

## Projekt – und wissenschaftspropädeutische Seminare bayerischer Gymnasien mit der Physikdidaktik als externem Kooperationspartner – ein Evaluationsversuch

Christoph Stolzenberger, Thomas Trefzger

Lehrstuhl für Physik und ihre Didaktik, Campus Hubland Nord, Emil-Hilb-Weg 22, 97074 Würzburg  
[costolzenberger@physik.uni-wuerzburg.de](mailto:costolzenberger@physik.uni-wuerzburg.de), [thomas.trefzger@physik.uni-wuerzburg.de](mailto:thomas.trefzger@physik.uni-wuerzburg.de)

### Kurzfassung

In Bayern wurden mit der gymnasialen Oberstufenreform (G8) Seminare eingeführt, welche den Anspruch erheben die Schülerinnen und Schüler der 11. und 12. Klasse besser auf die Anforderungen der Hochschule vorzubereiten zu können: Das Wissenschaftspropädeutische (W-) und Projekt-Seminar (P-Seminar). Im Ersteren liegt der Schwerpunkt auf dem Erlernen wissenschaftlicher Arbeitsmethoden, im Letzteren soll mithilfe von externen Partnern ein Projekt durchgeführt, sowie ein Orientierungswissen in der Berufs- und Studien- (BuS-)Wahl vermittelt werden. Darüber hinaus sollen beide Seminare den Schülerinnen und Schülern Methoden-, Selbst- und Sozialkompetenzen vermitteln. In einer explorativen Studie werden sechs W- und P-Seminare begleitet und evaluiert, inwiefern die gewünschte Studierfähigkeit durch diese spezielle Art des Projektunterrichts gefördert wird. Weiterhin wird untersucht, ob die vom Kultusministerium (KM) geforderten Ziele für das Seminar umsetzbar sind bzw. umgesetzt werden und schließlich welche Rolle hierbei die Universität als Kooperationspartner des Seminars spielen kann. Durch teilnehmende Beobachtung bzw. mündliche und schriftliche Befragung der Lehrkräfte und der Schülerinnen und Schüler wird außerdem erforscht, inwieweit diese der Meinung sind, dass die theoretischen Ansprüche, welche in dem Seminar-Curriculum gestellt werden, in der Praxis des Seminars auch umgesetzt wurden. Im Folgenden werden die ersten Ergebnisse zweier bereits abgeschlossener P-Seminare gezeigt.

### 1.W- und P-Seminare als Lerngelegenheit zur Erlangung von Studierfähigkeit

#### 1.1. Der Erziehungsauftrag für das Gymnasium

Um verstehen zu lernen, welchen Platz die Seminare in der gymnasialen Bildung einnehmen sollen und können, ist es notwendig zu hinterfragen, welchen Erziehungs- bzw. welchen Bildungsauftrag das Gymnasium speziell in der Oberstufe für sich beansprucht:

Nach Selbsteinschätzung der KM-Konferenz (2006) vermittelt der Unterricht in der gymnasialen Oberstufe neben einer vertieften Allgemeinbildung eine allgemeine Studierfähigkeit, sowie wissenschaftspropädeutische Bildung. Dieser führt gemäß der KM-Konferenz „exemplarisch in wissenschaftliche Fragestellungen, Kategorien und Methoden ein und vermittelt eine Erziehung, die zur Persönlichkeitsentwicklung (...) befähigt.“ Weiterhin wird „eine angemessene Information über die Hochschule [und] über Berufsfelder“ vermittelt [1].

Um die Seminare in dieser gymnasialen Oberstufenkonzeption einordnen zu können, wird die Studierfähigkeit als einer der zentralen Aspekte von allgemeiner Bildung angesehen und Schritte zur Erlangung von der selbigen aufgezeigt.

