

## 7 „Jugend forscht im Internet“

Da es dem Autor und Projektleiter (PL) an Erfahrungen zu Schulalltag, Lehrtätigkeit und Umgang mit Kindern in deutschen Schulen fehlte, hat er 1<sup>1/2</sup> Jahre Lehrerfahrungen in der Grundschule am Rüdeshheimer Platz und an der Franz-Marc-Grundschule gesammelt. Diese Erfahrungen waren auch zum Planen des konstruktivistischen Projektunterrichtes unabdingbar. Dabei hat der PL den Kindern beim Lernen mit Computer und Internet vier Stunden pro Woche als Co-Lehrer geholfen.

### 7.1 Projektverlauf

In einem Internet-WUV-Kurs<sup>7</sup> an der Franz-Marc-Grundschule in Berlin Wedding wurde das Projekt *Jugend forscht im Internet* im Sommerhalbjahr 2000 durchgeführt. Der Kurs umfasste insgesamt 15 Kurseinheiten. Acht Schüler haben an dem Kurs teilgenommen; ihre Namen sind in kurzer Form anonymisiert. Vier Schüler (B., C., D., J.) gingen in die fünfte Klasse und die anderen vier (G., M., F., P.) in die sechste Klasse.

Lernort: Computerraum der Schule.

Lernzeit: Jeden Donnerstag von 14:00 Uhr bis 15:30, vom 02. März bis 06. Juli. 2000.

Dauer jeder Kurseinheit: 90 min (Doppelunterrichtsstunden).

Der unten berichtete Projektverlauf ist eine Zusammenfassung aus dem Lehrtagebuch, in dem der PL nach jeder Stunde den Kursverlauf dokumentierte und das für jede Stunde Vorüberlegungen, Vorbereitung, Kursverlauf und Rückblick enthält (vgl. Anhang 1). Es wird zu den folgenden Punkten berichtet:

- Test der Lernvoraussetzungen und Websiteerstellung,
- Einstieg in die Forschungsarbeit: Forschungsfrage und Gruppenbildung,
- Erkundung zum Thema: Informationsrecherche im Internet,
  - Lernkurs zur Verfälschung von UFO-Bildern,
  - Beschreibung der Pokémonbilder,
- Umfrageaktion und Auswertung,
- Präsentation der Forschungsergebnisse und
- Fall: J.

Didaktische Hintergründe werden in GROSSBUCHSTABEN angegeben.

#### 7.1.1 Test der Lernvoraussetzungen und Erstellung einer eigenen Webseite

In der ersten Stunde wurde eine Umfrage zum didaktischen Zweck durchgeführt. Sie erfasste die Gründe der Kursauswahl und die Computerkenntnisse (DIAGNOSE). Zur Frage,

---

<sup>7</sup> WUV ist eine Abkürzung für WahlUnterricht Verbindlich. Das Ziel der Kurse liegt darin, »den besonderen Neigungen und den Interessen der Schüler in Klasse 5 und 6 entgegenzukommen« und dadurch »die Leistungsfähigkeit jedes einzelnen Kindes im Rahmen seiner Möglichkeiten zu steigern, „erfolgsorientiertes, selbstständiges Lernverhalten“ zu stärken. Sachkompetenz, Methodenkompetenz, Sozial- und Selbstkompetenz sind dabei ebenso von Bedeutung wie eine vernünftige Arbeitshaltung«. Die Schüler wählen einen Kurs, der zwei Wochenstunden umfasst, aus verschiedenen Angeboten, wie z.B. aus Fremdsprachen, Technik/ Natur, Musik und Kunst. Die WUV-Kurse sind »klassen- und jahrgangsübergreifend angeboten, mit halbjährlichem Wechsel und sollte projektartig angelegt sein« (Schödl, 2000). WUV ist also eine in Berlin praktizierte Variante des Projektunterrichtes.

warum die Schüler den Internet-WUV-Kurs ausgewählt haben, haben sie folgende Gründe aus Vorgaben angegeben (mehrere Antworten waren möglich):

- alle 8 Schüler, weil man in dem Kurs mit Computer und Internet lernt.
- 6 von 8, weil sie von dem Kurs erwarten, etwas selber zu tun.
- 7 von 8, weil sie selbst erlebt oder gehört haben, dass die Schüler im letzten Internet-WUV-Kurs der Schule viel Spaß gehabt haben.
- 2 Schüler, weil sie glauben, dass es im Kurs nicht sehr anstrengend sein wird.

Der letzte Kurs von Frau T., die für Internet-WUV-Kurse der Schule zuständig war, hatte einen großen Einfluss darauf, dass die Schüler diesen Kurs gewählt haben.

Aus den Schülerantworten ist eine hohe Bereitschaft zum Lernen zu entnehmen. Nach der Beantwortung des Fragebogens erstellten die Schüler anhand eines Aufgabenblattes eine Webseite selbst (vgl. Anhang 2). Dieses fungiert als ein Modul des Kurses (INSTRUKTION). Die Aufgabe sollte zum einen die Internet- und Computerkompetenz der Schüler erhöhen, die sie zum konstruktivistischen Lernen im Verlauf der Forschungsarbeit benötigen. Sie übten dabei einige Techniken, wie z.B. Aufruf einer Webseite mit bestimmter Adresse, Speichern und Ausdrucken des abgerufenen Textes und Formatieren und Bildeinfügen im Web-Editorprogramm. Die zur Erledigung der Aufgaben benötigten Dateien stellte der PL vor dem Kurs auf der Homepage des Kurses bereit. Die Aufgaben dienten zum anderen dazu, die Medienkompetenz der Schüler an praktischen Beispielen zu testen. Die Unterschiede, vor allem in der Webgestaltung, sind unverkennbar (DIAGNOSE). Die Schüler der sechsten Klasse, die schon 2 Internet-WUV-Kurse absolviert hatten, erledigten ihre Aufgaben schnell und problemlos und verfügten über sehr gute Internet-Kenntnisse. 4 Schüler der fünften Klasse waren zum ersten Mal im Internet-WUV-Kurs.

Drei von ihnen hatten zwar nur geringe Schwierigkeiten, sich im Internet zu bewegen und beherrschten Grundtechniken, wie z.B. Texte aus dem Internet abzurufen, auszudrucken und zu speichern. Zur Webgestaltung brauchten sie jedoch mehr Unterstützung durch den PL. J. konnte überhaupt keine Aufgabe erledigen und zeigte ein großes Defizit an Computer- und Internetkompetenz.

### **7.1.2 Einstieg in die Forschungsarbeit und Bildung der Forschungsgruppen**

Um den Schülern den Einstieg in ihre Forschungsarbeit zu erleichtern, zeigte der PL mit einer Power-Point-Präsentation den Schülern, was Forschung ist und wie sie verlaufen kann. Er informierte die Schüler darüber, dass es Ziel des Kurses ist, dass sie ihre Forschungsergebnisse im Internet präsentieren (PRODUKTORIENTIERUNG). Die Schüler wurden außerdem gebeten, am Ende jeder Stunde ein Lerntagebuch zu schreiben (SPRACHLICHE ARTIKULATION). Nach der Power-Point-Präsentation (INSTRUKTION) schrieben die Schüler ihre eigenen Forschungsfragen mit Filzstiften lesbar auf Zettel und hefteten sie an eine Pinnwand. Sie stellten die Fragen, die sie im Alltag beschäftigten (SCHÜLERORIENTIERUNG). Es war zu erwarten, dass die Schüler bei der Fragestellung nicht darauf kommen würden, ob ihre Fragen zur empirischen Untersuchung geeignet sind oder nicht. Anschließend erklärte jeder Schüler, warum er diese Frage ausgewählt hat. Die Verbalisierungen sollten den Schülern helfen, ihre Frage bewusster zu machen, sich mit der eigenen Frage zu identifizieren und die eine oder andere Perspektive der Mitschüler mitzubekommen. J. weigerte sich, vor den Mitschülern aufzutreten und seine Forschungsfrage zu erklären (SPRACHLICHE ARTIKULATION; MODERATIONSMETHODE).



