

Authentische Probleme für authentische Aufgaben im Bereich der Verkehrserziehung

Jeremias Weber*, André Bresges*

*Gronewaldstrasse 2, 50931 Köln

jeremias.weber@uni-koeln.de, andre.bresges@uni-koeln.de

Kurzfassung

Das Institut für Physik und ihre Didaktik der Universität zu Köln erarbeitet verschiedene Konzepte für einen kontextbezogenen Unterricht. Dazu gehört zum Beispiel Klimawandel, Verkehrssicherheit und Katastrophenhilfe.

Im vorliegenden Beitrag werden die Vorteile und Anforderungen eines kontextbezogenen Unterrichts diskutiert und beschrieben, wie anhand des Beispiels Verkehrssicherheitsarbeit ein solcher Unterricht aufgebaut werden kann. Dabei wird Augenmerk auf erfolgreiche Intervention in der Verkehrserziehung gelegt und wie kontextbezogener Physikunterricht zu einer solchen Intervention passt.

Die Implementierung des vorliegenden Beispiels in das Verkehrssicherheitsprogramm „CrashKurs NRW“ sowie in die universitäre Lehre wird im zweiten Teil beschrieben. Dabei werden auch kurz die bisherigen Erkenntnisse und ihre Implikationen skizziert.

1. Theoretische Einführung

1.1. Authentischer Kontext und authentische Aufgaben im Physikunterricht

Unterricht in der Schule wurde bereits vielfach auf die Beliebtheit bei Schülern untersucht. Insbesondere der Physikunterricht scheint dabei ein besonders unbeliebtes und als schwierig empfundenes Fach zu sein [1]. Woran kann das liegen? Laut Merzyn [1, 2] ist der starke Fokus auf abstrakte mathematische Aspekte dafür verantwortlich. Denn die Anzahl der Schüler die an realen Anwendungen der Physik interessiert sind, ist ungefähr dreimal grösser als die Anzahl der Schüler, die an der Theorie der Naturgesetze interessiert sind.

Diese Erkenntnisse begründen oft die Wichtigkeit von Experimenten, die Phänomene der Umwelt abbilden und sich nicht auf reine Abstraktion beschränken [3]. Wir können sie aber auch nutzen, um die Relevanz eines kontextbasierten Forschungsansatz in der Didaktik zu unterstreichen [4].

Die Nützlichkeit von authentischen Aufgaben wird ebenfalls vielfach dokumentiert. Sie können genutzt werden, um Lernen an sich zu unterstützen [5] oder um Schüler zu helfen einen besseren wissenschaftlichen Kenntnisstand zu erreichen [6]. Authentische Aufgaben führen auch zu einer verbesserten Motivation, im Physikunterricht [7] mitzuarbeiten.

1.2. CrashKurs NRW: Ein authentischer Kontext?



Abb. 1: Ein CrashKurs-Team am Ende der Bühnenveranstaltung [14]

Der „CrashKurs NRW“ ist eine landesweite Kampagne des Ministeriums für Inneres und Kommunales des Landes NRW. Wie bereits von Bresges [8] beschrieben, soll dabei mit Hilfe einer Bühnenveranstaltung eine Senkung der Unfallzahlen bei jungen Autofahrern erreicht werden. Autofahren ist gerade bei älteren Schülern ein Thema, das viel Raum im Alltag einnimmt. Gleichzeitig kann mit der Physik des Autofahrens umfangreicher kontextorientierter Unterricht gemacht werden [9, 10].

Man kann also davon ausgehen, dass insbesondere im Zusammenhang mit der Bühnenveranstaltung des CrashKurs NRW ein guter authentischer Rahmen für den Schulunterricht gegeben ist.

1.3. Erfolgreiche Intervention

Erfolgreiche Interventionen, wie das Präventionsprogramm CrashKurs NRW, und im Allgemeinen alle Arten von externer Meinungsänderung müssen das Gegenüber überzeugen. Verschiedene theoretische Ansätze wurden formuliert, um dieses Ziel zu erreichen. Im Folgenden werden zwei solcher Ansätze diskutiert.

