

# **Entwicklung eines Lernprogramms „Infektionsbiologie und Epidemiologie“**

Konzept des Blended Learning für den gleichnamigen Blockkurs am  
Schweizerischen Tropeninstitut

## **Inauguraldissertation**

zur

Erlangung der Würde eines Doktors der Philosophie  
vorgelegt der  
Philosophisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät  
der Universität Basel

von

Joachim Pelikan

aus Müllheim, Deutschland

Basel, 2003

Genehmigt von der Philosophisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät  
auf Antrag von den Herren Professoren Niklaus Weiss und Peter Baumgartner.

Basel, den 21. Oktober 2003

Prof. Marcel Tanner  
Dekan

## Zusammenfassung

Am Schweizerischen Tropeninstitut (STI) gibt es seit einigen Jahren Anstrengungen, die Qualität der Lehre weiter zu verbessern und vermehrt neue Lehr- und Lerntechnologien einzusetzen. Vor dem Hintergrund des neuen Biologie-Curriculums der Universität Basel konzipierten die Dozierenden am STI in Zusammenarbeit mit externen Fachleuten den Blockkurs „Infektionsbiologie und Epidemiologie“ (IBE). Die Leitidee des Blockkurses sieht das Phänomen der Infektion aus biologischer und epidemiologischer Sicht im Zentrum. Darüber hinaus soll die Bedeutung von Infektionen für Individuum und Gesellschaft aufgezeigt werden. Aus dieser Leitidee geht hervor, dass der Blockkurs einem Ansatz folgt, in dem Konzepte und Hypothesen aus Infektionsbiologie und Epidemiologie exemplarisch dargestellt werden. Darüber hinaus werden diese Konzepte und Hypothesen interdisziplinär vom Molekül bis zur Populationsebene erfasst und diskutiert.

Zusammen mit dem neuen Kurs wurde am STI ein modernes didaktisches Konzept realisiert, das den Lernprozess der Studierenden in den Mittelpunkt der Lehre stellt. Wichtiges Ziel ist die Förderung des aktiven und selbstregulierten Lernens. Um dieses Ziel zu erreichen, wurde nach der grundsätzlichen Konzeption des Blockkurses beschlossen, zur Ergänzung und Unterstützung des Präsenzunterrichts ein Lernprogramm zu entwickeln, das integrierter Bestandteil des Blockkurses IBE ist.

Im neuen Biologie-Curriculum gibt es zwei Präsenzveranstaltungen, eine Einführungsvorlesung „Parasitologie und Parasitismus“ und darauf aufbauend einen 6-wöchigen Blockkurs „Infektionsbiologie und Epidemiologie“. Um Erfahrungen bei der Entwicklung und Umsetzung von Lernsoftware zu sammeln, wurde im Mai 2000 damit begonnen, ein Lernprogramm zur Einführungsvorlesung als Pilotprojekt zu entwickeln. Die Erfahrungen mit diesem Lernprogramm lieferten wichtige Erkenntnisse für die Konzeption des Lernprogramms zum Blockkurs „Infektionsbiologie und Epidemiologie“.

Im Gegensatz zur Lernsoftware „Parasitologie und Parasitismus“, deren Aufbau einer Buchmetapher folgt, beruht das Lernprogramm IBE auf vier kognitiven Ebenen. Während das Grundwissen in Ebene 1 expositionell vermittelt wird, kommen in den höheren Ebenen exploratorische Elemente dazu, die das aktive und selbstregulierte Lernen fördern sollen.

Die Lernsoftware nutzt konsequent die Vorteile des computerunterstützten Lernens. Ein Medienmix aus Text, Grafiken, Animationen und Videosequenzen unterstützt die Visualisierung der Lehr- und Lerninhalte und aktiviert die Studierenden. Problemorientierte Ansätze mit Fällen aus der Praxis tragen in den Lernwegen der Ebene 3 dazu bei, die Studierenden zu einer aktiven Auseinandersetzung mit dem Lernstoff anzuregen.

Eine Besonderheit ist das Konzept der Lernräume in der Ebene 4. Hier betreten die Studierenden einen virtuellen Raum, in dem sie selbständig Fragen bearbeiten müssen.

Als Ressource steht ihnen eine umfangreiche Sammlung an Texten, Grafiken, Animationen und Weblinks zur Verfügung, die im Sinne eines Hypertextmediums miteinander verknüpft sind.

Praktische Überlegungen und eine intensive Auseinandersetzung mit Wünschen und Bedürfnissen der Studierenden haben dazu geführt, die Lehrveranstaltung IBE im Sinne einer Blended Learning Lernumgebung aufzubauen. Lernsoftware und Präsenzunterricht sind sehr eng miteinander verknüpft, Kommunikation findet im Präsenzteil des Kurses statt. So werden beispielsweise im Präsenzunterricht gestellt Aufgaben mit Hilfe der Lernsoftware bearbeitet und anschliessend in der Gruppe diskutiert.

Als Ergebnis der Anstrengungen in den letzten 4 Jahren verfügt das Schweizerische Tropeninstitut über ein Blended Learning Lernumfeld, das sich über eine Semesterveranstaltung und einen 6-wöchigen Blockkurs erstreckt. Sowohl für die Einführungsvorlesung „Parasitologie und Parasitismus“ als auch für den Blockkurs „Infektionsbiologie und Epidemiologie“ wurde eine Lernsoftware entwickelt, die das aktive und selbstregulierte Lernen der Studierenden unterstützt. Die beiden Lernprogramme sind eng mit dem Präsenzunterricht verzahnt und dienen der Vorbereitung und Begleitung der Lehrveranstaltungen. Ausserdem sind sie eine wichtige Ressource für die Semesterend- bzw. die Bachelor-Teilprüfung.

Im Rahmen der Einführungsvorlesung „Parasitologie und Parasitismus“ konnte gezeigt werden, dass durch den Einsatz der Lernsoftware zur Vorbereitung der Präsenzlehre der Lernerfolg, gemessen am Ergebnis der Semesterendprüfung, verbessert werden konnte.

Die Lernsoftware hat darüber hinaus einen wichtigen Beitrag zu einer Vernetzung der einzelnen Fachgebiete am Institut geleistet. Wissen wurde ausgetauscht und verfügbar gemacht. Die Dozierende haben darüber hinaus erkannt, dass sie durch den parallelen Einsatz von Lernsoftware ihre Präsenzzeit besser nutzen können, da die Studierenden durch die gezielte Vorbereitung mit Hilfe der Lernprogramme besser präpariert in den Unterricht kommen.

Beeinflusst durch die Konzeption und Realisierung der beiden Lernprogramme wurde die Lehre am STI überdacht und neu ausgerichtet. Die Lernprogramme erwiesen sich als Integrationspunkt auf dem Weg zu einer neuen Lehr- und Lernkultur.

Die Lernsoftware zum Blockkurs „Infektionsbiologie und Epidemiologie“ ist speziell auf den interdisziplinären Ansatz unserer Lehrveranstaltung zugeschnitten. Die integrative Sicht vom Molekül bis zur Populationsebene verbunden mit einer exemplarischen Darstellung und dem Fokus auf Konzepte und Hypothesen wird so in keinem Lehrbuch dargestellt. Wir geben den Studierenden somit ein ganz exklusives Lernmedium an die Hand.

Durch die Entwicklung und Evaluierung des Blockkurses wurde ein Lehr-/Lernszenario geschaffen, das aktuell und in den nächsten Jahren vom STI auf der Bachelorstufe des Biologiestudiums an der Universität Basel eingesetzt wird.

Die am Entstehungsprozess der Lernprogramme beteiligten Mitarbeiter am Schweizerischen Tropeninstitut haben sich durch die intensive Auseinandersetzung mit den Möglichkeiten aber auch den Grenzen, die mit dem Einsatz von Lernsoftware verbunden sind, Kompetenz auf dem Gebiet neuer Lehr- und Lernmedien erworben. Sie haben damit die Möglichkeit, den weiteren Prozess der Entwicklung von Lernsoftware für den universitären Einsatz aktiv und konstruktiv mit zu begleiten.

**Die Dissertation besteht aus folgenden Elementen:**

1. Einer CD-ROM mit dem Lernprogramm „Infektionsbiologie und Epidemiologie“ auch verfügbar unter: [www.infektionsbiologie.ch](http://www.infektionsbiologie.ch)
2. Dem Pilotprojekt „Parasitologie und Parasitismus“ verfügbar auf der CD-ROM „Infektionsbiologie und Epidemiologie“, auf einer eigenen CD-ROM sowie unter: [www.parasitologie.ch](http://www.parasitologie.ch)
3. Dem folgenden Essay mit dem Titel Blended Learning am Schweizerischen Tropeninstitut

# **Blended Learning am Schweizerischen Tropeninstitut**

Über die Entwicklung und die Umsetzung eines Konzeptes zum Blockkurs „Infektionsbiologie und Epidemiologie“, das Präsenzlehre und Lernen mit Software miteinander verbindet

## **Inhaltsverzeichnis**

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>EINLEITUNG</b>   | <b>3</b>  |
| 1.1      | Die Lehre am STI  | 4         |
| 1.2      | Einsatz von computerunterstütztem Lernen am STI                               | 4         |
| <b>2</b> | <b>LERNTHEORIEN UND DIDAKTISCHES KONZEPT DES BLOCKKURSES</b>                  | <b>9</b>  |
| 2.1      | Behaviorismus, Kognitivismus und Konstruktivismus                             | 9         |
| 2.2      | Ein Lernmodell nach J. Biggs: Teaching for quality Learning at University     | 11        |
| 2.2.1    | Der Zusammenhang zwischen studentischen Fähigkeiten und der Lehr-/Lernmethode | 11        |
| 2.2.2    | Ein Erklärungsansatz: das 3-P-Modell  | 12        |
| 2.2.3    | Ein Lösungsansatz: „Constructive Alignment“                                   | 13        |
| 2.2.4    | Konsequenzen für das Lernprogramm zum Blockkurs IBE                           | 14        |
| 2.3      | Grundkonzeption und didaktisches Konzept des Blockkurses IBE                  | 15        |
| 2.3.1    | Die Grundkonzeption des Blockkurses IBE                                       | 15        |
| 2.3.2    | Das didaktische Konzept   | 17        |
| <b>3</b> | <b>GESTALTUNG VON LERNPROGRAMMEN DURCH MULTIMEDIAELEMENTE</b>                 | <b>19</b> |
| <b>4</b> | <b>DAS PILOTPROJEKT „PARASITOLOGIE UND PARASITISMUS“</b>                      | <b>26</b> |
| 4.1      | Methodik  | 26        |
| 4.1.1    | Didaktisches Konzept  | 26        |
| 4.1.2    | Umsetzung des didaktischen Konzeptes  | 27        |
| 4.1.3    | Praktisches Vorgehen: Technische Umsetzung                                    | 28        |
| 4.2      | Ergebnisse  | 30        |
| 4.2.1    | Vorstellung der einsatzfähigen Lernsoftware                                   | 30        |

|            |   |           |
|------------|---|-----------|
| 4.2.2      | Evaluation durch Studierende  | 33        |
| 4.2.3      | Verbesserungen und Anpassung der Software   | 35        |
| 4.2.4      | Schlussfolgerungen aus den Erfahrungen mit der ersten Lernsoftware                | 36        |
| <b>5</b>   | <b>DAS LERNPROGRAMM „INFEKTIONS BIOLOGIE UND EPIDEMIOLOGIE“</b>                   | <b>38</b> |
| <b>5.1</b> | <b>Methodik</b>   | <b>38</b> |
| 5.1.1      | Didaktisches Konzept  | 38        |
| 5.1.2      | Umsetzung des didaktischen Konzeptes  | 41        |
| 5.1.3      | Praktisches Vorgehen: Technische Umsetzung  | 42        |
| <b>5.2</b> | <b>Ergebnisse</b>   | <b>43</b> |
| 5.2.1      | Vorstellung der einsatzfähigen Software   | 43        |
| 5.2.2      | Blended Learning: Der Blockkurs und seine Lernsoftware                            | 46        |
| 5.2.3      | Das Lernprogramm als integraler Teil des Blockkurses                              | 47        |
| 5.2.4      | Die Umsetzung der Lernsoftware  | 49        |
| 5.2.5      | Erste Evaluation durch das Ressort Lehre  | 53        |
| 5.2.6      | Erster Einsatz und Evaluation durch Studierende                                   | 53        |
| 5.2.7      | Evaluation durch Fachgutachter  | 54        |
| <b>6</b>   | <b>DISKUSSION UND AUSBLICK</b>  | <b>55</b> |
| <b>7</b>   | <b>LITERATURVERZEICHNIS</b>   | <b>62</b> |
| <b>8</b>   | <b>ANHANG</b>   | <b>65</b> |
| <b>8.1</b> | <b>Planung des Blockkurses „Infektionsbiologie und Epidemiologie“</b>             | <b>65</b> |
| <b>8.2</b> | <b>Evaluationen</b>   | <b>72</b> |
| 8.2.1      | Evaluationen des Lernprogramms „Parasitologie und Parasitismus“ durch Studierende | 72        |
| 8.2.2      | Evaluation durch das Ressort Lehre  | 77        |
| <b>8.3</b> | <b>Bedienungsanleitung – Tutorial</b>   | <b>79</b> |

## 1 Einleitung

Dieses Essay begleitet die Entstehung der Lernsoftware zum Blockkurs „Infektionsbiologie und Epidemiologie“. Sie beschreibt, wie zunächst das Pilotprojekt „Parasitologie und Parasitismus“ und danach die kursbegleitende Lernsoftware zum Blockkurs „Infektionsbiologie und Epidemiologie“ – kurz IBE – konzipiert und realisiert wurde: ausgehend von den didaktischen Planungen, über das praktische Vorgehen, den ersten Einsatz, Kritik und Verbesserungen bis hin zum einsatzfähigen Produkt.

Grundlage dieser Arbeit war die bereits im Juni 2000 vorliegende detaillierte Planung des Blockkurses „Infektionsbiologie und Epidemiologie“ (siehe Anhang 8.1).

Die wichtigste Grundlage des Blockkurses wurde in einer Leitidee formuliert: „Für den Blockkurs ‘Infektionsbiologie & Epidemiologie’ (IBE) des Schweizerischen Tropeninstituts (STI) **steht das Phänomen der Infektion aus biologischer und epidemiologischer Sicht im Zentrum. Darüber hinaus soll die Bedeutung von Infektionen für Individuum und Gesellschaft aufgezeigt werden.** Die ‘Infektionsbiologie’ untersucht Lebensprozesse von Parasiten (gemeint sind subzelluläre Objekte bis zu metazoischen Tieren) und Konsequenzen von Parasit-Wirtinteraktionen. Zur Analyse werden Methoden und Arbeitsansätze aus der Molekular- und Zellbiologie, der Mikrobiologie und Parasitologie, der Immunologie sowie der Epidemiologie verwendet.“

In diesem Entwurf zum Blockkurs wurde auch festgelegt, dass der Lernprozess der Studierenden durch den Einsatz unterschiedlicher Lehr- und Lernmethoden unterstützt werden sollte. Ein besonderes Gewicht wurde dem Selbststudium und einer begleitenden Selbstevaluation eingeräumt. Als Ergänzung und zur Unterstützung der Lehr- und Lernmethode im Präsenzunterricht wurde beschlossen, den Studierenden ein Lernprogramm zur Verfügung zu stellen, das speziell für diesen Blockkurs entwickelt werden sollte. Diese Lernsoftware sollte den Studierenden bei der Kursvorbereitung helfen, ihnen während des Kurses als Lernhilfe zur Verfügung stehen und nach Abschluss des Kurses der Examensvorbereitung dienen.

Der Begriff **Blended Learning**, also die Verbindung und Verzahnung unterschiedlicher „herkömmlicher“ und computerunterstützter Lehr- und Lernmethoden im Rahmen einer ausgewogenen didaktischen Gesamtkonzeption, war damals noch nicht in aller Munde. Wie genau die Lernsoftware am STI den Blockkurs begleiten sollte, war noch nicht endgültig festgelegt.

Zunächst wurde auf der Basis des im Entwurf zum Blockkurs festgelegten didaktischen Grundkonzeptes mit dem Lernprogramm zur Einführungsvorlesung „Parasitologie und Parasitismus“ ein Pilotprojekt konzipiert und realisiert. Aus den Erfahrungen bei der Entstehung und dem Einsatz dieses Lernprogramms wurden wichtige Erkenntnisse für die Konzeption und Umsetzung des Lernprogramms zum Blockkurs IBE gewonnen.



Im Rahmen dieses Essays wird dargestellt, welche didaktischen Überlegungen hinter dem Blockkurs und den begleitenden Lernprogrammen stehen. Im Anschluss daran wird aufgezeigt, welche Methoden bei der Konzeption und der Realisierung sowohl des „Pilotprogramms“ als auch des Lernprogramms zum Blockkurs IBE angewandt wurden. Schliesslich werden die Ergebnisse, repräsentiert durch die Evaluation durch Studierende und Dozierende sowie die Erfahrungen beim Einsatz der Lernprogramme, dargestellt und diskutiert.

### **1.1 Die Lehre am STI**

Das Schweizerische Tropeninstitut (STI) ist ein von der Universität Basel anerkanntes, assoziiertes Lehr- und Forschungsinstitut, das 1943 gegründet wurde. Mehrere Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler am STI erfüllen als Dozierende Lehraufträge an der Philosophisch-Naturwissenschaftlichen, der Medizinischen sowie der Philosophisch-Historischen Fakultät der Universität Basel. Seit einigen Jahren gibt es nun Überlegungen, die Qualität der Lehre am STI weiter zu verbessern und im Rahmen dieser Bemühungen vermehrt neue Lehr- und Lerntechnologien einzusetzen. Dies umfasst sowohl eine kritische Beurteilung der bisherigen Präsenzlehre als auch Überlegungen, zusätzlich zu Vorlesungen, Seminaren und Praktika auch Lernsoftware zum Einsatz zu bringen. Ein guter Zeitpunkt, die Lehr- und Lernaktivitäten am STI kritisch zu überprüfen und neuen Anforderungen anzupassen, war die Einführung eines neuen Curriculums für das Biologiestudium an der Universität Basel zum Wintersemester 2001/2002. Ein zentraler Beitrag des STI zum neuen Biologie-Curriculum ist der Blockkurs „Infektionsbiologie und Epidemiologie“, kurz IBE. Die didaktischen Überlegungen und Planungen für die Konzeption dieses Blockkurses reichen bis ins Jahr 1999 zurück, als sich der Kursleiter Prof. Weiss zu einem Studienaufenthalt am Griffith Institute for Higher Education im australischen Brisbane aufhielt. Dort und anschliessend auch in didaktischen Workshops in Basel wurde nach und nach in Zusammenarbeit mit den Dozierenden des STI und Dr. Carol Bowie von der Griffith University das didaktische Konzept des neuen Blockkurses erarbeitet. Seit Anfang 2000 bestand die Idee, ein eigenes Lernprogramm zu entwickeln, das diesen Kurs begleiten sollte. Hauptinitiator und Koordinator der Lernsoftware war und ist der Kursleiter des Blockkurses, Prof. Niklaus Weiss.

### **1.2 Einsatz von computerunterstütztem Lernen am STI**

Vor einigen Jahren galt der Einsatz von Lernsoftware als ausgesprochen innovativ und zukunftssträftig. Ein neuer Markt war dabei zu entstehen und sich zu etablieren. Heute wird nach den Erfahrungen mit Multimediaprodukten der Mehrwert digitaler Medien viel kritischer gesehen und vielfach sogar in Frage gestellt. Auf dem neuen Markt des e-learning ist teilweise Ernüchterung eingetreten. Am Beginn der Entwicklung von Lernprogrammen am STI stand deshalb eine Bestandsaufnahme der Vor- und Nachteile von computerunterstütztem Lernen und eine eigene Bedarfsanalyse, basierend auf den didaktischen Ansprüchen unseres Blockkurses.

### **Gründe gegen den Einsatz von Lernprogrammen:**

- Manche Entwickler von Lernprogrammen scheinen davon auszugehen, dass Multimedia an sich bereits ein Garant für Qualität in der Lehre sei. Bunte Animationen und hübsche 3-D-Modelle machen beim ersten Mal sicher auch Spass, beim wiederholten Betrachten fragt man sich allerdings oft, was eigentlich der Sinn dieser teuren und aufwändig zu erstellenden Elemente ist. Vielen Produkten sieht man an, dass die technische Innovation im Vordergrund stand und ein didaktischer Mehrwert nicht hinterfragt oder sogar gefordert wurde.
- Ein wesentliches Kriterium für ein qualitativ hochwertiges Lernmedium ist die Unterstützung des Lernprozesses. Dies erfordert eine hohe didaktische Kompetenz bezüglich der Planung und Umsetzung einer Lernsoftware, die von uns auch in neueren Produkten oft nicht zu erkennen ist.
- Obwohl der Begriff Interaktivität geradezu untrennbar mit Lernsoftware verbunden zu sein scheint, beschränkt sich diese meist nur auf das Klicken einer Maustaste und eine dadurch ausgelöste Aktion. Echte Interaktivität im Sinne eines wechselseitigen Dialogs ist nur in den seltensten Fällen realisiert
- Ein weiteres Problem betrifft die Kommunikation. Synchron (Chaträume) und asynchrone (Foren, Nachrichtenboards) Kommunikationskomponenten in virtuellen Lernumgebungen werden von Lernenden als Krücken empfunden. Studierende am STI bevorzugen, wenn man sie danach fragt, eine reale Konversation „face to face“. In diesem Zusammenhang darf allerdings nicht übersehen werden, dass die relative Anonymität der virtuellen Kommunikation durchaus auch Vorteile hat: Lernende, die sich aus verschiedensten Gründen nicht gerne exponieren, können sich hier relativ ungestört ausdrücken. Foren und Chaträume können ausserdem dazu benutzt werden, Diskussionen in Gang zu bringen.
- Ein weiterer wichtiger Aspekt bezüglich des Scheiterns von Lernsoftware sind falsche oder völlig überzogene Vorstellungen und Erwartungen in Bezug auf mögliche Kosteneinsparungen. In die Entwicklung von Lernsoftware muss zunächst einmal tüchtig investiert werden – ob sich der Einsatz unterm Strich mit der Zeit lohnen wird, kann man schwer vorhersagen. Völlig falsch wäre es, anzunehmen, dass durch Virtuelle Lehre Personalkosten eingespart werden können. Selbst wenn man in geringem Masse im Bereich der Präsenzlehre sparen sollte, schlagen auf der anderen Seite Kosten für den Betrieb oder die fälligen Aktualisierungen der Lernsoftware zu Buche.

Diese kritischen Gedanken, die keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben, sind wichtig, wenn man ein didaktisch hochwertiges Lernprogramm erstellen möchte. Lernsoftware an sich ist weder von sich aus innovativ, noch qualitativ den Lehr- und Lernmethoden der Präsenzlehre überlegen. Es gibt schlechte Lernprogramme und gute Vorlesungen und umgekehrt.

Der Einsatz von Lernsoftware macht dort Sinn, wo man ein Lernprogramm für eine spezifische Lehr-/Lernsituation begründen kann. Dies trifft in der Regel dann zu, wenn ein Mehrwert gegenüber anderen Formen des Unterrichts oder in Verbindung mit diesen vorliegt. Der Mehrwert liegt beispielsweise darin, dass Lernende mit Hilfe des Lernprogramms zu einem aktiven und selbstgesteuerten Lernen angeregt werden.

**Gründe für den Einsatz einer Lernsoftware können sein:**

- Die Möglichkeit, einen Lernstoff unabhängig von Vorlesungs- oder Veranstaltungszeiten an einem beliebigen Ort beliebig oft durcharbeiten zu können – einen Computer und eventuell einen Internetzugang vorausgesetzt.
- Doch dies allein genügt nicht, steht doch das Internet mit seiner Informationsflut ebenfalls permanent zur Verfügung, ohne dass es von vielen Lernenden sinnvoll genutzt wird. Entscheidend ist der Lernkontext: die Benutzer des Programms müssen einen Vorteil für sich erkennen, es muss für sie attraktiv und lohnend sein, und zwar nicht im Sinne eines Computerspiels, sondern im Hinblick auf ein Ziel: Die Lernsoftware soll helfen, den **selbstgesteuerten** Lernprozess zu unterstützen, um schliesslich definierte Lernziele zu erreichen.
- Lernsoftware hat dort ihre Berechtigung, wo die Vorteile des computerunterstützten Lernens genutzt werden. Dazu gehört die anschauliche Darstellung von Sachverhalten beispielsweise durch Animationen, aber auch ein Medienmix, der dazu beitragen kann, Lernende zu aktivieren. Der Computer bietet hier viele Möglichkeiten der **Interaktivität** – zunächst erst einmal zwischen den Lernenden und dem Lernstoff. So können, anders als in einem Buch, Grafiken mit Hotspots versehen, Textebenen ein- und ausgeblendet oder Animationen abgespielt werden. Die Lernenden haben die Möglichkeit, mit den dargebotenen Lerninhalten zu interagieren.
- Didaktisch gute Lernprogramme gestatten viel Freiheit und bieten dennoch die notwendige Führung. Jeder Lernende kann seinen **individuellen Weg** gehen, um schliesslich bestimmte Lernziele zu erreichen. Das Lernprogramm als Lernraum ermöglicht im Idealfall den Ablauf verschiedener Lernprozesse, so dass verschiedene Lernertypen angesprochen werden. Jeder hat die Chance, die Lernziele auf seine Art und Weise zu erreichen.
- Es ist immer von Vorteil, wenn sich Unterricht und spätere berufliche Tätigkeit nicht allzu sehr unterscheiden. Als Konsequenz daraus sollte ein Lernprogramm **anwendungsbezogen** aufgebaut sein und einen **Transfer** von der Lehr-/Lernsituation in den beruflichen Kontext zulassen. Biologen verbringen heute einen Grossteil ihrer Zeit damit, im Internet zu recherchieren oder bibliographische Datenbanken wie Medline zu benutzen. Hypertextsysteme innerhalb eines Lernprogramms, wie beispielsweise in unseren Lernräumen, repräsentieren die Vorgehensweise, mit der ein Biologe nach dem Studium konfrontiert sein wird.

Es gibt eine Problem oder eine Fragestellung und Ressourcen. Die Lösung muss selbst gefunden werden.

- Ähnliches trifft auf Epidemiologen zu, die lernen müssen, mit verschiedenen Parametern umzugehen, diese zu berechnen und das Ergebnis darzustellen. Simulationen dieser Art finden sich unter anderem im Lernweg Diagnostik.

**Das STI entwickelt Lernsoftware deshalb vor einem klar definierten Hintergrund:**

- Die Lernprogramme am STI können und sollen den Präsenzunterricht nicht ersetzen. Die Universität Basel ist eine Präsenz- und keine Fernuniversität.
- Lernprogramme führen in der Regel nicht zu einer Kosteneinsparung in der Lehre. Ihre Entwicklung ist im Gegenteil zeit- und kostenaufwändig. Die Legitimation einer Lernsoftware liegt darin, dass sie dazu beitragen kann, qualitativ bessere Lehre anzubieten.
- Für das STI stehen die Menschen im Mittelpunkt der Lehre, sowohl die Studierenden als auch die Dozierenden und Tutoren. Beide Seiten sind wichtiger Bestandteil eines Lernprozesses.
- Unser Ansatz sieht die Didaktik im Zentrum, nicht die Ausreizung technologischer Möglichkeiten. Unser Produkt soll einem hohen didaktischen Anspruch genügen, gestalterisch ansprechend sein und – im Idealfall – von den Studierenden gern genutzt werden.
- Der Leitsatz der Lehre am STI „Teaching for learning – learning for Teaching“ macht deutlich, dass qualitativ gute Lehre keine Einbahnstrasse im Sinne eines alleinigen Wissenstransfers vom Lehrenden zum Lernenden ist, sondern in hohem Masse von einer ständigen selbstkritischen Reflexion der Lehrenden abhängt. Der Lernprozess der Studierenden steht dabei als aktive und selbstgesteuerte Tätigkeit im Mittelpunkt der Lehre. Studierende sollen nicht einfach nur mit Informationen versorgt werden, vielmehr soll ein Prozess in Gang gesetzt werden, der es den Studierenden ermöglicht, aus Informationen nach und nach Wissen zu generieren.
- Die Lernsoftware am STI wird unter Mitarbeit aller Dozierenden entwickelt und laufend verbessert. Diese Mitarbeit führt zu einem verstärkten Austausch der Dozierenden untereinander, zu einer Vernetzung der Lehre.
- Man kann nicht in einem Schritt vom Anfänger zum Experten werden, dies geschieht innerhalb eines Lernprozesses, der Schritt für Schritt auf eine höhere kognitive Stufe führt: der Neuling erlangt über eine Anfängerstufe langsam Kompetenz und erreicht nach und nach schliesslich die Expertenstufe (BAUMGARTNER, PAYR 1999). Lernen ist ein aktiver Prozess, in dessen Verlauf Wissen konstruiert wird. Unsere Lernprogramme sind modular aufgebaut. Die einzelnen Module repräsentieren verschiedene kognitive Ebenen oder gehören im Verbund mit anderen Modulen einer bestimmten Ebene an.

- Lernsoftware kann dabei helfen, Studierende zu aktivieren. Dies geschieht beispielsweise durch einen attraktiven Medienmix oder dadurch, dass sich die Lerner mit einer bestimmten Rolle innerhalb eines „problem- oder fallbasierten Lernens“ identifizieren. Um es mit den Worten von Benjamin Franklin zu sagen: „involve me, and I learn!“.
- Lernprogramm und Präsenzteil des Blockkurses stellen am STI eine Einheit dar. Es ist deshalb nicht nötig, virtuelle Kommunikationskomponenten in die Software zu integrieren. Die Konversation zwischen Studierenden und Dozierenden findet im Präsenzteil des Kurses statt.

Der Einsatz und die Entwicklung von Lernsoftware können auch mit einem bestimmten Imageeffekt verbunden sein (KERRES, 2001) und der Aussendarstellung des Institutes dienen. Diese Überlegungen stehen für das Schweizerische Tropeninstitut sicher nicht im Vordergrund. Wir sehen es jedoch als Vorteil an, die weitere Entwicklung von Lernsoftware und auch die Diskussion darüber auch über die Universität Basel hinaus aktiv mitzugestalten. Dies umso mehr, da die Entwicklung und der Einsatz von Lernsoftware und Multimedia am Schweizerischen Tropeninstitut bereits eine Tradition haben. So entstand zwischen 1990 und 1995 eine preisgekrönte Computersimulation zum Thema „Gesundheitsplanung unter eingeschränkten Ressourcen“, mit deren Hilfe man spielerisch den Einfluss verschiedenster Parameter auf Entscheidungen im Gesundheitswesen eines Distrikts in Tansania erfahren kann (GOELMANN 1995). Darüber hinaus arbeitet das STI schon seit Jahren mit der Stiftung Neocortex zusammen, die momentan massgeblich an der Entwicklung des WBT Tropoluweb und des virtuellen Mikroskops beteiligt ist.

Was die Lehre an der Universität Basel anbelangt, werden sich auch unsere zukünftigen Lernprogramme immer durch einen Ansatz auszeichnen, der die Didaktik in den Mittelpunkt stellt.

## **2 Lerntheorien und didaktisches Konzept des Blockkurses**

An dieser Stelle möchte ich zunächst kurz auf die drei grossen Lerntheorien eingehen, bevor ich das Lernmodell des „constructive alignment“ beschreibe, das die didaktische Konzeption des Blockkurses IBE und des dazugehörigen Lernprogramms stark beeinflusst hat. Im Anschluss daran wird das didaktische Konzept des Blockkurses vorgestellt.

### **2.1 Behaviorismus, Kognitivismus und Konstruktivismus**

Computer wurden bereits in den 60er Jahren des 20. Jahrhunderts zu Bildungszwecken eingesetzt. Lernen und Lehren mit dem Computer waren damals geprägt vom Behaviorismus, einem lernpsychologischen Ansatz von B.F. Skinner. Der Behaviorismus geht davon aus, „dass Verhalten nicht durch Vorgänge im Inneren der Person gesteuert wird, sondern durch die Konsequenzen, die auf das gezeigte Verhalten folgen“ (KERRES 2001). Das Lernen ist also gekennzeichnet durch eine Abfolge von Reiz (Stimulus) und Reaktion (Response), beispielsweise ein bestimmtes Verhalten. Dabei ist es Aufgabe des Lehrers, sowohl geeignete Stimuli einzusetzen als auch angemessen auf die Reaktionen des Schülers zu reagieren. Zeigt ein Schüler das falsche Verhalten, so wird dieser getadelt oder gar bestraft. Konsequenz daraus ist, dass dieses falsche Verhalten in der Zukunft vom Schüler vermieden wird. Eine Einsicht des Schülers ist dazu nicht erforderlich. Die korrekte Reaktion auf einen bestimmten Reiz wird dagegen belohnt. Als Konsequenz daraus wird der Schüler bestrebt sein, zukünftig dieses Verhalten häufiger zu zeigen.

