

## KOMMUNIKATIVER ZUGANG ZUM PROGRAMMIERUNTERRICHT

Das Suchen und die richtige Applikation effektiver Unterrichtsmethoden wurde zum Objekt vieler theoretischer Untersuchungen, deren gemeinsames Ziel die Qualitätssteigerung des Unterrichts sowohl für die Schüler als auch für die Pädagogen ist. Eine der modernen Richtungen der Unterrichtsmethodik, v. a. der Sprachen, ist der sog. „Kommunikative Zugang zum Lernen“ (weiter nur KZL), der sich um die Optimierung der Menge und der Art des Lernstoffes mittels erhöhter Motivation der Schüler zusammen mit der Einpassung erworbener Kenntnisse im realen Kontext bemüht. Das Ziel dieser Arbeit ist es, die grundlegenden Informationen, wie man KZL beim Unterricht einer Programmiersprache ausnützen kann, weiterzugeben. Als Beispiel wurde die Programmiersprache „Pascal“ gewählt. Die in der Arbeit angeführten Fakten können aber auch ganz allgemein appliziert werden.

### Bedingungen für die Applikation von KZL beim Unterricht einer Programmiersprache

Die Applikation von KZL beim Unterricht einer Programmiersprache kann zu einer der Alternativen werden, die das Interesse und die Selbstständigkeit der Schüler in diesem Bereich erhöhen helfen kann. Die Pascalsprache wurde mit dem Ziel vorgeschlagen, das Mittel für einen systematischen Schuldienst der Programmierer zu bilden. In Bezug darauf, dass diese Sprache als ein didaktisches Mittel konzipiert wurde, war es erforderlich, dass sie anschauliche und leicht verständliche Konstruktionen ausnützte. Für die Bildung der einzelnen lexikalischen Elemente von Pascal (der Schlüsselwörter usw.) wurde die englische Sprache benutzt. Diese Programmiersprache ist also in einigen Punkten dem Englischen recht ähnlich.

Durch die Gegenüberstellung der beiden Sprachen kann man nicht nur die Ähnlichkeit, sondern auch die Übereinstimmung in bestimmten Bereichen der Lexikologie, Syntax und Semantik beobachten. Pascal enthält eine ganz große Menge von Konstruktionen, die direkt aus dem Englischen übernommen sind. Einige lexikalische Elemente (z. B. Schlüsselwörter) werden durch Einwortausdrücke gebildet, die durch genaue Transkription von englischen Ausdrücken oder durch ihre Bearbeitung entstanden (z. B. durch Verkürzung des Schlüsselwortes var), was die Übersichtlichkeit erhöht und das Verständnis für den Quelltext eines Programms leichter macht, vor allem, wenn die Schüler die englische Sprache mindestens auf der Grundebene beherrschen. Diese Konstruktio-

nen übernehmen auch den semantischen Inhalt ihrer Äquivalente in der Natursprache. Ähnlich wurden aus dem Englischen schwierigere Konstruktionen übernommen, die durch ihre semantische und syntaktische Form dem Englischen entsprechen, wie zum Beispiel die Struktur und Bedeutung der bedingten Anweisung `if...then...else`. Ein Programm in beliebiger Programmiersprache kann man für eine bearbeitete Notiz der ursprünglich in der natürlichen Sprache des Menschen gebildeten Sprachkonstruktionen halten. In jeder Programmiersprache ist die Syntax zu bemerken, d. h. ein Komplex aller zulässigen Kombinationen von Symbolen, der die formale Notiz eines Programms in der gegebenen Sprache bestimmt, und die Semantik, die die Bedeutung einzelner syntaktischer Einheiten beschreibt. Weiter ist eine gewisse Form des Wortschatzes und der Grammatik der Programmiersprache zu unterscheiden, die gewissermaßen den analogen Bereichen der natürlichen Sprache entspricht. Deshalb können wir vermuten, dass man beim Pascalunterricht die beim Englischunterricht benutzten KZL-Methoden applizieren kann. Während der Schuldienstvorbereitung muss man auch die Unterschiede in Erwägung ziehen, die aus enger Spezialisierung von Ausdrucksmöglichkeiten dieser Programmiersprache im Vergleich zur natürlichen Sprache und aus spezifischer Beziehung zwischen den Programmiersprachen und dem realen Leben resultieren.

