die Benutzeradaptivität, d. h. die Forderung, daß sich das technische System den Bedürfnissen und Wünschen des individuellen Lernalters möglichst weitgehend anpaßt.

Die Benutzermerkmale, die in unserem Informationsabruf- und Beratungssystem zur Herstellung der Adaptivität berücksichtigt wurden, waren die unterschiedlichen *Vorerfahrungen* der Benutzer:

- mit dem jeweiligen Sachgebiet,
- bei der Organisation eigener Lernprozesse und
- im Umgang mit dem System selbst.

Unter Berücksichtigung dieser Merkmale soll sich ein Informationsabruf- und Beratungssystem durch folgende Eigenschaften auszeichnen (siehe auch Faber, Hannemann, Issing 1978):

- Es soll ein Angebot von Informationsbausteinen enthalten, die vor allem der Lösung von Alltagsproblemen dienen. In Anlehnung an vorhandene Dialogsysteme wie TICCIT und PLATO müßten hierzu *Inhaltsmodule* (Einführung, Konzepte, Prinzipien, Prozeduren, Regeln, Ursachen, Bedingungen, Folgen, Konsequenzen, Beispiele, Belege, Begründungen, Beweise), *Präzisierungs- und Orientierungsmodule* (Übersichten über Elemente einer Klasse und deren Zusammenhänge), *Kontrollmodule* (Aufgaben, Fragen, Lösungen, Kommentare zu Anfragen, Stellungnahmen), *Protokollmodule* (Speicherung und Wiedergabe der Lernerfragen und Lernerantworten, Speicherung des Lernwegs, Speicherung der Kommentare und Bemerkungen) und *Steuerungsmodule* (Schwierigkeitsgrad, Darbietungsmodus) angeboten werden.
- Es soll den Zugang zu den Informationsbausteinen in einer Form ermöglichen, die den Vorerfahrungen der Benutzer am besten entspricht (überwiegend selbstgesteuert bis überwiegend fremdgesteuert).
- Es soll alternative Einführungen in die Benutzung des Systems bieten, je nach den Vorerfahrungen des Benutzers mit dem System selbst.

Aus diesen Forderungen wird deutlich, daß wir die Benutzeradaptivität vorwiegend über *Benutzersteuerung* realisieren wollen; dieser Weg wird vor allem von *Merrill* (1975, 1980) empfohlen, da eine Systemadaptivität nach dem Aptitude-Treatment-Interaction-Modell eher zur Systemabhängigkeit führen würde. *Snow* (1979) hingegen hält die Idee, daß durch Lernersteuerung adaptives Lernen erreicht werden kann, für falsch, weil ihr zwei Fehlannahmen zugrunde lägen: einmal, daß alle Lerner wissen, was sie zu jedem Zeitpunkt des Lernverlaufs lernen sollen – zum anderen, daß alle Lerner in der Lage sind, aufgrund einer solchen Einsicht auch zu handeln.

Neben der Gewinnung von Erkenntnissen über Strukturen des Lehrsystems war für uns ein Beitrag zur Klärung dieser Kontroverse ein Ziel unserer Untersuchungen. Deshalb stand der Prozeß der selbstgesteuerten Informationssuche im Mittelpunkt unseres Interesses.

2. Orientierung an Tutor-Lerner-Dialogen

Ein technisches System, das den oben dargestellten Anforderungen entspricht, stand uns nicht zur Verfügung; vielmehr sollten erst aus empirischen Untersuchungen Erkenntnisse für die Entwicklung eines solchen Informationsabruf- und Beratungssystems gewonnen werden. Wir entschieden uns deshalb methodisch – wie übrigens gleichzeitig auch *Collins* (1977) – für die Simulation und Analyse von Tutor-Lerner-Dialogen.

Beim selbstgesteuerten Lernen besteht eine wechselseitige Beziehung zwischen Lerner und Lernumwelt (*Neber* 1978). Diese Wechselbeziehung haben wir in den Tutor-Lerner-Dialogen realisiert, wobei der Tutor den Prozeß der selbständigen Wissensstrukturierung des Lerners unterstützen sollte.

2.1 Lernumwelt

Die Lernumgebung war entsprechend den Zielvorgaben des instrumentellen Lernens so gestaltet, daß der Lerner die Möglichkeit hatte, sich alle Informationen innerhalb eines Themenbereiches unter selbstgewähltem Zielaspekt abzurufen. Der Tutor unterstützte den Lerner bei der Informationssuche. Er stellte sich zu Beginn des Lerndialogs als Experte und Ansprechpartner für das Sachgebiet vor. Er forderte den Lerner auf, seine Informationswünsche, Vorstellung und Interessen jederzeit freimütig zu äußern und den Tutor an beliebigen Stellen zu unterbrechen, um den Lernprozeß von sich aus zu steuern.

Mit dieser Instruktion sollte sichergestellt werden, daß der Lerner die ihm gebotenen Möglichkeiten einer offenen Lernumwelt voll ausschöpfte.

Die beiden Tutoren waren Pädagogen, die sich mit Unterstützung von Experten (Fahrlehrern und Verkehrsexperten bzw. Geographieprofessoren und Mitarbeitern des Instituts für Gezeitenkunde in Hamburg) in einem Zeitraum von zwei Monaten intensiv in das jeweilige Sachgebiet eingearbeitet hatten. Gleichzeitig waren sie sowohl an der Strukturierung des Themenbereiches als auch an seiner didaktischen Aufbereitung unmittelbar beteiligt. In einer Vorlaufphase erhielten sie die Gelegenheit, ihre Sachkenntnisse in den jeweiligen Themenbereichen sowie ihr didaktischen Vorgehen zu überprüfen und auf die besonderen Bedingungen von Tutor-Lerner-Dialogen abzustimmen.

