

**Rheinisch-Westfälische
Technische Hochschule Aachen**

**Institut für Biologie II
(Lehrstuhl für Zoologie/Tierphysiologie)**



**Praktikum "Einführung in die Biologie für
Informatiker, Teil Tierphysiologie"**

(24.-28.9. 2001)

Verantwortlich: Prof. Dr. Hermann Wagner

52074 Aachen, Kopernikusstraße 16, Tel. 804835

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeiner Teil (s. diese Einführung)

1.1.	Organisation	3
1.2.	Vorwort	3
1.3.	Allgemeine Hinweise	5
1.4.	Voraussetzungen für die Vergabe des Praktikumsscheines	5
1.5.	Literaturliste	5
1.6.	Protokollhinweise	5

2. Spezieller Teil: Praktikumsversuche (s. eigene PDF-dateien)

2.1.	Versuch N1	Simulation von Nervenaktivität mit dem Computerprogramm NeuroSim
2.2.	Versuch N2	Ableitung von Nervenaktionspotentialen am intakten Regenwurm
2.3.	Versuch Sehen	Psychophysik des Sehsystems beim Menschen
2.4.	Versuch M	Muskelphysiologie am Beispiel des Sprungmuskels der Heuschrecke
2.5.	Versuch BK	Blut und Kreislauf

<u>3. Bewertungsbogen</u>	(dieses Dokument)	6
---------------------------	-------------------	---

1.1. Organisation

VERSUCHSBETREUUNG und RÄUME :

Versuchsgruppe	Betreuer	Raum
BK	Dr. Skrzypek	M 449
S	Dr. Gaese	M 405
N1	Dr. Luksch	S 604
N2	Dr. Naynert	S 703
M	Dr. v. Campenhausen	S 703

Die Versuche beginnen jeweils um 9:00 und dauern bis ca. 17:00. Der erste Teil des Tages ist für Vorbesprechung und Versuchsdurchführung vorgesehen, während der zweite Teil des Tages der Protokollanfertigung (es existiert ein CIP-Pool im Institut für Biologie II) und für die Vorbereitung des nächsten Versuches dienen soll. **Am Montag, dem 24.9.2001, findet um 9:00 eine Vorbesprechung mit Prof. Wagner im Seminarraum S608 des AVZ statt.**

1.2. Vorwort

Dieses Praktikumsskript wurde in Anlehnung an das Praktikumsskript "Grundpraktikum Tierphysiologie" für Biologen entwickelt. Das Praktikum trägt der Tatsache Rechnung, daß der Schwerpunkt im Lehrstuhl für Zoologie/Tierphysiologie im Bereich der biologischen Informationsverarbeitung liegt. In der Vorlesung "Einführung in die Biologie für Informatiker" wird die Theorie zu den Praktikumsversuchen behandelt. Der Besuch der Vorlesung ersetzt allerdings die theoretische Vorbereitung für das Praktikum nicht. Beides zusammen - die theoretische und praktische Auseinandersetzung mit dem Stoff bilden eine optimale Vorbereitung für die Diplomvorprüfung, die Sie so bald als möglich (am besten direkt nach dem Semester) ablegen sollten.

Das Ziel dieses Praktikums ist es, den Studierenden praktische Erfahrungen im Fach Tierphysiologie zu vermitteln. **Mit einem experimentellen Fach wie der Tierphysiologie kann sich eine Studentin oder ein Student (und auch sonst niemand) nicht ohne eigene praktische Erfahrung vertraut machen.** Man muß sich den Stoff in besten Sinne des Wortes erarbeiten. Das alleinige Betrachten von Videos oder Filmen oder die Informationsaufnahme über Vorlesungen oder Bücher genügen nicht. Es zeigt sich immer wieder, daß die Studierenden durch den Kontakt mit Tieren, die eigene Präparation und die Beschäftigung mit Meßinstrumenten Erfahrung und Wissen gewinnen, welches sie ohne praktisches Tun nicht gewinnen würden. Oft kommt es zu einem "Ahaeffekt"; es wird einem plötzlich etwas klar, das man zwar wußte, aber nicht wirklich begriffen hatte, weil man das Problem nicht "ergriffen" hatte. Wir bieten den Studierenden auch die Möglichkeit, selbst zu vergleichen, was sie anhand von Computersimulation und mittels Ableitungen von Nervenpotentialen von Tieren lernen können (Versuche N1 und N2). Die Studierenden sollen also lernen zu beobachten, zu präparieren, zu messen, zu protokollieren, d.h. ihre Meßergebnisse in schriftlicher Form zusammenzufassen.

