

**Anwendung der Methode Lernen durch Lehren (LdL) im Schwerpunktvorhaben  
im Biologieunterricht in der Jahrgangsstufe 11**

**Hausarbeit**

**im Rahmen der Zweiten Staatsprüfung für das Lehramt der Sekundarstufe II + I**

**gemäß der Ordnung des Vorbereitungsdienstes (§ 56 OVP) für die Ausbildung der  
Lehrämter für die Sekundarstufe II + I vom 02. Februar 1999**

vorgelegt von:

Lehramtsanwärter  
Dirk Lorenz  
Schlegelstr. 36  
50935 Köln

**Staatliches Studienseminar Köln I für das Lehramt für die Sekundarstufe II + I**

**Ausbildungsfach:** Biologie

**Fachleiter:** Herr Bischofs, StD

**Ausbildungsschule:**

Kaiserin-Augusta-Schule  
Gymnasium  
Georgsplatz 10  
50676 Köln

Köln, den 24.08.2000

## **Inhalt**

### **Inhaltsverzeichnis**

1. Einleitung
2. Die Methode „Lernen durch Lehren“ (LdL)
3. Das Schwerpunktvorhaben
  - 3.1. Allgemeines
  - 3.2. LdL im Schwerpunktvorhaben

4. Das Schwerpunktvorhaben „Sport biologisch betrachtet“
  - 4.1. Erläuterung des komplexen Oberbegriffes
  - 4.2. Beschreibung der Durchführung
5. Darstellung der von den SchülerInnen vorbereiteten Unterrichtseinheiten
6. Bewertung des exemplarischen Einsatzes der LdL-Methode im Schwerpunktvorhaben
  - 6.1. Wie erleben die SchülerInnen die LdL-Methode?
  - 6.2. Bewertung des Lernerfolgs
  - 6.3. Akzeptanz der LdL-Methode bei den SchülerInnen
  - 6.4. Kritische Stellungnahme
7. Schlussfolgerung und Ausblick
8. Literaturverzeichnis

Anhang

**Der Anhang der vorliegenden Hausarbeit liegt Herrn Prof. Dr. Jean-Pol Martin (Universitätsallee 1, 85071 Eichstätt) vor.**

## **1. Einleitung und Vorgehensweise**

Die Gesellschaft, in der wir leben, wird zunehmend komplexer und unüberschaubarer. Bildung kann in einer solchen Gesellschaft nicht mehr als Zustand angesehen werden, sondern ist als ein Vorgang ohne festlegbaren Abschluss (lebenslanges Lernen) zu verstehen, weil das angeeignete Wissen innerhalb kürzester Zeit obsolet sein kann. Um den Anforderungen der komplexen Gesellschaft (und speziell der Arbeitswelt) gerecht werden zu können, reicht es nicht mehr aus, dass die Lernenden auf weiterführenden Schulen Fachwissen vermittelt bekommen. Vielmehr müssen sie Kompetenzen erwerben, mit Hilfe derer sie ihre komplexe Umwelt bewältigen und sich das ständig ändernde, notwendige Wissen aneignen können. Solche Kompetenzen sind Sach-, Methoden-, und Sozialkompetenz, in der Literatur unter dem Begriff Handlungskompetenzen zusammengefasst.

Mit der Methode „Lernen durch Lehren“ (LdL) üben SchülerInnen im Unterricht neue Rollen aus. Sie werden mit fortschreitendem Einsatz dieser Methode zu den Gestaltern des Unterrichts, der Lehrer wird mehr und mehr zum Beobachter und Koordinator. (siehe Kapitel 2.). Durch diese Rollenveränderung im Unterricht erhalten die Lernenden die Möglichkeit, die für ihre berufliche Zukunft notwendigen Kompetenzen zu erwerben und außerdem Vertrauen in die eigene Persönlichkeit zu fassen. Hier liegt das Forschungsinteresse der LdL-Methode begründet.

Laut Kontaktliste der LdL-Methode<sup>1</sup> wurde diese bisher in verschiedenen Stufen des Bildungssystems, in unterschiedlichen Schularten (z.B. Realschule, Gymnasium, und Berufsschule) und den verschiedensten Fächern (vor allem Fremdsprachen, aber auch Chemie,

---

<sup>1</sup> Martin, J.-P.: Kontaktbrief Nr. 79, 12. Jhrg., Eichstätt 1998 und Kontaktbrief Nr. 84, 13. Jhrg., Eichstätt 1999.

Biologie, Deutsch und Mathematik) praktiziert, allerdings noch nicht im Zusammenhang mit einem Schwerpunktvorhaben.

In der vorliegenden Hausarbeit soll zunächst kurz auf die Methode „Lernen durch Lehren“ und die Struktur der von den neuen Richtlinien vorgeschriebenen Schwerpunktvorhaben eingegangen werden, bevor die eigene Durchführung eines solchen Schwerpunktvorhabens unter Berücksichtigung der LdL-Methode beschrieben wird. Nach einer Darstellung der Ergebnisse wird dieses Unterrichtsvorhaben anschließend bewertet. Dazu werden von den SchülerInnen ausgefüllte Fragebögen sowie eine von der Lehrperson durchgeführte Wissensüberprüfung nach dieser Unterrichtssequenz ausgewertet und zur Diskussion gestellt. Über konkrete Vorschläge, wie man den SchülerInnen die Bewertungsmaßstäbe einer LdL-Einheit transparent machen kann und durch eine kritische Stellungnahme zum beobachteten Geschehen, werden Anregungen für mögliche zukünftige Einsätze der LdL-Methode bzw. für Durchführungen von Schwerpunktvorhaben gegeben. Da die Aussagen auf den Erfahrungen mit der einmaligen Durchführung eines Schwerpunktvorhabens basieren, liegt es auf der Hand, dass sie aufgrund der geringen Datenzahl keine wissenschaftlichen, statistisch abgesicherten Schlüsse zulassen.

Die Unterrichtsreihe fand mit einer längeren Unterbrechung statt. Die zwischen der Erarbeitungsphase und der Durchführung der Unterrichtseinheiten liegende Unterbrechung durch die Osterferien wurde durch eine Unterrichtsreihe der Ausbildungslehrerin um drei Wochen verlängert. Da noch eine Klausur geschrieben werden musste und die für den Kurs verantwortliche Fachlehrerin diese nicht über in Form von LdL erworbenem Wissen schreiben lassen wollte, erteilte sie eine Unterrichtsreihe zur Assimilation.

## 2. Die Methode Lernen durch Lehren

Die Unterrichtsmethode „Lernen durch Lehren“ wurde vor ungefähr zwanzig Jahren von Dr. J. P. Martin, Privatdozent an der Universität Freiburg entwickelt. Zunächst in fremdsprachlichen Fächern erprobt und diskutiert, kam sie in den letzten Jahren in immer mehr Fächern zum Einsatz. Der Austausch interessierter Lehrer findet über ein Kontaktnetz via Internet<sup>2</sup> und durch Kontaktbriefe sowie regionalen und bundesweiten Treffen statt.

Die folgende Definition aus „Englisch lernen und lehren“ von J. P. Timm<sup>3</sup> beschreibt die LdL-Methode umfassend:

„Wenn Schüler einen Lernstoffabschnitt selbständig erschließen und ihren Mitschülern vorstellen, wenn sie ferner prüfen, ob die Informationen wirklich angekommen sind, und wenn sie schließlich durch geeignete Übungen dafür sorgen, daß der neue Stoff verinnerlicht wird, dann entspricht dies idealtypisch der Methode ‘Lernen durch Lehren’.“

Es handelt sich also um eine handlungsorientierte Unterrichtsmethode, bei der sich die SchülerInnen mit Hilfe der Lehrperson gegenseitig unterrichten.

Die Aufgabe der Lehrperson dabei ist es, Arbeitsaufträge mit zeitlicher Vorgabe zu verteilen, die SchülerInnen bei der Vorbereitung ihrer Unterrichtseinheit zu unterstützen und insbesondere schriftliche Vorlagen zu korrigieren. Während des Unterrichts durch SchülerInnen sollte die Lehrperson nach Möglichkeit nicht eingreifen. Denn dies wirkt sich zum einen negativ auf die Motivation der SchülerInnen aus, zum anderen zieht die Lehrperson die Aufmerksamkeit der SchülerInnen dadurch wieder auf sich und nimmt den

---

<sup>2</sup> LdL-Homepage: [www.ldl.de](http://www.ldl.de)

<sup>3</sup> Martin, J.-P. und Kelchner, R.: Lernen durch Lehren, in: Timm, J.-P. (Hg.): Englisch lernen und lehren. Cornelsen Verlag Berlin 1993, S. 211ff.

unterrichtenden SchülerInnen die Möglichkeit, sich noch zu verbessern und so auch die Möglichkeit den Umgang mit der Gesamtsituation vor einer Klasse zu lernen.

Die SchülerInnen müssen den Stundenablauf (unter vorheriger Absprache mit der Lehrperson) regeln, eventuell die Wiederholung des Stoffes aus der letzten Unterrichtsstunde einleiten, gegebenenfalls Arbeitsgruppen einteilen, Aufträge verteilen, die Übungsphasen leiten und den zu Unterrichtenden eine Hausaufgabe stellen.

Der Sprachanteil der Lehrperson wird von 80 % auf 25 % reduziert, so dass den SchülerInnen mehr Raum für eigenständige Formulierungen und Aktivitäten bleibt, sie sich also intensiver mit dem Stoff auseinandersetzen. Den SchülerInnen soll so ein Verantwortungsbewusstsein für das Ergebnis der Unterrichtsstunde vermittelt werden, das eine vielfältige und bemühte Auseinandersetzung mit dem Lerninhalt zur Folge hat. Weil üblicherweise das Verhältnis der SchülerInnen untereinander besser ist als zur Lehrperson, sollte die Motivation Fragen zu stellen größer sein als im herkömmlichen Unterricht.