### 1.2. Studierfähigkeit als Ziel von allgemeiner Bildung

Mit dem Bestehen des Abiturs erhält man in Deutschland die „allgemeine Hochschulreife“ zertifiziert und erwirbt damit hinreichende Voraussetzungen für die Wahl eines beliebigen Studienfaches. In diesem Sinne ist das *formale* Kriterium für Studierfähigkeit in Deutschland das Abitur.

Eine mögliche *inhaltliche* Definition von Studierfähigkeit findet sich z.B. bei Schenk [2]. Dementsprechend lässt sie sich als ein vertieftes Niveau an Allgemeinbildung charakterisieren, welche im Laufe der Zeit zusätzlich zum Erwerb von Schlüsselqualifikationen und Kompetenzen in verschiedenen Bereichen (z.B. Befähigung zur BuS-Wahl) geführt hat.

Um ein Studium erfolgreich absolvieren zu können, nennt Huber [3] fünf typische „Phasen des Studiums“: sich zurechtfinden, bewähren, engagieren, festlegen und sich entscheiden.

Daraus folgert er die „äußerst hohe Bedeutung - noch vor allen Fragen des Fachwissens oder der Allgemeinbildung - von:

- Studien- und Fachmotivation
- Gewißheit in der Fachwahl (...)

- Selbstständigkeit inhaltlich (...) [und] von entwickelter Identität (... Selbstkompetenz) (...) und sozialer Kompetenz“

und nennt diese darum auch „entscheidende Dimensionen der Studierfähigkeit“ [3].

Daher gilt es insbesondere diese Fähigkeiten oder Kompetenzen bereits in der Schule zu fördern, um die Grundsteine für einen guten Studienantritt zu legen.

Eine Expertenkommission der KM-Konferenz (1995) zählt zur Voraussetzung für Studierfähigkeit Kenntnisse in der Mutter- und einer Fremdsprache. Weitere Kriterien sind eine gute wissenschaftspropädeutische Arbeitsweise und Schlüsselqualifikationen in den Bereichen soziale Kompetenz, Selbststeuerung des Lernens und Eigenverantwortlichkeit (zitiert nach [4]).

Studierfähigkeit erlernt man dementsprechend nicht nur durch das Abarbeiten gestellter fachlicher Aufgaben. Dieser mehrdimensionale Begriff beinhaltet vielmehr ebenso die Forderung nach einer Vielzahl an Lerngelegenheiten, in denen die Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit und auch die Motivation erhalten, die geforderten Kompetenzen bei sich zu entdecken und zu vertiefen.

Hier liegt nun die Herausforderung, konkrete Möglichkeiten zur Erlangung von Studierfähigkeit in der Schule zu finden.

### 1.3. Konzepte zur Vermittlung von Studierfähigkeit

Wie kann es das bayerische Kultusministerium schaffen, die Rahmenbedingungen von Unterricht so zu setzen, dass eine allgemeine Studierfähigkeit (so wie sie hier inhaltlich verstanden wird) von all jenen Schülerinnen und Schülern erreicht wird, welchen durch das Abitur die formale Studierfähigkeit bescheinigt wird?

Um allgemein die Studierfähigkeit in den Schulen zu verbessern, fordert Schenk oberstufenspezifische, didaktische Konzepte, geprägt durch „Leitbegriffe wie *selbstständiges Lernen*, *Problemlösefähigkeit* und *wissenschaftspropädeutisches Arbeiten*“ und damit die „Bevorzugung von Unterrichtsverfahren, die problembezogenes Denken anregen und Sozialformen des Lernens den Vorrang geben“ [2]. Dabei führt sie eine KM-Expertenkommission an, die „die Einbeziehung projektorientierter Arbeitsformen und die Berücksichtigung berufsorientierender Aspekte in der gymnasialen Oberstufe für wichtig erachtet und im Zusammenhang mit der Förderung der allgemeinen Studierfähigkeit (...)“ sieht (zitiert nach [2]). Ähnlich schreibt eine Züricher Arbeitsgruppe Hochschule-Gymnasium, „dass überfachliche Kompetenzen für den Übergang ins Studium von größter Bedeutung sind und deshalb neben dem Fachwissen

unbedingt (noch) mehr Gewicht – und Unterrichtszeit – als bisher erhalten sollten.“ [5]

