

## Physiklernen mit dem Internet - Erste Ergebnisse einer deskriptiven Studie -

A. Crossley & E. Starauschek

Pädagogische Hochschule Ludwigsburg  
Institut für Naturwissenschaften und Technik, Physik  
Reuteallee 46  
71634 Ludwigsburg  
crossley@ph-ludwigsburg.de  
starauschek@ph-ludwigsburg.de

### Kurzfassung

Im Vergleich zu den 90er Jahren nutzen Jugendliche das Internet täglich. Hat sich dadurch auch das außerschulische Physiklernen verändert? Lernen Schülerinnen und Schüler zu Hause mit dem Internet Physik, z. B. indem sie ihre Physikhausaufgaben damit bearbeiten?

In einer deskriptiven Studie im Bundesland Baden-Württemberg wurden Schülerinnen und Schüler zu ihrer Internetnutzung beim Physiklernen mittels Fragebögen befragt. Die ersten Ergebnisse dieser Studie zum außerschulischen Physiklernen der Schülerinnen und Schüler, deuten auf eine nach wie vor zurückhaltende Verwendung des Internets beim Physiklernen hin.

### 1. Stand der Forschung und Forschungsfrage

*Stand der Forschung:* Nahezu jede Schülerin und jeder Schüler in Deutschland verfügt heute über einen Internetanschluss (Abbildung 1).

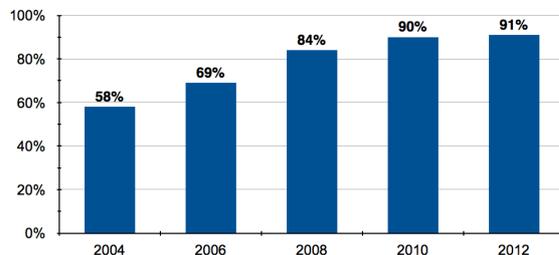


Abb. 1: Anteil der Jugendlichen, die mehrmals wöchentlich oder täglich das Internet nutzen (2004-2012, JIM-Studie)

Unterschiede zwischen sozialen Schichten finden sich nicht mehr [1]. Insofern wären Schulartenunterschiede nicht mehr auf die Verfügbarkeit des Internets zurückzuführen.

Außerdem haben sich in den letzten Jahren neue Zugänge eröffnet. Der klassische ortsgebundene Desktoprechner tritt zunehmend in den Hintergrund. Nicht nur Notebooks, insbesondere Tablets und Smartphones verfügen über Webbrowser, die das Internetsurfen nahezu überall und jederzeit ermöglichen.

Im Jahr 2006 gaben etwa 70% der Jugendlichen im Alter zwischen 12 und 19 Jahren an, das Internet mindestens einmal oder auch mehrmals wöchentlich zu verwenden [2]. Sechs Jahr später nutzten bereits über 90% der Befragten das Internet täglich oder mehrmals pro Woche [1]. Außerdem ist die Dauer,

die sich Jugendliche täglich mit dem Internet beschäftigen, seit 2007 von durchschnittlich 114 auf 131 Minuten im Jahr 2012 angestiegen [1,2].

Dabei dient das Internet keineswegs einer ausschließlich „privaten“ Nutzung. Vielmehr wird das WorldWideWeb zum Lernen für die Schule eingesetzt. Daher ist auch beim außerschulischen Lernen mit dem Internet ein Anstieg der Nutzung zu beobachten. 2006 gaben 32% der Befragten an, das Internet mehrmals pro Woche für die Schule zu verwenden. Im Jahr 2012 ist dies, mit einem Durchschnitt von 49%, die Hälfte aller Jugendlichen. Dabei nutzen die Schülerinnen und Schüler das Internet vorwiegend zur Informationssuche<sup>1</sup> [3].

Um einen Referenzwert für das Fach Physik zu setzen: Schröter & Erb [3] konnten 2006 in einer Studie (N=488) zeigen, dass etwa 12% der Befragten das Internet gelegentlich zu Hause zum Physiklernen einsetzen. Es stellt sich angesichts der numerischen Zunahme und der Relevanz des Internets in der Lebenswelt erstens die Frage nach der Veränderung: Welcher Anteil findet sich sechs Jahre später?