Für die meisten unserer Lerner war die offene Lernsituation eine neue Erfahrung. Die Lerner (30 Vpn) unterschieden sich hinsichtlich Alter (von 17 bis 56 Jahre), allgemeiner Lernvoraussetzungen (Grundschul- bis Hochschulbildung) sowie themenbezogener Lernvoraussetzungen.

Ging der Lerner auf das offene – nur durch den Themenbereich begrenzte – Lernangebot ein, dann versuchte der Tutor über eine Analyse der Ausgangssituation durch geeignete Lernimpulse zu der vom Lerner intendierten Zielsetzung hinzu führen. Mögliche Lernimpulse waren:

- Anbieten von Alternativen auf der Sachinhalts- und didaktischen Ebene (Menütechnik)
- Darbietung von angeforderten Informationsbausteinen in unterschiedlichen symbolischen als auch sensorischen Modalitäten (Dia, Overheadfolie, Filmstreifen, Wandtafel, Modell, schriftlicher Text, Vortrag)
- Zuordnung von Beispielen und Analogien
- Hilfe bei der Festlegung von Zwischenzielen und deren Reihenfolge
- Überprüfung der Zwischenziel- und Endzielerreichung durch Fragen und Aufgaben
- Diagnose von Fehlern und Hilfestellung nach der Sokratischen Methode.

Bei der Organisierung seiner Aktivitäten orientierte sich der Tutor am fachsystematischen Netz des jeweiligen Themenbereichs (s. Abbildung 1). Wir hatten für unsere Simulationsexperimente zwei Themenbereich („Vorfahrt“, „Die Gezei-

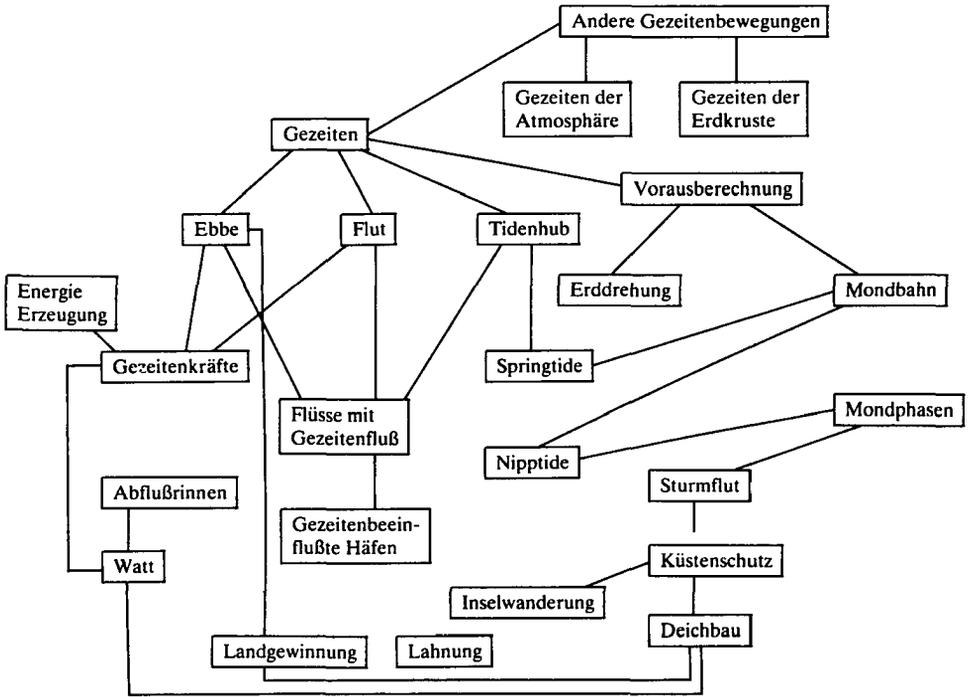


Abbildung 1. Übersichtstafel des fachsystematischen Netzes zum Themenbereich „Die Gezeiten“.

ten“) in der Form der fachsystematischen Netze (Greeno 1976; Dörner 1976) aufbereitet.

Fachsystematische Netze gestatten die Strukturierung der Konzepte und Relationen eines Stoffgebietes in Form von Ober-Unterbegriffs-Relationen („ist ein“), Teil-Ganzes-Relationen („hat ein“), Raum-Zeit-Relationen, Ursache-Folge-Relationen („bewirkt“).

Den Inhaltseinheiten im Netz wurden jeweils Fragen- und Problemsituationen unterschiedlichen Schwierigkeitsgrades und visualisierte Beispiele zugeordnet.

2.2 Analyse der Lerndialoge (Protokollanalyse)

Die Lerndialoge wurden auf Video aufgezeichnet. Nach den Videomitschnitten der Lerndialoge wurden schriftlich Dialogprotokolle gefertigt, in denen nach „Äußerungen des Lerners“, „Äußerungen des Tutors“, „Darbietungsformen“ und „externe Beobachtungen“ differenziert wurde. Zusätzlich wurden in die Dialogprotokolle die nachträglichen Verbalisierungen der Dialogpartner über Lerntaktiken und Denkstrategien aufgenommen, die sie beim Replay der Videoaufzeichnung unmittelbar nach der Lernsituation erinnerten. Die Dialogprotokolle wurden der Protokollanalyse unterzogen.