Da die Lehrperson lediglich als Regisseur agiert, wird das Erlernen eines angemessenen Sozialverhaltens (u.a. müssen die SchülerInnen als Experten akzeptieren) und die Befähigung zur Teamarbeit (u.a. selbständige Arbeitsteilung in den Gruppen) sowie die didaktische Kompetenz gefördert. Diese Methode ist nicht defizitorientiert; den SchülerInnen werden ihre Defizite nicht durch die Lehrperson aufgezeigt und müssen dann quasi „auf Befehl“ behoben werden, sondern die Ressourcen d.h. die potentiellen Interessen der SchülerInnen werden genutzt um intrinsisch motiviertes Arbeiten zu erzeugen. Die SchülerInnen stellen selbst fest, dass ihnen Wissen fehlt und entscheiden eigenständig wieviel sie sich davon in welcher Form aneignen, um den Gesamtzusammenhang gut zu verstehen.

Es steht außer Frage, dass die LdL-Methode nicht ausschließlich benutzt werden sollte. Sie ist als Ergänzung zu anderen Unterrichtsmethoden zu betrachten.

Ausführlicher soll im Rahmen dieser Hausarbeit zur zweiten Staatsprüfung auf die LdL-Methode nicht eingegangen werden, um den vorgegebenen Umfang dieser schriftlichen Ausarbeitung einzuhalten. Weitere Auskünfte zur LdL-Methode können bezogen werden über Dr. Jean-Pol Martin, Katholische Universität in 85071 Eichstätt (e-mail: Jean-Pol.Martin@T-online.de) oder direkt über die LdL-Homepage (<http://www.LdL.de>).

### **3. Das Schwerpunktvorhaben**

#### **3.1. Allgemeines**

Durch das Schwerpunktvorhaben sollen Inhalte aus mehreren Themenfeldern der Biologie gebündelt und gleichzeitig ganzheitlich unter Anwendungsbezug betrachtet werden. Es „wird hierdurch eine Möglichkeit geschaffen, unter bestimmten Aspekten Schwerpunkte zu setzen, die in besonderer Weise den Grundsätzen der Vertiefung, der Vielfalt und des Exemplarischen gerecht werde“ (vgl. Richtlinien vom 01.10.99 für das Fach Biologie der Sekundarstufe II, Kap. 2.3., S. 15).

Ziel ist es, die Vielfältigkeit der Biologie einerseits aufzuzeigen, andererseits durch Lernen am Exemplarischen aber auch begreifbar zu machen. Die von den Richtlinien<sup>4</sup> vorgeschriebenen Inhalte, die in einem Schwerpunktvorhaben thematisiert werden, sollen nicht additiv zum obligatorischen Lernstoff behandelt werden. Nur die fehlenden, obligatorischen Inhalte werden von der Lehrperson durch andere Unterrichtsmethoden vermittelt, so dass das

---

<sup>4</sup> Richtlinien für das Fach Biologie für die Sekundarstufe II vom 01.10.99, Hg. vom Ministerium für Schule und Weiterbildung, Wissenschaft und Forschung des Landes NRW.

Schwerpunktvorhaben den übrigen Unterricht sinnvoll ergänzt. Die inhaltliche und methodische Ausgestaltung obliegt der jeweiligen Lehrkraft, sollte jedoch in das von der Fachkonferenz Biologie erarbeitete Konzept sinnvoll eingebettet werden.

Unter einem übergeordneten Aspekt (z.B. Humanbiologie) werden drei Bereiche zusammengefasst:

Der Bereich I beinhaltet hier z.B. den Aufbau und die Differenzierung von Zellen und die Aufeinanderfolge chemischer Reaktionen des Stoffwechsels, insbesondere der Dissimilation einschließlich der Fachmethoden und Arbeitstechniken.

In Bereich II soll das Lernen im Kontext zum Ausdruck gebracht werden. Durch einen Oberbegriff wie z.B. „Sport biologisch betrachtet“ sollen interdisziplinäre Zusammenhänge möglicherweise auch zu anderen Fächern erschlossen und Praxisbezüge hergestellt werden. Die schon erwähnte ganzheitliche Betrachtung wird dadurch unterstützt.

Der Bereich III soll den SchülerInnen den Umgang mit Fachmethoden und die unterschiedlichen Formen des selbständigen Arbeitens im Hinblick auf Lehr- und Lernmethoden näher bringen. Als Fachmethode angesprochen werden in diesem Schwerpunktvorhaben vor allem die Präparation, das Arbeiten mit Modellen und die Bedeutung einzelner physiologischer Experimente für die Erschließung komplizierter Stoffkreisläufe. Als Lehr- und Lernmethode wird das eigenverantwortliche Handeln und Planen nach der LdL-Methode angesprochen.

In der Oberstufe sollte ein Schwerpunktvorhaben pro Halbjahr mit inhaltlich überschaubarem Rahmen begrenzt auf acht bis zehn Unterrichtsstunden durchgeführt werden. Aufgrund dieser zeitlichen Begrenzung und der bereits erwähnten Vielfältigkeit der Biologie ist es notwendig „Akzente zu setzen, die Einblicke in die unterschiedlichen Facetten der Biologie ermöglichen und verschiedenartige Denkstrukturen eröffnen“ (vgl. Richtlinien vom 01.10.99 für das Fach Biologie der Sekundarstufe II, Kap. 3.2.1., S. 59).

### **3.2. LdL im Schwerpunktvorhaben**

Die Idee, die LdL-Methode im Schwerpunktvorhaben zu erproben, entstand dadurch, dass ich mich, kurz bevor ich eine Fortbildung über die LdL-Methode besuchte, ausführlich mit den neuen Richtlinien der Sekundarstufe II befasste. Auch wenn die Forderungen des Schwerpunktvorhabens, ein Themengebiet ganzheitlich zu betrachten, die Komplexität der Biologie durch das Lernen am Exemplarischen begreifbar zu machen und selbstständig verschiedene Methoden anzuwenden, sich vor allem auf fachliche Inhalte beziehen, so sind die wesentlichen Aspekte der handlungsorientierten LdL-Methode implizit enthalten. Dieses sind insbesondere die Reduktion des Sprachanteiles der Lehrperson von ca 80 % auf ca. 25 % und das gemeinsame Erarbeiten des Lernstoffes unter Einbeziehung verschiedener Lern- und Lehrmethoden (letzteres wird im Schwerpunktvorhaben unter Bereich III ausdrücklich gefordert). Nach der Definition der LdL-Methode von J. P. Timm („Wenn Schüler einen Lernstoffabschnitt selbständig erschließen und ihren Mitschülern vorstellen, wenn sie ferner prüfen, ob die Informationen wirklich angekommen sind, und wenn sie schließlich durch geeignete Übungen dafür sorgen, daß der neue Stoff verinnerlicht wird, dann entspricht dies idealtypisch der Methode ‘Lernen durch Lehren’.“) bietet das Schwerpunktvorhaben, welches das selbstständige Erarbeiten eines Sachverhaltes und das gegenseitige Vorstellen der SchülerInnen untereinander beinhaltet also eine gute Möglichkeit, die LdL-Methode in der Biologie idealtypisch anzuwenden. In der Fachschaft Biologie wurde beschlossen, dass ich die Erfahrungen der Anwendung der LdL-Methode im Schwerpunktvorhaben an die KollegInnen weitergebe. Eine derartige Verknüpfung von Schwerpunktvorhaben und „Lernen durch Lehren“ und die Einbringung in Schulinterna betrachte ich als Innovation.

## **4. Das Schwerpunktvorhaben „Sport biologisch betrachtet“**

### **4.1. Erläuterung des komplexen Oberbegriffes**

Für das dieser Arbeit zu Grunde liegende Schwerpunktvorhaben unter dem Leitthema „Physiologie - Funktion - Wechselwirkung“ wurde der in den Richtlinien<sup>5</sup> vorgeschlagene übergeordnete Leitaspekt „Sport biologisch betrachtet“ aufgegriffen. Er gibt den Folgenden Fachinhalten Raum: Struktur, Aufbau und Funktionsweise des Skelettmuskels, Anatomie des Herzens, Trainingseffekte auf das Blutkreislaufsystem, Energiebereitstellung im Muskel und Wirkungsweise der Hormone am Beispiel von Doping (Bereich I). Im Zusammenhang mit dem Betriebsstoffwechsel lassen sich grundlegende Stoffwechselprozesse wie Glykolyse, oxidative Decarboxylierung, Tricarbonsäurezyklus, Endoxidation, Milchsäuregärung und Aufbau bzw. Abbau von Speicherstoffen erarbeiten. Der unmittelbare Bezug zur Anatomie und Funktion des Skelett- bzw. Herzmuskels gibt den SchülerInnen einen Praxisbezug. Dieser lässt sich durch den Einsatz von Modellen und die Präparation eines Schweineherzens verdeutlichen. Der Gebrauch von Modellen (z.B. Modell zur Herzanatomie oder zur Gleitfilamenttheorie) schult den Umgang mit diesen einschließlich der kritischen Hinterfragung und der Diskussion der Übertragbarkeit auf den tatsächlich ablaufenden Sachverhalt. Über die Besprechung von Trainingseffekten auf das Blutkreislaufsystem ist ein fächerverbindendes Arbeiten mit dem Fach Sport denkbar. Durch Pulsmessungen nach körperlicher Anstrengung im Sportunterricht kann die Körperwahrnehmung verbessert werden. An gut und weniger gut durchtrainierten SchülerInnen können Unterschiede in der Pulsfrequenz aufgezeigt werden. Der Nachweis von Trainingseffekten hingegen würde den zeitlichen Rahmen eines Schwerpunktvorhabens sprengen. Die Besprechung der Wirkungsweise von Hormonen am Beispiel von Doping bietet die Möglichkeit, innerhalb des Faches Biologie vor- bzw. zurückgreifen auf neue bzw. alte Inhalte. Die Wiederholung des Blutkreislaufsystems z.B. betrifft Stoff der Sekundarstufe I, die Funktionsweise von Transmittern und die neurophysiologische Grundlagen betreffen Stoff der Sekundarstufe II und bedeuteten für diesen Kurs ein Vorgreifen auf Unterrichtsinhalte, die im Verlaufe der weiteren Biologiestunden in der Oberstufe noch behandelt werden. Die Tatsache, dass das Thema Doping in den Medien ausführlich diskutiert wurde, ermöglicht den SchülerInnen eine kritische Stellungnahme zu wissenschaftlichen Artikeln auf der Grundlage von erworbenem Fachwissen. Hier bietet sich über englischsprachige Berichte eine Zusammenarbeit mit einem Englischkurs an. Der Einbindung biologischer Phänome und Fragestellungen in interdisziplinäre Zusammenhänge und Praxisbezüge, also der ganzheitlichen Betrachtung eines Sachverhalts im Kontext (Bereich II), wird dadurch Rechnung getragen. Den Forderungen, dass SchülerInnen den Umgang mit Fachmethoden und die Formen des selbstständigen Arbeitens durchdringen sollen, wird neben den bereits erwähnten Aktivitäten, wie dem Einsatz von Modellen, Schülerversuchen, Präparaten und der Durchführung von Präparationen als Demonstration oder Schülerauftrag, vor allem durch das Umsetzen der LdL-Methode nachgekommen (Bereich III).