Im Behaviorismus spielt die Betrachtung eines Lernprozesses keine Rolle. Das Gehirn wird als „black box“ gesehen, auf einen Input folgt ein Output, der durch gewisse Variablen von aussen beeinflusst wird. Der Behaviorismus spielt vor allem beim Training körperlicher Fertigkeiten oder allenfalls in der Vermittlung von Grundwissen wie beispielsweise dem Einpauken von Vokabeln eine Rolle, für ein vertieftes Lernen kommt dieser Lehransatz nicht in Frage. Dies wird deutlich durch die impliziten Lehrziele, welche den Behaviorismus kennzeichnen: Baumgartner nennt hier „erinnern, merken und wieder erkennen“, alles Aktivitäten, die für ein niedriges lernerisches Engagement typisch sind, und die bei durchschnittlichen Studierenden zu einem oberflächlichen Lernen führen können (BAUMGARTNER, Aspekte von Lehr- und Lernparadigmen).

Lernen mit dem Computer und Behaviorismus waren in der Anfangszeit des e-learning sicher auch deshalb so eng miteinander verknüpft, weil die Computer der damaligen Zeit wenig leistungsfähig waren und ebenfalls nach dem Prinzip von Stimulus und Response arbeiteten. Skinner nahm deshalb an, „dass die Lernprinzipien des Behaviorismus

mit Computern konsequenter und effektiver anwendbar seien als im personalen Unterricht“ (KERRES, 2001). Erstaunlich ist jedoch, dass heute im Zeitalter leistungsfähiger Computer und hochentwickelter didaktischer Methoden der Behaviorismus das Denken vieler Entwickler weiter zu bestimmen scheint. Die Produkte sind Lernprogramme, die zwar von Multimedia strotzen, hinter denen jedoch kein tragfähiges didaktisches Konzept steht, das durch die Unterstützung oder Initiierung eines Lernprozesses gekennzeichnet wäre. Die Lehr-/Lernumgebung erschöpft sich oft in einer Darstellung des Unterrichtsstoffes und einer Überprüfung des Lernerfolgs mittels einfacher Multiple-Choice-Aufgaben.

Im Kognitivismus wird den Lernenden ein höheres Mass an Aktivität beim Lernen zugestanden, daneben spielt der Lernprozess eine wichtige Rolle (REINMANN-ROTHMEIER, 2002). Das Gehirn ist nicht mehr länger eine „black box“, man ist auch an den internen Verarbeitungsprozessen interessiert (BAUMGARTNER, PAYR 1999). Baumgartner nennt hier als implizite Lehrziele „Probleme lösen, Wissen nutzen“, beides Kennzeichen eines höheren lernerischen Engagements (BAUMGARTNER, Aspekte von Lehr- und Lernparadigmen). Der Entwicklungsschritt vom Behaviorismus zum Kognitivismus besteht darin, dem Lernenden interne Prozesse wie beispielsweise die Fähigkeit zur Problemlösung zuzugestehen. Im Zentrum kognitiver Ansätze bei der Entwicklung von klassischen oder virtuellen Lernumgebungen steht die Klassifikation und Analyse von Lehrinhalten, denn es wird davon ausgegangen, dass unterschiedliche Lehr-/Lerninhalte jeweils spezifische Verarbeitungsprozesse benötigen (KERRES, 2001). Oft treffen die Lernenden auf „präparierte Probleme, die sich regelgeleitet lösen lassen, die jedoch den komplexen realen Alltag des Lernens nicht einfangen“ (REINMANN-ROTHMEIER, 2002).

Das dritte Lernparadigma, der Konstruktivismus, geht schliesslich davon aus, dass Wissen von jedem Menschen in einem aktiven Lernprozess aufeinander aufbauend konstruiert wird. Dies geschieht abhängig von Parametern wie bereits erworbenem Wissen oder Erfahrungen. Lernen erfolgt in der Regel selbstgesteuert, kann jedoch von aussen angeregt und unterstützt, nicht jedoch gesteuert oder kontrolliert werden. Im Zentrum konstruktivistischer Lehr-Lernsituationen steht nicht die Lösung didaktisch aufbereiteter Probleme, vielmehr sollen die Lernenden dazu angeregt werden, selbst Probleme oder Fragestellungen zu finden oder zu konstruieren (REINMANN-ROTHMEIER, 2002). Im Unterschied zum Kognitivismus geschieht dies möglichst realitätsnah. Baumgartner nennt als den Konstruktivismus kennzeichnende Lehrziele „Situationen bewältigen, reflektierend handeln“, beides typische Handlungsweisen eines hohen lernerischen Engagements. Vom Standpunkt des Konstruktivismus aus gesehen ist für Baumgartner das Gehirn ein selbstreferentielles, zirkuläres System, das informationell geschlossen, energetisch jedoch offen ist (BAUMGARTNER, Aspekte von Lehr- und Lernparadigmen).

Von den drei Lernparadigmen Behaviorismus, Kognitivismus und Konstruktivismus hat keine Theorie die andere völlig abgelöst. Vielmehr stehen sie kritisch hinterfragt und beurteilt als Paradigmen nebeneinander. Bei der Entwicklung einer Lernsoftware können prinzipiell alle drei Ansätze zum Einsatz kommen, wenngleich bei einer Lernsoft-

ware meist ein Ansatz überwiegt. Ein Beispiel für das Nebeneinander der drei Lernparadigmen wäre der Erwerb von Grundwissen wie beispielsweise Definitionen in einer eher behavioristischen Lernsituation, die kognitive Bearbeitung didaktisch aufbereiteter Probleme auf einer höheren kognitiven Ebene und schliesslich die Bewältigung komplexer Situationen innerhalb eines konstruktivistischen Kontextes. Unser Lernprogramm folgt überwiegend einem konstruktivistischen Ansatz, es sind jedoch auch behavioristische und kognitivistische Elemente vorhanden.

## **2.2 Ein Lernmodell nach J. Biggs: Teaching for quality Learning at University**

Beeinflusst durch Carol Bowie aus Brisbane und Prof. Weiss, der sich im Rahmen eines didaktischen Studienaufenthalts in Australien über Curriculumplanung informiert hat, haben sich die Dozierenden und Verantwortlichen des STI bei der Planung des Blockkurses an den lerntheoretischen Thesen von John Biggs orientiert. Er folgt einem Ansatz, in dem die Lernenden im Zentrum eines Lehr-Lernkontextes sind. Er geht davon aus, dass die Lehrmethode und damit der Lernprozess abhängig sind von der Ausgangslage (beispielsweise der studentischen Zielgruppe) und dem angestrebten Ziel (beispielsweise dem Erwerb von Wissen in einem definierten Fachbereich oder das Erlernen von bestimmten Fähigkeiten) und verknüpft dies mit einem konstruktivistischen Ansatz.

### **2.2.1 Der Zusammenhang zwischen studentischen Fähigkeiten und der Lehr-/Lernmethode**

Studierende eines bestimmten Fachgebietes, in unserem Fall der Biologie, sind trotz gleicher Studienwahl eine heterogene Gruppe. Dies ergibt sich zum einen aus dem Fach selbst, das sich mittlerweile sogar für den Fachmann sehr komplex und stark aufgefächert darstellt. Ein gutes Beispiel ist die Immunologie, eine Disziplin, in der das Wissen in den letzten beiden Jahrzehnten geradezu explosionsartig zugenommen hat. Das Berufsbild eines Biologen ist heute stark diversifiziert, was mit sich bringt, dass allein die Wahl des Studiengangs Biologie nicht mehr unbedingt auf gleiche Interessen und Fähigkeiten schliessen lassen kann. Auch wenn analytisches Denken sicher zum Grundrüstzeug beispielsweise sowohl des Ökologen als auch des Infektionsbiologen gehört, so unterscheiden sich diese beiden Berufsbilder innerhalb der Biologie hinsichtlich anderer geforderter Fähigkeiten doch erheblich.

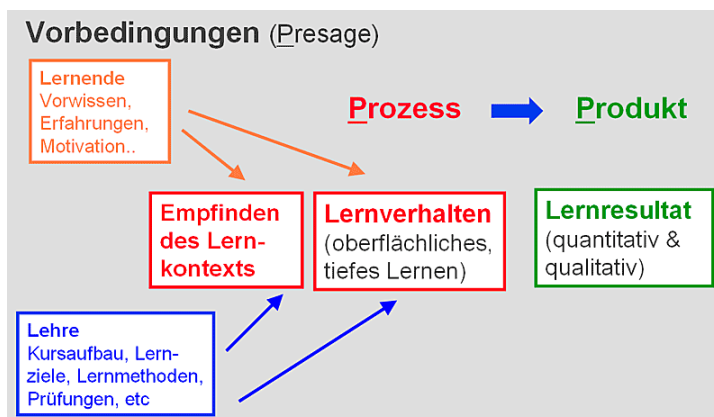
Darüber hinaus gibt es insbesondere in der Gruppe der Studienanfänger naturgemäss grosse Unterschiede hinsichtlich Vorkenntnisse, Interesse oder bisher in der Schule eingeübte und angewandte Lernstrategien. Studierende der Biologie sind also trotz der Wahl des gleichen Studienfaches eine recht heterogene Gruppe. Biggs, ein australischer Pädagoge, geht davon aus, dass es im Wesentlichen zwei Gruppen von Studierenden gibt: eine Gruppe, meist die Mehrheit der Studierenden, die tendenziell eher oberflächlich lernt (Gruppe A) während eine zweite Gruppe höher motivierter Studierender von sich aus einen tiefen Zugang zu einem bestimmten Lernstoff findet (Gruppe B).



Man kann das lernerische Engagement mit Hilfe von Begriffen ausdrücken, die für ein bestimmtes lernerisches Niveau charakteristisch sind. So steht „Auswendig lernen“ am unteren Ende des Lernspektrums während die Begriffe „Reflektieren und Theoretisieren“ am oberen Ende angesiedelt sind. Wenn man alleine durch auswendig lernen einen Kurs oder ein Examen bestehen kann, dann besteht für die Studierenden der Gruppe B keine Veranlassung, vertieft zu lernen. Sie sind dann allerdings auch nicht in der Lage, das Gelernte zu verstehen oder es sogar anzuwenden. Diese Studierenden haben sich zwar Informationen gemerkt, können diese jedoch nicht zueinander in Beziehung setzen. Eine gute Methode, Studierende zu einem aktiven und damit vertieften Lernen anzuregen ist das „problembasierte Lernen“, wo Studierende dazu angeregt werden, Fragen zu stellen, Probleme zu benennen und schliesslich Lösungen vorzuschlagen. Diese Lehr- und Lernform kann sowohl im Präsenzunterricht als auch in einer Lernsoftware eingesetzt werden. Biggs geht also davon aus, dass die Tendenz zu oberflächlichem oder vertieftem Lernen nicht nur von den Studierenden – ihren Vorkenntnissen, Interessen und bisherigen Lernstrategien – abhängt, sondern in hohem Masse auch eine Reaktion auf die Lehr-/Lernumgebung ist. Mit anderen Worten kann man sagen, dass auch interessierte Lerner nach und nach oberflächlich lernen werden, wenn der Lernkontext und das abschliessende Examen ihnen nichts Weiteres abverlangen. Umgekehrt können auch lernschwächere Studierende vertieft lernen, wenn es gelingt, diese beispielsweise durch einen problemorientierten Ansatz zu begeistern, sie zu aktivieren.

Man sollte jedoch immer im Auge behalten, dass sich die Studierenden stets am Examen orientieren. Seminare, Praktika und Vorlesungen werden weniger im Hinblick auf die berufliche Zukunft, sondern vielmehr als Vorbereitung auf die jeweilige Prüfung gesehen. Lehr- und Lernformen, die eigenständiges Denken und einen vertieften Zugang zu einem Fachgebiet fördern, werden von den Studierenden nur dann richtig angenommen, wenn auch im Examen diese Fähigkeiten verlangt und abgeprüft werden und dies im Vorfeld auch kommuniziert wird. Eine Prüfung, die nur in der Beantwortung von Multiple-Choice-Fragen besteht, hat eine andere Lenkungsfunction als ein Examen, in dem Probleme benannt, Fragen formuliert oder Aufsätze geschrieben werden müssen. In der Lehre müssen also Vorbedingungen, Lernprozess und angestrebtes Lernziel (mit Examen) aufeinander ausgerichtet werden, da sie sich gegenseitig beeinflussen.

### 2.2.2 Ein Erklärungsansatz: das 3-P-Modell



Das so genannte 3-P-Modell (DUNKIN & BIDDLE, 1974), das links in einer Grafik dargestellt ist beschreibt trotz seines Alters sehr anschaulich die Zusammenhänge zwischen Lernen und Lehre. Die 3 Ps stehen für (1) Presage (Vorbedingungen), (2) Process (Pro-

zess) und (3) Product (Lernergebnis). Unter Presage versteht man die gegebenen Faktoren: auf Seite der Studierenden sind dies beispielsweise Vorwissen, Fähigkeiten, Lernerfahrungen und Motivation. Daneben gibt es die Faktoren des so genannten Lehr-Kontextes. Dazu zählen die Lehr- oder Lernziele, die eingesetzten Lehr- und Lernmethoden, die Art und Weise der Prüfungen („Assessment“) aber auch Faktoren wie das Lernklima.

Unter Berücksichtigung dieser Gegebenheiten kann der Dozierende einen Lernraum gestalten. Innerhalb dieses Lernraumes soll ein Lernprozess (2) in Gang kommen, der schliesslich zu einem definierten Ziel (3, Product) führt.

Von den Gegebenheiten bzw. Voraussetzungen und den definierten Lernzielen hängt es nun ab, wie man als Lehrender den Lernraum sowie den (2) Lernprozess gestaltet. Innerhalb eines gut gestalteten Lernraumes können – abhängig von der Lernweise der Studierenden – durch unterschiedliche Lernprozesse die gleichen Ziele erreicht werden. Entscheidend ist, dass das didaktische Design des Lernraumes den Studierenden die Freiheit lässt, ihren eigenen Lernprozess in Gang zu bringen. Der Lehrende hat in diesem Szenario in erster Linie die Funktion eines Coaches, er ist nicht nur dazu da, Wissen zu vermitteln, sondern die Studierenden in ihrem individuellen Lernprozess zu unterstützen. Im Idealfall gelingt es auf diese Weise, den Studierenden einen tiefen Zugang zum jeweiligen Lernstoff zu vermitteln, qualitativ schlechte Lehre führt dagegen lediglich zu einem oberflächlichen Verständnis.

Die Bestandteile dieses Modells stehen dabei logischerweise in keinem linearen Zusammenhang, sie beeinflussen sich vielmehr gegenseitig und sind bei einem guten didaktischen Design optimal ausbalanciert. Dreh- und Angelpunkt des Systems sind Dozierende, die ihre Lehraktivitäten (Process) sowohl an den Gegebenheiten als auch an den Lernzielen ausrichten. Biggs führt in diesem Zusammenhang den Begriff des „Constructive Alignment“ ein (BIGGS, 1999). Dabei ist jedoch zu beachten, dass Lehre mehr ist, als didaktisches Design. Auch der Aufbau des Curriculums und die Integration eines Lernprogramms in diesen gesamten Lehr- und Lernkontext spielen eine grosse Rolle.

### 2.2.3 Ein Lösungsansatz: „Constructive Alignment“

„Alignment“ im Sinne einer didaktischen Konsistenz bedeutet für Biggs, dass sämtliche Parameter wie Lehr- und Lernziele, Lehr- und Lernmethoden sowie Art und Weise, wie das Lernergebnis überprüft wird aneinander ausgerichtet sind, mit der Intention, ein oberflächliches Lernen zu vermeiden und ein tieferes Verständnis zu ermöglichen. Für das Design des Unterrichts ist es erforderlich, zunächst das Level oder die Stufe zu definieren, die man mit seinem Kurs oder seiner Vorlesung erreichen möchte. Er behilft sich dabei mit der Formulierung von Verben, die jeweils für eine bestimmte Stufe charakterisieren. So ist es in unserem Lernprogramm zunächst erforderlich, den Studierenden Grundkenntnisse zu vermitteln oder Ihnen zu helfen, diese zu repetieren. Wir möchten beispielsweise, dass die Studierenden unseres Kurses zunächst einmal die Grund-

begriffe **kennen**, um sie später anwenden zu können. In einer weiteren Stufe möchten wir sie dazu bringen, Dinge zu **klassifizieren**. Nachdem wir die Anfängerebene verlassen haben, ist es unsere Absicht, die Studierenden anzuleiten, Probleme zu **erklären**, sie zu **analysieren** und zu **vergleichen**, um sie schliesslich zu **lösen** (oder Lösungsvorschläge zu unterbreiten).

Hier wird deutlich, dass die einzelnen Stufen aufeinander aufbauen, Wissen wird allmählich konstruiert. Die Kombination oder vielmehr die Synthese aus Konstruktivismus und Alignment beschreibt ein Modell, das es gestattet, ein didaktisch sinnvolles Lernprogramm zu erstellen. Voraussetzung dafür ist ein ständiges Hinterfragen, ob die einzelnen Faktoren wie Zielgruppe, Lernziele und Lernmethoden sauber aneinander ausgerichtet sind.

Ein gutes Beispiel für schlechtes didaktisches Design und damit unzureichendes Alignment sind Tests, die nicht dem jeweiligen Lerninhalt und der kognitiven Stufe entsprechen. So ist es unsinnig, Verständnisfragen mittels **einfacher Multiple-Choice** abzufragen. Hier bieten sich **essay-Fragen** an, die durch freies Notieren eines kleinen Aufsatzes zum Thema gelöst werden. Auch Multiple-Choice-Fragen können höhere Lernzielerebenen erreichen, wenn sie beispielsweise ein ausgefeiltes Feedback bieten oder innerhalb einer problemorientierten Fragestellung an Entscheidungspunkten eingesetzt werden. Darüber hinaus werden Multiple-Choice Tests erfolgreich bei der Repetition von Grundbegriffen eingesetzt. Es bleibt festzuhalten, dass es keine von vorne herein guten oder schlechten Formen des Assessment oder der Selbstevaluation gibt, sie müssen nur mit der jeweiligen kognitiven Stufe in Einklang stehen.

### 2.2.4 Konsequenzen für das Lernprogramm zum Blockkurs IBE

Unser Lernprogramm soll die Studierenden in ihrem Lernprozess unterstützen. Sie soll einem didaktischen Konzept folgen, dass dazu beiträgt, oberflächliches Lernen zu vermeiden.

Die einzelnen Module der Lernsoftware sollen so aufgebaut sein, dass Ausgangspunkt, Lernziele und der Lernprozess dazwischen möglichst optimal aufeinander ausgerichtet sind.

Eine wichtige zum Zeitpunkt der Planung des ersten Lernprogramms noch offene Frage betrifft den Einsatz von Elementen des explorativen Lernens. Verena Steiner beschreibt in ihrem Buch zum explorativen Lernen sehr anschaulich, durch welche Grundhaltung sich diese Form des Lernens auszeichnet (STEINER 1999). Für die Autorin stehen Neugier, Beobachtung und Reflexion im Mittelpunkt eines Modells, das Lernen nicht nur auf der Inhalts-, sondern auch auf der Prozessebene betrachtet. Die Lernenden interessieren sich also nicht nur für konkrete Inhalte, sie reflektieren ihren eigenen Lernprozess und denken darüber nach. Im Idealfall werden Abläufe analysiert und verbessert, das Lernen also nach und nach professionalisiert.

In einer Lernsoftware können sowohl explorative als auch expositionelle Elemente vertreten sein. Bei einem eher expositionellen Ansatz werden die Lernenden geführt und Schritt für Schritt mit einer Thematik bekannt gemacht. Dies setzt auf Seiten der Lernenden keine besonderen Fähigkeiten voraus, sie werden angeleitet und folgen einem roten Faden. Exploratives Lernen hingegen fordert sowohl die Planer als auch die User eines Lernprogramms. Auf Seiten der Lernenden wird Neugier oder ein intrinsisches Interesse vorausgesetzt. Die Planer einer Lernsoftware müssen die Lernumgebung hingegen so interessant gestalten, dass sie einerseits Neugier weckt und zu explorativem Lernen anregt, andererseits die Lernenden auch nicht im Lernprogramm verloren gehen lässt. Der Psychologe Manfred Spitzer, der sich mit dieser Problematik auseinandergesetzt hat, formuliert es folgendermassen: „Lernen braucht Struktur; nichts ist schädlicher als chaotischer Input, denn sofern der Input keine Regelmässigkeit aufweist, können keine Regeln extrahiert werden, kann also nichts gelernt werden.“ (SPITZER 2000). Exploratives Lernen ist also eine Gratwanderung zwischen Regeln auf der einen Seite und Freiheit auf der anderen.

Wir haben uns im ersten Lernprogramm „Parasitologie und Parasitismus“ für eine lineare, expositionelle Darstellung entschieden, da es einerseits um den Erwerb von Grundwissen geht und wir andererseits noch keine Erfahrung mit explorativen Elementen hatten. Im Lernprogramm IBE spielt exploratives Lernen dagegen eine wichtige Rolle, wobei wir bemüht waren, die explorativen Elemente in ein stimmiges Gesamtkonzept einzubinden. Dies bedeutet:

- Kombination explorativer und expositioneller Darstellungsweisen – das eine Konzept ergänzt das andere.
- Übung explorativer Vorgehensweise in einem geschützten Bereich mit konkreten Aufgaben (Lernraumkonzept).

## **2.3 Grundkonzeption und didaktisches Konzept des Blockkurses IBE**

### **2.3.1 Die Grundkonzeption des Blockkurses IBE**

Im Rahmen des neuen Biologie-Curriculums der Universität Basel entwickelte das Schweizerische Tropeninstitut (STI) in den letzten Jahren den Blockkurs „Infektionsbiologie und Epidemiologie“. Zusammen mit dem neuen Kurs wurde am STI ein modernes didaktisches Konzept realisiert, das zum einen die Studierenden in den Mittelpunkt der Lehre stellt und zum anderen deutlich macht, dass Lehre keine Einbahnstrasse ist, sondern von einer Interaktion zwischen Studierenden einerseits und Dozierenden andererseits lebt. Wichtige Ziele waren die Förderung des aktiven und selbstregulierten Lernens und die Vermeidung oberflächlichen Lernens. Um dies zu verwirklichen, wurde der Blockkurs so konzipiert, dass sich verschiedene Lehr- und Lernformen wie Tutoriate, Seminare, Gruppenarbeiten, Praktika aber auch klassische Vorlesungen abwech-

seln. Zusätzlich wurde eine Lernsoftware entwickelt, die integrierter Bestandteil des Blockkurses ist.

Der erste Kurs, der noch auf acht Wochen angelegt war, fand im Wintersemester 2002/2003 statt. Ziel des Kurses war es, dass die Studierenden das Phänomen der Infektion aus biologischer und epidemiologischer Sicht kennen lernen, was bereits deutlich macht, dass der Schwerpunkt des Kurses auf der Vermittlung wichtiger Konzepte und der Diskussion von Hypothesen liegt. Darüber hinaus werden – in einem interdisziplinären Ansatz – die Bedeutung von Infektionen für Individuum und Gesellschaft aufgezeigt. Der erste Kurs war auf Grund des Lernansatzes und der Komplexität der Probleme in drei Teile (A, B und C) gegliedert, welche durch eine Steigerung des unabhängigen Lernens gekennzeichnet sind: Teil A dient der Erarbeitung von Grundwissen, im Teil B steht problemorientiertes Lernen zum Thema Malaria im Vordergrund und im Teil C wird unter tutorieller Begleitung ein Projekt bearbeitet und anschliessend vorgestellt.

Der nächste Blockkurs, der im Januar 2004 beginnt, dauert nur noch 6 Wochen. Mit der Umstellung vom Diplomstudium hin zu einem Bachelor-/Master-Studium im Studiengang Biologie steht auch der Blockkurs unter anderen Vorzeichen. Eine unmittelbar nach dem Kurs stattfindende Bachelorprüfung macht es notwendig, den Kurs zeitlich zu kürzen, den Inhalt zu straffen und mehr auf die Prüfung auszurichten. Der Projektteil C muss entfallen, und auch die Teile A (Grundwissen erwerben) und B (Praktika) werden umgestellt. Die Lernsoftware bekommt mehr Gewicht, da sie nicht mehr optional sondern verpflichtend eingesetzt wird.

Die Bedeutung des Lernprogramms für den Teil A liegt in der Erarbeitung von Grundwissen und der Vorstellung der Modellparasiten, deren Eigenschaften vernetzt dargestellt werden, was einen direkten Vergleich parasitärer Strategien ermöglicht. Daneben haben die Studierenden die Möglichkeit, durch Übungen komplexe Zusammenhänge zu erkennen und ihren Lernfortschritt zu überprüfen. Komplexe dynamische Sachverhalte werden mit Hilfe von Animationen anschaulich dargestellt. Die Teilnehmer des Kurses haben die Möglichkeit, Hypothesen aus der Epidemiologie unter Verwendung von realen Daten aus beschreibenden oder Interventionsstudien in Endemiegebieten zu erarbeiten. Ein wichtiges Ziel des Kurses ist es, die Bedeutung von Infektionskrankheiten für unsere Gesellschaft zu verstehen. Ein Medienmix und die aktive Beteiligung – beispielsweise durch die Vergabe von Rollen in unseren Lernwegen – führen zu einer Aktivierung der Studierenden. Dabei verwenden wir zunehmend Elemente des problemorientierten Lernens, das im Zentrum des Kursteiles B steht.

Im Teil B des Blockkurses werden Probleme im Zusammenhang mit der Malaria behandelt. Aus logistischen Gründen ist hier die Arbeit in Kleingruppen erforderlich. Diese verfolgen Themenschwerpunkte, was dazu führt, dass nicht alle Kursteilnehmer sämtliche Themengebiete bearbeiten. Hier ermöglicht die Lernsoftware, Lücken zu schliessen und einen Gesamtüberblick zu gewinnen.

### 2.3.2 Das didaktische Konzept

Eine Verbesserung der Qualität der Lehre hat für das STI nicht allein mit einer Verbesserung des studentischen Outputs zu tun: Es gilt, nicht nur Lehr- und Lernziele zu erreichen oder Fertigkeiten zu erlernen. Wir haben den Anspruch, dass die Studierenden ihren eigenen Lernprozess verbessern und oberflächliches Lernen vermeiden. Angesichts einer Welt, die einem ständigen Wandel unterliegt, und die geprägt ist von einer rasanten Zunahme von Informationen und Wissen tritt enzyklopädisches Wissen immer mehr in den Hintergrund. Heute sind andere Fähigkeiten gefragt: dazu zählt, aus einer Vielfalt an Informationen diejenigen herauszufinden, die für einen selbst von Bedeutung sind. Eine weitere Aufgabe ist es, die gefundenen Resultate auf Plausibilität hin überprüfen zu können.

All dies, und eine zeitliche Beschränkung des Blockkurses auf 6 Wochen, schliessen eine umfassende Darstellung möglichst aller Phänomene der „Infektionsbiologie und Epidemiologie“ von vorne herein aus. Das didaktische Konzept, das im Übrigen sowohl für den Präsenzteil als auch für die Lernsoftware gilt, lässt sich deshalb wie folgt charakterisieren:

Wir verfolgen einen **exemplarischen Ansatz**: Grundlagen und Hypothesen der „Infektionsbiologie und Epidemiologie“ werden anhand von 7 Modellparasiten erläutert und diskutiert.

Einem **Medienmix** im Lernprogramm, bestehend aus Texten, Bildern, Animationen, Videos und Quizzes steht ein **Methodenmix** im Präsenzteil, bestehend aus Vorträgen, Praktika, Gruppenarbeiten, Tutoraten sowie Phasen aus Literatur- und Projektarbeit gegenüber. Diese Mischung unterschiedlicher Methoden hat verschiedene Ziele:

**Die Vermittlung eines bestimmten Sachverhaltes oder einer Fertigkeit erfolgt durch die jeweils geeignete Methode:** Fertigkeiten im Labor werden beispielsweise am besten „hands on“ am Arbeitsplatz vermittelt. Die so genannten Lernwegsequenzen innerhalb des Lernprogramms über verschiedene Arbeitsmethoden (Pfad: Home/Lernwege/Lernweg Diagnostik/gelbe Bibliothek/Lernwegsequenzen/) sind hier sicher nur zweite Wahl, erfüllen dennoch einen wichtigen Zweck: Sie können dazu beitragen, Arbeitsgänge im Labor virtuell nachzuarbeiten oder diese vorzubereiten. Ausserdem können Studierende, die nicht die Möglichkeit hatten, eine bestimmte Methode im Labor zu erlernen, durch die sequenzielle Abfolge von Bildern und Erklärungen zumindest einen Eindruck vom Ablauf eines Arbeitsganges bekommen.

**Die Studierenden werden durch den Einsatz verschiedener Lehr- und Lernmethoden sowie durch einen Medienmix aktiviert:** Im Präsenzteil dient ein wohlausgewogener Wechsel aus eher konsumorientierten (Vorlesungen) und aktiveren Phasen (Gruppenarbeiten, Praktika) dazu, gezielt Reize zu setzen und die Studierenden zu einem aktiveren Lernen anzuregen. Man wird sich in diesem Zusammenhang vielleicht fragen, warum man dann nicht nur aktiveren Unterrichtsformen wie Gruppenarbeiten den Vorzug gibt, wie es beispielsweise in anderen Ländern wie Australien der Fall ist.

Erfahrungen mit den Biologiestudierenden an der Universität Basel haben uns gezeigt, dass Praktika beliebt sind, häufige Gruppenarbeiten jedoch eher als lästig empfunden werden. Eingestreute Vorlesungen wurden von den Studierenden des ersten Blockkurses IBE im Rahmen der Kursevaluation ausdrücklich begrüßt. Soll man dies bedauern oder versuchen, es nach und nach zu ändern? Wenn man davon ausgeht, dass aktives Lernen auch von einem hohen Grad der Aktivierung der Studierenden abhängt und wir dieses auch wünschen, dann muss man zunächst nach den Ursachen für die Passivität vieler Studierender suchen. Eine mögliche Erklärung dieses Phänomens ist die vorhandene relativ passive Lehr- und Lerntradition, welche die Studierenden in ihrer Schulzeit kennengelernt haben. Es scheint, dass aktivere Unterrichtskonzepte an den Universitäten, die immer mehr von der Ex-cathedra-Vorlesung abrücken, vor allem die jüngeren Studierenden überfordern. Unterrichtsformen wie Gruppenarbeiten werden als stressig empfunden, weil man sich ständig in einer mehr oder weniger aktiven Rolle befindet und sich darüber hinaus ständig den Mitstudierenden und Dozierenden gegenüber exponiert. Es mag sinnvoll sein, diese Einstellung nach und nach zu ändern, andererseits ist es sicher kontraproduktiv, wenn man nicht zwischendurch Phasen einplant, in denen das Gelernte verarbeitet werden kann. Ein Wechsel aus Arbeits- und Verarbeitungsphasen ist sinnvoll. Eine gute Strategie könnte es sein, nach und nach aktivere Unterrichtselemente zu etablieren, diese jedoch im Wechsel mit anderen Lehr- und Lernmethoden sowie mit Erholungsphasen einzusetzen.

Dies gilt jedoch nur eingeschränkt für das Lernprogramm, weil niemand gerne „passiv“ vom Monitor abliest. Der Vorteil des Lernens mit Software besteht ja vielmehr in Aktion und Interaktion. Wenn man diesen Gedanken zu Ende denkt, drängt sich folgende Überlegung auf: Lernen mit Software erfordert einen hohen Grad der Aktivierung, ein Zustand, der entweder „intrinsisch“ bei den interessierten Studierenden bereits gegeben ist, oder/und durch eine interessante Gestaltung und didaktische Aufbereitung des Lernprogramms bzw. durch ein „ins Spiel bringen“ der Lernsoftware durch die Dozierenden erst geschaffen wird. Passives Lernen mit einem Lernprogramm ist ein Widerspruch in sich, da computerunterstütztes Lernen massgeblich durch Interaktivität und Aktivierung durch multimediale Elemente gekennzeichnet ist. Es findet also verglichen mit der Präsenzlehre kein oder nur ein geringer Wechsel zwischen Aktivierung und Verarbeitung statt. Die Verarbeitung und Reflexion sollte also weniger innerhalb der Lernsoftware, sondern vielmehr in dafür vorgesehenen Phasen des Präsenzunterrichtes oder in der „Freizeit“ stattfinden. Wenn der Vorteil von anspruchsvoller Software in einer Aktivierung der User besteht, dann muss diese Lernsoftware in einen Kontext eingebunden sein, der passivere Phasen zulässt. Dies muss Bestandteil des Blended Learning-Kontexts sein.

In unserem Lehr-/Lernumfeld aus morgendlichem Präsenzunterricht und einer Nachbereitung am Nachmittag wird die Lernsoftware entweder individuell oder auch in der Gruppe innerhalb der Nachbearbeitungsphase eingesetzt. Auftretende Probleme oder offene Fragen werden entweder sofort von Tutoren aufgegriffen oder am nächsten Tag in einer dafür vorgesehenen Nachbesprechung geklärt.