2.3 Lernverläufe und deren Interpretation

Aus der Menge vielfältiger Aspekte, die erwartungsgemäß an offenen Interaktionssituationen in Tutor-Lerner-Dialogen wahrgenommen werden und analysiert werden können, greifen wir drei schwerpunktmäßig heraus. Unter den Themenkomplexen „Selbständiges Strukturieren und Orientierungsregulation“, „Wissensüberprüfung und Rückmeldung“, „Nutzung von Lernhilfen“ geht es uns vor allem darum, auf der Makroebene zu demonstrieren, inwieweit die beim Lernenden vorhandene Wissensbasis sowie seine selbstgewählten Ziele auf seine Steuerungstätigkeit Einfluß nehmen.

2.3.1 Selbständiges Strukturieren und Orientierungsregulation

In zahlreichen neueren Arbeiten zur Psychologie der Informationsverarbeitung wird immer wieder das alte pädagogische Prinzip unterstrichen, daß neues Wissen durch Verknüpfung mit bereits vorhandenen Wissenstrukturen erworben wird (Herbart 1889). Das in Form von sogenannten „Schemata“ gespeicherte Wissen steuert dabei aktiv den Lernprozeß. Sie leiten, wie Dörner (1982) ausführt, als der Ausfüllung bedürftige „Hohlformen“ die *Richtung* des Wissenserwerbs. Zu erwarten ist daher in Abhängigkeit von jenen individuellen Wissensrepräsentationen eine große Variationsbreite von Lernverläufen und Verarbeitungsaktivitäten, sobald dem Lernenden größere Entscheidungsfreiheit und ein größerer Handlungsspielraum beim Lernen zugestanden wird. In unseren Simulationsexperimenten zeigte sich dies vor allem in der Vielfältigkeit der Einstiege, der sich daran anschließenden unterschiedlichen Sequentierungen der Informationssuche sowie in der unterschiedlichen Festlegung des angestrebten Kompetenzniveaus. In der Abbildung 2 wird dies mit der Darstellung einzelner Lernverläufe als Wege in einem fachsystematischen Netz (Die Gezeiten) illustriert. In der Festlegung der Themenfolge spiegeln sich somit auch die unterschiedlichen Wissenstrukturen wider.

Anhand der dokumentierten Lernwege wurden bei aller Unterschiedlichkeit bemerkenswerte Gemeinsamkeiten innerhalb der „Expertengruppe“ (Geographiestudenten) und der „Anfängergruppe“ deutlich. Während Letztere unmittelbar auf die Gezeitenkräfte und ihre Verursachung – also die zentralen Bereiche des Themas – zugriffen (siehe Lernverlauf A) und von dort aus auf damit verknüpfte Details übergingen, wählten die Geographiestudenten entsprechend ihrem vorhandenen Wissen und erkannten Lücken unterschiedliche, aber sehr spezifische, klar begrenzte Themenkomplexe. So wollte aus dieser Versuchspersonengruppe eine Studentin (B) gleich zu Beginn den Ort des extremsten Höhenunterschieds zwischen Hoch- und Niedrigwasser erfahren. Die Auskunft ergab eine Überleitung zum Informationsbaustein „Gezeitenkraftwerke“. Ähnlich war der Lerneinstieg einer weiteren Erdkundestudentin (C). Sie begann, aufgrund der sie beschäftigenden Energiedebatte ebenfalls mit dem Gezeitenkraftwerk, wohingegen ein dritter Erdkundestudent (D) mit der spezifischen Thematik „Tide- und Dockhafen“ begann, um dann auf „Flüsse mit Gezeiteneinfluß“ überzugehen. Dieses Thema führte ihn