### **4.2. Beschreibung der Durchführung**

---

<sup>5</sup> vgl. Fußnote 4

Die Anwendung der LdL-Methode im Schwerpunktvorhaben wurde durch ein Brain-Storming zu dem übergeordneten Aspekt „Sport biologisch betrachtet“ eingeleitet. Jede SchülerIn sammelte für sich auf einem Blatt Papier Begriffe, die ihr/ihm dazu einfielen. Diese Begriffe wurden dann an der Tafel zusammengetragen und gleichzeitig nach der Thematik geordnet (siehe Anhang I). Die SchülerInnen sollten sich Gedanken machen, welches Teilgebiet sie am meisten interessiert und mit welcher MitschülerIn sie gerne zusammenarbeiten wollen. Den Rest der ersten Unterrichtsstunde brachte der Kurs damit zu, das von mir ausgeteilte Blatt „Beherzigt folgende Vorschläge bei der Vorbereitung“ (siehe Anhang II) gemeinsam zu lesen. Anschließend fand ein intensives Unterrichtsgespräch über die Gestaltungsmöglichkeiten einer LdL-Einheit statt.

In der zweiten Unterrichtsstunde wurde eine von mir vorbereitete Overheadfolie (siehe Anhang III) aufgelegt, auf der die in der letzten Unterrichtsstunde gesammelten Inhalte „der Skelettmuskel“, „das Herz“, „Stoffwechselchemie im Muskel“ und „Doping“ je einer Gruppe bestehend aus vier bis sechs SchülerInnen zugeordnet wurden. Zwei Gruppenthemen konnten unter Einvernehmen zugeteilt werden, zwischen den zwei anderen Gruppen musste ausgelost werden (das Gruppenthema „die Stoffwechselchemie im Muskel“ stieß vermutlich aufgrund schlechter chemischer Vorkenntnisse im Kurs auf geringeres Interesse).

Dadurch, dass die SchülerInnen ihre Assoziationen zu dem vorgegebenen Leitaspekt einbringen konnten, wurde die ganzheitliche Vermittlung gewährleistet und ein für die SchülerInnen nachvollziehbarer bzw. selbst erarbeiteter Anwendungsbezug hergestellt. Durch die von mir vorgegebenen Gruppenthemen und die entsprechende Zuordnung der Inhalte sollten die Zusammenhänge der einzelnen Teilgebiete der Biologie hervorgehoben werden. Darin sehe ich eine sehr wichtige organisatorische Funktion der Lehrperson.

Die folgenden sechs Unterrichtsstunden arbeiteten die SchülerInnen an ihren Themen. Damit sie nicht zu viel Zeit mit der Beschaffung geeigneter Literatur zubringen mussten und der Aspekt der selbständigen Literaturrecherche weder bei der LdL-Methode noch beim Schwerpunktvorhaben im Vordergrund steht, entschied ich mich im Vorfeld dazu, die Literatur selbst auszuwählen und den einzelnen Gruppen zur Verfügung zu stellen (siehe Anhang IV). Die SchülerInnen arbeiteten erwartungsgemäß mit sehr unterschiedlicher Intensität. Im großen und ganzen waren diese Unterrichtsstunden aber von einer konzentrierten Arbeitsatmosphäre geprägt. Neben dem Beraten und Erklären während der Unterrichtsstunden trug ich meinen Teil zum Gelingen der von den SchülerInnen vorbereiteten Unterrichtseinheiten vor allem dadurch bei, dass ich die schriftlichen Entwürfe dieser Unterrichtseinheiten vorher gründlich korrigierte.

Für die Durchführung dieser von den SchülerInnen erarbeiteten Unterrichtseinheiten wurden schließlich sechs an Stelle der eingeplanten vier Unterrichtsstunden benötigt, so dass der zeitliche Rahmen des Schwerpunktvorhabens von acht bis zehn Unterrichtsstunden um insgesamt fünf Stunden überschritten wurde.

## **5. Darstellung der von den SchülerInnen vorbereiteten Unterrichtseinheiten**

Die Unterrichtseinheiten wurden in der von mir festgelegten Reihenfolge gehalten: Die Gruppe, die sich mit dem Aufbau und der Funktionsweise des Skelettmuskels befasste, hielt ihre Unterrichtseinheit zuerst. Danach folgten die LdL-Einheiten über die Stoffwechselchemie im Muskel, über das Herz und zuletzt die über Doping. Die Unterrichtseinheiten waren alle derart gestaltet, dass alle SchülerInnen an ihrer Durchführung beteiligt waren.

In der ersten Unterrichtseinheit wurde als Einstieg ein Videofilm über die Ausstellung „Körperwelten“, die zur Zeit der Durchführung dieser Unterrichtsreihe in Köln zu sehen war,

gezeigt. Anhand einer Folie und eines Modells wurde dann der Aufbau des Muskels und die Gleitfilamenttheorie erklärt. Da die Gleitfilamenttheorie zu schnell und zu missverständlich beschrieben wurde, musste diese auf meine Aufforderung hin erneut erklärt werden. Gut wurde dabei das Schulbuch (Natura Oberstufenband, S. 79, Aufgabe 1) zur Festigung des erlernten Sachverhaltens eingesetzt. Dort sind verschiedene Phasen der Muskelkontraktion abgebildet, die in die richtige Reihenfolge gebracht werden müssen. Im Anschluss daran wurden die unterschiedlichen Muskelfasertypen und Sportarten, die diese jeweils besonders beanspruchen, vorgestellt. Selbstgebastelte Pappsymbole unterstützen dies visuell. Abschließend gingen die Lehrenden in Form eines Vortrages kurz auf die lokale und die allgemeine aerobe Ausdauerleistung ein.

Die Unterrichtseinheit über die Stoffwechselchemie im Muskel begann mit computererstellten Kärtchen, auf denen die einzelnen Moleküle der Glykolyse in der Strukturformel abgebildet waren. Die SchülerInnen sollten diese nun in Zweiergruppen durch Nachzählen der einzelnen Elemente in die richtige Reihenfolge bringen. Dies gelang mit einigen Hilfestellungen größtenteils recht gut. Mit Hilfe eines auf den Overheadprojektor aufgelegten Arbeitsblattes wurde der Stoffwechselweg der Glykolyse anschließend gemeinsam besprochen und bilanziert. Bei der Erarbeitung der oxidativen Decarboxylierung und des Tricarbonsäurezyklus wurde die gleiche Methode leicht variiert. Die Stoffwechselwege wurden über einen vorgegebenen Stoffwechselweg mit Lücken gemeinsam erarbeitet. Die Bilanzierung war dann Aufgabe jeder einzelnen SchülerIn. Um den MitschülerInnen den sehr schwierigen Sachverhalt der Endoxidation näher zu bringen, erläuterte die lehrende Schülerin den Vorgang der Redoreaktion exemplarisch an dem Redoxpaar  $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$ , bevor sie auf die Vorgänge in der inneren Mitochondrienmembran einging. Die Tatsache, dass die Knallgasreaktion in dieser dosiert ablaufenden Form nicht zur Explosion führt veranschaulichten die SchülerInnen durch folgende Demonstration: Eine Kugel wurde über drei übereinander versetzte Halbrohre „bergab“ gerollt. Unter dem zuletzt von der Kugel durchlaufenen Halbrohr lag ein Objektträger, den man so ausrichtete, dass er von der Kugel getroffen wurde. Er überstand den Aufprall der Kugel unbeschadet. Ließ man nun dieselbe Kugel aus der gleichen Höhe direkt auf den Objektträger fallen, so zerbrach dieser in viele Einzelstücke. Es fand eine anhaltende, aber auch von starker Unsicherheit geprägte Diskussion darüber statt, welcher Teil in diesem Aufbau nun welchem Zellabschnitt bzw. welcher Ablauf nun welchem Sachverhalt in der natürlichen Zelle entspricht. An dieser Stelle war mein Eingreifen erforderlich, da die lehrende Schülerin dieser Situation nicht gewachsen schien.

Die Unterrichtseinheit über das menschliche Herz wurde durch das Abspielen einer Tonbandaufnahme des menschlichen Herzschlages eingeleitet. Die SchülerInnen erläuterten dann ein an die Tafel gezeichnetes EKG und verglichen es mit den dazugehörigen Herztönen. Um den MitschülerInnen den Weg des Blutes durch das Herz zu vermitteln, zeigten die für diese Unterrichtseinheit zuständigen SchülerInnen einen Videofilm, den sie während einer von ihnen durchgeführten Präparation eines Schweineherzens selbst drehten. Außerdem fertigten sie Dias an (Papierbilder der Dias siehe Anhang V), so dass sie an diesen „Standbildern“ vieles zeigen konnten. Anschließend bekamen die MitschülerInnen die Aufgabe, auf einem Arbeitsblatt eine schematische Abbildung des Herzens zu beschriften. Die Funktionsweise der Taschenklappen wurde durch ein selbstgebasteltes Papiermodell verdeutlicht. Den Blutkreislauf im ganzen Körper und den Unterschied zwischen Arterien und Venen vermittelten die SchülerInnen anhand von Overheadfolien. Auch über Erkrankungen wie Herzinfarkt und Bluthochdruck auf der einen Seite und Trainingsadaptionen des Herzkreislaufsystems auf der anderen Seite wurde referiert.

