

CAVOL

Computer Assisted Vocabulary Learning

*Anja Krüger
Petra Ludewig
Friedrich Kronenberg*

Dr. Helmar Gust (Entwicklungsumgebung)

*Universität Osnabrück
Institut für Semantische Informationsverarbeitung
Sedanstr. 4
49069 Osnabrück
Tel.: (0541) 969-2585
Fax: (0541) 969-2500
email: ludewig@dosuni1.rz.uni-osnabrueck.de*

Zusammenfassung

CALL (Computer Assisted Language Learning) ist eine geradezu ideale Anwendung, um den potentiellen Nutzen von Computerlinguistik (CL) und Künstlicher Intelligenz (KI) aufzuzeigen: Die Beschränkung auf wohldefinierte Sprachfragmente und fest umrissene Situationen stellt ein methodisches Kernprinzip des Fremdsprachenunterrichts (FU) dar. Damit sind Restriktionen bezüglich des von einem System abgedeckten Sprachausschnitts nicht grundsätzlich als Insuffizienz der zu transferierenden Technologie zu interpretieren, sondern können maßgeblich mit anwendungsinhärenten Argumenten gerechtfertigt werden. Die Probleme, die dennoch bei der Umsetzung von Konzepten der CL&KI auftreten, liefern wertvolle Hinweise für künftige Aktivitäten im Bereich der Grundlagenforschung.

CAVOL demonstriert auf anschauliche Weise, daß Sprachlehrsysteme, die mit CL&KI-Methoden entwickelt werden, konventionellen Sprachlehrprogrammen überlegen sind: Einerseits wird bei klassischen Übungstypen (z.B. Multiple-Choice-Übungen) eine größere Flexibilität und ein höheres Maß an Ökonomie erzielt. Andererseits werden neue Übungsformen (z.B. handlungsorientiertes Lernen) möglich. Darüber hinaus kann einmal kodiertes Sprachwissen (z.B. Lexikon) zum Zwecke relevanter Systemerweiterungen (lexikalisch unterstützter Editor) wiederverwertet werden.

1. Einleitung

Das Potential konventioneller Lehrsysteme (Computer Assisted Instruction, CAI) entspricht, überspitzt formuliert, dem eines Buches mit optimierten Querverweisen und schnellen Rückmeldungsmöglichkeiten (Puppe 1992). Das Hauptdefizit dieser typischerweise in klassischen Programmiersprachen implementierten Systeme besteht jedoch darin, daß sie nicht "wissen", was sie vermitteln, und sie damit unvorhergesehene Antworten bzw. Fragen von seiten des Lernenden nicht bearbeiten können. Die bei der Antizipation auftretenden Schwierigkeiten wachsen jedoch mit der Länge der zugelassenen Schülereingaben, wobei die Vorhersage von Schülerfehlern unverhältnismäßig mehr Probleme bereitet, als die Auflistung korrekter Eingaben. Entsprechend erfreuen sich hier Multiple-Choice- und Zuordnungsübungen natürlich besonderer Beliebtheit. Dieser Sachverhalt steht in einem gravierenden Konflikt zur Generativität natürlicher Sprachen und dem damit einhergehenden Lernziel sprachlicher Kreativität.

Vor diesem Hintergrund stuft ein Großteil der Sprachlehrer Computer als kommunikationsfeindlich ein. Damit vergessen die betreffenden Lehrer aber nicht nur, daß das konventionelle Fremdsprachenlernen auch kommunikativ uninteressante Arbeitsformen wie das stupide "Bimsen" von Vokabellisten umfaßt. Sie lassen insbesondere auch

außer acht, daß Adventurespiele (Where in the World is Carmen Sandiego? (Wiegand 1991)) und Simulationen auf Schüler ausgesprochen kommunikationsstimulierend wirken. Von seinen potentiellen Möglichkeiten gesehen ist der Computer das interaktive Medium per se, selbst wenn die meisten derzeitigen Spiel- und Simulationsprogramme noch nicht über hinreichendes Sprachwissen verfügen, um realitätsnahe Dialoge führen zu können.

Intelligente Tutorsysteme (ITS) können dadurch flexibler reagieren als klassische Sprachlehrprogramme, daß sie über ein Modell des zu vermittelnden sachlichen Wissens, eine Didaktikkomponente mit pädagogischem Wissen und über ein Tutandenmodell verfügen (Puppe, 1992). Entsprechend sind sie oftmals in den im Bereich der KI stark verbreiteten Programmiersprachen Prolog und Lisp implementiert. Der weitaus größte Teil wissensbasierter Sprachlehrsysteme hat zwar noch Experimentierstatus (vgl. Krüger-Thielmann 1992). Aber der Übergang von experimentellen zu kommerziellen CL&KI-Systemen dürfte im CALL-Bereich weniger Schwierigkeiten bereiten als in anderen Sprachanwendungen wie z.B. der maschinellen Übersetzung. Dies liegt insbesondere darin begründet, daß der Bereich der Fremdsprachenlehre im Gegensatz zu anderen Sprachanwendungen geradezu dazu auffordert, gezielte lexikalische, grammatische und situative Restriktionen vorzunehmen. Um jedoch eine generelle Akzeptanz in der Praxis zu gewährleisten, bedarf es einer intensiven Kooperation von Computerlinguisten und Sprachdidaktikern¹.

Bezüglich der für ein ITS zentralen Komponenten fokussiert CAVOL das Modul des zu vermittelnden Wissens. Didaktische Prinzipien und Lernermodellierung sind zur Zeit nur sehr rudimentär realisiert. Ferner konzentriert sich CAVOL auf lexikalische Aspekte des Fremdsprachenerwerbs. Das für den Spracherwerb so elementare, in letzter Zeit jedoch massiv in Mißkredit geratene, weil mißverständene, Vokabellernen (vgl. Arendt 1992) soll rehabilitiert und der Begriff des Vokabellernens dahingehend erweitert werden, daß das Lernen eines zielsprachlichen Wortes auch den Aufbau geeigneter Zugriffsstrukturen (lexikalische Assoziationen) und die Fähigkeit zum adäquaten Umgang mit demselben umfaßt. Damit stellt CAVOL bereits für sich gesehen eine interessante Applikation dar. Darüber hinaus benötigt jedes umfassendere Sprachlehrsystem eine lexikalische Komponente. Entsprechend wurde die Architektur des CAVOL-Systems so modular konzipiert, daß es zwar zur Zeit ein eigenständiges System bildet, aber auch relativ bequem in ein komplexeres Sprachlehrsystem eingebunden werden kann (s. Abschnitt 2).