Ein Ansatz ist die Theorie der Rhetorik von Aristoteles und seine drei Arten der Überzeugung [11]. Er beschreibt als Erstes Ethos: Dieser ist die Glaubwürdigkeit und Autorität der Person, die überzeugen möchte. Ein Beispiel wäre hier ein Physikprofessor, der grundlegende physikalische Gesetzmäßigkeiten erklärt. Als Zweites beschreibt er Pathos. Pathos beschreibt die emotionale Ansprache an das Publikum oder das Gegenüber sowie eine überzeugende Sprache. Ein antikes Beispiel wären klagende Witwen bei Gerichtsprozessen. Zuletzt wird Logos genannt, die Schlüssigkeit der Argumentation und des Themas. Ein Beispiel wären Statistiken oder mathematische Formeln, die zur Unterstützung eines Themas gebracht werden.

Der zweite Ansatz ist das Health-Belief-Model, entwickelt in den 1950er durch den U.S. Public Health Service [12]. Das Modell wurde entwickelt um zu erklären, warum verschiedene Menschen Tuberkulosevorsorgeuntersuchungen nicht akzeptierten. Es kann heutzutage auch in größeren Zusammenhängen verwendet werden, beispielsweise um zu erklären, warum Menschen weiterhin rauchen. Vier Hauptvariablen wurden in dem Modell postuliert:

1. **Wahrgenommene Schwere:** Wie schlimm ist es, wenn das Ereignis tatsächlich eintritt? Als Beispiel: Was kann mir denn passieren, wenn ich mich in die Sonne lege und Sonnenbrand bekomme?
2. **Wahrgenommene Gefahr:** Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein schlimmes Ereignis überhaupt eintritt? Als Beispiel: Wie wahrscheinlich ist es, dass ich tatsächlich Lungenkrebs bekomme?
3. **Wahrgenommene Vorteile:** Was sind die Vorteile, wenn ich mein Verhalten ändere? Als Beispiel: Was habe ich davon, nicht mehr zu rauchen?
4. **Wahrgenommene Barrieren:** Was hindert mich daran, mein Verhalten zu ändern? Als Beispiel: Brustkrebsvorsorgeuntersuchungen waren für manche Bevölkerungsteile nicht mit dem Moralverständnis vereinbar.

Je nach Einstellung des Menschen bestimmen diese vier Hauptvariablen, inwiefern eine bestimmte Handlung durchgeführt wird. Eine geringe wahrgenommene Schwere wird eher zu

einer Ablehnung der Handlungsänderung führen, während große wahrgenommene Vorteile zu einer höheren Wahrscheinlichkeit der Handlungsänderung führen.

1.4. Intervention im Physikunterricht

Intervention wird normalerweise nur dann durchgeführt, wenn es für die Zielgruppe relevant ist. Sind Schüler die Zielgruppe, kann man also davon ausgehen, dass die Intervention einen Bezug zu der realen Umwelt der Schüler hat, sie kann also als Grundlage für einen kontextorientierten Unterricht dienen. Im Gegenzug können im Physikunterricht im Speziellen, aber auch im Schulunterricht allgemein bestimmte Aspekte erfolgreicher Interventionen besonders gut behandelt werden.

Betrachtet man das aristotelische Modell, stellt man fest, dass der Logos einen guten Ansatz für naturwissenschaftlichen Unterricht bietet. Naturwissenschaftliche Überlegungen sind üblicherweise rational motiviert und schlüssig aufgebaut. Im Health-Belief-Model findet man keine so deutliche Stelle, jedoch kann man je nach Thema jede der vier Hauptvariablen ansprechen. Gerade im Physikunterricht können oft physikalische Möglichkeiten und Wahrscheinlichkeiten besprochen werden und so die Schüler weg von subjektiver Einschätzung hin zu einer objektiven Abwägung gebracht werden.