## 3 Gestaltung von Lernprogrammen durch Multimediaelemente

Wie sollte ein Lernprogramm beschaffen sein? Zunächst einmal muss klar definiert werden, welchen Beitrag ein Lernprogramm im Rahmen einer Lehrveranstaltung leisten soll und wie der Mehrwert gegenüber traditioneller Lehre oder der Präsenzlehre aussieht. Fehlt ein deutlicher Mehrwert, dann lohnt es sich meist nicht, die Kosten und den zeitlichen Aufwand für die Entwicklung einer Lernsoftware auf sich zu nehmen. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass sich ein Mehrwert keineswegs nur auf die „Nutzung der Vorteile des Lernmediums“ beschränken muss. Denkbar ist auch, dass mit der Entwicklung einer Lernsoftware die Lehre an einem Institut völlig überdacht und neu miteinander vernetzt wird. Hier kann eine Lernsoftware zum Kristallisationspunkt einer neuen Lehr- und Lernkultur werden.

Fällt die Entscheidung zugunsten der Entwicklung eines Lernprogramms, müssen inhaltliche, didaktische und technische Aspekte geklärt werden.

### **Inhalt**

- Ist der Inhalt des Lernprogramms im Curriculum verankert?
- Lässt sich der Inhalt der Lehr-/Lernveranstaltung multimedial aufbereiten?

### **Didaktik**

- Werden die Vorteile des computerunterstützten Lernens konsequent genutzt?
- Gibt es interaktive Elemente, die den aktiven Lernprozess unterstützen?
- Unterstützt der didaktische Ansatz den Lernprozess?
- Ist das Programm stimmig in Bezug auf Zielgruppe (Presage) Lernziele (Product) und dem Lernprozess (Process)?
- Sind Möglichkeiten vorhanden, das Gelernte zu überprüfen? Entsprechen Fragen und Übungen der jeweiligen kognitiven Ebene?

### **Technik und Usability**

- Läuft das Programm auf möglichst vielen Plattformen (Windows, Mac, Unix) störungsfrei?
- Kann es mit verschiedenen Browsern aufgerufen werden?
- Gibt es eine technische Hotline?
- Funktionieren die Plugins (z.B. Flash) bzw. ist deren Installation einfach zu realisieren?
- Ist die Navigation durchdacht?



- Kann man sich einfach im Lernprogramm zurechtfinden?
- Sind die Ladezeiten im Internet vertretbar?
- Ist die Installation einfach zu bewerkstelligen?
- Gibt es innerhalb des Programms Hilfestellungen und Tutorials?
- Unterstützt das Design den User beim Lernen?
- Trägt es zu einer angenehmen Lernumgebung und Lernerfahrung bei?

Nach Klärung dieser grundsätzlichen Fragen möchte ich nun einen kurzen Blick auf die multimedialen Elemente einer Lernsoftware werfen und kurz erläutern, welche Möglichkeiten es gibt und was bei der Implementierung dieser Elemente in ein Lernprogramm beachtet werden muss.

#### **Multimediaelemente**

##### **A: Text**

Niemand liest am Monitor gerne lange Texte. Als Konsequenz daraus müssen Texte für eine Lernsoftware anders geschrieben werden als für ein Lehrbuch: die Textredaktion muss in der Lage sein, Sachverhalte pointiert zu formulieren und zu präsentieren.

Ein gute „Masseinheit“ und eine enorme Hilfe bei der Umsetzung eines Drehbuchs ist ein „Screen“, der von der festgelegten Auflösung abhängige Inhalt einer Bildschirmseite. Solch ein Screen, beim Entwurf beispielsweise repräsentiert durch eine Karteikarte, zwingt den Produzenten von Lernsoftware dazu, eine Bildschirmseite so zu gestalten, dass sie für den User interessant ist (keine Textwüste, Illustrationen) und er wenig oder nicht scrollen muss. Nach und nach stellten wir bei der Umsetzung der ersten Lernsoftware „Parasitologie und Parasitismus“ fest, dass man mit Hilfe dieser Screen-Einheit einen Lernstoff sehr gut Schritt für Schritt entwickeln kann.

##### **B: Grafiken**

Grafiken illustrieren und verdeutlichen in einer Lernsoftware, ähnlich wie auch in einem Buch, den geschriebenen Text. Darüber hinaus sollen sie den Lernstoff visualisieren und damit den Lernprozess unterstützen. In einem Lernprogramm hat man dazu verschiedene Möglichkeiten. Grafiken sind nicht starr, sondern können sich per Maus-Rollover verändern. So ist es beispielsweise möglich, eine idealisierte Zeichnung mit einem Foto zu verknüpfen und zwischen diesen beiden Darstellungen hin und her zu wechseln. Ausserdem können Fotografien oder Grafiken im Sinne einer Imagemap mit so genannten Hot Spots versehen werden. Der Benutzer der Software kann die Imagemap mit dem Mauszeiger erkunden und erhält so Zusatzinformationen. Sowohl Rollover als auch Imagemaps können als Quiz eingesetzt werden und tragen sehr dazu bei, eine Software im Sinne einer Interaktivität interessant zu gestalten.

### **C: Animationen**

Auch in Zeiten von Programmen wie Macromedia Flash ist die Erstellung qualitativ hochwertiger Animationen mit einem zeitlichen und vor allem finanziellen Aufwand verbunden. Wann lohnt es sich also, Animationen einzusetzen?

Innerhalb unserer beiden Lernprogramme haben wir Animationen sparsam und sehr gezielt eingesetzt.

Einfache Animationen, die mehr oder weniger einem Rollover entsprechen, sind bei den Lebenszyklen in der IBE-Software realisiert. Der Vorteil gegenüber einer Umsetzung in HTML und Java-Script liegt darin, dass, ein Flash-Plugin vorausgesetzt, diese Animationen in jeder Umgebung (Mac, Windows-PC, Linux-PC) und in jedem Browser gleich dargestellt werden. Ausserdem laufen Flash-Animationen ungleich stabiler ab als Aktionen, die in Java-Script programmiert wurden.

Neben den einfachen haben wir auch komplexere Animationen umgesetzt, beispielsweise Schemata, die sich nach und nach aufbauen. Auf diese Weise können komplizierte Sachverhalte oder Abläufe Schritt für Schritt dargestellt und parallel dazu beispielsweise durch eine Textbox erläutert werden, vergleichbar mit der Entwicklung eines Themas auf einer Wandtafel. Steuerungselemente gestatten es, einen Film vor- oder zurückzuspulen, anzuhalten und wieder neu zu starten.

Noch etwas weiter gehen komplexere Animationen, die schwierige Vorgänge, wie beispielsweise die Wirkung eines Giftes an einer Zellmembran, darstellen. Auch hier ermöglichen Steuerungselemente eine Interaktivität

Flash kann auch rechnen. In unseren Lernwegen haben wir Animationen erstellt, die Eingabemasken enthalten. Gibt man eine Zahl ein, läuft im Hintergrund eine Rechenoperation ab, deren Ergebnis dann anschaulich dargestellt wird.

### **D: Videos**

Videos machen dort Sinn, wo die bewegte Darstellung mehr Informationen vermittelt als eine unbewegte Grafik oder eine Fotografie. Dabei muss man bedenken, dass Videos enorm grosse Dateien darstellen. Für den Einsatz im Internet muss man diese Videos stark komprimieren und/oder ein Streaming-Verfahren einsetzen, das den Anfang eines Films bereits anzeigt, während der restliche Film im Hintergrund noch geladen wird. Der Einsatz von Videos auf einer CD-ROM ist mit viel weniger Problemen behaftet. Wir haben Videos in beiden Lernprogrammen nur sporadisch und als Experiment eingesetzt.

### **E: Spiele**

Gute Computerspiele machen Spass, und man lernt noch dabei. Wir denken dabei an Wirtschaftssimulationen oder Aufbaustrategiespiele. Doch was ist überhaupt das besondere an Spielen? Ich möchte kurz den Psychologen Manfred Spitzer (2000) zitieren, der Spielen und Lernen zueinander in Beziehung setzt: „Lernen basiert darauf, dass Input-Output-Beziehungen immer wieder durchgespielt werden und die Synapsenverbindun-

gen im Netzwerk sich langsam so verändern, dass der richtige Output mit grösserer Wahrscheinlichkeit hervorgebracht wird. Das Erlernen von bestimmten Verhaltensweisen (wie Kampf) ist nur möglich, wenn sie ohne Schaden für den Organismus, gleichsam vor dem Ernstfall, immer wieder geübt werden können. Genau daher gibt es Spiel. Im Spiel können Input-Output-Relationen immer wieder trainiert werden, ohne dass der Organismus Gefahr läuft, durch das Hervorbringen von falschem Output Schaden zu nehmen.“

Etwas überspitzt auf unsere Situation übertragen: Im Computerspiel können die Studierenden trainieren, ohne dass sie Gefahr laufen, sich durch falsche Antworten bei der Prüfung oder während einer Vorlesung zu blamieren. Dies ist ein wesentlicher Grund dafür, dass Vorlesungen meist eine verbale Einbahnstrasse darstellen. Hier liegt meines Erachtens ein wesentlicher Vorteil des Lernens mit Software mittels eines anonymen Lernspiels. Aktuell haben wir keine Spiele innerhalb unserer Lernsoftware umgesetzt, obwohl aus den Evaluierungsbögen der Studierenden hervorgeht, dass diese Elemente wie Quizzes oder interaktive Grafiken als spielerische Elemente betrachten.

Spiele müssen in einem Blended Learning-Umfeld jedoch nicht zwangsläufig in das Lernprogramm integriert werden. Denkbar ist auch ein Spiel in der Präsenzphase – beispielsweise ein Brett- oder Kartenspiel – dessen Elemente in der Lernsoftware eingeführt wurden. In unserem Fall könnte das so aussehen: Um das Spiel in einer Gruppe spielen zu können, müssen die Spielerinnen und Spieler eine bestimmte Sequenz des Lernprogramms durcharbeiten. Die Grafiken, beispielsweise Komponenten des Immunsystems, finden sich auch im Spiel wieder, das im Stil einer Gruppenarbeit abläuft.

#### **F: Simulationen**

Eine Simulation ermöglicht den spielerischen Umgang mit einem Thema oder Problem. Für uns kommen verschiedene Arten der Simulation in Frage. Dazu zählen Fallstudien im Teil B, wo Studierende virtuell Afrika besuchen, um dort epidemiologische Feldarbeit zu leisten. Solche Simulationen müssen gut geplant werden, um nicht banal zu wirken. Innerhalb der Simulation ist es wichtig, bestimmte Rollen zu definieren und zu vergeben. So ist es denkbar, dass verschiedene Studierende im Sinne einer Gruppenarbeit innerhalb eines virtuellen Projektes unterschiedliche Aufgaben zugewiesen bekommen, die sie dann in einem Lernraum real oder virtuell lösen müssen, um sie anschliessend mit ihren Kollegen zu besprechen.

Eine weitere Form der Simulation wäre eine Eingabemaske, die es erlaubt, den Einfluss verschiedener Parameter auf eine Zielgrösse abzuschätzen. Ein Beispiel aus der Epidemiologie ist die so genannte Grundvermehrungsrate. An ihr kann man abschätzen, wie einfach (oder schwierig) es ist, Überträger bestimmter Krankheiten wie beispielsweise der Malaria zurückzudrängen. Wenn man ein Programm ähnlich wie LernSTATS von Schulmeister zur Verfügung hätte, könnten die Studierenden durch Veränderungen von Parametern wie Stechaktivität des Moskitos oder Mückendichte den jeweiligen Einfluss auf die Grundvermehrungsrate unmittelbar erkennen: Lernen durch ausprobieren und anschauliche Darstellung.

## **G: Fragen und Übungen**

Fragen und Übungen können mittels verschiedener Tools erstellt werden. Bei der Frage, welche Art von Test/Quiz oder Übung eingesetzt werden soll, spielen sowohl didaktische als auch technische Überlegungen eine Rolle.

Betrachtet man den Einsatz verschiedener Testmöglichkeiten vom didaktischen Standpunkt aus, spielt vor allem das Alignment eine grosse Rolle. Lernziele und die Art und Weise der Überprüfung des Lernerfolgs müssen zueinander passen. Wir setzen deshalb auf der Ebene des Grundwissens Multiple-Choice-Übungen ein, während in den höheren kognitiven Ebenen Essay-Fragen zum Einsatz kommen. Dies heisst jedoch nicht, dass Multiple-Choice-Fragen von vorneherein ungeeignet für ein vertieftes Lernen sind. Auch mit dieser Form von Fragen können anspruchsvolle Übungen erstellt werden, die jedoch stark von Faktoren wie einem sinnvollen Feedback abhängen.

Unsere Erfahrungen zeigen, dass Fragen und Übungen einen sehr grossen Einfluss auf das Lernverhalten der Studierenden haben. Dienen die Übungen nur dazu, Faktenwissen abzufragen, werden viele Studierende auch in ihrer Examensvorbereitung die Fakten ins Zentrum ihrer Lernaktivitäten stellen.

Vom technischen Standpunkt aus betrachtet gibt es verschiedene Tools, die in unterschiedlichem Masse Interaktivität gewährleisten, meist auf der Basis von dynamischem HTML und Javascript, andere auch mittels Flashanimationen. Wir haben deshalb zunächst recherchiert, welche Testmöglichkeiten überhaupt zur Verfügung stehen. Anschliessend haben wir die folgenden Tools evaluiert und auf ihren Gebrauchswert hin getestet, ohne dass uns eine Software rundum überzeugt hätte.

- Coursebuilder (eine Erweiterung für den Webeditor Dreamweaver)
- Hot Potatoes
- Trainersoft
- Questionmark
- Dynamic Power Trainer (wurde uns nur demonstriert)

### **Zu den Anforderungen zählen:**

- Leichte Bedienbarkeit für die Entwickler des Lernprogramms
- Unterschiedliche Übungen, die innerhalb der verschiedenen kognitiven Ebenen eingesetzt werden können.
- Die Möglichkeit, mit einem Feedback auf eine falsche Antwort zu reagieren, das über „leider falsch“ hinausgeht und den weiteren Lernprozess unterstützt.
- Randomisierung der einzelnen Teilaufgaben
- Möglichkeit, den Lernerfolg der Studierenden nachzuvollziehen (Tracking)
- Leichte Auswertbarkeit

Es fällt auf, dass die einzelnen Tools mehr oder weniger dieselben Testvarianten anbieten. Typisch sind:

- Multiple Choice (mit einer oder mehreren richtigen Antwort(en))
- Lückentext
- Freie Texteingabe
- Zuordnung per drag and drop
- Erkunden eines Schemas (Hot Spots)
- Richtig/Falsch-Tests
- Text (Wörter oder Begriffe) oder Grafiken in die richtige Reihenfolge bringen
- Essay-Fragen

Nach Evaluierung der verschiedenen Tools erfüllt vor allem Trainersoft unsere Anforderungen, allerdings mit verschiedenen Einschränkungen, wie beispielsweise dem generierten HTML-Code. Neben all diesen Produkten ist es aber auch möglich, mit HTML und Java-Script sowie Flashanimationen innerhalb der einzelnen Kursseiten testähnliche Situationen oder interaktive Elemente zu erstellen. So kann man beispielsweise mit unsichtbaren Ebenen arbeiten, die erst dann sichtbar werden, wenn man ein Schema mit der Maus absucht.

Ausser mit Trainersoft wurden manche Tests auch mit Coursebuilder oder Hot Potatoes realisiert.

#### **H: Suchfunktion und Glossar**

Eine Suchfunktion und ein möglichst vollständiges Glossar sind wichtige Bestandteile einer Lernsoftware. Beide Elemente sollten möglichst von jedem Ort innerhalb des Lernprogramms aufgerufen werden können und sich in einem eigenen Fenster öffnen.

#### **I: Kommunikationselemente**

Die Arbeit mit einer Lernsoftware ist für viele Studierende ungewohnt. Fragt man nach den Ursachen, wird oft das Stichwort „mangelnde oder fehlende Möglichkeiten der Kommunikation mit den Dozierenden oder anderen Studierenden“ genannt. Die Arbeit mit einem Lernprogramm muss jedoch keineswegs in die Vereinsamung führen. Prinzipiell gibt es zwei Möglichkeiten, innerhalb des Lernprozesses zu kommunizieren.

#### **1. Durch die Implementierung von Kommunikationskomponenten in das Programm selbst oder die Einbindung des Lernprogramms in eine Lernumgebung, die Kommunikationskomponenten anbietet.**

Hier unterscheidet man grundsätzlich zwei Formen der Kommunikation. Die synchrone Kommunikation, bei der sich User an verschiedenen Computern und Orten zur gleichen Zeit beispielsweise in einem Chatraum treffen und die asynchrone Kommunikation, bei der zu verschiedenen Zeiten Nachrichten in einem Board oder Fragen in einem Forum

veröffentlicht werden. Was sich zunächst gut anhört, ist in der Praxis oft mit Schwierigkeiten verbunden. So berichten Dozierende an der Universität Basel, dass Studierende den Nutzen beispielsweise eines BSCW-Servers eher gering einschätzen oder Möglichkeiten der synchronen/asynchronen Kommunikation nicht oder nur nach Aufforderung benutzen. Oft scheint es erforderlich zu sein, eine Diskussion künstlich in Gang zu bringen, damit die Studierenden Nutzen und Möglichkeiten des Systems erkennen. Um dies zu erreichen, kann man zunächst verschiedene Aufgaben in die Foren stellen, deren Lösungen hier oder zu einem verabredeten Termin in einem Chat besprochen werden können. Aus eigenen Erfahrungen weiss ich jedoch, dass ein Chat nur dann Sinn macht, wenn die Teilnehmer mit dieser Form der Kommunikation vertraut sind und eine professionelle Moderation stattfindet. Eine weitere Voraussetzung ist, dass nicht zuviel Studierende zur gleichen Zeit chatten. Eine Obergrenze liegt nach Ansicht von Experten wie Kerres bei etwa 10 Personen. Wenn es jedoch gelingt, eine Kommunikation über ein Diskussionsforum in Gang zu bringen, können hier viele Chancen liegen: in der Anonymität von Foren fällt es manchen Studierenden leichter, Ideen zu äussern.

Eine weitere Möglichkeit wäre die Verlinkung mit einem externen Forum oder einem BSCW-Server.

#### **2. Durch eine verstärkte Kommunikation im Präsenzteil.**

Bei der zweiten Möglichkeit gibt es entweder keine virtuellen Kommunikationskomponenten, oder diese sind nur optional vorhanden. In einer Blended Learning-Umgebung kann beides der Fall sein. Wichtig ist nur, dass virtuelles Lernen und Präsenzlehre eng miteinander verzahnt sind. Sind in der Lernsoftware keine Kommunikationskomponenten implementiert, muss ein Austausch mit den Dozierenden/Tutoren einerseits und Mitstudierenden andererseits verstärkt im Präsenzteil vorgesehen werden. Dies kann beispielsweise dadurch realisiert werden, dass in der Lernsoftware Aufgaben gelöst werden müssen, deren Lösungen dann anschliessend in einer Diskussionsrunde vorgestellt und besprochen werden.

#### **J: Eingestellte Dokumente**

Wir sind der Meinung, dass ein Kurs ein offenes System sein sollte, zu dem auch die Lernenden ihren Teil beitragen. Dies kann dadurch realisiert werden, dass die Ergebnisse von Einzel- oder Gruppenarbeiten in Form von pdf-Dateien oder auch Powerpoint-Präsentationen innerhalb der Lernsoftware veröffentlicht werden können. Auf diese Weise sind die Teilnehmer noch enger in den Kurs integriert, und der Kursinhalt wächst stetig an.

Ein weiterer wichtiger Punkt ist ein adäquates Angebot von Ressourcen, wie etwa von wissenschaftlichen Arbeiten zu den behandelten Themen. Es ist dabei die Aufgabe der Dozierenden, dieses Angebot zu sichten, die richtigen Artikel auszuwählen und, falls erforderlich, vor der Publikation redaktionell aufzubereiten.

## 4 Das Pilotprojekt „Parasitologie und Parasitismus“

Das Pilotprojekt „Parasitologie und Parasitismus“ diente dazu, Erfahrungen bei der Konzeption und der Realisierung eines Lernprogramms zu sammeln. Dieses Lernprogramm wird seit Sommer 2001 im Rahmen der einführenden Vorlesung zur Parasitologie und zum Parasitismus eingesetzt. Anmerkungen und Kritik von Studierenden und Dozierenden beeinflusste massgeblich das Konzept des Lernprogramms IBE, dessen Entwicklung nach dem ersten Einsatz des Pilotprogramms begann.

### 4.1 Methodik

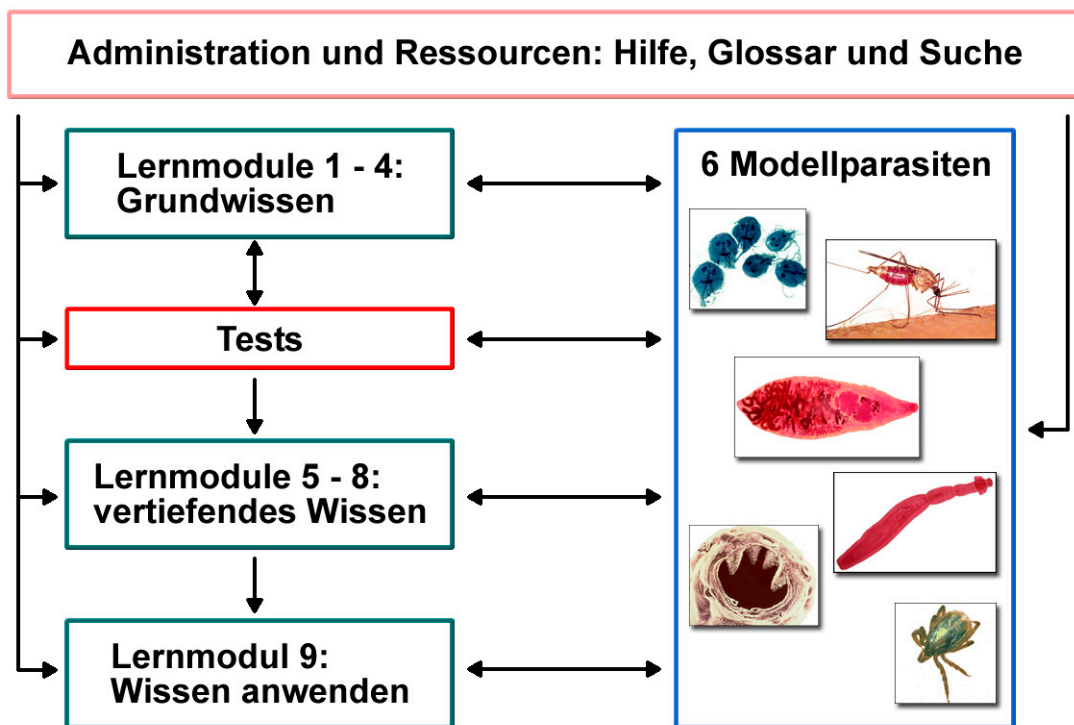
#### 4.1.1 Didaktisches Konzept

Das Lernprogramm „Parasitologie und Parasitismus“ begleitet die gleichnamige Vorlesung, die in der Regel von Studierenden im 4. Fachsemester besucht wird. Diese Vorlesung und das Lernprogramm dienen unter anderem als Vorbereitung auf den Blockkurs IBE, der im darauf folgenden Wintersemester stattfindet. Die Lernsoftware soll unter anderem auch dazu beitragen, dass die Studierenden Erfahrung mit computerunterstütztem Lernen sammeln. Innerhalb der Lehrveranstaltung „Parasitologie und Parasitismus“ die die Computersoftware vor allem dazu, die Lehr- und Lernanlässe vorzubereiten. Daneben ist das Lernprogramm eine wichtige Ressource beim Lernen auf die Semesterendprüfung.

**Die Lernsoftware ist durch vier Hauptmerkmale gekennzeichnet:**

1. Sie folgt einem **exemplarischen Ansatz** und erklärt Phänomene aus Parasitologie, Parasitismus und Epidemiologie anhand von **6 Modellparasiten**.
2. Die Software ist **modular** aufgebaut: sie besteht aus **neun Lernmodulen**, einem **Testblock** sowie den Seiten, auf denen die **Modellparasiten** vorgestellt werden.
3. Die neun Lernmodule sind in **drei kognitive Ebenen** eingeteilt, in denen aufeinander aufbauend und einem konstruktivistischen Ansatz folgend Wissen vermittelt wird:
  - Ebene 1 (Grundwissen): Lernmodule 1 – 4
  - Ebene 2 (vertiefendes Wissen): Lernmodule 5 – 8
  - Ebene 3 (Wissen anwenden): Lernmodul 9
4. Zusätzlich zum Inhalt stehen den Studierenden die **administrativen Seiten** und verschiedene **Ressourcen** wie eine Hilfefunktion, ein Glossar sowie eine Suchfunktion zur Verfügung.

Das folgende Schema verdeutlicht den Aufbau des Lernprogramms „Parasitologie und Parasitismus“:



Schema des Lernprogramms „Parasitologie und Parasitismus“

#### 4.1.2 Umsetzung des didaktischen Konzeptes

Wichtigste vorbereitende Massnahme war es, im Sinne des 3-P-Modells Vorbedingungen (Presage), Lehr- und Lernziele (Product) und daraus resultierend das didaktische Konzept für die Umsetzung (Lernprozess, Process) festzulegen, und zwar sowohl für die Vorlesung als auch für die begleitende Lernsoftware.

Die **sechs Modellparasiten** wurden so gewählt, dass Protozoen, Würmer und Arthropoden berücksichtigt wurden. Ein weiteres Kriterium bei der Auswahl war die Vorstellung sowohl einheimischer Parasiten, als auch solcher, die in tropischen Ländern und damit auch in der Reisemedizin eine Rolle spielen. Ausserdem geschah die Auswahl der Parasiten auch abhängig von den parasitologischen und epidemiologischen Konzepten, die in der Vorlesung und im Lernprogramm vermittelt werden sollten. Die Seiten der sechs Modellparasiten folgen nicht dem Konzept, nachdem eine Seite möglichst ohne scrollen auf dem Bildschirm dargestellt werden sollte. Wir haben uns hier dafür entschieden, die Steckbriefe der Modellparasiten auf einer Seite vorzustellen, die einzelnen Unterpunkte jedoch mit Ankern zu versehen, damit man direkt zu einem bestimmten Punkt springen kann.

Die **ersten vier Lernmodule** (erste kognitive Ebene: Grundwissen) stellen eine Einführung in die Parasitologie und die Epidemiologie dar. Hier werden Grundbegriffe aus diesen beiden Disziplinen vorgestellt. Jedes Lernmodul beginnt mit einer Liste der spezifischen Lernziele und einem Inhaltsverzeichnis. Danach wird das Themengebiet Seite für Seite (oder screen für screen) erschlossen. Hauptelemente sind Texte und Grafi-



ken/Fotografien. Es gibt aber immer wieder interaktive Elemente wie Schaubilder mit Hot Spots oder Grafiken, die Fragen und Antworten enthalten.

Am Ende dieser ersten kognitiven Ebene haben die Studierenden die Möglichkeit, ihr Wissen anhand von **Fragen** im Sinne eines „Self-Assessment“ zu überprüfen. Dieser Testblock enthält 23 Fragen, wobei unterschiedliche Fragetypen wie beispielsweise Multiple-Choice, freie Texteingabe, Lückentexte, Reihenfolgetests und Zuordnungstests zum Einsatz kommen.

In den **Lernmodulen 5- 8** (zweite kognitive Ebene: vertiefendes Wissen) werden die Studierenden mit komplexeren Fragestellungen konfrontiert. Die einzelnen Module beginnen ebenfalls mit einer Vorstellung der Lernziele und einem Inhaltsverzeichnis. Innerhalb der Lernmodule werden immer wieder Fragen gestellt, die teilweise im Sinne offener Verständnisfragen im essay-Stil beantwortet werden müssen. Voraussetzung für eine erfolgreiche Bearbeitung dieser Lernmodule ist die Beherrschung des Grundwissens (Lernmodule 1 – 4).

Im **Lernmodul 9** (dritte kognitive Ebene: Wissen anwenden) haben die Studierenden die Möglichkeit, ihr Wissen anhand verschiedener Fragestellungen zu überprüfen und spielerisch anzuwenden. Um der höchsten kognitiven Ebene Rechnung zu tragen, stehen komplexere Verständnisfragen im Mittelpunkt. Auch dieses Lernmodul beginnt mit einer Vorstellung der Lernziele und einem Inhaltsverzeichnis.

#### **4.1.3 Praktisches Vorgehen: Technische Umsetzung**

Zunächst einmal wurde festgelegt, das Lernprogramm in HTML zu erstellen. Zur Auswahl stand ausserdem die Umsetzung in Macromedia Director, was für uns jedoch mit drei gravierenden Nachteilen verbunden gewesen wäre:

- Director ist eine komplexe Software, die eine relativ aufwändige Einarbeitung verlangt. Beim Ausfall eines technischen Mitarbeiters ist es nicht möglich, schnell einen Ersatz einzulernen.
- Director eignet sich vor allem für die Produktion von CD-ROMs, weniger für Webseiten.
- Änderungen oder Aktualisierungen im Lernprogramm lassen sich bei Produkten, die mit Director realisiert wurden, ohne Kenntnisse dieses Programms kaum durchführen.

Die Umsetzung in HTML gestattet es uns, das Lernprogramm sowohl im Internet als auch auf CD-ROM zu veröffentlichen. Die Bedienung eines HTML-Editors ist im Vergleich mit Director viel einfacher, Änderungen und Aktualisierungen des Programms lassen sich ohne grossen Aufwand nach kurzer Einarbeitung durchführen.

Bei der Umsetzung setzen wir kommerzielle Software ein:

- HTML-Editor: Macromedia Dreamweaver

- Webgrafiken: Macromedia Fireworks
- Animationen Macromedia Flash
- Grafiken für die Animationen: Macromedia Freehand

Bei der Erstellung und Umsetzung von Tests und Quizzes kommen drei verschiedene Tools zum Einsatz:

- Hot Potatoes (Freeware)
- Macromedia Coursebuilder (Erweiterung von Dreamweaver)
- Trainersoft

Aufwändige Programmierungen sind nicht notwendig und überschreiten unsere personellen und finanziellen Möglichkeiten. Kommunikative Komponenten wie Chaträume oder Diskussionsgruppen haben für unsere Lernsoftware keine Bedeutung. Ein intensiver Dialog mit den Studierenden ist innerhalb der Vorlesung vorgesehen.

Die Lernziele von Vorlesung und Lernsoftware sind absolut deckungsgleich, während sich Skriptum und Lernsoftware etwas voneinander unterscheiden.

Das praktische Vorgehen bei der Umsetzung ist abhängig von Lernziel und kognitiver Ebene. Auf der Basis dieser Parameter wurde der Kurs screen für screen zunächst auf Karteikarte entwickelt. Die Texte wurden redigiert und bezüglich Umfang und pointierter Darstellung an das Medium angepasst. Dazu passende Grafiken und Animationen wurden erstellt oder in Auftrag gegeben, immer vor dem Hintergrund, das geschriebene Wort illustrierend zu unterstützen und die Vorteile des Mediums zu nutzen. Zusätzlich zu grafischen Elementen und Animationen werden die Studierenden innerhalb der Lernmodule immer wieder mit Fragen oder Überlegungen konfrontiert, zu einer vertieften Auseinandersetzung mit dem Lernstoff anregen sollen. Die Fragen richten sich dabei im Sinne eines „Alignment“ an der kognitiven Ebene aus. Multiple-Choice-Fragen werden demnach vor allem auf der Ebene des Grundwissens eingesetzt.

Grundlage für die endgültige Umsetzung war ein Drehbuch, in welchem für jede einzelne Bildschirmseite Texte und andere Elemente wie Grafiken festgelegt wurden.