Das Verständnis für die Schlüsselunterschiede zwischen dem Unterricht der beiden Sprachen ist eine wichtige Voraussetzung für Auswahl passender Methoden und entsprechender Lehrmaterialien. Im Vergleich der englischen Sprache zur Programmiersprache Pascal zeigt sich ein Grundunterschied in der Herkunft der beiden Sprachen. Das Englische ist eine natürliche Sprache, die einen realen sozial-kulturellen Hintergrund hat, die sich entwickelte und deren Entwicklung sich vermutlich fortsetzen wird. Die Programmiersprache Pascal ist dagegen eine Kunstsprache, also eine Sprache, die von dem Menschen (ähnlich wie z. B. das Esperanto) geschaffen wurde und die also keine ursprüngliche Sprache einer menschlichen Sozialgruppe ist. Diese Herkunft hat aber keinen Einfluss auf die Benutzung von KZL.

Einen bedeutenden Unterschied bildet die Menge lexikaler und syntaktischer Konstruktionen und die daraus resultierende Anzahl von Sprachmitteln der beiden Sprachen. Das Englische hat gegenüber seiner Herkunft wesentlich umfangreichere Wortschatz- und Grammatikenelemente. Als natürliche

Sprache deckt sie mit ihren Ausdrucksmöglichkeiten alle Aspekte der menschlichen Existenz ab. Die Sprache Pascal wurde mit der speziellen Absicht gebildet, der auch ihre impliziten Ausdrucksmöglichkeiten entsprechen; diese Sprache ist z. B. nicht für die Äußerung von Emotionen bestimmt.

Eine recht bedeutende Stellung bei der Bestimmung der Eigenschaften von Pascalunterricht nimmt die Rolle des Computers in der sozialen Kommunikation ein. Zum grundlegenden Ausgangspunkt wird die These, dass der Computer nicht im Stande ist, sich dem eigenen „ich“ bewusst zu werden, keine eigene Individualität hat und zu mentalen Prozessen nicht fähig ist. Charakteristische Eigenschaft eines Computers als eines Kommunikationsteilnehmers ist Passivität, ein Computer ist nur im Stande, inneren Anlässen zu gehorchen (was z. B. die Tastaturdatenstellung ist). Beispiel für einen Pascalcompiler ist eine Aneignung der Verarbeitung eines Programmquellentextes (der Computer antwortet durch die „Metasprache“ des Compilers, nicht des Pascals) und bei eigenem Lauf dieses Programms werden z. B. aus der Tastatur-Daten zum Anlass (der Computer reagiert durch seinen Lauf oder durch vom Programmierer gegebene Symbole oder durch einen einprogrammierten Text in natürlicher Sprache). Pascal tritt also als eine „einlinige“ Sprache auf. Befassen wir uns jetzt mit den Problemen, die aus diesen Unterschieden resultieren und mit denen sich die Benutzung von KZL beim Pascalunterricht trifft. Das Verhältnis in der Benutzung der Muttersprache und der Zielsprache (des Englischen, bzw. der Pascalsprache) ist bei KZL unterschiedlich. Der Englischunterricht unterstützt Versuche mit der Kommunikation in der Zielsprache von Anfang an, die Übersetzung in die Muttersprache benutzt man immer, wo sie für den Unterricht lohnenswert ist, doch ihre Benutzung ist auf das notwendige Minimum beschränkt. Die Kommunikation im Pascalunterricht wird allerdings in der Muttersprache geführt, auch wenn sie immer einen bestimmten Teil der Zielsprache enthält. Die Pascalcompiler können nicht die in der natürlichen Sprache geschriebene Nachricht dekodieren und zwingen so die Schüler, die Zielsprache bei der Programmentwicklung zu benutzen. Das Ziel von KZL sollte eine Erhöhung der proportionalen Vertretung der Programmiersprache in der Interaktion der Lehrgruppe sein (z. B. durch die Intensivierung der Arbeit mit dem Computer), die Verstärkung seiner Auffassung als eines Verständigungsmittels durch Einführung der Tätigkeiten, die beim kommunikativen Englischunterricht benutzt werden.

