

Chemiebezogene Umweltschutzberufe – Berufsbilder im Schülerlabor

Für Jugendlichen ist eine Berufswahl zu treffen eine komplexe Aufgabe der Persönlichkeitsentwicklung, die durch verschiedene Interessengruppen beeinflusst wird. Zunächst sind die eigenen Interessen maßgeblich für die Berufswahl, wobei sich die Jugendlichen über eine längere Zeit mit den Inhalten des Berufes auseinandersetzen müssen (Taskinen, 2010; Krapp, 2006). Neben den eigenen Interessen werden noch weitere Einflussfaktoren in den Entscheidungsprozess einbezogen. Dazu gehören zum einen die Eltern und Geschwister, aber auch die Trends in den Peergroups sowie die Schule, die zu einem Berufswunsch beitragen können (Treptow, 2006; Beinke, 2000, 2004; Beierle, 2013). Damit ist Berufsorientierung eine wichtige Aufgabe des deutschen Bildungssystems, und eine Berufsfeldorientierung sollte in den Fachunterricht eingebunden werden; insbesondere vor dem Hintergrund der Vermittlung von *Scientific Literacy*. Im Kerncurriculum von Niedersachsen für Naturwissenschaften steht: *Scientific Literacy* zeichnet sich unter anderem dadurch aus, dass sie „eine Orientierung für naturwissenschaftlich-technische Berufsfelder [bietet], [...] Grundlagen für anschlussfähiges berufsbezogenes Lernen [schafft] und [...] somit Perspektiven für die spätere Berufswahl [eröffnet]“ (KMK 2007; OECD, 1999).

Für Untersuchungen zur Berufsorientierung sind zwei Theorien von besonderem Interesse. Holland geht in seiner Theorie davon aus, dass sich jedes Individuum in einen von sechs verschiedenen Persönlichkeitsmustern einordnen lässt. Die sechs Persönlichkeitsmuster werden in dem RIASEC-Modell zusammengefasst, wobei die sechs Buchstaben für die unterschiedlichen Persönlichkeitsmuster stehen. Holland postuliert, dass je eher ein Individuum in ein Persönlichkeitsmuster passt, desto stabiler sind beispielsweise berufliche und schulische Leistungen (Holland, 1966, 1997; Mosberger, Schneeweiß & Steiner, 2012). Jedoch ist es schwierig, die meisten Menschen in nur einen Persönlichkeitsmuster einzuordnen, weshalb Hollands Theorie von Nauta, Kahn, Angell & Cantarelli (2002) weiterentwickelt wurde. Sie greifen die Überlegung auf, dass ein Individuum neben seinem primären Persönlichkeitsmuster noch ein sekundäres und tertiäres Persönlichkeitsmuster besitzt, und entwickelten den so genannten Holland-Code. Beim Holland-Code beschrieben die drei Buchstaben das individuelle Persönlichkeitsmuster, wobei es sich wie bereits erwähnt um die sechs Persönlichkeitsmerkmale handelt. Beispielsweise sollte eine Lehrkraft in Naturwissenschaften folgendes Persönlichkeitsmuster haben: ISC (investigative, social, conventional).

Die zweite Theorie ist der Integrationsansatz von Linda Gottfredson (1981). Laut Gottfredson wird das persönliche Selbstkonzept eines Individuums schon im Kindesalter durch Geschlecht, Status und Interessensbereiche ausgebildet. Dieser Prozess verläuft in den vier Phasen: 1. Phase: Orientierung an Größe und Macht (3-5 Jahre), 2. Phase: Orientierung an Geschlechterrolle (6-8 Jahre), 3. Phase: Orientierung an Prestige (9-13 Jahre) und 4. Phase: Orientierung am inneren Selbst (14+ Jahren). Über diese vier Phasen entwickelt ein Individuum ein Selbst- und Berufskonzept, was zu einer Selektion führt. Ein Jugendlicher nimmt sich nach Gottfredson ab dem 14ten Lebensjahr als Individuum wahr und setzt sich dann ernsthaft mit passenden Berufen auseinander. Muss jedoch ein Kompromiss zwischen dem Selbst- und Berufskonzept gefunden werden, verlaufen die Phasen rückwärts. Sie werden dabei hierarchisch durchlaufen, keine Phase kann übersprungen werden. Dabei haben früher entwickelte Aspekte eine höhere Wirkung als später entwickelte. Das bedeutet, dass das Individuum bei der Berufswahl erst sein Interesse hinten anstellt und dann eher auf