In der Unterrichtseinheit zu Dopingmitteln erklärten die SchülerInnen zunächst an einer Overheadfolie die Wirkungsweise von Neurotransmittern im synaptischen Spalt und an der

postsynaptischen Membran. Über eine gute Übersicht der verschiedenen Substanzgruppen der Dopingmittel (psychomotorische Stimulanzien, sympathomimetische Amine, Stimulanzien des Zentralnervensystems, Narkotika und Analgetika sowie anabole Steroide) in einer Tabelle (siehe Anhang VI), in der jeweils ein bis zwei Beispiele, der Wirkort im Körper, die Wirkungsweise sowie die Gefahren bei der Verwendung dieser Substanzen übersichtlich und gut reduziert dargestellt waren, wurde verdeutlicht, dass nicht alle Dopingmittel gleichgesetzt werden können. Besonders die Gruppe der anabolen Steroide hebt sich in der Wirkungsweise und dem Wirkort am deutlichsten von den anderen Gruppen ab. Die anabolen Steroide haben die größte verändernde Wirkung auf den Körper. Durch sie werden nicht nur kurzzeitige Enthemmungen, Erregungen oder Euphorisierungen erzielt. Vielmehr hat eine kontinuierliche Einnahme den Aufbau von Muskelmasse zur Folge und verändert den Körper damit anatomisch. Der aktuelle, in den Medien viel diskutierte „Dopingfall Baumann“, in dem es um die zu den anabolen Steroiden gehörende Substanz Nandrolon geht, wurde anhand von Zeitungsartikeln<sup>6</sup> vorgetragen. Außerdem erzählten die SchülerInnen die authentische Geschichte eines Bodybuilders und seines Gebrauchs von Dopingmitteln<sup>7</sup>.

Anschließend wurde die Problematik des Dopingverbotes thematisiert. Zur Sprache kamen der Wettkampf zwischen kleineren Nachweisgrenzen und neuen Substanzen, die Dopingfrage als gesellschaftliches Problem (die Zuschauer wollen Topleistungen und fördern über diesen Anspruch den Gebrauch von Dopingmitteln indirekt) und die Tatsache, dass die Leistung der Sportler auch bei Gebrauch von Dopingmitteln noch zu würdigen ist (da auch die besten Dopingsubstanzen das harte Training nicht ersetzen).

Es sei angemerkt, dass eine Wissensüberprüfung im Sinne der LdL-Methode, ein systematisches Abfragen oder überprüfen durch Aufgabe in keiner der Unterrichtseinheiten stattfand.

## **6. Bewertung des exemplarischen Einsatzes der LdL-Methode im Schwerpunktvorhaben**

### **6.1. Wie erleben die SchülerInnen die LdL-Methode?**

Um einen Eindruck davon zu bekommen, wie die SchülerInnen die LdL-Methode erlebten entwickelte ich einen Multiple-Choice-Fragebogen (siehe Anhang VII, ausgewerteter Fragebogen siehe Anhang VIII), der folgende Fragen beinhaltet:

1. Welcher Gruppe hast du angehört?
2. Wie schätzt ihr den Lernerfolg bei LdL im Vergleich zum herkömmlichen Unterricht ein?
3. Beurteilt aus eurer Erfahrung mit LdL, wer besser erklären kann!
4. Habt ihr euch bei den SchülerInnen eher getraut nachzufragen als bei der Lehrperson?
5. Fühltet ihr euch durch den Einsatz von LdL überfordert?
6. Wie empfanDET ihr den Unterricht während des Einsatzes von LdL im Vergleich zum herkömmlichen Unterricht?
7. Wie war die Motivation während der Unterrichtseinheit im Vergleich zum herkömmlichen Unterricht?

---

<sup>6</sup> „In Fassungslosigkeit vereint - Dieter Baumann beteuert seine Unschuld, die Fachwelt ist schockiert“ in Kölner Stadtanzeiger vom 20./21.11.99 und „Das Kriminalstück einer Zahnpasta-Tube“ in Kölner Stadtanzeiger vom 4./5.12.99, M. DuMont Schauberg-Verlag.

<sup>7</sup> Bredenkamp, A.: Doping im Bodybuilding, Fitness-Contur-Verlag, Bünde 1995.

8. Würdet ihr eine Klausur über durch LdL erworbenes Wissen schreiben wollen?

9. Sollte LdL öfter im Unterricht eingesetzt werden?

10. Gebt der LdL-Methode eine Note von sehr gut bis ungenügend!

Für die Fragen 2-9 gab es jeweils drei Möglichkeiten zu antworten.

Demnach glaubten zwei Drittel der SchülerInnen genauso viel gelernt zu haben, wie im herkömmlichen Unterricht, ein Drittel der SchülerInnen hingegen war der Meinung, dass weniger gelernt wurde. Auffällig ist, dass niemand der Ansicht war, mehr gelernt zu haben, obwohl immerhin fünf der einundzwanzig SchülerInnen der Auffassung waren, dass die SchülerInnen besser erklären können als die Lehrperson (vgl. Frage 3).

Auch die Tatsache, dass die meisten SchülerInnen sich eher „trauten“ MitschülerInnen Fragen zu stellen als der Lehrperson (vgl. Frage 4), sollte für einen stärkeren Lernerfolg bei der LdL-Methode sprechen und stellte somit auf den ersten Blick einen Widerspruch zum Meinungsbild in Frage 2 dar. Dieser Widerspruch ließe sich zum Beispiel dadurch erklären, dass bei den ZuhörerInnen mehr Fragen entstehen, wenn SchülerInnen erklären und nicht die Lehrperson. Diese Begründung steht wiederum im Widerspruch zu dem über Frage 3 ermittelten Meinungsbild der SchülerInnen (keine klare Meinung darüber, wer besser erklären kann). Dieser etwas unklare Standpunkt liegt vermutlich darin begründet, dass, wie die SchülerInnen anmerkten, diese Fragen nicht eindeutig zu beantworten seien. Denn es käme z.B. ganz auf die Frage an, die man gerade hat. So äußerten die SchülerInnen, dass sie manche Fragen an MitschülerInnen nicht stellen würden, um sie nicht in Verlegenheit zu bringen.

Außerdem sei das mit dem „sich trauen“ auch davon abhängig, ob die Lehrperson sich noch im Raum befindet oder nicht.

Die Frage 3 müsste man für jede einzelne SchülerIn und jede einzelne Lehrperson gesondert beantworten, da die individuelle Begabung, etwas erklären zu können, eine große Rolle spielt und diese bei manchen SchülerInnen durchaus besser sei als bei manchen Lehrpersonen.

Der Grundgedanke der LdL-Methode, dass die SchülerInnen vor allem dadurch lernen, dass sie sich intensiv und selbstständig mit dem Stoff auseinandersetzen wurde von Seiten der SchülerInnen nicht bestätigt, denn dann hätten wenigstens einzelne SchülerInnen der Meinung sein müssen, mehr gelernt zu haben als beim herkömmlichen Unterricht (siehe Frage 2). Die Tatsache, dass dies nicht so war wurde durch die eindeutige Aussage der Antworten zu Frage acht unterstützt. Von 21 SchülerInnen wollten 17 keine Klausur über in Form von LdL erworbenes Wissen schreiben (siehe Frage 8).

Die SchülerInnen fühlten sich durch den Einsatz der LdL-Methode nicht überfordert (20 von 21 SchülerInnen äußerten dies, siehe Frage 5). Die Motivation war etwa genauso groß (17 von 21 SchülerInnen) bzw. größer (3 von 21 SchülerInnen) als beim herkömmlichen Unterricht (siehe Frage 7), die Atmosphäre empfanden die SchülerInnen genauso (11 von 21 SchülerInnen) bzw. bewerteten sie als etwas lockerer als sonst (10 von 21 SchülerInnen, siehe Frage 6).

Bei den Antworten zu der Frage, ob die LdL-Methode häufiger im Unterricht eingesetzt werden soll, fiel in besonderem Maße auf, dass die Meinungen der SchülerInnen dazu sehr unterschiedlich waren. So hat nur eine SchülerIn keine Meinung dazu, die restlichen waren zu etwa gleichen Anteilen entweder dafür (9 SchülerInnen) oder dagegen (11 SchülerInnen). Desweiteren fiel hier im Gegensatz zu allen anderen Fragen auf, dass diese extremen Unterschiede gruppenspezifisch waren. So verneinten alle SchülerInnen der Gruppe „Muskelaufbau“ (5 SchülerInnen) und die der Gruppe „Doping“ (4 SchülerInnen) diese Frage, alle sechs SchülerInnen der Gruppe „Herz“ hingegen befürworteten sie und lediglich in der Gruppe „Stoffwechselchemie“ war das Meinungsbild unterschiedlich (3 dafür; 1 keine Meinung; 2 dagegen). Offensichtlich war die Zufriedenheit der Gruppe mit dem eigenen Thema und die Harmonie bzw. eine produktive Arbeitsatmosphäre in den einzelnen Gruppen

unterschiedlich gut ausgeprägt. Auf eine grafische Darstellung wurde aufgrund mangelnder Signifikanz (siehe Kap. 1) verzichtet. Um den Lernerfolg dieses konkreten Schwerpunktvorhabens zu diskutieren, sind die ermittelten Ergebnisse dennoch hilfreich. Versucht man nun die Aussagen der SchülerInnen zusammenzufassen, so lässt sich sagen, dass sie glaubten bestenfalls genauso viel gelernt zu haben, wie im herkömmlichen Unterricht, keines falls aber mehr und dass sie keine Klausur über derartig erworbenes Wissen schreiben wollten. Nur wenige SchülerInnen fühlten sich stärker motiviert. Insgesamt bewerteten den Einsatz der LdL-Methode acht SchülerInnen mit gut, zehn SchülerInnen mit befriedigend und drei SchülerInnen mit ausreichend, was einer Durchschnittsnote von befriedigend-plus entsprach.

## **6.2. Bewertung des Lernerfolgs**

Um nun ein Maß für den tatsächlichen Lernerfolg bei den SchülerInnen zu bekommen, erwog ich zwei Möglichkeiten:

1. eine Klausur über die in Form von LdL vermittelten Inhalte zu schreiben und den Notenspiegel mit dem der vorigen Klausur zu vergleichen und 2. eine unangekündigte, schriftliche Wissensabfrage.

