Yunus Alyaz

KI-Basierte Interaktion in der DaF-Lernsoftware

I. Einführung

Aufgrund einer Reihe von Schwierigkeiten didaktischer, technischer und finanzieller Art bei der Softwareentwicklung deckt die DaF-Lernsoftware oft nicht die Bedürfnisse der Lernenden. Daher werden in vielen westlichen Ländern Softwarebewertungsinstitute bzw. Organisationen gegründet und wissenschaftliche Projekte durchgeführt, um technische und didaktische (Ergonomie-)Kriterien zu erstellen (vgl. *History of CALL* = Computer Assisted Language Learning). Im Mittelpunkt der Kritik an der Lernsoftware der 70er und 80er Jahre standen geringe Speicherkapazität und Geschwindigkeit, schwache audio-visuelle Möglichkeiten, begrenzter Inhalt und inadäquate, mechanische Aktivitäten und Interaktionsmöglichkeiten (CALICO, EUROCALL, IALLT 1999). Viele Lernprogramme boten nur wenig Inhalt und kamen schnell an ihre Grenzen, wenn es um Videos und farbprächtige Bilder oder größere Mengen von Text ging. Von der Interaktion her dienten viele nur als elektronische Textblättermaschine (Rüschoff 1988, 49; Riser et al. 2002, 79). Parallel zu der Markteinführung leistungsfähigerer PCs ab den 90er Jahren kam auch vergleichsweise bessere Lernsoftware auf den Markt, wodurch die oben genannten Probleme teilweise gelöst wurden. Es kann behauptet werden, dass die heute auf dem Markt erhältliche DaF-Lernsoftware mehr Inhalt, audio-visuelle Möglichkeiten, Interaktion u.a. anbietet. Aber das bedeutet nicht, dass die Software alle Bedingungen eines adäquaten Lernorts erfüllt, besonders wenn es um die LernerInnen-Computer-Interaktion geht.

Die Interaktion ist eines der entscheidenden Softwarebewertungskriterien (Zeidler und Zellner 1992; Herczeg 1994). Viele pädagogische Kriterien, die für die Interaktion von Bedeutung sind, werden aber in der Lernsoftware oft nicht berücksichtigt (Heyer und Wolff 1998, 15; Rüschoff, Wolff und Ross 1999, 70). Die Lernsoftware soll mit den Lernenden angemessen, d.h. nicht nur mittels kurzer, mechanischer Meldungen, sondern genügend informativ, zur Lösung führend und möglichst in einer humanitären Form interagieren. Feninger (1990, 80) differenziert die LernerInnen-Computer-Interaktion in drei Stufen: gering, mittel und hoch. Nach Feninger ist der Interaktionsgrad der Software gering, wenn die Lernenden die Begriffe oder Sätze bei den freien Antworten exakt eingeben müssen und der Computer nur als Textblättermaschine funktioniert. Der Interaktionsgrad ist mittel, wenn die Software dynamische Aufgabenstellungen wie z.B.

„Multiple-Choice", „Richtig-Falsch" etc. mit Lösungshinweisen bewertet. Der Interaktionsgrad ist hoch, wenn die Software offene Fragen, mehrstufige Hilfen und Kommentare, Lexikon, Simulation bei Verfahrenstraining, Generierung von Wiederholungen, die nur die fehlerhaft bearbeiteten Abschnitte einbeziehen, und anderes mehr bietet. Da die interaktiven Tutorials die Rolle eines Lektors/einer Lektorin übernehmen (Haack 1995, 153; Cameron 1998, 9; Kiss 1998, 30), ist hier die Interaktion von großer Bedeutung.

