

Ursula Bordewick-Dell, Julia Kastrup & Marie Nölle-Krug

Experimente im Berufsfeld Ernährung und Hauswirtschaft – ein Konzept für die berufliche Lehramtsausbildung

Der Beitrag bietet einen Einblick in die Lehr- und Lernmethode der Experimente im Unterricht und die Relevanz des Experimentierens für das Berufsfeld Ernährung und Hauswirtschaft. Erste Ansätze für eine stärkere Verankerung von Experimenten in der Lehre bietet das Seminarkonzept „Ernährungswissenschaftliche Schulversuche“ für den Studiengang Lehramt an Berufskollegs der beruflichen Fachrichtung Ernährungs- und Hauswirtschaftswissenschaft an der Fachhochschule Münster.

Schlüsselwörter: Experimente, Berufsfeld Ernährung und Hauswirtschaft, Lehramtsausbildung

1 Einleitung

Viele Aussagen der Ernährungslehre gründen auf naturwissenschaftlichen Erkenntnissen, insbesondere der Chemie und Biochemie. Die (Bio)chemie als eine experimentelle Wissenschaft eignet sich besonders für die Veranschaulichung naturwissenschaftlicher Phänomene durch die Umsetzung von Experimenten im Unterricht (ALP, 2008, Kap. 1). Das Experimentieren kann die Eigenständigkeit und Lernmotivation bei Schülerinnen und Schülern fördern; theoretische Zusammenhänge und Wissensbestände können durch experimentelle Erfahrungen besser miteinander verknüpft und verstanden werden (ebd.). In der Schulpraxis kann das Experiment als Lehr- und Lernmethode unterschiedlich in den Unterricht eingebunden werden. Gespräche mit Akteurinnen und Akteuren aus der (schul)praktischen Lehramtsausbildung und Erfahrungen aus der Lehre zeigen allerdings, dass die Planung und Durchführung von Experimenten im Unterricht, gerade auch im Bereich der Ernährung, häufig wenig berücksichtigt wird.

Aus diesem Grund wird seit dem Sommersemester 2017 für den Masterstudiengang Lehramt am Berufskollegs der beruflichen Fachrichtung Ernährungs- und Hauswirtschaftswissenschaften der Fachhochschule Münster (FH Münster) eine Veranstaltung angeboten, in der die Studierenden unter Berücksichtigung sowohl fachwissenschaftlicher als auch didaktischer Aspekte eine Unterrichtseinheit mit integriertem laborpraktischem Anteil entwickeln sollen. Die anschließende Übertragung in die Praxis an dem Anne-Frank-Berufskolleg in Münster gibt den Studie-

renden die Möglichkeit, Stärken und Schwächen dieses Unterrichtsmodells zu erfahren und sich mit den konkreten Anforderungen und Fragestellungen, die zur Vorbereitung eines solchen Unterrichts erforderlich sind, auseinanderzusetzen. Im vorliegenden Beitrag wird das Experiment als Lehr-Lernmethode beleuchtet. Es wird die Relevanz von Experimenten im Berufsfeld Ernährung und Hauswirtschaft analysiert und aufgezeigt, um schließlich die Ansätze, Perspektiven und Erfahrungen in der beruflichen Lehramtsausbildung am Hochschulstandort Münster darzulegen.

2 Das Experiment im Unterricht

2.1 Begriffsklärung und Einbettung in den Bildungsbereich

Der Begriff des Experiments ist in der pädagogischen und didaktischen Literatur vielfältig belegt und klassifiziert (Bünning, 2008, S. 54). Das Wort stammt vom lateinischen „experiri“ und kann als versuchen, prüfen und erproben verstanden werden. Es handelt sich bei einem Experiment um einen planmäßigen und kontrollierten Versuch zur Überprüfung einer Fragestellung oder Aufklärung eines unklaren Sachverhalts (Meyer, 2011, S. 313), der im Wesentlichen aus den drei Phasen Planung, Durchführung und Auswertung besteht. Im Bildungs- und Forschungsbereich findet das Experiment in unterschiedlichen Settings Anwendung (siehe Abbildung 1).

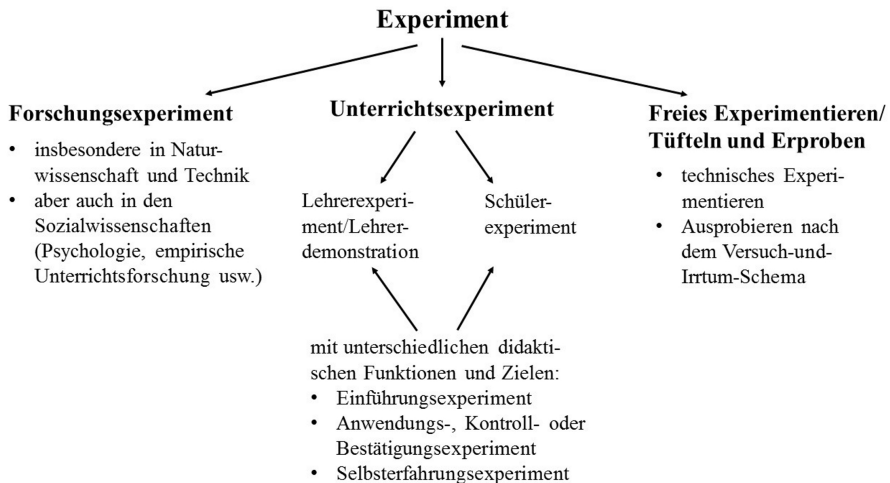


Abb. 1: Einordnung des Experiments (Quelle: Meyer, 2011, S. 313)

Während es beim Experimentieren in der Wissenschaft um die Erfassung und Sicherung von Daten durch bestimmte Untersuchungsanordnungen geht, wird dem