## 4.2 Ergebnisse

### 4.2.1 Vorstellung der einsatzfähigen Lernsoftware

| Elemente einer Lernsoftware und kurze Charakterisierung  | Umsetzung bzw. Besonderheiten im Lernprogramm „Parasitologie und Parasitismus“  |
|--|---|
| <p><b>Text:</b> Die Texte sollten für das Medium Computer aufbereitet sein, d.h.: kurz und auf den Punkt geschrieben.</p>  | <p>Die Masseinheit ein „Screen“ und damit verbunden eine Textredaktion, die auf Bildschirmtext ausgerichtet war, wurde mehr oder weniger konsistent eingehalten.</p> <p>Das Lernmodul zwei unterscheidet sich von den anderen Lernmodulen. Als Einführung in die Epidemiologie wird eine Geschichte erzählt.</p> <p>Die Steckbriefe der Modellparasiten sind sehr lang geraten. Hier wurde für die einzelnen Seiten eine interne Navigation mittels Anker realisiert.</p> |
| <p><b>Grafiken:</b> Grafiken illustrieren und verdeutlichen in einer Lernsoftware, ähnlich wie auch in einem Buch, den geschriebenen Text.</p> <p>Weitere Möglichkeiten:</p> <p>Maus-Rollover</p> <p>Imagemaps mit Hot Spots</p> <p>Interaktive Grafiken</p> | <p>Die meisten Texte wurden nach Möglichkeit mit Grafiken illustriert.</p> <p>Zahlreiche Grafiken mit Maus-Rollover, z.B. 2.11 Faktoren einer Hakenwurm-Übertragung oder Malariakontrolle 9.7</p> <p>Alle Lebenszyklen der Modellparasiten sind interaktiv mit Maus-Rollover konzipiert.</p> <p>Beispiel einer Imagemap mit Hot-Spots ist das Foto in 5.2.13 (Sexualdimorphismus)</p>   |

| Elemente einer Lernsoftware und kurze Charakterisierung  | Umsetzung bzw. Besonderheiten im Lernprogramm „Parasitologie und Parasitismus“   |
|--|--|
| <p><b>Animationen:</b><br/>Wir unterscheiden:</p> <p>Einfache Animationen, die mehr oder weniger einem Rollover entsprechen</p> <p>Komplexere Animationen umgesetzt, beispielsweise Schemata, die sich nach und nach aufbauen</p> <p>Komplexere Animationen, die schwierige Vorgänge, wie beispielsweise die Wirkung eines Giftes an einer Zellmembran, darstellen</p> <p>Rechnen mit Flash: dynamische Generierung von Output.</p>                            | <p>Die Kernsätze der Modellparasiten auf der Modellparasiten-Übersichtsseite wurden mit Flash realisiert (Lerneffekt, da man zuerst nachdenken muss).</p> <p>Beispiel für eine einfache Animation (ein Schema, dass sich nach und nach aufbaut): 8.2.14 TH-Zellen bei der zellvermittelten Immunität</p> |
| <p><b>Videos:</b> Videos machen dort Sinn, wo die bewegte Darstellung mehr Informationen vermittelt als eine unbewegte Grafik oder eine Fotografie</p>   | <p>Auf der CD-ROM gibt es ein historisches Video zum Lebenszyklus des kleinen Leberegel, das in verschiedene kleine Filme zerlegt wurde.</p>   |
| <p><b>Spiele:</b></p>  | <p>Es sind zum gegenwärtigen Zeitpunkt keine Spiele realisiert.</p>  |
| <p><b>Simulationen:</b> Eine Simulation ermöglicht den spielerischen Umgang mit einem Thema und erleichtert die Identifizierung mit einem Problem („anchored instruction“, KERRES 2001).</p> <p>Möglichkeiten:</p> <p>Fallstudien (Problem based Learning)</p> <p>Vergabe von Rollen und Aufgaben</p> <p>Wechsel der Perspektive</p> <p>Simulation als Eingabemasken, die es erlaubt, den Einfluss verschiedener Parameter auf eine Zielgröße abzuschätzen</p> | <p>Es sind zum gegenwärtigen Zeitpunkt keine Simulationen realisiert.</p>  |

| <b>Elemente einer Lernsoftware und kurze Charakterisierung</b>   | <b>Umsetzung bzw. Besonderheiten im Lernprogramm „Parasitologie und Parasitismus“</b>  |
|--|--|
| <p><b>Tests:</b> Die Art und Weise, wie man einen Lernstoff abfragt, hat entscheidenden Einfluss auf das Lernverhalten der Studierenden.</p> <p>Die Testform sollte sich an der kognitiven Ebene ausrichten</p>  | <p>Eingestreute Tests mit Coursebuilder, z.B. 3.2.1 und 3.2.2</p> <p>Testblock nach Lernmodul 4 zum Abfragen des Grundwissens, realisiert mit Hot Potatoes</p> <p>Eingestreute Tests mit Hot Potatoes, z.B. 1.5 oder Lückentext nach 8.1.6</p> <p>Denksport-Aufgaben mit Lösung, wie in 8.1.6</p> <p>Essay-Frage ohne vorgegebene Lösung in 9.10</p>   |
| <p><b>Suchfunktion und Glossar:</b></p>  | <p>Eine Suchfunktion und ein Glossar sind sowohl auf der CD-ROM als auch im Internet implementiert.</p>  |
| <p><b>Kommunikationselemente:</b> Kommunikation in der Präsenzphase ohne Kommunikationskomponenten im Lernprogramm</p> <p>Kommunikation in der Präsenzphase mit Kommunikationskomponenten im Lernprogramm</p> <p>Synchrone und/oder asynchrone Kommunikationskomponenten im Lernprogramm</p> | <p>Ursprünglich war geplant, das Lernprogramm in eine Lernumgebung (e-Learning Suite) zu integrieren. Innerhalb dieser Lernumgebung gibt es verschiedene synchrone und asynchrone Kommunikationskomponenten sowie eine Annotationsfunktion.</p> <p>Leider hat sich im Versuchsbetrieb herausgestellt, dass der Zugriff auf unser in die Lernumgebung eingebettetes Lernprogramm unzumutbar langsam war. Aufgrund dieser schlechten Performance haben wir uns entschlossen, unsere Lernsoftware ohne Kommunikationskomponenten zu belassen.</p> |
| <p><b>Einstellen von Dokumenten:</b></p>   | <p>Zum gegenwärtigen Zeitpunkt gibt es lediglich pdf-Dateien gewisser Seiten wie die Steckbriefe der Modellparasiten, die für den Ausdruck optimiert wurden.</p>   |

Die Lernsoftware wird seit April 2001 begleitend zur Vorlesung „Parasitologie und Parasitismus“ eingesetzt. Seit 2002 gibt es auf Wunsch der Studierenden zusätzlich ein Skriptum. Das Lernprogramm wird am Anfang der Vorlesung an alle Studierenden auf CD-ROM abgegeben, steht aber auch zusätzlich im Internet unter [www.parasitologie.ch](http://www.parasitologie.ch)

zur Verfügung. Die Dozierenden nehmen während der Vorlesung immer wieder Bezug auf die Software. Der Anlass zum Lernmodul acht – „Welche Abwehrmechanismen setzen Wirte gegen Parasiten ein, und wie entkommen Parasiten der Wirtsabwehr“ – wird von den Studierenden allein mit Hilfe der Lernsoftware vorbereitet. Dies dient der Übung für den Umgang mit einem Lernprogramm und ist ein Vorgriff auf die Situation im Blockkurs, wo die Lernsoftware „Infektionsbiologie und Epidemiologie“ einem Blended Learning-Ansatz folgend sehr eng mit dem Präsenzteil des Kurses verzahnt ist.

#### 4.2.2 Evaluation durch Studierende

Die Lernsoftware war bisher dreimal vorlesungsbegleitend im Einsatz und wurde jeweils am Ende der Vorlesung von den teilnehmenden Studierenden evaluiert. Zusätzlich wurde das Lernprogramm 2001 im Stadium einer Betaversion ausgiebig von Studierenden am STI und Interessierten ausserhalb des Institutes getestet. Kritikpunkte wurden beseitigt, Anregungen sofern möglich und sinnvoll in den Versionen 1.0 (2002) und 1.1 (2003) umgesetzt. Im Anhang finden Sie eine tabellarische Darstellung der Auswertung unserer Evaluationsbögen.

Nachfolgend möchte ich zusätzlich die Punkte zusammenfassen, welche Studierende anhand der Evaluation der Betaversion angemerkt haben. Die Kritikpunkte und Anregungen haben wesentlich zur überarbeiteten und verbesserten Version 1.0 beigetragen.

##### **Benutzerfreundlichkeit:**

| <b>positiv</b>   | <b>negativ</b>                               |
|--|--|
| Unterteilung der Lernmodule ist durchdacht und hilfreich                     | Eine Suchfunktion fehlt                      |
| Das Programm ist gut aufgebaut und strukturiert                              | Das Glossar deckt nicht alle Fachbegriffe ab |
| Die Lernziele und Inhaltsübersichten am Anfang der Lernmodule sind hilfreich |  |
| Illustrationen und Texte werden als sehr gut beurteilt                       |  |
| Animationen sind sehr gut umgesetzt und hilfreich                            |  |

##### **Design:**

| <b>positiv</b>     | <b>negativ</b>                                   |
|--------------------|--|
| Das Layout gefällt | Das Programm folgt zu stark einer Buchkonvention |
|                    | Zu wenig spielerische Elemente                   |

| <b>positiv</b>   | <b>negativ</b>  |
|--|---|
|  | Zu wenig Illustrationen   |
| <b>Didaktik:</b>   |   |
| <b>positiv</b>   | <b>negativ</b>  |
| Lernziele sind gut formuliert und hilfreich  | Das Lernprogramm lösgelöst von der Vorlesung wird als langweilig oder trocken empfunden   |
| Fragen, Übungen und Denksportaufgaben sind abwechslungsreich und machen Spass                    | Das Programm wird in manchen Bereichen (Immunologie, Statistik) als zu schwierig empfunden  |
| Das Lernprogramm macht dort am meisten Spass, wo man etwas tun oder spielen kann                 | Studierende bemängeln Niveausprünge von einfach zu sehr kompliziert   |
| Das Programm ist für die Repetition besonders gut geeignet                                       |   |
| Die exemplarische Darstellung anhand von 6 Modellparasiten wird als positiv empfunden            |   |
| Das Lernprogramm wird als gute Ergänzung zum Präsenzunterricht betrachtet                        |   |
| Durch links in das Internet wird dieses als mögliche Informationsquelle ins Bewusstsein gebracht |   |
| <b>Technik:</b>  |   |
| <b>positiv</b>   | <b>negativ</b>  |
| Programm läuft stabil  | Mit Hot Potatoes erstellte Multiple-Choice-Tests bereiten Schwierigkeiten   |
|  | Manche Studierende haben ein Problem mit dem Medium Computer und empfinden das Lernen mit Software als unangenehm und die Arbeit am Computer allgemein als monoton. |
|  | Die Möglichkeiten zum Ausdrucken sind beschränkt und unbefriedigend   |
|  | Ein Skriptum wird gefordert   |

| positiv | negativ   |
|---------|---|
|         | Das Glossar geht nicht in einem eigenen Fenster auf |

Allgemein kann man sagen, dass sowohl die Studierenden als auch die freiwilligen Testpersonen das Lernprogramm gut bewertet haben. Dabei fallen folgende Einschätzungen auf:

Die Beurteilung der Version 1.0 (2002) fällt deutlich besser aus als jene der Betaversion (2001). Dies ist nachvollziehbar, da die Lernsoftware in der Zwischenzeit aufgrund von Anregungen und Vorschlägen verbessert und überarbeitet wurde. Die Version 1.1 (2003) kommt in der Beurteilung der Studierenden allerdings wieder etwas schlechter weg. Der Rücklauf an Evaluationsbögen war jedoch minimal ( $n = 6$ ) und die Qualität der ausgefüllten Bögen liess sehr zu wünschen übrig. Als Konsequenz daraus wird die Evaluation in der nächsten Vorlesung verpflichtend.

Überraschender Weise wird das Internet als Informationsquelle kaum genutzt. Dies kann daran liegen, dass die meisten Studierenden die CD-ROM unserer Webversion vorziehen. Dabei ist zu beachten, dass auch über die CD-ROM die Weblinks zugänglich sind, man muss dazu nur online sein, was viele Studierende anscheinend abschreckt.

Das Glossar wird nicht als besonders nützlich eingeschätzt. Wir müssen dies für die nächste Version berücksichtigen und versuchen, möglichst alle wichtigen Begriffe ins Glossar aufzunehmen.

#### 4.2.3 Verbesserungen und Anpassung der Software

|      | <b>Lehr- und Lernmedien sowie Einsatz der Lernsoftware</b>                            | <b>Kritik</b>               | <b>Konsequenz</b>  | <b>Prüfungsergebnisse</b>                                    |
|------|---|-----------------------------|--|--|
| 2001 | Lernsoftware und Vorlesung<br><br>Optionalen Einsatz der Software                     | Skriptum gefordert          | Skriptum ab 2002   |  |
| 2002 | Lernsoftware, Skriptum und Vorlesung<br><br>Verpflichtend: Lernmodul 8 wird mit Lern- | Teils mangelnde Integration | Prüfungsergebnisse v.a. im Bereich Epidemiologie verbesserungswürdig | N = 52<br><br><b>Durchschnittsnote = 4.7</b><br><br>SD = 0.7 |



|      | <b>Lehr- und Lernmedien sowie Einsatz der Lernsoftware</b>  | <b>Kritik</b>                              | <b>Konsequenz</b>  | <b>Prüfungsergebnisse</b>                                    |
|------|---|--|--|--|
|      | software vorbereitet  |  |  |  |
| 2003 | Lernsoftware, Skriptum und Vorlesung<br><br>Präsenzunterricht und Prüfung werden mit Lernsoftware vorbereitet (bessere Integration) | Nach wie vor zu linear und zu nahe am Buch | Lernsoftware für IBE-Blockkurs folgt einem moderneren didaktischen Konzept und wird komplett neu gestaltet | N = 46<br><br><b>Durchschnittsnote = 5.6</b><br><br>SD = 0.6 |

Hauptkritikpunkt der Studierenden an der Beta-version 2001 war die Tatsache, dass ein Ausdruck nur sehr begrenzt möglich war. In diesem Zusammenhang kann man natürlich darüber diskutieren, ob es sinnvoll ist, die Seiten eines Lernprogramms auszudrucken. Streng genommen macht es nur da Sinn, wo Dokumente zur Verfügung gestellt werden. Unser didaktischer Aufbau, der mit den Kapiteln stark einer Buchmetapher folgt, hat sicher seinen Anteil an der Forderung der Studierenden. Wir haben uns dann entschlossen, ein Skriptum zu erstellen, das sich stark an der Lernsoftware orientiert. Als Konsequenz daraus hat sich auch der Präsenzteil der Vorlesung etwas verändert, so dass Lernsoftware und Präsenzvorlesung mehr und mehr ineinander greifen.

Im Jahr 2002 wurde ein Lernmodul ausschliesslich mit Hilfe der Lernsoftware vorbereitet. Die Studierenden hatten später in der Prüfung mit dem Inhalt dieses Lernmoduls keine Probleme.

Defizite zeigten sich jedoch in anderen Bereichen, so den Lernmodulen zur Epidemiologie. 2003 wurde das Lernprogramm noch besser und enger in die Vorlesung integriert und explizit als Vorbereitung auf die Präsenzveranstaltungen und die Prüfung eingesetzt. Auf diese Weise gelang es, die Durchschnittsnote der Semesterendprüfung von 4.7 auf 5.6 zu verbessern.

#### **4.2.4 Schlussfolgerungen aus den Erfahrungen mit der ersten Lernsoftware**

Die Planung und Umsetzung der Lernsoftware „Parasitologie und Parasitismus“ war eine wichtige Erfahrung für uns. Zusammen mit den Ergebnissen aus dem ersten Einsatz der Lernsoftware konnten wir konkrete Verbesserungsvorschläge für die Realisierung der Lernsoftware IBE ableiten.

Dies betrifft insbesondere den Aufbau der Software, der sich nicht mehr an der Buchmetapher orientiert sollte. Ein Aufbau in Form kognitiver Ebenen wurde angestrebt. Grundwissen vorausgesetzt, sollten die Studierenden die Lernsoftware selbstgesteuert auf unterschiedlichen Wegen und über unterschiedliche Zugänge betreten können. Insgesamt sollte die Lernsoftware viel offener gestaltet werden.

Der Aufbau sollte nicht mehr streng linear sein, lineare expositionelle Sequenzen sollen sich ab mit exploratorischen Elementen abwechseln.

Bewährte Prinzipien wie die exemplarische Vermittlung von Wissen anhand von Modellparasiten und die Vorstellung dieser Erreger in Form von umfangreichen Steckbriefen sollten beibehalten werden. Zusätzlich soll es möglich sein, die Unterpunkte wie beispielsweise Diagnostik oder Wirt-Parasit-Interaktion direkt miteinander vergleichen zu können.

Die Lernsoftware sollte im Sinne eines Blended Learning-Ansatzes viel enger mit der Präsenzlehre verzahnt werden.

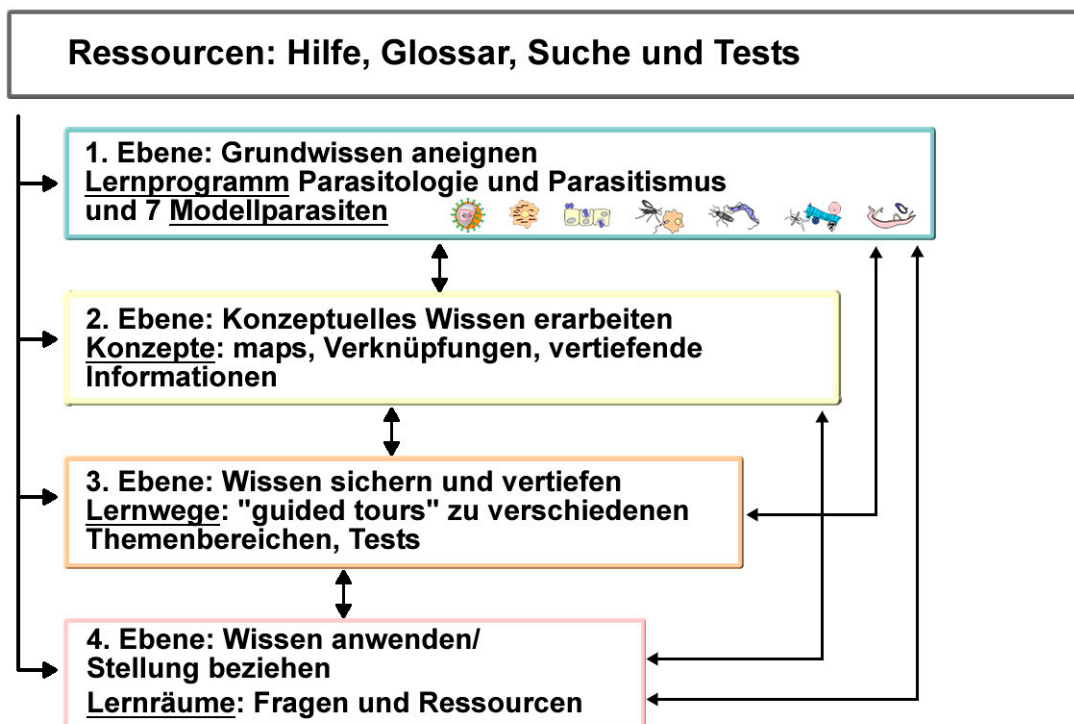
Im Zentrum der Lernsoftware IBE soll die Vermittlung von Konzepten und Hypothesen zur „Infektionsbiologie und Epidemiologie“ stehen. Eine enzyklopädische Darstellung soll vermieden werden.

## 5 Das Lernprogramm „Infektionsbiologie und Epidemiologie“

Die Entscheidung, begleitend zum neuen Blockkurs IBE ein Lernprogramm zu entwickeln, fiel im Frühjahr 2000. Das Lernprogramm „Infektionsbiologie und Epidemiologie“ entstand auf der Basis von Erkenntnissen, die während des Einsatzes des Pilotprojektes „Parasitologie und Parasitismus“ gewonnen wurden.

### 5.1 Methodik

#### 5.1.1 Didaktisches Konzept



Schema des Lernprogramms „Infektionsbiologie und Epidemiologie“

**1. kognitive Ebene:** Grundwissen aneignen. Hier sollen die 7 Modellparasiten vorgestellt werden. Davon war der Malariaerreger *Plasmodium falciparum* bereits Modellparasit im ersten Lernprogramm, die 6 weiteren Modellparasiten wurden neu ausgewählt.

Auch die Lernsoftware „Parasitologie und Parasitismus“ gehört auf diese Ebene des Grundwissens.

**2. kognitive Ebene:** Konzeptuelles Wissen. Hier sollen Konzepte und Hypothesen innerhalb eines Rasters „vom Molekül zur Population“ so platziert und miteinander vernetzt dargestellt werden, dass ihre Beziehungen untereinander schnell deutlich werden

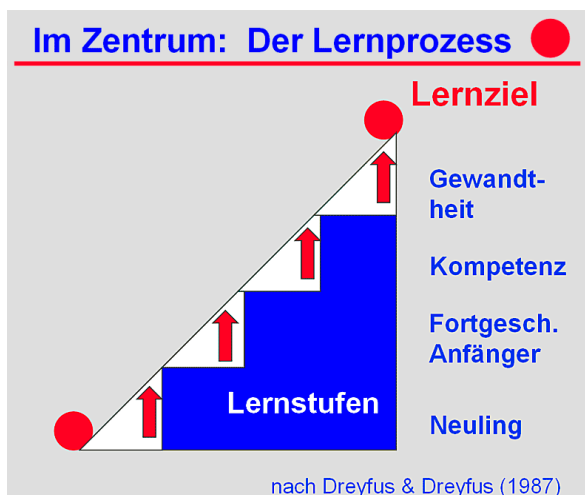
**3. kognitive Ebene:** Wissen sichern und vertiefen. Auf dieser Ebene sollen so genannte Lernwege („guided tours“) in einer teils sequenziellen, teils explorativen Darstellungsweise in komplexe Themengebiete einführen. Die Lernwege sollen falls möglich Problem-basiert aufgebaut werden und verschiedene Perspektiven berücksichtigen. Nach Abschluss jedes Lernwegs ist ein Test vorgesehen.

**4. kognitive Ebene:** Ebene Wissen anwenden und Stellung beziehen. Hier entstehen die Lernräume. Die Studierenden werden an dieser Stelle des Lernprogramms sehr frei und sehr nahe am Berufsbild des Biologen arbeiten können. Im Zentrum steht die selbständige Bearbeitung komplexer Fragestellungen unter Zuhilfenahme von vorgeschlagenen Ressourcen. Die Lernräume werden teilweise im Hypertextstil angelegt.

**Im Zentrum unserer didaktischen Überlegungen stehen dabei folgende Konzepte und Überlegungen:**

Die Zielgruppe – Studierende der Biologie im 3. Studienjahr an der Universität Basel – kommt aus einem klassischen Curriculum und hat noch wenig Erfahrung mit Problemorientierten Ansätzen. Deshalb werden die Studierenden Schritt für Schritt – ausgehend von Vorlesungen, über Übungen und Praktika – an die selbständige Bearbeitung komplexer Probleme herangeführt. Der Teil A des Kurses ist dabei so aufgebaut, dass am Vormittag einführende Vorlesungen stattfinden. Am Nachmittag werden Praktika angeboten. Danach ist eine Selbstlernphase vorgesehen, in der Aufgaben bearbeitet werden. Hier kommt unsere Lernsoftware ins Spiel, die als wichtige Ressource dafür dient. Am nächsten Morgen beginnt der Kurstag dann mit einer Besprechung der Ergebnisse, daneben gibt es Raum für die Beantwortung von Fragen. Auf diese Weise werden die Studierenden Schritt für Schritt und unter tutorieller Betreuung an selbständiges Arbeiten herangeführt.

Ausgehend von unserer Zielgruppe einerseits und definierten Lernzielen andererseits möchten wir so nach und nach einen Lernprozess in Gang bringen und unterstützen, der es den Lernenden ermöglicht, aus Informationen individuelles Wissen zu generieren.



Der Lernprozess der Studierenden soll dabei als aktive und selbstgesteuerte Tätigkeit im Mittelpunkt unserer Lehre stehen (siehe Grafik auf der linken Seite). Er ermöglicht es den Studierenden, einem konstruktivistischen Ansatz folgend, nach und nach Wissen aufzubauen. Die Lernenden können so Schritt für Schritt Kompetenz und Gewandtheit erwerben und ein definiertes Lernziel erreichen.

Wissen wird individuell unterschiedlich und aufeinander aufbauend erworben. Anfänger können ohne Grundwissen und Erfahrungen nicht direkt zum Experten werden. Als Konsequenz daraus möchten wir den Lernprozess für die verschiedenen kognitiven Stufen – von der Vermittlung von Grundwissen bis zur Analyse komplexer Probleme – jeweils angemessen und optimal gestalten. Ein modularer Aufbau ermöglicht individuell angepasste Lernwege. Diese beginnen entweder auf molekularer Ebene und führen zu der Erklärung von infektionsbiologischen Phänomenen oder leiten von epidemiologischen Hypothesen zu zellulären und molekular-biologischen Fakten.

Die integrierte Lernsoftware hat dabei die Funktion, den Präsenzteil des Blockkurses zu unterstützen: der Mehrwert liegt in der Verfügbarkeit einer vernetzten Darstellung der Zusammenhänge des Blockkurses, der animierten Darstellung komplexer Sachverhalte, dem individuell wählbaren Zugang zu den Problemlösungen sowie der Möglichkeit einer Selbstkontrolle durch Übungen und Tests. Ausserdem spiegelt der Aufbau der Lernsoftware mit ihren kognitiven Ebenen sehr schön den Weg vom Anfänger zum „Experten“ wider, die Studierenden haben so die Möglichkeit einer eigenen Standortbestimmung. Daneben ist es eine Tatsache, dass die integrative Sicht und Darstellung der „Infektionsbiologie und Epidemiologie“, wie wir sie für den Blockkurs planen, so oder auch nur so ähnlich in keinem Buch oder einem anderen Lehr- und Lernmedium zu finden ist.

Unser Blockkurs und die integrierte Lernsoftware haben nicht den Anspruch, alle Aspekte der Infektionsbiologie zu beleuchten. Vielmehr stellen wir beispielhaft anhand von 7 Modellparasiten wichtige Konzepte, Mechanismen und Hypothesen vor. Die Studierenden sollen im Kurs ermutigt werden, eigene Ideen zu entwickeln diese auch vor anderen zu vertreten.

Um dies zu erreichen, werden die Studierenden im Blockkurs durch illustrative Beispiele und Fragen aus unserer Welt im Sinne eines konstruktivistischen Ansatzes zum Lernen motiviert - ihr individueller Lernprozess wird gefördert. Unser Ziel ist es, Informationen eine konkrete Bedeutung zu geben und sie in einen Kontext zu stellen. Dies wird erleichtert, da unser Institut sowohl in Forschung und Lehre vertreten ist als auch medizinische Dienstleistungen anbietet und Fragen der öffentlichen Gesundheit bearbeitet. Zu jedem dieser Themenfelder stehen Ansprechpartner zur Verfügung, die ihr Wissen auch in den Blockkurs und die Lernsoftware eingebracht haben. Auf diese Art und Weise ist es möglich, die Lernsoftware sehr authentisch zu gestalten. Durch die Vergabe von Rollen an die Studierenden (z.B. Tätigkeit im Gesundheitswesen in einem Entwicklungsland) wird eine weitgehende Identifizierung mit einer Situation oder einem Problem angestrebt. Ein weiteres wichtiges didaktisches Element in diesem Zusammenhang ist der Perspektivwechsel: die Studierenden werden angeregt, ein Problem von einem anderen Standpunkt aus zu betrachten und es dadurch besser zu verstehen. Rollenvergabe und Perspektivwechsel werden vor dem Hintergrund problembasierter Fragestellungen vor allem in der Lernebene 3, den Lernwegen eingesetzt.

Ein weiteres wichtiges Ziel ist es, die einzelnen Wissensgebiete wie beispielsweise Epidemiologie, Diagnostik, Immunologie und Populationsgenetik miteinander zu vernetzen. Wir glauben, dass dies gerade in einem webbasierten Medium gut zu erreichen ist, da das World Wide Web und seine Hypertextstruktur ebenfalls ein Netz darstellen. Die Lernsoftware trägt wie oben bereits erwähnt vor allem dazu bei, die Informationen und das Wissen aus den verschiedenen Fachgebieten zu integrieren und als Ganzes darzustellen.

Unser Lernprogramm soll dabei kein starres „Schulungsprogramm“ sein, mit dem Wissen „eingetrichtert“ wird, sondern einen Lernraum bieten, der über verschiedene Zugänge (kognitive Stufen **oder** Themengebiete) entdeckt werden kann. Obwohl es auch lineare Darstellungsweisen gibt, liegt der Schwerpunkt doch auf explorativen Elementen.

Eine wichtige Komponente von Lehr- und Lernumgebungen ist, dass die Studierenden die Möglichkeit haben, ihren Lernfortschritt zu überprüfen. Übungen und Tests zur Selbstkontrolle haben dabei einen grossen Einfluss darauf, auf welche Weise die Studierenden lernen. Tests können sowohl zu einem vertieften als auch zu einem oberflächlichen Lernen animieren. Deshalb muss man darauf achten, Art und Schweregrad der Übungen der jeweiligen kognitiven Stufe anzupassen. Das Ansprechen höherer kognitiver Stufen des Lernens (anspruchsvolle Überlegungsaufgaben) soll ein oberflächliches Lernen verhindern. Einfache Multiple-Choice-Aufgaben kommen bei uns in der Regel lediglich auf der Ebene des Grundwissens zum Einsatz.

Obwohl unser Lernprogramm von seinem Aufbau her eher einen explorativen Schwerpunkt hat, streben wir einen Mix aus linearen und explorativen Lernsequenzen an. Die lineare, expositionelle Abfolge spielt vor allem bei der Vermittlung von Grundwissen eine Rolle. Daneben wollen wir die fortgeschrittenen Studierenden anleiten und ermutigen, Informationen in zunächst abgegrenzten und klar definierten Hypertextbereichen zu sammeln und individuell Wissen zu konstruieren. Dies erfolgt vor allem im Rahmen der Lernwege und in den Lernräumen.

Abschliessend betrachten wir den Lehr- und Lernprozess als Kooperation zwischen Lernenden und Lehrenden. Er ist deshalb nicht starr, sondern unterliegt Veränderungen. Dies spiegelt sich auch in unserer Haltung wider, die Studierenden zu eigenem Nachdenken anzuregen. Der Lernstoff soll nicht einfach wiedergegeben werden, vielmehr sollen eigenes Nachdenken und die Entwicklung neuer Lösungsansätze gefördert werden.

### **5.1.2 Umsetzung des didaktischen Konzeptes**

Nicht die technische Umsetzung, sondern die didaktischen Überlegungen stehen im Mittelpunkt der Erstellung der integrativen Lernsoftware unseres Blockkurses. Wir sind der Überzeugung, dass man auch mit begrenzten Mitteln ein didaktisch anspruchsvolles Produkt erstellen kann. Unsere Vorgehensweise lässt sich so beschreiben, dass wir zunächst den Inhalt, Darstellungsform und Abfolge festlegen und erst danach prüfen, ob

und wie sich diese Projektskizze technisch realisieren lässt.

Wieder setzen wir kommerzielle Software ein: HTML-Editor Macromedia Dreamweaver, Macromedia Flash, Fireworks und Freehand. Als Testtools kommen verschiedene Freeware-Lösungen (z.B. Hot Potatoes, Coursebuilder) sowie Trainersoft zum Einsatz. Aufwändige Programmierungen sind nicht notwendig und überschreiten unsere personellen und finanziellen Möglichkeiten.

Kommunikative Komponenten wie Chaträume oder Diskussionsgruppen haben für unsere Lernsoftware keine Bedeutung. Ein intensiver Dialog mit den Studierenden ist innerhalb des Präsenzteils des Blockkurses vorgesehen.

**Wir nehmen uns folgende Ziele vor:**

1. Nutzung der Vorteile des Webs (Hyperlinks, Suchfunktionen, Aktionen)
2. Entwicklung von Lernräumen mit definiertem Ein- und Ausgang und festgelegter Aufgabe. Hier können die Studierenden innerhalb eines geschützten und nach aussen hin abgegrenzten Hypertextbereiches recherchieren und selbständig arbeiten („geschützter Hypertextraum“ gegen „lost in Hyperspace“)
3. Durchdachter Wechsel zwischen linearer und explorativer Struktur.
4. „Web-Auftritt“ in einer einfachen, ästhetisch ansprechenden Form. Schaffung eines angenehmen Lernklimas unter Berücksichtigung der Erkenntnisse zur Erstellung grafischer Benutzeroberflächen.
5. Übersichtliche Struktur des Lernprogramms und durchdachte Navigation.
6. Dynamischer Aufbau („Animation“) von schematischen Darstellungen (wie früher an der Wandtafel!) zum besseren Verständnis durch Flash-Animationen. Hinterlegte Legenden, welche die Übersichtlichkeit von komplexen Darstellungen garantieren und eine Lernkontrolle ermöglichen.
7. An den Lernzielen und der jeweiligen kognitiven Stufe ausgerichtete Übungen und Tests erlauben es den Studierenden, durch Selbstkontrolle ihren Lernerfolg zu überprüfen. Zu den möglichen Tests zählen unter anderem Multiple Choice, Zuordnungstests, Lückentexte und Hot Spots zum Erkunden. Die Form der Tests orientiert sich an der jeweiligen kognitiven Stufe.

