

Bericht über Konzeption und Durchführung einer physiologischen Übung im Bereich der Humanbiologie

von
Renate Fuchs

I n h a l t

I. Konzeption

II. Lernziele

III. Allgemeine Gesichtspunkte bei der Durchführung

IV. Zwei Beispiele: Geruch und Geschmack, Ergometrie

V. Zusammenfassung

Die Übung wurde gemeinsam mit Frau Dr. Gesa Gruber geplant und durchgeführt.

I. Konzept

Nach der Neueinrichtung und dem Ausbau der Räume für das Wahlfach Biologie an der PHB ergab sich zum erstenmal die Möglichkeit, die für die Ausbildung im Wahlfach Biologie notwendigen physiologischen Übungen durchzuführen.

Apparate und Einrichtungen stellen jedoch nur Voraussetzungen für sinnvolles Lernen dar; der Inhalt der Übungen selbst muß als Element der Lehrerausbildung konzipiert werden.

An der FU existieren im Fachbereich Biologie für Zoologie und Botanik historisch gewachsene physiologische Übungen; humanbiologisch-physiologische Übungen gibt es dagegen nicht. Einziges Vorbild der angestrebten Übungsform könnten die physiologischen Übungen der Humanmediziner sein. Sie bestehen z. T. darin, daß mit Hilfe von Präparationen von Fröschen, Ratten, Mäusen physiologische Phänomene registriert und interpretiert werden und die gewonnenen Erkenntnisse auf die humanphysiologische Ebene übertragen (projiziert) werden.

Unzweifelhaft lassen sich in solchen Übungen mannigfaltige Fähigkeiten erwerben und Methoden erproben, die der Forderung nach Überprüfbarkeit und Reproduzierbarkeit, wie sie in den Naturwissenschaften gestellt werden, gerecht werden.

Doch würde ein solcher Ansatz bereits im Hinblick auf die zeitlichen Möglichkeiten, die innerhalb dieser Übung gegeben sind, zu Schwierigkeiten führen.

Es wäre sehr sinnvoll, wenn diese Möglichkeiten des Erlernens und Nachprüfens von physiologischen Phänomenen bei der Beschränkung auf einen Bereich der Physiologie oder gemeinsam in zoologisch-physiologischen Übungen angeboten werden könnten, um sowohl für Zoologie als auch Humanbiologie geltende allgemeine Physiologie vermitteln zu können.

Unter Berücksichtigung der besonderen Bedingungen des Lehrer-

studiums und im Hinblick auf die dadurch gesetzten zeitlichen und organisatorischen Rahmenbedingungen ergab sich bei der Konzeption humanphysiologischer Übungen die Aufgabe, die Lernprozesse exemplarisch zu konzentrieren. Dabei mußten folgende Forderungen berücksichtigt werden:

1. Es durfte sich nicht bloß um vorbereitende Übungen handeln, sondern der Übungsinhalt mußte von vornherrein auf spezifisch humanphysiologische Phänomene orientiert sein.
2. Die Lernsituation sollte so strukturiert sein, daß so weit wie möglich die Eigenerfahrung der Studenten ins Experiment mit einbezogen werden konnte.
3. Die Lernsituation sollte die Verallgemeinerung und Übertragung experimenteller Ergebnisse ermöglichen und auf diese Weise in allgemeine physiologische Fragestellungen führen.
4. Geübt werden sollten kooperative Lernformen (Partnerarbeit).

II. Lernziele

Auf der Basis der konzeptionellen Vorentscheidung wurde auf der Ebene von

1. Thematischer Schwerpunktbildung
2. Erwerb von Fertigkeiten
3. Lernformen

folgende Zielentscheidung gefällt.

1. Thematische Schwerpunkte aus spezifisch-humanbiologischen Bereichen

- 1) aus dem Bereich von Wahrnehmung
- 2) aus dem Bereich von Leistung
- 3) Untersuchungen von Blut und Urin

1.1 Angesprochen sind hierbei folgende physiologische Teilgebiete aus der Sinnesphysiologie:

- die Hautsinne
- Geruch und Geschmack
- Gehör und Gleichgewicht
- optische Wahrnehmung

Lernziele:

Dabei kommt es darauf an, daß die einzelnen Sinnesleistungen nicht als selbständige begriffen werden, sondern in der Art ihres Zusammenwirkens, und daß die Einsicht vermittelt wird, daß Wahrnehmungsleistungen nicht nur organische Voraussetzungen haben, sondern auch von Lernprozessen abhängig sind.