Daraus ergibt sich, dass man einerseits quantitativ die Studierfähigkeit fördern und messen möchte, dieses abstrakte Konstrukt jedoch sehr schwer zu operationalisieren ist. Deswegen besteht nach Huber die einzige Möglichkeit ihr Auftreten wahrscheinlicher zu machen darin, sicherzustellen, dass es „Lerngelegenheiten gibt, [um] solche Kompetenzen als notwendig zu erfahren, zu erlernen und zu üben“. Dies soll und kann die Schule erreichen, indem Raum für „fächerübergreifenden Unterricht eingerichtet“ wird, welcher regelmäßig stattfindet und über den Anspruch einer „marginalen Projektwoche“ hinausgeht [3].

Dies stellt die Schule vor die Herausforderung, zumindest nicht nur Kurzstunden im 45-Minuten-Takt anzubieten, sondern tendenziell auch „Epochenunterricht“ zuzulassen, wie man ihn ebenfalls bei Wagenschein in seinen Prinzipien genetischen Unterrichts findet (vgl. [6]).

Diese Unterrichtsform bietet nach Huber den Schülerinnen und Schülern „die Möglichkeit, sich in eine Sache gründlich zu vertiefen, sich an ihr abzuarbeiten, also sich zu spezialisieren; die Arbeitsformen dabei sind zunehmend wissenschaftliche: „sich informieren, recherchieren, experimentieren, referieren“ [3].

Im Zuge der Reform der gymnasialen Oberstufe hat das Bayerische Staatsministerium für Unterricht und Kultus Konzepte entwickelt, die neben eines soliden Grundwissens auch ausgeprägte Methodenkompetenzen sowie Selbst- und Sozialkompetenzen fördern sollen und bewegt sich damit im Kielwasser der bereits genannten Forderungen an eine allgemeine Studierfähigkeit, wie sie u.a. auch für das mit dem bayerischen W-Seminar vergleichbare Seminarfach in Thüringen gefordert wird (vgl. [7]). Dabei werden vom Ministerium für die Umsetzung des neuen Lehrplans vier Kriterien genannt, welche die oben geforderten Aspekte berücksichtigen sollen:

- Sicherung des Grundwissens
- Kompetenzorientierung (Bündelung von Kompetenzen und deren Förderung im Unterricht)
- Handlungsorientierung (Unterricht möglichst anwendungsbezogen und handlungsorientiert, Projektarbeit, Gruppenunterricht, kreatives Üben)
- Fächerübergreifende Zusammenarbeit (interdisziplinäres Denken, Öffnung der Schule nach außen)

Die Schülerinnen und Schüler müssen im Zuge dessen in der gymnasialen Oberstufe Pflichtfächer,

Wahlpflichtfächer und „Fächer zur individuellen Profilbildung“ belegen. Zu letzteren gehören das „Wissenschaftspropädeutische Seminar“ und das „Projekt-Seminar zur Studien- und Berufsorientierung“, mit denen sich auch diese Studie beschäftigt.

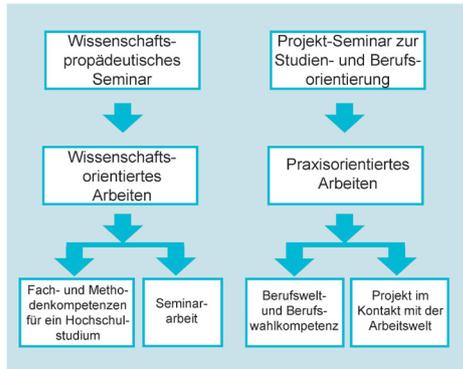


Abb.1: Inhalte und Ziele der W- und P-Seminare [8]

#### 1.4. Die Seminare in der gymnasialen Oberstufe

Die Seminare sollen sich an den „inhaltlichen, methodischen, sozialen und personalen Kompetenzanforderungen von Hochschule und Arbeitswelt“ orientieren. Ihre Dauer erstreckt sich über 1 ½ Schuljahre.