Abb. 15: Schüler beim Anheften ihrer Fragen

Die einzelnen Schülerfragen wurden nach ihrer inhaltlichen Verwandtschaft in 7 Themenbereiche gebündelt. Nach dem Bündeln der Fragen und der Auswahl der Forschungsthemen bildeten die Schüler Gruppen. Die drei Forschungsgruppen, ihre Mitforscher und die Forschungsfrage sind:

#### **A. Die Kosmosgruppe**

Die Forscher der Gruppe sind F., G., M. und P., die alle Sechstklässler waren. Die Schülerfragen lauteten:

- Was geschah über Roswell?
- Gibt es Aliens?
- Wenn ja, wo kommen sie her?
- Hat die NASA schon Aliens gesehen?
- Wenn ja, wo, wann?
- Wann war der erste Mensch auf dem Mond?
- Wie hieß der erste Mensch, der auf dem Mond gelandet ist?
- Was geschah mit der letzten Marssonde?
- Wo ist sie?

Als Hauptforschungsfrage haben die Schüler sich auf *Gibt es Aliens?* geeinigt.

#### **B. Die Pokémongruppe:**

Die Forscher der Gruppe sind B., C., D., die alle aus der fünften Klasse waren. Ihre Forschungsfragen lauteten:

- Wie viele Pokémonfans gibt es auf der ganzen Welt?
- Wie viele Pokémonfans gibt es in den USA?
- Wie viele Pokémon-Editionskarten gibt es?
- Wie viele Leute gibt es, die Erfinder werden wollen oder es schon sind?

Sie haben sich für die Hauptforschungsfrage entschieden *Wie viele Pokémonfans gibt es auf der ganzen Welt?*

### C. Herthagruppe

Der Forscher ist J.

Seine Forschungsfrage ist:

- Wie viele Berliner sind Herthafans?

Man konnte an den Schülern eine sehr hohe Motivation zur Forschungsarbeit ablesen. Ein Gespräch mit F. zeigte z.B., dass er schon zu seiner Forschungsarbeit hoch motiviert ist:

F. : „Ich werde heute Nacht nicht schlafen können.“

PL. : „Warum?“

F. : „Ja, die Aliens werden mich beschäftigen“.

### 7.1.3 Informationsrecherche und Erstellung der Webseite

Die Schüler recherchierten im Internet Informationen zu ihrem Thema. Bis auf J. hatten sie kaum Schwierigkeiten, im Internet zu surfen und Suchmaschinen zu bedienen. J. konnte seine Forschungsarbeit nicht voranbringen. Ihm fehlten nicht nur Internet- und Computerkenntnisse, er fiel ihm auch schwer, einen einfachen Satz eines Textes zu lesen und Wörter in den Computer einzutippen. Deshalb wird über seine Arbeit unter dem Rubrik >Der Fall J.< gesondert berichtet.

### A. Kosmosgruppe

M. und G. haben luden Texte und Bilder zum Thema Ufo aus dem Internet herunter und speicherten diese unter ihrem eigenen Gruppenverzeichnis. Sie interessierten sich für die verfälschten Bilder der Ufos und erstellten ihren „Lernkurs“, der darauf zielte, wie man die Verfälschung erkennen kann. Anschließend erstellten sie ein Quiz mit einem von ihnen gemaltem Ufo-Bild. Man sollte die Verfälschungen im Bild finden und begründen. Sie machten die Aufklärungsarbeit mit großer Begeisterung. F. und P. schickten eine Email mit ihren Fragen an die NASA, worauf sie jedoch leider keine Antwort bekamen.

### B. Pokémongruppe

Die Pokémongruppe recherchierte über ihr Thema *Pokémon* und lud viele Texte und Bilder aus dem Internet. Es war zu beobachten, dass sie sich bei der Arbeit miteinander viel besprachen. Die Gruppe nahm sich nach Absprache mit dem PL vor, Infoseiten über Pokémon aus dem heruntergeladenen Material zu erstellen. Diese Infoseiten wurden so erstellt, dass zu den Pokémonbildern eigene Kommentare abgegeben wurden (vgl. Anhang 3). Beim Kommentarschreiben zu den Pokémon-Charakteren fiel es ihnen nicht leicht, mehr als 1-2 kurze Sätze zu formulieren. Der PL stellte ihnen deshalb ein paar Fragen, um ihr latent vorhandenes Wissen über Pokémon zu aktivieren. Die Beantwortung veranlasste sie zum „lauten Denken“ und erleichterte ihnen, die Bilder zu beschreiben (SPRACHLICHE ARTIKULATION). Zur Webgestaltung benötigten sie einige Medienfertigkeiten wie z.B.

Hintergrund, Bildeinfügen und Tabellerstellen. Die Übung am Kursanfang war ihnen offensichtlich zu wenig gewesen, um alleine die Webseiten zu gestalten. Der PL zeigte ihnen deshalb einige Arbeitsweisen mit dem Webeditor Netscape Composer.

Die Zwischenergebnisse wurden ins Internet ([www.kifo.de](http://www.kifo.de)) gestellt. Damit sollte dem durch die Osterferien bedingte Motivationsrückgang begegnet werden. Der Abruf der Ergebnisse aus dem Internet bot den Schülern eine visuelle Vergegenwärtigung ihrer geleisteten Arbeit und half, die Zwischenergebnisse sprachlich zu resümieren und die weitere Arbeit zu planen.

#### 7.1.4 Umfrage und Auswertung

##### A. Kosmosgruppe

P. und F. erstellten Fragebögen, druckten sie aus und machten dann in ihrer Klasse eine Umfrage. Sie bekamen insgesamt 12 Antworten zurück (vgl. Anhang 4). Nach der Auswertung der Offline-Umfrage (vgl. Anhang 5) stellten sie die Ergebnisse tabellarisch dar (vgl. Anhang 6). Anschließend starteten sie dann eine Online-Umfrage. Die Gruppe entschied sich spontan, die Umfrage im Chat auf der Seite [www.schulweb.de](http://www.schulweb.de) zu machen. Die Forscher der Gruppe bekamen aber kaum seriöse Antworten, da die anderen die Umfrage oft verspotteten. Die Aktion machte den Schülern offenbar weniger Spaß und wurde abgebrochen. Sie erlaubten sich dann eine von ihrer Forschungsarbeit wegführende Beschäftigung, wie freies Chatten und Internetspiel auf einer Pokémon-Seite. Dies ist ein Indiz dafür, dass das Internet die Schüler sehr schnell von ihrer ursprünglichen Aufgabe ablenken und in Versuchung verführen kann.

Ab und zu war an den Schülern Orientierungslosigkeit zu bemerken.

PL: „Du sagtest am Kursanfang, die Aliens werden dich beschäftigen und warst hoch motiviert. Ich sehe nun, dass du nicht mehr an der Arbeit tätig bist. Kannst du mir sagen, warum?“

F.: „Ich weiß nicht, was zu tun ist.“

Mit dem Vorschlag, die Online-Umfrage via Email durchzuführen, brachte der PL die Schüler zu ihrer Forschungsarbeit zurück. M. richtete dann eine Gruppenemailadresse auf [www.gmx.de](http://www.gmx.de) ein. P. und F. übersetzten ihre Umfrage ins Englische. G. und M. stellten anhand der UFO-Bilder, die ihre befragten Mitschüler beurteilt hatten, ein Phantom-Ufo (vgl. Anhang 7) her und „analysierten“ es. Die Analyse des Phantombildes führte sie zu der „Entdeckung“, dass das von ihnen angeblich beobachtete Ufo wie ein Lebewesen aussieht.