Abgesehen davon, dass von vorneherein das Schreiben einer Klausur ausgeschlossen wurde, halte ich eine derartige Vorgehensweise nicht für geeignet, um eine Aussage über den Lernerfolg durch LdL zu bekommen. Da Klausuren zu Themen, die sich in ihrem Schwierigkeitsgrad stark unterscheiden, oft unterschiedlich ausfallen, würde das Ergebnis verfälscht. Außerdem bereiten sich SchülerInnen auf Klausuren durch Nacharbeiten der Themen besonders gut vor, unabhängig davon, ob die Inhalte von MitschülerInnen oder von der Lehrperson vermittelt wurden. Da pro SchülerIn nur zwei Aufgaben zur Wissensüberprüfung verglichen würden, würde die statistische Aussagekraft gegen null gehen. Darüber hinaus sprengte dieses Vorhaben den zeitlichen Rahmen dieser Hausarbeit zum zweiten Staatsexamen.

Ich entschied mich zur Durchführung einer unangekündigten schriftlichen Wissensüberprüfung. Dabei beschränkte ich mich auf die Inhalte der Themengebiete „Stoffwechselchemie“ und „Muskelaufbau“ zu denen ich jeweils zwei Aufgaben stellte. Zum einen wurde nach dem Abbau der Glucose und der entsprechenden Energiebilanz gefragt, zum anderen sollte anhand einer Abbildung die Muskelkontraktion beschrieben und das Phänomen der Totenstarre erläutert werden. Diese Vorgehensweise gewährleistete die unvorbereitete Überprüfung aller SchülerInnen zum gleichen Thema. Durch die Auswahl nur zweier Themengebiete erhielt ich Anhaltspunkte dazu, ob SchülerInnen die von ihnen selbst vermittelten Inhalte besser beherrschten als die, die sie von anderen MitschülerInnen vermittelt bekamen. Aus zeitlichen Gründen verzichtete ich darauf jeder Gruppe eine Aufgabe zu jedem der vier Gruppenthemen zu stellen. Um die auftretenden Tendenzen zu veranschaulichen, stellte ich diese in einem dreidimensionalen Koordinatensystem auf den Seiten 17 und 18 grafisch dar. Auf der x-Achse sind die Leistungen der SchülerInnen eingeteilt in die drei Stufen sehr gut/gut, mittel und schlecht aufgetragen. Dieser Bewertung lag keine Punkteverteilung für erbrachte Teilleistungen zu Grunde. Es handelte sich hierbei um die subjektive Einschätzung der Lehrperson nach dem Durchlesen der Antworten zu den Aufgaben.

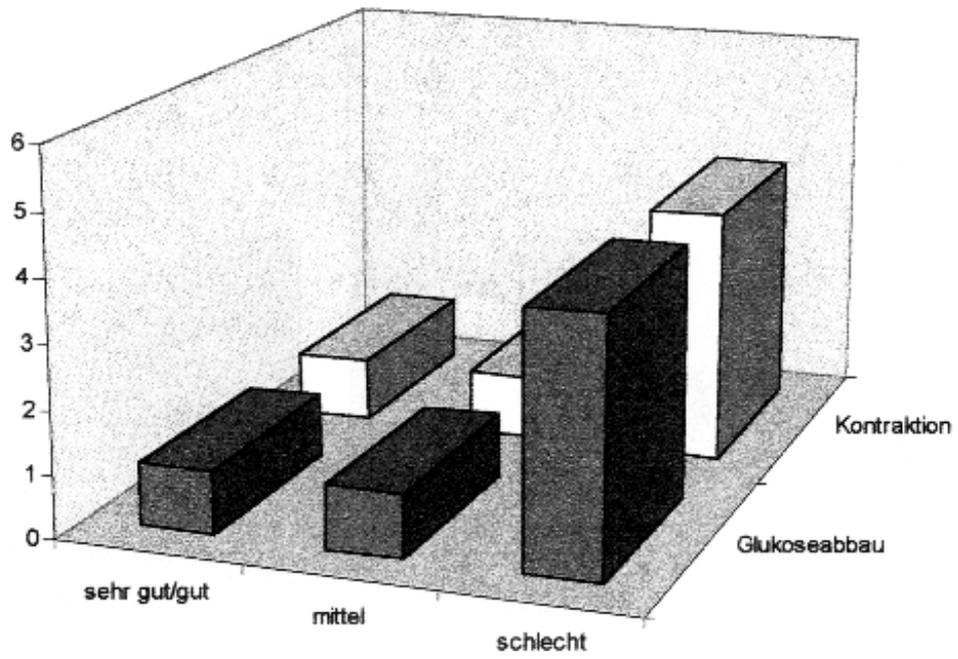
Die y-Achse gibt die Ergebnisse zu den verschiedenen Themengebieten wider (die Aufgaben zum Glukoseabbau sind dunkel und in den vorderen Säulen, die zur Muskelkontraktion hell und in den hinteren Säulen dargestellt). Auf der z-Achse ist die Anzahl der SchülerInnen mit

der entsprechenden Leistung zu beiden Aufgabenfeldern aufgetragen. Der Maximalwert dieser Skala entspricht der Gruppenstärke (siehe auch Zahlen in Klammern in der Überschrift).

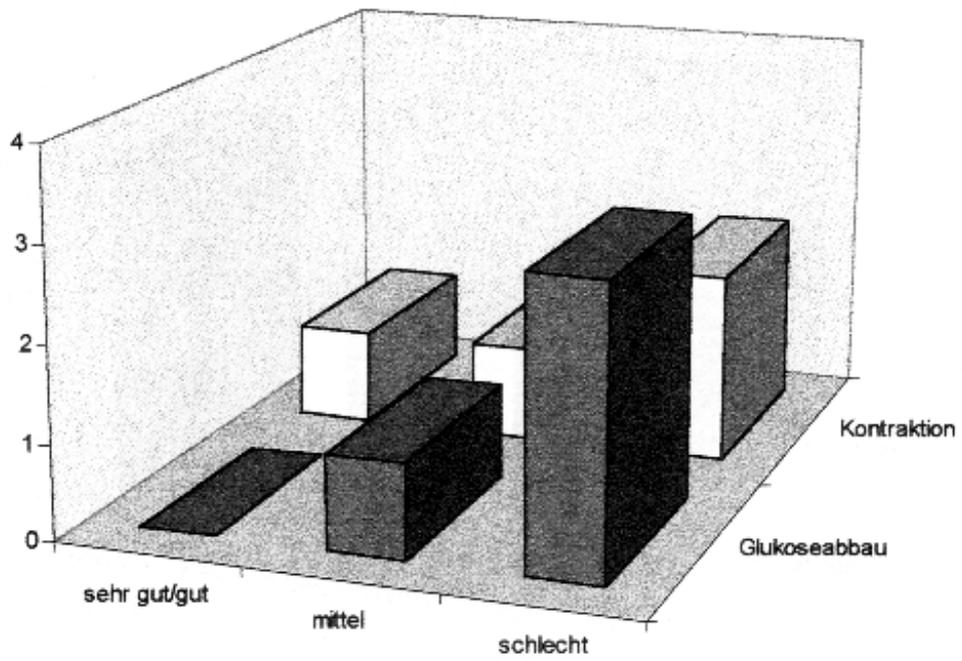
Bei den Ergebnissen der Gruppen „Herz“ und „Doping“ war für beide Themengebiete die gleiche Tendenz zu erkennen. Während bei der erstgenannten Gruppe jeweils nur eine Leistung mit sehr gut/gut bzw. mit mittel bewertet wurde, fielen jeweils vier der Überprüfungen schlecht aus. Die Gruppe „Doping“ erzielte zum Thema Glukoseabbau kein sehr gutes/gutes, ein mittleres und drei schlechte Ergebnisse zum Thema Kontraktion eine sehr gute/gute, eine mittlere und zwei schlechte Bewertungen. Die überwiegend schlechten Leistungen dieser Gruppen bezogen sich in beiden Fällen auf Inhalte die die anderen Gruppen vermittelten. Definitiv feststellen ließ sich, dass die LdL-Methode bei diesen Gruppen nur zu einem geringen Lernerfolg führte. Angemerkt sei jedoch, dass beide Gruppen aus eher weniger leistungsstarken SchülerInnen bestanden, wie mir auch die Fachlehrerin, die diesen Kurs seit einem dreiviertel Jahr unterrichtete, bestätigte. Interessant wären an dieser Stelle die entsprechenden Ergebnisse des Lernerfolges bezogen auf den jeweiligen Inhalt der eigenen Gruppe. Da diese aber nicht vorliegen, lassen sich im Falle dieser beiden Gruppen keine Aussagen darüber machen, ob die LdL-Methode den Lernerfolg der eigenen Thematik verbessert hätte.

Betrachtet man die Ergebnisse der Gruppe, die den Muskelaufbau zum Thema hatte und für die damit der Fall zutrifft, dass sich eins der beiden Aufgabenfelder zur Wissensüberprüfung auf die Thematik der eigenen Gruppe bezieht und eins auf die einer anderen, dann zeigt sich folgendes:

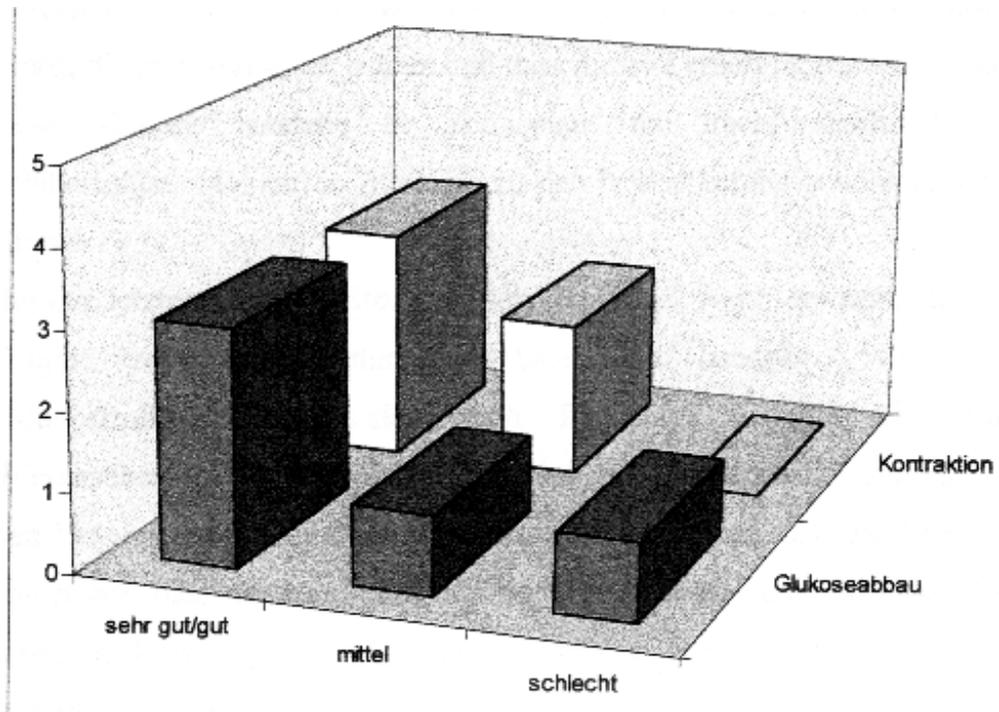
### Gruppe: Herz (6)



