

## „Was treibt dich an?“ - Förderung von Interesse von Medizinstudierenden im Physikpraktikum

### Einleitung und Forschungsziele

„Was treibt dich an?“ Diese Frage wird am Anfang eines Einleitungsvideos für einen Versuch zur Strömungslehre aufgeworfen, das im Zuge der Weiterentwicklung eines Physikpraktikums für Medizinstudierende konzipiert und realisiert wurde. Aus biologischer Sicht treibt den menschlichen Körper das Herz an. Aus psychologischer Sicht hingegen bezeichnet man das Streben nach einem Ziel als Motivation. Ein einflussreicher Bedingungsfaktor der Motivation ist das Interesse (Krapp, 1998).

Gerade dieses Interesse der Studierenden an den Praktikumsversuchen sollte mit einleitenden Videos in die Versuche gesteigert werden. Dabei flossen in die Konzeption der Videos Erkenntnisse über die Einbettung von Lerninhalten in für die Lerner bedeutsame, lebensnahe Kontexte ein. Auf denselben Grundlagen beruht auch die durchgehende Berücksichtigung medizinischer Kontexte bei der Entwicklung eines adressatenspezifischen Physikpraktikums für Studierende der Medizin durch Theyßen und Schumacher (Theyßen, 2000; Schumacher & Theyßen 2002). Aufbauend auf dem Modell der didaktischen Rekonstruktion wurde das Praktikum komplett umstrukturiert, wobei in dem Praktikum immer wieder Bezug auf die medizinisch relevanten Inhalte genommen wird. Seit dem WS 2004/2005 wird dieses Praktikum in einer leicht modifizierten Form auch an der RWTH Aachen eingesetzt. Jüngere Erhebungen gaben Anlass, das Interesse der Studierenden an den Versuchsinhalten und ihr Verständnis des medizinischen Bezugs der Versuche in diesem Physikpraktikum in den Mittelpunkt einer Feldstudie zu stellen (Plückers & Heinke, 2015).

In der Studie im WS 2015/2016 wurden zwei Forschungsziele verfolgt. Einerseits sollte den Studierenden der medizinische Bezug der physikalischen Versuchsinhalte stärker verdeutlicht werden, um damit auch ihr Interesse an den durchzuführenden Versuchen zu erhöhen. Hierzu wurden im Rahmen einer Vergleichsstudie bestehende, überarbeitete Einleitungstexte, in denen die grundlegenden Ziele und der medizinische Bezug der physikalischen Inhalte des entsprechenden Versuchs erklärt werden, durch Einleitungsvideos ersetzt. Dabei kann erwartet werden, dass die Inhalte im Video ansprechender und interessanter erscheinen, was zu einer Motivationssteigerung führen kann (Kim et al., 2007). Daraus wurde folgende Fragestellung entwickelt:

1. Können die Einleitungsvideos die Motivation und das Interesse der Studierenden für die Durchführung der Versuche steigern?

Die zweite Fragestellung der Studie betrifft die Wirksamkeit des adressatenspezifischen Physikpraktikums für Medizinstudierende generell. Durch den permanenten Bezug der physikalischen Inhalte auf den medizinischen Hintergrund der Praktikums Teilnehmer sollte im Laufe eines Versuchs eine Vernetzung von medizinischem und physikalischem Wissen bei den Studierenden erzielt werden, was in der Studie durch folgende Frage überprüft wurde:

2. Wie entwickelt sich die Vernetzung zwischen der physikalischen und medizinischen Wissensdomäne im Verlauf eines Praktikumsversuchs?

### Studiendesign und Erhebungsinstrumente

Etwa 300 Studierende der Medizin nehmen in ihrem ersten Fachsemester am physikalischen Praktikum teil. Im Laufe des Semesters führen die Studierenden dabei nach einem Einführungsversuch fünf weitere physikalische Versuche in Kleingruppen von 10 Personen unter

Aufsicht eines Betreuers durch. In zwei der fünf Versuche wurde die Studie durchgeführt. Dabei wurden die Studierenden in zwei Gruppen aufgeteilt, welche entweder den Einleitungstext oder das entsprechende Video zu Beginn der Versuche erhielten (siehe Abb. 1). Zusätzlich wurde allen Studierenden zum Einführungsversuch ebenfalls ein Einleitungsvideo gezeigt, um Neuheitseffekte des Videoeinsatzes in der Studie zu verringern. Die Studierenden haben jeweils 2,5 h Zeit für eine Versuchsdurchführung, die durch kleinschrittige Anleitungen unterstützt wird. Die Nachbereitung der weiterführenden physikalischen Inhalte mit den ermittelten Messwerten erfolgt zu Hause. Die Lösungen der darin eingebetteten Aufgaben werden abgegeben, korrigiert und nachbesprochen.