Interessant wäre zweitens auch die Kenntnis der Seiten, die Schülerinnen und Schüler zum Physiklernen besuchen. Bislang liegen hierüber keine belastbaren Ergebnisse vor. Das Augenmerk kann dabei drittens auf Onlineforen gelegt werden. Ihnen kann ein besonderes Potenzial für den Lernfortschritt zugeschrieben werden, da sowohl Peers als auch „Spezialisten“ direkt gefragt werden können.

<sup>1</sup> Diese Tätigkeit wäre noch weiter zu untersuchen und zu definieren.

Damit sind implizit unsere drei Forschungsfragen gestellt.

*Design:* Unsere Fragen wurden mit einer Fragebogenstudie in Baden-Württemberg deskriptiv untersucht. Konkret wurden den Schülerinnen und Schülern folgende Fragen gestellt:

1. Nutzt Du das Internet zum Physiklernen? (Vierstufige Likertskala: nie, manchmal, häufig, oft; vergleichbar mit [3])
2. Wenn ja, welche Webseiten besuchst Du zum Physiklernen? (Offene Frage)
3. Verwendest Du Internetforen zum Physiklernen? (Ja/Nein)

Außerdem wurden mit einem offenen Frageformat die Motive der Internetnutzung beim Physiklernen erhoben.

*Hinweis:* Die vorliegende Studie ist eine Teilstudie, die in eine größere Studie eingebettet ist, welche sich mit der Internetnutzung und der Bearbeitung von Hausaufgaben im Physikunterricht befasst. Diese Teilstudie liefert erste Hinweise darauf, dass sich die Internetnutzung der Schülerinnen und Schüler in Bezug auf das Physiklernen in den letzten Jahren verändert hat.

## 2. Stichprobe

Die Untersuchung wurde im Schuljahr 2012/13 an Gymnasien, Realschulen und Hauptschulen in unterschiedlichen Regionen in Baden-Württemberg durchgeführt. Die Stichprobe setzt sich aus insgesamt  $N = 1063^2$  Schülerinnen und Schülern aus 52 Klassen der 9. Klassenstufe zusammen (Gymnasium: 19 Klassen, Realschule: 25 Klassen, Hauptschule 8 Klassen<sup>3</sup>). Der Anteil an Jungen und Mädchen ist insgesamt annähernd gleich: Mädchen 50,2%, Jungen 49,8%. Es handelt sich um keine gezogene Zufallsstichprobe. Allerdings waren Schulen in unterschiedlichen Regionen in Baden-Württemberg beteiligt.

## 3. Ergebnisse

### 3.1. Internetnutzung beim Physiklernen

Etwa drei Viertel (75,5%) der Jugendlichen gaben an, das Internet gar nicht zum Physiklernen einzusetzen. Allerdings zeigen sich Unterschiede zwischen den Schularten (Abbildung 2).

Schülerinnen und Schüler des Gymnasiums verwenden das Internet signifikant häufiger zum Physiklernen als Schülerinnen und Schüler an Realschulen ( $\chi^2 = 8,474$ ;  $p = 0,004$ ;  $df=1$ ). Die Ergebnisse der Hauptschulen wurden, aufgrund der im Vergleich zu den anderen Schularten kleinen Stichprobe, von einer statistischen Analyse ausgeschlossen.

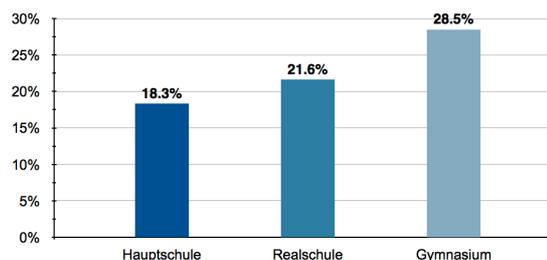


Abb. 2: Welcher Anteil der Jugendlichen nutzt das Internet regelmäßig zum Physiklernen? Nach Schularten.

In der vorliegenden Studie zeigt sich im Vergleich zu Schröter & Erb (2006) [3] eine Veränderung: Schülerinnen und Schüler nutzen das Internet im Jahr 2013 deutlich häufiger zum Physiklernen als noch in 2006. Im Mittel sind dies ca. 25% der Jugendlichen – im Vergleich zu 2006: 12%. Auch differenziert nach den Schularten bleibt das Ergebnis stabil. Dieses Ergebnis entspricht den Erwartungen: Eine höhere allgemeine Internetnutzung geht im Fach Physik, mit einer erhöhten domänenspezifischen Nutzung einher.