**5.1.3 Praktisches Vorgehen: Technische Umsetzung**

Das Lernprogramm wird wie Parasitologie und Parasitismus in HTML erstellt. Die Umsetzung in HTML gestattet es uns, das Lernprogramm sowohl im Internet als auch auf CD-ROM zu veröffentlichen. Bei der Umsetzung setzen wir kommerzielle Software ein:

- HTML-Editor: Macromedia Dreamweaver
- Webgrafiken: Macromedia Fireworks
- Animationen Macromedia Flash

- Grafiken für die Animationen: Macromedia Freehand

Bei der Erstellung und Umsetzung von Tests und Quizzes kommen drei verschiedene Tools zum Einsatz:

- Hot Potatoes (Freeware)
- Macromedia Coursebuilder (Erweiterung von Dreamweaver)
- Trainersoft

Trainersoft wird zusätzlich bei der Erstellung der Lernwege und der Lernwegsequenzen (zur Bibliothek der Lernräume gehörend) eingesetzt.

Grundlage für die endgültige Umsetzung war ein Drehbuch, in welchem für jede einzelne Bildschirmseite Texte und andere Elemente wie Grafiken festgelegt wurden.

## 5.2 Ergebnisse

### 5.2.1 Vorstellung der einsatzfähigen Software

| Elemente einer Lernsoftware und kurze Charakterisierung   | Umsetzung bzw. Besonderheiten im Lernprogramm „Infektionsbiologie und Epidemiologie“  |
|---|---|
| <p><b>Text:</b> Die Texte sollten für das Medium Computer aufbereitet sein, d.h.: kurz und auf den Punkt geschrieben.</p> | <p>Die Steckbriefe der Modellparasiten sind sehr lang geraten. Hier wurde für die einzelnen Seiten eine interne Navigation mittels Anker realisiert. Die Steckbriefe werden allerdings auch als Handouts ausgegeben.</p> <p>Das Lernprogramm IBE unterscheidet sich im Aufbau stark von „Parasitologie und Parasitismus“. Der Lernstoff wird nicht mehr linear präsentiert, sondern kann innerhalb verschiedener kognitiver Ebenen erarbeitet werden. Texte sind deshalb oft nur Ressourcen und müssen nicht unbedingt redaktionell für das Medium Lernsoftware angepasst werden.</p> |

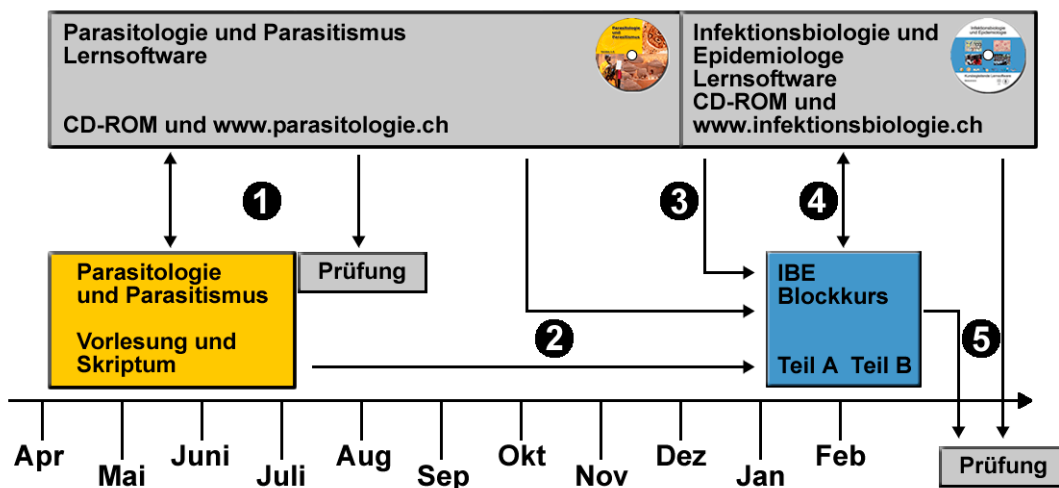


| Elemente einer Lernsoftware und kurze Charakterisierung  | Umsetzung bzw. Besonderheiten im Lernprogramm „Infektionsbiologie und Epidemiologie“  |
|--|---|
| <p><b>Grafiken:</b> Grafiken illustrieren und verdeutlichen in einer Lernsoftware, ähnlich wie auch in einem Buch, den geschriebenen Text.</p> <p>Weitere Möglichkeiten:</p> <p>Maus-Rollover</p> <p>Imagemaps mit Hot Spots</p> <p>Interaktive Grafiken</p>   | <p>Die meisten Texte wurden nach Möglichkeit mit Grafiken illustriert.</p> <p>Zahlreiche Grafiken mit Maus-Rollover sind an vielen Stellen des Lernprogramms realisiert, so beispielsweise in den Lernwegen zur Bakteriologie oder der Infektionsbiologie von Bakterien,</p> <p>Imagemaps mit Hot-Spots gibt es zum Beispiel im Quiz zu HIV.</p>  |
| <p><b>Animationen:</b></p> <p>Wir unterscheiden:</p> <p>Einfache Animationen, die mehr oder weniger einem Rollover entsprechen</p> <p>Komplexere Animationen umgesetzt, beispielsweise Schemata, die sich nach und nach aufbauen</p> <p>Komplexere Animationen, die schwierige Vorgänge, wie beispielsweise die Wirkung eines Giftes an einer Zellmembran, darstellen</p> <p>Rechnen mit Flash: dynamische Generierung von Output.</p> | <p>Alle Lebenszyklen der Modellparasiten wurden mit Flash realisiert (Lerneffekt, da man zuerst nachdenken muss).</p> <p>Daneben gibt es viele einfachere aber auch komplexere Animationen, wie etwa die Wirkungsweise des Choleratoxins unter Konzepte/Epidemiologie/John Snow und die Cholera.</p> <p>Weitere Einsatzmöglichkeiten für Flash-Animationen findet man in den Lernwegen, beispielsweise dem Lernweg zur Malariadiagnostik.</p> |
| <p><b>Videos:</b> Videos machen dort Sinn, wo die bewegte Darstellung mehr Informationen vermittelt als eine unbewegte Grafik oder eine Fotografie</p>   | <p>Auf der CD-ROM gibt es im Steckbrief zu <i>Trypanosoma brucei</i> ein Video zur Tsetse-Fliege.</p>   |
| <p><b>Spiele:</b></p>  | <p>Es sind zum gegenwärtigen Zeitpunkt keine Spiele realisiert. Es ist jedoch geplant, Spiele im Präsenzteil des Blockkurses einzusetzen.</p>   |

| Elemente einer Lernsoftware und kurze Charakterisierung  | Umsetzung bzw. Besonderheiten im Lernprogramm „Infektionsbiologie und Epidemiologie“  |
|--|---|
| <p><b>Simulationen:</b> Eine Simulation ermöglicht den spielerischen Umgang mit einem Thema und erleichtert die Identifizierung mit einem Problem („anchored instruction“, KERRES 2001).</p> <p>Möglichkeiten:</p> <p>Fallstudien (Problem based Learning)</p> <p>Vergabe von Rollen und Aufgaben</p> <p>Wechsel der Perspektive</p> <p>Simulation als Eingabemasken, die es erlaubt, den Einfluss verschiedener Parameter auf eine Zielgröße abzuschätzen</p> | <p>Unsere Lernwege beginnen in der Regel mit einem Fallbeispiel und der Vergabe einer Rolle. So sind Sie am Anfang des Lernwegs zur Malariadiagnostik ein Arzt in der Reisemedizin, der mit einem Fall konfrontiert wird.</p> <p>Innerhalb des Lernwegs Diagnostik gibt es auch Simulationen, die auf einer in Flash realisierten Eingabemaske beruhen (Berechnung von Vorhersagewerten/Prävalenz).</p> |
| <p><b>Tests:</b> Die Art und Weise, wie man einen Lernstoff abfragt, hat entscheidenden Einfluss auf das Lernverhalten der Studierenden.</p> <p>Die Testform sollte sich an der kognitiven Ebene ausrichten</p>  | <p>Die Tests und Quizzes wurden in der Regel mit Trainersoft erstellt.</p> <p>In den höheren kognitiven Ebenen kommen zunehmend essay-Fragen zum Einsatz. Ein gutes Beispiel dafür sind die Lernräume, die auf der selbständigen Bearbeitung von Fragen unter Verwendung von Ressourcen beruhen.</p>  |
| <p><b>Suchfunktion und Glossar:</b></p>  | <p>Eine Suchfunktion und ein Glossar sind sowohl auf der CD-ROM als auch im Internet implementiert.</p>   |
| <p><b>Kommunikationselemente:</b> Kommunikation in der Präsenzphase ohne Kommunikationskomponenten im Lernprogramm</p> <p>Kommunikation in der Präsenzphase mit Kommunikationskomponenten im Lernprogramm</p> <p>Synchrone und/oder asynchrone Kommunikationskomponenten im Lernprogramm</p>   | <p>Unsere Lernsoftware wurde ohne Kommunikationskomponenten konzipiert. Kommunikation findet im Präsenzteil des Blockkurses statt..</p>   |

| Elemente einer Lernsoftware und kurze Charakterisierung | Umsetzung bzw. Besonderheiten im Lernprogramm „Infektionsbiologie und Epidemiologie“   |
|---|--|
| <b>Einstellen von Dokumenten:</b>                       | <p>Die Lernsoftware ist mit zahlreichen pdf-Dateien und einigen Powerpoint-Präsentationen verlinkt.</p> <p>Es ist vorgesehen, dass Studierende eigene Dateien einstellen können. Dies wurde bisher nicht realisiert.</p> |

### 5.2.2 Blended Learning: Der Blockkurs und seine Lernsoftware



Schema des Blended Learning-Szenarios am STI

**1:** Die Lernsoftware „Parasitologie und Parasitismus“ begleitet die gleichnamige Vorlesung. Dazu gibt es ein Skriptum, das in etwa dem Text des Lernprogramms entspricht. Diese Vorlesung ist in letzter Konsequenz noch kein Blended Learning im engeren Sinne, da Software und Präsenzunterricht noch nicht in letzter Konsequenz eng miteinander verzahnt sind. Die Lernsoftware dient jedoch seit 2003 explizit zur Vorbereitung der Präsenzveranstaltung. Dies ermöglicht mehr Interaktion und Diskussion mit den Studierenden, die besser vorbereitet in den Unterricht kommen. Dies führt zu einem vertieften Zugang zum Stoff der Vorlesung, was sich bereits im Notendurchschnitt der Semesterendprüfung 2003 niedergeschlagen hat.

Darüber hinaus haben die Studierenden die Möglichkeit, den Umgang mit einer Lernsoftware zu erlernen und damit zu üben. Sie können spielerisch die Vorteile des Mediums erleben.

**2:** Lernprogramm und Vorlesung „Parasitologie und Parasitismus“ dienen als Grundlage für den Blockkurs IBE. Die Studierenden können sich mit Hilfe des Skriptums, das

genügend Platz für eigene Notizen hat und vor allem mit dem Lernprogramm, das ihnen auf CD-ROM und im Internet zur Verfügung steht, auf den Blockkurs vorbereiten.

**3:** Einige Wochen vor Beginn des Blockkurses IBE erhalten die Studierenden eine CD-ROM mit der Lernsoftware IBE und die dazu gehörende Internetadresse ([www.infektionsbiologie.ch](http://www.infektionsbiologie.ch)). Sie erhalten damit einen Eindruck über den Inhalt des Blockkurses und können sich gezielt auf den Kurs vorbereiten. In einem Anschreiben geben wir den Studierenden gezielt Hinweise, worauf es ankommt. Dies betrifft im Wesentlichen den Bereich Grundwissen (Modellparasiten und Lernprogramm „Parasitologie und Parasitismus“).

**4:** Während des Blockkurses verweisen die Dozierenden immer wieder auf das Lernprogramm als Ressource. Zusätzlich erhalten die Studierenden Aufgaben als Nachbearbeitung des in der Vorlesung vermittelten/erarbeiteten Stoffes, die alleine oder in der Gruppe mit Hilfe des Lernprogramms gelöst werden können. Daneben bietet das Lernprogramm die Möglichkeit, Themen zu bearbeiten, die man im Blockkurs auf Grund der Einteilung in eine andere Gruppe nicht belegen konnte.


**5:** Nach dem Blockkurs ist das Lernprogramm mit seinen vielen Tests und der umfangreichen Suchfunktion ein wichtiger Bestandteil der Prüfungsvorbereitung.

### **5.2.3 Das Lernprogramm als integraler Teil des Blockkurses**

Das Lernprogramm IBE dient neben der Kurs- und Examensvorbereitung vor allem der Nachbereitung und Vertiefung von Lehrveranstaltungen im Präsenzteil des Blockkurses. Der Lernstoff aus Vorlesungen und Praktika wird am Nachmittag innerhalb dafür vorgesehener Selbstlernphasen oder auch ausserhalb der Kurspräsenzzeiten von den Studierenden mit Hilfe von Fragen und Übungen unter Einsatz des Lernprogramms geübt und vertieft.

Das untere Schema zeigt den Aufbau des Blockkurses im Teil A: Der Vormittag beginnt mit einem wrap-up oder einer Aufgabenbesprechung, dann folgen einführende Vorlesungen. Am Nachmittag finden Praktika statt auf die eine Phase selbständigen Lernens folgt. Hier werden Aufgaben mit Hilfe der Lernsoftware gelöst, die am nächsten Vormittag besprochen werden. Der Mittwochnachmittag dient komplett dem selbständigen Lernen.

|    | Vormittag        |         | Nachmittag |                 |                 |                   |
|----|------------------|---------|------------|-----------------|-----------------|-------------------|
|    | Bespre-<br>chung | Vorles. | Vorlesung  | Praktikum       | Praktikum       | Selbst.<br>Lernen |
| Mo | Wrap-up          | V 1     | V 1        | P 1             | P 1             | SL 1              |
| Di | B 1              | V 2     | V 2        | P 2             | P 2             | SL 2              |
| Mi | B 2              | V 3     | V 4        | Selbstlernphase | Selbstlernphase | SL 3              |
| Do | B 3              | V 4     | V 4        | P 4             | P 4             | SL 4              |
| Fr | B 4              | V 5     | V 5        | P 5             | P 5             | SL 5              |

 Einsatz der Lernsoftware: Aufgaben (SL A - SL E) und Besprechung am nächsten Tag und in den Selbstlernphasen

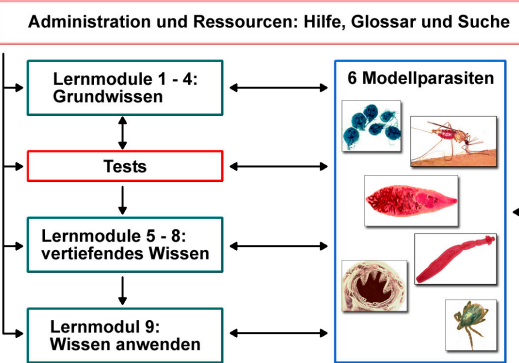
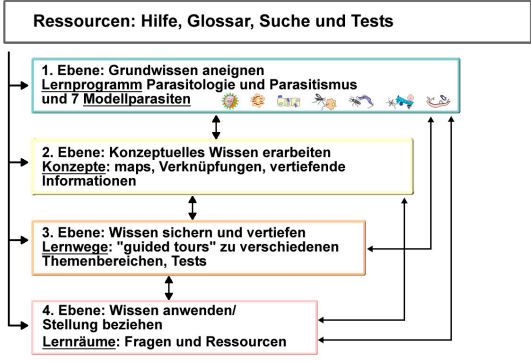
### Schema des Blockkurses im Teil A

Legende:

|     |                      |
|-----|----------------------|
| V:  | Vorlesung            |
| P:  | Praktikum            |
| B:  | Besprechung          |
| SL: | Selbständiges Lernen |

### 5.2.4 Die Umsetzung der Lernsoftware

Tabelle: Vergleich der beiden Lernprogramme

| Lernprogramm „Parasitologie und Parasitismus“   | Lernprogramm „Infektionsbiologie und Epidemiologie“   |
|---|---|
|    |   |
| <p>Exemplarische Darstellung des Lerninhalts anhand von 6 Modellparasiten (2 Einzeller, 3 Helminthen, 1 Arthropode)</p>   | <p>Exemplarische Darstellung des Lerninhalts in Form von Grundkonzepten und Hypothesen anhand von 7 Modellparasiten (1 Virus, 2 Bakterien, 3 Einzeller, 1 Helminth), nur Plasmodium falciparum, zentraler Parasit im Kursteil B, ist Modellparasit in beiden Lernprogrammen</p> |
| <p>Linearer Aufbau, folgt einer Buchmetapher</p>  | <p>Offener Aufbau, verschiedene Einstiege je nach Vorwissen und Interesse möglich</p>   |
| <p>Modularer Aufbau</p>   | <p>Die einzelnen kognitiven Ebenen entsprechen ebenfalls Modulen, sind aber viel stark miteinander vernetzt.</p>  |
| <p>3 Kognitive Ebenen</p>   | <p>Jede untergeordnete Ebene dient als Ressource der darüber liegenden</p>  |
| <p>3 Kognitive Ebenen</p>   | <p>4 kognitive Ebenen</p>   |
| <p>Ein grosser Testblock befindet sich zwischen Grundwissen und vertiefendem Wissen. Im Ablauf der Lernmodule sind immer wieder Tests und Fragen eingestreut.</p> | <p>Nahezu jede Ebene hat eigene Tests</p>   |
| <p>Lernsoftware ist war zunächst als optionale Lernhilfe gedacht, dient jetzt zur Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen</p>                                      | <p>Lernsoftware ist sehr eng mit dem Blockkurs IBE verzahnt</p>   |

| Lernprogramm „Parasitologie und Parasitismus“            | Lernprogramm „Infektionsbiologie und Epidemiologie“  |
|--|--|
| Der Schwerpunkt liegt bei der Vorbereitung der Vorlesung | Der Schwerpunkt liegt bei der Nachbereitung des Gelernten, die Lernsoftware dient als wichtige Ressource bei der Lösung von Aufgaben   |
|  | Die Konzepte und Hypothesen aus der „Infektionsbiologie und Epidemiologie“ werden von der molekularen über die Zellebene und die Ebene des Individuums bis zur Populationsebene dargestellt. Dies wird besonders deutlich in der Ebene 2, wo die Konzepte in einer vernetzten Darstellung erklärt werden |

#### 5.2.4.1 Ebene „Grundwissen“

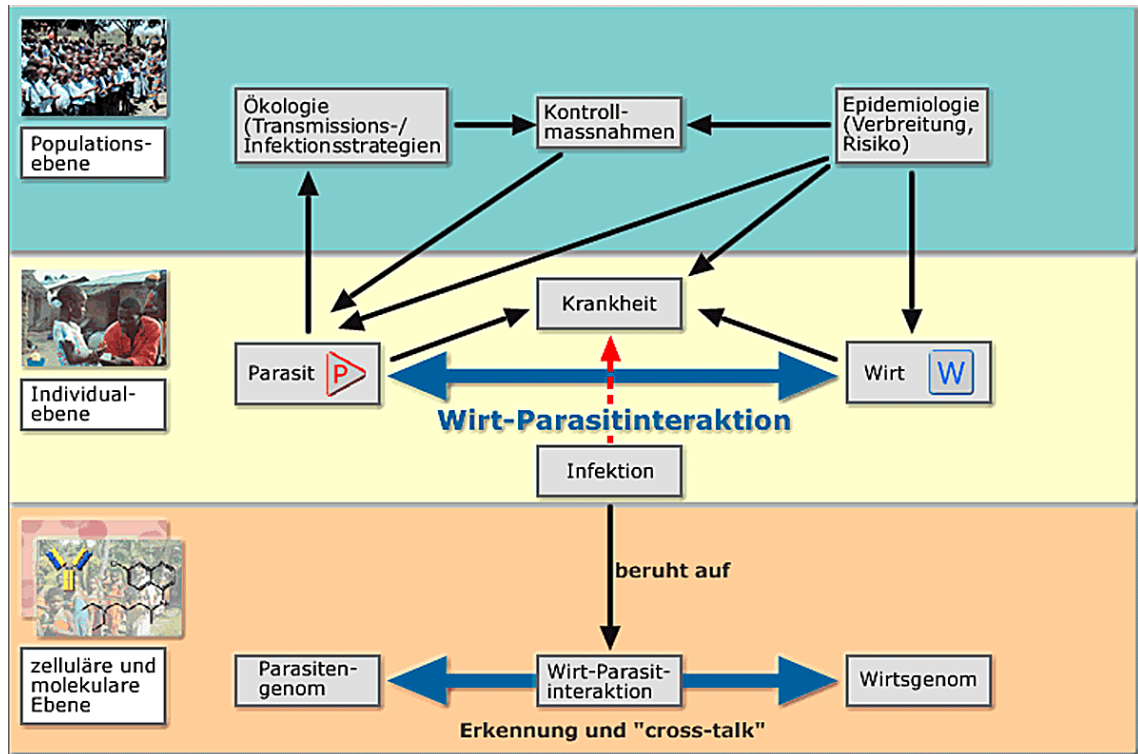
Im Mittelpunkt dieser Lernebene stehen die Steckbriefe der 7 Modellparasiten. Mittels dieser Krankheitserreger werden die Konzepte und Hypothesen innerhalb der „Infektionsbiologie und Epidemiologie“ exemplarisch vermittelt. Die einzelnen Steckbriefe in Unterkapitel unterteilt, in denen die wichtigsten Gesichtspunkte wie beispielsweise die Wirt-Parasit-Interaktion erklärt werden. Ausserdem ist es möglich, diese Unterkapitel im Sinne eines Vergleichs für alle 7 Modellparasiten parallel anzuzeigen (Bsp. Diagnostik bei HIV/Leishmania). Die Steckbriefe liegen auch in einer Textversion als Skriptum vor. Uns ist es klar, dass die wenigsten gerne umfangreiche Texte am Computer lesen. Diese Steckbriefe haben jedoch auch in der Online-Version ihren Sinn. Zum einen hat man über die Suchfunktion des Lernprogramms sowie die im Browser integrierte Suche direkten Zugriff auf Suchbegriffe. Ein weiterer Vorteil besteht in den Illustrationen sowie den integrierten Animationen, die einen Mehrwert gegenüber einer Druckversion darstellen. Eine weitere Lernhilfe sind die interaktiven Tests. Hier sind am Computer Feedbacks sowie echte Interaktivität möglich, wie sie bei einem schriftlichen Quiz nicht zu realisieren sind.

Das Lernprogramm „Parasitologie und Parasitismus“ dient als Vorbereitung zum Blockkurs und ist deshalb auch auf der Ebene Grundwissen angesiedelt.

#### 5.2.4.2 Ebene „Konzeptuelles Wissen“

In unserem Kurs und damit auch im Lernprogramm stehen Konzepte und Hypothesen im Mittelpunkt, nicht enzyklopädisches Wissen. In der Lernebene Konzeptuelles Wissen wurden die von uns ausgewählten Konzepte grafisch so platziert, dass sowohl ihre Positionierung innerhalb einer Einteilung vom Molekül zur Population (Molekül, Zelle, Individuum, Population: in der Grafik unten ganz links) als auch ihre Beziehungen untereinander schnell deutlich werden. Es ist klar, dass man diese Darstellungsform nicht als Skriptum ausdrucken kann. Der Sinn besteht vielmehr darin, Beziehungen zwischen

den einzelnen Konzepten zu erkennen und zu verstehen. Mit Hilfe einer Hypertextnavigation kann man ausserdem auf bis zu zwei weitere Ebenen verzweigen, um an Zusatzinformationen zu gelangen. Voraussetzung für eine sinnvolle Nutzung ist jedoch, dass man das Grundwissen beherrscht. Dann kann man innerhalb der Konzepte spielerisch navigieren und Zusammenhänge verstehen lernen.



**Startseite der Konzepte**

#### 5.2.4.3 Ebene „Wissen sichern und vertiefen“

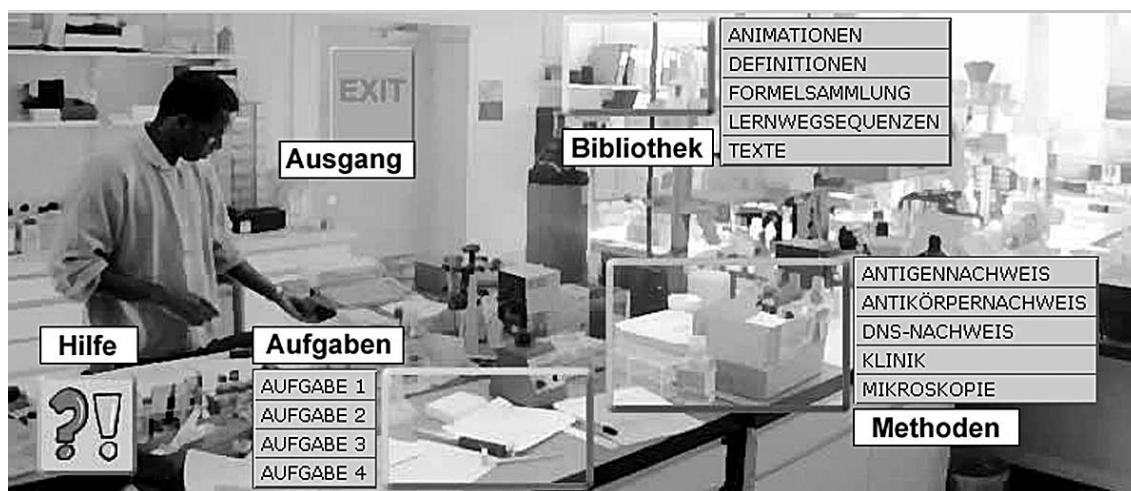
Auf dieser Lernebene finden Sie unsere Lernwege. Sie sind als „guided Tours“ konzipiert, mit deren Hilfe Sie sich nach und nach in ein komplexeres Thema einarbeiten können. Wir beabsichtigen, die Lernwege so zu entwickeln, dass es Ihnen möglich ist, sich mit dem spezifischen Lernstoff zu identifizieren. Dies geschieht beispielsweise dadurch, dass Sie eine Rolle zugewiesen bekommen oder Sachverhalte aus unterschiedlichen Positionen heraus dargestellt werden. Auch bleibt die Navigation innerhalb eines Lernwegs nicht immer linear, sondern kann sich an Punkten, an denen Sie eine Entscheidung treffen müssen, verzweigen. Wir haben bisher noch nicht alle geplanten Lernwege realisiert. In den noch folgenden Lernwegen werden wir unsere Ansprüche noch konsequenter weiterverfolgen. Auch auf der Ebene der Lernwege gilt, dass eine Druckversion keinen Sinn macht. Die Studierenden sollen vielmehr einen Lernweg als spielerischen Einstieg in ein komplexeres Thema begreifen. Insbesondere dann, wenn man einen Lernweg mehrmals begeht, besteht die Möglichkeit, den dargestellten Lernstoff zu verstehen und nicht nur auswendig zu lernen.



#### 5.2.4.4 Ebene „Wissen anwenden und Stellung beziehen“

Innerhalb dieser Lernebene haben die Lernenden eine viel grössere Freiheit als in den Lernebenen davor. Sie betreten einen Lernraum, der neben Fragestellungen verschiedene Hilfsmittel (Ressourcen) anbietet. Sie können selbständig mit Hilfe der von uns vorgeschlagenen Ressourcen eine Frage bearbeiten und anschliessend zu einem Ergebnis kommen. Ihrem Ergebnis stellen wir eine Referenzlösung (oder einen neuen Aspekt) gegenüber, mit deren Hilfe Sie ihre Lösung noch einmal überdenken oder innerhalb einer Gruppe bzw. mit einem Tutor diskutieren können. Hier wird deutlich, dass unsere Lernsoftware nicht für sich steht, sondern in die Präsenzlehre integriert ist.

#### Lernraum:



Zugangseite zum Lernraum Diagnostik

Unter einem Lernraum verstehen wir einen abgeschlossenen Themenraum, mit definiertem Ein- und Ausgang. Innerhalb dieses Raumes, der aus einer begrenzten Anzahl an Hypertextdokumenten besteht, haben die Studierenden die Möglichkeit, exploratives Vorgehen zu üben, ohne sich in einer unübersehbaren Anzahl an Dokumenten zu verlieren. Grundlage einer solchen Recherche sollte immer eine konkrete Fragestellung sein, im besten Fall eine realitätsnahe Aufgabe, beispielsweise die Erhebung bestimmter Daten.

Um an diese Daten zu kommen, erfahren die Studierenden, dass das jeweilige Thema aus komplexen Zusammenhängen besteht. Sie lernen, dass Probleme in verschiedenen Dimensionen betrachtet werden können und müssen. So hat beispielsweise das Thema AIDS medizinische, biologische, soziologische, ethnologische und noch viele weitere Aspekte. All dies erfährt man am besten, wenn man eine (explorative) Recherche durchführt, allerdings innerhalb eines konstruierten, virtuellen Themenraumes.

Der eigentliche Themenraum ist sicher das gesamte Internet, doch bevor man dort eine Recherche startet, bei der man immer von Suchmaschinen abhängig ist, möchten wir das Prinzip der Recherche durch exploratives Vorgehen gerne in einem geschützten Bereich anwenden lassen.

### **Zusammenfassung der Elemente eines Lernraumes:**

- Definierter Ein- und Ausgang
- Hilfe, Bibliothek, Methodensammlung
- Eine klare Fragestellung
- Ressourcen (Hypertexte, Sequenzen, Formeln, Animationen u.a.)
- Übersichtliche Anzahl aufbereiteter Rechercheseiten mit vielen Hyperlinks
- Eingabemaske für die Beantwortung der Frage
- Unsere Referenzlösung

Auch für Recherchen im Internet gilt: eine klar umrissene Fragestellung führt zu einem positiven Ergebnis, und darunter verstehen wir nicht nur die Antwort auf die Frage, sondern vor allem die Vorgehensweise. Daneben hat eine instruierte Internetrecherche noch den Vorteil, ab und zu aus dem eigenen Lernprogramm und dem damit verbundenen Rahmen ausbrechen zu können.

#### **5.2.5 Erste Evaluation durch das Ressort Lehre**

Eine frühe Betaversion der Lernsoftware IBE wurde im August 2003 von Frau Dr. Martina Dittler, einer Mitarbeiterin des Ressorts Lehre der Universität Basel evaluiert. Die Kritikpunkte und Anregungen bezogen sich in erster Linie auf die technischen Aspekte wie Funktionstüchtigkeit, Navigation/Orientierung und Gestaltung. Diese Anregungen wurden diskutiert und anschliessend direkt oder leicht modifiziert umgesetzt. Daneben wurde auch das didaktische Konzept kritisch betrachtet. Dies betrifft Lernziele, Visualisierung, Tests/Lernzielkontrolle und Feedbacks. Eine Auswahl der Liste der Anmerkungen finden Sie im Anhang.

#### **5.2.6 Erster Einsatz und Evaluation durch Studierende**

Wir haben im Rahmen des ersten Blockkurses im letzten Wintersemester eine Betaversion des (noch nicht vollständigen) Lernprogramms als Lernhilfe zur Verfügung gestellt. Eine Evaluation 3 Wochen nach Kursbeginn durch die Studierenden brachte teils ernüchternde Ergebnisse: Mit dem Programm hatten nur 8 von 26 Studierenden mehr als eine Stunde gearbeitet. Sechs Studierende hatten die Lernsoftware bis zu diesem Zeitpunkt noch nie benutzt. Zur Vorbereitung einer kleinen Prüfung am Ende der 2. Kurswoche hatten immerhin 16 Studierende die Modellparasiten mit dem Lernprogramm studiert (im Mittel ca. 1 Stunde). Nur 10 Studierende haben einen „Blick“ (15 min bis 1 Stunde; als Ausnahme ein Studierender 10 Stunden!) in die Konzepte und Lernwege geworfen. Dies trotz zwei Wochen Semesterferien über Weihnachten und der Tatsache, dass die meisten der Blockkursteilnehmer schon im Vorsemester mit unserem Lernprogramm „Parasitologie und Parasitismus“ gearbeitet hatten. Hier spielt sicher das „traditionelle“ Lernverhalten – „Passivität“ während des Semesters und gesonderte in-

tensive Lernphasen vor den Prüfungen – eine Rolle. Es stellte sich im Nachhinein als ungünstig heraus, dass die Lernsoftware lediglich als optionale und die Präsenzlehre unterstützende Lernhilfe eingeführt wurde.

Die Konsequenzen für uns sind klar und wurden im Februar auch mit Frau Dr. Dittler vom Ressort Lehre der Uni Basel besprochen: In Zukunft werden wir das Lernprogramm konsequenter in den Blockkurs integrieren. Die Tatsache, dass im neuen Bachelorstudium die Blockkurse zwei Wochen nach deren Ende geprüft werden (und nicht eineinhalb oder sogar zwei Jahre später) wird sich auch auf das Lernverhalten der Studierenden auswirken. Mit Problemstellungen („Hausaufgaben“) schon im Kursteil A (Grundwissen erarbeiten) versuchen wir einem oberflächlichen Lernen entgegenzuwirken und mit einem Leitfaden („Keynotes“), den Studierenden Lernhilfen (u.a. Verweise auf das Lernprogramm) zu geben. Ausserdem werden Lehrende und fortgeschrittene Doktorierende des STI als Tutoren zur Verfügung stehen. Die Lösungen der Aufgaben des Vortags werden am nächsten Morgen im Plenum besprochen. Eine wichtige Rolle wird das Lernprogramm als Vorbereitung auf die Bachelor-Teilprüfung spielen, die etwa 2 Wochen nach Ende des Blockkurses stattfinden wird.

