
Das Bild der Wissenschaft – Ein Vergleich zwischen Fachhochschulen und Universitäten

Lirk, Gerald^a, Zumbach, Jörg^b

^a FH OÖ Forschungs- & Entwicklungs- GmbH, Softwarepark 11, A-4232 Hagenberg, AUSTRIA

^b Universität Salzburg – School of Education, Hellbrunnerstrasse 34, A-5020 Salzburg, AUSTRIA

KURZFASSUNG/ABSTRACT:

In dieser Studie wurde die Vorstellungen untersucht, welche Studierende an diversen österreichischen Hochschulen sowie SchülerInnen vom (natur)wissenschaftlichen Arbeitsumfeld haben. Im Vergleich unterscheiden sich die Auffassungen von SchülerInnen kaum von jenen der Studierenden an Fachhochschulen und etwas stärker von Universitätsstudierenden. Im Wissen über stattfindende Wissenschaft zeigten sich kaum Unterschiede zwischen den drei Gruppen. Die Wissenszunahme über das reale Forschungsumfeld im Laufe der Ausbildung ist selbst bei Studierenden gering und entspricht nicht den erwarteten Unterschieden zwischen den beiden Einrichtungen.

1 EINLEITUNG

Die (Natur)wissenschaft hat eine besondere Stellung für die Gesellschaft. Neben ihrer Position in der formalen schulischen Bildung sollte diese Sachlage auch einer breiten Öffentlichkeit erläutert werden [1]. Ob dieses Ziel bisher erreicht wurde, ist fraglich und wird laufend untersucht. Im Zentrum des Interesses und der Forschung steht dabei häufig die wissenschaftliche Grundbildung („Scientific Literacy“), speziell von SchülerInnen. Diese ist unter anderem ein bedeutender untersuchter Faktor in den PISA-Studien [2]. Dabei wird als wissenschaftliche Grundbildung nicht nur Faktenwissen verstanden, sondern auch grundlegende Konzepte sowie Arbeits- und Denkweisen [3].

Ein weiterer häufig untersuchter Aspekt bezüglich der gesellschaftlichen Stellung der Wissenschaft ist das Bild, welches SchülerInnen von Wissenschaft haben. Im Zentrum von Studien zu diesem Thema steht häufig der Wissenschaftler als Person. Dabei zeigte sich, dass das Bild des Wissenschaftlers weitgehend von Stereotypen gekennzeichnet ist. Meist wird der Wissenschaftler als weltfremde männliche Person gesehen, die allein im Labor arbeitet. Die ihr zugeschriebene Intelligenz und Kreativität steht im Widerspruch zu der ihr zugeordneten Aufgabe, welche sich auf das Erfassen von Versuchsdaten beschränkt. Dies liegt vorwiegend in der naiven Sicht begründet, dass die Natur vollkommen strukturiert ist [4]. Neben dem Einfluss der familiären Situation [5], werden die Vorstellungen von Naturwissenschaft und Wissenschaftlern vorwiegend im Unterricht generiert [6].

Als dritten Aspekt des Eindrucks, den SchülerInnen von Wissenschaft haben, bietet sich, neben der *Scientific Literacy* und dem *Bild des Wissenschaftlers*, die Sicht auf das reale wissenschaftliche Umfeld an, welche jedoch noch nie wissenschaftlich bearbeitet wurde. Jedoch erscheint es wichtig genaue Kenntnis vom Bild zu haben, welches junge Menschen in das Arbeitsumfeld von WissenschaftlerInnen projizieren. Eine reale Sicht kann zukünftig helfen, ausreichend und zufriedenen Nachwuchs für Naturwissenschaft und Technik zu gewinnen, der dringend benötigt wird [6].

Die Ausbildung dieses Nachwuchses erfolgt im tertiären österreichischen Bildungssektor v.a. an Universitäten und Fachhochschulen. Während die Universitätsstudien in vielen Fällen eher forschungsorientiert sind, überwiegt bei Fachhochschulen die Anwendungsorientierung. Dies zeigt sich u.a. in den Curricula, und in der Möglichkeit, durch das Studium einzelne Berufsbefähigungen zu erlangen (z.B. im Gesundheitsbereich; [7]). Beginnend mit dem Jahr 2000 werden im Rahmen des Bologna-Prozesses die Abschlüsse der beiden Bildungseinrichtungen mittler-

weile als gleichwertig anerkannt. Der Werdegang der Fachhochschulen wurde seit deren Einrichtung 1994 (in Ö, 1969 in D) wissenschaftlich begleitet. So konnte gezeigt werden, dass FH-Studierende eher praxisorientiert denken, während Universitätsstudierende untersuchend-forschend interessiert sind [8].