Experimentieren im Unterricht eine andere Bedeutung beigemessen. Hierbei geht es um das Entdecken und Finden von einem Sachverhalt, den die Schülerinnen und Schüler sich noch nicht erschlossen haben: Das „Warum“ soll erforscht werden (Meyer, 2011, S. 313; Reich, 2008, S. 1). Auf der Schulebene werden Experimente vor allem in allgemeinbildenden Schulen in den Fächern Sachunterricht, Chemie, Physik, Biologie, aber auch in nicht-naturwissenschaftlichen Fächern wie Kunst oder Sport der Sekundarstufe I und II eingesetzt (Meyer, 2011, S. 317; Peterßen, 2009, S. 84). Im Chemieunterricht ist das Experiment bzw. Schülerexperiment als Lehr- und Lernmethode ein unverzichtbarer Bestandteil geworden, da es als ein Teil der Arbeitsweise anzusehen ist und u.a. die Verflechtung eines fachbezogenen Denkens und Handelns fördert. Dennoch lässt sich in der Schulpraxis eine Hemmschwelle für den Einsatz von Experimenten erkennen, die z.B. mit den vermeintlich hohen Anforderungen an die Versuchsdurchführung verbunden sein kann (ALP, 2008, Kap. 1-2).

Das Experimentieren nimmt im Bereich der beruflichen Bildung eher eine untergeordnete Rolle ein. Erste Konzepte, wie z.B. die „Entwicklung eines fachdidaktischen Experimentalkonzeptes als Grundlage für die Realisierung eines handlungsorientierten Unterrichts für die Berufsfelder der Bau- und Holztechnik“ (Bünning, 2008) wurden entwickelt und didaktische Ansätze weiterbearbeitet und diskutiert (Niethammer, Rayanova & Schweder, 2013, S. 1).

2.2 Das Experiment als Lehr- und Lernmethode

In der Literatur wird das Experiment von einigen Autoren als Methode oder als Medium definiert, das dem Frontalunterricht entgegenwirken soll (Reich, 2008, S. 1; Bonz, 2009, S. 156, 174; Meyer, 2011, S. 313) und für den handlungsorientierten Unterricht einen methodischen Ansatz liefert (Bünning, 2008, S. 76). Ein Merkmal des handlungsorientierten Unterrichts stellt das Lernen durch „handelndes Tun bzw. verinnerlichte Handlungen“ dar (Beck, 1996, S. 55). Die Handlung kann durch die Schritte des Modells der vollständigen Handlung (Informieren, Planen Entscheiden, Ausführen, Kontrollieren und Bewerten) nachvollzogen werden. Diese Phasen lassen sich gut auf den Zyklus des Experimentierens übertragen (siehe Tabelle 1).

Durch die Aktivierungs- und Einbindungsformen der Schülerinnen und Schüler wird das Experiment auch als teamorientierte Methode angesehen und eignet sich gerade für heterogene Lerngruppen. Beim Schülerexperiment können Tempo und Aufgaben innerhalb des Experiments (z.B. Versuchsaufbau, Phasen der Durchführung oder Protokollführung) variieren, so dass einzelne Gruppenmitglieder auf ihrem Niveau und Lernweg arbeiten können (Reich, 2008, S. 14).

Im Unterricht können Experimente in unterschiedlichen Organisationsformen, als *Demonstrationsexperimente* und *Schülerexperimente* eingesetzt werden (siehe Abbildung 1). Die Auswahl der Organisationsform hängt von verschiedenen Kriterien ab, diese lassen sich aus didaktischen Überlegungen (z.B. soziale Interaktion,

Rolle, Lerngruppe etc.), aus Fragen zum Arbeits- und Gesundheitsschutz, aber auch durch schulbedingte Rahmenbedingungen (Chemieraum, Schulküche oder Werkstatträume etc.) ableiten (Niethammer et. al., 2013, S. 13).

Lehrer- oder Demonstrationsexperimente gestalten den Unterricht anschaulich und lebendig, bleiben oftmals bei den Schülerinnen und Schülern in Erinnerung und verdeutlichen einen spezifischen Inhalt. Die Lehrkraft steuert das Experiment (Haspas, 1974, S. 158). *Schülerexperimente* ermöglichen ein selbsttätiges Suchen, Probieren und Entdecken (Meyer, 2011, S. 317; Peterßen, 2009, S. 83). Die Lehrkraft nimmt die Rolle des Initiators und Moderators ein. Das Experiment wird zum Lerngegenstand der Schülerinnen und Schüler (Haspas, 1974, S. 158). Hierzu übernehmen sie die Hypothesenbildung, planen das Experiment, bauen es auf und führen es allein oder mit Unterstützung durch. Die Handlungsfähigkeit und die Entwicklung eines problemlösenden Denkens werden durch das Experimentieren angeregt und gefördert (Bünning, 2008, S. 50 ff.). Für die Lehrkraft ist diese Form sehr zeitaufwendig, da sie einer intensiven didaktischen Vorbereitung und auch Nachbearbeitung bedarf. Durch die vorzeitige Erprobung des Experiments seitens der Lehrkraft müssen die Versuchsanordnungen auf mögliche Gefahrenquellen (z.B. das Arbeiten mit offener Flamme (Bunsenbrenner) oder heißen Herdplatten, Verwendung organischer Lösungsmittel oder stark färbender Lösungen) geprüft werden (Pahl, 2016, S. 412). Dies gilt für jede Planung und Durchführung von Experimenten. Außerdem muss die Lehrkraft die fachlichen Voraussetzungen für einen sachgerechten Umgang mit Geräten und Stoffen vermitteln und die Lernenden zu einem sicherheitsgerechten Verhalten anhalten (KMK, 2016, S. 9).

