

## LABORSYSTEM RUBIN / FELDSYSTEM RUBIN

J. Faber, H. Gold, L. Mühlbach  
Heinrich-Hertz-Institut Berlin

Zusammenfassung: Im Rahmen des Projekts "Laborsystem RUBIN" (Rechner-Unterstütztes BerufsINformationssystem) wurde ein Konzept für Laieninformationssysteme entworfen. Dieses wurde am Beispiel "Berufsinformation für Berufswähler" in verschiedenen Varianten implementiert. Informationen zu Berufen können hier in Form von Texten, Standbildern und Filmen abgerufen werden. In Benutzeruntersuchungen wurde geklärt, wieweit sich die einzelnen Varianten bewähren.

Im Folgeprojekt Feldsystem RUBIN wurde untersucht, in welchem Ausmaß sich ein System vom Typ RUBIN unter praxisnahen Anwendungsbedingungen im Vergleich zu einer bestehenden Selbstinformationseinrichtung bewährt, die den Zugriff auf ein vergleichbares Informationsangebot auf herkömmliche Weise ermöglicht.

Im vorliegenden Artikel werden Ziele, Vorgehen und Ergebnisse beider Projekte in Ausschnitten skizziert (ausführlich [2], [3]).

### 1 Hintergrund und Ziele

Die derzeitige Entwicklung in den Bereichen der Informations- und Kommunikationstechnik bietet einem zunehmend größeren Personenkreis die Möglichkeit, vom Arbeitsplatz oder von zu Hause aus, Informationen abzurufen. Der damit verbundene Abbau von zeit-räumlichen Barrieren allein gewährleistet jedoch nicht den Nutzen entsprechender Informationssysteme. So kann es sein, daß

- der Benutzer nicht die Ziele erreicht, um derentwillen er ein System benutzt oder
- die Systembenutzung in erheblichem Grad mit Zeitaufwand, Ärger, Stress ..., oder allgemein mit einem Mangel an Benutzerfreundlichkeit verbunden ist.

Mit beiden Nachteilen ist vor allem bei Systemen zu rechnen,

- 1) die für die Erreichung komplexer Ziele z.B. für die Aneignung von Wissen zur Entscheidungsvorbereitung, zur Ausführung motorischer Handlungsfolgen (etwa im "Do it yourself"-Bereich) oder für Zwecke der Weiterbildung in Anspruch genommen werden und

2) die sich an einen Personenkreis wenden, die als "Laien im doppelten Sinn" weder mit dem jeweiligen Informationsbereich noch mit rechnergestützten Informationssystemen Erfahrung haben.

Insbesondere für Systeme mit solchen Anwendungsbereichen (s.o.) fehlen - in der Terminologie des IFIP Schnittstellenmodells [1] - empirische Arbeiten zur Frage, welche Gestaltung der Ein/Ausgabe-, der Dialog- und der Werkzeugschnittstelle sich in Bezug auf die Kriterien

- Unterstützung des Benutzers bei der Zielerreichung und
- Benutzerfreundlichkeit bewähren.

Zur Lösung der hier anstehenden Fragen sollten die beiden im folgenden skizzierten Projekte einen Beitrag liefern.

Beiden Projekten gemeinsam ist die Entwicklung und empirische Überprüfung verschiedener Varianten des Rechner - Unterstützten Berufs - Informationssystems RUBIN.

Jugendliche, die vor der Berufswahl stehen, können sich hier über 50 (Laborsystem RUBIN) bzw. 215 (Feldsystem RUBIN) Berufe mit betrieblicher Ausbildung informieren. Zur Erreichung dieses Benutzerziels können sie dazu je nach berufsrelevantem Gesichtspunkt, auf den sich der Informationswunsch richtet, Informationen in Form von Texten, Standbildern und Filmen anfordern.

Die Forschungsziele, das methodische Vorgehen und die Ergebnisse werden im folgenden für beide Projekte getrennt dargestellt.