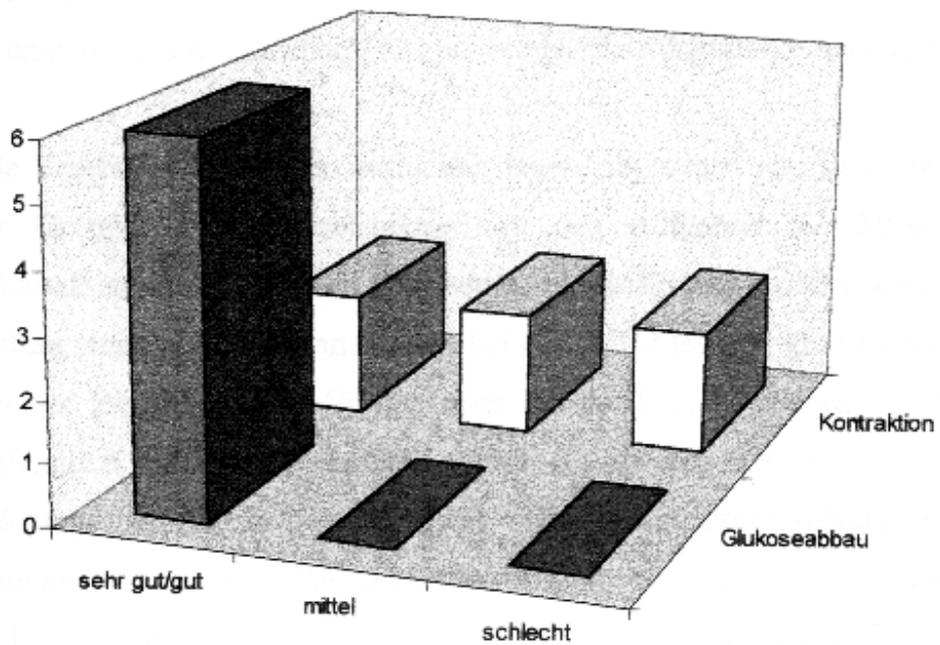
### Gruppe: Doping (4)



### Gruppe: Muskelaufbau (5)



### Gruppe: Stoffwechselchemie (6)



Die erbrachten Leistungen waren für beide Themenfelder gut, für das, welches sich auf das eigene Thema bezog, waren sie etwas besser. Deutet man nun die Ergebnisse dieser Gruppe, so kommt man zu dem Schluss, dass bei der LdL-Methode kein großer Unterschied im Lernerfolg zwischen den Inhalten bestand, die man selbst vermittelte und denen, die man vermittelt bekam und dass dieser Lernerfolg gut ist. Bei den SchülerInnen dieser Gruppe handelte es sich nicht um überdurchschnittlich leistungsstarke SchülerInnen, wie man in Analogie zu den beiden bereits erwähnten Gruppen vermuten könnte.

Bei der letzten Gruppe (Stoffwechselchemie) sei vorab erwähnt, dass es sich um eine Gruppe sehr leistungsstarker SchülerInnen handelte. Wie bei der Gruppe „Muskelaufbau“ bezog sich auch für diese Gruppe ein Aufgabenfeld der Wissensüberprüfung auf selbst vorbereiteten Unterrichtsstoff und ein Aufgabenfeld auf den Unterrichtsstoff einer anderen Gruppe. Sieht man sich die Ergebnisse an, so fällt sofort auf, dass der Lernerfolg bei der Thematik der eigenen Gruppe extrem gut war (sechs mal wurden sehr gute/gute Leistungen erbracht). Für den Unterrichtsstoff der anderen Gruppe war der Lernerfolg deutlich schlechter, bewegte sich aber immer noch im mittleren Bereich. Isoliert betrachtet drücken diese Ergebnisse also einen größeren Lernerfolg für die Inhalte, die man selbst vermittelt aus und stellen so einen Widerspruch zu den Ergebnissen der Gruppe „Muskelaufbau“ dar. Man könnte diesen Widerspruch dadurch erklären, dass leistungsstarke SchülerInnen geringere Probleme bei der Vorbereitung einer Unterrichtseinheit haben und ihre eigenen potentiellen, fachlichen Fähigkeiten besser nutzen können als weniger leistungsstarke SchülerInnen.

Alle Ergebnisse zusammen betrachtet legen, abgesehen von den erbrachten Leistungen der Gruppe „Stoffwechselchemie“ zu den Aufgaben zur Muskelkontraktion, die Schlussfolgerung nahe, dass Gruppen mit leistungsstarken oder wenigstens mittelmäßig leistungsstarken SchülerInnen auch bei der LdL-Methode gute Leistungen, und die mit weniger leistungsstarken SchülerInnen entsprechend schlechtere Leistungen erbringen. Unterstützt wird dies dadurch, dass die beiden Gruppen, bei denen sich die Leistungsüberprüfung nur auf nicht selbst vorbereitete Inhalte bezog („Herz“ und „Doping“) in beiden Fällen bei beiden Aufgaben gleich schlechte Leistungen erbrachten und man davon ausgehen muss, dass die Unterrichtseinheiten der zwei verschiedenen Gruppen („Muskelaufbau“ und „Stoffwechselchemie“) nicht genau gleich (in diesem Fall genau gleich schlecht) durchgeführt wurden.

Berücksichtigt man die Tatsache, dass für die Bewertung des gesamten Lernerfolges der LdL-Methode natürlich auch die Inhalte, welche die SchülerInnen jeweils nur vermittelt bekamen und nicht selbst vorbereiteten, einbezogen werden müssen (diese liegen bei den offensichtlich leistungsstarken Gruppen jeweils nur einmal vor), dann lässt diese Untersuchung keine klare Aussage darüber zu, ob der Unterricht durch die LdL-Methode effektiver oder uneffektiver wird.

### **6.3. Akzeptanz der LdL-Methode bei den SchülerInnen**

Wie bereits in Kapitel 6.1. genauer dargestellt, bewerteten die SchülerInnen die LdL-Methode insgesamt mit der Note befriedigend-plus. Um nun die Akzeptanz dieser Unterrichtsmethode auf Seiten der SchülerInnen zu erhöhen, sollten den SchülerInnen die Anforderungen, die diese Unterrichtsmethode stellt und die Bewertungsmaßstäbe, die die Lehrperson setzt, z.B. in Form eines Kataloges, transparent gemacht werden. Wichtig dabei ist, dass hervorgehoben wird, wie und vor allem was bewertet wird. Es gilt, die LdL-Methode mit Hilfe eines solchen Kataloges deutlich von den herkömmlichen Referaten abzugrenzen. An dieser Stelle sei auch erwähnt, dass die Position als Referendar trotz des häufig zum Tragen kommenden

Vorschussbonus diesbezüglich nicht gerade von Vorteil ist. Zum einen fassen die SchülerInnen die LdL-Methode als „wieder einmal irgendsoeine neue Unterrichtsmethode“ die ein Referendar ausprobieren möchte auf und meinen, dass die Erfahrungen mit dieser Methode danach sehr wahrscheinlich ad acta gelegt werden können, was einem langfristigen Hinarbeiten auf einen alternativen Einsatz dieser Methode entgegenwirkt. Zum anderen wissen die SchülerInnen, dass der Referendar keine Noten gibt (was unter Absprache mit der Fachlehrerin für ein solches Vorhaben natürlich möglich gewesen wäre).

Es ist wichtig, den SchülerInnen mitzuteilen, dass nur diejenigen Unterrichtseinheiten bewertet werden, die alle Anforderungen enthalten, dass jede Anforderung einzeln bewertet wird und sich die Gesamtnote aus diesen Teilnoten zusammensetzt.

In dem Raster auf Seite 23 (Abb.1) wird ein Vorschlag für einen solchen Katalog gemacht.

<b>Abfolge</b>	<b>Anforderung</b>	<b>Bewertungskriterien</b>	<b>Erledigt?</b>
1.	Schriftlicher Entwurf	Wurde die Abgabefrist eingehalten? Wieviel musste ich korrigieren?	
2.	Gestaltung der Unterrichtseinheit	Methodisches Vorgehen, Anschaulichkeit, Einsatz von Modellen, Medien, Anschauungsmaterial, Geräten (Mikroskop ...), Vorführversuche, Schülerversuche. Konnten die MitschülerInnen motiviert werden? Haben sich alle SchülerInnen einer Gruppe an der Durchführung der Unterrichtsstunde beteiligt?	
3.	Überprüfung des vermittelten Wissens.	Angemessener Umfang/ Schwierigkeitsgrad der Fragen/Aufgaben. Wie gut war der Lernerfolg bei den SchülerInnen?	
4.	Hausaufgabe	Ist sie sinnvoll, passt sie zum Thema? Gibt es einen Bezug zurr Folgestunde?	
5.	Kurze Wiederholung zu Beginn der nächsten Unterrichtsstunde	Ein zeitlicher Rahmen von ca. 10 Min. soll eingehalten werden. Freie Gestaltung z.B. Vortrag, Quiz, Spiel, Lückentext, Aufgaben, Tests, ...	