Neben der Wahl der Organisationsform können Lehr- und Lernexperimente mit unterschiedlichen didaktischen Funktionen und Zielen eingesetzt werden (siehe Abbildung 1). Sie können als *Einführungs- und Einstiegsexperimente* genutzt werden, die stark lehrerkonzentriert ausgerichtet sein können. Hierbei geht es oftmals um den Einstieg in eine bestimmte Thematik, die Demonstration eines (neuen) Sachverhaltes zur Förderung der Fragehaltung und das Wecken der Neugierde bei den Schülerinnen und Schülern. Hingegen können *Anwendungs- und Kontroll- oder Bestätigungsexperimente* in verschiedenen Ebenen des Unterrichts (gesamte Stunde, in der Mitte oder zum Ende) eingebettet werden. Sie können der Gewinnung (neuer) Erkenntnisse im Sinne der didaktischen Funktionen dienen oder Zusammenhänge festigen (Meyer, 2013, S. 320 ff.; Bünning, 2008, S. 58).

Je nach didaktischer Funktion und Zielsetzung kann ein Experiment

- eine Auseinandersetzung mit der Problemstellung durch die Arbeit an einem Lerngegenstand schaffen.
- zur Entwicklung von Strategien zur Informationsbeschaffung und Erkenntnisgewinnung führen.
- bereits bekannte Erfahrungswerte und Zusammenhänge vertiefen.
- berufsfeldspezifische sowie fachliche Inhalte und Methoden vermitteln.

Experimente im Berufsfeld EuH

- die Beobachtungsfähigkeit fördern.
- die Selbstständigkeit im Denken und Handeln unterstützen.
- ein experimentierendes Lernen im Sinne eines handlungsorientierten Unterrichts ermöglichen und die Handlungskompetenz fördern.
- Schlussfolgerungen ermöglichen, um diese auf das berufliche Handeln zu übertragen.
- die Kooperations- und Kommunikationsfähigkeit fördern.

(Bünning, 2008, S. 58; Meyer, 2011, S. 313; Reich, 2008, S. 1 ff.; Pahl, 2016, S. 411 f.; Niethammer et. al., 2013, S. 13 f.)

Für die Unterrichtsplanung auf der Mikroebene gibt es verschiedene Phasenmodelle des Experimentierens, die herangezogen werden können. Hier kann zwischen Modellen mit didaktischen Ansätzen für den allgemeinbildenden Unterricht (z.B. Physik oder Chemie), gewerblich-technischen Unterricht oder dem Experiment als allgemeine Unterrichtsmethode unterschieden werden (siehe Tabelle 1).

Tab. 1: Übersicht einzelner Phasenmodelle zum Experimentieren (Quelle: eigene Darstellung)

Autoren	Phasen
Bernard (1995): Experimente im metalltechnischen Unterricht	1. Aufstellen von Hypothesen (Problemstellung) 2. Herausarbeiten experimenteller Fragestellungen 3. Vorbereiten und Durchführen des Experiments 4. Auswerten der Ergebnisse des Experiments
Haspas (1974): Die experimentelle Methode im Physikunterricht	1. Problem/Aufgabe formulieren 2. Vermutung/Hypothesen aufstellen 3. Experiment planen 4. Durchführung des Experiments 5. Auswertung der Ergebnisse 6. Vergleich der Ergebnisse mit den Hypothesen 7. Das Ergebnis nennen 8. Das negative Ergebnis des Experiments formulieren
Meyer (2011): Unterrichtsmethode Experimentieren	1. Fragestellung bzw. Hypothesen formulieren 2. Experiment auswählen und planen 3. Durchführung des Experiments 4. Interpretation der Ergebnisse
Pahl (2016): Technisches Experiment im Ausbildungs- und Unterrichtsverfahren	1. Problem erfassen 2. Problem präzisieren (Hypothesenbildung) 3. Experiment planen 4. Experiment durchführen 5. Versuch auswerten 6. Zusammenfassung/Transfer/Ausblick
Reich (2008): Methodenpool Experiment	1. Beschreibung des Problems 2. Planungsphase (Fragestellung, Hypothesenbildung, Planung) 3. Durchführungsphase 4. Auswertungsphase

Die Phasenmodelle fallen hinsichtlich Inhalt, Rollenbild und Praxisbezug unterschiedlich aus und die didaktische Tätigkeit der Lehrkraft rückt oftmals in den Hintergrund. Im Phasenmodell nach Bernard (1995, S. 73), Haspas (1974, S. 177) und Reich (2008, S. 7) müssen die Lernenden das experimentell zu lösende Problem (die Aufgabe) mit eigenen Worten formulieren bzw. Hypothesen bilden. Nach Meyer (2011, S. 318) erfolgt eine gemeinsame Hypothesenentwicklung, gelenkt z.B. durch einen Lehrervortrag, zufällige Beobachtungen oder eine Lehrerdemonstration. Reich (2008, S. 7) sieht als ersten Schritt nach der Formulierung von Fragestellungen, die Heranführung der Lernform „Experiment“ als wesentlich an. Die Form des Schülerexperiments rückt bei allen Modellen in den Mittelpunkt, eine selbstständige Planung des Experiments mit der Auswahl der Geräte, Verteilung der Aufgaben in den Gruppen durch die Schülerinnen und Schüler wird gefordert. Das von Pahl (2016, S. 413) eingebundene Phasenmodell am Beispiel des technischen Experiments, nimmt am stärksten Bezug zur beruflichen Bildung auf. Bei der Präzisierung des Problems werden Erfahrungen aus der Arbeitswelt der Lernenden einbezogen. Bernard (1995, S. 73) verdeutlicht die Phasen am Beispiel des elastischen Verhaltens von Werkstoffen in der Metalltechnik, setzt dieses Thema jedoch nicht in einen Gesamtzusammenhang, didaktische Begründungen fehlen hierbei. Ein wesentliches, von den Autoren aufgeführte Kriterium, ist die Dokumentation der Ergebnisse und Auswertung bzw. Überprüfung der Hypothesen (z.B. im Versuchsprotokollbogen) durch die Lernenden. Der Versuchsprotokollbogen kann gut in die Unterrichtsmaterialien bzw. Arbeitsblätter eingebunden werden.

