

## Human experiments for student's lab course (e. g. motor learning): Alternative to sim-"experiments"

H.-V. ULMER, Dept. Sportphysiology , FB 26, Univ. of Mainz, D 55099 MAINZ,  
<http://www.uni-mainz.de/FB/Sport/physio/>

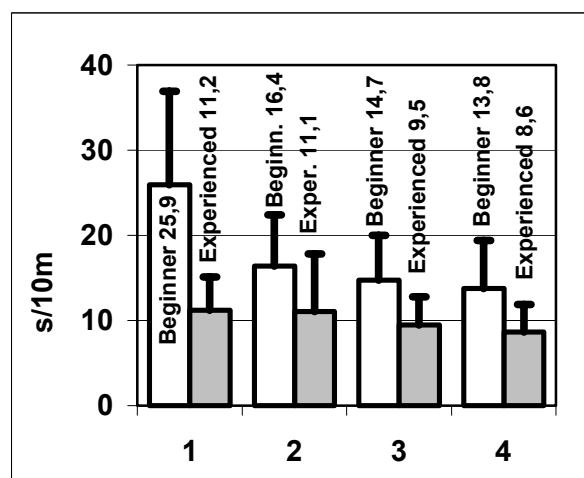
### ABSTRACT

During the 2002-congress a nystagmus-experiment as part of a fund of ca. 40 non invasive experiments concerning motor system, muscle, respiration, circulation and thermoregulation was presented. These experiments include activities in small groups lasting ca. 15 min each, enabling rotation within the groups. Integrated in lab courses (Praktika), these experiments include handicraft aspects (essential for the future physician) and a bit-transfer for physiological knowledge, in contrast to sim-"experiments" with their artificial unrealistic world. The presented experiment requires a subject driving pedalo (a device, often used for patients with motor disturbances), a keeper of the minutes (stopwatch) and an assistant. The subject has to perform pedalo-driving over 10 m four times, the needed time is recorded. The motor challenge results from a new coordination of posture and motion, the experimental design enables to differentiate between beginners and slightly experienced subjects. More experiments see homepage:

<http://www.uni-mainz.de/FB/Sport/physio/pdffiles/325wAAZ.pdf>,

<http://www.uni-mainz.de/FB/Sport/physio/pdffiles/343Tuebingen.pdf> and

<http://www.uni-mainz.de/FB/Sport/physio/pdffiles/354AtmungPrakt03.pdf>



**Fig 1:** Typical learning behaviour of 27 beginners and 26 slightly experienced subjects (M+SD). Experim. leaders: E. HASSENBACH, F. LANGE, T. LANGEN

ULMER, H.-V.: Human experiments for student's lab course (e. g. motor learning): Alternative to sim-"experiments" (Poster). Pflügers Arch. – Europ. J. Physiol., 445, Supl.1, P 21, 113 (2003), <http://www.uni-mainz.de/FB/Sport/physio/pdffiles/355pedalo.pdf>

# P 21-1 Versuche am Menschen im Physiologischen Praktikum: Alternative zu "Sim-Experimenten"

Beispiel: Motorisches Lernen

Motto: **Wie praktisch sollte ein Praktikum sein?**

## Wünschenswerte Ziele eines Praktikums:

- Praktikum sollte vorrangig etwas mit Praxis zu tun haben (= Praktikum im engeren Sinne)
- jeder Studierende sollte mit einer Aufgabe eingebunden sein
- Vermittlung von "Handwerkszeug"
- Sammeln erster Erfahrungen im Experimentieren mit realen Experimenten
- Vermittlung von Variabilität als biologisch-physiologische und/oder meßfehlerbedingte Variabilität
- Vermittlung von Handlungswissen und Veranschaulichung zuvor erworbenen theoretischen Wissens
- Sammeln erster Erfahrungen mit der Ungewißheit über den Ausgang eines Experiments im Einzelfall und die Spannweite der biologischen Variabilität
- Erlebnis eines gescheiterten Experiments als Vorbereitung auf späteres Scheitern einer Therapie: Später richten sich auch Patienten im Einzelfall nicht immer nach dem Lehrbuch