Die Funktionalität von CAVOL beruht auf einem hochgradig strukturierten Lexikon (Abschnitt 3). Inhaltsbasierte Lexikonzugriffe nutzen eine multimediale Repräsentation lexikalischer Semantik, bei der um formale Situationsbeschreibungen erweiterte Graphiken (Gust & Krüger 1994) und taxonomisches Wissen interagieren.

Um den Nutzen von CL&KI-Technologie zu demonstrieren, wurden einige exemplarische Übungen implementiert (Abschnitt 4). Eine Multiple-Choice-Übung zu semantischen Relationen zeigt, inwieweit klassische Übungstypen mit CL&KI-Methoden an Flexibilität gewinnen und an Entwicklungsaufwand verlieren. Eine Übung zum situativ eingebetteten Worterwerb nutzt klassifikatorisches Wissen und greift auf eine Sortenhierarchie zu. Eine graphikunterstützte Dialogübung zu Präpositionen deutet Perspektiven für neue Übungsformen an und ein lexikalisch unterstützter Editor zeigt auf, wie einmal kodiertes Sprachwissen in neuen, den engen Sprachlehrrahmen unter Umständen sogar verlassenden Kontexten wiederverwendet werden kann.

2. CAVOL-Architektur

In diesem Abschnitt werfen wir einen kurzen Blick auf die Architektur des CAVOL Systems (Bild 1). Die Implementation von CAVOL erfolgte streng modular und erlaubte so eine Integration und Anbindung an das PROMISE Sprachlehrprogramm, das im Rahmen eines Studentenprojekts an der Universität Osnabrück entsteht.

Durch diese Anbindung können Übungen des CAVOL-Programms die Komponenten des PROMISE-Systems mit benutzen. So sind durch den PROMISE-Parser und die Dialogführungs-Komponente dialogbasierte Übungen mit (in Hinblick auf die situative Einbettung) "freien" Benutzereingaben möglich geworden.

Alle Übungen werden von der Didaktik-Komponente (siehe Abschnitt 4) gesteuert, die den Lerner durch eine Übungsabfolge führt, das Erscheinungsbild und Verhalten der Übungen kontrolliert und übungs-übergreifende Prozeduren (Übungsbaukästen) bereitstellt.

¹An dieser Stelle möchten wir der vom niedersächsischen Bildungs- und Kultusministerium geförderten Arbeitsgruppe MGSU (MedienGestützter SprachUnterricht) für ihre nahezu grenzenlose Bereitschaft danken, die Konzeption unseres Sprachlehrsystems sach- und fachgerecht zu diskutieren.

Ein Schwerpunkt der CAVOL-Architektur liegt auf der Organisation des Lexikons (siehe Abschnitt 3): Die lexikalischen Informationen sind in CAVOL über zahlreiche Teil-Lexika verteilt. Ein Teil-Lexikon entspricht dabei einer Übungseinheit; die Daten aus vorangehenden Lektionen sind aus einer Übung weiterhin sichtbar, während das Vokabular nachfolgender Lektionen nicht zur Erstellung von Aufgaben benutzt wird.

Über Lese-Zugriffs- und Schreib-Zugriff-Komponente kann der Benutzer lexikalische Informationen abfragen bzw. Lexikon-Einträge ändern und hinzufügen. Ein Filter stellt dabei sicher, daß innerhalb einer Übung Informationen, die ausschließlich für interne Verarbeitungsvorgänge gedacht sind oder die direkt die Lösung einer Aufgabe vorwegnehmen würden, vor dem Nutzer verborgen werden.

Sowohl CAVOL wie auch das PROMISE-System sind im Prolog-Derivat G_LOG (Gust 1992) implementiert, das von Helmar Gust an der Universität Osnabrück entwickelt wurde. Im Unterschied zu Standard-Prolog bietet G_LOG objekt- und grafik-orientierte Erweiterungen.