2. Aufbau eines kontextbezogenen Unterrichts anhand des Beispiels der schulischen Nachbereitung des CrashKurs NRW

2.1. Bisheriger Stand der Nachbereitung

Bisher wird die Nachbereitung des CrashKurs NRW in einem vierphasigen Modell nach Bresges [8] durchgeführt.

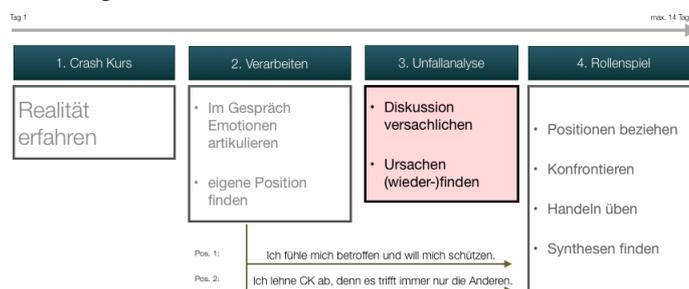


Abb. 2: Vier Phasen nach Bresges [8]

In der ersten Phase steht die Bühnenveranstaltung, welche die Schüler mit dem Thema konfrontiert und sie emotional vorbereitet. In der zweiten Phase sollen die Schüler dann selbsttätig Positionen zu dem Thema beziehen und sich in Gesprächen untereinander austauschen. Frühestens zwei Tage nach der

In Abb. 6 kann man sehen, dass die Analyse von regionalen Unfällen (1. Balken), Unterrichtsgespräche im Allgemeinen (10. Balken) und Erarbeitung von Schutzmöglichkeiten (14. Balken) die beliebtesten Themen der Nachbereitung waren.

Bresges zieht als Fazit, dass es einen Bedarf an Fortbildung für Lehrer gibt. Diese Fortbildung sollte sich auf die Notwendigkeit der Nachbereitung und Möglichkeiten, die sich durch diese kontextgestützte Nachbereitung ergeben, konzentrieren [14, S. 56].

Janssen hat neben der Entwicklung von kontextgestützten Aufgaben eine qualitative Vorstudie zur Wirkung der Gesamtveranstaltung durchgeführt. Dabei hat er einen Unfall beschrieben und dazu die Fragen „Wie kam es ihrer Meinung nach zu dem Unfall?“ und „Wie hätten Fahrer oder Beifahrer diesen Unfall vermeiden können?“ [10, S. 47f] gestellt. Nach Bresges wurde nach der Bühnenveranstaltung auf „eine differenziertere Beschreibung der vermuteten Unfallursachen, weniger Rückgriff auf naive Ursachenzuschreibungen und eine höhere Bereitschaft zur Nutzung physikalischer Methoden der Unfallanalyse“ [8, S. 4] gehofft. Janssen stellte diese Frage vor und nach der Bühnenveranstaltung und unterteilte die Antworten in acht bzw. sechs Kategorien für die erste bzw. zweite Frage. Er verglich 50 Schüler aus zwei Schulen, in Schule 1 wurde ein eigenes Nachbereitungskonzept genutzt, in der anderen Schule das Nachbereitungskonzept vom Mandantenserver des CrashKurs NRW [15].

Janssen beschreibt die Zu- oder Abnahme von Antworten in bestimmten Kategorien in folgenden Diagrammen.