II. Künstliche Intelligenz und Interaktion

Die Mensch-Maschine-Interaktion basiert unmittelbar auf der Künstlichen Intelligenz (KI) und Computerlinguistik. KI als eine kybernetische Disziplin beschäftigt sich mit den Simulationsmöglichkeiten der natürlichen (menschlichen) Intelligenz in den Mechanismen bzw. Systemen (Luger 2002; Searle 1986, 39). Computerlinguistik umfasst die wissenschaftlich-theoretischen Versuche, die natürliche Sprache auf digitalen Anlagen (Computern) zu simulieren, um einen normgerechten Mensch-Maschine-Dialog, automatische Textanalyse und -generierung, maschinelle Übersetzung u.a. zu schaffen (Amtrup 2001, 21). Im Lauf der Zeit wurden KI-(Dialog-)Programme (Expertensysteme) in den verschiedensten Bereichen entwickelt. Die modernen Systeme können neben den wohlgeformten auch fehlerhafte Äußerungen bzw. Kommunikationsstörungen behandeln (Kiss 1998, 23 ff.) und sogar Besseres leisten.
KI ist auch mit CALL eng verbunden. Levy (1997, 72) definiert CALL als einen interdisziplinären Bereich, zu dem neben Psychologie, Didaktik, Linguistik u.a. auch die KI gehört. Das Akronym ICALL (Intelligent Computer Assisted Language Learning), nach dem mehr KI in die Sprachlernsoftware mit einbezogen werden soll, zeigt die enge Beziehung zwischen der KI und dem computerunterstützten Spracherwerb. Für eine angemessene Interaktion soll die Behandlung der BenutzerInneneingabe nicht nur auf dem Vergleich mit den vorbestimmten Antworten in einer Datenbank, sondern möglichst auf dem natürlichen Sprachbearbeitungsprozess beruhen, durch den die sprachlichen Äußerungen in Phoneme, Morpheme, Wörter, Sätze u.a. segmentiert und erkannt werden. Wenn die LernerInneneingaben auf diese Weise bearbeitet werden, können die Fehler festgelegt werden. Mit der Fehlerdiagnose künstlich intelligenter Art wird der erste Schritt getan, um den Lernenden ein ausführliches, natürlich sprachnahes, informatives, zur Lösung führendes Feedback geben zu können (Rise et al. 2002, 92).

III. Deutschlernsoftware-Untersuchung

Nun soll speziell die Deutschlernsoftware daraufhin untersucht werden, welche Interaktions- und Feedbacktypen und -techniken verwendet werden und ob dabei KI mit einbezogen wird.

Es werden zehn verschiedene (On- und Offline-)Deutsch-Lernsoftwares untersucht: *Almanca Öğreniyorum* (Logomotif Multimedya & Syracuse Language, 1999), *Deutsch Plus Online* (BBC, 2002), *Diktat Deutsch als Fremdsprache* (Heureka-Klett, 1996), *Einblicke – Lernprogramm Deutsch 1* (Goethe Institut, 2000-2001), *German Pronunciation Tutor* (Softkey International, 1997), *Lehr- und Übungsprogramm der deutschen Grammatik* (Verlag für Deutsch, 1995), *Lina und Leo* (Goethe Institut, 1999), *Multimedia Sprachtrainer Deutsch* (Focus Multimedia, 1997), *Start to Learn German* (Digital Publishing, 1996) und *Tell me More – Deutsch als Fremdsprache 1* (Auralog Software, 1998-2000).
Bei der Wahl der Software zur Analyse wurden hier HerstellerIn, leichte Erreichbarkeit und Preiskriterien berücksichtigt. Die hier untersuchte Software stammt von im Fremdsprachenbereich spezialisierten Institutionen wie Goethe Institut, BBC, Auralog Software u.a. und ist relativ preisgünstig (zwischen 50 und 500 Euro).