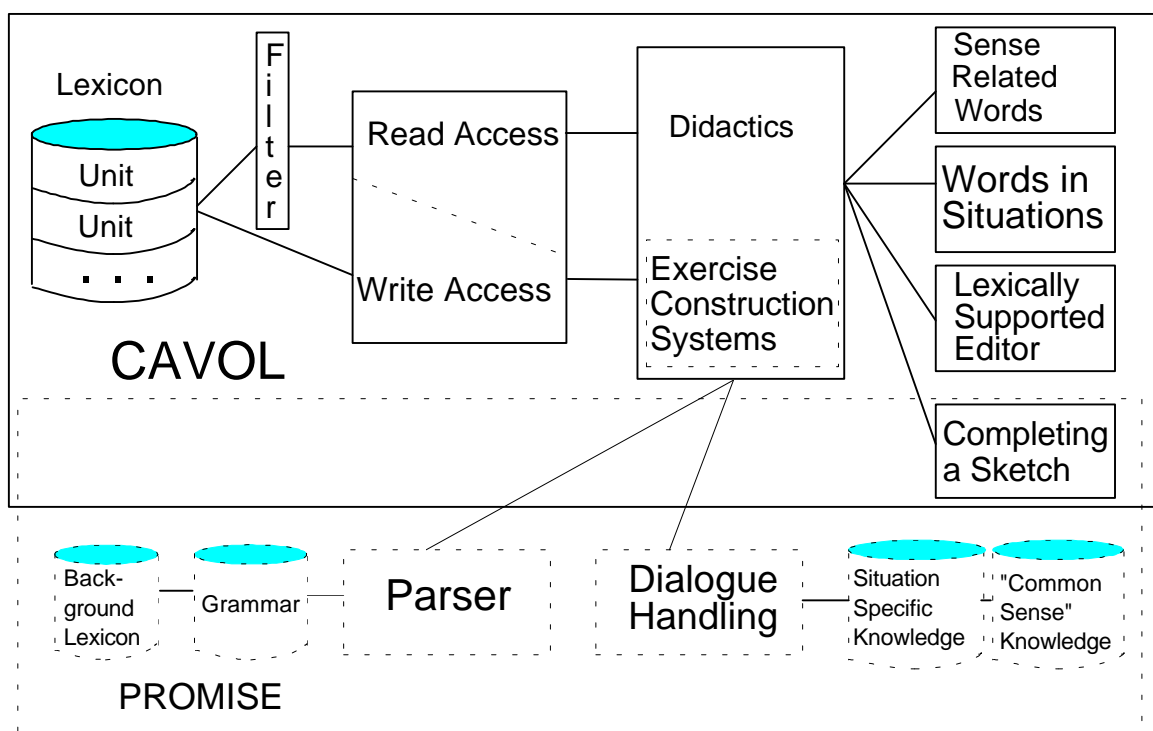


Bild 1: Architektur des CAVOL Systems

3. Lexikon

CAVOL bietet dem Lernenden aus jedem Arbeitsmodus (Editor, Übungen) heraus die Möglichkeit, Einträge im Lexikon nachzuschlagen. Zudem sind über eine Lexikon-Verwaltungsschnittstelle, die sich in erster Linie an den Lehrer und den Systementwickler richtet, Erweiterungen, Ergänzungen und Änderungen des Lexikons möglich. In diesem Abschnitt werden die Zugriffsmöglichkeiten auf das Lexikon beschrieben.

Aufbau des Lexikons

Das Lexikon des CAVOL-Systems gliedert sich in zahlreiche hochgradig strukturierte Teil-Lexika auf. Ein Teil-Lexikon entspricht einer Übungseinheit (Lektion). Der gesamte zu lernende Wortschatz einer Sprache wird zugänglich, wenn alle Teil-Lexika einer Sprache geladen sind. Dieser »verteilte« Lexikon-Ansatz wurde gewählt, weil so der in einer Übungseinheit zu lernende Wortschatz genau bestimmbar ist. In Umgebungen, wie dem Editor, bei dem das abzudeckende Vokabular nicht klar abgegrenzt ist, wird das Gesamt-Lexikon einer Sprache geladen.

Die Einteilung in Lektionen erlaubt es auch, die Daten eines Eintrags über mehrere Lektionen zu verteilen, so daß ausgewählte Aspekte eines Eintrags gezielt bestimmten Übungseinheiten zugeordnet werden können. Aus einer Lektion heraus ist auch das Vokabular vorangegangener Lektionen sichtbar. Die für spätere Übungseinheiten markierten Informationen werden so in einer gewählten Übungseinheit nicht verwendet; sind aber, falls der Lernende den Eintrag im Lexikon nachschlägt, weiterhin sichtbar.

Ein Lexikoneintrag präsentiert sich dem Benutzer als Sammlung von Attribut-Wert-Paaren. Im Bild 2 ist der Eintrag für das italienische Lexem *lingua* abgebildet. Attribut-Wert-Paare können, bei Bedarf, einzelnen Lesarten zugeordnet werden. Das Attribut *definition* ist jeder Lesart von *lingua* separat zugeordnet. Informationen, die keinen Verweis auf eine Lesart enthalten (hier: *wortart*, *genus*, *plural*), gelten global für alle Lesarten des Eintrags.

Bild 2 zeigt den Eintrag für *lingua*, wie er sich dem Benutzer darstellt, intern sind die Einträge jedoch in einer »verteilten« Struktur abgelegt, bei der zu jedem Attribut eines Lexems ein Fakt in der lexikalischen Wissensbasis eingetragen ist. Durch Aufsammeln aller Attribute eines Lexems und Konvertieren in das Ausgabeformat entsteht der gezeigte Eintrag.

```

Beispiele
lingua :
  wortart : subst
  genus : la lingua
  plural : le lingue
  [lesart : 1
    äquivalent : Zunge
    hyperonym :
      {stichwort : estremita
        äquivalent : Extremität}
    definition : parte sporgente
    idiom :
      {stichwort : [es liegt mir auf der Zunge]
        äquivalent : [Ce l'ho sulla punta della lingua]}
  ]
  [lesart : 2
    äquivalent : Sprache
    hyponym :
      {stichwort : [la lingua parlata]
        äquivalent : Umgangssprache}
    hyponym :
      {stichwort : [una lingua straniera]
        äquivalent : Fremdsprache}
    definition : Insieme di suoni articolati usati per esprimersi
  ]
  .

```

Bild 2: Lexikoneintrag für das Lexem *lingua*

Lese-Zugriffe

Der Benutzer hat aus allen Komponenten des Systems lesenden Zugriff auf das Lexikon. Hierbei besteht die Möglichkeit, über verschiedene Suchstrategien Einträge zu finden. Elektronische Lexika bieten gegenüber herkömmlichen Wörterbüchern neue Wege, das zu lernende Vokabular zu erschließen. In CAVOL kann eine Suchanfrage an das Lexikon bestehen aus:

- einem einzelnen gesuchten Lexem oder
- einer oder mehreren gesuchten Attribut-Wert-Paar-Kombination(en) oder
- (falls mehrere "Alternativ"-Sprachen aktiviert wurden) einem Lexem oder einer Attribut-Wert-Paar Anfrage in einer angegebenen Sprache oder
- einem in einer Graphik angeklickten Objekt.

Suchergebnisse bis zu drei Lexemen werden direkt im »Beispielfenster« angezeigt. Führt eine Suche zu mehr als drei Treffern (z.B. bei einer Suche nach einer bestimmten Attribut-Wert-Paar Kombination), werden die passenden Lexeme im »Wortlisten«-Fenster angezeigt. Aus diesem Fenster kann der Lernende sich durch Anklicken einzelner Lexeme die entsprechenden Einträge im »Beispielfenster« anzeigen lassen.