## 2 Laborprojekt RUBIN

### 2.1 Forschungsziele

Im Vordergrund dieses Projekts standen folgende Fragen:

(1) Wieweit bewährt sich ein System, das die Möglichkeit vorsieht, Informationswünsche mit Hilfe einer alphanumerischen Volltastatur umgangssprachlich einzugeben - im Vergleich zu einem System, das ausschließlich das Verfahren der Menüauswahl vorsieht?

(2) Wieweit bewährt sich eine Systemleistung, die dem Benutzer von Fall zu Fall eine Übersicht darüber anbietet, welche Information dieser zu einem bestimmten Themenbereich abgerufen hat und welche er noch abrufen könnte ("Bilanz des Informationsabrufs")?

Die experimentellen Untersuchungen zu den Fragen (1) und (2) erforderten ein prototypisches rechnergestütztes Informationssystem.

Zur Entwicklung dieses Systems waren Lösungen auch für solche Komponenten zu realisieren, die im Rahmen der experimentellen Untersuchungen nicht systematisch variiert wurden. Hierbei wurden über kleinere Voruntersuchungen und eine Abschlußevaluation des Gesamtsystems insbesondere Anhaltspunkte zur Frage erwartet:

(3) Wie sind Dialog- und Werkzeugschnittstelle eines rechnergestützten Informationssystems zu gestalten, das sich hinsichtlich der Klärung und Erfüllung von Informationsbedürfnissen von Laienbenutzern bewährt?

## 2.2 Methodischer Ansatz

### 2.2.1 Entwicklung des Laborsystems

Die Entwicklung des Laborsystems RUBIN erfolgte in mehreren Schritten.

#### Spezifikation der Informationsbasis

Über die Sichtung von Literatur zur Berufswahl, über Gespräche mit Berufsberatern und in einer größeren Voruntersuchung mit ca. 100 Berufswählern wurde zunächst ermittelt, mit welchen Informationsbedürfnissen in der Benutzergruppe zu rechnen war. Auf dieser Grundlage wurde festgelegt, zu welchen berufswahlrelevanten Gesichtspunkten Informationen in welcher Präsentationsform (Texte, Standbilder, Filme) abrufbar sein sollten.

Spezifikation von Benutzerzwischenzielen  
und darauf abgestimmten Systemleistungen

Hierbei wurde davon ausgegangen, daß bei komplexen Anwendungsbereichen für einen erfolgreichen und benutzerfreundlichen Informationsabruf geeignete Systemleistungen den Benutzer u.a. bei folgenden Zwischenzielen unterstützen sollten:

- (1) Orientierung über die Bedienung des Systems
- (2) Orientierung über Leistungsanspruch und Grenzen des Systems
- (3) Klärung eigener Informationsbedürfnisse
- (4) Erfolgreiche Verarbeitung der vom System ausgegebenen Information.

Über die Beschreibung des Ablaufs einer RUBIN-Benutzung wird im folgenden ausgeführt, welche Systemleistungen im Blick auf die Benutzerziele an der Ein-/Ausgabe-, der Dialog- und der Werkzeugschnittstelle realisiert wurden.

Ablauf der RUBIN-Benutzung

Zu Beginn der Systembenutzung kann auf Seiten des Laienbenutzers Bedienwissen nicht vorausgesetzt werden. Deshalb finden sich gerade am Anfang auf jeder Bildschirmseite entsprechende Bedienungshinweise (Zwischenziel 1). Der Benutzer hat darüber hinaus die Möglichkeit, über die Taste BEDIENHINWEISE zu jedem Zeitpunkt weitere Informationen zur Systembedienung, die auf den jeweiligen Dialogschritt abgestimmt sind, anzufordern.

Unter Bezug auf Zwischenziel 2 "Orientierung über Leistungsanspruch und Grenzen des Systems" beginnt die Systemnutzung mit einer Orientierung des Benutzers darüber, was er von RUBIN erwarten darf und was nicht. U.a. wird darauf hingewiesen, daß das System den Benutzer nicht berät, für welchen Beruf er sich besonders eignet.