Wenn im Praktikum präpariert werden soll, stellt sich natürlich die Frage nach Tierversuchen. In der Physiologie werden die Funktionen eines Organismus oder seiner Organe untersucht. Das kann nur an lebendem Material geschehen. Deshalb werden im Grundpraktikum Tierphysiologie Tierversuche durchgeführt werden. Die Begründung für die Durchführung dieser Versuche liegt - wie oben schon ausgeführt - in den praktischen Fertigkeiten und dem zusätzlichen Wissensgewinn, welchen sich die Studierenden durch die praktische Arbeit aneignen. Die Tatsache, daß wir Tierversuche durchführen bedeutet aber, daß alle Beteiligten besonders sorgfältig vorgehen müssen. Wir sind ja mit den Tieren über die gemeinsame Evolution verwandt. Wir haben also eine Verantwortung gegenüber den Tieren, mit

denen wir arbeiten. Diese Verantwortung kommt in folgenden Verhaltensregeln zum Ausdruck:

1. Die Betreuer sind angehalten, vor jedem Versuch mit den Studenten den Versuchsaufbau und die -durchführung so genau durchzusprechen, daß ein Erfolg mit höchster Wahrscheinlichkeit garantiert ist.
2. Die Studierenden müssen dieser Verantwortung dadurch Rechnung tragen, daß Sie sich auf diese Versuche sehr gut vorbereiten.
3. Es wird kein Tierversuch im Sinne des Tierschutzgesetzes an Wirbeltieren durchgeführt.
4. Wenn möglich, werden wir nichtinvasiv arbeiten.
5. Wo wir invasiv arbeiten, geschieht das mit Invertebraten, welche nach einschlägigen Forschungsergebnissen weniger Schmerzen und Leiden empfinden als Wirbeltiere.
6. Das Praktikum ist so aufgebaut, daß möglichst wenige Tiere getötet werden müssen.
7. Außerdem enthält dieses Physiologiepraktikum Versuche am Menschen ("Selbstversuche"), durch die Tierversuche ersetzt werden können. Diese Versuche sind ungefährlich und nicht mit körperlichen Eingriffen verbunden. Trotzdem muß in jedem Falle vorsichtig und sauber gearbeitet werden, um Gefährdungen auszuschließen.

Die Studierenden sollen dieses Skript und die angegebene Literatur so genau durcharbeiten, daß Sie die Versuche möglichst selbständig ausführen können. Wir haben uns bemüht, den Kurs so aufzubauen, daß die Teilnehmerinnen und Teilnehmer ihre Kursvorbereitung weitgehend mit Hilfe eines Lehrbuches, der "Tierphysiologie" von Eckert (s. unten), durchführen können. Dies ließ sich nicht ganz konsequent einhalten: gelegentlich muß auf andere Lehrbücher (z.B. v. Campenhausen - wegen der Psychophysik) zurückgegriffen werden. Eine Liste empfohlener Lehrbücher wird unter 1.5. angegeben. Wir haben uns auch bemüht, die Anleitungen zu den einzelnen Versuche so detailliert zu gestalten, daß die Studierenden ihnen alle für den Versuch wichtigen Einzelheiten entnehmen können. Die Skripten sind als eigene PDF-Dateien auf dem Netz verfügbar.

Die Protokolle sollen zu Beginn eines Praktikumstages abgegeben werden. Bitte tun Sie das so rechtzeitig, daß die folgende Arbeit im Praktikum nicht verzögert wird.

An der Überarbeitung der Praktikumsanleitung waren die wissenschaftlichen Mitarbeiter unseres Hauses beteiligt. Für Hinweise auf Fehler und Verbesserungsvorschläge - am besten in schriftlicher Form - sind wir sehr dankbar.

Wir sind stark daran interessiert zu erfahren, ob Sie das Praktikum auch gut finden. Diese Beurteilungen führen wir auf freiwilliger Basis durch. Füllen Sie bitte diesen Bogen im Laufe des Praktikums aus. Am Ende bitten wir Sie, den Bogen an uns zurückzugeben. Die Rückgabe sowie die Auswertung erfolgt anonym.