Als Beispiel für einen bild- und situationsbasierten Zugriff auf für den Lernenden unbekannte Lexeme diene hier das englische Lexem *pedestrian crossing*. Der Lernende, der dieses Wort nicht kennt, hat mit CAVOL die Möglichkeit, sich eine Situation anzeigen zu lassen, in der das Objekt »Zebrastrreifen« auftritt und sich durch Anklicken des entsprechenden Bildausschnittes die zugehörigen Lexeme *pedestrian crossing* und *zebra crossing* mit ihren lexikalischen Informationen anzuzeigen. Zugang zu der passenden Situation verschafft sich der Lernende über ein ihm bekanntes Wort im situativen Umfeld des gesuchten Lexems. Beispielsweise kennt ein Schüler, der

pedestrian crossing sucht, das Wort *traffic light*, das zum gleichen situativen Umfeld (hier: Verkehr, Verkehrszeichen) gehört. Er schlägt nun diesen Begriff *traffic light* nach und findet im Eintrag einen Verweis auf die Situation VERKEHR. Durch Anklicken dieses Verweises öffnet sich ein Bild mit einer Verkehrssituation (Bild 3). In diesem Bild ist das Objekt invertiert, dessen zugehöriges Lexem nachgeschlagen wurde (in diesem Fall die Ampel). Der Lernende kann nun weitere dargestellte Objekte, wie z.B. den Zebrastreifen, anklicken und sich so den gesuchten Lexikoneintrag anzeigen lassen.

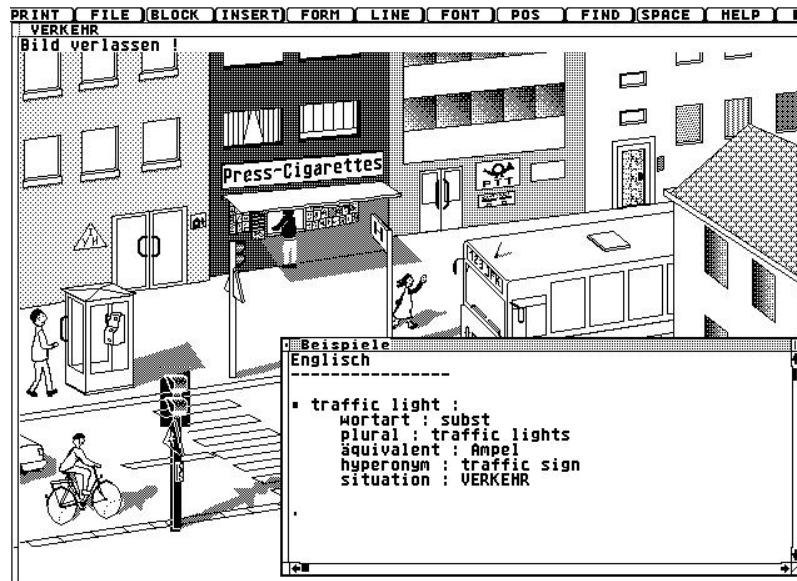


Bild 3: Bild- und situationsbasierter Zugriff auf unbekannte Lexeme²

Die Verbindung zwischen Lexemen und Objekten ist durch eine Sortenzuordnung realisiert. Sowohl Lexeme wie auch die auf den Graphiken abgebildeten Objekte referieren auf eine metasprachliche Sorte. Wenn der Benutzer über einen Verweis eines Eintrags die Situation öffnet, werden die Objekte invertiert, die auf dieselbe Sorte zeigen wie das Lexem. In der anderen Richtung werden alle Lexeme der aktuellen Sprache, also auch mehrere Synonyme, gefunden, die einen Verweis auf dieselbe Sorte haben wie das angeklickte Objekt.

Filter

Greift der Lernende aus einer Übung auf das Lexikon zu, so ist sichergestellt, daß die lösungsvorwegnehmenden Informationen nicht angezeigt werden. Diese Funktion erfüllt ein Filter, der global für alle Übungsformen voreingestellt ist, der aber für jede Übung individuell angepaßt werden kann. In der Übung 'Sinnverwandte Wörter' blendet der Filter beispielsweise alle Informationen zu Synonymen, Hyperonymen, Hyponymen etc. aus, da der Lernende in dieser Übung gerade diese Relationen lernen und nicht die richtigen Antworten aus dem Lexikon ablesen soll.

Darüber hinaus läßt sich der Filter so einstellen, daß alle technischen Informationen, d.h. ausschließlich für Verarbeitungsprozesse relevanten Attribute (z.B. *sorte*), nur von der Lexikon-Verwaltungsschnittstelle, aber nicht aus anderen Arbeitsmodi sichtbar sind.

²Wir danken Veit Reuer und Andre Menzel für die Erstellung der Situations-Graphiken.

Schreib-Zugriffe

CAVOL ist ein halboffenes System, d.h. schreibender, erweiternder und verändernder Zugriff auf ein CAVOL-Lexikon ist von der Lexikon-Verwaltungskomponente aus möglich. Dieser Arbeitsmodus richtet sich primär an Lehrer und Systementwickler.

Folgende Aktionen auf den lexikalischen Daten sind möglich

- Hinzufügen neuer Einträge
- Ergänzen bestehender Einträge
- Ersetzen (Überschreiben) bestehender Einträge und
- Einträge löschen

Mittels dieser Schnittstelle zum Lexikon ist es dem Lehrer, der CAVOL einsetzt, möglich, einzelne Lektionen an seine spezifischen Vorstellungen anzupassen oder, wenn auch nur für bestimmte Übungsformen, neue Lektionen einzufügen.