Der PL nahm mit einer koreanischen Lehrerin Kontakt auf, die die Umfrage unterstützen wollte. Sie sandte ihm 15 Emailadressen von koreanischen Schülern – sechste Klasse –, die sich bereit erklärten, die Fragen der deutschen Schüler zu beantworten. Die Adressen wurden den Forschern der Kosmosgruppe weitergegeben. P. und F. schickten ihre Englisch-Übersetzung per Email nach Korea, während M. und G. ihre Arbeit in der Simulation der Alienstimme fanden. Von den 15 verschickten Emails wurden acht beantwortet. Die Gruppe wertete diese aus, rechnete die Ergebnisse in Prozentzahlen um und erstellte daraus eine Tabelle (vgl. Anhang 6).

##### B. Pokémongruppe

Die ursprüngliche Forschungsfrage der Gruppe *Wie viele Pokémonfans gibt es auf der ganzen Welt?* war für die Schüler empirisch kaum zu beantworten. Die Schüler formulierten deshalb diese Frage neu. Die neue Frage lautete: *Wie finden die Kinder Pokémon?* Nach

einem Gespräch mit dem PL über die Neudefinition der Forschungsfragen erstellten C. und D. gemeinsam einen Fragebogen und verfassten daraus ein Word-Dokument. Sie führten dann die Umfrage in ihren Klassen durch (vgl. Anhang 8). C. und D. übersetzten die deutsche Version mit Hilfe eines Wörterbuchs ins Englische, um den Fragebogen an die koreanischen Schüler zu schicken. Bei diesen beiden Schülern war intensive Zusammenarbeit festzustellen (vgl. Abschnitt 7.3.1). Nach der Übersetzung richteten sie ein Gruppenmailkonto auf [www.gmx.de](http://www.gmx.de) ein und schickten den koreanischen Schülern die englische Version ihrer Umfrage zu. C. und B. werteten die Schülerantworten ihrer Klasse aus. Bei den Schülern waren weiter Interesse und Konzentration zu beobachten (DIAGNOSE). Sie hatten Zielvorstellungen, so dass den Schülern mehr EIGENINITIATIVE beim Lernen zugemutet werden konnte.

Zum Datenvergleich der beiden Länder mussten die Schüler die Auszählung der Antworten in Prozentzahlen umrechnen (SACHLOGIK DER FORSCHUNG). Bei der Errechnung der Ergebnisse hatte die Pokémongruppe Probleme mit dem Dividieren: Sie sagten, sie hätten dies als Fünftklässler noch nicht gelernt. Ein Mitschüler aus der Kosmosgruppe zeigte ihnen ein Rechenbeispiel und durch weitere Hilfe vom PL konnten sie ihre Rechenprobleme lösen. Nach der erfolgreichen Umrechnung erstellte die Gruppe aus den ausgewerteten Daten eine Tabelle (vgl. Anhang 9).

#### **7.1.5 Web-Präsentation der Forschungsarbeit**

Drei Schüler (G., F. und D.) der beiden Gruppen schrieben stellvertretend Online-Beiträge. Sie berichteten ihre Forschungsarbeit in einer Audio-Datei (SPRACHLICHE ARTIKULATION & REFLEXION). Die erarbeiteten Dateien aus Text, Bild, Tabelle und Stimmen sind auf der Homepage der Forschungsgruppe ([www.kifo.de](http://www.kifo.de)) zusammengestellt. Jeder Schüler erhielt die gemeinsame Forschungsarbeit auf einer CD.

#### **7.1.6 Der Fall J.**

Defizite von J. in Medienkompetenz, Schreiben und Lesen stellten den PL vor eine Situation, mit der er in diesem Maße nicht gerechnet hatte. Er versuchte, J. in den Kurs zu integrieren und testete verschiedene didaktische Methoden. Er entwickelte eine für ihn zugeschnittene Aufgabe (vgl. Anhang 10) (INSTRUKTION), mit der J. Medienkompetenz erwerben konnte. Die Aufgabe war für seine Verhältnisse jedoch zu schwierig und der zu klein ausgedruckte Text erschwerte ihm seine Arbeit noch mehr. Trotzdem zeigte J. Bereitschaft und Willen zum Lernen und erledigte seine Aufgabe mit starker Unterstützung durch den PL. Um J. das Tippen beizubringen, wurde für die nächste Stunde ein Interview mit dem Fußballstar *Preetz* vorbereitet. J. arbeitete an der Hertha-Seite weiter und tippte das Interview im Composer ein. Für ihn war das Tippen offensichtlich eine sehr mühsame und lästige Arbeit. So zeigte er öfters Konzentrationsprobleme. Mit der Erwartung, dass eine didaktisch stark durchstrukturierte Lernsoftware J. beim Lernen zu mehr Konzentration verhelfen könnte, wurde ihm angeboten, mit einem Mathematik-Lernprogramm *Schlaue Bande 4. Klasse* zu lernen. Daran arbeitete er sehr konzentriert. Der PL versuchte noch einmal, ihn in seine Forschungsarbeit zurück zu bringen. J. ging darauf ein und tippte seine Umfragen nach dem vom PL vorbereiteten Muster in den Computer. Um ihn im Internet frei surfen zu lassen und eine Bedienung der Internetsuchmaschine beizubringen, wurde eine Aufgabe (vgl. Anhang 11) (INSTRUKTION) erstellt, mit der J. die Suchdienste im Internet ausprobieren konnte. Seine Anstrengung, an der Forschungsarbeit weiter zu machen, war endgültig dahin, als ein Computerabsturz seine Arbeit zunichte gemacht hatte. J. ist die Forschungsarbeit nicht gelungen: er entwickelte weder einen Fragebogen, noch arbeitete an der begonnenen

Webseite weiter oder recherchierte Informationen zum Thema *Fußball* im Internet . Er bevorzugte das Lernprogramm und lernte dann den Rest des Kurses mit ihm.

## 7.2 Arbeiten des Projektleiters

Wichtige Arbeiten des PL während des Projektes werden im Folgenden zusammengefasst:

### 1. Lehrertagebuch

Vorüberlegung, Vorbereitung, Kursverlauf und Rückblick des Kurses erfasste der PL schriftlich nach jeder Stunde im Projekttagbuch. Die Vorüberlegung für die jeweils nächste Stunde basierte auf der Diagnose der Schüleraktivität und -arbeit der vorangegangenen Unterrichtsstunde (DIAGNOSTIKER). Die Vorüberlegung diente zwar als ein Stundenplan, dieser ist jedoch nicht durchstrukturiert wie bei einem instruktivistischen Unterricht, sondern beinhaltet nur ein Lernszenario des Projektleiters, wie die Stunde verlaufen und was er den Schülern vorschlagen könnte. Dazu gehörte auch die Antizipation dessen, was in der nächsten Stunde passieren könnte. Für die Umsetzung der Vorschläge haben die Schüler sich selbst zu entscheiden (EIGENINITIATIVE & LERNBERATER).