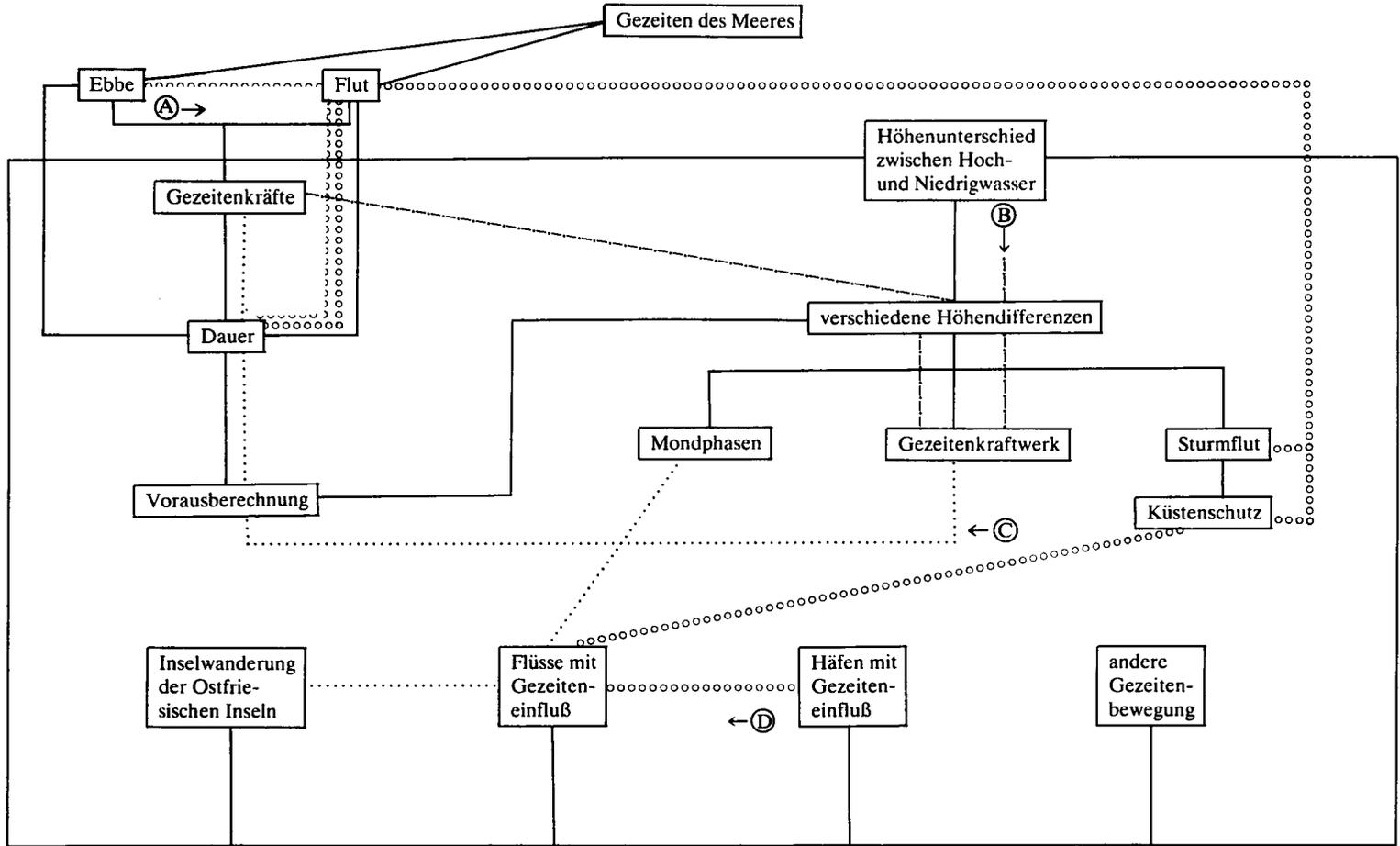


Abbildung 2. Beispiele für unterschiedliche Lernverläufe (Lerner A, B, C, D).

dann zum „Küstenschutz“ und zur „Sturmflut“, und zuletzt verknüpfte er es mit dem Zentralbereich „Entstehung von Ebbe und Flut“.

Bei der Lerntätigkeit dieser Geographiestudenten handelt es sich also um das Ausfüllen spezifisch erkannter Lücken in einer bereits gut strukturierten Wissensrepräsentation. Diese Kenntnis ihrer Wissensbasis versetzte sie in die Lage, klar umgrenzte Fragen zu stellen und somit gleich zu Beginn des Dialogs überwiegend selbstgesteuert vorzugehen. Der nachfolgende Auszug aus dem Protokoll eines Dialogs, der im Sachgebiet „Vorfahrtsregeln“ geführt wurde, macht den Zusammenhang zwischen bestehender Wissensstruktur und Frageverhalten bei einer Fahrschülerin vor der Abschlußprüfung durch seine einfache Struktur in extremer Weise deutlich (s. Protokollauszug Nr. 1).

Ähnlich kurze Frage-Antwort-Sequenzen lassen sich im Themenbereich „Gezeiten“ aufgrund seiner größeren Komplexität, stärkeren Vernetzung und geringeren Transparenz kaum nachweisen. Aufgrund der Komplexität des Themensbereichs „Gezeiten“ versuchten die „Experten“ im Unterschied zu den „Experten“ im Themenbereich „Vorfahrt“ zuerst, ihre Wissenslücken durch das Abrufen neuer Detailinformationen zu füllen und diese dann gegen Ende des Dialogs mit den bereits vorhandenen „Knoten“ ihres Begriffsnetzes zu verbinden, um damit ihre Integration und ihr Verständnis zu sichern.

Das eigenständige Stellen von Fragen sowie die Auswahl von angebotenen Alternativen, in denen sich in unseren Tutor-Lerner-Dialogen vor allem der Grad der Selbststeuerung widerspiegelte, fällt Personen mit einem gering strukturierten subjektiven Problemraum innerhalb eines Sachgebietes zunächst sehr schwer. Da subjektive Problemräume weitestgehend den Gang der Wissensaneignung bestimmen, lösen sich diese Lerner erst allmählich von einer überwiegenden Anlehnung an die Führung durch den Tutor. Der Lernende hat zunächst keine interne „Tagesordnung“. Sie entsteht erst, wenn es ihm gelingt, im Interaktionsprozeß mit dem Tutor sein vorhandenes Wissen zu strukturieren, Leerstellen einzugrenzen und daraus Informationswünsche zu formulieren. Diesen dynamischen Aspekt eines allmählichen Übergangs von einer überwiegenden Fremdsteuerung auf eine stärkere Eigensteuerung des Lernverlaufs zeigt die nachfolgende Protokollsequenz (s. Protokollauszug Nr. 2).

Dieses Beispiel zeigt, wie durch die intensive Wechselbeziehung zwischen Aufbauen und Ausfüllen von Hohlformen die Wissensstruktur zur Steuerung der weiteren Lerntätigkeit generiert wird. Neben diesen stark kontextgebundenen Lernverläufen (Collins et al. 1976) haben wir zwei weitere Möglichkeiten zur Erzeugung eines „eigenen adaptiven Modells“ (Merrill 1980) beobachten können.

Die eine Methode folgt einer eher ganzheitlichen Strategie, indem der Lernende auf Anfrage in einer *Übersicht* oder Einführung einen groben Umriss des fachsystematischen Netzes erhält. In dieses kann er sich aufgrund seines Wissenstands selber einordnen und dann das Netz im Prozeß der Informationssuche feinmaschiger knüpfen.