CAVOL verwaltet die beim Schreiben des Lexikons benutzten Attributnamen, um Tippfehler in den Bezeichnungen der Attribute zu verhindern. In einem Bausteinfenster werden zudem gebräuchliche Attribute für jede Wortart bereitgehalten. Über die im Bausteinfenster vorgeschlagenen Attribute hinaus steht es dem Benutzer aber frei, neue Attributnamen im Lexikon einzuführen. Beim Einlesen eines Eintrags fängt CAVOL diese bisher unbekanntes Attributnamen ab und hinterfragt, ob dieser "neue" Attributname wirklich angelegt werden soll oder ob es sich um einen, jetzt noch korrigierbaren, Schreibfehler handelt (Bild 4).

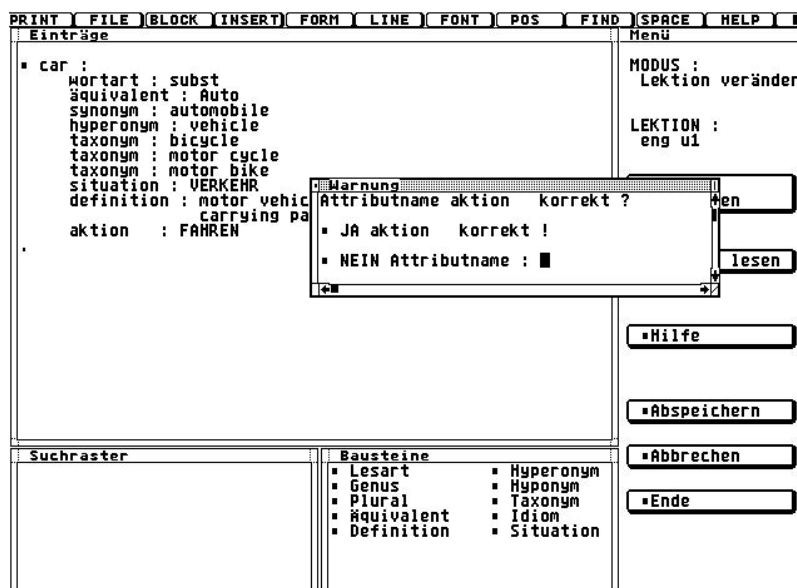


Bild 4: Verarbeiten unbekannter Attributnamen

4. Übungen

In CAVOL wird das Prinzip verfolgt, den Ablauf und die Oberfläche der verschiedenen Übungsmodi einheitlich zu gestalten. Zu diesem Zweck stellt die Didaktikkomponente den Übungen Funktionen bereit, die

- das tutorielle Feedback unterstützen,
- den aktuellen Leistungsstand berechnen,
- die noch abzufragenden Items verwalten,
- eine Merkliste der zu wiederholenden Items aufbauen und
- den Übungen ein einheitliches Erscheinungsbild anbieten.

Einmal richtig beantwortete Vokabeln werden aus der temporären Wissensbasis mit den für diese Übung relevanten Items gelöscht, damit sie nicht noch einmal abgefragt werden. Nicht gewußte Wörter bleiben in der Wissensbasis und werden so verwaltet, daß eine Vokabel nicht zweimal direkt hintereinander abgefragt wird, sondern im weiteren Verlauf der Übung wiederholt wird. Weiterhin werden die nicht beherrschten Vokabeln gesammelt, um bei der Abschlußbewertung, dem Fazit der Übung, in einer Merkliste ausgegeben werden zu können. Dieses Fazit erscheint am Ende einer Übung im Tutorfenster.

Die flachsigen Bemerkungen des Tutors ('Streng Dich mal ein bißchen an!', 'Das wär ja auch gelacht!') werden in Abhängigkeit des aktuellen Lernstandes ausgegeben und dienen der Auflockerung. Sie wurden auf dringliches Anraten von seiten erfahrener Lehrer und Eltern eingeführt, um anzudeuten, daß erheiternden, die Motivation erhaltenden Elemente in realistischen Lehr-Lernsystemen ein hoher Stellenwert beizumessen ist³.

Sinnverwandte Wörter

Multiple-Choice-Übungen sind in kommerziellen Sprachlehrprogrammen üblich, liegen dort jedoch in relativ 'festverdrahteter Form' vor, d.h. die abzufragenden Einheiten werden speziell für diese Übungen eingegeben. Im Gegensatz dazu werden die Aufgaben in CAVOL auf der Basis des Lexikons generiert. Auf diese Weise steht bei einer Erweiterung des Lexikons automatisch eine größere Anzahl von Vokabeln zur Aufgabenstellung zur Verfügung.

Intern werden nach dem Start der Übung alle aus der angegebenen Lektion relevanten Einträge, d.h. alle Substantive, zu denen sinnverwandte Relationen bekannt sind, herausgesucht und in einer temporären Wissensbasis gespeichert. Aus dieser neuangelegten Wissensbasis wird zur ersten Aufgabengenerierung ein Eintrag mit Hilfe einer Random-Funktion zufällig ausgesucht und eine Abfragerelation ausgewählt. Als Abfragerelationen stehen Hyponymie, Hyperonymie, Taxonymie und Synonymie zur Verfügung.

Z.B. wäre nach Auswahl des Lexems *car* und der Abfragerelation *hyperonymie* (Oberbegriff) das vom Schüler zu identifizierende Zielwort *vehicle*. Dieses soll im Aufgabenfenster neben anderen sinnvollen Alternativen zur Auswahl stehen. Alternativen sollen Wörter sein, die in einer von der Hyperonym-Beziehung verschiedenen Bedeutungs-Relation zu *car* stehen. Dazu werden aus den Lexikonklauseln weitere zu *car* eingetragene semantische Relationen gesucht, deren Zielwörter dann in zufälliger Reihenfolge im Aufgabenfenster erscheinen (Bild 5).