3 Experimente im Berufsfeld Ernährung und Hauswirtschaft

3.1 Das Berufsfeld Ernährung und Hauswirtschaft

Das Berufsfeld Ernährung und Hauswirtschaft zeichnet sich durch eine große Heterogenität und Vielfalt aus (Friese, 2010, S. 318 f.; Kettschau, 2013, S. 3). Zahlreiche Berufe mit unterschiedlichen Berufsprofilen prägen das Berufsfeld, wie gewerblich-technische Berufe (z.B. Fachkraft für Lebensmitteltechnik), personenbezogene und dienstleistungsorientierte Berufe (z.B. Hauswirtschaftler/Hauswirtschaftlerin, Berufe des Gastgewerbes) oder Berufe in der Be- und Verarbeitung von Lebensmitteln (z.B. Fleischer/Fleischerin, Koch/Köchin). Hier spricht man auch von horizontaler Heterogenität. Die vertikale Heterogenität bezieht sich auf die zahlreichen Bildungsgänge an beruflichen Schulen bzw. Berufskollegs – von Fachklassen des dualen Systems, über vollzeitschulische Bildungsgänge mit der Möglichkeit des Erwerbs allgemeiner Schulabschlüsse und/oder eines Berufsabschlusses nach Landesrecht bis hin zu Weiterbildungsangeboten der Fachschulen (Kettschau, 2013, S. 3 ff.; Stomporowski, 2011, S. 9).

Mit Blick auf die Lehramtsausbildung kann das Berufsfeld Ernährung und Hauswirtschaft in seiner Breite an Berufsprofilen und Handlungsfeldern nicht nur durch eine Wissenschaft bzw. eine fachwissenschaftliche Bezugsdisziplin abgedeckt werden. Neben der Ernährungswissenschaft und Hauswirtschaftswissenschaft gibt es weitere korrespondierende Wissenschaftsbereiche (z.B. Ökotrophologie, Lebensmitteltechnologie, Ernährungsphysiologie oder Agrarwissenschaft). Diese Wissenschaften bedienen sich selbst weiteren Themenfeldern, z.B. beschäftigt sich die Ernährungswissenschaft im engeren Sinne mit der Lebensmittelqualität oder den Ernährungsformen (Fegebank, 2004, S. 89; Stomporowski, 2011, S. 11 f.). Die Lehramtsausbildung in der beruflichen Fachrichtung Ernährung und Hauswirtschaft bietet Potenziale, Experimente z.B. mit einer ernährungswissenschaftlichen, lebensmitteltechnologischen oder küchentechnischen Ausrichtung zu verankern. Gerade die Analyse von Lebensmitteln hinsichtlich der Inhaltsstoffe oder Garprozesse bei der Zubereitung können mit einfachen küchentechnischen oder biochemischen Experimenten erfolgen (siehe Kapitel 4).

3.2 Experimente in den Lehr- und Ordnungsmitteln

Für allgemeinbildende Schulen (vorwiegend für Grundschulen) gibt es unterschiedliche Materialien zu Experimenten, wie z.B. den Fett- und Stärkenachweis, den Nachweis von Klebereiweiß im Mehl, Wassernachweis in Lebensmitteln, Säure-Base-Reaktionen, Lagerung von Brot oder die Herstellung von Schokolade (StMUV, o. J.; MLR Baden-Württemberg, 2013, S. 16; aid infodienst, 2008).

Das im Kontext des Forschungsprojekts REVIS („Reform der Ernährungs- und Verbraucherbildung in allgemeinbildenden Schulen“) entstandene Konzept „SchmeXperimente“ bietet darüber hinaus eine Verknüpfung natur- und kulturwissenschaftlicher Inhalte in der Ernährungs- und Verbraucherbildung. Die Schülerinnen und Schüler setzen sich mit den Nahrungsmitteln und Speisen, der Nahrungszubereitung und der Sinnesschulung im Unterricht auseinander. Experimentiert wird u.a. mit unverarbeiteten Grundnahrungsmitteln (z.B. Versuche zu küchentechnischen Eigenschaften oder Sortenvielfalt der Kartoffel) und mit verarbeiteten Lebensmitteln aus der Erfahrungswelt der Lernenden (z.B. Frühstücks-Cerealien oder Fruchtsaftgetränke) (Oepping, 2005, S. 6 ff.).

Darüber hinaus liegen weitere Lehr- und Lernmedien für berufs- und allgemeinbildende Schulen vor, die vorwiegend die Analyse von Nährstoffen in der Ernährungslehre mit einer teils (bio-)chemischen Gewichtung aufgreifen (Richter, 2012; Klein, Klein & Oettinger, 2004; Schwedt, 2009; Schwedt, 2015). Nur vereinzelt finden sich berufsfeldspezifische Bezüge und küchentechnische Hinweise.

Eine Analyse der vor allem für die schulische Ausbildung relevanten Ordnungsmittel (Rahmenlehrpläne (RLP) und Bildungspläne/Lehrpläne) für das Berufsfeld Ernährung und Hauswirtschaft im Hinblick auf mögliche Anknüpfungspunkte für Experimente, kann helfen, die Bedeutsamkeit der Lehr-Lernmethode einzuschätzen

und Ideen für die Planungen und Durchführung von Experimenten im Unterricht zu generieren. Tabelle 2 stellt die Analyseergebnisse der Ordnungsmittel entlang folgender Leitfragen dar: Werden die Begrifflichkeiten „Experiment, Experimentieren, Versuche, experimentelles Arbeiten“ explizit aufgeführt? Werden hierfür Beispiele gegeben?