Status verzichtet, als einen geschlechtsuntypischen Beruf zu erlernen. Somit nimmt das Geschlecht eine essentielle Rolle in der Berufswahl ein (Gottfredson, 1981; Kristen, 2007). Ebenfalls wichtig für die Berufswahl eines Individuums ist die Selbstwirksamkeit. Das Konzept der Selbstwirksamkeit, die Bandura (1977, 1986, 1997) wie folgt definiert: „*Perceived self-efficacy is defined as people's beliefs about their capabilities to produce designated levels of performance [...]*” (Bandura, 1994). Die Selbstwirksamkeit wird durch die Handlungsfähigkeit und objektive Leistung eines Individuums beeinflusst. Es findet ein Abgleich zwischen Handlungs-Ergebnis-Erwartung und der Selbstwirksamkeit statt, was bedeutet: Ein Individuum muss sich die geforderte Handlung bzw. Leistung zutrauen, um Erfolg zu haben (Gebauer, 2013).

Bereits in den 50iger Jahren wurde der Notwendigkeit schulischer Berufsorientierung erkannt (Dederling, 2002). Es ist Aufgabe der Schulen und Lehrkräfte, die Jugendlichen mit Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten für die Berufswelt auszustatten und somit die Jugendlichen in allen Klassenstufen in ihrem Entwicklungsprozess zu unterstützen (Butz, 2008; Hinzt, Pöppel & Rekus, 1993). Allerdings sind fachspezifische Berufsorientierungen an Schulen nicht existent (Schudy, 2002; Haase, 2017). Es gibt lediglich Materialien, die auf die allgemeine Berufsfähigkeiten fokussieren, und verfolgt keinen roten Faden (Lump, 2002). Den Lernenden ist somit die Bandbreite chemischer Berufe nicht bewusst, wodurch stereotypische Vorstellungen dominieren (Haase, 2017).

Um Unterrichtsmaterialien für eine chemiebezogene Berufsfeldorientierung zu entwickeln und zu evaluieren, wurde ein Schülerlabor entwickelt. Der Fokus des Schülerlabors liegt auf chemischen Berufen im Umweltschutz. Folgende Berufe werden im Labor durch typische Tätigkeiten präsentiert: Landwirtschaftlich-technischer Assistent (Ausbildungsberuf), Umweltmanagementbeauftragter (Weiterbildungsberuf), Agrarbiologe (Studium) und Umweltwissenschaftler (Studium).

Das Schülerlabor wird mittels eines Fragebogens evaluiert. Der Fragebogen hat die folgenden Inhalte: Berufsorientierung an Schulen aus Sicht der Schüler, Bewertung von Tätigkeiten von chemischen Berufen in Bezug auf die Selbstwirksamkeit, Bewertung des experimentellen Handhabungen im Hinblick auf die Selbstwirksamkeit, Einschätzung des eigenen Chemieunterrichts, Angaben zum Besuch des Schülerlabors und persönliche Daten.

Auf diese Weise sollen die folgenden Fragen untersucht werden:

1. Wie wirkt sich das Schülerlabor auf die Selbstwirksamkeit der Schüler aus?
2. Was lernen die Schüler im Labor über chemische Berufe?
3. Welche Unterschiede bezüglich des Geschlechts oder des Alters der Schüler existieren in Bezug auf die Selbstwirksamkeit und beruflichen Vorstellungen?

Die erhobenen Daten wurden mit dem Programm SPSS 24 ausgewertet. nach einer deskriptiven Analyse wurde zur Datenreduktion eine Faktoranalyse durchgeführt und im Anschluss daran mit interferenzstatistischen Verfahren Unterschiede in Bezug auf Geschlecht, Doppeljahrgängen (7/8 und 9/10) und Schulform ausgewertet.