Aachen, den 07.08.2001

Hermann Wagner

1.3. Allgemeine Hinweise

Bei den Experimenten bilden jeweils mehrere Studierende eine Experimentiergruppe. Jede Gruppe soll alle Versuche des Programms durchführen und für jeden Versuch ein gemeinsames Protokoll anfertigen. Die Protokolle sind in der Regel am nächsten Tag, jedoch spätestens zwei Wochen nach Ende des Praktikums bei dem jeweilig zuständigen Kursassistenten abzugeben, welcher das Protokoll auf Richtigkeit prüft und entweder akzeptiert oder zur Verbesserung zurückgibt. **Protokolle, die nachweislich von anderen Gruppen abgeschrieben sind, werden nicht akzeptiert.**

Jede Teilnehmerin und jeder Teilnehmer erhält zu Praktikumsbeginn einen Laufzettel, in dem an jedem Praktikumstag die Anwesenheit und später die Vorlage der genehmigten Protokolle von den zuständigen Kursassistentinnen und Kursassistenten testiert werden. Der Laufzettel ist aufzubewahren und bei Abholung des Praktikumsscheins abzugeben.

Die Apparaturen und Hilfsmittel bei den Versuchen sind sorgfältig und schonend zu behandeln. Bei Beschädigungen oder Zerstörungen (Glasbruch etc.) kann zur Reparatur/Wiederbeschaffung ein Ersatzgeld erhoben werden, das zu gleichen Teilen von allen Kursteilnehmerinnen und Kursteilnehmern zu entrichten ist. Die Studierenden sollen für die Versuche einen Schutzmantel und Präparierbesteck mitbringen.

1.4. Voraussetzungen für die Vergabe des Praktikumsscheines

- Regelmäßige Teilnahme an allen Kursen
- Vorlage einer vollständigen Protokollsammlung
- Vorlage des vollständig testierten Laufzettels
- ggf. Bezahlung des Ersatzgeldes

1.5. Literaturverzeichnis

Eckert R, Burggren W, French K (2000) Tierphysiologie, Thieme Verlag, 3. Auflage
Eckert M, Hertel W (1993) Praktikum der Tierphysiologie, Fischer-Verlag
Emmerich H (1980) Stoffwechselphysiologisches Praktikum, Thieme Verlag
Harten HU (1995) Physik für Mediziner, Springer-Verlag, 7. Auflage
Klinke R, Silbernagl S (1996) Lehrbuch der Physiologie, Thieme-Verlag, 2. Auflage
Penzlin H (1996) Lehrbuch der Tierphysiologie, Fischer Verlag, 6. Auflage
Sachs L (1992) Statistische Methoden, Springer-Verlag, 7. Auflage
Hanke W, Hamdorf K, Horn E, Schlieper C (1977) Praktikum der Zoophysiologie, Fischer-Verlag, 4. Auflage
Schmidt RF, Thews G (1995), Physiologie des Menschen, Springer Verlag, 26. Auflage
Stryer L (1990) Biochemie, Spektrum-Verlag, Heidelberg, 5. Auflage
von Campenhausen C (1993) Die Sinne des Menschen, Thieme Verlag, 2. Auflage
Wehner R, Gehring W (1995) Zoologie, Thieme Verlag, 23. Auflage

1.6. Hinweise zur Anfertigung der Protokolle

Ein wesentliches Ziel dieses Grundkurses besteht in der Führung von informativen Versuchsprotokollen. Das Versuchsprotokoll soll

- 1) eine übersichtliche Dokumentation aller während des Versuchs gewonnenen experimentellen Rohdaten (Beobachtungen, Meßwerte, Schreibpapierfahnen, Computerausdrucke usw.) beinhalten,
- 2) eine verständliche Auswertung der Rohdaten gemäß der Angaben in den Versuchsanleitungen (Berechnung von Endwerten, Statistik, graphische Darstellungen, Tabellen usw.) enthalten,
- 3) der Kursbetreuerin oder dem Kursbetreuer, die(der) die Protokolle durchsieht, zeigen, daß der Versuch in seinem Ergebnis verstanden worden ist,

- 4) für die Studierenden eine persönliche Erinnerungshilfe sein, die es ihnen auch später noch erlaubt nachzuvollziehen, welches Experiment, wann, wie und mit welchem Ergebnis durchgeführt wurde und
- 5) dabei helfen, die Fähigkeit zu entwickeln, die Konzeption, den Ablauf und die Ergebnisse der Experimente kurz und präzise, aber verständlich, darzustellen.