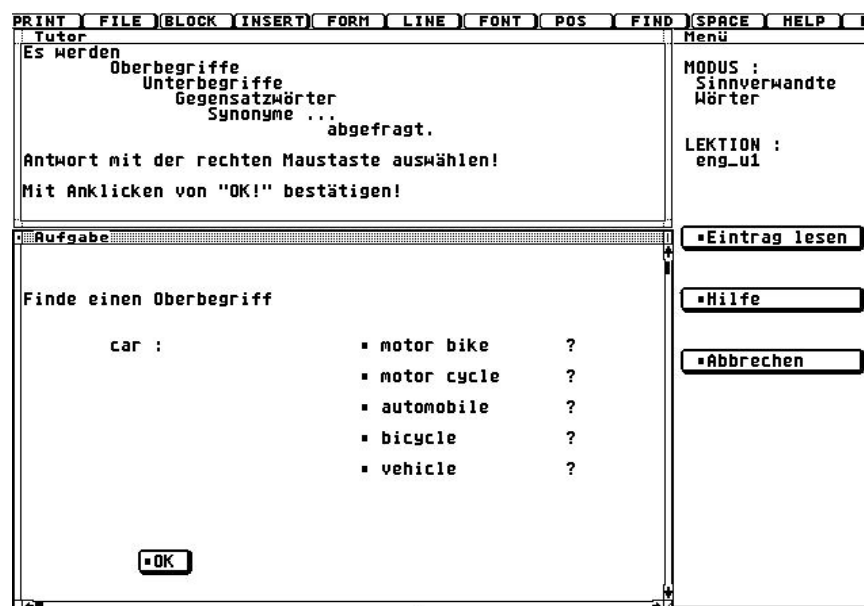


Bild 5: Aufgabenstellung in der Übung 'Sinnverwandte Wörter'

³Die Kommentare und Gesichter im "Notenspiegel" wurden von einem Vokabeltrainer übernommen, den Helmar Gust für seine Söhne implementierte.

Die Bewertung der Schülerantwort erfolgt nicht durch simples 'pattern matching', sondern auf der Basis der im Lexikon eingetragenen semantischen Relationen. Auf Grundlage dieser Informationen kann dem Schüler nach einer falschen Antwort im Tutorfenster mitgeteilt werden, worin sein Fehler lag (Bild 6).

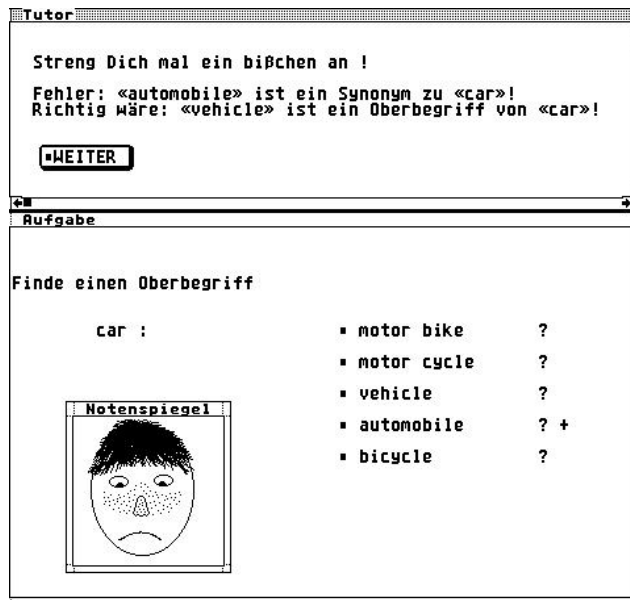


Bild 6: Meldung des Systems nach einer falschen Antwort

Aus allen Übungen ist das CAVOL-Lexikon verfügbar. Wenn der Schüler die Bedeutung einzelner im Aufgabenfenster angegebener Alternativen nicht kennt, hat er die Möglichkeit, während der Übung im Lexikon nachzuschlagen. Zur Darstellung von Lexikoninformationen siehe Abschnitt 3.

Situatives Vokabular

In diesem Übungstyp wird die Idee verwirklicht, Vokabeln nicht isoliert, sondern situativ eingebettet zu lernen. Der Situationskontext wird in einer Graphik repräsentiert, in der nacheinander verschiedene Objekte durch Invertierung hervorgehoben werden, zu denen jeweils der Bezeichner anzugeben ist.

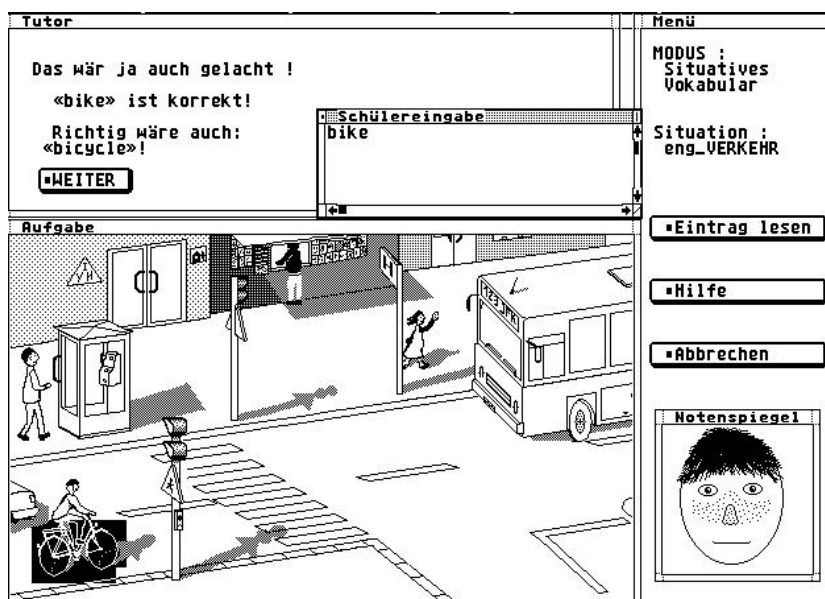


Bild 7: Aufgabenstellung mit invertiertem Objekt und Tutorfenster mit weiteren richtigen Antworten

Intern werden nach dem Start der Aufgabe alle relevanten Objekttypen (Sorten) der jeweiligen Situation zusammengestellt und in einer temporären Wissensbasis als Items zur Aufgabengenerierung gesammelt. Zur ersten Aufgabenstellung wird aus dieser temporären Wissensbasis zufällig ein Item ausgewählt und in der Graphik das der Sorte entsprechende Objekt invertiert.