### **5.2.7 Evaluation durch Fachgutachter**

Unser Lernprogramm wurde im Rahmen der Ausschreibung des e-learning-Innovationspreises der Universität Basel von Fachgutachtern evaluiert. Die Ergebnisse dieser Evaluation gehen in die weitere Verbesserung unseres Lernprogramms ein.

## 6 Diskussion und Ausblick

Wir überblicken nun im Zusammenhang mit dem Blockkurs „Infektionsbiologie und Epidemiologie“ einen Entwicklungsprozess von nahezu 4 Jahren. Ausgangspunkt war damals die Vorlesung „Einführung in die Parasitologie“. Heute verfügt das Schweizerische Tropeninstitut über eine Blended Learning-Umgebung, die aus einer stark didaktisch überarbeiteten Lehrveranstaltung „Parasitologie und Parasitismus“, einer dazugehörigen Lernsoftware sowie aus einem 6-wöchigen Blockkurs „Infektionsbiologie und Epidemiologie“ mit integriertem Lernprogramm besteht. Diese Lehrveranstaltungen sollen auf das neue Masterstudium „Infektionsbiologie und Epidemiologie“ vorbereiten, das ab dem Wintersemester 2004 am Schweizerischen Tropeninstitut angeboten wird.

### Vom Pilotprojekt zur Lernsoftware IBE

Die Konzeption und Umsetzung der beiden Lernprogramme war verbunden mit einer intensiven Auseinandersetzung mit didaktischen Fragestellungen und gekennzeichnet von einer kritischen Reflexion auf Seiten der Entwickler. Die Entwicklung von Lernsoftware hat in weiten Bereichen nach wie vor einen pionierhaften Charakter, was es erforderlich macht, das eigene Tun ständig kritisch zu hinterfragen und auf Kritik und Anmerkungen konstruktiv zu reagieren. Ausgangspunkt unserer Tätigkeit war die Zielvorgabe, die Qualität der Lehre am Schweizerischen Tropeninstitut durch den Einsatz von Lernsoftware zu verbessern, was eng mit der Frage verbunden ist, ob es gelingt, bei den Studierenden durch den Umgang mit einem Lernprogramm ein aktives und selbständiges Lernen anzuregen. Um Erfahrungen sowohl bei der Konzeption als auch bei der Umsetzung von Lernsoftware zu sammeln, wurde zunächst beschlossen, das Lernprogramm „Parasitologie und Parasitismus“ zur Unterstützung der gleichnamigen Einführungsvorlesung als Pilotprojekt zu realisieren. Die Vorgabe war, Vorteile des Mediums Lernsoftware konsequent zu nutzen. Darunter verstanden wir damals vor allem das aktive, zeit- und ortsunabhängige Lernen sowie die Möglichkeit der Visualisierung von Lehr- und Lerninhalten durch den Einsatz und den Mix multimedialer Komponenten. Der erste Einsatz der Betaversion des Lernprogramms brachte vor allem auf dem Gebiet der Usability wertvolle Erkenntnisse, die sich in Verbesserungen in der Version 1 der Lernsoftware niederschlugen. Bezüglich Lernerlebnis und Gestaltung des Lernprogramms äusserten sich die meisten Studierenden positiv. Etwas überraschend war die Forderung nach einem Skriptum. Dies sicher ein Ausdruck dafür, dass das Lernen mit Software einem Grossteil der Studierenden immer noch fremd ist. Viele assoziierten die Lernsoftware nicht zuletzt durch ihren Charakter, der stark einer Buchmetapher folgt, mit einem Lehrbuch, und wollten auf ähnliche Art und Weise damit umgehen. Eine Lernsoftware bildet aber kein Buch ab, sondern dient vielmehr der aktiven und selbständigen vertiefenden Auseinandersetzung mit einem Wissensgebiet. Studierende lernen jedoch meist sehr prüfungsorientiert und wünschen deshalb eine Zusammenstellung examensrelevanter Themen in einer ihnen vertrauten Form – eben einem Skriptum. Der

Umgang mit einer Lernsoftware, die in erster Linie den Lernprozess bewusst machen und unterstützen möchte, muss erst erlernt werden, da den Studierenden dieser Ansatz aus ihrer schulischen Laufbahn meist nicht vertraut ist.

Um die Studierenden mit der Lernsoftware vertraut zu machen, haben wir uns entschlossen, die Lernsoftware nicht mehr als optionales Lernmedium einzusetzen, sondern einzelne Lehranlässe innerhalb der Vorlesung mit Hilfe der Lernsoftware vorbereiten zu lassen. Dabei kam es weniger darauf an, die Studierenden mit den Möglichkeiten der Lernsoftware vertraut zu machen. Aus den Evaluationsbögen geht hervor, dass diesbezüglich keine Probleme auftraten. Es kam vielmehr darauf an, die Software für die Studierenden im Rahmen der Lehrveranstaltung sichtbar ins Spiel zu bringen und ihr eine bestimmte Bedeutung zuzuweisen. Auf diese Art und Weise wurde im zweiten Jahr des Einsatzes bereits ein Lehranlass mit gutem Erfolg von den Studierenden alleine mit der Lernsoftware vorbereitet. Im dritten Jahr wurde die Lernsoftware noch konsequenter zur Vorbereitung der Präsenzveranstaltungen eingesetzt und zusammen mit dem Skriptum als wichtige Lernhilfe im Hinblick auf die Semesterendprüfung kommuniziert. Ein schönes Ergebnis war in diesem Zusammenhang eine deutliche Verbesserung der Durchschnittsnote im Vergleich zum Vorjahr. All dies macht deutlich, dass der erfolgreiche Einsatz von Lernsoftware zwar massgeblich, jedoch nicht alleine von der didaktischen Qualität abhängt. Es ist vielmehr erforderlich, ein Lernprogramm konsequent in ein Lehr-/Lernumfeld zu integrieren und die Benutzung für die Studierenden verpflichtend zu machen.

Erstaunlich und für uns unverständlich war, dass das Internet als Informationsquelle von vielen Studierenden überhaupt nicht genutzt worden ist, und das, obwohl wir explizit auf die Recherchemöglichkeiten hingewiesen haben. Dafür gibt es verschiedene Erklärungsmöglichkeiten. Zum einen scheint es immer noch so zu sein, dass die Onlinekosten abschreckend wirken und die Studierenden deshalb lieber mit einer CD-ROM arbeiten. Zum anderen sind die meisten User nach wie vor nicht vertraut damit, wie man effektiv nach relevanten Informationen sucht und diese von irrelevanten oder sogar falschen Daten unterscheiden kann. Ein wichtiger Einstieg ist hier die Einführung in die Benutzung von Webdatenbanken wie Medline, wo wissenschaftliche Veröffentlichungen zur Verfügung stehen. Als Konsequenz aus den Erfahrungen in der Vorlesung „Parasitologie und Parasitismus“ wird im Blockkurs eine Einführung in Datenbanken wie Medline und eine Recherche in bibliographischen Datenbanken durchgeführt.

Aus den Erfahrungen mit der ersten Lernsoftware und dem Anspruch, sich didaktisch weiterzuentwickeln, wollten wir dem Lernprogramm IBE ein anderes Gesicht geben. Ein neuer Ansatz war es, Lehr- und Lerninhalte nicht mehr nur linear darzustellen, es sollte vielmehr zu einem Wechsel zwischen expositioneller und explorativer Darstellung kommen. Will man exploratives Lernen ermöglichen, oder vielmehr die Studierenden dazu anregen, befindet man sich als Entwickler einer Lernsoftware im Spannungsfeld zwischen grösstmöglicher lernerischer Freiheit auf der einen Seite und notwendiger Führung auf der anderen Seite. Für uns wurde deutlich, dass der Grad der möglichen

Freiheit abhängig ist von der Wissensstufe, auf der sich die Lernenden befinden. So macht es wenig Sinn, sich Grundwissen wie beispielsweise wichtige Definitionen exploratorisch anzueignen. Wir beschlossen also, das Lernprogramm in 4 deutlich voneinander unterscheidbare Ebenen aufzubauen. Jede Ebene repräsentiert eine kognitive Stufe und ist durch Darstellung, Methode der Wissensvermittlung und dazugehörige Tests im Sinne eines „Constructive Alignment“ auf die Anforderungen und Möglichkeiten innerhalb dieser Stufe ausgerichtet.

Nach wie vor unklar war, ob und in welcher Form Kommunikationskomponenten in die Lernsoftware integriert werden sollten. Da die Initiierung eines Dialogs sowohl zwischen den Studierenden untereinander als auch zwischen Dozierenden und Studierenden zu unseren vordringlichsten Zielen gehört, haben wir zunächst verschiedene Möglichkeiten der Kommunikation evaluiert. Dazu zählte unter anderem der Einsatz einer Lernplattform, der e-learning Suite (eLS) von Hyperwave, in die man eine Lernsoftware integrieren kann. Neben Möglichkeiten der Kursadministration bot diese Plattform verschiedene Kommunikationskomponenten wie Chaträume, Nachrichtenboards und Foren. Besonders interessant war die Möglichkeit, auf sämtlichen Seiten des Lernprogramms Fragen und Kommentare anbringen zu können, die entweder von einem definierten Personenkreis oder aber von allen Tutoren und Studierenden gelesen und ihrerseits kommentiert werden können. Konsequenterweise angewendet kann man mit diesen Kommunikationsmöglichkeiten einen Dialog zwischen allen beteiligten Kursteilnehmern in Gang bringen und einen Austausch fördern. Auf diese Weise wäre es möglich gewesen, gemeinsam die Lernsoftware bezüglich des Inhalts und der didaktischen Umsetzung zu verbessern. Letztendlich haben uns zwei Gründe davon abgehalten, die eLS einzusetzen. Zum einen war die technische Performance dieser webbasierten Lernumgebung derart mangelhaft, dass man oft minutenlang auf den Aufbau einer einzigen Seite warten musste. Zum anderen ging aus Gesprächen mit Studierenden immer wieder hervor, dass diese eine „face to face“ Kommunikation einem virtuellen Dialog vorziehen würden. Dies deckt sich auch mit Erfahrungen, die andere Dozierende an der Universität Basel mit webbasierten Kommunikationstools wie dem BSCW-Server gemacht haben: Diskussionen müssen innerhalb dieser virtuellen Foren immer wieder angeregt werden. Ohne eine motivierende Moderation oder das Einstellen von Aufgaben sind viele Studierende nicht bereit, von der realen in die virtuelle Lernwelt zu wechseln.

### **Konzept des Blended Learning**

Basierend auf unseren Erfahrungen und den Wünschen der Studierenden verzichteten wir auf die Implementierung von Kommunikationstools in unsere Software und konzentrierten uns darauf, der Kommunikation im Blockkurs selbst ausreichend Raum einzuräumen. Seit diesem Zeitpunkt kann man davon reden, dass wir ein Blended Learning-Konzept verfolgen, das auf Grund verschiedener Abwägungen entstanden und begründet ist. Blended Learning bedeutet für uns, die Vorteile beider Lehr- und Lernwelten zu nutzen, ohne die Nachteile in Kauf nehmen zu müssen. Im Idealfall greifen Präsenzlehre und das durch Lernsoftware unterstützte Selbstlernen ineinander. Wie die

Auswertung der Evaluationsbögen von Studierenden unseres ersten Blockkurses IBE zeigt, sind wir kritisch betrachtet auf halbem Wege stehen geblieben, da die Integration der Lernsoftware in den ersten Blockkurs nur sehr halbherzig umgesetzt wurde. Dies hat viele Ursachen. Zum einen war das Lernprogramm, vor allem was die höheren kognitiven Ebenen angeht, noch nicht fertig. Zum einen überwogen im Kreis der Dozierenden jene Stimmen, die die Software nicht verpflichtend, sondern lediglich optional einsetzen wollten. Die Lernsoftware wurde somit unnötig unter Wert verkauft, da die Studierenden ein Lernmedium, das nur als optionales Lernmittel angeboten und kommuniziert wird, erst einmal links liegen lassen und nicht für prüfungsrelevant erachten. Dazu kommt, dass der Präsenzteil des Blockkurses mit einem grossen Praktikumsteil und einer spannenden Projektwoche sehr attraktiv gestaltet war, was auch deutlich in der überaus positiven Evaluation durch die Kursteilnehmerinnen und Kursteilnehmer zum Ausdruck kommt. Die Erfahrungen sowohl mit der Lernsoftware „Parasitologie und Parasitismus“ als auch mit dem Lernprogramm „Infektionsbiologie und Epidemiologie“ zeigen, dass Lernsoftware nicht optional, sondern verpflichtend und eng verknüpft mit der Präsenzlehre im Sinne eines Gesamtkonzeptes innerhalb eines Gesamtkontextes eingesetzt werden sollte.

Mit dem Wechsel auf das Bachelor-/Mastersystem hat sich nun die Struktur des Blockkurses geändert. Er wird auf 6 Wochen verkürzt, der Projektteil fällt weg und die Teile A (Grundwissen) und B (Praktika) werden umstrukturiert. Eine der wichtigsten Änderungen betrifft die Examensprüfung, die 2 Wochen nach Ende des Kurses stattfinden wird. Dies wird voraussichtlich dazu führen, dass die Studierenden im Vergleich mit dem ersten Blockkurs viel prüfungsorientierter arbeiten werden. Die Lernsoftware wird nun verpflichtend im Teil A eingesetzt, um Gelerntes zu vertiefen und Wissen zu überprüfen. Darüber hinaus wird den Studierenden im Blockkurs vermittelt, dass das Lernprogramm als wichtige Ressource zur Vorbereitung auf die Bachelor-Teilprüfung angesehen wird. In diesem Zusammenhang ist es interessant, kurz auf intrinsisches Interesse auf Seiten der Studierenden einzugehen. Unsere Erfahrungen zeigen, dass die meisten Studierenden letztendlich das lernen, was in der Prüfung verlangt wird. Auch wenn sie Interesse an einer Lernsoftware bekunden, wird diese – auch aus Zeitmangel – freiwillig zu wenig genutzt. Darüber hinaus gibt es auch einige Studierende, die ganz klar sagen, dass sie mit Computerlernprogrammen nichts anfangen können. Da man jedoch davon ausgehen kann, dass sie in ihrer späteren Laufbahn immer in irgendeiner Form mit Computern und Software zu tun haben werden, und sei es nur bei der Internetrecherche, spricht nichts dagegen, die Benutzung des Lernprogramms auch für diese Studierenden verpflichtend zu machen.

### **Fragen und Antworten im Hinblick auf den Mehrwert einer Lernsoftware**

Im Hinblick auf den grossen Aufwand, der bei der Entwicklung von Lernsoftware geleistet wird, muss die wichtige Frage nach dem Mehrwert gestellt und geklärt werden. Diesen Mehrwert sehen wir nach über 3 Jahren Erfahrung etwas anders als noch zu Beginn unserer Arbeit. Neben den negativen Einschätzungen, die in erster Linie mit der

Grundeinstellung bezüglich der Arbeit mit Computern oder dem Umgang mit Lernsoftware zu tun haben, sind vor allem die geänderten Meinungen auf Seiten der Dozierenden interessant. Um Missverständnissen vorzubeugen: unser didaktischer Ansatz hat nach wie vor die Studierenden und die Unterstützung ihres Lernprozesses im Fokus. Die Lernsoftware als Teil der gesamten Lehr- und Lernumgebung ist darauf ausgerichtet, durch didaktische Qualität einen guten Lernerfolg zu ermöglichen. Dennoch muss man auch akzeptieren, dass einige Studierende nicht oder nur sehr ungern mit Software lernen möchten. Interessant auf Seiten der Dozierenden ist die heutige Einschätzung, dass die Lernsoftware die gesamte Kursentwicklung positiv beeinflusst hat. Dadurch, dass sie Inhalt bereitstellen mussten, haben sie sich noch einmal kritisch mit der eigenen Lehre und den Lernzielen sowie den Lerninhalten der Mitdozierenden auseinandergesetzt und dadurch die Qualität der Lehre verbessert. Darüber hinaus hat die Lernsoftware einen wichtigen Beitrag zu einer Vernetzung der einzelnen Fachgebiete am Institut geleistet. Schliesslich haben manche Dozierende mittlerweile erkannt, dass sie durch den parallelen Einsatz von Lernsoftware ihre Präsenzzeit besser nutzen können, da sich die Studierenden besser auf den Unterricht vorbereiten können.

Es bleibt also festzuhalten, dass es neben dem „klassischen“ Mehrwert einer Lernsoftware durch die konsequente Nutzung der Vorteile des Mediums auch zu einem Überdenken und schliesslich einer Verbesserung der gesamten Lehre, also auch des Präsenzunterrichtes kommen kann. Darüber hinaus besteht der Mehrwert für unser Institut ganz klar im spezifischen Zuschnitt unserer Lernsoftware auf den interdisziplinären Ansatz unserer Lehrveranstaltung: Die integrative Sicht vom Molekül bis zur Populationsebene verbunden mit einer exemplarischen Darstellung und dem Fokus auf Konzepte und Hypothesen wird so in keinem Lehrbuch dargestellt. Wir geben den Studierenden somit ein ganz exklusives Lernmedium an die Hand.

Nicht vergessen sollte man, dass das STI durch die intensive Auseinandersetzung mit den Möglichkeiten aber auch den Grenzen, die mit dem Einsatz von Lernsoftware verbunden sind, Kompetenz auf dem Gebiet neuer Lehr- und Lernmedien erworben hat. Durch Teilnahme an Fach- und Weiterbildungsveranstaltungen sowie an Kongressen, auf denen wir unsere Lernsoftware vorgestellt haben, spielt das Schweizerische Tropeninstitut eine aktive Rolle in der aktuellen Diskussion um die Weiterentwicklung des e-learning.

Fragt man nach dem Mehrwert, dann schwingt berechtigter Weise auch die Frage nach messbaren Erfolgen im Hinblick auf das Erreichen von Lehr- und Lernzielen mit. Bezüglich des Blockkurses IBE können wir zum jetzigen Zeitpunkt dazu noch wenig konkrete Aussagen machen. Interessant ist jedoch die Steigerung des Notendurchschnitts der Semesterendprüfung in „Parasitologie und Parasitismus“ um nahezu einen vollen Notenpunkt, nachdem die Lernsoftware statt optional verpflichtend eingesetzt wurde. Unklar ist, ob diese messbare Steigerung des Lernerfolgs durch die Qualität der Lehre in Verbindung mit dem Einsatz der Lernsoftware oder alleine durch einen „Novitätseffekt“ zustande gekommen ist, wie er oft in diesem Zusammenhang diskutiert wird



(SCHULMEISTER 2001). Daneben bleibt auch festzuhalten, dass unsere Lernsoftware in erster Linie zu einer Verbesserung des Lernprozesses beitragen soll, was sich nicht immer in verbesserten Noten niederschlagen muss. In diesem Zusammenhang stellt sich allerdings die Frage, wie man eine Verbesserung des Lernprozesses sichtbar und für die Studierenden erfahrbar machen könnte. Ein Lernprozess ist immer sehr individuell, kann jedoch durch Hilfsmittel wie „Stufen lernerischen Engagements“ transparent gemacht werden. Ziel ist es, Studierende dazu zu bringen, zu hinterfragen, ob sie Informationen nur auswendig gelernt haben oder bereits in der Lage sind, eigene Fragen zu einem bestimmten Thema zu formulieren. Mit der Charakterisierung des eigenen lernerischen Engagements mit Hilfe von Begriffen wie „auswendig lernen“ über „verstehen“ hin zu „Probleme lösen“ geben wir den Studierenden ein Werkzeug in die Hand, ihren eigenen Lernprozess kritisch zu reflektieren und daraus Konsequenzen abzuleiten.

### **Resultat und Ausblick**

Als Ergebnis der Anstrengungen in den letzten 4 Jahren verfügt das Schweizerische Tropeninstitut über eine Blended Learning-Umgebung, die durch eine enge Verzahnung von Präsenzunterricht mit Lernsoftware die Studierenden ausgehend von einer Einführung in die Parasitologie bis hin zu einer Bachelor-Teilprüfung in Infektionsbiologie und Epidemiologie begleitet und unterstützt. Diese Lernumgebung ist nicht starr, sondern kann und muss laufend verbessert, ergänzt und erweitert werden. Ob Blended Learning von den Studierenden angenommen wird oder nicht, wird sich bereits nach dem nächsten Blockkurs zeigen. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt hat die Entwicklung des gesamten Kurses jedoch bereits sehr viel Positives bewirkt. Wissen des Institutes wurde verfügbar gemacht und miteinander vernetzt. Der Präsenzunterricht wurde didaktisch verbessert und eng mit e-learning-Komponenten verzahnt. Dabei ist der Einsatz von Lernsoftware nach wie vor ein Experimentierfeld, allgemein gültige e-learning-Standards (Benutzerschnittstellen, Design, Softwareeigenschaften) fehlen noch oder sind dabei, sich herauszubilden. Das Schweizerische Tropeninstitut hat sich jedoch im e-learning Umfeld positioniert und bestimmt die weitere Entwicklung aktiv mit, anstatt nur Zaungast zu sein. Wichtige Fragen für die Zukunft werden sein, inwiefern der Einsatz von Lernsoftware in einer Blended Learning-Umgebung von den Studierenden und Dozierenden akzeptiert und angenommen wird und ob es gelingt, die Lernsoftware nachhaltig einzusetzen. Grundlage dafür ist eine aktive Mitarbeit und ein Feedback von Dozierenden und Studierenden. Spannend bleibt auch die weitere Entwicklung, die mit neuen Herausforderungen verbunden ist. So stehen wir kurz davor, das Curriculum für das Masterprogramm zu entwickeln, ein Umfeld, in welchem der Einsatz von Lernsoftware eine wichtige Rolle spielen könnte. Im Masterstudium geht es nicht mehr um die Vermittlung von Grundwissen, eine Lernsoftware würde also nur aus höheren kognitiven Ebenen bestehen.

Eine weitere interessante Fragestellung für die Zukunft betrifft die Generierung und das Verfügbarmachen von Wissen aus Informationen. Wissensmanagement und damit die Identifizierung von relevanten Informationen aus einem gigantischen Informationspool einerseits und die Umwandlung dieser Informationen in Wissen durch Initiierung eines Lernprozesses andererseits sind wichtige Herausforderungen, denen sich das Schweizerische Tropeninstitut in Zukunft stellen muss.

## 7 Literaturverzeichnis

Bachmann, G., Haefeli, O. & Kindt, M. (Hrsg.): Campus 2002. Die Virtuelle Hochschule in der Konsolidierungsphase. Medien in der Wissenschaft Band 18. Waxmann

Basiro, D (1991): Immunologie. Eine Einführung. Birkhäuser

Baumgartner, P. & Payr, S. (1999): Lernen mit Software. Reihe „Lernen mit interaktiven Medien“, Studienverlag

Baumgartner, P. & Payr, S. (2001): Studieren und Forschen mit dem Internet. Studienverlag

Baumgartner, P. & Welte H. (2002): Reflektierendes Lernen. Studienverlag

Baumgartner, P., Häfele, H. & Maier-Häfele, K. (2002): E-Learning Praxishandbuch. Auswahl von Lernplattformen. Studienverlag

Beaglehole, R., Bonita, R. & Kjellström, T. (1997): Einführung in die Epidemiologie. Hans Huber

Biggs, J. (1999): Teaching for Quality Learning at University. The Society for Research into Higher Education. Open University Press

Busch, F. & Mayer, T.B. (2002): Der Online-Coach. Wie Trainer virtuelles Lernen optimal fördern können. Beltz

Cypionka, H. (1999): Grundlagen der Mikrobiologie. Springer

Dunkin, M. and Biddle, B. (1974): The Study of Teaching. New York: Holt, Rinehart and Winston.

Erb, P., Frei, R., Marti, Hp. & Vogt, P.: Basler Diagnostikfibel. 3. Auflage 1999

Euler, D. & Wilbers, K.: Selbstlernen mit neuen Medien didaktisch gestalten. Institut für Wirtschaftspädagogik Universität St. Gallen. Hochschuldidaktische Schriften Band 1 (Hrsg.: Prof. Dr. Dieter Euler / Prof. Dr. Christoph Metzger)

Fauci, A.S., Martin, J.B. & Braunwald, E. (Hrsg.) (1999): Harrisons Innere Medizin. 14. Auflage. McGraw-Hill

Godelmann, L.: Health planning under resource constraints: a computerized model for health planning at district level. Inauguraldissertation der Universität Basel; Basel, 1995.

Heizmann, W.R., Döller, P.C., Kropp, S. & Bleich, S. (1997): Kurzlehrbuch Medizinische Mikrobiologie und Immunologie. Zur Vorbereitung auf das 1. Staatsexamen. Schattauer

Holzinger, A. (2000): Basiswissen Multimedia. Band 1 Technik. Vogel

- Holzinger, A. (2001): Basiswissen Multimedia. Band 2 Lernen. Vogel
- Holzinger, A. (2001): Basiswissen Multimedia. Band 3 Design. Vogel
- Issing, L.J. & Klimsa, P. (Hrsg., 1997): Information und Lernen mit Multimedia. 2. überarb. Auflage. Beltz, PsychologieVerlagsUnion
- Janeway, C.A. & Travers, P. (1997): Immunologie. 2. Auflage. Spektrum Akademischer Verlag
- Kayser, F.H., Bienz, K.A., Eckert, J. & Zinkernagel, R.M. (2001): Medizinische Mikrobiologie 10. Auflage. Thieme
- Kerres, M. (2001): Multimediale und telemediale Lernumgebungen. Konzeption und Entwicklung. 2. Auflage. Oldenbourg
- Kommer, I. (2001): Kreatives Gestalten mit Flash 5. Animationen, Effekte und Anwendungen für das WWW. Hanser
- Krämer, A. & Reintjes, R. (2003): Infektionsepidemiologie. Methoden, Surveillance, Mathematische Modelle, Global Public Health. Springer
- Krapf, B. (1997): Aufbruch zu einer neuen Lernkultur. Erhebungen, Experimente, Analysen und Berichte zu pädagogischen Denkfiguren. 5. Auflage. Haupt.
- Lankau, R. (2000): Webdesign und -publishing. Grundlagen und Designtechniken. 2. akt. Auflage. Hanser
- Lankau, R. (2000): Webdesign und -publishing. Projektmanagement für Websites. Hanser
- Levine, A.J. (1991): Viren. Spektrum Akademischer Verlag
- Lucius, R. & Loos-Frank, B. (1997): Parasitologie. Grundlagen für Biologen, Mediziner und Veterinärmediziner. Spektrum Akademischer Verlag
- Mader, G. & Stöckl, W. (2000): Virtuelles Lernen. Begriffsbestimmung und aktuelle empirische Befunde. Reihe „Lernen mit interaktiven Medien“, Studienverlag
- Mehlhorn, H. (Ed.) (1988): Parasitology in Focus. Facts and Trends. Springer.
- Mims, C., Nash, A. & Stephen, J. (2001): Mims' Pathogenesis of Infectious Disease. Fifth Edition. Academic Press
- Murray, P.R., Rosenthal, K.S., Kobayashi, G.S. & Pfaller, M.A. (1998): Medical Microbiology. Third Edition. Mosby
- Piekarski, G. (1973): Medizinische Parasitologie in Tafeln. Zweite Auflage. Springer
- Reinmann-Rothmeier, G. (2003): Didaktische Innovation durch Blended Learning. Leitlinien anhand eines Beispiels aus der Hochschule. Hans Huber
- Roitt, I., Brostoff, J. & Male, D. (1998): Immunology. Fifth Edition. Mosby

- Salyers, A.A. & Whitt, D.D. (1994): Bacterial Pathogenesis. A Molecular Approach. ASM Press
- Sauter, A.M. & Sauter, W. (2002): Blended Learning. Effiziente Integration von e-learning und Präsenztraining. Luchterhand
- Schulmeister, R. (2002): Lernplattformen für das virtuelle Lernen. Evaluation und Didaktik. Oldenbourg
- Schulmeister, R. (2001): Virtuelle Universität. Virtuelles Lernen. Mit einem Kapitel von Martin Wessner. Oldenbourg
- Spitzer, M. (2000): Geist im Netz. Modelle für Lernen, Denken und Handeln. Spektrum Akademischer Verlag
- Steiner, V. (2000): Exploratives Lernen. Der persönliche Weg zum Erfolg. Ein Arbeitsbuch für Studium, Beruf und Weiterbildung. Pendo
- Thissen, F. (2000): Screen Design Handbuch. Edition Page. Springer
- Wagner, E. & Kindt, M. (Hrsg.) (2001): Virtueller Campus. Szenarien – Strategien – Studium. Medien in der Wissenschaft Band 14. Waxmann
- Wessel, I. (2002): GUI-Design. Richtlinien zur Gestaltung ergonomischer Windows-Applikation. 2. akt. Auflage. Hanser

## 8 Anhang

### 8.1 Planung des Blockkurses „Infektionsbiologie und Epidemiologie“

(Arbeitspapier; Version 06/2000)

#### 1. Leitidee des Blockkurses

Für den Blockkurs „Infektionsbiologie & Epidemiologie“ (IBE) des Schweizerischen Tropeninstituts (STI) **steht das Phänomen der Infektion aus biologischer und epidemiologischer Sicht im Zentrum. Darüber hinaus soll die Bedeutung von Infektionen für Individuum und Gesellschaft aufgezeigt werden.**

Die „Infektionsbiologie“ untersucht Lebensprozesse von Parasiten (gemeint sind subzelluläre Objekte bis zu metazoischen Tieren) und Konsequenzen von Parasit-Wirtinteraktionen. Zur Analyse werden Methoden und Arbeitsansätze aus der Molekular- und Zellbiologie, der Mikrobiologie und Parasitologie, der Immunologie sowie der Epidemiologie verwendet.

Die verantwortlichen Dozenten des STI hoffen bei der Darstellung gewisser Themen dieses Blockkurses auf die Unterstützung von Kollegen aus den Departementen DIB (Evolution) und dem Biozentrum (molekulare Mikrobiologie), sowie aus dem Institut für Medizin. Mikrobiologie (Virologie).

#### 2. Konzept und Aufbau

Der Blockkurs IBE dauert 7 Wochen und ist im Wintersemester des 3. Studienjahr des neuen Biologie- Curriculums platziert und ist damit im Aufbaustudium (in der geplanten B.Sc. Stufe) positioniert. Er findet erstmals Anfang 2003 statt.

Unser didaktisches Grundkonzept beruht auf der Formel „Teaching for learning – learning for teaching“ („Teaching for quality learning at university; Biggs 1999; 2 Bücher sind in der STI Bibliothek einzusehen). Der Workshop Ende August 2000 bereitet die Dozenten darauf vor.

Es ist Absicht dieses Blockkurses, das Verständnis für unterschiedliche Forschungsansätze und -methoden und die interdisziplinäre Zusammenarbeit zu fördern. Der Lernprozess der Teilnehmer soll durch den Einsatz unterschiedlicher Methoden (Vorträge, Praktika, Literatur- und Projektarbeit) erleichtert, durch Selbststudium gefördert, und begleitende Selbstevaluation gesteuert werden. **Eine neu erstellte Lernsoftware, welche den gesamten Kursinhalt abdeckt, wird auf den ersten Kurs (Jan / Feb 2003) bereitgestellt. Das Basiswissen der Wahllehrveranstaltung „Parasitologie und Parasitismus“ (ehemals „Einführung in die Parasitologie“) wird vorausgesetzt. Eine**

**entsprechende Lernsoftware mit Einführungen zur Parasitologie und Epidemiologie wird im Sommersemester 2001 evaluiert.**

Der Kurs wird auf Grund des vorherrschenden Lernansatzes in **zwei Teile** gegliedert:

1. Erarbeiten von Grundwissen und problemorientiertes Lernen (6 Wochen)
2. Kurze Projektarbeit in Gruppen (begleitend und Woche 7)

*2.1 Erarbeiten von Grundwissen*

Für die 5 Lernmodule gilt es, an Beispielen der „Modellpathogenen“ die jeweiligen Konzepte (Theorien, Hypothesen) übersichtlich darzustellen.

Die Module bestehen aus mehreren Kapiteln (vgl. Charts A bis E) mit spezifischen Lernzielen. In den einzelnen Lerneinheiten kann entweder nur eine Lernmethode oder mehrere Lerntechniken angewendet werden.