### 2. Lehrerarbeit im Unterricht

Der PL verstand seine Rolle als ein LERNBERATER im Unterricht. Im idealisierten Szenario (vgl. Abb. 14) er Hilfe in Wissens-, Methoden- und Medienfragen. Er stellt sich darüber hinaus als Gesprächspartner zur Verfügung. Insofern schreibt er nicht vor, was inhaltlich, methodisch und medientechnisch gelernt werden musste. Die Lernaufgaben der Schüler sollten erstens aus der SACHLOGIK DER FORSCHUNGSFRAGE und zweitens im Hinblick auf die Weberstellung der Forschungsergebnisse (PRODUKTORIENTIERUNG) von den Schülern selbst (EIGENINITIATIVE) abgeleitet werden. Die Lehreraktivität und -aufgabe sollten ausschließlich der Maxime der Schüleraktivität dienen: „denkende Erfahrung“. Der berichtete Projektverlauf zeigt aber, dass der PL in das Lerngeschehen der Schüler mehr Einfluss nehmen musste, als das idealisierte Szenario vorgesehen hatte.

### 3. Entwicklung der Module

Für den Projektunterricht *Jugend forscht im Internet* wurden folgende Module entwickelt:

- Fragebogen zum Kurs und den Internetkenntnissen,
- Aufgabe: Internetkompetenz,
- PowerPoint Präsentation und
- Aufgabe: Suchmaschine.

Ein PL kann nicht auf alle während des Projektes auftauchenden Probleme – ob medientechnische, inhaltliche oder methodische - vorbereitet sein. Wenn man mit dem Computer arbeitet, begegnet man unerwarteten medientechnischen Problemen besonders häufig. Natürlich ist es umso besser, je mehr Kenntnisse der PL über Computer und Internet hat, wie z.B. über Betriebssystem, Navigation im Netzwerk und Programme wie Webeditoren. Fehlende Kenntnisse der Schüler sind aber kein entscheidendes Hindernis, eine Forschungsarbeit mit Internet zu starten. In einer konstruktivistischen Lernumgebung dürften nicht nur Schüler, sondern auch Lehrer Fehler machen. Mit Engagement, Vorbereitung und einem konstruktivistischem Verständnis des Lernens kann man sich selbst und seine Methode schnell besser gestalten (SITUATIONSGESTALTER).

### **7.3 Diskussion: Interpretation der Steuerbarkeit des Lernens im praktischen Kontext**

Der erste Teil dieser Arbeit hatte sich mit der Forschungsfrage *Ist das Lernen steuerbar neurowissenschaftlich bearbeitet*. Die Frage wird hier im Kontext des schulischen Lernens noch einmal aufgegriffen und anhand des praktizierten Unterrichtsbeispiels und der erhobenen empirischen Daten diskutiert.

Die zu diskutierenden Fragen lauten:

1. Inwiefern haben die Schüler im Unterricht selbststeuernd gelernt?
2. Wie ist das selbstgesteuerte Lernen im praktischen Kontext zu verstehen?
3. In welchem Verhältnis stehen Instruktion und Konstruktion (hier K III) zueinander?

Zur Diskussion wurden folgende Daten erhoben:

- Beobachtung der Schülertätigkeit und
- Schülerbeurteilung der Forschungsarbeit.

#### **7.3.1 Schülertätigkeit**

Die Schülertätigkeit wurde während des Projektes beobachtet. Die Beobachtungsdaten wurden zum einen zur Analyse der Intensität und der Art der Schülertätigkeiten benutzt und zum anderen zur Analyse der Entscheidungsprozesse beim Lernen zu Grunde gelegt. Die Intensität und Art der Schülertätigkeiten während der Forschungsarbeit wurde anhand eines vom Autor entwickelten Beobachtungsrasters durch eine dritte Person registriert. Die Schülertätigkeiten wurden im Raster wie folgt kategorisiert:

- Einzelarbeit,
- Teamarbeit,
- von der Forschungsarbeit wegführende Tätigkeit (allein oder die Arbeit der Mitschüler störend) und
- nicht klassifizierbar.

In einem Projektunterricht, in dem die Schüler selbst aktiv sein sollen, sind ihre Tätigkeiten sehr variabel. Bei freier Aktivität und Interaktionen mit Mitschülern treten immer wieder neue, nicht berücksichtigte Tätigkeiten auf. Es ist deshalb nicht möglich, alle während des Unterrichts auftretenden Tätigkeiten aufzulisten. Deshalb wurde ein halbstrukturiertes Beobachtungsraster entwickelt, das dem Beobachter neben den aufgelisteten Tätigkeiten freie Notizen zur Schüleraktivität erlaubt.

Folgende Daten wurden dabei erhoben:

- Kategorisierung der Schülertätigkeit,
  - Forschungsrelevant: Einzelarbeit oder Teamarbeit,
  - Forschungsirrelevant: abweichend oder nicht klassifizierbar,
- Dauer der Tätigkeit,
- benutzte Medien,
- Häufigkeit der Schüler-Schüler-Interaktion (S-S) und
- Häufigkeit der Schüler-Projektleiter-Interaktion (S-PL).

2 Schüler (D. und P.) wurden zufällig ausgewählt und beobachtet. Beide wurden in einer Unterrichtsstunde (90 min.) jeweils etwa 30 Min. lang beobachtet.



Tabelle 2: Schülertätigkeit von D.

Datum: 25.05.00 Dauer der Beobachtung: 27 Min. (vom 14:23 bis 14:50 Uhr)

Forschungsarbeit der Stunde: Fragebogenerstellung

Art der Arbeit	Dauer & Aktivität	Medien	Interaktion
Einzelarbeit 14:32-14:50 Uhr (18 Min.)	16 Min.: Fragebogen im PC erstellen Hilfe bei der Übersetzung  2 Min.: Computerarbeit beim anderen angeschaut.	PC, Wörterbuch, Webeditor (Netscape Composer)	S-S: 5-mal  S-PL: 5-mal
Teamarbeit 14:23-14:32 Uhr (9 Min)	6 min. (14:23-14:29): Fragen erstellen (mündl. Gespräch)	Stift & Papier	S-S: 1-mal
	1 min. (14:29-14:30): PC-Arbeit beim anderen angeschaut		S-PL: 2-mal
	2 min. (14:30-14:32): Ergebnis mit PL besprochen		
	14:32 Wechsel in die Einzelarbeit		
Abweichend von der Arbeit (Alleine? Oder die anderen störend?)	Was war es? Wie lang? Welche Medien? Keine		
Nicht klassifizierbar	Was war es? Wie lang? Welche Medien? Keine		

**A. Tätigkeit von D.**

D. wurde 27 Min. beobachtet. In dieser Zeit erstellte er zum einen die deutsche Version der Fragebögen am Computer: Daran arbeitete er 18 Min. lang alleine. Zum anderen leistete er 9 Min. Hilfe, als seine Gruppenmitglieder die Fragebögen ins Englische übersetzten. Die Hilfeleistung wurde als Teamarbeit kategorisiert (vgl. Tabelle 2). Während der beobachteten Zeit schaute er zweimal (2 Min. & 1 Min.) die Arbeiten der anderen an und sprach einmal (2 Min.) über das Ergebnis der Arbeiten mit dem PL. Die Zusammenarbeit (5-malige S-S-Interaktionen), die zur Hilfe der Englischübersetzung durchgeführt wurde, wurde während der Einzelarbeitsphase weitergeführt. Bei den Schüler-Projektleiter-Interaktionen handelte es sich entweder um Tabellenerstellung, um Verbesserung der Fragebögen oder um Englischhilfe. Keine abweichenden oder nicht klassifizierbaren Arbeiten waren in seiner Tätigkeit festzustellen.

Seine Tätigkeiten waren zeitlich folgendermaßen geordnet:

Fragen erstellen → PC-Arbeit bei anderen anschauen → Ergebnis mit dem PL besprechen (bis hierher Teamarbeit) → (ab hier Einzelarbeit) Fragen im PC aufschreiben/ Hilfe Englisch → PC-Arbeit bei anderen anschauen → Fragen im PC aufschreiben/ Hilfe Englisch.