## Fazit:

1. Lernen mit elektronischen Medien und "Sim-Experimente" sollten vorrangig anderen Anlässen als dem Praktikum vorbehalten bleiben
2. Maus-Experimente sollten nicht durch Experimente mit der Computermaus ersetzt werden

**Beispiel eines Experimentblocks für Kleingruppen** (4 Studierende, 15 bis 30 min Zeitbedarf), besonders für ein Stationspraktikum mit anderen Experiment-Blöcken zu Muskel/Motorik/Sensomotorik gedacht)

**Thema: Motorisches Lernen mit 4 Wiederholungen einer ungewohnten Tätigkeit: Pedalfahren**

**Motorisches Problem:** Neue Koordination von Haltung und Bewegung: rechts/links-Verlagerung ergibt einen Vortrieb.  
**Versuchsplan** (siehe auch Ausdrucke zum Mitnehmen): Vierergruppen mit folgenden Aufgaben: 1. Versuchsleiter und Protokollführer, 2. Versuchsperson, 3. Begleitperson, 4. Zeitnehmer  
**Instruktion:** Eine Strecke von 10 m ist möglichst schnell zu durchfahren. Erhoben werden: 1. Zeitbedarf, 2. Anzahl der "Absteiger"

In memoriam Prof. Dr. Dr. G. THEWS (1926 – 2003)

H.-V. ULMER, Sportphysiologische Abteilung, FB Sport, Johannes Gutenberg-Universität Mainz

## Typische Ergebnisse für motorisches Lernen

### 1. Pedalfahren, 3 Wiederholungen

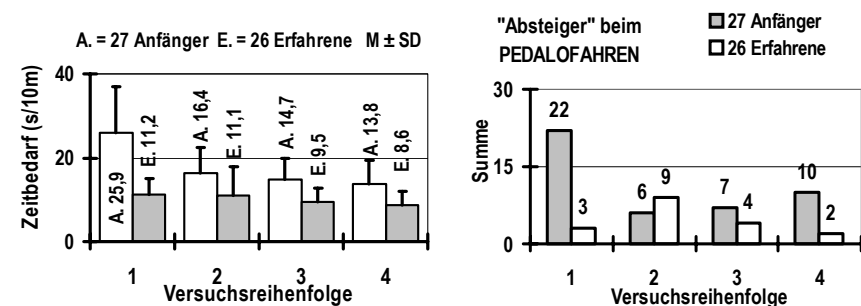


Abb. 1: Zeitbedarf (links) und Anzahl der „Absteiger“ (rechts) für je 10 m Pedalfahren, 3 Wiederholungen, M ± SD, 27 Anfänger und 26 mäßig erfahrene Sportstudenten. Versuchsleiter: E. HASSENBACH (2001), F. LANGE (1997) sowie T. LANGEN (1999)

### 2. Unter erschwerten Bedingungen

#### 2.1 Vorwärts/rückwärts, inclusive Transfer

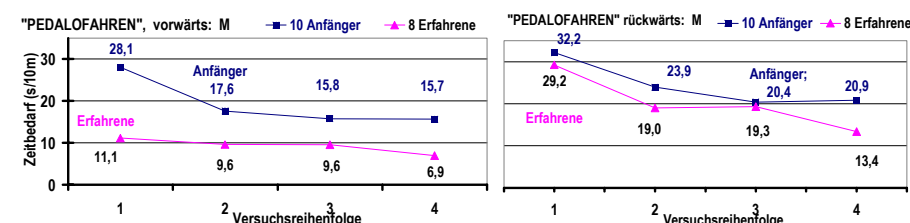


Abb. 2: Mittlerer Zeitbedarf für je 10 m Pedalfahren, 4 Versuche vorwärts, anschließend 4 Versuche rückwärts. 10 Anfänger und 8 mäßig erfahrene Sportstudenten. Versuchsleiterin: E. HASSENBACH (2001)