1.2 Angesprochen sind bei der Leistungsphysiologie folgende Bereiche:

- Kreislaufphysiologie
- Atemphysiologie
- Ergometrie

Lernziele:

Dabei kommt es darauf an, Einsicht in die Meßbarkeit von physiologischem Sachverhalten und in die Verwertbarkeit der gemessenen Daten zu gewinnen, wie z. E. die Aussagekraft einfacher Untersuchungsmethoden gegenüber den in der Ergometrie standardisierten Meßmethoden zur Kenntnis zu nehmen. Zugleich soll die Abhängigkeit individueller Leistungsfähigkeit von ihren wesentlichen biologischen Faktoren, wie Alter, Geschlecht,

Trainingszustand, Leistungsbereitschaft und anderen aktuellen Dispositionen, erkannt werden.

1.3 Angesprochen sind hierbei die Bereiche:

- Salz-Wasser-Haushalt
- Blutphysiologie

Lernziel:

Dabei kommt es darauf an, den Aussagewert einfacher Untersuchungen von Körperflüssigkeit in den Zusammenhang der Betrachtung der Funktion des Gesamtorganismus zu stellen. Zudem ergibt sich hierbei besonders die Möglichkeit, dem fatalen Hang nach Informationen über pathologische Erscheinungsformen unter dem Gesichtspunkt der Interpretation von sogenannten biologischen Normwerten nachzugehen.

Als nicht wünschenswertes aber eindrucksvolles Nebenprodukt ergab sich während der physiologischen Übungen die Feststellung eines Frühdiabetes, mehrerer Refraktäranomalien einer Rot-Grün-Schwäche, zahlreicher Harnwegsinfektionen, leichter Anämien, labiler Kreislaufregulationen.

2. Jede biologische Übung geht einher mit dem Erwerb von Fertigkeiten, d. h. unter anderem mit dem Üben in der Anfertigung von Verlaufsprotokollen und mit dem Erlernen des Umgangs mit Geräten, die Einsicht in physiologische Phänomene sichtbar, meßbar, nachprüfbar machen. Es werden zu diesem Zwecke Geräte eingesetzt, die auch außerhalb dieser Veranstaltung "täglichen" Einsatz finden und deren Funktionsweise und Anwendungsbereiche mitgelernt werden.

Als Lernziele ergeben sich:

- die Gehörüberprüfung und die Sehtests werden an Geräten geübt, wie sie in der schulärztlichen Praxis benutzt werden,
- die Leistungsmessungen werden an Ergometern durchgeführt, wie sie in Leistungszentren und den neuen BIZ in Berlin vorhanden sind,
- Blutbilder werden mit Photometern ausgewertet, die auch in anderen Bereichen der Biologie Einsatz finden,
- die Messung des Blutdrucks wird jedem Laien vertraut,
- der Umgang mit dem Mikroskop wird in anderem Sachzusammenhang geübt.

Neben der selbstverständlichen Handhabung dieser Hilfsmittel soll dem Studenten auch die Befangenheit vor notwendigen diagnostischen Verfahren genommen werden, um damit der gesundheitserzieherischen Forderung gerecht zu werden, die Bereitschaft zur Inanspruchnahme von Präventivmaßnahmen und Vorsorgeuntersuchungen bei Lehrern und Schülern zu fördern.

3. In einem Kurs für Lehrerstudenten kommt der Art der Vermittlung biologischer Einsichten eine besondere Bedeutung zu. Durch die Bindung von Erkenntnis an Eigenerfahrung wird im exemplarischen Lernprozeß die Vermittlung von Fachkenntnis möglich, ohne daß der Bezug auf die wissenschaftliche Systematik dabei verlorengehen muß. Dem dient auch die Einbeziehung von Alltagsfragen, die zum Teil mit erwartbaren Kinderfragen zusammenfallen, deren Beantwortung es physiologischer Einblicke und Kenntnisse bedarf. Auf diese Weise wird auch der Umgang mit Fachbüchern an die Erzeugung einer pädagogischen Motivation geknüpft und für den Erwerb von Überblickswissen motiviert.