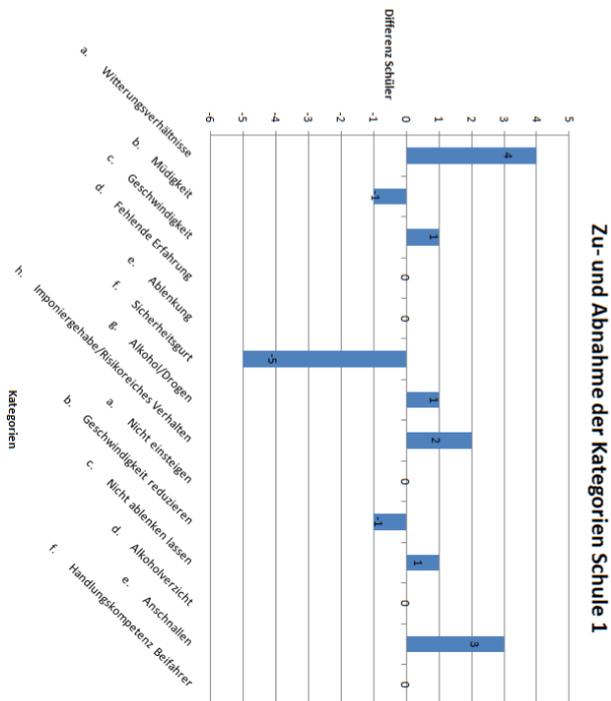


Abb. 7: Änderungen der Antworten in den jeweiligen Kategorien nach dem CrashKurs NRW in Schule [10]

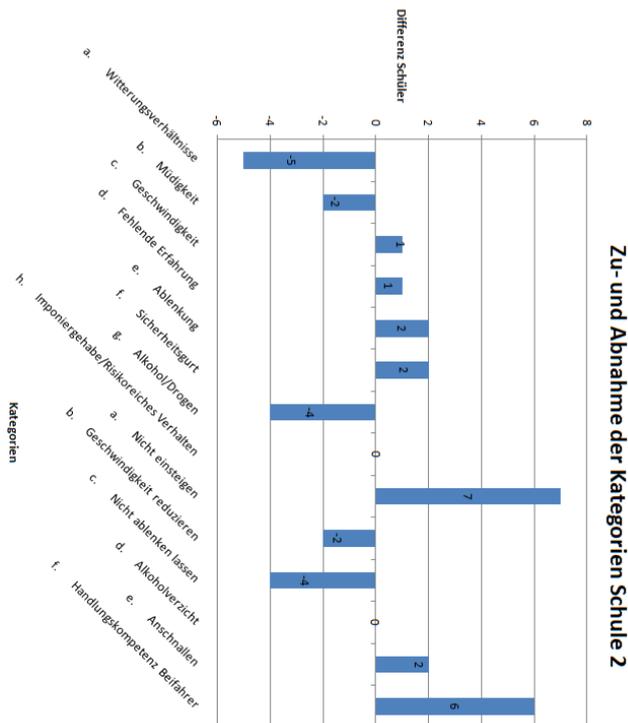


Abb. 8: Änderungen der Antworten in den jeweiligen Kategorien nach dem CrashKurs NRW in Schule 2 [10]

In Schule 1 werden die Ursachen des Unfalles nach dem CrashKurs NRW realistischer eingeschätzt. So ist das Anlegen des Sitzgurtes nur relevant für die Schwere der Unfallfolgen, hat aber keinen Einfluss darauf, ob der Unfall geschieht.

In Schule 2 können die Schüler nach dem CrashKurs NRW allerdings deutlich besser beantworten, wie sich vor Unfällen schützen („Nicht einsteigen“) oder einen Unfall vermeiden („Handlungskompetenz Beifahrer“, bspw. die Aussage „Mir ist schlecht“) können.

Janssen schließt, dass das aktuelle Nachbereitungskonzept den Schülern ausreichende Fachkompetenz in der Unfallvermeidung gibt, aber noch mangelhaft den Schülern vermittelt, dass zu geringe Fahrerfahrung einer der Hauptunfallursachen bei jungen Autofahrern ist [10, S. 61].

3. Aktuelle und zukünftige Entwicklungen

3.1. Entwicklung einer Veranstaltung für Studenten des Primarbereichs

Ausgehend von den Erfahrungen der Evaluationen wurde eine universitäre Lehrveranstaltung konzipiert, in welcher Lehramtsstudenten des Primarbereichs Erfahrungen mit kontextorientiertem Unterricht sammeln sollen. Diese Veranstaltung hat den Titel „Verkehrsphysik“ und soll den zukünftigen Lehrern einen physikalischen Hintergrund zum

Thema Verkehrsphysik sowie praktische Erfahrung in der Erstellung kontextorientierter Aufgaben vermitteln.