2 ZIEL

Ein Überblick über diverse Studienpläne tertiärer Bildungseinrichtungen zeigt, dass es selten Lehrveranstaltungen zum Wesen von Forschung und Wissenschaft gibt. Daher muss angenommen werden, dass wissenschaftliches Arbeiten immanent als Teil der Studienfächer gelehrt wird. Der praktische/alltägliche Umgang mit dem Wissenschaftsbetrieb in tertiären Bildungseinrichtungen wurde bisher noch nicht untersucht.

Ziel dieser Studie war es, die persönliche Einstellungen und Kenntnisse über den Wissenschaftsbetrieb von SchülerInnen und Studierenden an Fachhochschulen und Universitäten zu vergleichen.

3 METHODE

Auch das Wissen von SchülerInnen und Studierenden über das Arbeitsumfeld von WissenschaftlerInnen wurde noch nie durchgeführt. Daher musste ein neuer Fragebogen, der die Einstellungen und das Wissen von SchülerInnen und Studierenden abfragt, entwickelt werden. Dieser enthält 34 5-teilige Likert-skalierte Fragen über die persönlichen Einstellung zur Wissenschaft: „Was ist in der Wissenschaft wichtig?“ Beispiele hierfür sind:

- Wichtig für eine wissenschaftliche Karriere sind soziale Kompetenzen.
- In der Wissenschaft ist Teamarbeit wichtig.
- Viele Wissenschaftler zitieren vorsätzlich nicht korrekt.

Der zweite Teil bestand aus 18 Single- und Multiple-Choice Wissensfragen zum allgemeinen Wissenschaftsbetrieb „Wie findet Wissenschaft (wirklich) statt?“ Die Fragen beruhen teilweise auf den Unterlagen von Brennicke [9]. Die Antworten wurden mit richtig und falsch bewertet und daraus ein Gesamtwert berechnet. Beispiele hierfür sind:

- Was ist mit einer Habilitation verbunden?
- Was sind „Proceedings“?
- Wo findet man den impact-factor einer Zeitschrift?

Die Ausgabe der Fragebögen fand in der Schule durch die jeweilige Klassenlehrerin bzw. den jeweiligen Klassenlehrer statt. Die Gruppe der Studierenden an FHs und Universitäten wurden ebenfalls durch Ausgabe von Fragebögen (in geringem Umfang auch in Online-Form) befragt. Letztere wurden weiters in Bachelorstudierende (1.-6. Semester) und Fortgeschrittene (höhere Semester) eingeteilt.

Die Datenanalyse erfolgte mit MS Excel 2010, IBM SPSS Version 21 und R 2.14.2.

4 ERGEBNISSE

Im Zuge dieser Fragebogenstudie wurden 759 Personen überwiegend kaukasischer Herkunft befragt. Die Aufteilung nach den drei Ausbildungsstätten zeigt **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** Aufgelistet sind neben dem arithmetischen Mittel für das Alter und dessen Standardabweichung auch die minimale sowie maximale Altersangabe und der Anteil männlicher Studienteilnehmer. Der Frauenanteil errechnet sich durch die Differenz auf 100 %.

Tabelle 1. Verteilung untersuchter Personen nach der besuchten Bildungseinrichtung

	Anzahl	Alter [a]	Min/Max [a]	Geschlecht [% ♂]
Schule	291 (38,3%)	17,0 ± 0,9	16/23	32,6
FH	343 (45,2%)	23,6 ± 4,7	18/45	54,2
Uni	119 (15,7%)	22,7 ± 4,2	19/48	46,2
Gesamt	759 (100%)	20,9 ± 4,8	16/48	44,2