Tab. 2: Experimente in den Ordnungsmitteln im Berufsfeld Ernährung und Hauswirtschaft (Quelle: eigene Darstellung)

Bildungsplan/Lehrplan NRW (vollzeitschulisch)	Fach/Inhalt	Beispiele laut Bildungsplan/Lehrplan
Ausbildungsvorbereitung, Berufsschule, Fachbereich Ernährungs- und Versorgungsmanagement (2015)	Fach: Naturwissenschaft einfache Experimente die Zusammenhänge aufzeigen und zu Erkenntnissen und Regeln führen	mikrobiologischer Abklatschversuch, Experimente mit Lebensmitteln (Herstellung von Hefeteig, Absorptionswirkung von Ballaststoffen)
zweijährige Bildungsgänge, die zu beruflichen Kenntnissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten und zum schulischen Teil der Fachhochschulreife führen, Berufsfachschule, Fachbereich Ernährung und Hauswirtschaft (2015)	Fach Betriebsorganisation; Fach Biologie & Chemie - im naturwissenschaftlichen Fach erworbene methodische Fertigkeiten und Fragestellungen mit Experimenten hypothesengeleitet untersuchen - selbstständige Planung, Durchführung von Experimenten, Protokollieren von Beobachtungen und Messwerten, Auswertung der Ergebnisse	verantwortungsbewusster Einsatz chemischer Produkte durch Kenntnisse chemischer Zusammenhänge im Bereich der Ernährung und Hauswirtschaft
Staatlich geprüfte Lebensmitteltechnische Assistentin/Staatlich geprüfter Lebensmitteltechnischer Assistent, Berufsfachschule, Berufsabschluss nach Landesrecht, Fachhochschulreife (2014)	- Absolventen führen in den Lebensmittelbetrieben im Bereich der Qualitätssicherung und des Qualitätsmanagements u.a. Versuche durch - Untersuchung der Handlungsprodukte aus der Laborküche, Lehrbackstube und Großküche	- Bestimmung des Säuregehalts von Joghurt, Wein, Fruchtsäften, Zuckerbestimmung - Bestimmung von Fettkennzahlen, Untersuchung von Aromastoffen etc.
Bildungsgänge, die zu einem Berufsabschluss nach	Fachlehrplan Ernährungslehre Experimente zur	

Experimente im Berufsfeld EuH

Landesrecht und zur allgemeinen Hochschulreife oder zu beruflichen Kenntnissen und zur allgemeinen Hochschulreife führen, Berufliches Gymnasium (2006)	Unterstützung des Lernprozesses durch Praxiserfahrungen • ernährungswissenschaftliche Fragestellungen und berufliche Aufgaben- und Problemstellungen durch Experimente nachvollziehen	
Fachschule für Hauswirtschaft, z.B. Fachrichtung Großhaushalt (2014)	• einfache naturwissenschaftliche bzw. technische Experimente nach vorgegebener Aufgabenstellung planen und durchführen	
KMK Rahmenlehrplan (duales System, bundesweit)	Lernfeld	Beispiele laut RLP
Fachkraft für Lebensmitteltechnik (1999)	• Lernfeld 1: Versuche mit Lebensmittelinhaltsstoffen und Ableitung technologischer Eigenschaften • Lernfeld 6: analytische und sensorische Methoden zur Untersuchung von Lebensmitteln	
Verfahrenstechnologe/Verfahrenstechnologin Mühlen- und Getreidewirtschaft (2017)	• Lernfeld 9: Herstellungsprozess sensorisch und analytisch begleiten • Durchführung mühlenspezifischer Backversuche und Dokumentation der Analysenergebnisse	• Siebanalyse, Mineralstoffgehalt, Feuchtigkeitsgehalt

Es wird deutlich, dass das Experiment in den Ordnungsmitteln der vollzeitschulischen Bildungsgänge (in NRW) mit einer ernährungs- und naturwissenschaftlichen Orientierung eine größere Rolle spielt. Im dualen System wiederum spielen Experimente in den Berufen eine Rolle, bei denen es um den Umgang mit technologischen und chemischen Prozessen geht, die den Arbeitsalltag dieser Berufe beeinflussen (Fachkraft für Lebensmitteltechnik und Verfahrenstechnologe bzw. Verfahrenstechnologin Mühlen- und Getreidewirtschaft). Auch wenn die Analyse ergibt, dass in den Ordnungsmitteln nicht explizit auf das Experiment als Lehr- und Lernmethode hingewiesen wird, bieten auch andere Ausbildungsberufe im Berufsfeld Ernährung und Hauswirtschaft Anknüpfungspunkte für ernährungsbezogene

Schulversuche. So können z.B. bei der Speisenzubereitung im Rahmen der Kochausbildung, Versuche zum Nachweis von Eiweißen in Lebensmitteln, Hitzeempfindlichkeit von Enzymen, Farbveränderungen von Gemüse oder verschiedene Dämpf- und Kochvorgänge umgesetzt werden (Frentjen, 2017, S. 26 ff.).