Das andere Vorgehen, das wir gerade im Themenbereich „Verkehrsregeln“ beobachtet haben, wo jede Versuchsperson ein relativ großes Grundwissen und eine

Anzahl von Erfahrungen besaß, bezeichnet *Merrill* als „*Performance-Remediation-Model*“. In diesem Modell nimmt der Student unmittelbar das Angebot von Kontrollsituation und Testaufgaben an, um damit seine bestehenden Lücken aufzuspüren und seinen subjektiven Problemraum aufzubauen. Kam es zu einer fehlerhaften Anwendung von Regeln und Prinzipien, forderte der Lernende vom Tutor die entsprechenden korrigierenden Informationen und überprüfte anschließend erneut seine Kenntnisse.

Ein derartiges Vorgehen scheint besonders angemessen für Informationssysteme zu sein, die vor allem Defizite ausgleichen und instrumentelle Lernaktivitäten unterstützen wollen. Welche der Vorgehensweisen in bezug auf die stärkere Entfaltung eigener Aktivitäten des Lernenden vorteilhafter sind, ließ sich jedoch in unseren Untersuchungen nicht feststellen. Es scheint nahezuliegen, daß sie nicht für alle Lerner gleichermaßen geeignet sind, sondern daß sie bereits unterschiedliche Lernstrategien widerspiegeln.

2.3.2 Wissensüberprüfung und Rückmeldung

Eine wesentliche Voraussetzung – das zeigt nicht zuletzt das *Performance-Remediation-Model* – zur Erhöhung der eigenen Selbststeuerungskompetenz ist die fortwährende Reproduktion des Gelernten durch Kontrollsituationen und Testaufgaben. Dort, wo sie durch Lerner selten verlangt wurden, war eine stärkere Führung durch den Tutor die Folge. Damit Rückmeldungen zum Aufbau einer handlungssteuernden Wissensstruktur beim Lernenden führen, müssen sie differenziert in Form von Lösungshilfen und nicht in Form von simplen Richtig-Falsch-Reaktionen gegeben werden. Sie dienen dann nicht nur der differentiellen Eigendiagnose, auf deren Basis relevante Informationsbausteine angefordert werden können, sondern auch dem Aufbau von Selbststeuerungskompetenz. Letztere wird über Hinweise zur eigenständigen Fehlersuche, Anregungen zur Selbstreflexion, Ermunterung zum Schlußfolgern und durch Hilfe bei der Generierung von Hypothesen gefördert (s. Protokollauszug Nr. 3).

Die Mehrzahl der Versuchspersonen beurteilte dieses didaktische Vorgehen als besonders lernfördernd.

2.3.3 Nutzung der Lernhilfen

Das Spektrum der in unseren Lernsituationen zur Verfügung stehenden Lernhilfen wurde vom Tutor zu Beginn des Lerndialogs vorgestellt und zusätzlich während des Lernverlaufs sukzessiv als Angebotsalternative eingeführt. Das heißt, der Tutor bot z. B. bei der Darlegung von Regeln, Konzepten, Prinzipien oder bei Beispielen und bei der Wissensüberprüfung dem Lerner die Wahl zwischen mehreren Präsentationsformen wie Tafelskizze, Modell, Foto, Film.

Unsere Beobachtungen zeigen, daß die Lerner mit zunehmender Erfahrung der Mediennutzung durch den Tutor und mit zunehmendem Überblick über das Sachgebiet das Angebot an Lernhilfen flexibler handhaben. Dennoch gab es Lerner, die

auf eine bestimmte Lernstrategie und Präsentationsform fixiert waren, während andere die Lernhilfen sehr lernunterstützend zu handhaben wußten (s. Protokollauszug Nr. 4).

3. Zusammenfassung und Ausblick

In den beiden dargestellten Simulationsexperimenten haben wir eine heuristische Vorgehensweise angewandt, da sie für den Untersuchungsgegenstand, zumindest beim gegenwärtigen Erkenntnisstand, am geeignetsten erscheint (vgl. auch *Niegemann* und *Treiber* 1982). Unsere Ergebnisse können wir wie folgt zusammenfassen:

- Die Lernzeiten und die Anzahl der abgerufenen Lernbausteine zeigten starke Differenzen zwischen den Versuchspersonen. Die Lernzeiten variierten z. B. zwischen einer Viertelstunde und dem von uns gesetzten Limit von drei Stunden. Einige Versuchspersonen haben nur einige wenige Lernbausteine abgerufen, während andere fast das gesamte Repertoire in Anspruch nahmen. Diese individuellen Unterschiede sind eine Folge der unterschiedlich umfangreichen Lernziele, welche die Versuchspersonen sich selbst gesteckt haben. Einige Versuchspersonen haben während des Lernprozesses infolge der zunehmenden Strukturierung ihres Wissens immer neue Lernziele generiert, während andere mit dem Erreichen der anfänglich gesteckten Lernziele zufrieden waren und den Dialog beendeten.
- Die während des Lernprozesses zunehmende Strukturierung des Wissens hatte auch Auswirkungen auf die Unterschiedlichkeit der Lernwege. Trotz der großen Variationsbreite lassen sich grob zwei Lernweg-Typen entsprechend dem Vorwissen der Versuchspersonen („Anfänger“/„Experten“) unterscheiden: Die ersteren neigen dazu, zu Beginn des Lernprozesses eher fremdgesteuert dem vom Tutor angebotenen Weg der Fachsystematik zu folgen, um dann nach der Ausdifferenzierung einer Grundstruktur eher selbstgesteuert erkannte Wissenslücken zu schließen. Die „Experten“ dagegen steuern von Anfang an gezielt sehr spezielle Wissenslücken an; im weiteren Verlauf greifen sie jedoch auch zentrale Informationsbausteine auf, um für sich die Relationen von Detail- und Zentralkenntnissen herzustellen. Für uns ist dies ein Hinweis dafür, daß die Wissensstrukturen entscheidend die Lerntätigkeit steuern, was auch durch andere Befunde gestützt wird (*Nieber* 1982).
- Im Zusammenhang mit den Lernwegen konnten wir feststellen, daß die „Experten“ – von Ausnahmen abgesehen – aufgrund ihres Überblicks über das Sachgebiet ein höheres Maß an Selbststeuerung zeigten, während die „Anfänger“ erst mit zunehmender Durchstrukturierung ihrer bereits vorhandenen Kenntnisse und Ergänzung ihres Wissens stärker zur Selbststeuerung übergingen. Das gleiche gilt für die Inanspruchnahme der verfügbaren didaktischen Möglichkeiten.
- Das Ausmaß des Überblicks sowohl über das Sachgebiet als auch über die didaktischen Möglichkeiten ist somit neben persönlichkeitspezifischen Eigenschaften