##### 1.4.1. W-Seminar

Zentral für das Wissenschaftspropädeutische Seminar ist eine wissenschaftsorientierte Arbeitsweise, die eigenständiges Arbeiten bzw. forschendes Lernen fördert bzw. fördert (vgl. Abb.1). Im ersten Ausbildungsabschnitt erfolgt neben einer fachlichen Schulung eine Heranführung an wissenschaftliche Arbeitsmethoden. Im Anschluss erstellen die Schülerinnen und Schüler eine schriftliche Seminararbeit, welche in einer Abschlusspräsentation dem Seminar vorgestellt wird [8].

##### 1.4.2. P-Seminar

Im Projekt-Seminar zur Studien- und Berufsorientierung sollen praxisnahe Erfahrungen im Vordergrund stehen. Im Rahmen einer ca. einjährigen Projektarbeit in Kooperation mit externen Partnern aus Arbeitswelt oder Hochschule sollen „insbesondere die Selbst- und Sozialkompetenzen“ der Schülerinnen und Schüler gefördert werden. Als zweiter Teil soll das Seminar die Möglichkeit bieten, sich ausführlich mit den verschiedenen Aspekten BuS-Wahl auseinanderzusetzen [8].

#### 2. Die W- und P-Seminare mit der Universität als externem Partner als Möglichkeit zur Förderung überfachlicher Kompetenzen

Das Ziel der hier vorliegenden Evaluation ist es, anhand von sechs Physik-Seminaren die Durchführung der bayerischen W- und P-Seminare und deren Kooperationsmöglichkeiten mit der Universität zu untersuchen. Weiterhin wird geprüft, inwiefern der vom Ministerium geforderte Wunsch nach Förderung überfachlicher Kompetenzen erfüllt wird.

#### 2.1. Untersuchungsdesign

Zu dieser Längsschnittstudie gehören die möglichst vollständige Begleitung der ausgewählten Kurse, sowie eine Befragung der Schülerinnen und Schüler mithilfe eines Fragebogens im Pre-, Post-Test-Design. Weiterhin wird die Seminarlehrkraft mit einem an den Schülerfragebogen angelehnten Post-Test und einem schriftlich geführten Interview befragt.

Die Fragebögen wurden in Anlehnung an die Seminar-Handreichung des KM [8] entwickelt, um im Wesentlichen drei Fragen nachzugehen:

- Was sind die Rahmenbedingungen bei den Seminar-Durchführungen?
- Welchen Beitrag kann die Universität als externer Partner leisten?
- Wie fällt der Praxistest für die Seminarziele anhand der Einschätzungen der Schülerinnen und Schüler sowie der Seminarlehrkraft aus? Inwiefern fördern die Seminare überfachliche Kompetenzen?

Zweck der Untersuchung ist dabei die Generierung erster Hypothesen.

#### 2.2. Ergebnisse

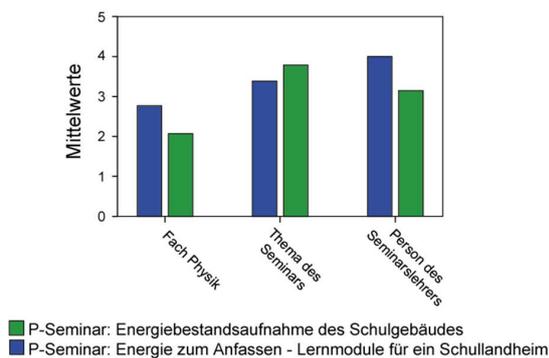
Von den sechs untersuchten Seminaren sind zwei P-Seminare bereits abgeschlossen. Die Resultate ergeben sich sowohl aus der eigenen Begleitung als auch durch Auswertung der Pre-Post-Tests der Schülerinnen und Schüler. Das erste P-Seminar (in den Abbildungen 2 bis 4 grün dargestellt) beschäftigte sich mit der Energiebestandsaufnahme ihres Schulgebäudes, das Zweite (blau) konzipierte Physik-Lernstationen für ein Schullandheim.