Nach der Orientierung muß sich der Benutzer aufgrund seines Informationsbedürfnisses entscheiden, in welcher Richtung er das System weiter in Anspruch nehmen will (Zwischenziel 3). Auf einer Bildschirmseite werden ihm im allgemeinen folgende Möglichkeiten zur Wahl angeboten:

- das Inhaltsverzeichnis anzufordern,
- eine Frage zu Berufen zu stellen,
- eine Übersicht darüber abzurufen, welche Informationen schon abgerufen wurden und welche nicht (Bilanz des Informationsabrufs),
- mit der Benutzung des Systems aufzuhören.

Der Benutzer wählt, indem er den Cursor mit der gewünschten Alternative zur Deckung bringt und die Taste EINGABE drückt (Menü-Auswahlverfahren).

Möchte der Benutzer Fragen zu Berufen stellen, ist dies in verschiedenen, über "Software-Schalter" einstellbaren Varianten, möglich:

Die Variante Menü-Auswahl erfordert die Eingabe des Informationswunsches über eine Folge von Auswahlentscheidungen. Die Variante Alpha-Eingabe läßt das Eintippen einer Frage in umgangssprachlicher Form zu. Bei unvollständigen, mehrdeutigen oder vom System überhaupt nicht "verstehbaren" Fragen schaltet dieses auf einen Menü-Auswahl-dialog um. Die Variante Alpha-Plus-Eingabe entspricht der Alpha-Eingabe (s.o.) mit folgendem Unterschied: Ein menschlicher Experte verfolgt über einen Kontrollmonitor den Dialogablauf und kann über verdeckte Eingaben die Systemleistungen verbessern: Aus System-sicht unvollständige oder mehrdeutige Fragen, die für den Experten eindeutig interpretierbar sind, werden von ihm umformuliert und an das System weitergereicht. Auf diese Weise kann die Zahl der Systemrückfragen verringert werden. Ferner werden bei dieser Variante Fragen, die den Geltungsbereich des Systems überschreiten, direkt zurückgewiesen.

Ist - nach Klärung der Anfrage - die angeforderte Information sehr umfangreich, oder liegt sie in verschiedenen Darstellungsformen vor (in Form von Textseiten, Standbildern oder Filmen), wird der Benutzer aufgefordert anzugeben, was er zuerst sehen möchte. Nach Ausgabe der jeweiligen Teilantwort kann er entscheiden, was als nächstes ausgegeben werden soll. Auf diese Weise kann er entsprechend seinen Präferenzen die Darstellungsform, die Reihenfolge und den Umfang der Antworten auf seine Fragen steuern (Zwischenziel 4).

Darüber hinaus wurden zur Abstimmung der Informationsausgabe auf Verarbeitungsstil und -schnelligkeit dem Benutzer folgende Möglichkeiten an die Hand gegeben:

Im Fall fortlaufender Texte, Tabellen und Standbilder kann der Benutzer mit Hilfe der Kommandotasten WEITER, ZURÜCK, WIEDERHOLUNG und ABBRUCH in den entsprechenden Informationseinheiten "blättern". Filme lassen sich mit Hilfe der Tasten ABBRUCH und WIEDERHOLUNG steuern.

Nach der Fragebeantwortung bietet RUBIN im Rahmen der Entscheidung über die weitere Systemnutzung bei einem Teil der Systemvarianten eine Bilanz des Informationsabrufs an. Merkmale eines Berufes, zu denen der Benutzer sich bereits informiert hat, sind dabei gelb eingefärbt, alle übrigen werden in weißer Schrift auf dem Bildschirm ausgegeben. Diese Bilanz ermöglicht zugleich über eine Menüauswahl, Information abzurufen.

### 2.2.2 Durchführung der empirischen Untersuchung

Zur experimentellen Überprüfung, wie sich die verschiedenen Eingabeverfahren (Menü-Auswahl, Alpha- und Alpha-Plus-Eingabe) und wie sich Systeme mit und ohne Bilanz des Informationsabrufs bewähren, wurden verschiedene Varianten des Laborsystems RUBIN realisiert und an voneinander unabhängigen Stichproben von Berufswählern (n=366) in Einzelversuchen erprobt.

Anhand von Fragebogendaten und einer rechnergestützten Protokollierung des Nutzungsverhaltens wurden die verschiedenen Varianten unter Einsatz inferenzstatistischer Verfahren miteinander verglichen.