4 Ansätze und Perspektiven in der beruflichen Lehramtsausbildung an der FH Münster

4.1 Experimente in der beruflichen Fachrichtung Ernährungs- und Hauswirtschaftswissenschaft

Der Studiengang Lehramt an Berufskollegs – als kooperatives Studienmodell der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster (WWU) und der FH Münster – stellt eine Besonderheit dar. Die beruflichen Fachrichtungen (z.B. Ernährungs- und Hauswirtschaftswissenschaft) werden an der FH Münster und die allgemeinbildenden Fächer an der WWU Münster studiert. Am Institut für Berufliche Lehrerbildung (IBL) der FH Münster sind u.a. die Fachdidaktiken aller beruflichen Fachrichtungen sowie Teile der Bildungswissenschaften in Kooperation mit der WWU Münster angesiedelt. Die fachwissenschaftlichen Anteile der Ausbildung übernehmen die jeweiligen Fachbereiche (z.B. Oecotrophologie - Facility Management). Die jeweiligen Fachwissenschaften und Fachdidaktiken legen großen Wert auf eine Verzahnung der Studieninhalte. Ein Ergebnis dieser gemeinsamen konzeptionellen Arbeit ist z.B. das kooperative Masterseminar „Ernährungswissenschaftliche Schulversuche“. Der Umgang mit Lebensmittelversuchen stellt bereits einen Grundbaustein im Studienverlaufsplan am Fachbereich Oecotrophologie - Facility Management dar. Lebensmittelanalytische und chemische Fragestellungen sind z.B. in den (z.T. lehramtspezifischen) Modulen Biochemie der Ernährung, Grundlagen der Chemie, Lebensmittelsicherheit und Hygiene für den Unterricht an Schulen bzw. Labortechniken für Lehramtsstudierende verankert. Ein spezifisches Seminar für den Einsatz von Experimenten im Unterricht gab es bisher nicht. Die Experimente der studienbegleitenden Laborpraktika lassen sich in der Regel nicht eins zu eins auf den Schulunterricht übertragen, da die Praktika inhaltlich häufig von den theoretischen Veranstaltungen abgekoppelt sind. Sie greifen die Themen aus der Theorie häufig nicht in einem unmittelbaren zeitlichen Zusammenhang auf. In der Schule ist es sinnvoll, einen direkten thematischen Bezug des Experimentes zur angesprochenen Theorie herzustellen. Dazu ist es erforderlich, das Experiment unmittelbar in die Besprechung der Theorie einzubetten. Wenn also z.B. die Struktur der Eiweiße thematisiert wird, macht es Sinn, experimentell die Möglichkeiten zu erforschen, wie diese Struktur wieder zerstört werden kann. Auf diese Weise erfahren die Schülerinnen und Schüler direkt, wie sich Wärme, Säuren oder Salzlösungen auf die Konsistenz eiweißhaltiger Lebensmittel auswirken.

4.2 Ernährungswissenschaftliche Schulversuche – ein Seminarkonzept

Das kooperative Masterseminar „Ernährungswissenschaftliche Schulversuche“ startete erstmalig im Sommersemester 2017 mit dem Ziel, dass die Studierenden ein Experiment eingebunden in einer Unterrichtseinheit planen, am Anne-Frank-Berufskolleg praktisch im Rahmen eines Projekttag mit Schülerinnen und Schülern durchführen und schließlich evaluieren und reflektieren. Der Projekttag erfolgte mit 29 Schülerinnen und Schülern der Klasse 11 im Differenzierungsbereich (Fach Ernährungslehre) des *Bildungsganges der zweijährigen Berufsfachschule, Fachbereich Ernährung und Hauswirtschaft, der zu beruflichen Kenntnissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten und zum schulischen Teil der Fachhochschulreife führt*. Das Arbeiten mit Experimenten wird bereits im Bildungsplan aufgeführt (siehe Tabelle 2), wobei diese Schülergruppe hierzu bisher nur wenige Erfahrungen im Bereich Ernährung und Hauswirtschaft gemacht hat.

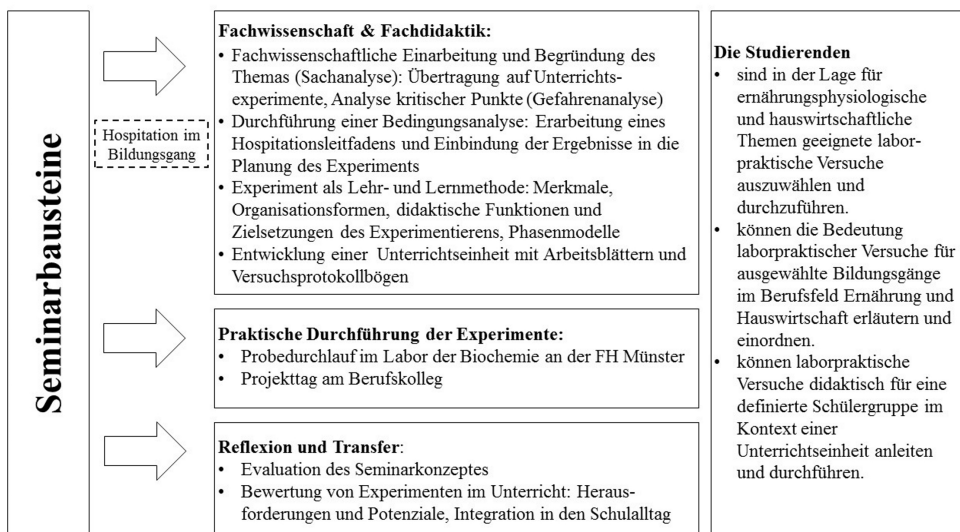


Abb. 2: Bausteine zum Seminar „Ernährungswissenschaftliche Schulversuche“ (Quelle: eigene Darstellung)

Das in Blockform angelegte Seminar gliederte sich in folgende drei Bausteine: die Erarbeitung und Planung von Experimenten aus fachwissenschaftlicher und fachdidaktischer Perspektive, die Erprobung und praktische Durchführung sowie die Reflexion und der Transfer (siehe Abbildung 2). Die Durchführung bzw. Umsetzung des Konzeptes erfolgte im Teamteaching der Dozentinnen der Fachdidaktik der beruflichen Fachrichtung Ernährungs- und Hauswirtschaftswissenschaft und der Fachwissenschaft Biochemie/Lebensmittelanalytik.

Vorgaben für die Planung und Durchführung der Experimente waren seitens der Schule und der Dozentinnen folgende:

- Experimente zu den festgelegten Nährstoffen Fette, Kohlenhydrate und Eiweiße (siehe Tabelle 3) planen.
- An das Wissen der Schülerinnen und Schüler anknüpfen.
- Bezüge zwischen den Lebensmitteln bzw. den Nährstoffen und der Biochemie/Lebensmittelanalytik herstellen.
- Vorgaben des Bildungsplans berücksichtigen.
- Eine Umsetzbarkeit der Experimente im Chemielabor, Klassenraum oder Schulküche ohne hohe Gefahrenpotenziale ermöglichen.
- Eine Bedingungsanalyse unterstützt durch eine Hospitation in Anlehnung an Schewior-Popp (2005, S. 51) durchführen.
- Ein Phasenmodell auswählen und didaktische Schwerpunkte hinsichtlich des Einstiegs, der Heranführung zur Problemstellung und der Wahl der Aktions- und Sozialformen setzen.