##### 2.2.1. Seminar-Rahmenbedingungen

Gleichzeitig mit der Einführung des G8 wurden in Bayern die Leistungskurse abgeschafft. Eine eindeutige fachliche Spezialisierung ist daher nur noch bedingt über die Seminare möglich. So stellt sich die Frage, ob die Seminare – fachlich gesehen – eher die breite Schülermasse oder mehr eine Art Physik-Elite (quasi als Leistungskurs-Ersatz) ansprechen. Daher ist es interessant zu erfahren, welches der Hauptgrund der Schülerinnen und Schüler für die Wahl des Physik-Seminars war.

Abbildung 2 zeigt, dass das Seminarthema bzw. die Person des Seminarlehrers einen deutlich wichtigeren Stellenwert einnehmen als der fachliche Aspekt. Dies kommt den Erwartungen des Ministeriums insoweit entgegen, dass die formulierten Ziele für die Seminare weniger fachlicher Art, als mehr an der Vermittlung überfachlicher Kompetenzen ausgerichtet sind.

Wie wichtig waren folgende Gründe für die Wahl des Seminars?

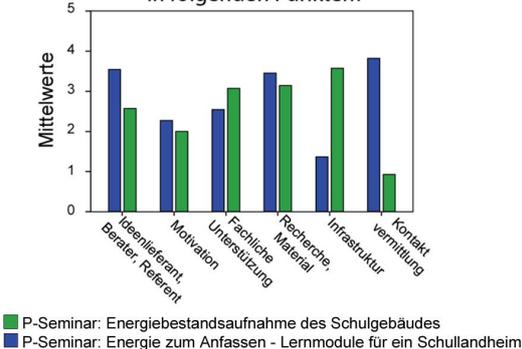


**Abb.2:** Die Graphik zeigt die Mittelwerte der Antworten der Schülerinnen und Schüler auf die Frage „Wie wichtig waren folgende Gründe für die Wahl des Seminars?“ auf einer Likert-Skala von 1 („trifft nicht zu“) bis 5 („trifft voll zu“).

**2.2.2. Die Universität als externer Partner**

Neben Partnern aus der Wirtschaft bietet sich bei geographischer Nähe zu einer Hochschule auch diese als externer Partner an. Wie kann eine solche Kooperation aussehen bzw. worin liegen die Vorteile einer solchen Zusammenarbeit?

Wie wichtig war die Kooperation mit der Universität in folgenden Punkten?



**Abb.3:** Die Graphik zeigt die Mittelwerte der Antworten der Schülerinnen und Schüler auf die Frage „Wie wichtig war die Kooperation mit der Universität in folgenden Punkten?“ auf einer Likert-Skala von 1 („ganz unwichtig“) bis 5 („sehr wichtig“).

Zu folgenden Punkten konnte die Universität nach Meinung der Schülerinnen und Schüler einen Beitrag leisten:

1. Unterstützung der Projektplanung und Durchführung
2. Fachliche Schulung: z.B. Schülerlabor
3. Ausstattung: z.B. Möglichkeiten zum Experimentieren in der Physik-Sammlung der Universität
4. Vermittlung weiterer externer Partner
5. „Publicity“ durch Teilnahme des Seminars an Wettbewerben bzw. Ausstellungen

Je nach Seminartyp, -thema oder Lehrkraft variierte die Art der Kooperation stark, was sich auch im Ergebnis in Abbildung 3 niederschlägt. Im ersten Seminar (grün) wurde – v.a. auch in Abgrenzung zum zweiten befragten Seminar – die durch die Universität bereitgestellte Infrastruktur als am Wichtigsten beurteilt. Dies deckt sich mit den tatsächlichen Kooperationspunkten, welche sich im Wesentlichen auf die ersten drei der eben genannten Listeneinträge beschränken.