Da die Versuche überwiegend in Partnerarbeit durchgeführt werden, wird in einem fachspezifischen Lernprozeß neben der speziellen zugleich die für den Lehrer besonders wichtige allgemeine Beobachtungsfähigkeit gefördert.

III. Allgemeine Gesichtspunkte bei der Durchführung

Zu Beginn jeder Übung findet eine theoretische Einführung statt, die sich überwiegend darauf beschränkt, die durchzuführenden Versuche in den Rahmen der physiologischen Teilbereiche einzubetten, also unter dem Gesichtspunkt, welche physiologischen Erkenntnisse können mit welchen Versuchen nachgeprüft werden. Grundlagen der Physiologie der einzelnen Teilgebiete werden vorausgesetzt und nur, wenn sie zur Erläuterung einer Versuchsanordnung notwendig sind, kurz angesprochen. Es erscheint nicht sinnvoll, Vorlesung mit dem Praktikum zu koordinieren, zumal dann eine unzulässige Beschränkung physiologischer Fragestellungen auf die Übung hin eintreten würde und Teilgebiete der Humanbiologie, die sich unseren experimentellen Möglichkeiten entziehen (z. B. Hormonhaushalt), zwangsläufig wegfallen müßten.

Um die Einarbeitung (und Wiederholung) in bestimmte physiologische Teilgebiete zu erleichtern, werden den Studenten eine Woche vorher von uns ausgewählte und zusammengestellte Grundlagenpapiere zur Verfügung gestellt. Außerdem wird ein Fragenkatalog ausgehändigt, der Fragen mit zum Teil Wiederholungscharakter, aber auch Alltagsfragen aus den Bereichen enthält (wir sind dankbar für Ergänzungsvorschläge). Dadurch soll intendiert werden, hiermit für den Umgang mit physiologischer Fachliteratur und auch populärwissenschaftlichen Büchern zu motivieren und zu üben und über die Anknüpfung an Alltagserfahrungen die Auseinandersetzung mit physiologischen Fragen zu ermöglichen.

Bei der Übung im engeren Sinne wird unter Anleitung der Umgang mit Geräten geübt, Hilfestellung bei der Durchführung von Versuchen geleistet und auf die ordnungsgemäße Messung und Registrierung der gewonnenen Daten geachtet.

Bei der anschließenden Besprechung der gewonnenen Versuchsergebnisse werden individuelle Meßdaten in den allgemeinen physiologischen Zusammenhang gestellt. Es wird Stellung genommen zu der Wertigkeit der gewonnenen Meßdaten, Fehlerquellen, die in der Durchführung und in der Beschränkung der Meßmethoden liegen, aufgezeigt.

Besondere Bedeutung wird der Besprechung des als "Hausaufgabe" beantworteten Fragenkatalogs zugemessen. Es stellt sich heraus, daß die Fragen zum Teil mit Vorwissen beantwortbar sind, aber gerade die Alltagsfragen Antworten hervorbringen, die sich als perpetuierter vorurteilsvoller Fehlglaube erweisen (der Thymus als Wachstums"drüse" scheint unausrottbar). Die Studenten machen in zunehmendem Maße die Erfahrung, daß die sachgerechte Beantwortung nur durch Ausnutzung unterschiedlichster Informationsquellen möglich ist. Da die Fragen z. T. quer zu den einzelnen Wissenschaftsgebieten, sowohl im Niveau als auch in der Ausführlichkeit ihrer Beantwortung stehen, ist die Grundlage gelegt für ein allgemeines Überfließen des Informationsbedürfnisses. Sehr rege teilt sich der Wunsch nach persönlicher Auskunft über weitere Sachfragen und die Erläuterung individueller Erfahrungen mit, so daß die Veranstalter die in diesem Rahmen sinnvolle Funktion von "Antwortkästen" übernehmen.

IV. Zwei Beispiele: Geruch und Geschmack-Ergometrie

An Hand von zwei Übungsbeispielen, zum einen aus dem Bereich der Sinnesphysiologie - Geruch und Geschmack -, zum anderen aus dem Bereich der Leistungsphysiologie - standardisierte Messungen am Ergometer -, sollen die Arbeitsweise und die Lernziele etwas näher ausgeführt werden. Zu diesem Zweck sind die Originalarbeitsbögen in die Darstellung mit aufgenommen worden.