Tabelle 3 gibt einen Überblick über die ausgewählten Themen und Inhalte der geplanten Experimente im Rahmen des Seminars.

Tab. 3: Geplante und erprobte Experimente im Seminar (Quelle: eigene Darstellung)

Thema/ Nährstoff	Titel der Unter- richtseinheit	Experiment
Eiweiße	Veränderung von Eiklar	• Wirkung verschiedener Substanzen/Einflüsse (Zitronensaft, Kochsalzlösung, Wasser, Hitze) auf die Konsistenz von Eiklar • Nachweis der denaturierenden Einflüsse durch Säure, Hitze oder Kochsalzlösung
Fette	Die Ehe von Fett und Wasser	• Demonstrationsexperiment „Vulkan“ zur Phasentrennung von Öl und Wasser • Herstellung von Handcreme, Margarine und Mayonnaise
Kohlenhydrate	Kein Soßenbinder mehr da, was nun?	• Bindung/Verdickung von Mehl, Kartoffeln und gemahlenden Haselnüssen • Stärke-Nachweis bei z.B. Gurke, Brot, Nüssen, Kartoffeln mit Iod-Kaliumiodid-Lösung

4.3 Bewertung des Seminarkonzeptes

Das Seminar „Ernährungswissenschaftliche Schulversuche“ erhielt von den beteiligten Akteurinnen und Akteuren (Studierende, Schüler und Schülerinnen, beteiligte Lehrkräfte) durchweg eine positive Resonanz. Das Ziel, Experimente in die Unterrichtsplanung zu integrieren, wurde theoretisch und praktisch erprobt. Die Studierenden haben die Form des Experimentierens für den Unterricht kennengelernt, hierfür

Experimente im Berufsfeld EuH

fachwissenschaftliche Themen erarbeitet und ihr Repertoire an didaktisch-methodischen Möglichkeiten für die Unterrichtsplanung erweitert. Fachwissenschaftliche Inhalte und fachdidaktische Ansätze konnten verknüpft und vertieft werden. Insbesondere die Hypothesenbildung hat bei den Schülerinnen und Schülern, aber auch bei den Studierenden Zeit und Übung gebraucht, um eine Verbindung zwischen der Problemsituation bzw. Ausgangssituation und dem Experiment herzustellen. Eine weitere Herausforderung war die Verknüpfung der Ergebnisse der Experimente mit möglichen beruflichen Handlungssituationen.

Das Seminar wird im Sommersemester 2018 erneut angeboten. Von einigen Studierenden erfolgte eine weitere fachdidaktische Auseinandersetzung mit dem Thema in Modulabschlussprüfungen und Abschlussarbeiten:

- Das Experiment als Methode des handlungsorientierten Unterrichts der Ernährungswissenschaftlichen Bildungsgänge (Modulabschlussprüfung)
- Das Experiment als handlungsorientierte Methode in der beruflichen Fachrichtung Ernährungs- und Hauswirtschaftswissenschaften am Berufskolleg (Bachelorarbeit)
- Ernährungswissenschaftliche Experimente als Methode im Berufsfeld Ernährung und Hauswirtschaft am Beispiel des Ausbildungsberufes Koch/Köchin (Masterarbeit)

5 Fazit

Der Einsatz von Experimenten im Berufsfeld Ernährung und Hauswirtschaft bietet großes Potenzial fachwissenschaftliche und praktische Themen, wie z.B. die Analyse von Nährstoffen oder Backprozessen in einer anderen Lehr- und Lernform aufzugreifen. Experimente können sowohl im Fachunterricht als auch im fachpraktischen Unterricht Anwendung finden und Synergien können entstehen. Im Bereich Ernährung und Hauswirtschaft gibt es bereits unterschiedliche Materialien, Lehr- und Ordnungsmittel, die Anknüpfungspunkte hierfür bieten, jedoch teils an die betriebliche Praxis angepasst werden müssen. Eine Grundausstattung (z.B. Schulküche, Chemielabor) ist in beruflichen Schulen/Berufskollegs mit ernährungs- und hauswirtschaftlichen Bildungsgängen oftmals vorhanden, so dass sich kleine Experimente ohne große Gefahrenpotenziale im Schulalltag umsetzen lassen. Das Know-how der Kolleginnen und Kollegen aus den naturwissenschaftlichen Fachbereichen kann dabei helfen, bei der Planung der Experimente Unsicherheiten bei den Experimentiertechniken, den Sicherheitsbelehrungen und Gefahrenanalysen bis hin zur Entsorgung der Chemikalien entgegenzuwirken.

Eine möglichst sinnvolle Eingliederung der Experimente auf der Mesoebene im Rahmen der didaktischen Jahresplanung in den beruflichen Schulen erweist sich als

relevant und könnte somit Bestandteil in Lernsituationen sein, z.B. in der Aufführung im Einstiegsszenario oder als Lern- und Arbeitsstrategien.

Für eine stärkere Verankerung in der beruflichen Lehramtsausbildung und in den Schulen vor Ort, bietet es sich an, dass Experimente über den naturwissenschaftlichen chemischen Charakter hinausgehen und durch (küchen)technologische Versuche zur Lebensmittelproduktion (z.B. Wein- oder Bierherstellung, Brot), mikrobiologische und hygienische Versuche (z.B. Abklatschtests, Veränderungen von Lebensmitteln, Wäschepflege) und Versuche aus der Sensorik erweitert werden.