Beim zweiten Seminar (blau) liegt der angegebene Schwerpunkt auf der Kontaktvermittlung. Hier profitierte das Seminar auch v.a. durch die Vermittlung weiterer Partner und die Öffentlichkeitsarbeit (Listeneinträge 1, 4 und 5).

Interessant ist weiterhin, dass nach Meinung der Schülerinnen und Schüler die Universität für deren Motivation für das Projekt nur unwesentlich hilfreich war.

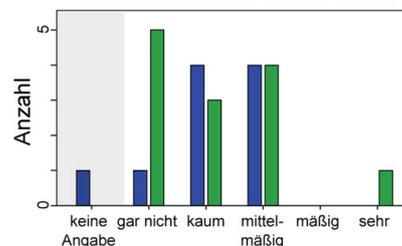
**2.2.3. Vermittlung überfachlicher Kompetenzen im P-Seminar: Die Berufswelt- und Berufswahl-Kompetenz**

Ein erklärtes Ziel des P-Seminars ist, wie schon in Abbildung 1 gezeigt, die Vermittlung des „für eine verantwortliche BuS-Wahl notwendige[n] Orientierungswissen[s]“ [8]. Um den Erfolg bewerten zu können, muss evaluiert werden, inwieweit die Beschäftigung mit Beruf+Studium im Rahmen des P-Seminars die BuS-Wahl tatsächlich beeinflussen kann.

Als Unterstützung für die Lehrkräfte existieren, herausgegeben und empfohlen vom ISB (Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung), sog. Selbsterkundungs-Hefte zu Beruf und Studium (BuS-Hefte). Diese sind ein „umfassender Lehrgang zur Studien- und Berufswahl für die gymnasiale Oberstufe in Bayern“[9].

Befragt man die Schülerinnen und Schüler, ob diese Hefte in ihrem P-Seminar verwendet wurden, so wird diese Frage bejaht. Auf die Frage, wie hilfreich diese in ihrem persönlichen BuS-Prozess waren, fällt die Antwort tendenziell eher negativ aus (vgl. Abb. 4).

Wie hilfreich waren die BuS-Hefte?



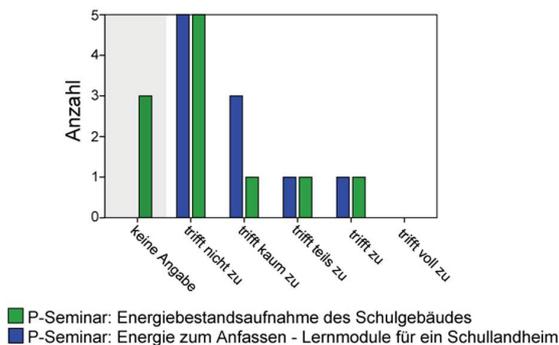
P-Seminar: Energiebestandsaufnahme des Schulgebäudes  
P-Seminar: Energie zum Anfassen - Lernmodule für ein Schullandheim

**Abb.4:** Die Graphik zeigt die Anzahl der Antworten der Schülerinnen und Schüler auf die Frage „Wie hilfreich waren die BuS-Hefte?“ auf einer Likert-Skala von 1 („gar nicht“) bis 5 („sehr“).

In Abbildung 5 zeigt sich weiterhin, dass die bereits vor dem Seminar von den Schülerinnen und Schülern getroffene Entscheidung zur BuS-Wahl sich bei der Mehrheit nicht ändert.