Während seiner Arbeit wurden Medien wie PC, Webeditor, Wörterbuch, Stift und Papier benutzt.

## B. Tätigkeit von P.

P. wurde 35 Min. lang beobachtet. Er leistet ausschließlich Einzelarbeit und wechselte in dieser Zeit dreimal die Fenster zwischen Word und der GMX-Seite im Internet, um die Emailantworten der koreanischen Schüler auszuwerten.

Die vergleichsweise vielen kurzen Schüler-Schüler-Interaktionen (14 mal) sind z.T. auf die Abstimmung der Arbeitsteilung mit den anderen Gruppenmitgliedern zurückzuführen. Die Schüler-Projektleiter-Interaktionen (5 mal) hatten in dieser Zeit Tipps zur Speicherung der Daten zum Gegenstand (vgl. Tabelle 3). Benutzte Medien waren PC, Internet, Webbrowser und Textverarbeitungsprogramm.

Tabelle 3: Schülertätigkeit von P.

Datum: 08.06.2000 Zeit: 35 Min. (vom 14:15 bis 14:50 Uhr)

Forschungsarbeit der Stunde: Fragebogenerstellung

Art der Arbeit	Dauer & Aktivität	Medien	Interaktion
<b>Einzelarbeit</b> 35 Min: 14:15-14:50 Uhr	14:15-14:22: 7 Min. 14:22-14:29: 7 Min. 14:29-14:43: 14 Min. 14:43-14:50: 7 Min.	Internet: GMX Word GMX Word	S-S: 14-mal  S-PL: 5-mal
<b>Teamarbeit</b>	Er arbeitete allein, jedoch ständig in Abstimmung mit seinen Teammitgliedern → also häufige S. -S. - Interaktion		S-S:  S-PL:
<b>Abweichend von der Arbeit</b> (Alleine? Oder die anderen störend?)	Was war es? Wie lang? Welche Medien? Keine		
<b>Nicht klassifizierbar</b>	Was war es? Wie lang? Welche Medien? Keine		

Die Beobachtungsdaten zeigen, dass bei den Schülern keine forschungsirrelevante Tätigkeit auftrat und dass sie hundertprozentig auf ihre Forschungsarbeit konzentriert waren. Diese Feststellung muss zwar angesichts der oben berichteten anderen Vorkommnisse relativiert werden. Die subjektive Beobachtung des PL bestätigt jedoch, dass sich sowohl die Kosmos-, als auch die Pokémon-Gruppe während ihrer gesamten Forschungsarbeiten überwiegend mit ihrer Arbeit beschäftigt hat und dass sie dann von ihrer Arbeit abgelenkt waren, wenn sie auf Probleme stießen, die sie mit ihren Kompetenzen nicht lösen konnten, wie z.B. bei der Umfrage durch Chatten. J. ist es nicht gelungen, in die Forschungsarbeit einzusteigen und sich mit ihr zu identifizieren. Dementsprechend zeigte er öfter als die anderen von seiner Forschungsarbeit wegführende Tätigkeiten, wie beispielsweise Stuhl-Schieben.

Zur Beantwortung der Frage *Inwiefern die Schüler selbstbestimmend gelernt haben*, wurde eine Analyse der Entscheidungsprozesse beim Lernen gemacht. Die Beobachtungsdaten deuten an, dass die Schüler ihre Entscheidungen meist selbst trafen und ausführten. Sie entschieden über ihre Arbeitsweise (Teamarbeit oder Einzelarbeit) und wechselten diese je

nach Bedarf selbst. Auch die Dauer der Tätigkeit wurde von ihnen bestimmt. Wenn nötig, suchten sie Interaktionen mit ihren Mitforschern oder mit dem PL. Sie bestimmten selbst die Art und Häufigkeit der Interaktionen. Darüber hinaus wählten sie selbst die benötigten Medien aus. Um genauer festzustellen, welche Entscheidung von wem getroffen wurde, werden nun die Entscheidungsprozesse bei ihrer Forschungsarbeit analysiert.

### 7.3.2 Analyse der Entscheidungsprozesse

Bei einem aktiven Lernen im Projektunterricht müssen Schüler unzählige Entscheidungen treffen. D. machte z.B. zur Fragebogenerstellung am PC, als seine Arbeit mit dem Raster beobachtet wurde, viele Formatierungsschritte wie Schriftgröße, Absatz, Hintergrundfarbe und Drucken. Er musste dabei viele Entscheidungen treffen. Bei der Hilfe der Englischübersetzung machte er zur Wortauswahl und Satzformulierung Vorschläge, wobei auch kleine Entscheidungen in seinem Gehirn getroffen werden mussten. Diese haben einmal wichtige, ein anderes mal triviale Bedeutung. Je mehr man diese Entscheidungen selbst aus eigenen Kompetenzen heraus trifft, desto mehr fühlt man sich selbstbestimmt und ergreift Lerninitiative. Die nachfolgende Analyse der Entscheidungsprozesse soll zeigen, inwiefern die Schüler in ihren Entscheidungen selbstbestimmend waren. Die beobachteten Schülertätigkeiten von D. und P. sind dabei die Grundlage.

#### A. Entscheidungsprozesse von D.

Es ist nicht möglich, alle kleinen Entscheidungen, die meist im Kopf blitzschnell getroffen werden, vollständig aufzulisten. Unten sind 8 Entscheidungsmomente aufgeführt, die aus didaktischer Sicht zur Diskussion über die Selbstbestimmung des Lernens von Belang sind.

##### 1. Forschungsfrage neu definieren

D. ist mit seinen Mitforschern festgestellt, dass die Forschungsfrage seiner Gruppe *Wie viele Pokémonfans gibt's es auf der ganzen Welt* zur Umfrage unangemessen ist. „Wir können die Forschungsfrage nicht beantworten“ (Schülerinitiative). Der PL wies darauf hin, bei der Neuerstellung der Fragen darauf zu achten, dass die Befragten die Fragen beantworten können. Sonst habe die Umfrage keinen Sinn (Lehrervorschlag). D. akzeptierte den Vorschlag (Schülerakzeptanz).

##### 2. Zusammenarbeit zur Frageerstellung

Der PL schlug vor, die Fragen gemeinsam aufzuschreiben. D. akzeptierte es, ebenso wie die anderen.

##### 3. Ergebnis

Die Schüler zeigten dem PL ihre neuen Fragen (Schülerinitiative). Die gespannten Augen der Schüler warteten auf die Zustimmung des PL. Dies deutet darauf hin, dass D. es für selbstverständlich hält, dass seine Arbeit auf die Beurteilung des PL angewiesen ist. Der PL zeigte mit seinem Verhalten, dass die Schülerarbeit gut war.

##### 4. Aufgabenstellung

Der PL schlug der Gruppe zwei Arbeiten vor: Computerarbeit und Übersetzung.

##### 5. Aufgabenteilung

Die Schüler machten selbst die Aufgabenteilung. D. entschied sich für die Computerarbeit.

##### 6. Hilfe zur Englisch-Übersetzung

D. half C. gelegentlich bei seiner Übersetzung (Selbstentscheidung).

### 7. Medien (Webeditor)

Der PL schlug D. vor, mit dem Netscape Composer zu arbeiten, da ihm das Programm vertraut ist. Er akzeptierte.

### 8. Bei Problemen

D. bat bei Medien- und Übersetzungsproblemen um Hilfe, die der PL ihm auch zukommen ließ.

Die Entscheidungsschritte sind in Tabelle 4 zusammengestellt.

Tabelle 4: Entscheidungsschritte von D.