Eine Faktorenanalyse für den ersten Fragebogenteil ergab 5 Faktoren (F1: Kontakte, F2: Korrektheit, F3: Vokabular, F4: Familie, F5: Ruhm) mit Cronbachs α -Werten zwischen 0,60 und 0,78. Die Kruskal-Wallis-Tests mit Bonferroni-Korrektur ergaben bei den Faktoren F1 - F4 signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen mit p-Werten zwischen 10^{-4} und 10^{-7} . Anschließend durchgeführte Mann-Whitney-U-Tests mit Bonferroni-Korrektur zeigen hoch signifikante Unterschiede vor allem zwischen Universitäten auf der einen, sowie Fachhochschulen und Schulen auf der anderen Seite (Abbildung 1). FHs und Universitäten unterscheiden sich hoch signifikant in den Faktoren „Kontakte“ (U=14.656; Z=-5,11; p= 10^{-6} ; d=0,63), „Vokabular“ (U=16.745; Z=-3,51; p= 10^{-3} ; d=0,45) und „Familie“ (U=16.072; Z=-4,09; p= 10^{-4} ; d=0,52) voneinander.

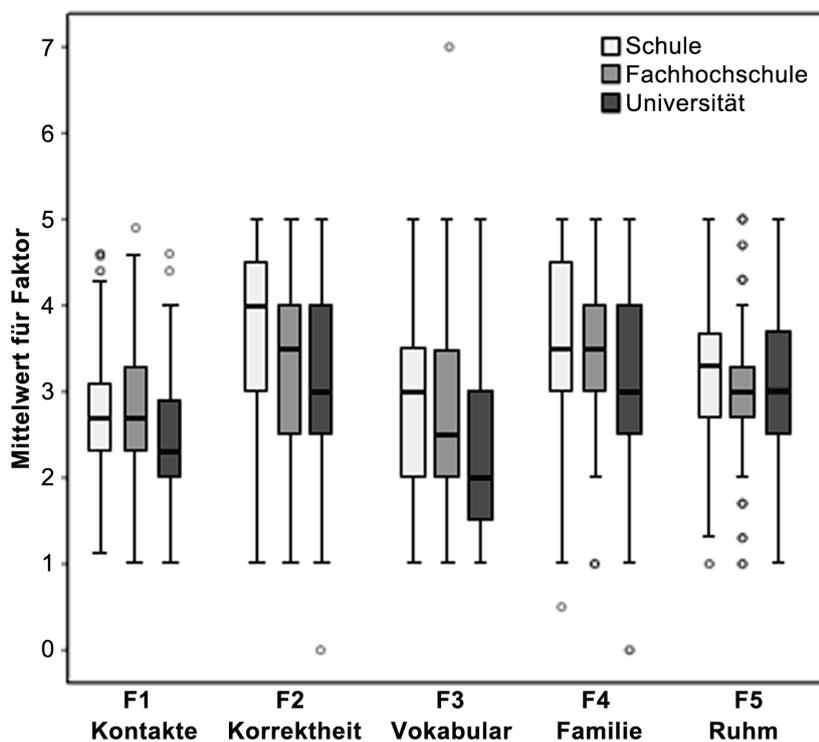


Abbildung 1. Vergleich der Faktoren in Abhängigkeit vom Bildungstyp

Ein Vergleich der fünf Faktoren in Abhängigkeit von der Zeit (Semester) zeigt – mit einem Kendall's τ zwischen -0,09 und -0,14 – bei jedem Faktor signifikante, aber nur äußerst schwache Korrelationen. Im Laufe der Ausbildung tendieren die Befragten vermehrt zur Sicht der Universitätsstudierenden (skeptisch gegenüber korrektem wissenschaftlichen Arbeiten, Schwierigkeiten Karriere und Familie zu vereinbaren oder die Bedeutung der Fachsprache und von Englisch).

Die Ergebnisse des Fragebogenteils, der das Wissen über die real ablaufende Wissenschaft eruiert, war normalverteilt. Eine durchgeführte MANOVA zeigte signifikante, aber marginale Unterschiede zwischen sekundären und tertiären Bildungseinrichtungen (Wilks-Lambda $p = 10^{-12}$; $\eta_p^2 = 0,10$) in Bezug auf das Wissen der Personen (Abbildung 2). Ein Post-Hoc-Test nach Scheffé zeigt signifikante Unterschiede nur zwischen Schule und tertiären Bildungseinrichtungen: Fachhochschulen und Universitäten unterscheiden sich nicht voneinander. Der Wissensanstieg im Laufe der Ausbildung erfolgt langsam: Durchschnittlich alle drei Semester nimmt das Wissen um eine richtige Antwort zu ($R^2 = 0,09$; $p = 10^{-10}$).