Dennoch bemerkt die Mehrzahl der Schülerinnen und Schüler positiv, dass sie durch das Seminar gelernt hat, dass eine frühzeitige Studien- und Berufsorientierung wichtig ist.

Meine Berufs-/ Studienentscheidung hat sich durch das Seminar geändert.



**Abb.5:** Die Graphik zeigt die Anzahl der Antworten der Schülerinnen und Schüler zu der Aussage „Meine Berufs-/Studienentscheidung hat sich durch das Seminar geändert.“ auf einer Likert-Skala von 1 („trifft nicht zu“) bis 5 („trifft voll zu“).

### 3. Zusammenfassung

Bisher zeichnet sich ab, dass alle Seminare auf unterschiedliche Art die von der Seminarlehrkraft gesteckten Ziele erreichen, obwohl sie letztlich - trotz eines großen Engagements der Lehrkräfte - hinter den sehr anspruchsvollen Erwartungen des Ministeriums zurückbleiben müssen.

Die Durchführung der einzelnen Seminare gestaltet sich sehr unterschiedlich, was sich u.a. auch in der Verschiedenheit der Rolle der Universität als Kooperationspartner zeigt.

Neben den zwei bereits abgeschlossenen Seminaren werden noch weitere vier untersucht. Die Frage, in welchen Bereichen das größte Potential für die Seminare liegt und in welchen die Erwartungen erfüllt werden können, lässt sich erst nach deren Beendigung beantworten.

### 4. Literatur

- [1] Kultusministerkonferenz (2006): Vereinbarung zur Gestaltung der gymnasialen Oberstufe in der Sekundarstufe II (Beschluss der KMK vom 07.07.1972 i.d.F. vom 02.06.2006)
- [2] Schenk, R. (2005): Das Seminarfach in Thüringen. <http://d-nb.info/983750343/34> (Stand 26.05.11)
- [3] Huber, L. (1994): Nur allgemeine Studierfähigkeit oder doch allgemeine Bildung? In: Die deutsche Schule, 86(1): 12-26
- [4] Köller, O.; Baumert, J. (2002): Das Abitur - immer noch ein gültiger Indikator für die Studierfähigkeit? In: Bundeszentrale für politische Bildung [http://www.bpb.de/publikationen/0P7PYG,1,0, Das\\_Abitur\\_immer\\_noch\\_eing%FCltiger\\_Indikator\\_f%FCr\\_die\\_Studier%EF4higkeit.html#art1](http://www.bpb.de/publikationen/0P7PYG,1,0,Das_Abitur_immer_noch_eing%FCltiger_Indikator_f%FCr_die_Studier%EF4higkeit.html#art1) (Stand 26.05.11)
- [5] HSGYM – Hochschule und Gymnasium (2009): Hochschulreife und Studierfähigkeit. Zürcher Analysen und Empfehlungen zur Schnittstelle. S.47
- [6] Wagenschein, M. (1999): Verstehen lehren: Genetisch, Sokratisch, Exemplarisch. In: Beltz, 2. Auflage
- [7] Gröger, M., Schmitz, J. (2001): Verhilft das Seminarfach in Thüringen zu einer stärkeren Ausprägung heute besonders geforderter Kompetenzen, In: Brechel, R. (Hrsg.): Zur Didaktik der Physik und Chemie, Tagung 2001, S.83-85
- [8] Manhardt, G., Thum, H. (2008): Die Seminare in der gymnasialen Oberstufe. Herausgeber: ISB (Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung) <http://www.isb.bayern.de/isb/index.asp?MNav=6&QNav=5&TNav=1&INav=0&Pub=1072> (Stand 26.05.11)
- [9] ISB (2005): Beruf und Studium – BuS München <http://www.isb.bayern.de/isb/index.asp?MNav=0&QNav=5&TNav=1&INav=0&Pub=665> (Stand 26.05.11)