Entscheidungsmomente	1. Schritt	2. Schritt	3. Schritt
Forschungsfrage	Schülerinitiative	Lehrervorschlag	Schülerakzeptanz
Zusammenarbeit	Lehrervorschlag	Schülerakzeptanz	
Ergebnis	Schülerinitiative	Lehrerakzeptanz	
Aufgabenstellung	Lehrerbestimmung		
Aufgabenteilung	Schülerbestimmung		
Hilfe zur E-Ü.	Schülerbestimmung		
Medien	Lehrervorschlag	Schülerakzeptanz	
Bei Problemen	Schülerinitiative	Lehrervorschlag	Schülerakzeptanz

Insgesamt gab es 15 Entscheidungsschritten. Der Schüler leitete 3-mal seinen Arbeitprozess mit Eigeninitiative ein, akzeptierte 4-mal Lehrervorschläge und bestimmte 2-mal alleine. Der PL beteiligte sich also 4-mal mit seinen Vorschlägen am Entscheidungsprozess des Schülers D.

## B. Entscheidungsprozesse von P.

Es traten 4 Entscheidungsmomente während der beobachteten Zeit auf:

### 1. Auswertung der Emailantworten

Den Vorschlag vom PL, die Emailantworten auszuwerten, nahm er an.

### 2. Speichern

Für den ersten Schritt der Auswertung hat er sich entschieden, die Emails zu speichern.

### 3. Probleme beim Speichern

Hier stieß er auf ein Problem und holte sich Hilfe vom PL. Den Vorschlag des PL, in Word zu speichern, nahm er an.

### 4. Arbeitswechsel zur Verbesserung der Anfangsseite

P. brach dann die weitere Auswertungsarbeit ab und ging zur Verbesserung der Anfangsseite über.

Die Schritte bei seinen Entscheidungen sind in Tabelle 5 zusammengestellt.

Tabelle 5: Entscheidungsschritte von P.

Entscheidungsmomente	1. Schritt	2. Schritt	3. Schritt
Auswertung	Lehrervorschlag	Schülerakzeptanz	
Speichern	Schülerbestimmung		
Problem	Schülerinitiative	Lehrervorschlag	Schülerakzeptanz
Arbeitswechsel	Schülerbestimmung		

P. traf zweimal seine Entscheidung alleine und führt sie aus, einmal ergriff er die Initiative und zweimal reagierte er auf den Lehrervorschlag positiv. Aus der Tabelle ist abzulesen, dass der PL an zwei von vier Entscheidungsmomenten des Schülers P. beteiligt war. Die Prozessanalyse der Entscheidungen zeigt, dass der PL an 8 von insgesamt 12 Entscheidungsmomenten beteiligt war. Die Schüler brauchten während der ganzen Zeit Tipps, Unterstützung, Anregung und Hilfe des PL. Einmal bestimmte sogar der PL selbst, was der Schüler D. zu tun hatte: Zusammenarbeit für die neue Fragebogenerstellung (vgl. Tabelle 4).

Im Folgenden wird betrachtet, wie die Schüler ihre Forschungsarbeit selbst erlebt haben, ob sie trotz der Mitwirkung des PL ihr Lernen als selbstbestimmt erlebt haben oder sich vielleicht deswegen in ihrer Arbeit eingeschränkt fühlten.

### 7.3.3 Schülerbeurteilung der Forschungsarbeit

Zur Analyse der Schülerbeurteilung ihrer Forschungsarbeit wurde am Ende des Projektunterrichts eine Befragung durchgeführt. Die Fragenbogenentwicklung orientierte sich an Konrad (2000). Seine Fragen, die er zur Erfassung des selbstgesteuerten Lernens bei Studierenden eingesetzt hatte, sind an früher verwendeten Instrumenten (1996, 1997) sowie an einer deutschen Übersetzung des LASSI („Learning and Study Strategies Inventory“; Weinstein, 1988; Weinstein & Palmer, 1992) angelehnt. Der Fragebogen beinhaltet 5 Dimensionen: *Erlebte Selbststeuerung*, *Lernmotivation*, *Selbstkonzept*, *Selbstüberwachung* und *Informationsverarbeitung*. Die Fragen der letzten beiden Dimensionen sind im Kontext der vorliegenden Projektarbeit irrelevant und wurden deshalb nicht berücksichtigt. Die Fragen der anderen drei Dimensionen *Erlebte Selbststeuerung*, *Lernmotivation* und *Selbstkonzept* wurden dem Kontext angepasst und umformuliert. Die Schüler ( $N = 8$ ) beurteilten die Fragen auf 5-stufigen Likert-Skalen (von „trifft sehr selten zu“ bis „trifft sehr oft zu“).

#### Erlebte Selbststeuerung

01. Beim Lernen im Internet-WUV-Kurs hatte ich das Gefühl, das zu tun, was ich selber tun will.
02. Beim Lernen im WUV-Kurs erlebte ich mich als unabhängig und selbstbestimmt.
03. Im WUV-Kurs konnte ich selbstbestimmend lernen.
04. Im WUV-Kurs zeigte ich eine hohe Selbstbeteiligung.
05. In der Regel konnte ich meine Art zu lernen (arbeiten) selbst wählen.
06. Wurden Gruppenarbeiten durchgeführt, habe ich selbst entschieden, mit wem ich zusammenarbeite oder lerne.
07. Ich gestaltete die Lernprozesse im WUV-Kurs aktiv mit.
08. Ich nutzte die Möglichkeit, interessante Aufgaben vertiefend zu bearbeiten.
09. Ich fühle mich für mein Lernen im WUV-Kurs selbst verantwortlich.

### Lernmotivation

01. Auch wenn die Arbeiten im WUV-Kurs uninteressant waren, gab ich nicht auf und machte sie trotzdem.
02. Ich bin eigentlich ungern in den Internet-WUV-Kurs gekommen.
03. Das, was ich im WUV-Kurs gemacht habe, hat mich außerhalb des Kurses beschäftigt.
04. Ich habe mich im WUV-Kurs auch dann immer angestrengt, wenn ich die Aufgabe nicht mochte.
05. Wenn ich die Aufgaben nicht machen wollte, fiel es mir leicht, eine Entschuldigung dafür zu finden.
06. Wenn die Aufgabe schwer war, gab ich schnell auf oder machte nur die einfache Aufgabe.
07. Wenn ich eine Aufgabe zu lösen hatte, so versuchte ich, sie in jedem Fall durchzuarbeiten.
08. Ich habe mich bemüht, keine WUV-Stunde zu versäumen.
09. Im WUV-Kurs habe ich mir hohe Maßstäbe gesetzt.

### Selbstkonzept

01. Beim Lernen im WUV-Kurs habe ich gute Ideen eingebracht.
02. Ich bezweifle, ob meine Leistungen ebenso gut sind, wie die meiner Mitschüler.
03. Ich war im WUV-Kurs in der Regel sehr erfolgreich.
04. Um im WUV-Kurs erfolgreich zu arbeiten, brauche ich gute Lehrer.
05. Ich war nicht sonderlich erfolgreich, wenn es darum ging, die vorgegebenen Aufgaben in die Praxis umzusetzen.
06. In den meisten WUV-Kursen würde ich meine Leistungen dem unteren Bereich der Mitschüler zuordnen.
07. Mit einer guten Bescheinigung rechne ich am Kursende.

In Tabelle 6 im Anhang sind die Summen der Schülerbeurteilungen dargestellt. Um die in dieser Arbeit erzielten Schülerbeurteilungen mit denen der Studierenden von Konrad zu vergleichen, wurde eine z-Transformation durchgeführt, wobei die Studentenerhebung von Konrad (vgl. Tabelle 7 im Anhang 12) als Population zugrunde gelegt wurde.