In dem Schülereingabefenster (Bild 7) gibt der Schüler den Bezeichner zu dem durch Inversion gekennzeichnetem Objekt ein. Nach dem Mausklick des Schülers folgt die Bewertung der Antwort. Über die Sorte des invertierten Objektes erfolgt ein Zugriff auf das Lexikon, um festzustellen, ob es sich um einen gültigen Bezeichner handelt. Dabei können zu einer Sorte mehrere Bezeichner im Lexikon eingetragen sein. Zu der Sorte »fahrrad« gibt es Einträge zu den Lexemen *bike* und *bicycle*. Jede der beiden Alternativen wird vom System als richtige Antwort akzeptiert. Bei einer richtigen Bezeichnung eines Objektes, zu dem es auch noch andere zutreffende Bezeichner gibt, werden diese als mögliche Lösungsalternativen angegeben (Bild 7).

Taxonomisches Wissen erlaubt dem System zwischen richtigen und fast richtigen Antworten zu unterscheiden, wenn der Schüler statt des Bezeichners einen durch das CAVOL-Lexikon legitimierten Oberbegriff genannt haben sollte (z.B. *traffic sign* statt *traffic light*). In diesem Fall erhält der Schüler als Feedback ein 'gar nicht so schlecht', die richtige Antwort wird mit allen Alternativen ausgegeben. Auch bei einem falschen Bezeichner, erscheint das richtige Zielwort mit seinen Synonymen.

Erstellen einer Unfallskizze

Diese Dialogübung zu räumlichen Präpositionen ist in eine Übungssequenz zum Thema Verkehrsunfall eingebettet. Zunächst wird der Schüler mittels einer Bildfolge in die Situation eingeführt. Dann soll er den Unfall der Polizeistation melden, woraufhin ein Polizist erscheint, um eine Skizze von der Unfallsituation zu erstellen (s. Bild 8)

Hier beginnt die neue Übung, in der der Schüler die Position der am Unfall beteiligten Personen und Objekte so beschreiben soll, daß der Polizist eine schon angedeutete Skizze (vgl. Bild 9) vervollständigen kann.

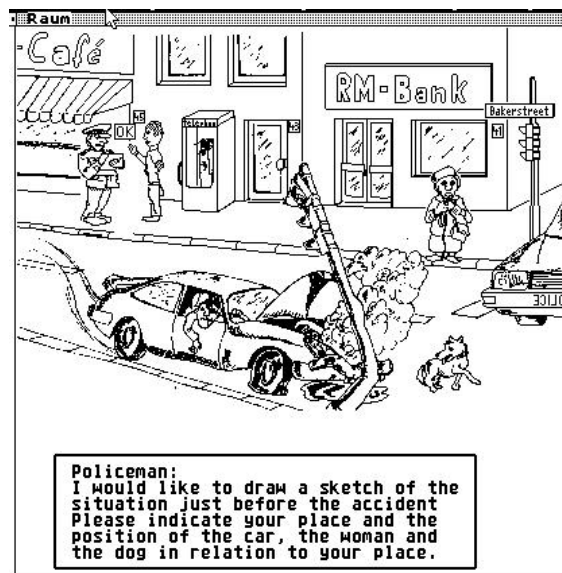


Bild 8: Start der Übung

Im Dialog mit dem Polizisten soll der Schüler nun zunächst die Position beschreiben, von der aus er den Unfall verfolgen konnte. Indem der Schüler aus dieser Sicht die Stellung der anderen am Unfall Beteiligten (Auto, Hund, etc.) angibt, übt er nicht nur die Anwendung von räumlichen Präpositionen, sondern er lernt auch, die gesehene Situation aus einer anderen Perspektive zu beschreiben.

Das System interpretiert die Schülereingabe, indem es Symbole für die genannten Objekte in die Skizze einfügt. Die Koordinaten der einzusetzenden Objekte werden auf der Grundlage von räumlichem Wissen und dem

Weltwissen der modellierten Situation ermittelt. Dabei bietet das spezielle Situationswissen u. a. Angaben zu Größe und prototypischem Aufenthaltsort eines Objektes. Bei inhaltlich zu vagen oder undeutlichen Angaben des Schülers (vgl. Bild 9 'near'), bittet das System/der Polizist um genauere Angaben.