IV. Ergebnisse der Untersuchung

Zuerst werden die Bearbeitung der LernerInnenantworten und die Fehleranalyse durch die Software untersucht, da das eine erste Voraussetzung für die Computer-LernerInnen-Interaktion ist. Wie oben erläutert, spielen die Bearbeitung der Eingaben und die Fehlerdiagnose bei der Interaktion eine entscheidende Rolle. In den tutoriellen Teilen dieser Programme werden den Lernenden nur Informationen (als Text, Tabelle etc.) angeboten. Diese tutoriellen Teile sind nicht interaktiv. Daher werden nur die interaktiven Übungs- und Testteile untersucht. Wie in Tabelle 1 dargestellt, wird die Eingabe in den hier untersuchten Programmen entweder gar nicht bearbeitet oder nur mit einer festen, prädefinierten Antwort verglichen und nach der genauen oder partiellen Übereinstimmung geprüft.

Wie aus Tabelle 1 zu entnehmen ist, wird die LernerInneneingabe in 22 Teilen von 90 (24,5 %) gar nicht bearbeitet. In diesen 22 Teilen – außer im Programm *Lehr und Übungsprogramm der deutschen Grammatik* – handelt es sich um Aussprache- oder Hörverstehens-Aktivitäten, und daher wird die Antwort durch das Mikrophon oder die Tastatur eingegeben. In diesen Teilen zeigt/spielt der Computer die Lösung, sobald der/die Lernende die Antwort eingibt. So kann der/die Lernende seine/ihre Antwort mit der Lösung des Computers vergleichen und selber entscheiden, ob sie richtig oder falsch ist.
In 48 Teilen (53,3 %), in denen Aktivitäten zum Leseverstehen, zur Wortschatzarbeit und zur Grammatik angeboten werden, zu denen der/die Lernende seine/ihre Antwort über die Tastatur oder Maus vermittelt, wird die LernerInnenantwort mit einer festen, bestimmten, prädefinierten Lösung verglichen. Die LernerInnenantwort und die prädefinierte Lösung des Herstellers/der Herstellerin müssen zu 100 Prozent übereinstimmen. Bei solchen Fragen werden sogar die kleinsten Rechtschreib- oder Satzzeichenfehler nicht toleriert. Wenn die gewählte oder gegebene Antwort mit der erwarteten Lösung

Analyseverfahren				
Software	**Teile, in denen die Eingabe nicht bearbeitet wird**	**Teile, in denen die Eingabe bearbeitet wird**		
		Teile, in denen die Eingabe mit einer prädefinierten Antwort verglichen und genaue Übereinstimmung erwartet wird	Teile, in denen die Eingabe mit einer prädefinierten Antwort verglichen und partielle (50-90%) Übereinstimmung erwartet wird	Total
Einblicke 1	3	4	4	11
Lina & Leo	2	10	3	15
Multimedia Sprachtrainer Deutsch 1	4	5	3	12
Tell me More	0	2	3	5
Lehr- und Übungsprogramm der deutschen Grammatik	0	7	3	10
Almanca Öğreniyorum	1	4	1	6
Start to Learn German	0	8	0	8
German Pronunc. Tutor	12	0	0	12
Diktat DaF	0	0	3	3
Deutsch Plus Online	0	8	0	8
Total	**22 (24,5%)**	**48 (53,3%)**	**20 (22,2%)**	**90 (100%)**

Tabelle 1: Inputanalyseverfahren in den Programmen

nicht genau übereinstimmt, wird die Antwort als völlig falsch angesehen. Die Darstellung der Lösung bei falschen Eingaben ist optional. Wenn diese Option nicht aktiviert wird, wird dem/der Lernenden das Ergebnis nur mit den Meldungen „Richtig" oder „Falsch" vermittelt.