Differenziert nach Geschlecht zeigt sich nur numerisch, dass Mädchen das Internet häufiger zum Physiklernen verwenden als Jungen. 29% der Schülerinnen gaben an, das Internet regelmäßig für den Physikunterricht zu nutzen. Im Vergleich dazu taten dies nur 24% der befragten Schüler. Dies trifft für die Schularten Gymnasium und Realschule zu. Dieser Unterschied ist statistisch nicht signifikant. In der Hauptschule hingegen verwenden die Jungen mit 21% das Internet häufiger zum Physiklernen als die Mädchen (14%). Allerdings muss auch dieses Ergebnis aufgrund der kleinen Hauptschulstichprobe als vorläufiger, numerischer Hinweis angesehen werden.

Trotz des zunehmenden Gebrauchs des Internets zum Physiklernen bleibt die Zahl der Nutzer relativ klein: Jeder zweite Jugendliche gibt an, das Internet täglich oder mehrmals in der Woche für schulische Aktivitäten zu nutzen, jeder Vierte zum Physiklernen.

### 3.2 Auf welchen Webseiten werden Physikinhalt gesucht?

Die Antworten auf die zweite obige Frage wurden kategorisiert bzw. sortiert und die Häufigkeiten der einzelnen Kategorien bestimmt. Eine Intercoderreliabilität war nicht notwendig, da die Zuordnung eindeutig vorgenommen werden konnte.<sup>4</sup> Abbildung 3 zeigt die fünf häufigsten Nennungen, die ca. 82% aller Nennungen ausmachen:

<sup>2</sup> Es handelt sich hier um eine Zwischenauswertung. Der Datensatz wächst noch.

<sup>3</sup> Obwohl acht Klassen an drei verschiedenen Hauptschulen erhoben wurden, ist diese Teilstichprobe mit  $N = 94$  Schülerinnen und Schülern im Vergleich zu den andern sehr klein.

<sup>4</sup> Es ist offensichtlich: Ein-Wort-Angaben wie z.B. Google oder Leifi lassen sich einfach sortieren.

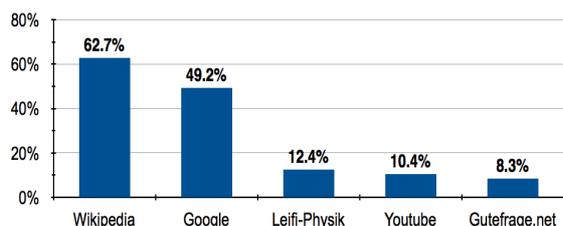


Abb. 3: Die Internetseiten, die am häufigsten beim Physiklernen verwendet werden (Mehrfachnennungen)

Zunächst ist zu sehen, dass physikspezifische Webseiten von einer Ausnahme abgesehen bei den häufig genannten Websites nicht vorkommen. Nur „Leifi-Physik“ ist eine physikspezifische Website und wurde nur von Schülerinnen und Schülern des Gymnasiums genannt. „Wikipedia“ und „Google“ scheinen auch beim Physiklernen die erste Anlaufstelle zu sein. Schröter und Erb [3] berichten im Jahr 2006, dass eine der Hauptaktivitäten beim Physiklernen im Internet die Informationssuche ist. Der Umstand, dass Wikipedia und Google mit großem Abstand am häufigsten genannt werden und als Webseiten angesehen werden können, die hauptsächlich zur Informationssuche gebraucht werden, deutet zumindest darauf hin, dass die Informationssuche auch weiterhin zu den Hauptaktivitäten zählt.

### 3.3 Internetforen

Neben den oben aufgeführten Seiten, die größtenteils keine aktive Mitarbeit der Nutzer erfordern, werden von den Schülerinnen und Schülern auch Internetforen genannt. Was ein Forum ist und wie es sich von anderen Seiten unterscheidet, wurde den Schülerinnen und Schülern bei der Erhebung anhand eines Beispiels erklärt. Etwa ein Fünftel der Schülerinnen und Schüler, die das Internet zum Physiklernen nutzen, besucht Foren – insgesamt nutzen also 5% der Schülerinnen und Schüler Foren. Hier zeigen sich keine Unterschiede zwischen den Schularten. Allerdings werden kaum physikspezifische Foren, z. B. Physikerboard.de, angegeben. Mit Gutefrage.net taucht allerdings eine Website auf, die Forenmerkmale aufweist. Der Wert von 8% passt in der Größenordnung zu der direkten Frage.