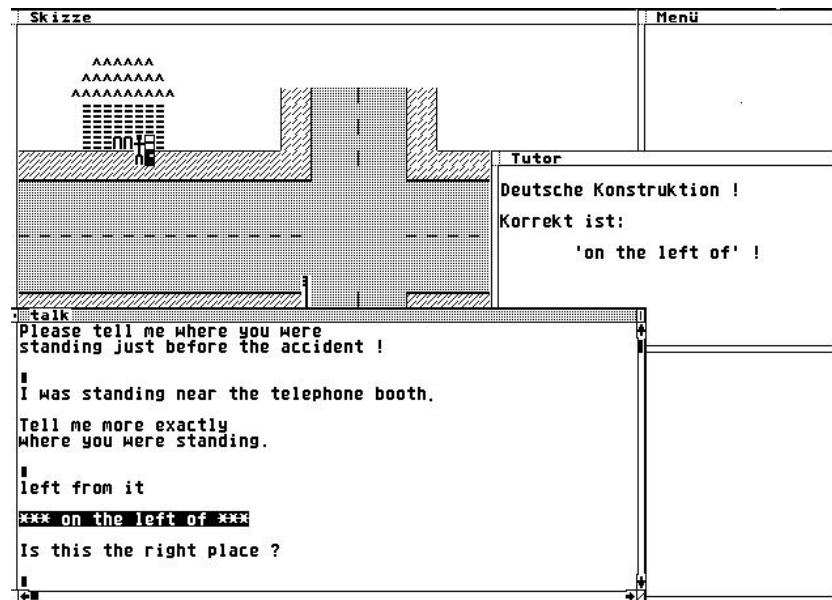


Bild 9: Skizze und Dialog

Es wird deutlich, daß diese Dialogübung über die engen Grenzen des klassischen Vokabellernen hinausgeht. Hierbei wird nicht mehr nur lexikalisches und taxonomisches Wissen benötigt, sondern es wird außerdem auch der Einsatz von Parser, Dialogsteuerung und Weltwissen (d.h. der Zugriff auf weitere zentrale Komponenten eines sprachverstehenden KI-Systems) gefordert. Diese Komponenten werden im Rahmen von PROMISE (Projekt Mediengestützter Sprachunterricht - Englisch) erstellt (John, 1994). In diesem Zusammenhang ist auch geplant, die Schülereingaben mit Hilfe einer auf Lexika operierenden Prozedur auf lexikalische Interferenzfehler ('left from' statt 'on the left of', vgl.: Bild 9) hin zu untersuchen.

Ein lexikalisch unterstützter Editor

Wenn der Lernende zielsprachliche Texte verfassen will, kann er den lexikalisch unterstützen CAVOL-Editor benutzen, der Zugriff auf das mit CAVOL zu lernende Vokabular erlaubt. Damit wird der Übergang von Sprachlehranwendungen zu computergestützter Bürokommunikation fließend.

Der Schreibmodus kann auch als weitere Übungsform verstanden werden. Hier wird der Bildungsförderung, nicht nur Wissen, sondern darüber hinaus auch Techniken des Informationszugriffs zu vermitteln (Fickert 1992), dadurch entsprochen, daß nunmehr die enorm flexiblen - und potentiell auch inhaltlich/pragmatisch orientierten - Zugriffsstrategien geübt werden können, die elektronische Wörterbücher zu unterstützen vermögen (s. Abschnitt 3).

5. Ausblick

Die bereits vorhandene Funktionalität von CAVOL kann gesteigert werden, wenn es gelingt, die Semantik von ausgewählten Verben und abstrakten Substantiven kontextuell und unter Zuhilfenahme von (animierter) Graphik darzustellen.

Weiterhin soll das (selektive) CAVOL-Lexikon um ein Interface zu einem extensiven Hintergrundlexikon (Hötter et al., in kürze erscheinend) erweitert werden, das die Verarbeitung unbekannter Wörter (Gust & Ludwig

1989, Ludewig 1991, 1993) unterstützt, den individuellen Lexikonausbau erleichtert und aus dem Editor verfügbar ist.

Über das Studentenprojekt PROMISE (Projekt mediengestütztes interaktives Sprachenlernen für das Englische), das zur Zeit am Institut für Semantische Informationsverarbeitung durchgeführt wird (vgl. John 1994), soll ein Parser integriert werden, so daß in neuen Übungsformen ein Dialog zwischen Schüler und System möglich wird.

6. Literaturverzeichnis

- Arendt, M. (1992): Abkehr von der Klagemauer. In: Neusprachliche Mitteilungen aus Wissenschaft und Praxis, Heft 2.
- Fickert, T. (1992): Multimediales Lernen - Grundlagen, Konzepte Technologien. DUV Deutscher Universitätsverlag (Gabler, Vieweg, Westdeutscher Verlag), Wiesbaden.
- Gust, H. (1992): G_LOG Benutzerhandbuch. Software-Dokumentation. Universität Osnabrück.
- Gust, H., & A. Krüger (1994): G_SBS Benutzeranleitung, Software Dokumentation. Universität Osnabrück.
- Gust, H., Kronenberg, F., Küger, A. & P. Ludewig (1993): CAVOL Projektbericht, Computer Assisted Vocabulary Learning, Bericht des Instituts für Semantische Informationsverarbeitung, Fachbereich Sprach- und Literaturwissenschaft, Universität Osnabrück.
- Gust, H. & P. Ludewig (1989): Zielgerichtete Wortschatzerweiterungen in natürlichsprachlichen Systemen. In: Metzger, G. (Ed.): Proceedings of the 13th German Workshop on Artificial Intelligence (GWAI-89). Eringerfeld, Informatik-Fachberichte 216, Springer, Berlin, S. 224-233.
- Handke, J. (1992): WIZDOM: A Multiple-Purpose Language Tutoring System Based on AI Techniques. In: Swartz, Merryanna L. & Massoud Yazdani (Hrsg.): Proceedings of the NATO Advanced Research Workshop: Intelligent Tutoring Systems for Foreign Language Learning, Springer, Berlin.
- Hötker, W., Kanngießner, S. & P. Ludewig (in Kürze erscheinend): Unterstützung der Wiederverwertung lexikalischer Ressourcen durch dynamische Wissensstrukturierung. In: KI, Springer, Berlin.
- John, R.S. (1994): PROMISE: Steps towards Communicative English Teaching in an Interactive CALL System. Proceedings of the Twente Workshop on Language Technology (TWLT7), Enschede.
- Krüger-Thielmann, K. (1992): Wissensbasierte Sprachlernsysteme: Neue Möglichkeiten für den computergestützten Sprachunterricht. Gunter Narr Verlag, Tübingen.
- Ludewig, P. (1991): Incremental Vocabulary Extensions in Text Understanding Systems. In: Herzog, O. & C.-R. Rollinger (Hrsg.): Text Understanding in LILOG: Integrating Computational Linguistics and Artificial Intelligence. Lecture Notes in Artificial Intelligence 546, Springer, Berlin, S. 153-166.
- Ludewig, P. (1993): Inkrementelle wörterbuchbasierte Wortschatzerweiterungen in sprachverarbeitenden Systemen - Entwurf einer konstruktiven Lexikon
- Puppe, F. (1992): Intelligente Tutorsysteme. In: Informatik-Spektrum, Band 15 Heft 4. Springer-Verlag, Berlin.
- Wiegand, V. (1991): "Wo ist Carmen Sandiego"? Computer- Simulationen im Fremdsprachenunterricht. In: Der Fremdsprachliche Unterricht, Jahrgang 25 Heft 4.