

PAPER 01 | 2014

Einfluss von Praxiselementen auf den Wissenszuwachs beim Thema ‚Gemüsepflanzen‘ in der 6. Jahrgangsstufe

LISA FRANKEN | 11.09.2014
BACHELORARBEIT
BERGISCHE UNIVERSITÄT WUPPERTAL



Ackerdemia

„Sag es mir, und ich werde es vergessen,
zeige es mir, und ich werde mich daran erinnern,
beteilige mich, und ich werde es verstehen.“
(Lao Tse)

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	I
Abbildungsverzeichnis	III
Tabellenverzeichnis.....	IV
Abkürzungsverzeichnis	V
Zusammenfassung.....	1
1 Einleitung.....	2
1.1 Hinführung zum Thema.....	2
1.2 Praktisches Lernen an außerschulischen Lernorten	3
1.2.1 Informelles Lernen	3
1.2.2 Der außerschulische Lernort „Gemüsegarten“ als Praxiselement.....	4
1.2.3 Historische Entwicklung	5
1.2.4 Studien zu außerschulischen Lernorten	6
1.3 Biowissenschaftlicher Hintergrund	9
1.4 Zielsetzung und Fragestellung	10
2 Material und Methode.....	12
2.1 Kurzcharakteristik der geplanten Unterrichtsreihe.....	12
2.2 Bedingungsanalyse	12
2.3 Didaktische Strukturierung	14
2.3.1 Fachdidaktische Analyse	14
2.3.2 Methodische Analyse	15
2.4 Lernziele.....	16
2.5 Tabellarische Darstellung der Unterrichtseinheit.....	19
2.6 Schriftliche Unterrichtsplanung.....	19
2.7 Evaluation	20
2.7.1 Messinstrumente.....	20
2.7.2 Verfahren zur Datenauswertung	20
3 Ergebnisse.....	22
3.1 Durchführung des Unterrichtes in Praxis- und Theorieklasse	22
3.2 Evaluation der Ergebnisse	23

3.2.1	Bestimmung des Schwierigkeitsindex des Wissenstestes.....	23
3.2.2	Reliabilitätsanalyse des Wissenstestes.....	24
3.2.3	Reliabilitätsanalyse des Motivationstestes	24
3.2.4	Kolmogorov-Smirnov-Test.....	25
3.2.5	Ergebnisse des Wissenstestes	26
3.2.6	Ergebnisse des Motivationstestes.....	33
3.2.7	Korrelationsanalyse.....	37
4	Diskussion	38
4.1	Ergebnisdiskussion	38
4.2	Methodendiskussion.....	42
4.3	Reflexion der Unterrichtsdurchführung.....	43
4.4	Weiterführende Überlegungen	44
	Literaturverzeichnis.....	46
	Anhang	49
	Erklärung.....	106

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Altersverteilung der SuS in Prozent	26
Abbildung 2: Mittelwerte und Standardabweichungen der erreichten Punktzahlen aus Vor-, Nach- und Behaltenstest aller SuS	27
Abbildung 3: Mittelwerte und Standardabweichungen der erreichten Punktzahlen nach Treatment	29
Abbildung 4: Anteil der Jungen und Mädchen an der Gesamtsumme in Prozent.....	31
Abbildung 5: Mittelwerte und Standardabweichungen der erreichten Punktzahl im Wissenstest nach Geschlecht	31
Abbildung 6: Mittelwerte und Standardabweichungen der Kategorien „Interesse“, „Nutzen“ und „Kompetenz“ Schüler gesamt	34
Abbildung 7: Mittelwerte und Standardabweichungen der Kategorien „Interesse“, „Nutzen“ und „Kompetenz“ gegliedert nach Treatment.....	35
Abbildung 8: Mittelwerte und Standardabweichungen der Dimensionen „Interesse“, „Nutzen“ und „Kompetenz“ nach Geschlecht.....	36
Abbildung 9: SuS im Gemüsegarten	43

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: T-Test Vortest und Nachtest (Schüler gesamt)	28
Tabelle 2: T-Test Nachtest und Behaltenstest (Schüler gesamt).....	28
Tabelle 3: T-Test Vortest Praxis/Theorie	30
Tabelle 4: T-Test Nachtest Praxis/Theorie	30
Tabelle 5: T-Test Behaltenstest Praxis/Theorie	30
Tabelle 6: T-Test Vortest Unterschied Jungen/Mädchen.....	32
Tabelle 7: T-Test Nachtest Jungen/Mädchen	32
Tabelle 8: T-Test Behaltenstest Mädchen/Jungen	33
Tabelle 9: Korrelationsanalyse der Motivationskategorien	37

Abkürzungsverzeichnis

ca.	circa
ebd.	Ebendort
et al.	et alii
Kap.	Kapitel
K-S-Test	Kolmogorov-Smirnov-Test
S.	Seite
s.	siehe
s.o.	siehe oben
SuS	Schülerinnen und Schüler
Vgl.	Vergleich
z.B.	zum Beispiel