eine wesentliche Voraussetzung für das Ausmaß an realisierter Selbststeuerung. Überblick ließe sich auch definieren als inneres Modell des Lerners über die Lernumwelt.

- Die durch den menschlichen Tutor gekennzeichnete Lernumwelt erwies sich bei mehreren Versuchspersonen entgegen unseren Erwartungen als hemmend für die Selbststeuerung. Als Begründung gaben die Lerner an, sie hätten sich bei „dummen Fragen“ keine Blöße geben wollen und deswegen auf ein offeneres Lernen verzichtet, während sie gegenüber einem technischen System die Möglichkeit zur Lernersteuerung freimütiger genützt hätten. (In einer Pilotuntersuchung mit einem technischen Dialogsystem konnten wir diese Unterschiede auch beobachten.)
- Die Mehrzahl der Lernenden gab im nachfolgenden Interview an, daß sie die offene Lernumwelt zwar als neu und zunächst verunsichernd empfanden, sie dann aber zunehmend als sehr angenehm und lernmotivierend erlebten.
- Da vom Tutor während der Lerndialoge wiederholt Überprüfungen des erreichten Wissensstands angeboten und von den Lernern auch in Anspruch genommen wurden, konnten wir feststellen, daß die Lerner die von ihnen gesteckten Ziele beinahe ausnahmslos erreicht haben.

Diese Ergebnisse werden durch Untersuchungen gestützt, die mit technischen Systemen durchgeführt worden sind (Merrill 1980). Allerdings haben wir die Selbststeuerung neben der Offenheit der Lernumwelt besonders in Abhängigkeit vom Vorwissen des Lerners untersucht. Es ist einsichtig, daß das Ausmaß an Realisierung der Selbststeuerung auch von persönlichkeitspezifischen Variablen abhängt. Diese Zusammenhänge haben z.B. Snow (1979) sowie Seidel et al. (1978) untersucht, jedoch keine übereinstimmenden Ergebnisse erzielt.

Die von uns beobachteten Lernverläufe spiegeln sehr unterschiedliche Lernstrategien wider; einige davon mögen sehr lerneffizient, andere mögen für die jeweiligen Lerner dagegen ungünstig sein und auf zufälligen Erfahrungen in ihrer Lerngeschichte basieren. Ziel des selbstgesteuerten Lernens kann es nicht sein, ungünstige Lernstrategien durch Adaption der Lernumwelt zu fixieren, vielmehr muß durch geeignete Trainingsprogramme, z.B. durch das Training metakognitiver Prozesse, zu effizienten Lernstrategien hingeführt werden.

Literatur

- Collins, A.: Processes in acquiring knowledge. In: Anderson, R. C., et al. (Hrsg.): *Schooling and the acquisition of knowledge*. Erlbaum, Hillsdale, N.J. 1977, 339–363.
- Dörner, D.: *Problemlösen als Informationsverarbeitung*. Kohlhammer, Stuttgart 1976.
- Dörner, D.: Lernen des Wissens und Kompetenzerwerb. In: Treiber, B., F. E. Weinert (Hrsg.): *Lehr- und Lernforschung*. Urban & Schwarzenberg, München 1982, S. 134–148.
- Dohmen, G.: Die Realisierung neuer Organisationsformen des lebenslangen Lernens mit Hilfe moderner Medien. In: Arlt, W., L. J. Issing (Hrsg.): *Ergebnisse und Probleme der Bildungstechnologie*. Berlin 1976, S. 21–27.
- Faber, J., J. Hannemann, L. J. Issing: *Konzeption für ein lerneradaptives Informationsabruf- und Beratungssystem*. Heinrich-Hertz-Institut, Berlin 1978.