Der erste Teil der Veranstaltung entspricht einer klassischen Vorlesung. Sie besteht aus einem instruktiven Einstieg in verschiedene Bereiche der Verkehrsphysik und der Mobilität im Kindes- und Jugendalter [16]. Diese Instruktion wird durch den Dozenten und in eingegrenzten Teilgebieten durch ausgewählte Studenten durchgeführt. Dabei sollen die Studenten ihr theoretisches Wissen über Unfallursachen aufbauen. Durch die Vermittlung von physikalischen Aspekten des Straßenverkehrs sollen die Studenten des Weiteren in die Lage versetzt werden, auf sachlicher Ebene zu argumentieren.

Der zweite Teil der Veranstaltung hat Seminarscharakter. Verschiedene Unfallbrennpunkte werden den Studenten zur Verfügung gestellt, die dann von ihnen unter den aus dem ersten Teil der Veranstaltung erarbeiteten Gesichtspunkten untersucht werden sollen. Die Studenten teilen sich dazu in Kleingruppen auf und dokumentieren je einen Unfallbrennpunkt. Dabei werden sie von Verkehrssicherheitsberatern der Polizei unterstützt.

Im Abschluss sollen die Gruppen ihre jeweiligen Brennpunkte vorstellen. Dabei soll diskutiert werden, warum am jeweiligen Ort ein Brennpunkt vorliegt und was getan werden kann, um dort einen Unfall zu vermeiden.

Mit diesem Format soll erreicht werden, dass durch eine Instruktion im Bereich Verkehrsphysik die Beurteilung der Unfallursachen bei einer anschließenden Betrachtung eines authentischen Problems verbessert wird. Daher wurde auch eine Mischform zwischen Vorlesung und Seminar gewählt, um sowohl den instruktiven wie auch den selbsterarbeitenden Anteil zu gewährleisten. Sofern das Format in der Form erfolgreich ist, kann es in angepasster Form dann auch im Schulunterricht verwendet werden. Für die Studenten wiederum soll hier ein erster Einblick in die Möglichkeiten außerschulischer Lernorte sowie kontextbasierter Aufgaben gewährt werden. Diese Einblicke können sie dann wiederum selber in ihrer zukünftigen Lehrtätigkeit verwenden.

3.2. Entwicklung einer neuen Unterrichtsreihe im Rahmen des CrashKurs NRW

Motiviert durch die in 2.2 gewonnen Erkenntnisse und in Anlehnung an die in 3.1 beschriebene Vorlesung wird eine Unterrichtsreihe formuliert. Die Unterrichtsreihe soll aus vier Modulen bestehen, die für sich genommen abgeschlossene Unterrichtseinheiten darstellen, aber auch in Bezug zueinander gestellt werden können. Die Module sind zeitlich in der Reihenfolge gedacht, in der sie hier vorgestellt werden, sind aber nicht zwingend alle nötig. Allerdings

sollten sie möglichst bald nach der Bühnenveranstaltung des CrashKurs NRW durchgeführt werden, es wird vermutet, dass dann die Wirkung der Bühnenveranstaltung am Größten ist [18].

Im ersten Modul sollen die Schüler persönliche Erfahrungen mit der Ablenkung durch verschiedene Tätigkeiten machen. Das wird dadurch erreicht, dass die Schüler ein „Serious Game“ [19] spielen, im speziellen Fall ein Rennspiel. In diesem Spiel sollen durch die Schüler besonders gute Rundenzeiten erreicht werden. Dann soll im gemeinsamen Unterrichtsgespräch Ablenkungen im Straßenverkehr gefunden werden. Diese Ablenkungen sollen dann durch die Schüler bei einem nochmaligen Spielen des Rennspiels simuliert werden. Die Schüler sollen zum Abschluss die Wirkung der Ablenkungen auf ihre persönlichen Leistungen im Rennspiel diskutieren. Das Ziel ist hierbei ein Einblick in die Grundlagen für das Verbot von Ablenkungen wie Handynutzung im Straßenverkehr.