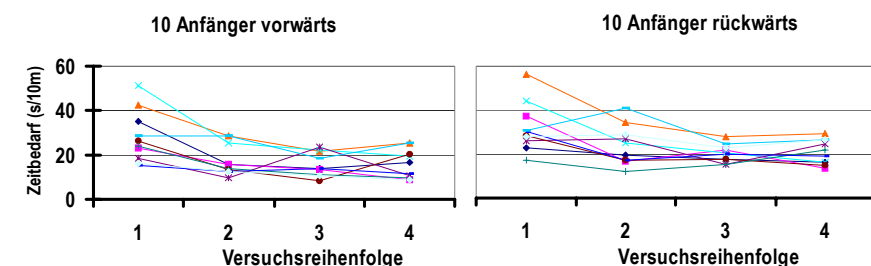


Abb. 3: Einzelfalldarstellung für den Zeitbedarf zu Abb. 2, 10 Anfänger

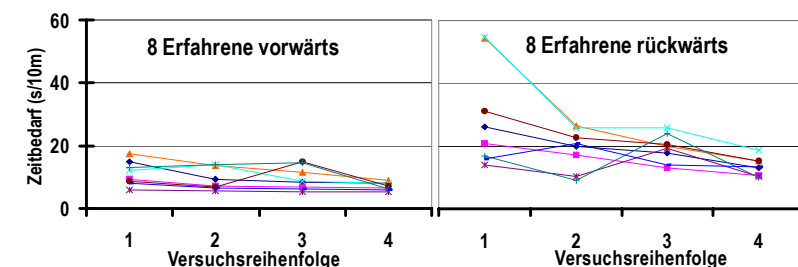


Abb. 4: Einzelfalldarstellung für den Zeitbedarf zu Abb. 2, 8 mäßig erfahrene Sportstudenten

## 2.2 Mit offenen/verbundenen Augen

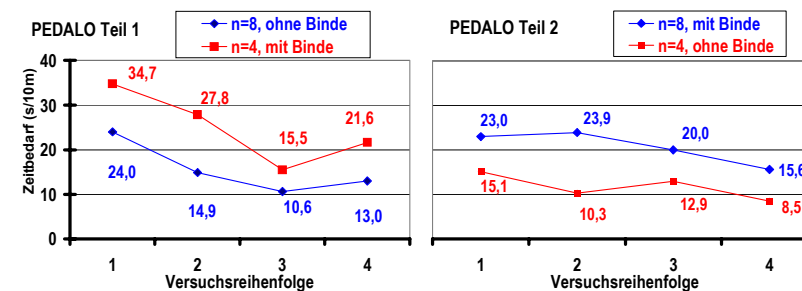


Abb. 5: Mittlerer Zeitbedarf für je 10 m Pedalfahren vorwärts, 4 Versuche mit offenen/verbundenen Augen, anschließend 4 Versuche mit verbundenen/offenen Augen, 8 bzw. 4 Sportstudenten (darunter ein bzw. zwei mäßig Erfahrene). Versuchsleiter: M. STEFFGEN (1998)

## Diskussionsthemen für die Studierenden:

1. **Physiologische Grundlagen**
  - Motorik als Koordination von Haltung und Bewegung
  - Transfer bei motorischen Aktivitäten
  - Motorisches Lernen, Anfangsleistung und Übungserfolg
  - Komplexität der Gleichgewichtsregulation
2. **Pathophysiologie**
  - Koordination von Haltung/Bewegung bei Spastischen Lähmungen
  - Motorisches Lernen bei Spastischer Kinderlähmung
  - Motorisches Lernen nach Schlaganfall
  - Zeitbedarf und Fehlerzahl als gemeinsames Leistungskriterium

## Weitere Praktikumsversuche für Kleingruppen:

1. **Atemanhaltezeit:** ULMER, H.-V.: Die willkürliche Atemanhaltezeit im Praktikumsversuch: Hinführung zu systemphysiologischen Aspekten der Atmungsregulation (2001): <http://www.uni-mainz.de/FB/Sport/physio/pdf/325wAAZ.pdf>
2. **Atmungsmechanik im Praktikumsversuch:** ULMER, H.-V.: Thorax- und Bauchumfang mit Bezug zu thorakaler und abdominaler Atmung: <http://www.uni-mainz.de/FB/Sport/physio/pdf/354AtmungPrakt03.pdf>
3. **Perrotatorischer und postrotatorischer Nystagmus:** ULMER, H.-V.: Non-Invasive Human Experiments for Student's Lab Course in Physiology. Pflügers Arch. – Europ. J. Physiology. 443, Suppl. P 54-5 (2002): <http://www.uni-mainz.de/FB/Sport/physio/pdf/343Tuebingen.pdf>