Nur in 20 Programmteilen (22,2 %) wird die LernerInnenantwort wieder mit einer vorbestimmten Lösung verglichen, aber keine genaue Übereinstimmung erwartet. In diesen Teilen werden Aktivitäten zu verschiedenen Fertigkeiten angeboten; im Programm *Tell me More* soll der/die Lernende seine Antwort durch das Mikrophon, in den restlichen Programmen durch die Tastatur eingeben. Erst wenn die LernerInnenantwort mit der prädefinierten Lösung zu 50-90 Prozent übereinstimmt, vermittelt das Programm Fehlermeldungen, sonst wird die Antwort als völlig „Falsch" angesehen. Nur in einem Programm *(Multimedia Sprachtrainer Deutsch),* und auch dort nur in einem einzigen Teil, werden einige alternative richtige Antworten, wie z.B. Pronomen statt Nomen, akzeptiert. In den anderen Programmen bzw. Programmteilen werden keine alternativ-

richtigen Lösungen akzeptiert. Kein Programm verfügt über KI-Komponenten wie Parser- oder Interpretermodule, die LernerInneneingaben phonologisch, morphologisch, syntaktisch, semantisch oder pragmatisch bearbeiten.

Im zweiten Schritt wurde die Fehlerbehandlung (Fehlerdiagnose, -klassifikation und -lokalisation) untersucht. Fehlerbehandlung dieser Art ist nur in den Teilen möglich, in denen die LernerInneneingaben durch KI-Module (inhaltlich oder formal) oder durch Vergleich mit einer vordefinierten Lösung bewertet werden. Bei der Vergleichsmethode, wo genaue Übereinstimmung erwartet wird, können Fehlertyp, -art, -position etc. nicht bestimmt werden. Daher wird die Fehlerdiagnose nur in den 20 Teilen behandelt, in denen die LernerInneneingabe mit der vordefinierten Lösung verglichen und partielle Übereinstimmung erwartet wird. Die Fehleranalyse in diesen Programmteilen wird in Tabelle 2 dargestellt:

Fehlerbearbeitung der Software			
Software	**Fehler-klassifi-kation**	**Fehlerlo-kalisation**	**Art der Fehlerklassifikation**
Einblicke	✗	✓	---
Lina & Leo	✗	✗	---
Multimedia Sprachtrainer Deutsch	✓	✓	Groß- u. Kleinschreibung, Deklination von Nomen und Pronomen
Tell me More	✗	✓	---
Lehr- und Übungsprogramm der deutschen Grammatik	✗	✗	---
Almanca Öğreniyorum	✗	✗	---
Start to Learn German	✗	✗	---
German Pronunciation Tutor	✗	✗	---
Diktat DaF	✓	✓	Rechtschreibfehler: Allgemeines, s-ß-ss, Doppelung/Dehnung, g-k, Sonstiges
Deutsch Plus Online	✗	✗	---
✗ = nicht vorhanden ✓ = vorhanden			

Tabelle 2: Fehlerbehandlung in den Programmen

Wie in der Tabelle zu sehen ist, machen nur zwei Programme Fehlerklassifikation. Alle anderen Programme liefern Fehlermeldungen ohne weitere Angaben über den Fehler. Die Fehlerlokalisation ist in vier Programmen vorhanden. Die anderen sieben Programme geben keine Fehlerposition an. Das Programm *Einblicke* stellt die Position von feh-

lenden oder überzähligen Buchstaben im eingegebenen Satz fest und markiert sie mit Doppelunterstrich. *Multimedia Sprachtrainer Deutsch* findet die Groß- und Kleinschreibungsfehler im eingegebenen Satz, sagt aber nicht, wo der Fehler ist. Das Programm kann auch Kasusfehler bei den Pronomen (wie z.B. mir/mich, dir/dich etc.) unterscheiden und dem/der Lernenden mitteilen, dass die Pronomen falsch verwendet wurden. Ähnliche Fehler bei den anderen Kategorien wie Nomen, Verben, Adjektiven, Artikeln u.a. werden aber ignoriert. Das Programm *Diktat DaF* unterscheidet nur bestimmte Fehlertypen. Die restlichen Fehler bezeichnet es als „Sonderfall".
Der Vergleich ohne exakte Übereinstimmungserwartung kann flexiblere Aktivitäten bieten, da bei diesem Verfahren zu den LernerInneneingaben nicht nur mechanische Meldungen wie „Richtig/Falsch", sondern mehr Informationen über den Fehler geliefert werden können.