1. Geruch und Geschmack

- 1.1. Die Versuchsanordnungen zur Prüfung von Geruchs- und Geschmacksempfindungen sind sehr einfach. Es handelt sich um verschiedene Flüssigkeiten, die durch den Geruch identifiziert bzw. um verschiedene Substanzen, die durch Geruch und Geschmack erkannt werden sollen. Bei der Besprechung der Ergebnisse wird vor allem Wert darauf gelegt, daß die Sinnesqualitäten Riechen und Schmecken, wie z. B. beim Eßvorgang und wie man aus eigener Erfahrung weiß, nicht isoliert voneinander wahrgenommen werden können und daß die Benennung von Gerüchen nur dann gelingt, wenn der Stoff bekannt ist oder der Geruch Assoziationen mit bekannten Gerüchen auslöst: es riecht wie ... In einer weiteren Versuchsanordnung werden beim Partner die verschiedenen Areale der Geschmacksqualitäten auf der Zunge gereizt und in den Zusammenhang mit der Lokalisation unterschiedlicher Innervation in Verbindung gebracht.
- 1.2. Bei der theoretischen Besprechung wird auf die speziellen anatomischen, physiologischen und chemischen Voraussetzungen der Sinnesmodalitäten Geruch und Geschmack eingegangen, die Verarbeitung dieser Sinneseindrücke im Gehirn berücksichtigt und die allgemeinen Gesetzmäßigkeiten der Sinnesphysiologie im Hinblick auf diese Sinnesorgane angewendet.
- 1.3. Bei der Auswertung des Fragenkatalogs bieten sich eine Vielfalt der Verknüpfungspunkte zu anderen biologischen Fragestellungen, wie z. B. Bedeutungswandel des Geruches in der Stammesgeschichte, entwicklungsphysiologische Aspekte der Altersabhängigkeit der Geschmacksempfindlichkeit, Fragen der Körperhygiene im Zusammenhang mit der Wirksamkeit von Erzeugnissen der kosmetischen Industrie sowie die Berücksichtigung sozialer Lernprozesse.

Arbeitsbogen zum Thema Geruch und Geschmack

- I. Prüfen Sie die Flüssigkeiten der Gefäße 1 - 10 auf ihren Geruch hin (wobei rechtes und linkes Nasenloch getrennt sowie beide gemeinsam riechen sollten), beschreiben Sie den Geruch, vermerken Sie eine Gedankenassoziation (... "faule Eier", "Sommer" ...) und geben Sie an, um welche Flüssigkeit es sich handeln könnte.

	Geruchsbeschreibung	Gedankenassoziation	vermuteter Stoff
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

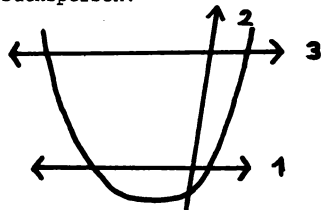
- II. Versuchen Sie diese ähnlich aussehenden weißen Pulver in den Gefäßen A - F
1. auf ihren Geruch hin zu prüfen und eine Vermutungsdiagnose zu stellen,
 2. auf ihren Geschmack hin zu prüfen (vorsichtig!) und eine Vermutungsdiagnose zu stellen,
 3. sich auf Grund geruchlicher und geschmacklicher Prüfung zu entscheiden, um welchen Stoff es sich handeln könnte.

	Geruchs-		?	Geschmacks-		?	vermuteter Stoff
	Intensität	Qualität		Intensität	Qualität		
A							
B							
C							
D							
E							
F							

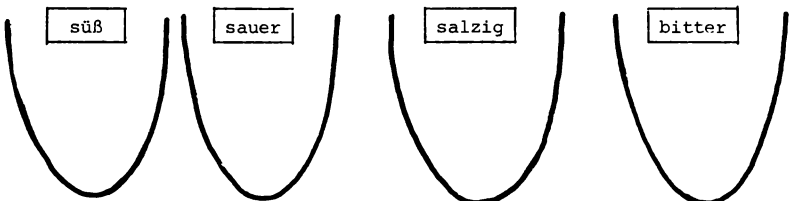
- III. Versuchen Sie zu ermitteln, ob bestimmte Geschmacksqualitäten auf der Zunge zu lokalisieren sind. Streichen Sie mit einem in Teststoff getränkten Watteträger über die ausgestreckte Zunge einer Versuchsperson:

1. quer über die Zungenspitze,
2. die Außenseite der Zunge entlang von vorne nach hinten,
3. quer über den Zungengrund.