Im zweiten Modul soll die Diskussion über Unfallursachen versachlicht werden. Das geschieht mit Hilfe von physikalischen Arbeitsblättern und Computersimulationen. Die Schüler sollen an das Thema Brems-, Reaktions- sowie Anhalteweg mit der Simulation „Mechanik & Verkehr 3“ [13] herangeführt werden. Mit den Arbeitsblättern sollen Impuls und Energie von verschiedenen Autos berechnet und verglichen werden. Dies geschieht in Form eines Gruppenpuzzles, wobei die Schüler jeweils ein physikalisches Unterthema als Expertengebiet erhalten. In der Stammgruppe soll dann abschließend gemeinsam ein polizeilicher Unfallbericht untersucht werden (s. Abb. 3). Das Ziel hier ist die Anwendung physikalischer Erkenntnisse auf einen aus der realen Welt entnommenen Fall, also die Lösung einer authentischen Aufgabe [7].

Im dritten Modul soll das bereits existierende Rollenspiel [8, 15] verwendet werden, da Janssen (s. 2.2) festgestellt hat, dass an dieser Stelle die existierende Nachbereitung bereits gute Arbeit leistet.

Als viertes Modul wird eine angepasste Form der Vorlesung aus 3.1 genommen. Die Schüler erhalten durch die örtliche Polizeibehörde eine Aufstellung von verschiedenen Unfallbrennpunkten aus der Schulumgebung. Sie analysieren dann in kleinen Schülergruppen die jeweiligen Brennpunkte und formulieren Vorgehensweisen um jeweils einen Unfall zu vermeiden. Hier ist das Ziel genauso wie in 3.1 die Beurteilung von Unfallursachen durch die vorher stattgefundenen Unterrichtseinheiten zu verbessern. Außerdem besteht die Möglichkeit, dass die Schüler gegenüber Dritten durch ihren hier erlangten Wissensvorsprung eine sicherere Position einnehmen können und dadurch ein positives Selbstbewusstsein erlangen. Ein solches Selbstbewusstsein, erlangt durch eine selbst durchgeführte Untersuchung, führt dazu, dass Schüler sich selbst als kompetenter erleben und dadurch besser lernen [20].

3.3. Evaluation der Unterrichtsreihe

Die Unterrichtsreihe soll zuerst im Sinne des Design-Based Research [17] in Schulen durchgeführt und anhand der Beobachtungen optimiert werden. Nachdem dieser Zyklus mehrfach durchgeführt wurde, soll die Unterrichtsreihe quantitativ und qualitativ evaluiert werden. Dies soll einmal in Form von authentischen Aufgaben nach Janssen [10] und in Form einer quantitativen Evaluation nach Hackenfort [18] geschehen.

Die Erkenntnisse aus dieser Evaluation sollen dann weitere Überlegungen unterstützen, sowohl im Bereich der gemeinsamen Präventionsmaßnahmen von Polizei und Schule als auch im Bereich der kontextorientierten Aufgaben im Schulunterricht.

3.4. Zusammenfassung und Ausblick

Es wurde die Entwicklung einer Vorlesung und einer Unterrichtsreihe vorgestellt, die als Grundlage auf ein Präventionsprogramm der Landespolizei NRW aufbaut. Die aus dieser Grundlage erwachsene Möglichkeit einer kontextbasierten und authentischen Aufgabenstellung wurde dargestellt und wieso Schulunterricht im Allgemeinen, aber vor allem Physikunterricht im Speziellen eine tragende Rolle bei solchen Präventions- bzw. Interventionsprogrammen spielen sollte.

Aufbauend auf den Ergebnissen der Evaluation können dann in der Zukunft ähnliche Unterrichtsreihen in Verbindung mit inner- und außerschulischen Akteuren erstellt werden. Auch Fragen nach der gesellschaftlichen Relevanz speziell des Physikunterrichts können mit Hinweis auf die hier formulierten Möglichkeiten beantwortet werden.