Das Protokoll sollte folgende Angaben enthalten:

Gruppennummer, Jahrgang, Versuchskennzeichen:

Name(n):

Einleitung

In der Einleitung sollen die Fragestellung und das Versuchsziel kurz skizziert werden (höchstens eine halbe Seite). Bitte schreiben Sie dabei aber nicht einfach die einführenden Abschnitte der Versuchsanleitungen ab.

Material und Methoden

Ein Protokoll muß genaue Angaben der Versuchsbedingungen enthalten, unter anderem die Versuchszeit (Datum, Tageszeit), Art, Geschlecht, Alter, Herkunft und Zustand des Versuchstieres. Wenn ein besonderer Versuchsaufbau gewählt worden ist, der nicht in den Anleitungen erklärt wird, soll der Versuchsaufbau im Protokoll skizziert werden.

Resultate

Der Zeitverlauf und die Versuchsdurchführung müssen genau protokolliert werden. Überlegen Sie sich vor allem, wie Sie die Versuchsergebnisse und die Versuchsdurchführung darstellen können. Diese Darstellung sollte so detailliert sein, daß ein Dritter den Versuch unter gleichen Bedingungen wiederholen kann. Stellen Sie die Versuchsergebnisse möglichst in ausgewerteter, überarbeiteter Form mit Tabellen, Graphen und Formeln dar. Experimentelle Ergebnisse müssen unabhängig von der Interpretation und dem Versuchsziel dargestellt werden.

Diskussion

In diesem Teil sollen Sie Ihre Meßdaten interpretieren und erörtern, warum ein Ergebnis eventuell im Vergleich zur angegebenen Literatur zu hoch oder zu niedrig ausfiel, überhaupt nicht zustande kam oder warum es so und nicht anders aussieht. Es ist also wichtig, daß Sie mögliche Fehler und deren Ursachen während eines Experiments erkennen und erläutern. Auch Verbesserungsvorschläge sind sinnvoll.

Literatur

Es ist unbedingt wichtig, daß Studenten auch die Literatur, die Sie für die Abfassung der Protokolle verwendet haben, angeben, auch wenn es "nur" Lehrbücher gewesen sind.

Für die Anfertigung der Protokolle stehen Rechner im institutseigenen CIP-Pool zur Verfügung.

3. Bewertungsbogen



INSTITUT FÜR BIOLOGIE II
LEHRSTUHL FÜR
ZOOLOGIE/TIERPHYSIOLOGIE

Prof. Dr. Hermann Wagner

Aachen, den 07.08.2001

An die
TeilnehmerInnen
des Praktikums "Biologie für Informatiker"
Teil Tierphysiologie

Kopernikusstraße 16
D-52074 AACHEN
Tel. 0241-804835
FAX: 0241-8888 133
e-mail: wagner@bio2.rwth-aachen.de

Betreff: Beurteilung des Praktikums

Sehr geehrte Damen und Herren,

es interessiert uns, wie das Praktikum bei Ihnen ankommt, und wir bitten Sie deshalb um eine Bewertung der Versuche, die Sie durchführen. Am besten tragen Sie Ihre Bewertungen nach jedem Versuch ein. Wir sammeln die Formulare am letzten Versuchstag ein. Vielen Dank im Voraus!

Bitte geben Sie Noten von 1-6, mit 1=sehr gut, 2=gut, 3=befriedigend, 4=ausreichend, 5=mangelhaft, 6= ungenügend. Bitte urteilen Sie nicht mit „ja“ oder „nein“, weil wir nicht wissen, wie wir diese Beurteilung mit den Noten kombinieren sollen.

Versuchscode (z.B. N1,N2,M,...)	N1	N2	M	S	BK
Verständlichkeit des Manuskripts					
Vorbesprechung					
Versuchsaufbau					
Versuchsergebnisse					
Hat der Versuch Ihren Erwartungen entsprochen?					
Betreuung durch die/den Assistenten					

Eigene Vorschläge:

Bitte diese Seite am Ende des Praktikums abtrennen und zur anonymen Auswertung abgeben.