Als letzter Schritt wurde die Form der LernerInnen-Computer-Interaktion in den Programmen untersucht. Die Interaktionsformen werden hier als akustisch, visuell und audiovisuell klassifiziert. Akustische und visuelle Interaktionsformen unterteilen sich in „sprachliche" und „nicht sprachliche". Bei der akustisch-sprachlichen Interaktionsform werden verschiedene Techniken verwendet. Bei den falschen Eingaben wird entweder ein Beispielsatz oder der falsche Teil des Dialogs vorgespielt, oder es werden bejahende (bei den richtigen Lösungen) oder verneinende Interjektionen vermittelt. Die nicht sprachlichen akustischen Meldungen werden direkt oder indirekt vermittelt: Als indirekte Methode wird die falsche Antwort mit einem „Beep" gelöscht und die Frage wird wiederholt gestellt, oder die falschen Eingaben werden mit einem unangenehmen Geräusch, die richtigen Eingaben mit einem angenehmen Geräusch, einer Melodie, einem Klatschen usw. gemeldet. Als visuelle, nicht sprachliche Reaktionen werden folgende Techniken verwendet: Die falschen Eingaben werden gelöscht und die richtigen mit Fettdruck, Schrägschrift, Unterstrich, Farbe, Kreis, Blinken, „X" oder „*" deutlich gemacht oder mit „Λ", „Δ" gemeldet. Die richtigen Lösungen werden mit den Zeichen wie „Π", „ϑ", „X" angezeigt. Die visuell-sprachlichen Meldungen wie „Ihre Antwort ist richtig/falsch!", „Wunderbar!", „Du könntest Besseres leisten!" u.a. werden in einer Textbox neben dem Mauspfeil (als Maushint), in einer Dialogbox oder einem separaten Fenster gezeigt. Diese visuell-sprachlichen Meldungen werden auch mit den akustischen Elementen kombiniert. Die Interaktionstypen und -techniken in den Programmen werden in Tabelle 3 dargestellt.

Wie in der Tabelle 3 dargestellt wird, verfügt nur ein einziges Programm über akustisch-sprachliche Interaktionsmöglichkeiten. Sechs Softwares enthalten akustische, neun Softwares visuell-sprachliche, vier Softwares nur visuelle (Symbole oder Zeichen) und zwei Softwares (*Einblicke* und *Multimedia Sprachtrainer Deutsch*) audio-visuelle Interaktionsmöglichkeiten. Die Interaktionsinhalte sind oft kurze Meldungen über das Ergebnis. Nur das Programm *Einblicke* – und da nur bei den schriftlichen Meldungen

Interaktionstypen					
	Akustisch		Visuell		Audio-visuell
Software	Sprachlich	Nicht sprachlich	Sprachlich (Schriftlich)	Nicht sprachlich	
Einblicke	✗	✓	✓	✓	✓
Lina & Leo	✗	✓	✓	✗	✗
Multimedia Sprachtrainer Deutsch	✗	✗	✓	✗	✓
Tell me More	✗	✓	✓	✓	✗
Lehr- und Übungsprogramm der deutschen Grammatik	✗	✓	✓	✓	✗
Almanca Öğreniyorum	✓	✓	✗	✗	✗
Start to Learn German	✗	✓	✓	✗	✗
German Pronunciation Tutor	✗	✗	✓	✗	✗
Diktat DaF	✗	✗	✓	✓	✗
Deutsch Plus Online	✗	✗	✓	✗	✗
✗ = nicht vorhanden ✓ = vorhanden					