Nehmen Sie "bitter" zuletzt!!



Die für die verschiedenen Geschmacksqualitäten ermittelten Lokalisationen einzeichnen.



Fragen zum Thema "Geruch und Geschmack" - physiologische Übungen

1. Wovon hängt es ab, ob ein Stoff Geruchsempfindungen auslöst?
(mindestens 5 Angaben)
2. Welche Vorgänge können reflektorisch durch Gerüche ausgelöst werden?
(mindestens 5 Angaben)
3. Wie wirkt sich Schnupfen auf das Geruchsorgan aus?
4. Wieso kann Ozon "Geruch vertilgen"?
5. Werden Gerüche, denen man über längere Zeit ausgesetzt ist, verstärkt oder abgeschwächt empfunden?
6. Wie wirken desodorierende Kosmetika?
7. Welche Geschmacksrezeptoren erregt Pfeffer?
8. Wie werden Geschmacksempfindungen bei verletzter oder verbrannter Zunge empfunden - verstärkt oder abgeschwächt? Warum?
9. Wie wirkt Zigarettenrauch auf Geruchs- und Geschmacksrezeptoren?
10. Wovon ist der Wohlgeschmack einer Speise abhängig?
(mindestens 6 Angaben)
11. Was geschieht beim "Schnüffeln"?
12. Warum unterscheidet sich der Körpergeruch eines Erwachsenen von dem eines Kindes?
13. Können Kinder "besser" schmecken?

2. Ergometrie

Dieser Übungsteil wird an zwei Terminen durchgeführt, da die Untersuchungen zeitaufwendig sind und den Studenten Gelegenheit gegeben werden soll, die verschiedenen Versuchsanordnungen zu durchlaufen.

2.1. Umgang mit den Geräten

Es bedarf einer Übungsphase, bis der Umgang mit den Ergometern selbstverständlich geworden ist; z. B. die Einstellung unterschiedlicher Belastungsstufen, Einhalten einer bestimmten Tretbelastung. Als Schwierigkeit hat sich erwiesen, daß schon das Pulszählen und erst recht das Blutdruckmessen (obwohl vorher bei unstandardisierten Kreislaufversuchen geübt) beim Versuchspartner, der auf dem Ergometer Arbeit leistet, Mühe bereitet. Seit neuerem besteht eine ständige Kontrollmöglichkeit durch ein zusätzlich angeschlossenes automatisches Blutdruckpulsregistriergerät, so daß Sicherheit gewonnen wird durch die Überprüfbarkeit der eigenen gewonnenen Meßdaten.

2.2. Durch die Erprobung unterschiedlicher Meßverfahren, die alle dazu dienen, Aussagen über die aktuelle körperliche Leistungsfähigkeit zu ermöglichen, wird sowohl die Motivation geweckt, sich mit den theoretischen Grundlagen der Ergometrie auseinanderzusetzen, als auch das Bedürfnis gestillt, Aussagen über die eigene Leistungsfähigkeit zu erhalten, sie bei der Interpretation in den Zusammenhang mit den Werten der anderen Versuchspersonen zu stellen. Hierbei erwies es sich, daß die in unstandardisierten Versuchen ermittelten allgemeinen Werte aus dem Bereich der Kreislaufphysiologie ihre Bestätigung fanden. Bei den standardisierten Messungen lassen sich nun die zwar theoretischen

bekannten Einflußgrößen auf die Leistungsfähigkeit - Geschlecht, Alter, Allgemeinzustand, Zigarettenkonsum und vor allem Trainingszustand - für die Übungsteilnehmer nachweisen. Vor allem durch den Vergleich der Ergebnisse von sporttreibenden und "unsportlichen" Studenten ließ sich der Einfluß des Trainingszustandes auf die Leistungsfähigkeit eindrucksvoll demonstrieren. Manche Biologie-Studenten waren so entsetzt über ihre Werte, daß sie spontan beschlossen (zumindest verbal), regelmäßig Sport zu treiben oder das Fahrrad aus dem Keller zu holen und zu benutzen. Der gesundheitserzieherische Aspekt erscheint hierbei evident.