Es bleibt aber die Frage, ob es überhaupt möglich ist, dass die Schüler für eine gegenseitige Interaktion die Programmiersprache benutzen, denn die Pascalsprache hat eine andere Bestimmung. Eine

gegenseitige Kommunikation der Schüler in einer Programmiersprache kann theoretisch durch die Vergabe von einfachen Anweisungen bewirkt werden, die zur Durchübung der Syntax und Semantik ohne Computerbenutzung dienen kann, doch diese Applikation stößt an zwei Grundprobleme. Die Bildung einer genügend motivierenden Situation, die die Schüler zur gegenseitigen Interaktion in der Programmiersprache zwingt und ein ausreichendes Niveau von Pascalkenntnissen, das die Instruktionvollbringung mit einer kleinen Anzahl von Fehlern garantiert. Bei eventuellen Fehlern im Laufe der Tätigkeit konnte eine Fehlerrittanalyse durch Diskussion durchgeführt werden.

Der kommunikative Zugang zum Fremdsprachenunterricht bemüht sich auch, die Zielsprache in den Unterrichtsablauf zu applizieren, so dass beispielsweise die Instruktionausgabe für die Arbeit mit einem Lehrmaterial (die Aufforderung zum Öffnen auf einer bestimmten Seite usw.) oder die Teilung der Schüler in Arbeitsgruppen in der Zielsprache durchgeführt wird. Die häufig wiederholten Instruktionen (z. B. die Bildung der Arbeitsgruppen mit bestimmter Schüleranzahl) können auch nonverbal durch Symbole (Bilder, Gesten usw.) übergeben werden, die in mehreren Fällen überzeugender und vor allem zeitlich kürzer als verbale Instruktionen sind. Diese Symbole können auch als eine anschauliche Ergänzung von verbalen Instruktionen dienen. Der Umfang der nonverbalen Kommunikation richtet sich nach gleichen Regeln wie auch im Fremdsprachenunterricht. Wichtig ist die Benutzung von gleichen Symbolen für gleiche Instruktionen, damit die Schüler nicht beirrt werden. Bei der Einführung von alternativen Methoden der Unterrichtsorganisation muss man vor allem darauf achten, dass sie den Schülern und Pädagogen die Instruktionvergabe wirklich erleichtern und verkürzen.

Eine spezifische Kommunikationsweise mit dem Computer im Unterricht hängt auch mit einem weiteren Unterschied zwischen kommunikativem und traditionellem Zugang zum Lernen zusammen - mit der Frage der Fehler, die Schüler machen. Der traditionelle Zugang erfordert eine absolute Exaktheit, die Fehler sind höchst unerwünscht und in der Regel gleich korrigiert. Der KZL beurteilt die Fehler nicht absolut, aber immer im Rahmen eines bestimmten Kontextes, beim Fremdsprachenunterricht wird eine geläufige und verständliche Sprechweise betont. So muss z. B. die Instruktionausgabe exakt sein, doch bei der Diskussion geht es vor allem um die Realisation der richtigen Nachricht, eine grammatisch korrekte Äußerung ist nicht am wichtigsten. Dieser Zugang zum Pascalunterricht muss sich den unterschiedlichen Schüler- und Computereigenschaften vom Standpunkt der Kommunikation anpassen. Die Schüler