Die Stichprobe umfasst insgesamt 615 Lernende der Klassenstufen 7-10. Die Studie wurde in Niedersachsen und Hessen durchgeführt. Die deskriptive Statistik ergab die folgenden Ergebnisse. Insgesamt waren 51% der Befragten weiblich und 49% männlich. Knapp 24% der Befragten waren Lernende aus dem Doppeljahrgang 7/8 und 76% der Befragten kamen aus dem Jahrgang 9/10. Ebenfalls ergab sich, dass die Anzahl der Schüler aus Realschule, Gymnasium, Ober- und Gesamtschule recht ausgeglichen sind, wohingegen nur knapp 2% der 615 Lernenden aus der Hauptschule kamen. Anschließend wurde die Reliabilität für die Fragen über typische Tätigkeiten in chemischen Berufen, Experimentieren im Schülerlabor und über den Chemieunterricht durchgeführt. Die Reliabilitäten liegen zwischen $\alpha=0,557$ und $\alpha=0,939$ und damit in einem akzeptablen Bereich.

Die Faktorenanalyse zu den Tätigkeiten ergab die zwei Faktoren *affektive Aspekte* sowie *Leistung*. Bei den Experimenten entstanden die zwei Faktoren *affektive*

Aspekte und Verbesserung der Leistungen. Die Items zum Chemieunterricht allgemein laden auf einen einzigen Faktor, und die Items zum Chemieunterricht im Hinblick auf chemische Fähigkeiten haben sich die folgenden vier Faktoren ergeben: *Kompetenz in der Chemie, soziale Aspekte, Selbstwirksamkeit in Nebenfächern* und *alltägliche Aspekte der Chemie*.

Bei der ersten Frage im Fragebogen sollen die Schüler angeben, ob sie einen Berufswunsch haben. Von den 615 Schülern haben 608 darauf antwortet und 450 haben schon einen Berufswunsch. Im Weiteren sollten die Schüler ihren Berufswunsch spezifizieren. Die Angaben der Schüler wurden dann mithilfe der Zuordnung der Bundesagentur für Arbeit in zehn verschiedenen Kategorien eingeordnet. Von den 450 Befragten haben insgesamt 391 einen konkreten Berufswunsch angegeben. Etwa 27% der Schülerinnen und Schüler können sich vorstellen, einen Beruf im Bereich Gesundheit, Soziales, Lehrer und Erziehung zu ergreifen. Dieser Bereich wird von dem Berufsbereich Naturwissenschaften, Geografie und Informatik gefolgt. Allerdings haben die Schüler meistens Informatik als Berufswunsch angegeben. Lediglich 2 % der Schülerinnen und Schüler haben einen chemischen Beruf als Berufswunsch angegeben.