- 2.3. In der theoretischen Einführung wird u. a. auf die biochemischen Grundlagen der indirekten Kalorimetrie eingegangen und die Einsatzmöglichkeiten der Ergometrie in Leistungs- und Arbeitsphysiologie berücksichtigt.

Bei der Besprechung des Fragenkatalogs kann wiederum sowohl auf Altersprobleme als auch auf spezifische Fragestellungen der Leistungsphysiologie eingegangen werden. Die Einbeziehung von anderen biologischen Fragestellungen, wie aus dem Bereich der Entwicklungsphysiologie und Sexualphysiologie als Grundlage der Differenzierung der Leistungsfähigkeit, kann Berücksichtigung finden.

Arbeitsbogen Ergometrie

	<u>in Ruhe</u>
Alter:	Pulsfrequenz:
Größe:	Atemfrequenz:
Gewicht:	Blutdruck:

Waren Sie in den letzten 14 Tagen erkrankt?
 Haben Sie heute nacht zu wenig geschlafen?
 Haben Sie heute ausreichend gegessen?
 Wieviele Zigaretten rauchen Sie täglich?
 Wieviele haben Sie heute schon geraucht?
 Sind Sie völlig untrainiert, gelegentlich körperlich tätig,
 regelmäßig körperlich tätig - ... x pro Woche, Konditions-
 training ... x pro Woche?
 Fühlen Sie sich heute genauso leistungsfähig wie sonst?

1. Prüfung der körperlichen Leistungsfähigkeit auf dem Fahrrad-
ergometer

(Der Weg auf dem Fahrradergometer wird konstant gehalten:
 1 Umdrehung = 2 x durchtreten = 6 m)

Man gibt die Belastung in Watt an und belastet z. B.

o : 1,5 Watt pro kg Körpergewicht

untrainiert o : 1 Watt pro kg Körpergewicht

eigene Belastung: Watt

Fahrradergometerprotokoll:

Minuten	Belastung	Pulsfrequenz	Atemfrequenz	Blutdruck	besond.
0					
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					

2. Ermittlung der P W C₁₇₀ (Puls working capacity) Herz-
frequenz 170/Min.

Herzfrequenz und Leistung stellen ein Verhältnis dar, aus dem Rückschlüsse auf die derzeitige körperliche Leistungsfähigkeit - Kondition gezogen werden können. Um vergleichbare Werte zu erhalten, wird die eigene Arbeitskapazität am Fahrradergometer für die gedachte Herzfrequenz von 170/Min. bestimmt (rechnerisch, tabellarisch, grafisch). Je höher der Wert der P W C₁₇₀ - ausgedrückt in Watt oder kp m/Min. - ist, desto größer ist die körperliche Leistungsfähigkeit.

eigener Wert P W C₁₇₀/kg Körpergewicht:

Normalwerte P W C₁₇₀: ♂ - 2,5-3 Watt/kg ♀ - 2-2,5 Watt/kg

3. Ermittlung der maximalen O₂ - Aufnahme (nach Åstrand)

Durch jeden verstoffwechselten Liter O₂ entstehen 4,7 - 5,05 Cal/kg Körpergewicht, d. h. da im Stadium des "steady state" die Sauerstoffaufnahme dem Energieumsatz entspricht, lassen sich aus der Sauerstoffaufnahme Rückschlüsse auf die aerobe Arbeitskapazität ziehen. Je größer der Sauerstofftransport ist, umso leistungsfähiger ist der Betreffende.