haben bei gegenseitiger Interaktion die Möglichkeit die Bedeutung falscher oder nicht kompletter Nachricht zu korrigieren bzw. zu ergänzen. Ein Programmiersprachencompiler ist auf der Ebene der Quelltexterschaffung eines Programms nur mit den Mechanismen für Erfassung lexikalischer und syntaktischer Fehler ausgerüstet, er kann eine Korrektur vorschlagen („hier erwarte ich Strichpunkt“), doch einen falschen Nachrichtenteil (eine falsche syntaktische Anweisung) korrigiert er nicht. Ein Programmiersprachencompiler kann die semantisch unkorrekten Konstruktionen ganz und gar nicht korrigieren (z. B. eine falsche Rechenmethode). Der Compiler versichert so, dass keine formal unkorrekten Programme entstehen können, die Korrektheit des semantischen Inhaltes müssen die Schüler selbst sicherstellen.

Die vom Compiler geforderte Fehlerkorrektur in der formalen Notiz eines Quelltextes (also in der Tat eine negative Reaktion auf die Bestrebung der Schüler) kann einen negativen Einfluss auf die Motivation der Schüler haben, die Schüler können dann sogar frustriert werden und kein Interesse mehr an der Kommunikation haben. Für die Erhaltung der Motivation spielt der Zugang des Lehrers eine sehr große Rolle. Die Abschaffung aller formaler Fehler kann aber auch einen positiven Einfluss haben, weil die Schüler die Möglichkeit haben, das Gefühl des Erfolgs in der Bewältigung einer formalen Notiz zu erleben und außerdem, wenn das Programm nicht nach Erwartung funktionieren würde, können sich die Schüler sicher sein, dass der Fehler nur in der semantischen Strukturierung des Quelltextes liegt.

## 2 Lehrziele

Damit man KZL auf den Pascalunterricht mit Erfolg applizieren kann, ist es nötig, zuerst die Lehr- und Erziehungsziele nach Prinzipien von KZL festzulegen. Nach den KZL-Theorien ist das Primärziel die Schaffung der kommunikativen Fähigkeit. Aus der Pascalcharakteristik im Vergleich zum Englischen resultiert, dass sich einige Kategorien der kommunikativen Fähigkeit für die Pascalsprache unterscheiden werden. Der Computer übernimmt bei der Kommunikation die Aufgabe, in der beim Fremdsprachenunterricht nur Schüler, Lehrende und Lehrmaterialien engagiert werden. Da sich die kommunikative Fähigkeit ausschließlich mit der Zielsprache auseinandersetzt, sind einige ihrer Bereiche dank spezifischer Aufgaben des Computers und der Pascalsprache bei der Kommunikation wesentlich enger. Eine kleinere Anzahl von lexikalischen Elementen und syntaktischen Regeln kommt bei der Verengung aller Kategorien zum Ausdruck, vor allem der grammatischen. Die soziolinguistische Dimension verliert die Möglichkeit, gegenseitige Beziehungen zwischen den

Schülern und dem Computer in der Zielsprache zu untersuchen, weil im Quelltext des Programms in der Regel keine entsprechenden Konstruktionen vorhanden sind. Es bleibt nur die Frage, auf welche Weise die negativen oder positiven Beziehungen der Schüler Pascal bzw. Computer entgegen den Charakter des Quelltextes eines Programms beeinflussen. Begrenzt ist auch die strategische Kategorie, weil die Anzahl von Methoden, die für die Führung der Kommunikation in der Pascalsprache benutzt werden, festgelegt sind und im Unterschied zur natürlichen Sprache dem Benutzer in der Tat keine Veränderungen erlaubt.

Die Lehr- und Erziehungsziele von KZL sind im Pascalunterricht im unterschiedlichen Maß den im Englischunterricht realisierten ähnlich.