Wie in Tabelle 8 in dem Anhang ablesbar, erlebten 7 von 8 Schülern ihre Forschungsarbeit auf einem (sehr) hohen Niveau selbststeuernd. 6 Schüler lernten sehr hoch motiviert, 2 Schüler zeigten keinen Unterschied zur Population. Auf der Dimension *Selbstkonzept* zeigten 3 Schüler einen Unterschied in Richtung eines stärkeren Selbstkonzepts. Negative Extreme sind auf keinen Dimensionen und bei keinem Schüler feststellbar.

Tabelle 9 im Anhang zeigt die Mittelwerte der Schülerbeurteilungen und die zugehörigen Standard-Normalverteilungs-z-Werte. Wie an den z-Werten abzulesen ist, ist eine Unterschiede für die beiden Aspekte von *Erlebter Selbststeuerung* und *Lernmotivation* feststellbar. Die Schüler erlebten ihr Lernen mehr selbststeuernd als die von Konrad befragten Studenten. Die Analyse deutet außerdem darauf hin, dass die Schüler mit höherer Lernmotivation als die Studenten lernten. In Bezug auf das Selbstkonzept ist allerdings kein eindeutiger Unterschied zwischen den beiden Gruppen festzustellen.

Zu den vorgenannten Ergebnissen ist selbstkritisch anzumerken, dass die von Konrad mit Studierenden erzielten Werte nur mit Einschränkung als Vergleichswerte für die hier befragten Schüler herangezogen werden können, denn die Selbstbeurteilungsfähigkeit von

Schülern könnte weniger ausgeprägt sein als die von Studierenden. D.h., die hier erzielten empirischen Ergebnisse können nur als Hinweise gewertet werden, die in weiteren Untersuchungen abzuklären sind. Allerdings werden die erzielten empirischen Ergebnisse durch Unterrichtsbeobachtungen und Gespräche mit den Schülern gestützt.

### 7.3.4 Interpretation des selbstgesteuerten Lernens im praktischen Kontext

Eine Zusammenfassung der Datenanalyse zeigt,

1. dass eine sehr hohe Intensität der Schülerarbeit an den Beobachtungsdaten abzulesen ist,
2. dass die Schüler ihr Lernen auf einem hohen Niveau als selbststeuernd erlebt haben und
3. dass die Analyse der Entscheidungsprozesse viele Lehrerbeteiligungen an den Schülerentscheidungen aufweist.

Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass sich die Schüler auch bei Lehrerbeteiligungen an Schülerentscheidungen in ihrer Arbeit nicht eingeschränkt fühlten und ihr Lernen als selbstbestimmt beurteilten. Selbstgesteuertes Lernen korreliert also nicht mit der Formel: je mehr Freiheit beim Lernen, desto mehr Selbststeuerung.

Bei der Forschungsarbeit der Schüler ist ihnen nicht uneingeschränkte Freiheit zu erlauben, da sie nicht alle Irrwege zu durchlaufen brauchen. Dies bestätigt Bastian mit Hinweis auf den erfahrenen Didaktiker *Neber* (1973; 1978): Eine »Extremform als un gelenktes – also ausschließlich selbstgesteuertes Lernen erbrachte nicht die erhofften Ergebnisse (...). Auch das heute wohl verbreitetste Konzept, in dem der Schüler als Forscher eine zentrale Rolle hat – das Projektlernen – hat sich nach ersten emphatischen Gegenpositionen gegen fremdgesteuertes Lernen auf eine notwendige Begleitung der Rolle des Lehrenden in schülerorientierten Lernprozessen besonnen« (Bastian 1991, S. 10). Während der Projektarbeit gab es viele Momente, in denen der PL die Schüler mit seinen Tipps, Vorschlägen, Hinweisen und Erinnerung an Regeln auf den „richtigen“ Weg brachte.

Die Idee des selbstgesteuerten Lernens darf also nicht dahingehend verstanden werden, dass die Lehrer sich aus dem Lernprozess der Schüler zurückziehen, wie der Radikale Konstruktivismus missverstanden werden könnte, auch wenn er u.U. mit seiner kontroversen Diskussionsführung selbst unnötige Missverständnisse erzeugt. Im Gegenteil: Der Lehrer muss unter bestimmten Bedingungen aktiv in den Lernprozess eingreifen. Die Auswahl der Forschungsthemen hätte beispielsweise der Projektleiter am Beginn der Schülerforschungsarbeit bestimmen können. Er verzichtete darauf, um die Forschungsarbeiten der Schüler möglichst auf ihre eigenen Erfahrungen aufbauen zu lassen. Die Forschungsfrage der Kosmosgruppe war in beide Richtungen sehr gut geeignet: in die des Schülerinteresses und in die der gesellschaftlichen Relevanz. Die Forschungsfragen der Pokémongruppe und der Fußballgruppe entsprachen zwar der Schülerneugier, gehören in inhaltlicher Hinsicht aber nicht zu denjenigen, mit denen sich die Schüler unbedingt zu beschäftigen brauchen.

Zur sachgemäßen Interpretation des Ergebnisses der Schülerbeurteilung, ihr Lernen „selbststeuernd“ erlebt zu haben, wird hier auf den neurowissenschaftlichen Sinn der Selbststeuerung des Lernens noch einmal hingewiesen. Der neurowissenschaftlichen Analyse der Funktion des Bewusstseins zufolge hat nicht das bewusste Ich der Schüler die Entscheidung getroffen. Diese Feststellung deutet darauf hin, dass die Schülerentscheidungen keine „freien“ Entscheidungen sind, wenn sie sich auch dabei frei fühlen. Sie sind vielmehr zum einen *erfahrungsgebunden*, zum anderen *situationsbedingt*. Will man den Autor der Entscheidung im Gehirn feststellen, so ist es nicht der assoziative

Cortex, in dem das Bewusstsein auftritt, sondern das limbische System. An dieser Stelle wird an die Funktion des Bewusstseins erinnert: »Wenn immer es um die Frage geht, was wir als nächstes tun sollen, dann greift das limbische System auf seine Erfahrungen zurück, die im emotionalen, deklarativen und prozeduralen Gedächtnis gespeichert sind. Diese treten dann als Wünsche, Absichten, Wissensstücke, Handlungsanweisungen und Fertigkeiten in unserem Bewusstsein auf; wir führen sie als bewusstes Ich aus, so als ob wir damit unseren eigenen Vorstellungen folgten« (Roth 2001, S. 448). Das limbische System, das Bewertungssystem des Gehirns, setzt sich allerdings meist nicht „brutal“ durch. »Jede Bewertung geschieht aufgrund des Gedächtnisses, d.h. früherer Erfahrungen und Bewertungen« (Roth 1994, S. 184-185). Insofern sind die Entscheidungen der Schüler *erfahrungsgebunden*. Außerdem werden bei den Entscheidungen die Daten mit berücksichtigt, die der präfrontale Cortex analysiert hat, „was da draußen die Sache ist“ (vgl. Roth 2001, S. 424-5). Insofern sind die Entscheidungen *situationsbedingt*.