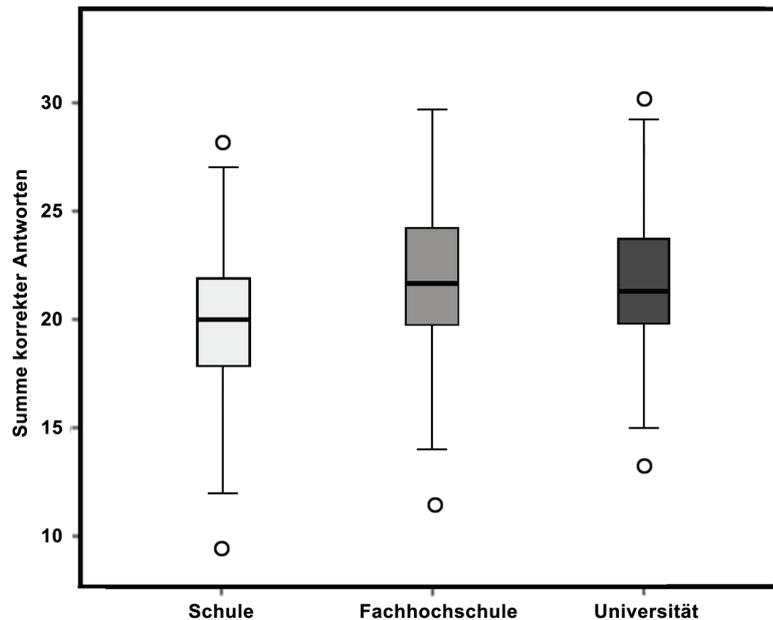


Abbildung 2. Vergleich „Wissen über Wissenschaft“ in Abhängigkeit vom Bildungstyp

5 DISKUSSION

Die vorliegende Studie erhob zum ersten Mal die Sicht von SchülerInnen und Studierenden auf das reale Arbeitsumfeld von WissenschaftlerInnen. Dazu wurde ein Fragebogen entwickelt, dessen Reliabilität für manche Faktoren als akzeptabel, in anderen als fragwürdig bezeichnet werden kann.

Einzelne Items des Fragebogens bestätigten klassische Bilder, wie jenes von Wehlen dargestellte [10]. So sehen SchülerInnen die Wissenschaft als sachlich, objektiv und vorurteilsfrei ($M = 1,91$; $SD = 0,95$). Die Arbeit des Wissenschaftlers wird als ehrenwert angesehen: Er will die Wahrheit über die Natur erfahren ($M = 1,55$; $SD = 0,77$).

SchülerInnen unterscheiden sich in jedem der gefundenen Faktoren zumindest von einer der Studierendengruppen. Aber auch zwischen den tertiären Bildungseinrichtungen gibt es signifikante Unterschiede. SchülerInnen und FachhochschülerInnen sind sich ähnlicher als die Studierenden untereinander. So konnte beispielsweise gezeigt werden, dass Universitätsstudierenden die Bedeutung von Teamarbeit und persönlicher Kontakte für die wissenschaftliche Arbeit stärker einschätzen als ihre KollegInnen an Fachhochschulen. Dass dies tatsächlich bedeutsam ist, kann durch den Vergleich mit der Anzahl wissenschaftlicher Publikationen mit mehr als einem Autor oder einer Autorin bestätigt werden [11, 12].

Es ist überraschend, dass es weder evaluierte, testtheoretisch gut aufbereitete Fragebögen, noch entsprechende Untersuchungen zum Bild der Wissenschaft gibt. Diese Studie kann somit

der Beginn der Forschung sein, welches Bild SchülerInnen und Studierende vom realen Arbeitsumfeld der WissenschaftlerInnen haben. Da die gemessenen Cronbachs Alpha-Werte von 0,6-0,8 als durchschnittlich zu werten sind, sollte daher der erste Teil des Fragebogens für weitere Untersuchungen überarbeitet werden, um ein testtheoretisch besseres Verfahren zu erhalten. Die im Rahmen der vorliegenden Studie herausgearbeiteten Felder könnten als Keime einer weiteren Entwicklung dienen. Weiters ist anzumerken, dass die Stichprobe in dieser Studie nicht repräsentativ ist. Die SchülerInnen wurden vorwiegend aus einem Gymnasium einer oberösterreichischen Kleinstadt akquiriert. Auch die Studienfächer und Bildungseinrichtungen der Studierenden könnten vielschichtiger sein. Es wäre daher wünschenswert in Zukunft mit einer verbesserten Version des Fragebogens diese Defizite zu beheben und die Studie vor allem auf Doktoratsebene an Universitäten auszuweiten. Trotz aller Beschränkungen kann man wissenschaftlich festhalten, dass es einen nachweisbaren Unterschied zwischen den Gruppen gibt, dieser jedoch relativ gering ist.