Die 5 Grundmodule sind:

**A. Bedeutung und Grundlagen der Infektionsbiologie**

- Bedeutung von Infektionskrankheiten für Individuum und Gesellschaft
- Merkmale von Pathogenen (von Prionen bis Helminthen; Genomics)
- Wirt-Parasitinteraktionen aus biologischer Sicht (Strategien von Invasion, Infektionsverlauf, Virulenz, Übertragung)
- Evolution des Parasitismus

**B. Infektionsimmunologie**

- Natürliche Immunabwehr gegen Infektionen
- Adaptive Immunabwehr
- Evasionsmechanismen von Pathogenen
- Vakzinologie
- Immunpathologie (nur kurze Übersicht)

**C. Molekulare Analyse der Wirt-Parasitbeziehung**

- Genetische Variabilität beim Wirt (Mensch)
- Variabilität bei Pathogene
- Molekulare Interaktionen: Rezeptor-Ligand-Systeme (ausgewählte Beispiele: Adhärenz., Invasion u.a.)

**D. Molekulare Epidemiologie**

- Genotypisierung von Pathogenen

- Fluss der Genotypen (Verlauf von Epidemien, Populationsveränderungen in einem Individuum)
- Transmissionsdynamik
- Medikamentenresistenz

### **E. Infektion - Gesellschaft - Gesundheitswesen (Epidemiologie)**

- Bürde, Bedeutung und deren Analyse (Repetition der epidemiologischen Grundlagen für die Infektionsbiologie)
- Arbeitsansätze; qualitativ , quantitativ
- Verteilung, Übertragung und Virulenz
- Strategien und Analysen für Epidemien
- Das Risikokzept und seine Bedeutung für die Bekämpfung von Infektionskrankheiten
- Grundsätzliches zur Diagnostik (Allg. Testparameter und Prinzipien verschiedener Methoden)
- Umsetzung epidemiologischer Erkenntnisse im Gesundheitswesen

Der Lernstoff soll nicht enzyklopädisch sondern exemplarisch mit ausgewählten „Modellpathogenen“ dargeboten werden. Die vorherrschenden kognitiven Stufen sind : Kennen / Wissen und Anwenden (Praktika).

#### **Die ausgewählten Modellpathogene sind:**

|                   |   |
|-------------------|---|
| <b>Viren</b>      | HIV   |
| <b>Bakterien</b>  | Mycobacterium tuberculosis (chron. Infektion) |
|                   | Neisseria meningitidis (akute Infektion)      |
| <b>Protozoen</b>  | Leishmania ssp.                               |
|                   | Plasmodium spp.                               |
|                   | Trypanosoma brucei Gruppe                     |
| <b>Helminthen</b> | Schistosoma mansoni                           |

#### *2.2 Problem-orientiertes Lernen*

Dieser Kursteil setzt sich aus 3 Teilen (je 3-4 Tage in Woche 4, 5 und 6) mit parallelen Lerneinheiten zusammen (mit max. 6 Studenten pro Gruppe; für rein epidemiologische Themen ohne Labor werden 2 Gruppen zusammengenommen) Jeder Student hat also Gelegenheit bei 3 Themen mitzuarbeiten. Es sollen Forschungsfragen mit multidisziplinärem Ansatz angegangen werden. Im Vordergrund stehen experimentelle Arbeiten im Laboratorium/Computer Labor, Diskussionsrunden, Analyse von epidemiologischen Daten (areal projects !) und das Selbststudium. Darstellung der Ergebnisse und generelle Diskussionen erfolgen im Plenum (am Ende der Woche). Jede



le Diskussionen erfolgen im Plenum (am Ende der Woche). Jede Gruppe wird von ein bis zwei Dozenten/Postdocs betreut.

Die Themen stehen zur Zeit noch nicht fest. Sie werden sich auf die in Bearbeitung befindlichen Forschungsprojekte des STI abstützen. Als Beispiel : Entwicklung einer Impfung gegen Malaria (molekulare Aspekte von potentiellen „Impfantigenen“; Hintergründe protektiver Immunantworten / Evasionsmöglichkeiten des Erregers; Messung von „Immunität“ im Wirt; Design und Evaluation einer Interventionsstudie etc.).

*2.3 Projektarbeit in Gruppen* (aus Zeitgründen ist nur ein Kurzprojekt mit max. 5 Arbeitstagen möglich)

Wir werden möglicherweise die Projektmethode von Karl Frey ("Die Projektmethode", 8.Auflage, Beltz Verlag Basel, 1998) als Leitlinie und Hilfe vorschlagen.

Zu Beginn des Blockkurses wird die Methode vorgestellt. Es sollen sich Gruppen mit je mindestens 4 (max. 6) TeilnehmerInnen bilden. Die Gruppen haben die Möglichkeit eigene oder vorgeschlagene Fragestellungen zu bearbeiten. Jede Gruppe von Lernenden bearbeitet ein Gebiet, plant ihre Arbeiten selbst und stellt ihre Ergebnisse im Plenum dar.

#### **Wesentliche Schritte:**

- Auseinandersetzung mit einer/mehreren Projektinitiative(n) (vorgegeben resp. vorgeschlagen)
- Selektion eines Projekts = Verständigung in der Gruppe
- Erstellen einer Projektskizze
- Die TeilnehmerInnen entwickeln ihren Betätigungs- oder Projektplan (Eingrenzen, Vorplanen)
- Die eigentliche Projektarbeit
- Die Projektarbeit wird unterbrochen (zu vorgegeben "Fixpunkten"), um über das Tun nachzudenken (Metainteraktion)
- Das Projekt endet mit bewusst gesetztem Abschluss (Vorstellen der Resultate im Plenum am Ende des Blockkurses)

### **3. Lernziele des Blockkurses**

Die Lernziele des Blockkurses bezeichnen, was ein Teilnehmer am Kursende für Wissen und Fertigkeiten erworben hat.

Ein möglichst homogenes „Vorwissen“ der Teilnehmer zu Kursbeginn (im 3. Studienjahr) ist entscheidend. Es handelt sich dabei um den Inhalt der Wahlvorlesung „**Einführung in die Parasitologie**“. Die darin vermittelten Grundkonzepte zur **Parasitologie** und **Epidemiologie** sollten für Studenten, welche diese Vorlesung nicht besucht haben, über das Internet abrufbar und prüfbar sein.

Aufgebaut wird der Blockkurs auf den **Grundkenntnissen der Biologie** (Kernstudium im 1. und 2. Jahr), wo insbesondere die Grundlagen zur Zell- und Molekularbiologie sowie Immunologie wichtig sind.

Die grundsätzlichen Lernziele lassen sich in 3 Kategorien einteilen. Sie betreffen

- Die **Sachkompetenz**
- Die **Sozialkompetenz** (soll durch unseren Blockkurs durch spezielle Lernstrategien (z.B. Projektarbeit) gefördert werden)
- Die **Selbstkompetenz** ( wird in unserem Blockkurs als “Nebenprodukt” der Anwendung von Lern- und Arbeitstechniken und Selbststudium betrachtet )

Die vorliegende Liste stammt aus einem brain storming und wird – wenn das detaillierte Programm vorliegt – angepasst. Es werden sich nicht alle Lernziele realisieren lassen!

### 3.1 Sachkompetenz

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Stufe 1 : “Kennen”       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die wichtigsten Sachbegriffe, Methoden und Phänomene in bezug auf das „Phänomen der Infektion“ kennen</li> <li>• Die wichtigsten Erregertypen von Infektionskrankheiten kennen (von Prionen bis zu Helminthen)</li> <li>• Das Spektrum von Abwehrmassnahmen des Wirtes und der Evasionsstrategien der Erreger (auf molekularer, zellulärer und organischer Ebene) kennen</li> <li>• Die Rolle von Infektionskrankheiten als weltweit wichtige Ursachen von Mortalität und Morbidität kennen</li> </ul>   |
| Stufe 2 : “Verstehen”    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennen und verstehen der wichtigsten infektionsbiologischen Grundlagen auf molekularer, zellulärer, gesamtorganismischer und Populationsebene <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedeutung der Phasen einer Infektion verstehen</li> <li>• Invasions-, Überlebens- und Übertragungsstrategien verstehen</li> <li>• Prinzipien der Wirtsabwehr verstehen</li> <li>• Hintergründe der Wirtsempfänglichkeit verstehen (wie etabliert sich eine Infektion)</li> <li>• Verstehen worauf Pathogenität beruhen kann (Virulenzfaktoren)</li> </ul> </li> <li>• Den Einfluss von Infektionskrankheiten auf die Evolution verstehen</li> </ul> |
| Stufe 3 : “Anwenden”     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit exemplarisch erarbeitetes Wissen auf neue (verwandte) Probleme anzuwenden</li> <li>• Das Prinzip relevanter Methoden zu verstehen und diese richtig anzuwenden (<i>Ausmass eigener „Fertigkeiten“ ?</i>)</li> </ul>  |
| Stufe 4 : “Analysieren   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse eines gegebenen Infektionsproblem aus biologischer und epidemiologischer Sicht <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Spektrum der natürlichen und adaptiven Immunantwort und der Evasionsmechanismen zu analysieren</li> <li>• Die Determinanten von endemischer und epidemischer Situation von Infektionen zu analysieren</li> </ul> </li> </ul>   |
| Stufe 5 : Zusammenfügen” | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis für infektions-biologische Zusammenhänge in einer gegebenen sozio-ökologischen, -kulturellen und -politischen Situation</li> </ul>   |

|                        |   |
|------------------------|---|
| Stufe 6 : “Beurteilen” | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anhand von “Orientierungspunkten” die relevanten Aspekte für das “Phänomen Infektion” aus verschiedenen Disziplinen richtig einordnen</li> <li>• Die Bedeutung der Parasiten für die Entwicklung/Geschichte der menschlichen Gesellschaft beurteilen können</li> <li>• Den Einfluss von Interventionsmassnahmen zur Kontrolle einer Infektionskrankheit beurteilen können</li> <li>• Ein diagnostisches Resultat richtig beurteilen (Testparameter ,Theorie der Vorhersagewerte)</li> <li>• Aktuelle Probleme der Gesellschaft („Tagespresse“) fachlich richtig beurteilen können</li> </ul> |
|------------------------|---|

### 3.2 Methoden-bezogene Lernziele

Wir denken, dass man die Prinzipien der relevanten Methoden **kennen und verstehen** sollte, und dass man in den einzelnen “Methodenkategorien” (mit gleichen Prinzipien) eine Auswahl an Methoden **kennen** sollte.

Im Blockkurs werden dann zur Problemlösung einzelne Methoden exemplarisch ausgewählt. Die Studenten wenden diese Methoden an und beurteilen die Resultate (z.B. im Vergleich mit andern Methoden).

|  |  |
|--|--|
| Stufe 1 : “Kennen”                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden und Arbeitsansätze aus Biologie, Biochemie, Biostatistik, Bioinformatik und Epidemiologie kennen, die erlauben Problemlösungen im Bereich Infektion anzugehen</li> </ul>   |
| Stufe 2 : “Verstehen”                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Prinzipien verschiedener Methoden aus ..... verstehen</li> </ul>  |
| Stufe 3 : “Anwenden”                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwenden von zellbiologischen, molekularbiologischen und immunologischen Methoden als Lösungsansätze von infektionsbiologischen Problemen</li> <li>• Anwendung von Methoden aus der Epidemiologie zur Planung von Feldprojekten</li> <li>• Verstehen und Anwenden der Methoden/Ansätze zur Risikoanalyse (qualitative und quantitative Methoden; Fallstudien)</li> <li>• Methoden (zB. Projektarbeit) zur Förderung der Analyse-, Synthese- und Diskussionskompetenz werden verstanden und angewendet</li> <li>• Moderne Informationsressourcen (u.a., „Biocomputing“) kennen und effiziente Kommunikationsmethoden anwenden</li> </ul> |
| Stufe 4-6 : Analysieren und Beurteilen | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse der infektionsbiologischen Zusammenhänge an Hand von Fallbeispielen auf molekularer, zellulärer , organischer und Populationsebene</li> <li>• Analyse der neuesten Forschungsergebnisse auf einem gegebenen Thema und Synthese zu einem Kurzbericht</li> <li>• Stärken der Analysen- und Diskussionskompetenz an Hand von Literaturstudien und Gruppendiskussionen</li> <li>• Beurteilung neuer Forschungsergebnisse</li> </ul>   |

### 3.3 Sozial- und Selbstkompetenz

Lernstufen machen hier wenig Sinn. Wir deklarieren hier sicher kein „Endziel“, sondern begnügen uns mit der Förderung von Fähigkeiten.

|  |   |
|--|---|
| Stufe 3 : “Anwenden”                           | <ul style="list-style-type: none"><li>• Fähigkeit zur Zusammenarbeit im Team und zur Diskussion auf multidisziplinärer Ebene an exemplarischen Problemen üben und fördern</li><li>• Fähigkeit fördern, selbständig und selbstverantwortlich zu arbeiten</li></ul>   |
| 4. – 6. Stufe : “Analysieren” bis „Beurteilen“ | <ul style="list-style-type: none"><li>• Fähigkeit fördern, den eigenen Lernprozess zu analysieren und zu regulieren</li><li>• Fähigkeit fördern, den Prozess der Teamarbeit kritisch zu analysieren und zu bewerten</li><li>• Weitere Orientierungspunkte für die Wahl des Berufsweges gewinnen</li></ul> |

## **8.2 Evaluationen**

Nachfolgend finden Sie die ausgewerteten Evaluationsbögen der Studierenden zum Lernprogramm „Parasitologie und Parasitismus“, eine Evaluation durch das Ressort Lehre der Universität Basel vom August 2002 und zuletzt die Stellungnahme der Fachgutachter zu unserem Lernprogramm „Infektionsbiologie und Epidemiologie“ vor dem Hintergrund der Ausschreibung des Innovationspreises e-learning der Universität Basel.

### **8.2.1 Evaluationen des Lernprogramms „Parasitologie und Parasitismus“ durch Studierende**

Allgemeine Beurteilung (gilt für alle Evaluationsbögen „Parasitologie und Parasitismus“):

- trifft gar nicht zu (Wert 1)
- trifft in geringem Mass zu (Wert 2)
- 0 trifft zu 50% zu (Wert 3)
- + trifft grösstenteils zu (Wert 4)
- ++ trifft in höchstem Mass zu (Wert 5)

Evaluationsbogen: freiwillige Testpersonen (Semester 6-10), n = 9; Betaversion  
 04/2001

|                                    |  | --      | -           | 0         | +            | ++       | Ø            |         |                  |                   |              |                        |              |          |                                      |            |                     |                                 |                        |                 |              |           |                |          |          |            |              |             |
|------------------------------------|--|---------|-------------|-----------|--------------|----------|--------------|---------|------------------|-------------------|--------------|------------------------|--------------|----------|--------------------------------------|------------|---------------------|---------------------------------|------------------------|-----------------|--------------|-----------|----------------|----------|----------|------------|--------------|-------------|
| Allgemeine Fragen zum Lernprogramm |  |         |             | 0         | +            | ++       | Ø            |         |                  |                   |              |                        |              |          |                                      |            |                     |                                 |                        |                 |              |           |                |          |          |            |              |             |
| 1                                  | Die Arbeit mit dem Lernprogramm hat Ihnen die Repetition erleichtert         |         |             |           | 4            | 5        | 4,6          |         |                  |                   |              |                        |              |          |                                      |            |                     |                                 |                        |                 |              |           |                |          |          |            |              |             |
| 2                                  | Es hat Spass gemacht mit dem Lernprogramm zu arbeiten                        |         |             | 1         | 4            | 4        | 4,3          |         |                  |                   |              |                        |              |          |                                      |            |                     |                                 |                        |                 |              |           |                |          |          |            |              |             |
| 3                                  | Die Lernziele sind klar formuliert   |         |             | 1         | 4            | 4        | 4,3          |         |                  |                   |              |                        |              |          |                                      |            |                     |                                 |                        |                 |              |           |                |          |          |            |              |             |
| 4                                  | Der Schwierigkeitsgrad ist für das 4. Semester Biologie angemessen           |         | 2           | 1         | 4            | 2        | 3,7          |         |                  |                   |              |                        |              |          |                                      |            |                     |                                 |                        |                 |              |           |                |          |          |            |              |             |
| 5                                  | Die Tests haben Ihnen erlaubt, den Lernerfolg zu überprüfen                  |         |             | 1         | 4            | 4        | 4,3          |         |                  |                   |              |                        |              |          |                                      |            |                     |                                 |                        |                 |              |           |                |          |          |            |              |             |
| 6                                  | Die Navigation innerhalb des Lernprogramms ist zweckmässig                   |         |             |           | 4            | 5        | 4,6          |         |                  |                   |              |                        |              |          |                                      |            |                     |                                 |                        |                 |              |           |                |          |          |            |              |             |
| 7                                  | Sie hatten keine technischen Probleme mit dem Lernprogramm                   |         |             |           | 3            | 6        | 4,7          |         |                  |                   |              |                        |              |          |                                      |            |                     |                                 |                        |                 |              |           |                |          |          |            |              |             |
| 8                                  | Der Beilagetext und die Bedienungshilfe haben Ihnen den Einstieg erleichtert | 1       |             | 1         | 1            | 6        | 4,2          |         |                  |                   |              |                        |              |          |                                      |            |                     |                                 |                        |                 |              |           |                |          |          |            |              |             |
| 9                                  | Das Glossar war für Sie sehr nützlich  |         | 1           | 3         | 4            | 1        | 3,6          |         |                  |                   |              |                        |              |          |                                      |            |                     |                                 |                        |                 |              |           |                |          |          |            |              |             |
| 10                                 | Die Angaben zu den Modellparasiten waren für Sie ausreichend und hilfreich   |         |             | 2         | 1            | 6        | 4,4          |         |                  |                   |              |                        |              |          |                                      |            |                     |                                 |                        |                 |              |           |                |          |          |            |              |             |
| 11                                 | Sie haben die Möglichkeiten des Internets als Informationsbasis genutzt      | 4       | 2           | 1         |              | 1        | 2,0          |         |                  |                   |              |                        |              |          |                                      |            |                     |                                 |                        |                 |              |           |                |          |          |            |              |             |
| Kapitel                            | Zeit-<br>aufwand   |         | Zugang      |           | Umfang       |          | Aufbau       |         | Lernerlebnis     |                   |              | Denkfragen/<br>Übungen |              |          | Beitrag zum<br>eigenen<br>Lernerfolg |            | Illustra-<br>tionen |                                 | Text                   |                 |              |           |                |          |          |            |              |             |
|                                    | n  | Minuten | Interessant | Schwierig | Lernweiliger | Zu wenig | Gerade recht | Zu viel | Macht wenig Sinn | Klar strukturiert | Lernweiliger | Anregend               | Machte Spass | Stressig | Zu wenig                             | Zu einfach | Zu schwierig        | Als Lernkont-<br>rolle geeignet | Hat kaum etwas genützt | Hat beigetragen | Grosse Hilfe | Zu wenige | Gerade richtig | Zu viele | Zu knapp | Gut lesbar | Zu schwierig | Eher kürzer |
| 1                                  | 5  | 22      | 8           | 1         |              | 1        | 8            |         | 8                |                   | 4            | 4                      | 1            | 2        |                                      |            | 8                   | 1                               | 5                      | 2               |              | 8         |                |          |          | 9          |              |             |
| 2                                  | 5  | 17      | 8           | 1         |              | 2        | 6            | 1       | 7                | 1                 | 5            | 4                      | 1            | 3        | 1                                    |            | 4                   | 1                               | 7                      |                 | 1            | 7         |                |          |          | 9          |              |             |
| 3                                  | 5  | 52      | 7           | 2         |              |          | 8            |         | 7                |                   | 3            | 6                      | 1            | 3        |                                      |            | 6                   |                                 | 4                      | 5               |              | 8         |                |          |          | 9          |              |             |
| 4                                  | 5  | 52      | 5           | 4         |              | 6        | 1            |         | 7                |                   | 3            | 2                      | 3            | 1        | 2                                    |            | 5                   |                                 | 6                      | 1               | 1            | 6         |                | 1        | 7        | 1          |              | 1           |
| 5                                  | 6  | 82      | 8           | 2         |              | 6        | 2            |         | 6                |                   | 5            | 3                      | 1            | 3        |                                      |            | 4                   |                                 | 3                      | 4               | 2            | 6         |                |          |          | 8          | 1            |             |
| 6                                  | 6  | 34      | 6           | 2         | 1            |          | 6            | 1       | 6                | 1                 | 5            | 1                      | 2            | 2        |                                      | 1          | 4                   |                                 | 5                      |                 | 2            | 6         |                | 2        | 5        |            |              |             |
| 7                                  | 6  | 38      | 8           | 1         |              | 1        | 6            |         | 7                |                   | 5            | 4                      | 1            | 1        |                                      |            | 6                   |                                 | 5                      | 2               | 1            | 7         |                |          |          | 8          |              |             |
| 8                                  | 6  | 61      | 8           | 2         |              | 6        | 1            |         | 7                |                   | 2            | 6                      | 1            | 1        |                                      | 2          | 6                   |                                 | 2                      | 3               | 1            | 6         |                |          |          | 8          |              |             |
| 9                                  | 6  | 30      | 8           | 2         |              | 1        | 6            |         | 7                |                   | 7            | 1                      | 1            | 1        | 3                                    |            | 6                   |                                 | 5                      | 1               |              | 6         | 1              | 1        | 7        |            |              |             |

Evaluationsbogen: Studierende in der Vorlesung (4. Sem.), n = 10; Betaversion 04/2001

| Allgemeine Fragen zum Lernprogramm |  | --      | -           | 0         | +          | ++       | Ø            |         |                  |                   |            |              |              |          |                    |            |              |                                |                        |                 |                |           |                |          |          |            |              |             |
|------------------------------------|--|---------|-------------|-----------|------------|----------|--------------|---------|------------------|-------------------|------------|--------------|--------------|----------|--------------------|------------|--------------|--------------------------------|------------------------|-----------------|----------------|-----------|----------------|----------|----------|------------|--------------|-------------|
| 1                                  | Die Arbeit mit dem Lernprogramm hat Ihnen die Repetition erleichtert         | 1       | 2           | 3         | 3          | 1        | 3,1          |         |                  |                   |            |              |              |          |                    |            |              |                                |                        |                 |                |           |                |          |          |            |              |             |
| 2                                  | Es hat Spass gemacht mit dem Lernprogramm zu arbeiten                        |         |             | 3         | 7          |          | 3,7          |         |                  |                   |            |              |              |          |                    |            |              |                                |                        |                 |                |           |                |          |          |            |              |             |
| 3                                  | Die Lernziele sind klar formuliert   |         |             | 1         | 6          | 3        | 4,2          |         |                  |                   |            |              |              |          |                    |            |              |                                |                        |                 |                |           |                |          |          |            |              |             |
| 4                                  | Der Schwierigkeitsgrad ist für das 4. Semester Biologie angemessen           |         |             |           | 7          | 2        | 4,2          |         |                  |                   |            |              |              |          |                    |            |              |                                |                        |                 |                |           |                |          |          |            |              |             |
| 5                                  | Die Tests haben Ihnen erlaubt, den Lernerfolg zu überprüfen                  |         | 2           | 4         | 3          |          | 3,1          |         |                  |                   |            |              |              |          |                    |            |              |                                |                        |                 |                |           |                |          |          |            |              |             |
| 6                                  | Die Navigation innerhalb des Lernprogramms ist zweckmässig                   |         | 1           |           | 3          | 6        | 4,4          |         |                  |                   |            |              |              |          |                    |            |              |                                |                        |                 |                |           |                |          |          |            |              |             |
| 7                                  | Sie hatten keine technischen Probleme mit dem Lernprogramm                   | 1       |             |           | 3          | 6        | 4,3          |         |                  |                   |            |              |              |          |                    |            |              |                                |                        |                 |                |           |                |          |          |            |              |             |
| 8                                  | Der Beilagetext und die Bedienungshilfe haben Ihnen den Einstieg erleichtert | 1       | 2           | 3         | 3          | 1        | 3,1          |         |                  |                   |            |              |              |          |                    |            |              |                                |                        |                 |                |           |                |          |          |            |              |             |
| 9                                  | Das Glossar war für Sie sehr nützlich  |         | 2           | 5         |            | 2        | 3,2          |         |                  |                   |            |              |              |          |                    |            |              |                                |                        |                 |                |           |                |          |          |            |              |             |
| 10                                 | Die Angaben zu den Modellparasiten waren für Sie ausreichend und hilfreich   |         |             | 1         | 9          |          | 3,9          |         |                  |                   |            |              |              |          |                    |            |              |                                |                        |                 |                |           |                |          |          |            |              |             |
| 11                                 | Sie haben die Möglichkeiten des Internets als Informationsbasis genutzt      | 2       | 4           | 1         | 3          |          | 2,5          |         |                  |                   |            |              |              |          |                    |            |              |                                |                        |                 |                |           |                |          |          |            |              |             |
| Kapitel                            | Zeit-aufwand   |         | Zugang      |           |            | Umfang   |              |         | Aufbau           |                   |            | Lernerlebnis |              |          | Denkfragen/Übungen |            |              | Beitrag zum eigenen Lernerfolg |                        |                 | Illustrationen |           |                | Text     |          |            |              |             |
|                                    | n  | Minuten | Interessant | Schwierig | Lernweilig | Zu wenig | Gerade recht | Zu viel | Macht wenig Sinn | Klar strukturiert | Lernweilig | Anregend     | Machte Spass | Stressig | Zu wenig           | Zu einfach | Zu schwierig | Als Lernkont-rolle geeignet    | Hat kaum etwas genutzt | Hat beigetragen | Grosse Hilfe   | Zu wenige | Gerade richtig | Zu viele | Zu knapp | Gut lesbar | Zu schwierig | Eher kürzer |
| 1                                  | 7  | 54      | 8           |           |            |          | 8            |         | 8                |                   | 3          | 5            |              |          | 1                  |            | 7            |                                | 5                      | 3               |                | 8         |                | 1        | 8        |            |              |             |
| 2                                  | 6  | 41      | 7           |           |            |          | 7            |         | 7                |                   | 2          | 5            |              |          | 1                  |            | 5            |                                | 6                      | 1               | 1              | 6         |                |          | 6        |            | 1            |             |
| 3                                  | 6  | 72      | 3           | 3         | 1          |          | 3            | 4       | 1                | 7                 | 1          | 2            | 1            | 3        | 1                  | 1          | 3            | 1                              | 5                      | 1               | 1              | 6         |                | 1        | 5        | 1          |              |             |
| 4                                  | 5  | 60      | 6           |           | 1          |          | 5            | 3       | 1                | 6                 | 1          | 4            | 2            |          |                    |            | 6            |                                | 5                      | 2               |                | 7         |                | 1        | 7        | 1          |              |             |
| 5                                  | 3  | 110     | 4           | 1         |            |          | 3            | 3       | 1                | 3                 |            | 3            |              | 1        | 1                  |            | 2            | 2                              | 3                      |                 | 2              | 3         |                |          | 3        |            | 2            |             |
| 6                                  | 3  | 60      | 3           | 2         |            |          | 4            |         |                  | 4                 |            | 3            | 1            |          | 1                  | 1          | 1            |                                | 3                      | 1               |                | 4         |                |          | 3        | 1          |              |             |
| 7                                  | 4  | 53      | 3           |           | 1          |          | 3            | 1       | 1                | 4                 | 1          | 2            | 1            |          | 2                  | 1          | 2            |                                | 3                      | 1               | 1              | 3         |                |          | 4        |            |              |             |
| 8                                  | 8  | 109     | 3           | 7         |            |          | 4            | 5       | 2                | 8                 |            | 5            | 3            | 4        | 2                  | 1          | 3            | 5                              |                        | 7               | 2              | 2         | 7              |          | 1        | 5          | 5            | 1           |
| 9                                  | 1  | 20      | 1           |           |            |          | 1            |         |                  | 1                 |            | 1            | 1            |          |                    |            | 1            |                                | 1                      |                 |                | 1         |                |          | 1        |            |              |             |

Evaluationsbogen: Studierende in der Vorlesung (4. Sem.), n = 21; Version 1, 04/2002

| Allgemeine Fragen zum Lernprogramm |  | --          | -         | 0           | +        | ++           | Ø       |                   |              |          |              |                        |          |            |                                      |                             |                        |                     |              |           |                |          |          |            |              |             |
|------------------------------------|--|-------------|-----------|-------------|----------|--------------|---------|-------------------|--------------|----------|--------------|------------------------|----------|------------|--------------------------------------|-----------------------------|------------------------|---------------------|--------------|-----------|----------------|----------|----------|------------|--------------|-------------|
| 1                                  | Die Arbeit mit dem Lernprogramm hat Ihnen die Repetition erleichtert         |             | 2         | 5           | 10       | 4            | 3,8     |                   |              |          |              |                        |          |            |                                      |                             |                        |                     |              |           |                |          |          |            |              |             |
| 2                                  | Es hat Spass gemacht mit dem Lernprogramm zu arbeiten                        |             |           | 3           | 10       | 8            | 4,5     |                   |              |          |              |                        |          |            |                                      |                             |                        |                     |              |           |                |          |          |            |              |             |
| 3                                  | Die Lernziele sind klar formuliert   |             |           | 1           | 5        | 15           | 4,7     |                   |              |          |              |                        |          |            |                                      |                             |                        |                     |              |           |                |          |          |            |              |             |
| 4                                  | Der Schwierigkeitsgrad ist für das 4. Semester Biologie angemessen           |             |           | 5           | 11       | 5            | 4,0     |                   |              |          |              |                        |          |            |                                      |                             |                        |                     |              |           |                |          |          |            |              |             |
| 5                                  | Die Tests haben Ihnen erlaubt, den Lernerfolg zu überprüfen                  |             |           | 2           | 11       | 8            | 4,3     |                   |              |          |              |                        |          |            |                                      |                             |                        |                     |              |           |                |          |          |            |              |             |
| 6                                  | Die Navigation innerhalb des Lernprogramms ist zweckmässig                   |             | 1         | 1           | 12       | 6            | 4,0     |                   |              |          |              |                        |          |            |                                      |                             |                        |                     |              |           |                |          |          |            |              |             |
| 7                                  | Sie hatten keine technischen Probleme mit dem Lernprogramm                   |             | 3         | 5           | 4        | 9            | 3,9     |                   |              |          |              |                        |          |            |                                      |                             |                        |                     |              |           |                |          |          |            |              |             |
| 8                                  | Der Beilagetext und die Bedienungshilfe haben Ihnen den Einstieg erleichtert |             |           | 6           | 12       | 2            | 3,8     |                   |              |          |              |                        |          |            |                                      |                             |                        |                     |              |           |                |          |          |            |              |             |
| 9                                  | Das Glossar war für Sie sehr nützlich  |             |           | 1           | 11       | 9            | 4,4     |                   |              |          |              |                        |          |            |                                      |                             |                        |                     |              |           |                |          |          |            |              |             |
| 10                                 | Die Angaben zu den Modellparasiten waren für Sie ausreichend und hilfreich   |             |           | 1           | 11       | 9            | 4,4     |                   |              |          |              |                        |          |            |                                      |                             |                        |                     |              |           |                |          |          |            |              |             |
| 11                                 | Sie haben die Möglichkeiten des Internets als Informationsbasis genutzt      | 9           | 2         | 6           | 2        | 2            | 2,3     |                   |              |          |              |                        |          |            |                                      |                             |                        |                     |              |           |                |          |          |            |              |             |
| Kapitel                            | Zeit-aufwand<br>in<br>Bogen<br>Minuten                                       | Zugang      |           |             | Umfang   |              | Aufbau  |                   | Lernerlebnis |          |              | Denkfragen/<br>Übungen |          |            | Beitrag zum<br>eigenen<br>Lernerfolg |                             |                        | Illustra-<br>tionen |              | Text      |                |          |          |            |              |             |
|                                    |  | Interessant | Schwierig | Langezeitig | Zu wenig | Gerade recht | Zu viel | Klar strukturiert | Langezeitig  | Anregend | Machte Spass | Stressig               | Zu wenig | Zu einfach | Zu schwierig                         | Als Lernkont-rolle geeignet | Hat kaum etwas genutzt | Hat beigetragen     | Grosse Hilfe | Zu wenige | Gerade richtig | Zu viele | Zu knapp | Gut lesbar | Zu schwierig | Eher kürzer |
| 1                                  |  | 12          |           |             | 13       |              | 12      |                   | 9            | 6        |              | 2                      | 2        |            | 10                                   |                             | 7                      | 6                   |              | 13        |                |          |          | 13         |              |             |
| 2                                  |  | 12          |           | 1           | 12       |              | 12      |                   | 5            | 9        |              | 2                      | 1        |            | 8                                    | 2                           | 9                      | 2                   | 1            | 11        |                |          |          | 12         |              |             |
| 3                                  |  | 13          |           | 1           | 11       | 2            | 12      | 1                 | 6            | 4        | 1            | 2                      | 1        |            | 9                                    |                             | 7                      | 5                   |              | 12        |                |          |          | 12         |              |             |
| 4                                  |  | 8           | 4         | 1           | 10       | 4            | 12      | 1                 | 4            | 3        | 4            |                        |          | 3          | 10                                   | 1                           | 8                      | 4                   | 2            | 10        |                | 1        | 7        | 2          | 2            |             |
| 5                                  |  | 5           | 6         | 1           | 7        | 6            | 11      |                   | 5            | 6        | 3            | 2                      |          | 1          | 9                                    |                             | 10                     | 3                   | 1            | 11        |                |          |          | 9          | 1            |             |
| 6                                  |  | 6           | 4         | 2           | 11       | 3            | 11      | 2                 | 6            | 2        | 1            |                        |          | 3          | 9                                    |                             | 8                      | 4                   | 1            | 10        |                |          |          | 7          | 3            | 1           |
| 7                                  |  | 9           | 2         | 1           | 12       |              | 11      | 1                 | 3            | 7        | 1            | 1                      | 1        | 3          | 7                                    | 1                           | 7                      | 4                   |              | 11        |                |          |          | 11         |              | 2           |
| 8                                  |  | 5           | 4         | 1           | 9        | 3            | 10      |                   | 4            | 5        | 2            |                        |          |            | 6                                    | 7                           | 1                      | 7                   | 4            | 1         | 10             |          |          | 10         | 1            |             |
| 9                                  |  |             |           |             |          |              |         |                   |              |          |              |                        |          |            |                                      |                             |                        |                     |              |           |                |          |          |            |              |             |