- Greeno, J.*: Cognitive objectives of instruction: Theory of knowledge for solving problems and answering questions. In: *Klahr, D.* (Hrsg.): *Cognition and instructions*. Erlbaum, Hillsdale, N.J. 1976, p. 123–159.
- Hannemann, J., L. J. Issing, L. Mühlbach*: Lernen im Dialog. *Unterrichtswissenschaft* 6 (1978), 148–158.
- Kanzow, J.*: Service-integrated local networks. Symposium Record CATV Session. 12th International Television Symposium, Montreal 1981, p. 372–391.
- Merrill, M. D.*: Learner control: Beyond aptitude-treatment interactions. *Audio-visual Commun. Rev.* 23 (1975), 217–226.
- Merrill, M. D.*: Learner control in computer based learning. *Computer and Education* 4 (1980), 77–95.
- Neber, H.*: Selbstgesteuertes Lernen. Beltz, Weinheim 1978.
- Neber, H.*: Selbstgesteuertes Lernen. In: *Treiber, B., F. E. Weinert* (Hrsg.). *Lehr- und Lernforschung*. Urban & Schwarzenberg, München 1982, S. 89–112.
- Niegemann, H. M., B. Treiber*: Lehrstoffstrukturen, kognitive Strukturen, didaktische Strukturen. In: *Treiber, B., F. E. Weinert* (Hrsg.): *Lehr- und Lernforschung*. Urban & Schwarzenberg, München 1982, S. 37–65.
- Seidel, R. J., et al.*: Learner control of instructional sequencing within an adaptive tutorial CAI environment. *Instruct. Sci.* 7 (1978), 37–80.
- Snow, R. E.*: Aptitude, learner control, and adaptive instruction. Tagungsvortrag. American Educational Research Association, San Francisco, April 1979.

Protokollauszug Nr. 1: Themenbereich „Vorfahrt:: (Lerner: Fahr Schüler)

Äußerungen des Tutors: T.

Äußerungen des Lerners: L.

- T.: Ich bin Experte auf dem Gebiet „Vorfahrtsregeln“ und stehe Dir zur Beantwortung Deiner Fragen aus diesem Bereich zur Verfügung. Interessiert Dich etwas Bestimmtes?
- L.: Ja. Haben Straßenbahnen immer Vorfahrt?
- T.: Nicht immer. – Sie sind gleichberechtigte Verkehrsteilnehmer und den Vorfahrtsregeln untergeordnet.
- L.: Ist ein Fahrradfahrer ein normaler Verkehrsteilnehmer?
- T.: Ja.
- L.: Ist ein Fußgänger mit Handkarren ein normaler Verkehrsteilnehmer?
- T.: Nein, er ist wartepflichtig. (Tutor erklärt, warum.)
- L.: Gilt ein Pferdewagen als normales Fahrzeug?
- T.: Ja.
- L.: O.k. – dann müßte mir jetzt eigentlich alles klar sein.

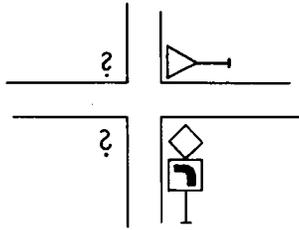
Protokollauszug Nr. 2: Themenbereich „Die Gezeiten“ (Lerner: Anfänger)

- T.: Ich stehe Dir als Experte auf dem Gebiet „Gezeiten“ zur Beantwortung Deiner Fragen aus diesem Bereich zur Verfügung. Hast Du eine Frage, interessiert Dich etwas Bestimmtes?
- L.: Ich bin zwar in Hamburg aufgewachsen, war also oft an der Nordseeküste. Ich habe auch eine Wattwanderung mitgemacht, aber viel weiß ich eigentlich nicht über Ebbe und Flut. Der Mond spielt da eine Rolle. Mir hat jemand erzählt, daß auch die Sonne Ebbe und Flut hervorruft. Wie das alles zusammenhängt, weiß ich jedoch nicht genau. Vielleicht könnte man da mal anfangen.
- T.: Willst Du eine allgemeine einführende Erklärung zur Entstehung von Ebbe und Flut, oder wünschst Du eine tiefergehende Abhandlung zur Entstehung der Anziehungs- und Fliehkräfte?
- L.: Ich möchte einen groben Überblick, eine übersichtliche Erklärung, die leicht verständlich ist. An den physikalischen Dingen bin ich nicht so interessiert.
- T.: Möchtest Du jetzt das System Erde – Mond oder das System Erde – Sonne betrachten?
- L.: Das überlasse ich Dir.
- T.: Willst Du erst die Anziehungskräfte und dann die Fliehkräfte betrachten oder den umgekehrten Weg wählen?
- L.: Das ist mir egal.
- .
- .

- .
- T.: Du hast jetzt die Möglichkeit, Näheres über die Anziehungskräfte zu erfahren. Ich könnte Dir erklären, daß Massen sich gleich stark anziehen und daß sie aufgrund der Beschleunigung verschieden schnell aufeinander zufallen. Möchtest Du hierzu etwa hören?
- L.: Nein. Ich möchte mit den Fliehkräften weitermachen.
- T.: Alle Fliehkräfte gehen von der Sonne weg. Sie sind auch, im Gegensatz zu den Anziehungskräften, alle gleich groß. Ich kann Dir erklären, aus welchem Grund sie gleich groß sind und von der Sonne wegweisen.
- L.: Ich weiß noch aus der Schule, daß die Fliehkräfte bei einer Kreisbewegung nach außen gehen. So ist es auch hier. Die Erde geht um die Sonne. Daß sie alle gleich groß sind, nehme ich Dir ab. Ich möchte mich nur allgemein über die Entstehung informieren.
- T.: Nun wirken auf jeden Punkt zwei Kräfte: die Anziehungskraft und die Fliehkraft. Wirken in einem Punkt zwei Kräfte, lassen sich beide durch eine dritte Kraft ausdrücken. Ich kann Dir darstellen, wie sich die dritte Kraft ergibt.
- L.: Nein, das Kräfteparallelogramm ist mir bekannt. Die dritte Kraft ist die Diagonale.
- .
- .
- .
- L.: Da fällt mir ein, wie ist das denn mit dem Rhythmus von Ebbe und Flut? Wir haben doch alle 6 Stunden Flut und alle 6 Stunden Ebbe. Könntest Du mir das erklären? Ach so, den Mond haben wir ja noch nicht betrachtet. Das möchte ich jetzt auch noch behandeln.
- T.: Möchtest Du erst das System Erde – Mond betrachten und dann den zeitlichen Rhythmus von Ebbe und Flut behandeln?
- L.: Ich möchte nicht das System Erde – Mond betrachten. Hier sind ja auch die Fliehkräfte und Anziehungskräfte vorhanden. Nur der Mond wirkt doppelt so stark. Ich möchte jetzt einen Zusammenhang zwischen Erde, Mond und Sonne.
- T.: Möchtest Du daran anschließend den Rhythmus behandeln?
- L.: Ja.
- .
- .
- .
- L.: Nein. Bei der Springtide fällt mir die Sturmflut ein. Da ist ja das Wasser auch um einiges höher. Dazu möchte ich gern etwas wissen.
- T.: Du hattest vorhin eine Frage zum Rhythmus von Ebbe und Flut gestellt.
- L.: Ach ja.
- T.: Willst Du erst auf diese Fragen eingehen und dann zur Sturmflut kommen?
- L.: Ich möchte erst etwas über die Zeiten hören. Ebbe und Flut treten ja immer zu verschiedenen Zeiten auf. Das läßt sich doch vorherbestimmen.
- T.: Die Vorausberechnung