Zur Erhebung der aktuellen Motivation und des situationalen Interesses wurden Fragebögen eingesetzt (Rheinberg, 2001; Lewalter & Geyer, 2009). Dieser Teil der Studie kann aus Platzgründen hier nicht näher erläutert werden. Als Erhebungsinstrument für die Vernetzung der verschiedenen Wissensdomänen dienten Concept Maps (Plomer, 2011). Dabei wurden Begriffe vorgegeben und deren Zusammenhänge sollten von den Studierenden selbst erstellt werden. Die Concepts Maps wurden in einem Pre-Post-Design verwendet, wobei die Pre-Map vor der Versuchsdurchführung und die Post-Map unmittelbar vor der Nachbesprechung der Lösungen der Anwendungsaufgaben und damit in der Regel zwei Wochen nach der Versuchsdurchführung erstellt wurden (siehe Abb. 1). Die Begriffe wurden so gewählt, dass sie im Kontext der entsprechenden

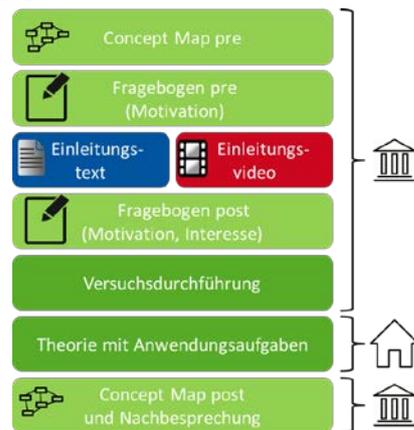


Abb. 1: Einbettung des Studiendesigns der Studie im

WS 2015/2016 in den Versuchsablauf

Versuche meist eindeutig der physikalischen bzw. medizinischen Wissensdomäne, in Einzelfällen auch beiden zugeordnet werden können. Damit wurde durch den Pre-Post-Vergleich der Concept Maps nicht nur der Zuwachs des versuchsrelevanten Wissens allgemein, sondern auch die Entwicklung der Vernetzung zwischen beiden Wissensdomänen zugänglich. Bei der Erstellung der Concept Maps kam ein selbst entwickeltes Online-Tool zum Einsatz. Die Eigenentwicklung des Tools wurde umgesetzt, um einerseits ein einfach bedienbares Tool zu erstellen und an die Anforderungen der Studie anzupassen und andererseits den vollständigen Zugriff auf die relevanten Prozessdaten aus der Erstellung der Concept Maps durch die Studierenden zu gewährleisten. Das Tool und damit auch die Methode der Concept Maps allgemein haben alle Studierenden erstmals bei den Anwendungsaufgaben zum Einführungsversuch kennengelernt. In der Studie wurden den Studierenden 16 Begriffe zum jeweiligen Versuch vorgegeben, wobei sie jeweils 10 Minuten Zeit hatten um selbstständig Verbindungen zu erstellen und zu beschriften.

### Vorgehensweisen bei der Auswertung der Concept Maps

Im Folgenden wird ein kurzer Einblick über die Möglichkeiten gegeben, die das entwickelte Tool insbesondere für die Auswertung von Concept Maps eröffnet. Es ermöglicht zum einen eine Auswertung der Anzahl der verwendeten Begriffe (Knoten) und der beschrifteten Verbindungen (Kanten) in den finalen Concept Maps. Zum anderen kann auch die zeitliche Reihenfolge, in der die Vernetzungen erfolgt sind, aufgezeichnet und ausgewertet werden. Dies ermöglicht die quantitative Betrachtung der Daten in Hinblick auf eine Veränderung der Begriffe und Vernetzungen (ggfs. unter Einbeziehung erfolgter Kategorisierungen) wie auch die Untersuchung der genauen Vorgehensweise der Studierenden (siehe Abb. 2).

Zur weiteren Untersuchung der Vernetzungen der physikalischen Inhalte mit den medizini-

schen Kontexten werden die Begriffe nach ihren Bezügen zur Physik und Medizin kategorisiert (siehe Abb. 2). Für einen Versuch zur elektrischen Leitung ergibt sich folgende Aufteilung: Medizin (6), Physik (8), Medizin & Physik (2). In Abb. 2 ist an einer Pre-Map eines Studierenden die Kategorisierung farblich kodiert. Der Studierende hat vor allem physikalische Begriffe vernetzt und kaum die verschiedenen Wissensdomänen. Betrachtet man die Reihenfolge, in der die Verbindungen erstellt wurden (Nummerierung der Verbindungen), kann die Vorgehensweise aufgrund der verschiedenen Kategorisierungen typisiert werden. Dieser Studierende vernetzt danach zuerst Begriffe aus der Medizin und anschließend und überwiegend physikalische Begriffe. Durch das Aufbereiten von 225 erstellten Concept Maps zu diesem Versuch konnten fünf verschiedene Vorgehensweisen differenziert werden:

- Medizin↔Medizin: Die Vernetzungen finden fast ausschließlich im medizinischen Bereich statt.
- Physik↔Physik: Die Vernetzungen finden fast ausschließlich im physikalischen Bereich statt.
- Medizin→Physik: Es wird mit Verbindungen zwischen medizinischen Begriffen begonnen, es folgen Verbindungen zwischen physikalischen Begriffen.
- Physik→Medizin: Es wird mit Verbindungen zwischen physikalischen Begriffen begonnen, es folgen Verbindungen zwischen medizinischen Begriffen.
- Medizin↔Physik: Häufige Wechsel zwischen den verschiedenen Wissensdomänen finden ohne eine genaue Reihenfolge statt.