Die oben genannten Faktoren werden mittels des Mann-Whitney-U-Tests näher untersucht. Die Faktoren Leistung ($U = 32177,000$, $Z = -2,618^{**}$), Kompetenz in Chemie ($U = 28087,000$, $Z = -1,709$, $p = 0,087$), und Selbstwirksamkeit in Nebenfächern ($U = 14948,000$, $Z = -9,924^{**}$) werden von Jungen als relevanter erachtet. Es ist also möglich Jungen über Leistungsaufgaben für chemische Berufe zu interessieren. Die Faktoren affektive Aspekt ($U = 29696,000$, $Z = -3,971^{**}$), sowohl für Tätigkeiten und als auch für chemisches Experimentieren ($U = 27067,500$, $Z = -3,270^{**}$) und soziale Aspekte ($U = 23053,000$, $Z = -2,618^{**}$) sind für Mädchen von relevant. Die Ergebnisse für die Relevanz bei den Jungen bzw. Mädchen sind signifikant. Die Faktoren bei denen es keine signifikanten Unterschied zwischen Jungen und Mädchen gibt, sind: Verbesserung der Leistung ($U = 31926,500$, $Z = -0,349$), Aspekte im Chemieunterricht ($U = 33442,000$, $Z = -0,507$) und Alltagsaspekte im Bereich Chemie ($U = 30436,000$, $Z = -0,241$). Besonders interessant ist der Aspekt bezüglich alltagsrelevant der Chemie, da dieser Aspekt für Jungen und Mädchen im Hinblick auf chemische Berufe. Im Weiteren wurde untersucht, welche Faktoren für Schülerinnen und Schüler der 7/8 bzw. 9/10 Jahrgänge möglicherweise relevant sind. Die Lernenden der 9./10. Klassenstufen fanden die Faktoren Leistung im Bezug auf die Tätigkeit von chemischen Berufen ($U = 21246,000$, $Z = -2,486^*$), soziale Aspekte im Chemieunterricht ($U = 17933,000$, $Z = -2,045^*$) und affektive Aspekte im Bereich von Experimenten. Die ersten beiden Ergebnisse sind signifikant und der letzte Faktor liegt bei $U = 19812,500$, $Z = -1,741$, $p = 0,082$. Ebenfalls wurden die Schülerinnen und Schüler der unterschiedlichen Schulformen miteinander verglichen. Bei dem Vergleich von Lernenden der Gesamtschule und dem Gymnasium, haben die Lernenden die folgenden Faktoren für relevant gehalten: Leistung bei chemischen Tätigkeiten ($U = 9480,000$, $Z = -2,165^{**}$), affektive Aspekte bei Experimenten ($U = 8437,000$, $Z = -1,774$, $p = 0,076$), Verbesserung der Leistung ($U = 7919,000$, $Z = -2,534^{**}$) und Selbstwirksamkeit in Nebenfächern ($U = 7133,000$, $Z = -3,599^*$). Bei dem Vergleich zwischen Ober- und Gesamtschule sind für Lernende der Oberschule die Leistungen in der Tätigkeit relevanter ($U = 5402,000$, $Z = -1,785$, $p = 0,074$), wohingegen die Lernenden der Gesamtschule soziale Aspekte als relevanter empfinden ($U = 4766,000$, $Z = -1,789$, $p = 0,074$).

Insgesamt lässt die Studie erkennen, dass die Schüler durchaus einen Berufswunsch haben, der Bereich Chemie hat dabei allerdings eine geringe Relevanz. Bei ausreichenden Informationen zu chemischen Berufen können sich die Schüler vorstellen einen zu ergreifen. Es gibt zudem signifikante Unterschiede zwischen Jungen und Mädchen im Bezug auf Tätigkeiten von chemischen Berufen und chemischen Experimenten.

Wir bedanken uns bei der DBU für die Förderung des Projektes.