Protokollauszug Nr. 3: Themenbereich „Vorfahrt“ (Lerner: Fußgänger)

- T.: (Präsentation der Situation Nr. 13) Wer darf als erster fahren?
- L.: Fahrzeug Nr. 2 (F2), und zwar steht dort wieder ein Vorfahrtsschild, geht links rein. Bei F3 muß etwas Ähnliches stehen.
- T.: Die Reihenfolge ist richtig. Was ist die Begründung? Möchtest Du Hilfen zur Lösung haben oder die Lösung selbst?
- L.: Lösungshilfen.
- T.: Soll ich die Vorfahrtsregeln, die hier in Frage kommen, noch einmal nennen?
- L.: Ja, bitte. Ist das Schild bei F3 das gleiche wie bei F2?
- T.: Ja. (Die Schilder werden vom Tutor noch einmal einzeln präsentiert und erklärt.)
- L.: Warum nun F2 vor F3? Ja, weil F2 ein Vorfahrtsschild für abknickende Vorfahrt hat und F3 ebenfalls. Mehr kann ich dazu nicht sagen. Gib mir noch einen Hinweis.
- T.: Möchtest Du die andere Tafel noch einmal sehen?
- L.: Ja.



T.: (Der Tutor zeichnet aus der Situation Nr. 13 zwei Schilder ein.)

Soll ich Dir die anderen beiden Schilder nennen, oder willst Du selbst sagen, welche dahin kommen!

L.: Ich möchte es selbst sagen. (Der Lerner nennt die beiden fehlenden Schilder.)

T.: Richtig. Wie lautet die Begründung?

L.: F2 hat Vorfahrt, weil es von rechts kommt.

T.: Für F1 kommt aber F3 auch von rechts.

L.: Ja, aber F1 muß Vorfahrt achten, deshalb kommt F3 vor F1. F2 kommt vor F3, weil es sich um gleichrangige Straßen handelt.

T.: Hattest Du Schwierigkeiten, weil Dir die Regel noch nicht ganz klar ist?

L.: Die Regel ist mir schon klar. Aber vielleicht könntest Du mir noch eine Reihe unterschiedlicher Situationen zeigen, in der sie angewendet wird.

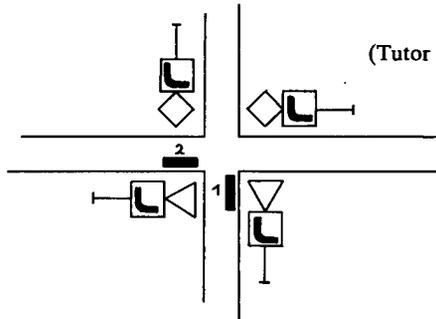
Protokollauszug Nr. 4: Themenbereich „Vorfahrt“ (Lerner: Fahrschüler)

T.: Noch eine Frage?

L.: Ja, zur abknickenden Vorfahrt.

T.: Allgemein oder eine bestimmte Situation?

L.: Ja, praxisbezogenes Problem. Wenn man auf einer nichtbevorrechtigten Straße steht und andere auch, dann weiß man nicht, wer fahren darf. Dazu würde ich gerne eine Grafik sehen.



(Tutor zeigt nebenstehende Grafik.)

L.: An der Grafik ist mir das klar, aber in der Praxis gibt es da immer Schwierigkeiten. (Lerner löst die Aufgabe.)

Vielleicht kann ich eine ähnliche Situation als Realsituation sehen – andere Perspektive.

T.: (Präsentation von Dia Nr. 133, Erläuterung der Situation auf dem Dia.)

Möchtest Du dazu etwas sagen oder wolltest Du das nur sehen?

L.: Moment, muß ich mir überlegen. – Wann habe ich Vorfahrt? (Lerner löst die Aufgabe richtig.)

T.: Sonst noch eine Frage dazu?

L.: Nein.

Verfasser: Prof. Dr. Ludwig Issing, Jörg Hannemann, Dipl.-Psych., Freie Universität Berlin, Fachbereich Erziehungs- und Unterrichtswissenschaften, Institut für Psychologie (WE 7), Medienforschung, Malteserstraße 74–100, D-1000 Berlin 46.