Die Aneignung der Grammatik und Bedeutung sprachlicher Konstruktionen von Pascal sollte mit dem Unterricht der kommunikativen Strategien untrennbar verbunden sein. Diese Strategien beschäftigen sich mit Mitteln der Führung der Kommunikation mit dem Computer auf der Ebene der Schaffung eines Quelltextes (z. B. die Programmbeendung mittels des Schlüsselwortes end.), auch auf der Ebene des Programmablaufs (z. B. die Kommunikationserhaltung mit dem Benutzer mit Hilfe der Anbildung eines Rechnungsablaufs) und ebenso betreffen sie die gegenseitige Interaktion der Schüler beim Unterricht. Unter die kommunikativen Strategien kann man auch die Mittel einordnen, die einige Autoren als „Programmierungstechniken“ nennen. Es handelt sich um einige miteinander verknüpfte Bereiche, die die Grundlagen der Algorithmierung (z. B. der Prinzipien der strukturierten Programmierung), die Möglichkeiten der Lösung von feststehenden Aufgabentypen betreffen, wie zum Beispiel den Variablen austausch oder die Einordnung der Reihenfolge von Ziffern; hierher gehört auch die Geschicklichkeit, die das Programmverständnis in der Phase des Ablaufs (die verbale Beschreibung eines Auftritts u. a.) auch bei der Bildung eines Quelltextes (Kommentare, deskriptive Indikatoren usw.) erleichtert. Der Unterricht der Kommunikationsstrategien hängt auch mit der Kreativität und dem selbständigen Entscheiden der Schüler zusammen, die z. B. im Suchen neuer Lösungen von Standardaufgaben, in der Erhöhung der Programmeffektivität (eine kleinere Anzahl von Anweisungen, die durchgeführt werden) oder in der Korrektur des Computers beim Aufgabenablauf zum Ausdruck kommen. Die Beherrschung der Kommunikationsstrategien ist für eine richtige Verwertung der Pascalkenntnisse sehr wichtig.

In der natürlichen Sprache gibt es vier Grundfertigkeiten: Sprache, Hören, Lesen und Schreiben. Da beim Pascalunterricht die schriftliche Form

wichtig ist, während die Sprache in der Zielsprache wesentlich reduziert ist, wird der Hör- und Sprachunterricht auf einige Grundempfehlungen für die Lehrenden reduziert. Die Wahl zwischen der englischen oder tschechischen Aussprache ist von der Entscheidung der Lehrer und von der eventuellen Absprache mit den Schülern abhängig; es kann zum Beispiel die Regel appliziert werden: einfache Elemente (begin, end, usw.), die im Tschechischen keine Äquivalente in Form von Lehnwörtern haben, können englisch ausgesprochen werden; Elemente, die ein tschechisches Äquivalent haben (z. B. program) oder deren Aussprache von ihrem formalen Einschreiben zu unterschiedlich ist (z. B. procedure), können tschechisch ausgesprochen werden.

Der Unterricht des Lesens in einer natürlichen Sprache beinhaltet viele Fertigkeiten, von denen manche auch auf den Pascalunterricht appliziert werden können. Man muss die Schüler damit bekannt machen, dass es zwei Grundtechniken des Lesens gibt. Es ist das sog. detaillierte Lesen (scanning), dessen Ziel die Feststellung spezifischer Informationen (z. B. das Suchen aller Anweisungen in einem Quelltext des Programms, die mit bestimmter Variable arbeiten) bzw. den ganzen Text zu verstehen ist, und weiter dann das Lesen mit dem Ziel, eine allgemeine Vorstellung über den Inhalt zu bekommen (skimming).