Literatur

- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84 (2), 191–215.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action*. New Jersey: Prentice-Hall Inc.
- Bandura, A. (1994). Self-Efficacy. In V. S. RAMACHAUDRAN (Hrsg.), *Encyclopedia of Human Behavior*. 71-81, New York: Academic Press.
- Bandura, A. (1997). *Self-Efficacy. The Exercise of Control*. New York: Freeman.
- Beierle, S. (2013). *Die Rolle von Peers, Neuen Medien und Online-Communities bei der Berufsorientierung. Eine Expertise des Deutschen Jugendinstituts*.
Verfügbar unter: http://www.allianz-fuer-jugend.de/downloads/Peers_DJI_Expertise.pdf, Zugriff am 28.11.2016.
- Beinke, L. (2000). *Elterneinfluß auf die Berufswahl*. Bad Honnef: Bock.
- Beinke, L. (2004). Der Einfluss von Peer Groups auf das Berufswahlverhalten von Jugendlichen. In N. BLEY, M. RULLMANN (Hrsg.), *Übergang Schule und Beruf. Aus der Praxis für die Praxis*. 249–265. Recklinghausen: Forschungs-institut Arbeit, Bildung, Partizipation.
- Butz, B. (2008). Grundlegende Qualitätsmerkmale einer ganzheitlichen Berufsorientierung. In G. Famulla, U. Michaelis, V. Möhle, B. Butz, S. Deeken (Hrsg.), *Berufsorientierung als Prozess. Persönlichkeit fördern, Schule entwickeln, Übergang sichern. Ergebnisse aus dem Programm Schule-Wirtschaft/Arbeitsleben*. 42 - 62. Schneider Hohengehren: Baltmannsweiler.
- Dederling, H. (2002). Entwicklung der schulischen Berufsorientierung in der Bundesrepublik Deutschland. In J. SCHUDY (Hrsg.), *Berufsorientierung in der Schule. Grundlagen und Praxisbeispiele*. 17–32. Rieden: Klinkhardt.
- Gebauer, M. (2013). Determinanten der Selbstwirksamkeitsüberzeugung von Lehrenden. *Schulischer Berufsalltag an Gymnasien und Hauptschulen*. Wiesbaden: Springer.
- Gottfredson, L. (1981). Circumscription and Compromise: A developmental Theory of Occupational Aspirations. *Journal of Counseling Psychology*, 28 (6), 545–579.
- Haase, L., (2017). *Kenntnisse, Einstellungen und Bewertung von Jugendlichen bezüglich chemischer Berufe*. Dissertation, Universität Oldenburg.
- Hintz, D., Pöppel, K. & Rekus, J. (Hrsg.). (1993). *Neues schulpädagogisches Wörterbuch*. Weinheim, München: Juventa.
- Holland, J. L. (1966). *The psychology of vocational choice: A theory of personality types and model environments*. Waltham: Blaisdell Pub. Co.
- Holland, J. L. (1997). *Making Vocational Choices: A Theory of Vocational Personalities and Work Environments*. (3. Auflage). Odessa: Psychological Assessment Resources.
- Kirsten, B. (2007). *Prädiktoren einer Studienwahlentscheidung Die Entwicklung eines Studienwahlmodells auf Basis der „Theory of Circumscription and Compromise“ nach Gottfredson (1981) (Dissertation)*. Universität Wuppertal. Verfügbar unter: <http://elpub.bib.uni-wuppertal.de/edocs/dokumente/fbg/psychologie/diss2007/kirsten/dg0702.pdf>, Zugriff am 03.01.2017.
- Krapp, A. (2006). Das Interessenkonstrukt. Bestimmungsmerkmale der Interessenhandlung und des individuellen Interesses aus der Sicht einer Person-Gegenstands-Konzeption. In D. ROST (Hrsg.), *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie*. 281–289. Weinheim: Beltz.
- Kultusministerkonferenz. (2007). *Kerncurriculum für die Realschule. Schuljahrgänge 5 -10. Naturwissenschaften*. Hannover: Unidruck.
- Oecd. (1999). *Measuring student knowledge and skills. A New Framework for Assessment*. Paris. 60.
- Lumpe, A. (2002). Gestaltungswille, Selbstständigkeit und Eigeninitiative als wichtige Zielperspektiven schulischer Berufsorientierung. In J. SCHUDY (Hrsg.), *Berufsorientierung in der Schule. Grundlagen und Praxisbeispiele*. 107–124, Rieden: Klinkhardt.
- Mosberger, B., Schneeweiß, S. & Steiner, K. (2012). *Praxishandbuch. Theorien der Bildungs- und Berufsberatung*. (1. Auflage). Wien: Communicatio- Kommunikations- und Publikations GmbH
- Nauta, M., Kahn, J., Angell, J & Cantarelli, E. (2002). Identifying the antecedent in the relation between career interests and self-efficacy: Is it one, the other, or both. *Journal of Counseling Psychology*, 49 (3), 290–301.
- Schudy, J. (2002). Berufsorientierung als schulstufen- und fächerübergreifende Aufgabe. In J. SCHUDY (Hrsg.), *Berufsorientierung in der Schule. Grundlagen und Praxisbeispiele*. 9–16. Rieden: Klinkhardt
- Taskinen, P. (2010). *Naturwissenschaften als zukünftiges Berufsfeld für Schülerinnen und Schüler mit hoher naturwissenschaftlicher und mathematischer Kompetenz Eine Untersuchung von Bedingungen für Berufserwartungen*. (Dissertation). Universität Kiel. Verfügbar unter: http://eldiss.uni-kiel.de/macau/receive/dissertation_diss_00005685, Zugriff am 06.12.2016.
- Treptow, E. (2006). *Bildungsbiografien von Lehrerinnen und Lehrern. Eine empirische Untersuchung unter Berücksichtigung geschlechtsspezifischer Unterschiede*. Münster: Waxmann.