Literatur

- aid infodienst Verbraucherschutz, Ernährung, Landwirtschaft e. V. (2008). *Küchengeheimnisse auf der Spur. Experimente rund ums Getreide*. Bonn.
- ALP – Akademie für Lehrerfortbildung und Personalführung (Hrsg.) (2008). „*Experimentelle Aufgabenstellungen im Chemieunterricht*“. *Auszug aus dem Akademiebericht Nr. 434*. Dillingen a.d. Donau.
- Beck, H. (1996). *Handlungsorientierung des Unterrichts. Anspruch und Wirklichkeit im betriebswirtschaftlichen Unterricht*. Darmstadt: Winklers.
- Bernard, F. (Hrsg.) (1995). *Unterricht Metalltechnik. Fachdidaktische Handlungsanleitungen*. Hamburg: Handwerk und Technik.
- Bonz, B. (2009). *Methoden der Berufsbildung. Ein Lehrbuch*. Stuttgart: S. Hirzel.
- Bünning, F. (2008). *Experimentierendes Lernen in der Bau- und Holztechnik: Entwicklung eines fachdidaktisch begründeten Experimentalkonzepts als Grundlage für die Realisierung eines handlungsorientierten Unterrichts für die Berufsfelder der Bau- und Holztechnik*. Magdeburg.
- Fegebank, B. (2004). *Berufsfeldlehre Ernährung und Hauswirtschaft*. Baltmannsweiler: Schneider Hohengehren.
- Friese, M. (2010). Didaktisch-curriculare Aspekte für Fachrichtungen und Fachrichtungsbereiche personenbezogener Dienstleistungsberufe. In J.-P. Pahl & V. Herkner (Hrsg.), *Handbuch Berufliche Fachrichtungen* (S. 311-327). Bielefeld. wbv.
- Frentjen, I. (2017). *Ernährungswissenschaftliche Experimente als Methode im Berufsfeld Ernährung und Hauswirtschaft am Beispiel des Ausbildungsberufes Koch/Köchin* (unveröffentlichte Masterarbeit).
- Haspas, K. (1974). *Methodik des Physikunterrichts*. Berlin: Volk und Wissen.
- Kettschau, I. (2013). Berufsfeld Ernährung und Hauswirtschaft: Heterogenität als Merkmal – Gemeinsamkeit als Chance. *Haushalt in Bildung & Forschung*, 2(1), 3-15.
- Klein, P., Klein, K. & Oettinger, U. (2004). *Experimentelle Ernährungslehre. Versuche der Ernährung*. Baltmannsweiler: Schneider Hohengehren.

- KMK – Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (Hrsg.) (2016). *Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht (Beschluss vom 26. Februar 2016)*.
- MLR – Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg (2013). *Die Küche als Lernort für naturwissenschaftliche Erfahrungen. Ein Handbuch für das Klassenzimmer*. Stuttgart.
- Meyer, H. (2011). *Unterrichtsmethoden II: Praxisband*. Frankfurt a. M.: Cornelsen.
- Niethammer, M., Rayanova, V. & Schweder, M. (2013). Potenziale der experimentellen Methode im Kontext der beruflichen Bildung. *bwp@*, Spezial 6, 1-17. www.bwpat.de/ht2013/ft03/niethammer_etal_ft03-ht2013.pdf
- Oepping, A. (2005). *Das SchmeXperiment. Ein Konzept zum fachpraktischen Arbeiten im Unterricht im Rahmen der Ernährungs- und Verbraucherbildung*. Paderborn.
- Pahl, J.-P. (2016). *Ausbildungs- und Unterrichtsverfahren*. Bielefeld: Bertelsmann.
- Peterßen, W.H. (2009). *Kleines Methoden-Lexikon*. München: Oldenbourg.
- Reich, K. (2008). *Experiment*. Methodenpool. Köln.
<http://methodenpool.uni-koeln.de/download/experiment.pdf>
- Richter, R. (2012). *Kreativ Ernährung entdecken*. Haan-Gruiten: Europa-Lehrmittel.
- Sander, M. & Hoppe, M. (2001). *Neue Lehr- und Lernkonzepte in der beruflichen Bildung*. Forschungsgruppe Praxisnahe Berufsbildung.
- Schwedt, G. (2009). *Experimente mit Supermarktprodukten. Eine chemische Warenkunde*. Weinheim: Wiley-VCH.
- Schwedt, G. (2015). *Experimente rund ums Kochen, Braten und Backen*. Weinheim: Wiley-VCH.
- Schewior-Popp, S. (2005). *Lernsituationen planen und gestalten. Handlungsorientierter Unterricht im Lernfeldkontext*. Stuttgart: Thieme.
- StMUV – Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (o.J.). *Einfache Ernährungsexperimente. Materialien zur Ernährungserziehung in der Grundschule*. München.
- Stomporowski, St. (2011). Handlungsfelder der Fachdidaktik Ernährungs- und Haushaltswissenschaften. In St. Stomporowski (Hrsg.), *Die Vitamine liegen unter der Schale. Beiträge zur Didaktik der Ernährungs- und Haushaltswissenschaften* (S. 7-25). Baltmannsweiler: Schneider Hohengehren.

Verfasserinnen

Prof.ⁱⁿ Dr. Julia Kastrup &
Marie Nölle-Krug, Dipl.-Oecotroph.ⁱⁿ

Fachhochschule Münster
Institut für Berufliche Lehrerbildung

Leonardo-Campus 7
D-48149 Münster

E-Mail: kastrup@fh-muenster.de,
noelle@fh-muenster.de
Internet: www.fh-muenster.de/ibl

Prof.ⁱⁿ Dr. Ursula Bordewick-Dell

Fachhochschule Münster
Fachbereich Oecotrophologie - Facility
Management

Corrensstraße 24
D-48149 Münster

E-Mail: bordewick@fh-muenster.de
Internet: [www.fh-muenster.de/
oecotrophologie-facility-management](http://www.fh-muenster.de/oecotrophologie-facility-management)