### 3.4 Motive der Internetnutzung

Wozu nutzen die Schülerinnen und Schüler das Internet? Die Analyse der Motive der Internetnutzung beim Physiklernen erfolgte in einer Vorstudie<sup>5</sup> mit einer offenen Frage. Anschließend erfolgte eine Kategorisierung der Antworten. Dabei kristallisierten sich drei Hauptkategorien heraus.<sup>6</sup> Das Ergebnis der Vorstudie bestätigt die bisherige Einschätzung, auch wenn die Kategorie Vorbereitung auf Klassenarbeiten nicht eindeutig interpretierbar ist. Die Informationssuche steht im Vordergrund. In der Hauptstudie wurden den Schülerinnen und Schülern diese drei Antwortkategorien zur Auswahl mit Ja/Nein-Antwortmöglichkeiten angeboten (Mehrfachnennungen waren möglich). Tabelle 1 zeigt die Ergebnisse differenziert nach der Schulart:

ten sich drei Hauptkategorien heraus.<sup>6</sup> Das Ergebnis der Vorstudie bestätigt die bisherige Einschätzung, auch wenn die Kategorie Vorbereitung auf Klassenarbeiten nicht eindeutig interpretierbar ist. Die Informationssuche steht im Vordergrund. In der Hauptstudie wurden den Schülerinnen und Schülern diese drei Antwortkategorien zur Auswahl mit Ja/Nein-Antwortmöglichkeiten angeboten (Mehrfachnennungen waren möglich). Tabelle 1 zeigt die Ergebnisse differenziert nach der Schulart:

	Hauptschule	Realschule	Gymnasium
Vorbereitung auf Klassenarbeiten	36,5%	24,8	25,5%
Informationssuche für Referate	22,4%	35,0%	38,4%
Informationssuche zu phys. Größen, Gesetzen, Prinzipien	25,9%	21,7%	34,9%

Tab. 1: Nutzung des Internets zum Physiklernen (Mehrfachnennungen)

Die Physikorientierung des Gymnasiums ist zu erkennen. Ebenso eine geringere Verbreitung von Referaten in der Hauptschule. HauptschülerInnen nutzen das Internet auch häufiger als RealschülerInnen und GymnasialschülerInnen zur Vorbereitung einer Klassenarbeit.

## 4. Zusammenfassung und Diskussion

Die Ergebnisse der deskriptiven Studie zur Internetnutzung beim Physiklernen müssen als vorläufig angesehen werden, da die Datenanalyse zu diesem Zeitpunkt noch nicht abgeschlossen ist. Angesichts des Stichprobenumfangs von über 1000 sind diese jedoch als repräsentativ einzuschätzen und starke Veränderungen scheinen wenig wahrscheinlich zu sein. Die Forschungsfragen (i) zum gesteigerten Nutzungsverhalten beim Physiklernen, (ii) zu den Seiten, die zum Physiklernen benutzt werden und (iii) zur Nutzung von Physik-Onlineforen lassen sich auf der Ebene der Selbstauskünfte beantworten:

(i) Das Nutzungsverhalten hat sich verändert. Die allgemeine Zunahme der Internetnutzung der letzten Jahre hat auch zu einer Zunahme der Nutzung in Bezug auf das Physiklernen geführt, auch wenn dies nicht die Mehrheit der Schülerinnen und Schüler erreicht. Daher die Einschätzung der zurückhaltenden Nutzung des Internets beim Physiklernen.

(ii) Die Informationssuche scheint weiterhin die vorrangige Tätigkeit zu sein, wenn das Internet zum Physiklernen verwendet wird. Der Begriff der Informationssuche ist dabei nicht genau definiert. Es müsste detailliert untersucht werden, wie die Schülerinnen und Schüler vorgehen, wie sie die vermutlich gefundenen Informationen bewerten und weiterver-

<sup>5</sup>An der Vorstudie nahmen N = 158 Schülerinnen und Schüler der 9. Klassenstufe teil. Diese Stichprobe setzt sich aus acht Klassen zusammen, an der eine Hauptschule, eine Realschule und ein Gymnasium beteiligt waren.