Abb. 1: Katalog zur Durchführung einer LdL-Einheit

#### **6.4. Kritische Stellungnahme**

Nach meinen ersten Erfahrungen mit der Durchführung eines Schwerpunktvorhabens, wie es in den Richtlinien<sup>8</sup> als Beispiel angegeben ist, bewerte ich die Menge der fort vorgechlagenen Fachinhalte als zu umfangreich und vor allem die Ansprüche, die an das Lernen im Kontext und das Erlernen von Fachmethoden nach den Richtlinien im Bereich II und III (siehe Kap. 3.1) ausdrücklich gefordert werden, als zu hoch. Der veranschlagte zeitliche Rahmen von 8-10

<sup>8</sup> vgl. Fußnote 4

Unterrichtsstunden ist insofern angemessen, als dass es tatsächlich nicht möglich ist, mehr Unterrichtsstunden pro Halbjahr für ein solches Vorhaben zur Verfügung zu stellen. Absolut betrachtet halte ich ihn aber für unangemessen, da 8-10 Unterrichtsstunden für eine gewissenhafte Ausführung der durch das Schwerpunktvorhaben gestellten Aufgaben definitiv nicht ausreichen. es muss davon ausgegangen werden, dass jede Gruppe mindestens eine Schulstunde für die Präsentation ihrer Ergebnisse (auch wenn diese nicht in Form von LdL erfolgt) benötigt. Meiner Meinung nach kann hier auch nicht mehr gekürzt werden, da ich es nicht für sinnvoll halte, die SchülerInnen in ihrem Engagement und ihrem Einfallsreichtum einzuengen. Dadurch sind also 4 der 8-10 Stunden verplant. Man kann davon ausgehen, dass eine Unterrichtsstunde für die Gruppeneinteilung, das Brain-Storming und die konkrete Aufgabenstellung eingeplant werden muss. Nun bleiben noch 3-5 Schulstunden für die Vorbereitung. Ich denke, in einem Biologiekurs mit überwiegend leistungsstarken SchülerInnen und der Bereitschaft auch außerhalb des Biologieunterrichts konsequent zu arbeiten, sind diese fünf Schulstunden ausreichend. Handelt es sich jedoch um einen Grundkurs mit SchülerInnen, die vielleicht nicht einmal uninteressiert sind, deren Leistungsniveau aber nicht gut ist und denen Grundkenntnisse in den anderen Naturwissenschaften, insbesondere in Chemie fehlen, so reichen diese fünf Schulstunden bei weitem nicht aus bzw. stellt sich die Frage, ob die SchülerInnen überhaupt in der Lage sind ein solches Schwerpunktvorhaben durchzuführen. Ich beziehe mich dabei insbesondere auf die in den Richtlinien<sup>9</sup> auf Seite 17 aufgelisteten Voraussetzungen, die oft nicht gegeben sind. Da der Biologiekurs mit sehr gutem Leistungsniveau aber eher die Ausnahme ist, möchte ich der Durchführung von einem Schwerpunktvorhaben des in den Richtlinien<sup>10</sup> vorgegebenem Umfangs pro Halbjahr doch kritisch gegenüber stehen. Abhängig von dem jeweiligen Biologiekurs sollte sich die Lehrperson den Freiraum nehmen, den fachlichen Inhalt zu reduzieren, Schwerpunkte auf die in Bereich II **oder** Bereich III geforderten Lernziele zu setzen und eventuell nur ein solches Schwerpunktvorhaben pro Schuljahr durchzuführen, für dieses dann mehr Schulstunden zur Verfügung gestellt werden.

Betrachte ich nun das von mir durchgeführte Schwerpunktvorhaben, welches die Präsentation in Form einer LdL-Einheit einschloss, so muss ich folgendes anmerken: Nach wie vor bin ich der Meinung, dass sich das Schwerpunktvorhaben so, wie es in den neuen Richtlinien der Oberstufe<sup>11</sup> gefordert wird gut für einen Einsatz der Unterrichtsmethode Lernen durch Lehren anbietet (siehe Kap. 3.2). Die Frage nach der Durchführbarkeit in dem veranschlagten zeitlichen Rahmen muss jedoch besonders berücksichtigt werden. Die Einweisung der SchülerInnen in die LdL-Methode und die von ihnen vorbereiteten Unterrichtsstunden (diese vor allem durch den Teil der Wissensüberprüfung) erfordern einen größeren zeitlichen Rahmen. Die Kombination von Schwerpunktvorhaben und LdL empfiehlt sich daher nur, wenn der Kurs mit dieser Methode vertraut oder wenn er so leistungsstark ist, dass jede einzelne SchülerIn relativ wenig Zeit für die fachliche Vorbereitung benötigt und entsprechend mehr Zeit für die Auseinandersetzung mit der LdL-Methode hat.

Darüber hinaus bezieht die zeitliche Vorgabe der Richtlinien viele Schwierigkeiten des Schulalltages nicht mit ein. Abgesehen davon, dass von den theoretisch zur Verfügung stehenden Unterrichtsstunden ein nicht unerheblicher Teil durch Feiertage, Konferenzen, Ausflüge etc. ausfällt, kann auch das Fehlen einzelner SchülerInnen durch Krankheit, Schreiben oder Nachschreiben von Klausuren die reibungslose Durchführung eines Schwerpunktvorhabens ganz besonders dann, wenn es mit der LdL-Methode kombiniert wird, beeinträchtigen.

---

<sup>9</sup> vgl. Fußnote 4

<sup>10</sup> vgl. Fußnote 4

<sup>11</sup> vgl. Fußnote 4

Bei meinen Beobachtungen des Unterrichtsgeschehens fiel mir auf, dass die SchülerInnen fast gar keine Fragen an die unterrichtenden SchülerInnen stellten, auch wenn ihnen einige Sachverhalte nicht klar waren. Wenn dann doch Fragen gestellt wurden, dann wurden diese häufig direkt an mich gestellt. Diese Beobachtung lässt sich mit den Empfindungen der SchülerInnen nicht in Einklang bringen. Die Frage, ob sie sich bei den MitschülerInnen eher trauten nachzufragen als bei der Lehrperson (Frage 4 des Fragebogens) beantworteten zwölf SchülerInnen mit „ja“, fünf mit „nein“ und vier hatten dazu keine Meinung. Vielleicht haben die SchülerInnen diese Frage aber auch auf die Phase der Gruppenarbeit bezogen, während der sie ihre MitschülerInnen mehr gefragt haben.

Einzelne SchülerInnen bestätigten meine Vermutung, dass sie ihre MitschülerInnen nicht in Verlegenheit bringen möchten. Auch ist ihnen oft nicht bewusst, wenn sie etwas nicht verstanden haben und die lehrenden MitschülerInnen fordern eine Überprüfung dessen nicht so konsequent ein, wie dies die Lehrkräfte gewöhnlich tun. Ebenso bin ich der Meinung, dass die Vermittlung bestimmter Inhalte durch die Lehrperson SchülerInnen auffordern können, diese besonders kritisch zu betrachten und eventuell berechnete Problempunkte herauszustellen. Und welche SchülerInnen motiviert es nicht, wenn sie/er eine wirklich gute Frage stellt und dadurch die Lehrperson überrascht und fordert.

Ein anderer Punkt, in dem die SchülerInnen eine völlig falsche Selbsteinschätzung haben, betrifft das Erkennen der eigenen Überforderung. Die SchülerInnen gaben bis auf eine Ausnahme alle an, sich mit dem Einsatz der LdL-Methode nicht überfordert gefühlt zu haben (Frage 5 des Fragebogens). Diese Frage war damit die Frage des Fragebogens, die am eindeutigsten beantwortet wurde und meinen Erwartungen damit völlig widersprochen hat. Mein Eindruck, der u.a. auch von der Fachlehrerin bestätigt wurde, war der, dass viele SchülerInnen mit dieser Methode ganz erheblich überfordert waren. Diese Überforderung basierte unserer Meinung nach vor allem auf dem großen stofflichen Umfang der Fachinhalte. Um die Thematik ihrer Gruppe richtig zu verstehen und vor allem um die eigene Thematik in einem Bezug zum Gesamtzusammenhang darzustellen, hätten sich die SchülerInnen auch mit den Inhalten der anderen Gruppen auseinandersetzen müssen. Dass es viele Überschneidungen zwischen den Inhalten der einzelnen Gruppen gab, irritierte die SchülerInnen eher, als dass das Verstehen der Zusammenhänge gefördert wurde. Daraus ziehe ich den Schluss, dass sich die LdL-Methode besser für Inhalte mit geringerem fachlichen Anspruch eignet. Nur dann sind SchülerInnen sicher genug, diese selbstbewusst zu vermitteln, eine Überprüfung des Gelernten einzufordern und so allen Ansprüchen der LdL-Methode gerecht zu werden.

Was die Motivation durch diese Methode betrifft, bestätigen meine Beobachtungen die Aussagen der SchülerInnen, dass diese etwa gleich groß sei wie im herkömmlichen Unterricht (Frage 7 des Fragebogens). Bei der LdL-Methode tritt die Diskrepanz zwischen interessierten und uninteressierten SchülerInnen besonders zu Tage. Ein Erfahrungsaustausch mit einem Referendarkollegen, der ein ähnliches Schwerpunktvorhaben in der Jahrgangsstufe 11 einer anderen Schule durchführte (wenn auch nicht mit LdL als besonderen Schwerpunkt), bestätigt diese Aussage. Die SchülerInnen, die weniger interessiert waren, nutzten die Erarbeitungsphase für private Gespräche und zeigten wenig Bereitschaft, sich selbständig in den Stoff einzuarbeiten. Mit der Begründung, vieles nicht zu verstehen, ließen sie sich letzten Endes dann doch viel von der Lehrperson erklären. Zu gezielten Fragen, die die SchülerInnen während der Auseinandersetzung mit dem Stoff erarbeiteten, kam es oft nicht. Demgegenüber stehen unglaublich konzentriert arbeitende interessierte Gruppen. Für die Lehrperson wird es dadurch schwer, die Leistung jeder einzelnen SchülerInnen gerecht zu bewerten. Eine engagierte Person kann in einer schlecht arbeitenden Gruppe kaum bemerkt werden, wohingegen ein bis zwei schlecht arbeitende SchülerInnen in einer gut arbeitenden Gruppe kaum negativ auffallen.