Jede Entscheidung der Schüler beruht schließlich auf ihrer Vorerfahrung und den situativen Gegebenheiten. Zu diesen beiden gehören verschiedene Komponenten, wie Vorwissen und Kompetenzen der Schüler, die sie in ihrem Leben erworben haben; Erfahrungen im Verlauf des Projektes; Medienerfahrungen in ihrem Alltag oder in anderen Kursen; bisherige Erfahrung im Umgang mit dem Projektleiter und mit den Mitforschern; ihr Vorwissen zu ihrer Forschungsfrage usw. Zu den situativen Gegebenheiten gehören auch andere Komponenten, wie die Sachlogik der Forschung, die ihre gesamte Forschungsarbeit begleitet; Produktorientierung (Webgestaltung), die vom PL vorgegeben war; räumliche und zeitliche Gegebenheiten insgesamt; momentanes Verhalten der Mitschüler und des Projektleiters usw. Jede Entscheidung der Schüler ist in dieser Hinsicht eine hoch komplexe Leistung, die das Gehirn durch Errechnung sowohl innerer als auch äußerer Gegebenheiten erbracht hat.

Es liegt nun auf der Hand, dass das „selbstgesteuerte“ Lernen im Grunde sowohl erfahrungsgebunden als auch situationsbedingt ist, wie jedes andere Lernen auch. Die Datenanalysen zeigten, dass die Forschungsarbeit der Schüler nach der gängigen Definition und den üblichen Kriterien in der Pädagogischen Psychologie durchaus als ein selbstgesteuertes Lernen zu betrachten ist, und zwar auf einem sehr hohen Niveau. Dennoch ist es nicht „selbstgesteuert“, wenn nach der in dieser Arbeit ausgearbeiteten neurowissenschaftlichen Definition der Selbststeuerung und ihren Kriterien geurteilt wird. Dies bestätigt die Analyse der Entscheidungsprozesse, die eine hohe Lehrerbeteiligung aufweist, und widerlegt den ersten Eindruck, den man aufgrund der Schülerbeobachtung gewinnen könnte. Das selbstgesteuerte Lernen entspricht also nicht dem tatsächlichen Lernprozess. Es repräsentiert die Zielvorstellung des Lernens, über die ein gesellschaftlicher Konsens besteht: mehr Eigeninitiative durch den Lernenden selbst.

Die Diskussionen darüber, ob das Lernen ein fremdgesteuerter oder ein selbstgesteuerter Prozess ist, sind oft nicht konstruktiv und polarisieren die Gemüter unnötig. Sie sind aus neurowissenschaftlicher Sicht sogar gegenstandslos, weil Lernen an sich kein Steuerungsprozess ist. Für eine konstruktive Diskussion ist Voraussetzung, sich mehr der Frage zuzuwenden: *Unter welchen Bedingungen* läuft der Lernprozess *wie* ab? Konkret zum Beispiel hier: Wie hätte die Forschungsarbeit der Schüler besser unterstützt werden können?

### 7.3.5 Instruktion vs. Konstruktion

Bei manchen lerntheoretischen Auseinandersetzungen wird die Frage der Steuerbarkeit des Lernens polarisiert. Das Lernen wird dann entweder als ein fremdgesteuerter oder als ein selbstgesteuerter Prozess angenommen. Wird die Polarisierung auf die didaktische Ebene übertragen, so geht es darum, ob eine Instruktion oder eine Konstruktion die bessere Lehrmethode ist. Die hier gemeinte Konstruktion ist selbstverständlich K III, die konstruktivistische Lernumgebung, die in Kapitel 5 diskutiert wurde und die dem Begriff der



Instruktion gegenübersteht. Die Instruktion ist dann als eine durchstrukturierte Lehrmethode aufzufassen, in welcher ein Lehrer, ein Trainer oder ein Lernprogramm für die Strukturierung des Lernprozesses verantwortlich ist.

Bei Gestaltung einer Lernumgebung ist nicht die lerntheoretische Überlegung ausschlaggebend, ob das Lernen eher ein von außen beeinflusster oder von innen selbst initiiertes Prozess ist. Vielmehr entscheidet das Lernziel, wie gelernt werden soll. Wenn die Vermittlung des Lerninhaltes im Vordergrund steht, wird der Unterricht meist instruktivistisch organisiert. So hat er anscheinend seinen Vorteil in der effektiveren Wissensvermittlung. Geht es aber beim Lernen darum, dass die Schüler Lerninitiative ergreifen, Erfahrungen machen, sie durch Versprachlichung aktivieren und über den gesamten Lernprozess, über ihre eigene Arbeit und über sich selbst reflektieren, so sollte die Lernumgebung konstruktivistisch gestaltet werden. In einer konstruktivistischen Lernumgebung wird aber die Instruktion nicht verdammt. Im Gegenteil: Instruktion kann sehr wohl ein Bestandteil der Konstruktion sein.

Diese Arbeit plädiert daher für eine Verknüpfung von Konstruktion und Instruktion, wie dies Gudjons (1997, S. 83), Bastian (1991) und Reinmann-Rothmeier & Mandl (1998; 2001) auch tun. Zu betonen ist aber an dieser Stelle, dass die Instruktion die Konstruktion *ergänzt*, nicht umgekehrt. Die gesamten didaktischen Überlegungen müssen der Idee der Konstruktion verpflichtet sein. Die Instruktion hat den Konstruktionsprozess des Lernens zu unterstützen. Sie kann als ein Modul in der konstruktivistischen Lernumgebung zu einem bestimmten Zweck eingesetzt werden, um die Lerneffektivität der Schüler zu erhöhen oder die Lehrerarbeit im Unterricht zu entlasten. Bei der Gestaltung einer konstruktivistischen Lernumgebung ist nicht mehr zwischen der Konstruktion und der Instruktion zu polarisieren, sondern genau zu überlegen, welches Modul wie, wann und warum in die Konstruktion zu integrieren ist. Ebenso verhält es sich mit der Frage, ob Schülerbestimmung oder Lehrerbestimmung in der jeweiligen Situation geeigneter ist, um den Konstruktionsprozess des Lernens zu unterstützen. Das Beispiel der Prozentrechnung oder des Dividierens während der Projektarbeit zeigt, dass die Schüler mit einem Modul effektiver hätten gelernt haben können, wenn ihnen eine didaktisch gut strukturierte Lernsoftware angeboten worden wäre, die einem mathematikdidaktisch nicht geschulten Projektleiter in der Effektivität und in der Erklärung von Sinn und Anwendung der Prozentrechnung überlegen ist. Ein solches Programm kann weiterhin die Binnendifferenzierung des Lernens erhöhen und ist auch dem konstruktivistischen Lernen dienlich. Damit wird der Lehrer in der Wissensvermittlung entlastet und kann sich mehr auf seine eigentliche Rolle konzentrieren: Lernberater, Diagnostiker und Situationsgestalter.

Schließlich ist noch einmal darauf hinzuweisen, dass man eine konstruktivistische Lernumgebung nicht allzu viel strukturieren darf. Wenn die Strukturierung des Unterrichts den Konstruktionsprozess des Lernens nicht mehr unterstützt, ereilt sie damit das Schicksal des „entdeckenden Lernens“ von Bruner über Ausubel bis Gagné (vgl. Gudjons 1997). Das wäre der Tod des konstruktivistischen Projektunterrichts! »Wie jedes Handeln, so können auch Handlungsprozesse von Lernenden scheitern. Handeln ist zwar prinzipiell zielgerichtet, aber es fließen auch nicht vorhersehbare oder unerwünschte Nebenwirkungen ein. Handlungen sind in ihrem Ausgang polyvalent („Unabsehbarkeit der Taten“ - Hannah Arendt). Darum würde eine exakte, wissenschaftlich geleitete, lerntheoretisch bis ins Detail abgesicherte und präzise durchgehende *Methodisierung* das Konzept aushöhlen« (Gudjons 1997, S. 65-66). Auch in einer instruktivistischen Lernumgebung, in der es sich z.B. überwiegend um Wissensvermittlung handelt, ist darauf zu achten, dass das Lernen *immer* ein Konstruktionsprozess ist, der nie von außen gesteuert wird.