Im Pre-Post-Vergleich können somit nicht nur Merkmale der finalen Concept Maps, sondern auch Veränderungen bei der Vorgehensweise ihrer Erstellung erfasst werden. So konnte zum Beispiel festgestellt werden, dass 7 Studierende von der Prozessfolge Medizin↔Medizin zur Medizin↔Physik gewechselt sind.

### Ausblick

Bisher wurden bei der Betrachtung der Vorgehensweise nur Concept Maps zum Versuch der elektrischen Leitung von Studierenden, die einen Einleitungstext erhielten, untersucht. Die (vergleichende) Analyse der restlichen Daten steht noch aus.

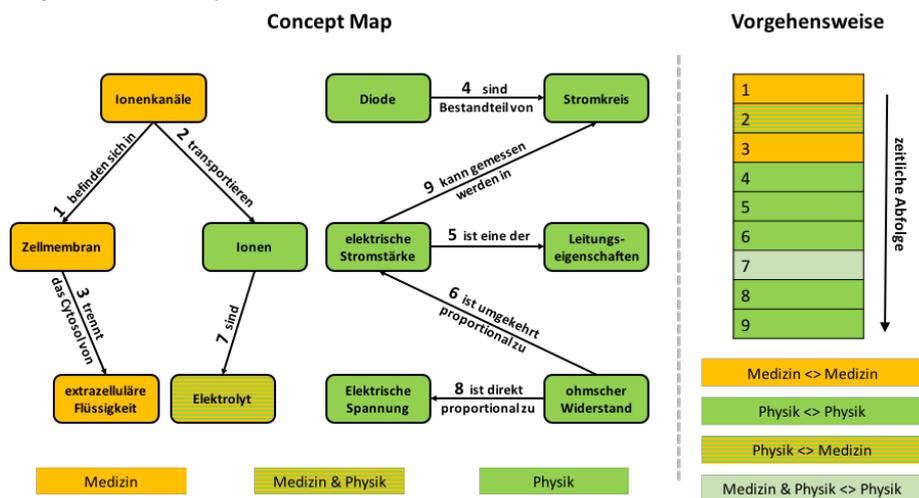


Abb. 2: Concept Map eines Studierenden vor dem Versuch (links) und grafische Darstellung der zugehörigen Vorgehensweise (rechts). Darunter befinden sich die farblichen Zuordnungen der Begriffe (links) und der Verbindungen (rechts). Die Zahlen geben die Reihenfolge an, in der der Studierende die Verbindungen erstellt hat.

**Literatur**

- Hoffmann, L., Häußler, P. & Lehrke, M. (1998). Die IPN Interessensstudie Physik. Kiel: IPN.
- Kim, S., Yoon, M., Whang, S. M., Tversky, B. & Morrison, J. B. (2007). The effect of animation on comprehension and interest. *Journal of Computer Assisted Learning* 23(3), 260–270
- Krapp, A. (1998). Entwicklung und Förderung von Interessen im Unterricht. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 44, 185-201
- Lewalter, D., & Geyer, C. (2009). Motivationale Aspekte von schulischen Besuchen in naturwissenschaftlich-technischen Museen. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 12, 28–44
- Lewalter, D., & Geyer, C. (in Vorb.). Die Skala zum situationalen Interesse
- Plomer, M. (2011). Physik physiologisch passend praktiziert: Eine Studie zur Lernwirksamkeit von traditionellen und adressatenspezifischen Physikpraktika für die Physiologie. Berlin: Logos-Verlag
- Rheinberg, F., Vollmeyer, R., & Burns, B.D. (2001). FAM: Ein Fragebogen zur Erfassung aktueller Motivation in Lern- und Leistungssituationen. *Diagnostica*, 47(2), 57-66
- Plückers, K. & Heinke, H. (2015). Mit Mausclicks zu mehr Motivation und Selbstvertrauen im Praktikum?. In: S. Bernholt (Hrsg.), *Heterogenität und Diversität - Vielfalt der Voraussetzungen im naturwissenschaftlichen Unterricht*. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Jahrestagung in Bremen 2014 (S. 426-428). Kiel: IPN
- Schumacher, Dieter; Theyßen, Heike (2002). Physikpraktikum für Medizinstudierende: Entwicklung und Evaluation eines adressatenspezifischen Praktikums. *Jahrbuch der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf* 2001, 202-211
- Theyßen, H. (2000). Ein Physikpraktikum für Studierende der Medizin: Darstellung der Entwicklung und Evaluation eines adressatenspezifischen Praktikums nach dem Modell der Didaktischen Rekonstruktion. Berlin: Logos Verlag