Weiterhin zu berücksichtigen ist die sehr unterschiedliche Zuverlässigkeit der SchülerInnen. Oft weigerten sich die SchülerInnen ihre Unterrichtseinheit zu halten, wenn ein oder zwei MitschülerInnen fehlten, insbesondere dann, wenn aus diesem Grund Material fehlte. Für die Lehrperson entsteht dadurch das Problem einer doch recht großen Planungsunsicherheit innerhalb einer solchen Unterrichtsreihe.

Aus der von mir durchgeführten Unterrichtsreihe „Anwendung der Methode Lernen durch Lehren im Schwerpunktvorhaben“ lassen sich folgende konkrete Maßnahmen für die nächste Durchführung eines Schwerpunktvorhabens in einem geeigneten Kurs ableiten:

Ich werde wesentlich mehr Wert auf eine Vorkorrektur legen. Die von mir korrigierte schriftliche Vorlage wird gemeinsam mit den SchülerInnen durchgegangen. Ich werde Fragen stellen, um zu überprüfen, ob die SchülerInnen die Thematik auch wirklich begriffen haben und betonen, dass ich Wert darauf lege, dass sie die Inhalte in ihrer Unterrichtseinheit wirklich erarbeiten lassen. Dem bereits erwähnten Probleme, dass SchülerInnen eine Überforderung häufig nicht erkennen, soll auf zwei Ebenen entgegengewirkt werden. Zum einen wird dafür gesorgt, dass die vortragenden SchülerInnen den Stoff wirklich verstanden haben, zum anderen müssen die lernenden SchülerInnen ein Verständnis nachweisen.

Das anfangs von mir ausgeteilte Blatt „Beherzigt folgende Vorschläge bei der Vorbereitung“ werde ich noch einmal gemeinsam durchsprechen, bevor die SchülerInnen ihre Unterrichtseinheiten durchführen.

Auf folgenden Punkt der in Kapitel 2 gegebenen Definition der LdL-Methode „... und sie schließlich durch geeignete Übungen dafür sorgen, daß der neue Stoff verinnerlicht wird, ...“ werde ich großen Wert legen und dies im Vorfeld überprüfen.

Zum Abschluss dieses Kapitels möchte ich die Methode des frontalen Unterrichtens in Erinnerung rufen. Meiner Meinung nach sollte Frontalunterricht nicht ausschließlich erteilt werden. Ein gezielt eingesetzter und gut vorbereiteter Lehrervortrag sollte im Rahmen der Methodenvielfalt nicht in Vergessenheit geraten. Die Probleme, die bei der Durchführung eines Schwerpunktvorhabens auftreten, unterstützen diese Forderung. Die Lehrperson hat den SchülerInnen eine Übersicht über die komplexen Gesamtzusammenhänge und das bessere Verständnis eines Modells voraus. Dies sind Dinge, die die SchülerInnen während der drei Jahre Oberstufe lernen müssen, die zu Beginn der Jahrgangsstufe 11 aber keinesfalls vorausgesetzt werden können. Deshalb können diese Lernziele der SchülerInnen durch selbstständiges Erarbeiten nur begrenzt erreicht werden. Hinzu kommt, dass das Verhältnis des betriebenen Zeitaufwandes zur vermittelten Stoffmenge betrachtet werden muss. Dieses Verhältnis ist bei frontal erteilten Unterrichtsstunden wesentlich besser. Da die Richtlinien das Vermitteln von bestimmten Inhalten in einer begrenzten Zeit verlangen ist es unerlässlich, frontal unterrichtete Sequenzen in das Unterrichtsgeschehen einzubauen.

Darüber hinaus handelt es sich bei den durch das Schwerpunktvorhaben angesprochenen Inhalten um Erkenntnisse, zu denen man durch jahrelange, mühsame Forschung gelangte. Werden diese von SchülerInnen ungenau, schlecht verstanden oder falsch wiedergegeben, so ist das sehr schade.

Die Aussagen der SchülerInnen, dass sie keine Klausur über in Form von LdL erworbenes Wissen schreiben möchte (Frage 8 des Fragebogens), unterstützen diese Ansicht tendenziell. Offensichtlich fühlen sich die SchülerInnen sicherer, wenn die Lehrperson den Unterricht durchführt.

## **7. Schlussfolgerung und Ausblick**

Die Erfahrungen, die beim Einsatz der LdL-Methode im Schwerpunktvorhaben des Biologieunterrichtes in der Jahrgangsstufe 11 gemacht wurden, lassen folgende Schlüsse zu: Der Effektivität des Unterrichts für die SchülerInnen wird insgesamt nicht verbessert. Sie ist bestenfalls genauso gut, wie bei Unterricht, der von der Lehrperson durchgeführt wird (siehe Selbsteinschätzung der SchülerInnen in Kap. 6.1., bzw. Überprüfung des Wissenszuwachses in Kap. 6.2). Die Tatsache, dass bei den lehrenden SchülerInnen für ihre Unterrichtseinheit der Lerneffekt verbessert wird, konnte nur tendenziell bestätigt werden. Generell scheint es so, als würden die leistungsstarken SchülerInnen von der LdL-Methode profitieren, und die weniger leistungsstarken keine Vorteile haben. Aus Lehrersicht konnten bei diesem Einsatz von LdL im Schwerpunktvorhaben folgende positiven Aspekte festgestellt werden: Die Methode brachte die SchülerInnen dazu, ihre Sprechanteile zu erhöhen und damit ihre Unterrichtsteilnahme zu steigern. Wenn die SchülerInnen in der Lehrerrolle selbstbewusst und motiviert mit einer gut vorbereiteten Unterrichtseinheit vor die Lerngruppe traten, waren gelungene LdL-Sequenzen zu beobachten und die Lehrperson musste seltener intervenieren.

In Zukunft sollten die BiologielehrerInnen meines Kollegiums nach einem Austausch der Erfahrungen, die während der Durchführungen der Schwerpunktvorhaben gemacht wurden und nach Einbringen meiner Erfahrungen mit LdL im Schwerpunktvorhaben gemeinsam erkennen, dass bereits in der Sekundarstufe I auf derartiges, selbständiges Arbeiten vorbereitet werden muss. Z.B. sollten Referate nicht mehr im rein vortragenden Stil gehalten werden, sondern bereits hier sollte auf Beteiligung der ZuhörerInnen geachtet werden.

Da die Lernenden entsprechende Kompetenzen erwerben müssen, sollten derartige Unterrichtsvorhaben in jedem Fall, auch in weniger leistungsstarken Grundkursen durchgeführt werden. Es empfiehlt sich dann jedoch Einschränkungen, wie sie von mir in Kapitel 6.4 vorgeschlagen wurden, zu machen.

Generell werde ich demnächst die LdL-Methode losgelöst von dem Schwerpunktvorhaben anwenden. Die Verbindung bietet sich zwar einerseits an (siehe Kap. 3.2.), kann die SchülerInnen andererseits bei fachlich anspruchsvollen Inhalten aber auch überfordern. Ein Schwerpunktvorhaben wird durch die Forderung des eigenständigen Lernens immer fachlich anspruchsvoller sein und sich in diesem Bereich auch nur schlecht einschränken lassen. Da es aber andererseits durch die geforderten Anwendungsbezüge und den Umgang mit Fachmethoden vielen Aspekten der LdL-Methode Raum gibt, ist es nicht erforderlich die Durchführung eines gesamten Schwerpunktvorhabens an die LdL-Methode zu binden. Vielmehr sollte diese Methode durch Gebrauch in der Sekundarstufe I (s.o.) die SchülerInnen auf eine gute Präsentation ihrer Ergebnisse innerhalb eines Schwerpunktvorhabens vorbereiten. Natürlich sollten auch in der Sekundarstufe II außerhalb der Durchführung von Schwerpunktvorhaben hin und wieder kurze LdL-Sequenzen in den Unterricht eingebaut, und die SchülerInnen mit den in Kapitel 6.3. vorgeschlagenen Bewertungskriterien vertraut werden.

Ein derartiges, gemeinsames Vorgehen könnte man auf der nächsten Fachkonferenz als schulinterne Innovation im Curriculum des Faches Biologie festhalten.

## **8. Literaturverzeichnis**

**Bredenkamp, A.:** Doping im Bodybuilding, Fitness contour Verlag, Bünde 1995.

**Faller, A.:** Der Körper des Menschen: Einführung in Bau und Funktion, 13. Aufl., Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1999.

**Heck, H.:** Energiestoffwechsel und medizinische Leistungsdiagnostik, Hofmann Verlag, Schorndorf 1996.

**Martin, J.-P.:** Kontaktbrief Nr. 79, 12. Jhrg., Eichstätt 1998.

**Martin, J.-P.:** Kontaktbrief Nr. 84, 13. Jhrg., Eichstätt 1999.

**Martin, J.-P.:** „Lernen durch Lehren“ - eine Unterrichtsmethode zur Vorbereitung auf die Arbeitswelt, in <http://www.ku-eichstaett.de/SLF/LdL> 1998.

**Rost, R.:** Herz und Sport, Beiträge zu Sportmedizin, Band 22. Perimed Fachbuch-Verlagsgesellschaft GmbH, Erlangen 1990.

**Schriftenreihe Schule in NRW.** Nr. 4722, 1. Aufl., Ritterbach Verlag GmbH, Frechen 1999.

**Timm, J.-P.:** Englisch lernen und lehren, Cornelsen Verlag, Berlin 1993.

## **Anhang**

### Inhaltsverzeichnis der Anlage:

Brain-Storming der SchülerInnen zum Schwerpunktthema

Blatt: „Beherzigt folgende Vorschläge bei der Vorbereitung“

Cluster der SchülerInnen zum Schwerpunktthema

Literaturangaben der Arbeitsgrundlagen der SchülerInnen

Von den SchülerInnen gezeigte Dias der Herzpräparation und Fotos, welche die SchülerInnen bei der Herzpräparation zeigen.

Tabelle zur Übersicht über die verschiedenen Dopingmittel

SchülerInnenbefragung „Auswertung der Methode Lernen durch Lehren (LdL)“

Ergebnisse der SchülerInnenbefragung

Aufgabe der Wissensüberprüfung zum Glukoseabbau

Aufgabe der Wissensüberprüfung zur Muskelkontraktion

**Der Anhang der vorliegenden Hausarbeit liegt Herrn Prof. Dr. Jean-Pol Martin (Universitätsallee 1, 85071 Eichstätt) vor.**