4. Literatur

- [1] Merzyn, G., (2010): „Physik – ein schwieriges Fach“. In: Praxis der Naturwissenschaften, 5/59, 9-12
- [2] Merzyn, G., (2008): „Naturwissenschaften, Mathematik, Technik – immer unbeliebter?“, Baltmannsweiler
- [3] Wagenschein, M. (1976): „Rettet die Phänomene! (Der Vorrang des Unmittelbaren)“. In: Scheidewege 1/1976, S. 76–93. Wiederabdruck in: Der Mathematische und Naturwissenschaftliche Unterricht, 1977, S. 129–137
- [4] Redish, E. (2004): „A Theoretical Framework for Physics Education Research: Modeling Student Thinking“, <http://arxiv.org/abs/physics/0411149>
- [5] Anderson, R. (1998): „Why Talk About Different Ways to Grade? The Shift from Traditional Assessment to Alternative Assessment“. In: New Directions for Teaching and Learning, 1998/74, 5-16, DOI: 10.1002/tl.7401
- [6] Chang, S. (2005): „The Development of Authentic Assessments to Investigate Ninth Graders’ Scientific Literacy: In the Case of Scientific Cognition Concerning the Concepts of Chemistry and Physics“. In: International Journal of Science and Mathematics Education, 3/1, 117-140, DOI: 10.1007/s10763-004-5239-0
- [7] Kuhn, J. (2010): „Authentische Aufgaben im theoretischen Rahmen von Instruktions- und Lehr-Lern-Forschung: Effektivität und Optimierung von Ankermedien für eine neue Aufgabekultur im Physikunterricht.“ Wiesbaden
- [8] Bresges, A., (2011): „Unterrichtliche Nachbereitung des Unfallpräventionsprogrammes „Crash Kurs NRW““, <http://phydid.physik.fu-berlin.de/index.php/phydid-b/article/view/296>
- [9] Dreisbach, F., (2010): „Geschwindigkeit und Geschwindigkeitswahl im Straßenverkehr als Gegenstand eines Kontextorientierten Physikunterrichts in der Mittelstufe und der gymnasialen Oberstufe.“, Köln
- [10] Janssen, A. (2011): „Die Nachbereitung des Crash Kurs NRW im Unterricht: Entwurf eines Unterrichtskonzeptes mit Ansätzen zur qualitativen Analyse der Unterrichtswirksamkeit.“, Köln
- [11] Honeycutt, L.: „Aristotle’s Rhetoric“, <http://rhetoric.eserver.org/aristotle/index.html>, 16. 10. 2012
- [12] Turner, L.W., Hunt, S.B., DiBrezzo, R., Jones, C., (2004): „Design and implementation of an osteoporosis prevention program using the health belief model“. In: American Journal of Health Studies, 19 (2), 115-121
- [13] Busse, A., (2007): „Computersimulationen zu Mechanik und Straßenverkehr in der gymnasialen Oberstufe.“, Duisburg-Essen
- [14] Bresges, A., (2011), „Prozessevaluation des Crash Kurs NRW. Bericht der wissenschaftlichen Begleitung.“, Düsseldorf, Ministerium für Inneres und Kommunales
- [15] www.crashkurs-nrw.uni-koeln.de, 27.5.2013
- [16] Limbourg, M. (2000), „Mobilität im Kindes- und Jugendalter“, Opladen
- [17] Reinmann, G. (2005): „Innovation ohne Forschung? Ein Plädoyer für den Design-Based-Research-Ansatz in der Lehr-Lernforschung“, In: Unterrichtswissenschaft 33 (2005) 1, S. 52-69
- [18] Hackenfort, M. (2013): „Evaluation eines konfrontativen Unfallpräventionsprogramms für junge Menschen“ In: Tagung experimentell arbeitender Psychologen/Conference of Experimental Psychologists Wien: Universität Wien

[19] Egenfeldt-Nielsen, S. (2007), „Making sweet music: The educational Use of Computer Games“, Originaltitel: „Att skapa ljuv musik: Det pedagogiska användandet av datorspel“, Datorspelandets Dynamik

[20] Ryan, R. M., Deci, E. L. (2000): „Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being.“ In: American Psychologist, 55, 68-78.