Auch der zweite Teil des Fragebogens, also das Wissen über das reale Wissenschaftsleben, wurde bisher noch nicht wissenschaftlich untersucht. Es zeigte sich, dass sich SchülerInnen und Studierende zwar statistisch signifikant, aber nicht relevant, unterscheiden. Unterschiede zwischen den beiden tertiären Bildungseinrichtungen konnten nicht gefunden werden. Die vom Gesetzgeber und in diversen Publikationen [8, 13] beschriebenen Unterschiede bzw. die klar definierte wissenschaftsorientierte Ausbildung der Universitäten im Gegensatz zu den FHs kann auf dieser Ebene nicht gefunden werden.

LITERATURVERWEISE

- [1] Christidou V. (2010): Greek students' images of scientific researchers. *Journal of Science Communication*, S. A01.
- [2] PISA (2006): Schulleistungen im internationalen Vergleich. Naturwissenschaftliche Kompetenzen für die Welt von morgen. OECD, Paris.
- [3] Pfeifer, P., Frederking, V., Heller, H., & Scheunpflug, A. (2005): Nach PISA – Konsequenzen für Schule und Lehrerbildung nach zwei Studien. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- [4] Wissenschaftsverständnis von Schülerinnen und Schülern und Möglichkeiten zur. In R. Langner, T. Luks, A. Schlimm, G. Straube, & D. Thomaschke, *Ordnungen des Denkens: Debatten um Wissenschaftstheorie und Erkenntniskritik* (S. 72-84). Lit Verlag Dr. W Hopf, Berlin.
- [5] Belanger S., Peters S. (2008): *Investigating adolescents' science stereotypes and their relationship to attitude toward science and career aspirations*. Abgerufen am 25. Jan 2015 von Portland State University, Area Teachers Network: http://www.teachers.ed.pdx.edu/docs/Belanger_Peters.pdf.
- [6] Salomon, J., Scott, L., & Duveen, J. (1996): Large-Scale Exploration of Pupils' Understanding of the Nature of Science. *Science Education*, 80(5), S. 493-508.
- [7] Jusline (2013): [http://www.jusline.at/Fachhochschul-Studiengesetz_\(FHStG\).html](http://www.jusline.at/Fachhochschul-Studiengesetz_(FHStG).html) (27.10.2014).
- [8] Kramer J., et al (2011): Die Klasse an die Universität, die Masse an die anderen Hochschulen? *Zeitschrift für Erziehungswissenschaften* 14, 465-487.
- [9] Brennicke, A. (2011): *Wollen Sie wirklich Wissenschaftler werden? ... dann los!* Springer Akademischer Verlag, Heidelberg.
- [10] Wehlen, C. (2007): Wissenschaftsverständnis von Schülerinnen und Schülern und Möglichkeiten zur. In R. Langner, T. Luks, A. Schlimm, G. Straube, & D. Thomaschke, *Ordnungen des Denkens: Debatten um Wissenschaftstheorie und Erkenntniskritik* (S. 72-84). Lit Verlag Dr. W Hopf, Berlin.
- [11] Wuchty, S., Jones, B.F., Uzzi, B. (2007): The Increasing Dominance of Teams in Production of Knowledge. *Science*, 316(5827), S. 1036-1039.
- [12] Papatheodorou, S.I., Trikalinos, T.A., Ioannidis, J.P. (2008): Inflated numbers of authors over time have not been just due to increasing research complexity. *Journal of Clinical Epidemiology*, 61(6), S. 546-551.
- [13] Nevosad, M.C. (2011): Studierende an Universität und Fachhochschule. Diplomarbeit an Fakultät für Philosophie und Bildungswissenschaft. Wien.
- [14] Unger, M., Dünser, L., Fessler, A., Grabher, A., Hartl, J., Laimer, A., Zaussinger, S. (2012): *Studierenden-Sozialerhebung 2011: Bericht zur sozialen Lage der Studierenden*. Wien: Institut für höhere Studien.