Tabelle 3: Interaktionstypen und -techniken der Programme

– gibt auch zur Lösung führende oder die richtige Lösung kommentierende Hinweise. Da es sich hier um eine Multiple-Choice-Übung handelt, basieren diese Feedbacks nicht auf der Bearbeitung der LernerInnenantwort durch Parser oder Interpreter, sondern auf prädefinierten, festen Entscheidungen. Solche Meldungen kommen bei den offenen Fragen oder Eingabefragen nicht vor. Die anderen Programme kommentieren das Ergebnis nur mit kurzen Meldungen wie „Richtig" oder „Falsch".
Multimediale Möglichkeiten bei der Interaktion werden nur in den Programmen *Einblicke* und *Multimedia Sprachtrainer Deutsch* verwendet. Bei diesem Verfahren wird die Interaktion auf zwei Wegen durchgeführt. In *Multimedia Sprachtrainer Deutsch* wird ein Fenster geöffnet, in dem ein Moderator je nach dem Ergebnis „Richtig", „Falsch", „Wunderbar", „Pass auf" u.a. sagt, sobald der/die Lernende seine/ihre Antwort eingibt. In den Filmaktivitäten des Programms *Einblicke* wird der betreffende Filmteil wiederholt und damit der/die Lernende auf seinen/ihren Fehler gelenkt. In beiden Fällen geht es um Wahlfragen (Multiple-Choice oder Richtig/Falsch), d.h. die LernerInneneingabe wird weder morphologisch noch syntaktisch oder semantisch analysiert.

V. Schlussfolgerungen

Die Untersuchung ergibt, dass ca. in einem Fünftel der behandelten Programmteile die LernerInneneingabe gar nicht bearbeitet wird. Der Computer interagiert mit dem/

der Lernenden nur dadurch, dass er die Lösung zeigt. Der/die Lernende soll hier nur erkennen, ob seine/ihre Antwort stimmt. Bei solchen Fragen könnte der/die Lernende auch einfach nur „XYZ" eintippen und dann die Lösung sehen. Die Angemessenheit solcher Anwendungen ist nicht unumstritten. Diese Form von Interaktion ist rein mechanisch, und der Computer ist nicht mehr als eine elektronische Blättermaschine. Solche Anwendungen erleichtern die Arbeit für HerstellerInnen oder Programmierer und Programmiererinnen, aber ob sie dem/der Lernenden einen effektiven Lernprozess anbieten, ist fragwürdig.

Die Interaktionsformen in den hier untersuchten Programmen entsprechen dem Interaktionsgrad „gering" nach Feningers Definition, d.h. sie sind trotz einiger guter Versuche rein „mechanisch". Natürlich hat die KI eigene Grenzen und kann nicht alles leisten, was die natürliche, menschliche Intelligenz leistet, besonders wenn es um die Analyse von frei erzeugten Texten geht. Aber die Realisierung einer KI-basierten Interaktion durch morphologische und syntaktische Untersuchung von LernerInneneingaben ist schon möglich. Die Grenzen der Angemessenheit oder Akzeptanz der Mensch-Computer-Interaktion können hier nicht gezeichnet werden. „Bessere" Interaktionsformen können jedoch vom Computer erwartet werden. In den genannten Beispielen wird jedenfalls die KI-Kapazität des Computers nicht ausreichend effektiv verwendet.

Die Interaktivität des Computers macht ihn vor allem zu einem dynamischen Mittel. Die Frage, warum die HerstellerInnen leistungsfähigere KI-Modelle nicht in die Deutschlernsoftware integrieren, kann mit den Finanzierungs- und Forschungsdauerfaktoren beantwortet werden. Die Entwicklung von KI-Projekten ist sehr kosten- und zeitaufwendig. Andererseits wird jedes Jahr viel neue Hard- und Software entwickelt und daher kann nicht allzu viel Software längere Jahre überleben. Aus diesem Grund können SoftwareherstellerInnen keine großen Budgets für eine Lernsoftware investieren, die in kurzer Zeit veraltet sein wird. Dieses Problem könnte durch die staatliche Unterstützung langfristiger institutioneller Projekte und durch Zusammenarbeit der SoftwareherstellerInnen mit den Universitäten und anderen staatlichen Institutionen gelöst werden. Solche Schritte können eine Basis für die Produktion einer Lernsoftware mit besserer LernerInnen-Computer-Interaktion bilden.