**Fazit:** Mögen die vorgestellten und die oben genannten Versuche dazu ermuntern, ein praxisbetontes Praktikum zu gestalten

## Literatur

Projekt Workshop e-learning in medical education – med:u, 11.-12. November 2002 in Bochum. Zwischenbericht des BMFT-Verbundprojekts "med:u – e-learning in medical education"  
 ULMER, H.-V.: Wie "praktisch" muß ein Praktikum sein? Überlegungen zur Postersitzung "Lehre" auf dem Physiologenkongreß 2000 in Ulm. Physiologie, Heft 15, 35 – 36, 2000, <http://www.uni-mainz.de/FB/Sport/physio/pdf/praktik00.pdf>

Prof. Dr. med. H.-V. ULMER, FB Sport, Sportphysiologische Abteilung, Johannes Gutenberg-Universität, Saarstraße 21, 55099 MAINZ, Fax: 06131/3923525; E-Post: [ulmer@uni-mainz.de](mailto:ulmer@uni-mainz.de); <http://www.uni-mainz.de/FB/Sport/physio/>

## Motorisches Lernen anhand eines einfachen Beispiels (Pedalofahren)

(Sportphysiologische Abteilung, FB Sport, Johannes Gutenberg-Universität Mainz)

### Versuchsplan und Protokollblatt

**Ziel:** Nachweis eines motorischen Lernerfolges am Beispiel des Pedalofahrens,  
ggf. Transfer beim motorischen Lernen

#### 1. Versuchsplan

##### Material und Versuchsbedingungen pro Gruppe

1 Pedalo, 1 Stoppuhr, 1 Flur bzw. Raum für eine 10m-Bahn

##### Organisation

Bildung von Vierergruppen: 1) Versuchsperson (VP), 2) Versuchsleiter (VL) und Protokollführer, der für einen geordneten Versuchsablauf und die Protokollierung sorgt, 3) Zeitnehmer und 4) sichernder Helfer. Aufgabenwechsel innerhalb der Gruppe, so daß jeder Teilnehmer jede Aufgabe absolvieren kann.

##### Versuchsdurchführung

Auf ein Startsignal des Zeitnehmers hin legt die Versuchsperson die 10 m lange Strecke auf dem Pedalo zurück. **Instruktion:** Durchfahre die Strecke so schnell wie möglich und mit möglichst wenigen Bodenkontakten ("Absteigern").

Um Stürze zu vermeiden, soll die Versuchsperson von einem sie begleitenden Helfer gesichert werden.

Der Zeitnehmer stoppt die Zeit vom Startsignal bis zum Überfahren der Ziellinie mit den vorderen Rädern des Pedalo. Der Versuchsleiter zählt die Bodenkontakte der Versuchsperson und trägt diese sowie die benötigte Zeit ins Protokoll ein.

Die Versuchsperson soll 8 Versuche durchführen, 4 vorwärts und 4 rückwärts, jeweils hintereinander, ohne Pause. Erst nach dem 8. Versuch werden die Aufgaben innerhalb der Gruppe neu verteilt.

#### 2. Versuchsprotokoll

Der Versuchsleiter (VL) sorgt für einen Ablauf gemäß Versuchsplan und die Eintragung der vom Zeitnehmer angesagten Werte.

Name der VP: \_\_\_\_\_ Geschlecht: w  O  Gewicht: ..... kg, Höhe: ..... cm

Name des VL: \_\_\_\_\_ m  O

	vorwärts				rückwärts			
Versuch	1	2	3	4	5	6	7	8
Zeit (s)								
Bodenkontakte								

*Abweichungen vom Versuchsplan und besondere Vorkommnisse bitte auf der Rückseite notieren.*