Zusammenfassung

Die vorliegende Bachelor-Thesis untersucht den Einfluss von Praxiselementen auf den Wissenszuwachs von SuS beim Thema Gemüsepflanzen. Hierzu wurden 40 SuS einer sechsten Jahrgangsstufe einer Realschule in eine Praxisklasse und eine Theorieklasse unterteilt und vor, am Ende und sechs Wochen nach der Unterrichtseinheit zum Thema Gemüsepflanzen befragt. Zudem wurde ein Motivationstest durchgeführt. Die Theorieklasse erhielt Unterricht im Klassenzimmer, die Praxisklasse wurde im Gemüsegarten unterrichtet. Dabei waren die inhaltlichen Schwerpunkte und der Verlauf der Unterrichtsreihe gleich gewählt.

Es stellte sich heraus, dass der Wissenszuwachs durch Praxiselemente im Biologieunterricht zum Thema Gemüsepflanzen kurz- und langfristig signifikant gesteigert werden konnte. Dabei zeigten sich genderspezifisch keine signifikanten Unterschiede. Des Weiteren stellte sich heraus, dass die Motivation der SuS durch Praxiselemente gesteigert werden konnte. Die Ergebnisse zeigten genderspezifisch keine signifikanten Unterschiede.

1 Einleitung

1.1 Hinführung zum Thema

„Gemüse!?! Das kauft meine Mama immer im Supermarkt“.¹

Eine solche Aussage einer Schülerin der sechsten Klasse einer Realschule steht exemplarisch für Defizite im Wissen von Kindern in Bezug auf Dinge, die ihr alltägliches Leben betreffen. In diesem Fall speziell die Herkunft von Nahrungsmitteln. Es kann nicht mehr selbstverständlich davon ausgegangen werden, dass Kinder wissen, dass der Supermarkt nicht der Herstellungsort von Gemüsepflanzen ist. Diese Aussage wirkt zunächst unrealistisch. Erfahrungen im Alltag mit Kindern zeigen jedoch, dass solche Denkweisen weiter existieren als es offenbar scheint. Schule soll im Bereich der Qualifikationsfunktion auf das alltägliche Leben und seine Anforderungen vorbereiten und im Bereich der Integrationsfunktion SuS zu mündigen Mitbürgern erziehen. Zudem ist es Aufgabe der Schule, auf gesellschaftliche Entwicklungen zu reagieren und diese mitzugestalten (KLAFFKI 1997). In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, ob es „Schule“ mit den weit verbreiteten Lehr- und Lernformen des formellen Lernens gelingt, Wissen so zu vermitteln, dass es an den Alltag der SuS anknüpft.

Die Erinnerung zurück an unsere eigene Schulzeit zeigt, dass Unterrichtsstunden, in denen wir aktiv und praktisch gearbeitet haben, oft besser im Gedächtnis verankert sind als Stunden, in denen Arbeitsblätter mit theoretischen Inhalten im Mittelpunkt standen. Gemäß dem Leitspruch von LAO TSE (s.o.), scheinen Momente, in denen die SuS aktiv am Lernprozess beteiligt sind, tatsächlich länger und besser im Gedächtnis zu bleiben.

Wenn es darum geht, den Unterricht handlungsorientierter zu gestalten und den Klassenraum zu verlassen, beklagen viele Lehrkräfte einen zu hohen Zeit- und Arbeitsaufwand (JANK und MEYER 2002, S. 333 f.). Dies sollte dennoch kein Grund sein, immer nur auf das altbewährte Arbeitsblatt zurückzugreifen. Vor allem, weil wir wissen, „wie motivierend es ist, wenn Kinder handeln dürfen [...]“ (KAISER 1998, S. 3). Vor diesem Hintergrund ist die Frage zu stellen, ob

¹ Aussage eines Kindes der 6.Klasse einer Realschule.

Praxiselemente im Gemüsegarten beim Thema Gemüsepflanzen im Biologieunterricht dazu beitragen, das Wissen von SuS zu erweitern.

1.2 Praktisches Lernen an außerschulischen Lernorten

1.2.1 Informelles Lernen

Dass Kinder nicht nur in der Schule lernen, wird allein schon durch ihre vorschulische Entwicklung deutlich. Neben der Schule existieren viele weitere Faktoren, die das Lernen von Kindern beeinflussen. So sind es oft Dinge, von denen wir lernen, obwohl sie von uns ganz offensichtlich nicht als Lerngegenstände identifiziert werden. Dieses Lernen hat sogar das Potential, das Lernen in der Schule zu übertreffen.

„[...] the evidence appeared to indicate that factors outside of schools have a strong influence on student's educational outcomes, perhaps strong enough to swamp the effects of variations in educational practises“ (AVERCH et al. 1974).