Beim Erlernen der einzelnen Schreibfertigkeiten wird vor allem der einsame Schreibprozess betont, also die Entwicklung eines Quelltextes des Programms vom ersten Vorschlag bis zur finalen Version. Der Anfang dieses Prozesses ist immer die Einführung in die Problematik (z. B. in Form einer Diskussion), weiter folgt die Analyse - die Zusammenfassung und Bewertung der bisherigen Erkenntnisse und der Vorschlag der möglichen Lösungen. Ein Quelltext kann zum Beispiel so gebildet werden, dass zuerst ein grobes Konzept eines Programms gebildet wird, d. h. es wird ein gesamtes Programmverhalten bestimmt, Inputs und vermutliche Outputs. Danach werden einzelne Programmteile ausführlicher bearbeitet, bis das entsprechende Ergebnis erreicht wird. Während der Bildung eines Quelltextes ist es nötig, den Schülern zu ermöglichen, dass sie ihr bisheriges Verhalten beurteilen, bzw. den Text überarbeiten. Der allgemeine Lehrstoff setzt sich vor allem aus der Entfaltung der Moral- und Willenseigenschaften der Schüler, aus der Kreativität und Kommunikation, aus einem verantwortlichen Zugang zur Ausbildung und weiteren Fähigkeiten zusammen, die sich an der Schülerintegration im praktischen Leben beteiligen. Bei traditionellem Zugang zum Schuldienst ist es keine Ausnahme, dass die Schüler sehr gute Ergebnisse in Schultesten erreichen, die sich auf den Bereich exakter Kenntnisse

(z. B. Syntax und Semantik einzelner Anweisungen) orientieren, und in kurzen Aufgaben, die nicht in realen Kontext eingesetzt sind, doch ist die Applikation dieser Erkenntnisse bei der Lösung von komplexen Aufgaben aus dem realen Leben für die Schüler kompliziert. KZL bemüht sich, Lösungen von Aufgaben, die dem realen Leben nah sind, einzuordnen, die in Kombination mit einer entsprechend gewählten Unterrichtsmethode die Fähigkeit der selbständigen Problemanalyse, der Kreativität und Kooperation bei ihrer Lösung entwickeln.

### 3 Abschluss

Die Applikation von KZL beim Programmierunterricht bringt zahlreiche Veränderungen in der Auffassung des Lehrstoffs, der Methodik und der sozialen Aspekte. Die bei der Applikation von KZL im Pascalunterricht gewonnenen Erkenntnisse des Autors bestätigen eine hohe Wirksamkeit von KZL bei der Aktivierung der Schüler, ihre selbständige Initiative und bessere Ergebnisse bei Aufgabenlösungen. Die Vielfältigkeit der Methoden hilft die natürlichen Erkenntnisbedürfnisse der Schüler zu aktualisieren und dadurch auch ihre positive Motivation zu entwickeln. Es kommt zur Stärkung gegenseitiger Interaktion. Die Schüler machen sich während der Tätigkeiten unabsichtlich mit den für die soziale Kommunikation notwendigen Erkenntnissen vertraut, sie lernen argumentieren und ihre eigene Gedanken kritisch beurteilen. Enge Mitarbeit bei der Problemlösung hilft, die soziale Abhängigkeit innerhalb der Lerngruppe zu stärken. Ein wichtiges Moment für das ganze Kenntnisniveau spielen Dialoge und Diskussionen, die häufig eingegliedert werden, das Verständnis für die Lehrbasis erleichtern und eine bessere Mitwirkung der schwächeren Schüler bei gemeinsamer Problemlösung ermöglichen.

### Literaturverzeichnis

- (1) Brumfit, C., J. - Johnson, K.: The Communicative Approach to Language Teaching. Oxford University Press, 1979
- (2) Littlewood, W.: Communicative Language Teaching, An Introduction. Cambridge University Press, 1991
- (3) Vrbík, V.: Programmieren 1. WBU Pilsen, 2000 (in tschechischer Sprache)
- (4) Milková, E.: Algorithmen - Typenkonstruktionen und Beispiele. Gaudeamus Hradec Králové, 2001 (in tschechischer Sprache)
- (5) Vrbík, V.: Kommunikativer Zugang zum Unterricht einer Programmiersprache. WBU Pilsen, 2002 (in tschechischer Sprache).

Václav Vrbík, Westböhmisches Universität Pilsen