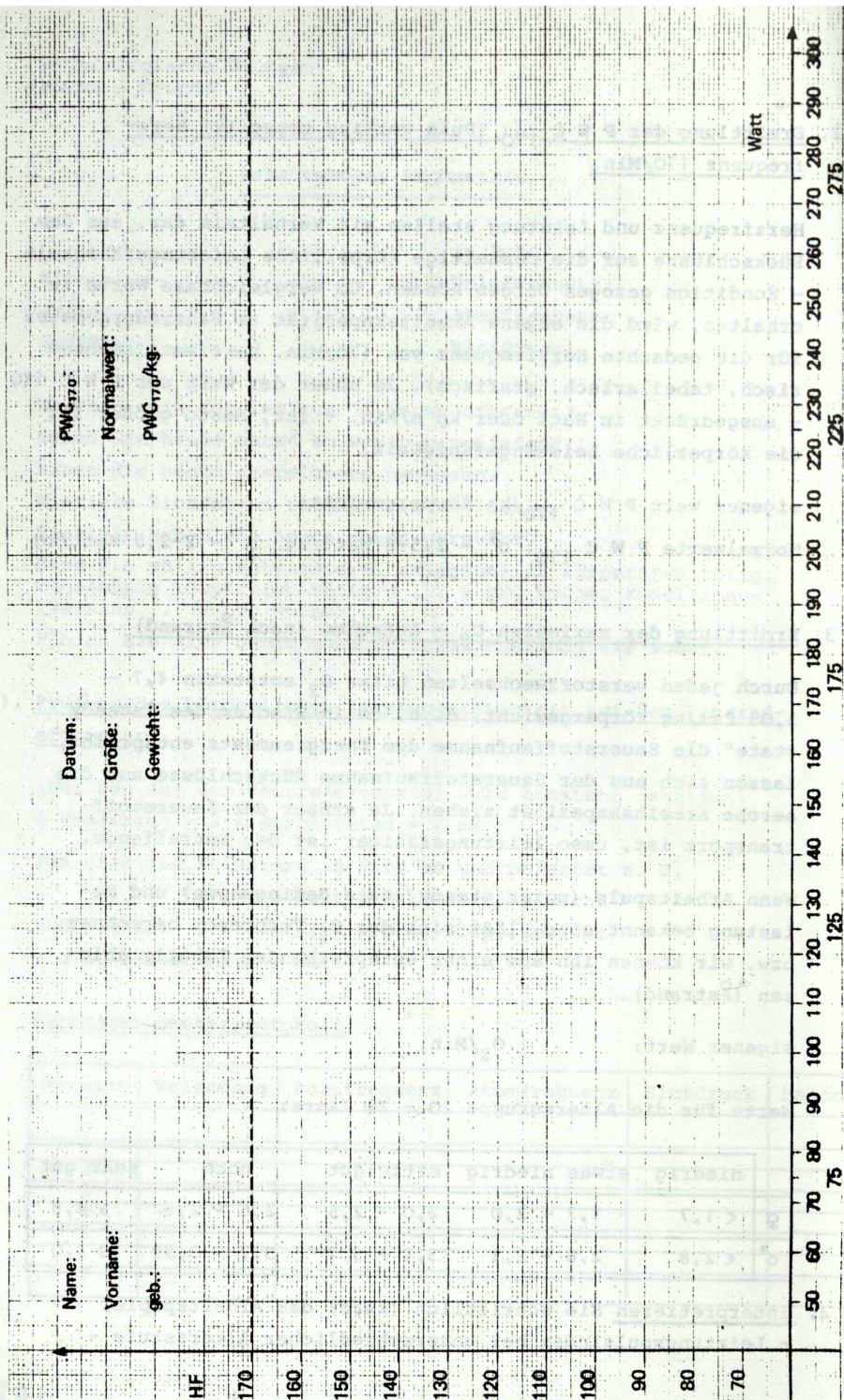
Wenn Arbeitspuls (unter steady state Bedingungen) und Belastung bekannt sind, läßt sich der O₂-Verbrauch berechnen, bzw. wir können ihn aus einer entsprechenden Tabelle ablesen (Åstrand).

eigener Wert: 1 O₂/Min.

Werte für die Altersgruppe 20 - 29 Jahre:

	niedrig	etwas niedrig	mittelgut	hoch	sehr gut
♀	< 1,7	1,7 - 2,0	2,0 - 2,5	2,5 - 2,8	> 2,8
♂	< 2,8	2,8 - 3,1	3,1 - 3,7	3,7 - 3,99	> 4,0