Literatur

Amtrup, W. J.: Aspekte der Computerlinguistik, in: *Computerlinguistik und Sprachtechnologie. Eine Einführung,* Carstensen et al. (Hrsg.), Heidelberg, Berlin (Spektrum Akademischer Verlag) 2001. S.10-23.

Cameron, C.: C.A.L.L., Culture and the Language Curriculum: An Important Issue?, in: *CALL, Culture and Language Curriculum,* Calvi, L.; Geerts W. (Hrsg.), London (Springer) 1998. S. 1-2.

CALICO, EUROCALL, IALLT: *Wissenschaftliche Entwicklungen im Computerunterstützten Sprachunterricht: Entwicklung, Pädagogische Innovationen und Forschung. Gemeinsame Grundsatzerklärungen,* Böhlke, O. et al. (Übers.), 1999. [http://www.calico.org/CALL_document-German.pdf]

Feninger, G.: Lernsoftware und Autorensysteme in der kaufmännischen Bildung, in: *Interaktive Medien für die Aus- und Weiterbildung – Marktübersicht, Analysen, Anwendung,* 1. Aufl. Zimmer, G. (Hrsg.), Nürnberg (BW Bildung und Wissen), 1990. S. 77- 85.

Haack, J.: Interaktivität als Kennzeichen von Multimedia and Hypermedia, in: *Information und Lernen mit Multimedia,* Issing, L.J.; Klimsa, P. (Hrsg.), Weinheim, 1995. S. 151-167.

Heyer, G.; Wolff, C.: Zur Relevanz linguistischer Pragmatik bei der Entwicklung von Multimediaanwendungen, in: *Linguistik und neue Medien,* Heyer, G.; Wolff, C. (Hrsg.). Wiesbaden (Deutscher Universitätsverlag), 1998. S. 15-22.

History of CALL: An Illustrated History of Computer Assisted Language Learning, [http://www.history-of-call.org]

Kiss, T.: RECALL – Demonstrating a System Architecture for Repairing Errors in Computer Aided Language Learning, in: *Linguistik und neue Medien,* Heyer, G.; Wolff, C. (Hrsg.). Wiesbaden (Deutscher Universitätsverlag,), 1998. S. 23-32.

Levy, M.: *Computer-Assisted Language Learning,* Context and Conceptualization. New York (Oxford University Press), 1997.

Luger, G. F.: *Künstliche Intelligenz, Strategien zur Lösung komplexer Probleme.* München (Pearson Studium), 2002.

Riser, U. Keuneke, J.; Hoffmann, B.; Freibichler, H.: *Konzeption und Entwicklung interaktiver Lernprogramme.* Berlin, Heidelberg (Springer), 2002.

Rüschoff, B.: *Fremdsprachenunterricht mit computergestützten Materialien, Didaktische Überlegungen und Beispiele,* 2. erw. Auflage. Ismaning (Hueber), 1988.

Rüschoff, B.; Wolff, D.; Ross E.: *Fremdsprachenlernen in der Wissens-Gesellschaft. Zum Einsatz der neuen Technologien in Schule und Unterricht.* Ismaning (Max Hueber Verlag), 1999.

Searle, J. R.: *Minds, Brains and Science.* Cambridge (Harvard University Press), 1986.

Zeidler, A.; Zellner, R.: *Softwareergonomie, Techniken der Dialoggestaltung.* München (Oldenburg), 1992.

Dr. Yunus Alyaz
ist Lehrkraft für DaF an der Deutschlehrerabteilung an der Uludag Universität, Bursa (Türkei)
alyaz@uludag.edu.tr