Zugleich wurden Daten erhoben (s. Frage 3), wie die jeder Systemvariante zugrundeliegende Basisversion insgesamt und hinsichtlich der oben angesprochenen Ziele und Zwischenziele von den Benutzern bewertet wird.

### 2.3 Ergebnisse

Im folgenden werden aus darstellungstechnischen Gründen zunächst Ergebnisse zur Bewährung der Basisversion des Laborsystems, dann zur Bewährung der experimentell variierten Systemleistungen beschrieben. Dabei muß angesichts der Vielzahl der erhobenen Daten eine Beschränkung auf einige wichtige Befunde erfolgen.

Die Basisversion des Laborsystems unterstützt zufriedenstellend die Benutzer bei der Erreichung der oben angesprochenen Benutzerziele und Zwischenziele (vgl. 2.2.1):

So z.B. zeigt sich, daß hinsichtlich des Zwischenziels "Orientierung über Leistungsanspruch und -grenzen des RUBIN-Systems" bei durchschnittlich zehn Fragen pro Versuchsteilnehmer nur in jeweils zwei Fällen Informationen angefordert wurden, die über den Leistungsanspruch des Systems hinausgehen.

In Bezug auf das Zwischenziel "Orientierung über die Bedienung des Systems" stimmen 80% aller Versuchsteilnehmer folgender Aussage voll oder weitgehend zu:

"Ich habe sofort verstanden, wie das System zu benutzen ist."  
Und 86% weisen mit "stimmt nicht" oder "stimmt eher nicht" die Feststellung zurück: "Man muß viel lernen, um das System richtig benutzen zu können."

Hinsichtlich des Zwischenziels "erfolgreiche Verarbeitung der vom System ausgegebenen Information" stimmen 95% der Aussage ganz oder weitgehend zu: "Die Information, die ich hier bekommen habe, war gut verständlich", und 70% der Aussage: "Es war leicht, die Übersicht über die Informationen zu behalten, die ich vom System bekommen habe."

Auch hinsichtlich der übergeordneten Kriterien "Erreichung der Ziele, um derentwillen das System benutzt wird" und "Benutzerfreundlichkeit" bewährt sich das Laborsystem zufriedenstellend.

So stimmen - voll oder weitgehend - mehr als 80% aller Versuchsteilnehmer den beiden Aussagen zu: "Ich bin mit der Information, die ich vom System erhalten habe, sehr zufrieden", und "Ich fin-

de die Information, die ich vom System erhalten habe, sehr nützlich" (86%).

Unter Bezug auf das Zielkriterium Benutzerfreundlichkeit weisen über 80% der Versuchsteilnehmer mit der Formulierung "stimmt nicht" oder "stimmt eher nicht" u.a. die beiden Aussagen zurück: "Ich habe mich manchmal über die umständliche Benutzung geärgert" und: "Es war anstrengend, sich mit Hilfe des Systems zu informieren."

Der experimentelle Vergleich der Systemvarianten mit verschiedenen Eingabeverfahren interessierte vor allem hinsichtlich des Kriteriums Benutzerfreundlichkeit. Diese wurde auf der Basis von zehn Fragebogenitems ermittelt, die auf einem faktorenanalytisch extrahierten Faktor der Benutzerfreundlichkeit laden. Hinsichtlich der auf diese Weise gewonnenen Meßwerte ergab sich erwartungsgemäß eine hochsignifikante Überlegenheit zugunsten der Alpha-Plus-Eingabe im Vergleich zu den anderen Varianten (Menü-Auswahl und Alpha-Eingabe). Dagegen konnte der gleichfalls erwartete Vorsprung der Alpha-Eingabe im Vergleich zur Menü-Auswahl nicht nachgewiesen werden (Näheres hierzu vgl. [4]).