4. Interpretieren Sie schriftlich (kurz) das Arbeitspapier
- Leistungspulsindex bei unterschiedlicher Altersstufe -



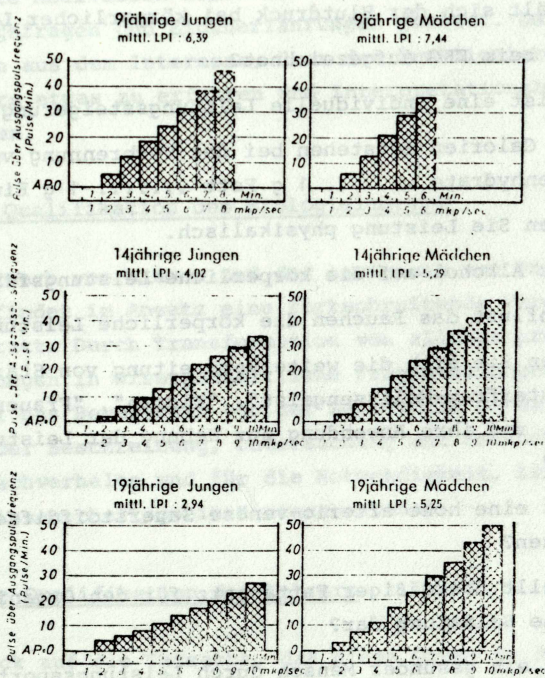


Abb. 21. Anstieg der Pulsfrequenz bei kontinuierlich steigender Belastung am Fahrradergometer im Alter von 9, 14 und 19 Jahren bei Jungen und Mädchen

Fragen zum Thema Ergometrie

1. Warum entsteht im Muskel Milchsäure?
2. Wie verhält sich der Blutdruck bei körperlicher Leistung?
3. Was wird beim EKG aufgezeichnet?
4. Wodurch ist eine individuelle Leistungssteigerung möglich?
5. Wieviele Calorien entstehen bei der Verbrennung von
1 g Kohlenhydrate 1 g Fett 1 g Eiweiß
6. Definieren Sie Leistung physikalisch.
7. Wie wirkt Alkohol auf die körperliche Leistungsfähigkeit?
8. Wie beeinflusst das Rauchen die körperliche Leistungsfähigkeit?
9. Wie würden Sie sich die weite Verbreitung von Stärkungsmitteln wie "Klosterfrau-Melissengeist", "Eidran", "Frauengold", "Galama" ... und ihre Anwendung zur Hebung der Leistungsfähigkeit erklären?
10. Wofür ist eine hohe arterio-venöse Sauerstoffdifferenz ein Kennzeichen?
11. Wieso stellt übermäßiger Fettansatz für den Organismus eine erhebliche Belastung dar?
12. Kann sich ein gesunder Mensch durch Leistungssport einen Herzschaden zuziehen?
13. Warum haben Männer mehr Kraft als Frauen?
14. Warum sterben gelegentlich Leute bei der Ausübung von Sport?

V. Zusammenfassung

Die Zielsetzungen des Kurses liegen auf verschiedenen Ebenen, die im folgenden noch einmal stichwortartig benannt werden sollen.

Motivation

Es wird die Motivation durch die Anerkennung und Einbeziehung von Alltagsfragen und Eigenerfahrungen genutzt. Dazu kommt die Motivation aus dem Interesse, über das Funktionieren des eigenen Körpers etwas zu erfahren und Interpretationsmöglichkeiten zu bekommen.

Fachliche Qualifikation des Biologielehrers

Mit dem Erwerb von Wissen und der Aneignung von Untersuchungsmethoden findet im Ansatz eine fortschreitende Verwissenschaftlichung statt. Durch Transformation von alltagssprachlichen Formulierungen in wissenschaftliche Fragestellungen entwickelt sich dabei das Bewußtsein von der Reichweite unterschiedlicher Methoden der Beschreibung, Untersuchung und Deutung physiologischer Sachverhalte und für die Notwendigkeit, Erkenntnisse anderer Wissenschaftsgebiete einzubeziehen.

Allgemeine Qualifikation des Lehrers

Im Hinblick auf die Tatsache, daß diese Übung im Rahmen der Lehrerausbildung stattfindet, gewinnen neben den fachspezifischen folgende Aspekte noch eine besondere Bedeutung:

Wachsende Beobachtungsfähigkeit und die Vertiefung seiner physiologischen Kenntnisse versetzen den Lehrer über seine Rolle als Vermittler von Sachwissen hinaus in die Lage, mehr über die Schüler zu erfahren:

z. B. über entwicklungsbedingte Formen der Wahrnehmung und Leistungsfähigkeit als Aspekte der sozio-kulturellen und anthropogenen Voraussetzungen von Unterricht.

Aus der Verbindung dieser Zielsetzungen begründet sich die hochschuldidaktische Relevanz der Übung.