## Evaluationsbogen: Studierende in der Vorlesung (4. Sem.), n = 6; Version 1.1, 04/2003

| Allgemeine Fragen zum Lernprogramm |  | --      | -           | 0         | +            | ++           | Ø                      |                                      |                     |                   |              |          |             |          |          |            |              |                             |                        |                 |              |           |                 |          |          |            |              |             |   |
|------------------------------------|--|---------|-------------|-----------|--------------|--------------|------------------------|--------------------------------------|---------------------|-------------------|--------------|----------|-------------|----------|----------|------------|--------------|-----------------------------|------------------------|-----------------|--------------|-----------|-----------------|----------|----------|------------|--------------|-------------|---|
| 1                                  | Die Arbeit mit dem Lernprogramm hat Ihnen die Repetition erleichtert         |         | 2           | 2         | 2            |              | 3,0                    |                                      |                     |                   |              |          |             |          |          |            |              |                             |                        |                 |              |           |                 |          |          |            |              |             |   |
| 2                                  | Es hat Spass gemacht mit dem Lernprogramm zu arbeiten                        |         |             | 2         | 3            | 1            | 3,8                    |                                      |                     |                   |              |          |             |          |          |            |              |                             |                        |                 |              |           |                 |          |          |            |              |             |   |
| 3                                  | Die Lernziele sind klar formuliert   |         |             | 1         |              | 5            | 4,7                    |                                      |                     |                   |              |          |             |          |          |            |              |                             |                        |                 |              |           |                 |          |          |            |              |             |   |
| 4                                  | Der Schwierigkeitsgrad ist für das 4. Semester Biologie angemessen           |         |             |           | 2            | 3            | 4,6                    |                                      |                     |                   |              |          |             |          |          |            |              |                             |                        |                 |              |           |                 |          |          |            |              |             |   |
| 5                                  | Die Tests haben Ihnen erlaubt, den Lernerfolg zu überprüfen                  |         |             |           | 2            | 3            | 4,6                    |                                      |                     |                   |              |          |             |          |          |            |              |                             |                        |                 |              |           |                 |          |          |            |              |             |   |
| 6                                  | Die Navigation innerhalb des Lernprogramms ist zweckmässig                   |         |             | 1         | 1            | 3            | 4,4                    |                                      |                     |                   |              |          |             |          |          |            |              |                             |                        |                 |              |           |                 |          |          |            |              |             |   |
| 7                                  | Sie hatten keine technischen Probleme mit dem Lernprogramm                   | 1       |             |           |              | 4            | 4,2                    |                                      |                     |                   |              |          |             |          |          |            |              |                             |                        |                 |              |           |                 |          |          |            |              |             |   |
| 8                                  | Der Beilagetext und die Bedienungshilfe haben Ihnen den Einstieg erleichtert |         | 1           |           | 1            | 1            | 3,7                    |                                      |                     |                   |              |          |             |          |          |            |              |                             |                        |                 |              |           |                 |          |          |            |              |             |   |
| 9                                  | Das Glossar war für Sie sehr nützlich  | 1       |             | 1         | 2            | 1            | 3,4                    |                                      |                     |                   |              |          |             |          |          |            |              |                             |                        |                 |              |           |                 |          |          |            |              |             |   |
| 10                                 | Die Angaben zu den Modellparasiten waren für Sie ausreichend und hilfreich   |         |             |           | 5            | 1            | 4,2                    |                                      |                     |                   |              |          |             |          |          |            |              |                             |                        |                 |              |           |                 |          |          |            |              |             |   |
| 11                                 | Sie haben die Möglichkeiten des Internets als Informationsbasis genutzt      | 5       |             | 1         |              |              | 1,3                    |                                      |                     |                   |              |          |             |          |          |            |              |                             |                        |                 |              |           |                 |          |          |            |              |             |   |
| Kapitel                            | Zeit-aufwand   |         | Zugang      | Umfang    | Aufbau       | Lernerlebnis | Denkfragen/<br>Übungen | Beitrag zum<br>eigenen<br>Lernerfolg | Illustra-<br>tionen | Text              |              |          |             |          |          |            |              |                             |                        |                 |              |           |                 |          |          |            |              |             |   |
|                                    | n Bögen  | Minuten | Interessant | Schwierig | Langetwellig | Zu wenig     | Gerade recht           | Zu viel                              | Macht wenig Sinn    | Klar strukturiert | Lernerlebnis | Anregend | Mache Spass | Stressig | Zu wenig | Zu einfach | Zu schwierig | Als Lernkont-rolle geeignet | Hat kaum etwas genutzt | Hat beigetragen | Grosse Hilfe | Zu wenige | Gerade richtige | Zu viele | Zu knapp | Gut lesbar | Zu schwierig | Eher kürzer |   |
| 1                                  | 4  | 53      | 4           |           |              |              | 4                      |                                      |                     | 4                 | 2            | 2        |             |          |          |            | 4            |                             | 3                      | 1               | 1            |           | 4               |          |          | 1          | 3            |             | 1 |
| 2                                  | 4  | 60      | 4           |           |              |              | 3                      |                                      |                     | 3                 | 2            | 2        |             |          |          |            | 2            | 1                           | 1                      | 1               |              |           | 3               |          |          | 3          |              | 2           |   |
| 3                                  | 4  | 75      | 3           | 1         |              |              | 2                      | 2                                    |                     | 4                 | 2            | 2        |             | 1        | 1        | 2          |              | 3                           |                        | 3               |              | 1         | 3               |          |          | 3          |              | 1           |   |
| 4                                  | 3  | 70      | 2           | 2         | 1            |              | 1                      | 2                                    | 1                   | 2                 | 1            | 1        | 1           |          |          | 1          | 2            | 1                           | 2                      |                 | 2            |           | 3               |          |          | 1          | 1            | 1           |   |
| 5                                  | 3  | 120     | 3           | 2         |              |              | 1                      | 1                                    | 1                   | 2                 |              | 1        | 2           |          |          | 1          | 2            |                             | 3                      |                 | 3            |           | 3               |          |          | 1          | 1            | 2           |   |
| 6                                  | 3  | 75      | 2           | 1         | 1            |              | 1                      | 1                                    | 1                   | 1                 | 1            | 1        | 1           |          |          |            | 3            | 1                           | 2                      |                 | 2            | 1         | 2               | 1        |          | 1          | 1            | 1           |   |
| 7                                  | 3  | 77      | 2           | 1         |              |              | 2                      | 1                                    | 1                   | 2                 |              |          | 1           | 1        |          | 1          | 2            |                             | 2                      | 1               | 2            |           | 3               |          |          | 1          | 1            | 1           |   |
| 8                                  | 3  | 100     | 2           | 1         |              |              | 2                      | 1                                    | 1                   | 2                 |              | 2        | 1           |          |          | 1          | 2            |                             | 2                      | 1               | 2            |           | 3               |          |          | 1          | 1            | 1           |   |
| 9                                  | 3  | 38      | 3           | 1         |              |              | 2                      | 1                                    |                     | 3                 |              | 2        | 1           |          |          |            | 3            |                             | 3                      |                 | 3            |           | 3               |          |          | 1          |              | 2           |   |

**8.2.2 Evaluation durch das Ressort Lehre**

| <b>Anmerkung der Gutachterin</b>   | <b>Konsequenz daraus</b>   |
|--|--|
| Die dezidierte Ausarbeitung von Lernzielen ist grundsätzlich hervorragend!   |  |
| Formulierung der Lernziele überprüfen.   | <b>wurde überarbeitet</b>  |
| Mögliche Reduktion der Lernziele überprüfen.   | <b>wurde überprüft</b>   |
| Wurden die Lernziele bei der Planung der Inhalte, Methoden und Tests berücksichtigt?   | <b>wurde überdacht</b>   |
| Frage: sind dies die Lernziele des gesamten IBE-Kurses oder nur der Lernsoftware?  | <b>wurde überdacht: Lernziele gelten für den gesamten Blockkurs</b>                  |
| Die Homepage ist zwar betitelt mit „Inhaltsverzeichnis und didaktischer Aufbau der Lernsoftware“, aber es werden trotzdem auch die Lernziele des Blockkurses nochmals aufgeführt. Meines Erachtens unnötige Redundanz, ausserdem reduziert sich durch Weglassen der generellen Lernziele der Inhalt der Seite, der sehr ausführlich ist. Vorschlag: didaktische Reduktion vornehmen. | <b>wurde überarbeitet</b>  |
| Verwendete Symbole für Modellparasiten sollten gleich auf dieser Seite z.B. durch Popup-Fenster kurz beschrieben werden:   | <b>wurde überarbeitet</b>  |
| Warum wurde welches Symbol verwendet? Falls die Symbole etwas über den Modellparasiten und den Lebenszyklus aussagt, (Zusammenhang zwischen Bild und Lebenszyklus klarstellen. – Dies dient dem Einprägen/Erinnern der Symbole bei der weiteren Bearbeitung und bietet eine Interaktionsmöglichkeit für den Lernenden auf dieser Seite.  | <b>wurde nicht umgesetzt, da unserer Meinung nach ausreichend im Kurs besprochen</b> |
| Warum werden Bilder (Phagozytose-Zellen gegen Fähnchen) ausgetauscht?  | <b>gilt nur im ersten Lernweg und wurde so belassen</b>                              |
| Keine direkte Möglichkeit (Links, Navigation), in das Glossar zu gelangen.   | <b>wurde überarbeitet</b>  |
| Ausdruck des Lernwegs – incl. der richtigen Antworten wäre prima.  | <b>unserer Meinung nach nicht notwendig</b>  |

| Anmerkung der Gutachterin  | Konsequenz daraus   |
|--|---|
| Bei „Home“ sollte das ganze Fenster geschlossen werden.  | <b>Hier wird ein Problem angesprochen, das später auch in der Beurteilung durch die Fachgutachter des Innovationspreises auftaucht, und für das wir noch keine befriedigende Lösung gefunden haben.</b> |
| Kurze allg. Einführung für die Bereiche „Modellparasiten“, „Konzepte“, „Lernwege“, „Lernräume“ und „Tests“ wären gut: Was erwartet den Lernenden? Was kann er lernen? Worauf kommt es bei der Bearbeitung an? Worauf sollte der Lernende achten? Was kann er mitnehmen? Ggf. spezifische Lernziele für diese Bereiche?   | <b>wurde überarbeitet</b>   |
| Sehr gut gelöst ist bereits Lernweg A: mit Bezug auf die behandelten Konzepte und die Lernziele, Literaturangaben und dem Quiz am Ende!  |   |
| Sehr gut gelöst ist diese Einstiegsseite für die Tests mit der Unterteilung „Modellparasiten“, „Konzepte“, „Lernwege“ etc.   |   |
| Beziehen sich die Testfragen auf die vorgeschlagenen Lernziele? Differenziertes/inhaltliches Feedback fehlt.   | <b>wurde überarbeitet</b>   |
| Hier wird deutlich, dass der Entwicklungsprozess des Lernprogramms stets von kritischen Anmerkungen von Seiten des Ressorts Lehre, aber auch unserer eigenen Dozierenden und Studierenden begleitet wurde. Ebenfalls fanden regelmässige Besprechungen zwischen mir und Prof. Weiss statt, in denen der didaktische Entwurf der einzelnen Lernebenen immer wieder kritisch hinterfragt und gegebenenfalls angepasst wurde. |   |

### 8.3 Bedienungsanleitung – Tutorial



Sie betreten das Lernprogramm über den **Startbildschirm**, indem Sie auf **Start** klicken. Dann gelangen Sie zur Homepage.

Wenn Sie auf **Info** klicken, gelangen Sie zur Kurseinführung und zur Vorstellung des Kurskonzeptes



Von der **Homepage** aus haben Sie Zugriff auf alle Seiten des Lernprogramms, entweder über die links auf der Seite direkt oder über die links in der Navigationsleiste.

Über das **Menü Ressourcen** in der Navigationsleiste haben Sie Zugriff auf Glossar, Suchfunktion, weitere administrative Seiten sowie das Lernprogramm „Parasitologie und Parasitismus“.

Die Homepage verdeutlicht ausserdem den didaktischen Aufbau der Lernsoftware auf der Basis 4 kognitiver Lernebenen.

In der Ebene 1 Grundwissen haben Sie direkten Zugriff auf die **7 Modellparasiten** und auf das Lernprogramm „Parasitologie und Parasitismus“.

Über den link **Modellparasiten** gelangen Sie zusätzlich auf eine **Übersichtsseite**, von der aus eine **Übersichtstabelle** zu den Modellparasiten aufgerufen werden kann.



**Trypanosoma brucei rhodesiense/gambiense**

HOME PARASITEN GLOSSAR SUCHE VERGLEICH QUIZ

Trypanosoma brucei rhodesiense/gambiense

Klasse: Zoomastigophora  
 Ordnung: Kinetoplastida  
 Familie: Trypanosomatidae

Trypanosoma brucei gambiense (Erreger der chronischen Form der afrikanischen Schlafkrankheit, Zentral- und Westafrika)  
 Trypanosoma brucei rhodesiense (Erreger der akuten Form der afrikanischen Schlafkrankheit, Ostafrika)

1. Parasit, Übertragung und Vorkommen
2. Diagnostik
3. Wirt-Parasitinteraktion
4. Infektion und Krankheit
5. Epidemiologie
6. Kontrollstrategien
7. Kernsätze
8. Ressourcen

An dieser Stelle zeigen wir Ihnen den Aufbau der **Modellparasiten-Steckbriefe** am Beispiel von *Trypanosoma brucei*, dem Erreger der Schlafkrankheit.

Jeder Modellparasit wird unter **6 wichtigen Gesichtspunkten** vorgestellt. Dazu kommen noch wichtige Kernsätze und Ressourcen. Die Steckbriefe enthalten Text, Grafiken, Animationen und Videos, die den Parasiten vorstellen. Die Navigation innerhalb der Seite erfolgt mittels verlinkter Anker, so dass nicht immer gescrollt werden muss.

Ausserdem gibt es zu jedem Parasiten ein kleines **Quiz**, das in der Navigationsleiste oben rechts aufgerufen werden kann. Hier haben die Studierenden die Möglichkeit, ihren Wissensstand zu überprüfen.

Sie haben von nahezu jeder Seite des Lernprogramms aus Zugriff auf wichtige Funktionen wie den link zur Homepage, die Suchfunktion und das Glossar.

**Trypanosoma brucei rhodesiense/gambiense**

HOME PARASITEN GLOSSAR SUCHE VERGLEICH QUIZ

Trypanosoma brucei rhodesiense/gambiense

Schistosoma mansoni - Microsoft Internet Explorer

2. Diagnostik

Die Methode der Wahl ist der direkte Erregernachweis durch den mikroskopischen Nachweis der Wurmer im Stuhl möglichst nach einer Anreicherung. Um eine gute Empfindlichkeit zu erreichen, sollten Stuhluntersuchungen wiederholt werden, da die Eierausscheidung starken Variationen unterliegt. Bei schwachen Infektionen (kurzfristige Exposition bei Tropenreisen) oder während der Präpatenzzeit (ab 2-3 Wochen nach Infektion) kann eine Verdachtsdiagnose durch eine Serodiagnostik erhärtet werden. Für die Serologie wird neben ELISA-Methoden (Immunozyto-assays) mit Adultwurm oder Er-Antigenen, der indirekte Immunfluoreszenztest (IFAT) mit Zerkänen oder Gefrierschnitten adulter Würmer als Antigene eingesetzt. Für Kontrollen nach Behandlung eignet sich die Serologie nicht, da Antikörper über viele Jahre persistieren. Die bis heute entwickelten Antigen-Nachweisverfahren haben eine ungenügende Sensitivität.

3. Wirt-Parasitinteraktionen

Das Typische der meisten Gewebshelminthosen ist ihre Chronizität. Dank einer Modulation des Immunsystems vermögen Makroparasiten als "Fremdfrankantantate" Jahre- bis Jahrzehnte lang zu überleben.

Die afrikanische Trypanosomose überträgt sich von Trypanosoma brucei verursacht werden:

Trypanosoma brucei rhodesiense/gambiense

2. Diagnostik

Die beiden humanpathogenen Unterarten und die dritte Unterart Trypanosoma brucei brucei, der Erreger der Nagana, sind morphologisch nicht zu unterscheiden. Eine Unterscheidung ist nur möglich, wenn man biologische Kriterien hinzuzieht. Dazu zählen Wirtsspezifität und Empfindlichkeit gegen Humanserum. Eine Differenzierung ist auch durch Isoenzym- und DNA-Analysen möglich. Die Diagnose einer Trypanosomose erfolgt in der Regel durch den direkten Erregernachweis im Blut, in den Lymphknoten und bei der zerebralen Form im Liquor cerebrospinalis. Trypanosomen befinden sich vor allem während der febrilen Phase im Blut. Da mit geringen Parasitenzahlen zu rechnen ist, sind zum Parasitennachweis Anreicherungsverfahren nötig, wie Hämatokrit-Zentrifugation oder Ionenaustausch-Chromatographie. Der CATT („Card Agglutination Test for Trypanosomiasis“) ist ein serologischer Test für Trypanosomiasis.

3. Wirt-Parasitinteraktionen

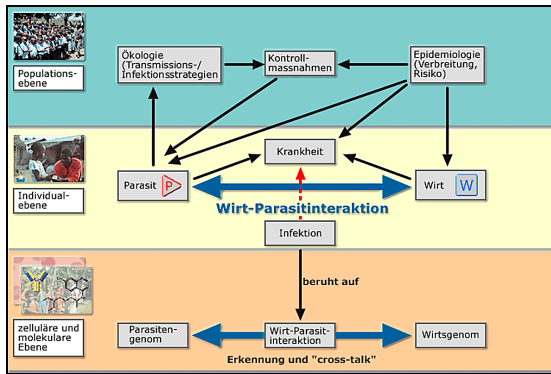
Spezifische Aspekte in der Übersicht:

- 1.1 Adaptieren an einen komplexen Lebenszyklus mit 2 unterschiedlichen Wirten
- 3.2 Potente Evasionsmechanismen lassen dem Immunsystem keine Chance
- 3.3 Proxikule übernehmen die Rolle der VRC in

Die Modellparasiten stehen nicht für sich alleine. Zwischen ihnen gibt es Unterschiede aber auch Gemeinsamkeiten. Eine **Vergleichsmöglichkeit** ist deshalb sinnvoll.

Über den Menüpunkt „Vergleich“ in der Navigationsleiste hat man die Möglichkeit, zwei oder mehrere Parasiten anhand eines Gesichtspunktes wie beispielsweise der Diagnostik zu vergleichen.

Links sehen Sie zwei geöffnete Fenster, die einen direkten Vergleich erlauben.



**Ebene 2: Konzeptuelles Wissen:** In unserem Kurs und damit auch im Lernprogramm stehen Konzepte und Hypothesen im Mittelpunkt, nicht enzyklopädisches Wissen. In der Lernebene Konzeptuelles Wissen wurden die von uns ausgewählten Konzepte grafisch so platziert, dass sowohl ihre Positionierung innerhalb einer Einteilung vom Molekül zur Population als auch ihre Beziehungen untereinander schnell deutlich werden. Der Sinn besteht darin, Beziehungen zwischen den einzelnen Konzepten zu erkennen und zu verstehen. Mit Hilfe einer Hypertextnavigation kann man ausserdem auf bis zu zwei weitere Ebenen verzweigen, um an Zusatzinformationen zu gelangen. Voraussetzung für eine sinnvolle Nutzung ist jedoch, dass man das Grundwissen beherrscht. Dann kann man innerhalb der Konzepte spielerisch navigieren und Zusammenhänge verstehen lernen.

**Optimierung von Testparametern**

Welche Testparameter würden Sie in den folgenden beiden Fällen optimieren?

**Fall 1:**  
Ein Arzt will wissen, ob bei seinem Patienten eine lebensbedrohende HIV-Infektion vorliegt.

**Fall 2:**  
Im Blutspendezentrum werden Blutkonserven auf HI- und Hepatitisviren getestet.

Buttons: Optimierung der Sensitivität, Möglichst hohe Effizienz, Optimierung der Spezifität

**Test A / 1:**

Im folgenden werden zwei Tests (Test A: Spezifität=0.95 und Test B: Spezifität=0.8) vorgestellt, die bei zwei unterschiedlichen Prävalenzen eingesetzt werden.  
Prävalenz = 0.1 Sensitivität = 0.98 Spezifität = 0.95 N = 500

50 von 500 sind infiziert.  
49 von 50 Infizierten wurden durch den Test erfasst.  
Bei 450 Nichtinfizierten haben 22 ein positives Resultat.

Legende:  
Symbole bitte anklicken!  
X infiziert  
■ richtig positiv (RP)  
■ falsch positiv (FP)  
VSW Vorhersagewert für positives Resultat

reset

### Ebene 3: Wissen sichern und vertiefen:

Auf dieser Lernebene finden Sie unsere **Lernwege**. Sie sind als „guided Tours“ konzipiert, mit deren Hilfe Sie sich nach und nach in ein komplexeres Thema einarbeiten können. Wir beabsichtigen, die Lernwege so zu entwickeln, dass es Ihnen möglich ist, sich mit dem spezifischen Lernstoff zu identifizieren. Dies geschieht beispielsweise dadurch, dass Sie eine Rolle zugewiesen bekommen oder Sachverhalte aus unterschiedlichen Positionen heraus dargestellt werden. Auch bleibt die Navigation innerhalb eines Lernwegs nicht immer linear, sondern kann sich an Punkten, an denen Sie eine Entscheidung treffen müssen, verzweigen. Links sehen zwei Beispielseiten aus einem Lernweg. Das obere Beispiel enthält zwei Fälle mit Fragen während im unteren Beispiel eine mit Flash animierte Grafik zu erkennen ist.

Innerhalb jedes Lernwegs gibt es viele interaktive Elemente wie Quizfragen und Animationen. Am Schluss gibt es einen kleinen Test, mit Hilfe dessen man den Lernfortschritt kontrollieren kann.

EXIT

Ausgang

Bibliothek

Hilfe

Aufgaben

AUFGABE 1  
AUFGABE 2  
AUFGABE 3  
AUFGABE 4

Methoden


ANTIGEN-NACHWEIS  
ANTIKÖRPER-NACHWEIS  
DNS-NACHWEIS  
KLINIK  
MIKROSKOPIE

ANIMATIONEN  
DEFINITIONEN  
FORMELSAMMLUNG  
LERNWEGSEQUENZEN  
TEXTE

### Ebene 4: Wissen anwenden/Stellung beziehen:

Innerhalb dieser Lernebene haben Sie als Lernende eine viel größere Freiheit als in den Lernebenen davor. Sie betreten einen Lernraum, der neben Fragestellungen verschiedene Hilfsmittel (Ressourcen) anbietet.

Links sehen Sie den Diagnostiklernraum, mit Fragebox, Bibliothek, Methodensammlung und Hilfe.



**Aufgabe 1**

a) Weshalb macht die Diagnose der Malaria in einem Endemiegebiet Schwierigkeiten?

b) Wieweit können parasitologische Untersuchungen bei einem Verdacht auf eine Malaria weiterhelfen?

c) Welche Faktoren ausser der Semi-Immunität können einen Einfluss auf den Anteil der von Malaria bedingten Morbidität (z.B. Fieberepisoden) haben?

d) Wie kann die durch Malaria bedingte Krankheitsbürde in einem Endemiegebiet bestimmt werden?

**vorgeschlagene Ressourcen:**

Hilfen zu a)

- [WHO/USAID Informal Consultation \(2000\)](#)
- [Was ist Malaria? \(Falldefinition im Endemiegebiet und in den USA\)](#)
- [Infektion und Krankheit](#)

Hilfen zu b)

- [Konzept des attributablen Anteils \(Welches Fieber ist Malaria-bedingt?\)](#)
- [Paper Smith et al. \(1994\) Statistics in Medicine](#)
- [Paper Smith et al. \(1994\) Parasitology](#)

Hilfe zu d)

- [Text von Greenwood \(WHO news\)](#)

**Antwort eingeben**

Ihr Lösungsvorschlag Aufgabe 1

Unser Lösungsvorschlag Aufgabe 1

a) Weshalb macht die Diagnose der Malaria in einem Endemiegebiet Schwierigkeiten?

1. In Endemiegebieten lassen sich bei semi-immunen Menschen auf Grund von durchlebten/überlebten Malariaepisoden Malaria Parasiten im Blut finden, selbst wenn diese Menschen nicht krank (asymptomatisch) sind, insbesondere kein Fieber haben. Diese Menschen sind also infiziert aber nicht krank.

Semi-Immunität baut sich bei Exponierten in Gebieten mit „stabiler“ Malaria (bei hoher, mehr oder weniger ganzjähriger Uebertragung) langsam vornehmlich gegen asexuelle Blutformen auf. Sie kann auch als „klinische Immunität“ bezeichnet werden.

Im Gegensatz dazu führt bei nicht-immunen Menschen d.h. Reisenden /kurzaufenthalter oder Bewohner von niederenendemischen Zonen, der Nachweis von Parasiten im Blut zu einer sicheren Malaria Diagnose.

2. Die unter 1. festgehaltene Tatsache wird zudem dadurch erschwärt, dass semi-immune Menschen mit Parasiten im Blut Fieber haben können, das aber NICHT malariebedingt ist; zum Beispiel semi-immune Kinder, die an einer Pneumonie erkranken.

3. Aus 1 und 2. folgt, dass die alleinige Verbindung von

**Vergleich** **reset** **Fenster schliessen**

Zu den **Ressourcen** aus der **Bibliothek** zählt neben einer Formelsammlung auch eine Liste mit wichtigen Definitionen, Animationen, Texte sowie die so genannten Lernwegsequenzen, in denen wichtige Methoden in Wort und Bild vorgestellt werden.

Wenn Sie eine **Aufgabe** anklicken, erhalten Sie neben der **Fragestellung** auch eine Liste der von uns vorgeschlagenen **Ressourcen**, die Ihnen bei der Beantwortung helfen kann.

Wenn Sie zu einem Ergebnis gelangt sind, können Sie auf „**Antwort eingeben**“ klicken.

Nun öffnet sich eine **Eingabemaske**, in die Sie ihr Ergebnis tippen können.

Wenn die Lösung eingetippt wurde, können Sie auf den Button „**Vergleich**“ klicken. Dann erscheint im rechten Feld unser **Lösungsvorschlag**, der dann mit der eigenen Lösung verglichen werden kann. Nach der Bearbeitung werden die Aufgaben in der Gruppe mit Dozierenden und Tutoren durchgesprochen. Die Aufgaben können so konzipiert werden, dass sie entweder als Teil einer Gruppenarbeit oder alleine gelöst werden müssen.

Vielen Dank für Ihr Interesse an unserer Lernsoftware. Nachdem Sie sich jetzt einen Überblick verschafft haben, möchten wir Sie dazu einladen, das Lernprogramm auf eigene Faust zu erkunden. Sie starten es über die Datei index.html im Stammverzeichnis der CD-ROM und den Startbutton oder in der Webversion ([www.infektionsbiologie.ch](http://www.infektionsbiologie.ch)) direkt über den Startbutton. Viel Spass dabei wünscht das e-learning-Team am Schweizerischen Tropeninstitut.



# Danksagung

An erster Stelle möchte ich mich bei meinem Doktorvater Herrn Professor Niklaus Weiss für die Vergabe des Themas und die hervorragende Zusammenarbeit bedanken, die stets geprägt war von grossem gegenseitigem Respekt.

Mein besonderer Dank gilt dem Direktor des Schweizerischen Tropeninstitutes Herrn Professor Marcel Tanner, der stets für eine Verbesserung der Qualität der Lehre am STI eintritt und der mich bei der Erstellung der Lernprogramme immer unterstützt hat.

Bei Herrn Professor Peter Baumgartner möchte ich mich sehr herzlich für die Bereitschaft zur Übernahme des Korreferates bedanken. Seine Veröffentlichungen waren mir bei der Konzeption und Realisierung der Lernprogramme eine grosse Hilfe.

Herr Professor Leo Jenni hat die Entwicklung des Lernprogramms stets wohlwollend und mit grossem Interesse verfolgt. Dafür ein herzliches Dankeschön. Nicht zuletzt möchte ich mich auch für die Überlassung der Videos zur afrikanischen Trypanosomiasis des Menschen bedanken.

Mein weiterer Dank gilt Frau Dr. Martina Dittler vom Ressort Lehre der Universität Basel, deren konstruktiv kritische Anmerkungen sehr zur Verbesserung unserer Lernsoftware beigetragen haben.

Ich möchte mich auch bei allen Dozierenden am Schweizerischen Tropeninstitut für die Mithilfe bei der Entstehung unserer Lernsoftware bedanken.

Daneben gilt mein Dank auch den vielen Studierenden, die sich im Rahmen einer Lehrveranstaltung oder als Freiwillige mit unserer Lernsoftware auseinandergesetzt haben, und deren Anmerkungen und Wünsche die Lernsoftware zu dem gemacht haben, was sie heute ist.

Bei Frau cand. psych. Heidi Röder möchte ich mich für die Erstellung der Flash-Animationen und viele hilfreiche Gedanken und Anmerkungen bedanken.

Nicht zuletzt gilt mein besonderer Dank meinen Eltern Margarethe und Hermann Pelikan, die stets für mich da waren und mich immer unterstützt haben.

Diese Arbeit wurde ermöglicht mit Hilfe einer grosszügigen finanziellen Unterstützung durch die Freiwillige Akademische Gesellschaft in Basel (FAG).

## Curriculum vitae

**Persönliche Daten:** Joachim Pelikan  
Hachbergstr. 2  
79379 Müllheim  
Geboren am 8. März 1967 in Nürtingen/Neckar, Deutschland  
Ledig

### Schulischer Werdegang:

08/1973 - 06/1977 Grundschole Grötzingen  
08/1977 - 07/1983 Neckar-Realschole Nürtingen  
09/1983 - 06/1986 Wirtschaftsgymnasium Albert-Schäffle-Schole Nürtingen  
Allgemeine Hochschulreife (Abitur)  
10/1986 - 12/1987 Grundwehrdienst bei der Luftwaffe  
10/1988 - 06/1996 Studium der Biologie an der Universität Stuttgart-Hohenheim  
Abschluss als Diplom-Biologe

### Berufliche Tätigkeiten während des Studiums:

04/1993 - 09/1993 Praktikum bei der Arbeitsgruppe für Tierökologie und  
Planung in Filderstadt, hier 11/1992 - 06/1996 auch  
Wissenschaftlicher Assistent  
07/1994 - 10/1994 Veranstaltung von Naturerfahrungskursen für Kinder in der  
Jugendherberge Kandern  
02/1992 - 10/1995 Tätigkeit in der Informationsabteilung der ROTO  
FRANK AG in Leinfelden-Echterdingen

### Beruflicher Werdegang nach abgeschlossenem Studium:

07/1996 – 01/1997 Mitarbeit an Umweltgutachten bei der Arbeitsgruppe für Tierökologie  
und Planung in Filderstadt  
02/1997 - 05/1998 Wissenschaftlicher Volontär am Naturkundemuseum in  
Reutlingen, Neuaufbau des Museums  
05/1998 - 11/1998 Freier Wissenschaftsjournalist in Freiburg i. Br., Artikel u.a. im Uni-  
und im Regiomagazin  
12/1998 – 04/2000 Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Medizin und  
Kommunikation in Basel, Lektor und Wissenschaftsjournalist,  
Lektorat von Harrisons Innere Medizin, Veröffentlichungen u.a. in  
Ars Medici und der Basler Zeitung  
Seit 05/2000 Doktorand am Schweizerischen Tropeninstitut in Basel

In den letzten 3 ½ Jahren habe ich an der Universität Basel Vorlesungen und Praktika bei  
folgenden Dozierenden besucht:

Michael Kerres, Gerd Pluschke, Marcel Tanner, Niklaus Weiss. Daneben verschiedene  
Dozierende im Rahmen von Vorlesungen und Kursen des Ressorts Lehre der Universität  
Basel.