Mit der Bilanz des Informationsabrufs verband sich die Erwartung, daß sich Systemvarianten mit dieser Komponente vor allem günstig auf das Kriterium "Erreichung der Ziele, um derentwillen man das System benutzt" auswirken. Die hierzu vorliegenden Ergebnisse bestätigen diese Erwartung, allerdings nur für RUBIN-Varianten mit Alpha-Eingabe<sup>1)</sup>. So sind Benutzer der entsprechenden RUBIN-Variante mit der Bilanzleistung signifikant zufriedener mit der erhaltenen Information als Benutzer der gleichen Variante ohne diese Leistung. Eine vergleichbare Wirkung der Bilanz des Informationsabrufs kann für RUBIN-Varianten mit Menü-Auswahl nicht nachgewiesen werden (vgl. 2).

### 3 Feldsystem RUBIN

#### 3.1 Forschungsziele

Im Laborversuch RUBIN blieben u.a. zwei Fragen offen:

- (1) Die Laboruntersuchung fand unter hochstandardisierten Bedingungen statt. Außerdem wurde die Versuchsteilnahme mit DM 20.- vergütet. Deshalb ergab sich die Frage:  
In welchem Ausmaß ist mit einer Bereitschaft zur Benutzung eines Systems vom Typ RUBIN unter praxisnahen Anwendungsbedingungen zu rechnen?
- (2) Inwieweit bewährt sich ein System vom Typ RUBIN im Vergleich zu etablierten Einrichtungen zur Selbstinformation in Bezug auf die beiden Kriterien

---

1) Ein Vergleich für RUBIN-Varianten mit Alpha-Plus-Eingabe wurde nicht durchgeführt.

- Erreichung der Benutzer(zwischen-)Ziele, um derentwillen man das System benutzt und
- Benutzerfreundlichkeit?

Zur Beantwortung u.a. dieser beiden Fragen wurde das Projekt "RUBIN-Feldversuch" durchgeführt.

### 3.2 Methodischer Ansatz

#### 3.2.1 Entwicklung des Feldsystems RUBIN

Gestützt auf die Ergebnisse des Laborversuchs wurde die Basisversion für die Gestaltung der Dialog- und Werkzeugschnittstelle im wesentlichen beibehalten. Unter Kosten/Nutzengesichtspunkten wurde für die Eingabeschnittstelle das Menü-Auswahlverfahren festgelegt, lediglich für die Eingabe der Berufsbezeichnungen wurde die alphanumerische Eingabeform vorgesehen.

Die Informationsbasis wurde von 50 auf 215 Berufe aufgestockt und umfaßt damit sämtliche Berufe mit betrieblicher Ausbildung.

Das Feldsystem RUBIN wurde im Berufsinformationszentrum Berlin installiert, das zu den Berufen mit betrieblicher Ausbildung ein vergleichbares Informationsangebot in Form von Schriften, Filmen und Diaserien bereithält und im Rahmen der Untersuchung als Vergleichssystem diente.

#### 3.2.2 Durchführung der empirischen Untersuchung

Für die Zwecke der Untersuchung kam es darauf an, Daten von Berufswählern zu vergleichen, die das System RUBIN oder das herkömmliche Informationsangebot des Berufsinformationszentrums (BIZ) in Anspruch genommen haben. Dazu wurden aus Besuchern des BIZ, die sich mindestens über einen Beruf mit betrieblicher Ausbildung informieren wollten und bereit waren (unentgeltlich) an der Untersuchung teilzunehmen, zwei vergleichbare Gruppen gebildet. Beide Gruppen konnten sich zeitlich unbeschränkt informieren. Anders als in der Laboruntersuchung erhielten die Versuchsteilnehmer hier - im Einklang mit der Forderung nach Selbsterklärungsfähigkeit - keine Einführung in die Systembedienung durch den Versuchsleiter. Auch hier wurden die Daten inferenzstatistisch ausgewertet.

### 3.3 Ergebnisse

Die folgende Darstellung beschränkt sich auf Ergebnisse zu den o.g. Fragen: (1) Ausmaß der Bereitschaft zur Nutzung von RUBIN und (2) Bewährung des Systems im Vergleich zum herkömmlichen Angebot des BIZ.