<sup>6</sup>Da alle Antworten den drei Kategorien auch hier eindeutig zuzuordnen waren, wurde auf die Bildung der Interoderreliabilität verzichtet.

arbeiten und ob – letztendlich – diese Prozesse einen Einfluss auf das Physiklernen haben.

Offen ist auch die Frage, ob die Beiträge vieler Informationsseiten (z. B. diejenigen von Wikipedia) nicht einen zu hohen Komplexitätsgrad für die Schülerinnen und Schüler aufweisen. Zudem scheinen Webseiten didaktisch – so eine erste oberflächliche Einschätzung und damit eine Einstiegshypothese – oft nicht für das Lernen optimiert zu sein. Daher ist nicht auszuschließen, dass die Informationssuche zwar die Hauptaktivität beim Physiklernen mit dem Internet darstellt, diese Aktivität den Prozess des Physiklernens aber nicht unterstützt. Die Daten der Tabelle 1 lassen sich in diesem Sinne probeweise auch als Blaupause für ein oberflächliches „Informieren“ interpretieren.

(iii) Die Schülerinnen und Schüler geben, mit Ausnahme von „Leifi-Physik“, keine physikspezifischen Webseiten an, die sie zum Physiklernen verwenden. Unklar bleibt, warum „Leifi-Physik“ nicht von Real- und Hauptschülerinnen und -schülern angegeben wird. Dieser Frage müsste genauer nachgegangen werden.

(iv) Nur etwa 5% aller Schülerinnen und Schüler nutzen Internetforen zum Physiklernen. Hierbei kommen hauptsächlich allgemeine Foren zum Einsatz. Physikspezifische Foren sind weitestgehend unbekannt. Eine mediendidaktische Hoffnung hat sich zumindest in der Domäne der Physik für die Mehrheit der Schülerinnen und Schüler – auch auf dem Gymnasium – bislang nicht erfüllt.

Bei der Interpretation und Bewertung unserer Ergebnisse ist zu berücksichtigen, dass es sich um Selbstauskünfte der Schülerinnen und Schüler handelt. Die Verwendung des Internets beim Physiklernen wurde ja nicht während der Lernprozesse beobachtet. Es liegen dennoch erste neue belastbare Fakten zum Physiklernen mit dem Internet vor.

Angesichts der Diskrepanz zwischen allgemeiner und physikspezifischer Nutzung sowie der genannten Webseiten ist zu fragen, ob der zurückhaltende Einsatz des Internets bei Physiklernen auch auf ein mangelndes Angebot an geeigneten Webseiten zum Physiklernen zurückzuführen ist. Dies wäre eine alte typische fachdidaktische Option. Angesichts der Ergebnisse der Forschung zu Physiklehrbüchern – Schulbücher werden von den PhysiklehrerInnen und nicht den Schülerinnen und Schülern verwendet – ist diese Option kritisch zu hinterfragen.

*Hinweis:* Die Studie entsteht im Rahmen des kooperativen Promotionskollegs Effektive Lehr-Lernarrangements – Empirische Evaluation und Intervention in der pädagogischen Praxis in Kooperation mit der Eberhard Karls Universität Tübingen und wird vom Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst und von der Forschungsförderung der Pädagogische Hochschule Ludwigsburg finanziert.

## 5. Literatur

- [1] Ferrierabend, S., Karg, U. & Rathgeb, T. (2012). JIM-Studie 2012. Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest (Hrsg.), Stuttgart. [http://www.mpfs.de/fileadmin/JIM-pdf12/JIM2012\\_Endversion.pdf](http://www.mpfs.de/fileadmin/JIM-pdf12/JIM2012_Endversion.pdf) (Stand: 5/2013)
- [2] Kutteroff, A., Behrens, P., Ferrierabend, S., Rathgeb, T., König, T. & Schmid, T. (2006). JIM-Studie 2006. Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest (Hrsg.), Stuttgart. [http://www.mpfs.de/fileadmin/JIM-pdf06/JIM-Studie\\_2006.pdf](http://www.mpfs.de/fileadmin/JIM-pdf06/JIM-Studie_2006.pdf) (Stand: 5/2013)
- [3] Schröter, E. & Erb, R. (2006). Befassen sich Jugendliche im Internet mit Physik? Physik und Didaktik in Schule und Hochschule, 2/5, S. 105-116.