#### (1) Bereitschaft zur Nutzung von RUBIN

Von insgesamt 450 BIZ-Besuchern, die auf ihre Teilnahme an der Untersuchung angesprochen wurden, erklärten sich (bei 20 Ablehnern) 430 einverstanden. Etwa die Hälfte dieser Personen (n=218) wurde gefragt, ob sie auch bereit seien, sich mit Hilfe eines Computers zu informieren. 28 Jugendliche lehnten dies ab, überwiegend mit Begründungen wie "Ich interessiere mich nicht für Computer" oder "Ich möchte lieber in den Mappen lesen". 190 und damit 87% aller Befragten waren dagegen bereit, das System zu nutzen.

Dies kann als Beleg für die Bereitschaft gewertet werden, ein rechnerunterstütztes Informationssystem in einer realen Anwendungssituation in Anspruch zu nehmen.

#### (2) Bewährung des Systems im Vergleich zum herkömmlichen Informationsangebot des BIZ

Hinsichtlich der Erreichung der Zwischenziele (vgl. 2.2.1) bewähren sich RUBIN und BIZ in etwa gleich gut. Generell weisen die Benutzer des RUBIN-Systems signifikant stärker die beiden Aussagen zurück: "Es war schwierig, die Übersicht über die Informationen zu behalten, die ich hier bekommen habe" und "Die Menge der Informationen ist verwirrend".

In Bezug auf das Kriterium "Erreichung der Ziele, um derentwillen man das System benutzt" ergeben sich hinsichtlich der meisten Indikatoren keine signifikanten Unterschiede. Jedoch der Aussage "Ich konnte meine Fragen vollständig klären" wird von RUBIN-Benutzern signifikant stärker zugestimmt.

Ebenfalls weitgehend vergleichbar fallen die Ergebnisse hinsichtlich des Kriteriums Benutzerfreundlichkeit aus. Auch hier läßt sich in Bezug auf zwei Indikatoren "Spaß an der Benutzung" und "Einfachheit des Zugriffs auf die gewünschte Information" eine signifikante Überlegenheit des RUBIN-Systems belegen.

Die in den berichteten Ergebnissen erkennbaren Vorteile des RUBIN-Systems führten jedoch nicht zu signifikant höheren Werten der Gesamtzufriedenheit mit dem System.

Mit den beiden Projekten<sup>1)</sup> wurde der Versuch unternommen, einen Beitrag zur Gestaltung von rechnergestützten Informationssystemen für eine vergleichsweise komplexe Anwendungssituation zu leisten. Die empirischen Daten, die im Vergleich mit einer über längere Zeit in realem Einsatz weiterentwickelten Einrichtung zur Selbstinformation gewonnen wurden, sind ein Argument für die Brauchbarkeit des vorliegenden Systemkonzepts.

#### 4 Literaturverzeichnis

- [1] Dzida, W.: Das IFIP-Modell für Benutzerschnittstellen. Office Management 31 (1983) Sonderheft, 6-8
- [2] Faber, J. (Ed): RUBIN - A Computer Aided Multimedia Careerinformation - System for Naive Users - Concept, Development and Empirical Evaluation. In: G. Goos and J. Hartmanis: Lecture Notes in Computer Science. Berlin, Heidelberg: Springer, in Vorbereitung
- [3] Gold, H.; Seyferth, A.: Nutzen der Integration eines rechnerunterstützten Berufsinformationssystems (RUBIN) in die Berufsinformationszentren der Bundesanstalt für Arbeit. Abschlußbericht zum Projekt RUBIN-Feldversuch. Berlin: Heinrich-Hertz-Institut 1985
- [4] Mühlbach, L.: Eingabesprachen für rechnergestützte Laien-Informationssysteme. Dissertation, Berlin:1985

Dr. J. Faber  
 H. Gold  
 Dr. L. Mühlbach  
 Abteilung Anthropotechnik  
 Heinrich-Hertz-Institut für  
 Nachrichtentechnik Berlin  
 Einsteinufer 37  
 1000 Berlin 10

---

<sup>1)</sup> Beide Projekte wurden in Kooperation zwischen dem Heinrich-Hertz-Institut Berlin und der Bundesanstalt für Arbeit Nürnberg durchgeführt. Das Projekt Laborsystem RUBIN wurde vom Bundesministerium für Forschung und Technologie gefördert (Kennziffer TK 131 - 1).