Um das schulische vom außerschulischen Lernen zu trennen, unterscheidet die Literatur zwischen formellem und informellem Lernen. Das formelle Lernen obliegt dabei dem vorgeschriebenen, strukturierten und klassenraumbasierten Lernen in der Schule. Das informelle Lernen, welches im Mittelpunkt der folgenden Untersuchung stehen soll, bezieht sich auf Aktivitäten außerhalb der Institution Schule und kann unterschiedlich vollzogen werden. GUDERIAN (2006) beschreibt WELLINGTONS Modell, in dem das informelle Lernen mit Eigenschaften wie freiwillig, unstrukturiert, lernerzentriert und außerhalb von formellen Orten beschrieben wird (GUDERIAN 2006). Eine so enge Abgrenzung der beiden Lernformen scheint hinsichtlich der Erfahrungen im Schulalltag dennoch nicht haltbar. Die Lernsituation im Gemüsegarten z.B. zeigt, dass diese sowohl Eigenschaften des formellen als auch des informellen Lernens beinhaltet. Es lassen sich also Mischformen erkennen. HOFSTEIN und ROSENFELD formulieren deshalb nach CRANE et al. (1996) einen sogenannten „Hybrid Approach“:

„Informal learning refers to activities that occur outside the school setting, are not developed to be part of an ongoing school curriculum, and are characterized by voluntary as opposed to mandatory participation a part of a credited school experience“ (HOFSTEIN & ROSENFELD 1996, S. 90).

Nach dieser Auffassung sind Effekte des informellen Lernens trotz zum Teil formeller Rahmenbedingungen vorhanden. Es ist also durchaus möglich, informelle Lerneinheiten in einen formellen Rahmen einzubringen. Liegt der Schwerpunkt des formellen Lernens eher auf dem Anhäufen von Wissen, so liegt der des informellen Lernens eher darin, positive Erfahrungen in bestimmter Umgebung mit einem bestimmten Inhalt zu machen. Diese wirken sich indirekt auf den kognitiven Lernerfolg aus. Lernen bezieht sich also nicht nur auf die Dinge und Themen, die in der Schule vordergründig behandelt werden.

1.2.2 Der außerschulische Lernort „Gemüsegarten“ als Praxiselement

Der Begriff „außerschulischer Lernort“ lässt sich der Literatur nach nicht einheitlich definieren. Zum Begriff selbst weist die Literatur synonym verwendete Begriffe wie „Praxislernen“ oder „außerschulisches Lernen“ auf. Allgemein bezeichnet es den Raum außerhalb des Schulgebäudes, an dem das außerschulische und praktische Lernen der SuS stattfinden kann. HOPF beschreibt ihn als „didaktisch ergiebige[n] Informations-, Erfahrungs- und Tätigkeitsort[...], [der] außerhalb der Klassenräume ein aktives Erkunden und Lernen ermöglich[t]“ (JÜRGENS 1993, S. 186). Nach SAUERBORN und BRÜHNE findet außerschulisches Lernen immer dann statt, wenn sich SuS außerhalb des Schulgebäudes oder außerhalb des schulischen Rahmens mit einem originalen Lerngegenstand unter gezielter pädagogischer Anleitung auseinandersetzen (SAUERBORN & BRÜHNE 2012). Das Hauptaugenmerk liegt also hier darin, dass das Lernen nicht in der gewohnten Schulumgebung und nicht mit dem gewohnten Lerngegenstand stattfindet. „Diese originale Begegnung mit dem Objekt oder der Situation vor Ort fördert die Neugierde und das Fragenwollen der Schüler“ (2012, S. 11).

In der Didaktik wird auch nach der Lernstruktur zwischen gebundenen und freien außerschulischen Lernorten unterschieden (BIRKENHAUER 1995, S. 10 f.). Der Gemüsegarten als ein lokalisierbarer Ort ist eher den gebundenen Lernorten zuzuordnen. Aktuelle Literatur verwendet auch die Begriffsunterscheidung primärer und sekundärer Lernort. Primäre Lernorte schließen dabei alle Institutionen ein, die vorrangig zum Lernen existieren, sekundäre Lernorte sind solche, die „erst durch die intentionale Einbeziehung in den Unterricht zu Lernorten werden“ (DÜHLMEIER 2010, S. 17). Als wichtiges Kriterium ist hier auch die pädagogische

Strukturierung zu nennen. Aufgrund der notwendigen Vorstrukturierung und Anlage durch die Lehrkraft ist der Gemüsegarten den sekundären Lernorten zuzuordnen. Des Weiteren unterscheidet man mittelbare und unmittelbare Lernorte. „Bei der unmittelbaren (direkten) Begegnung ‚tritt der Schüler mit der Realität in Kontakt‘ (FRANK in BÖHN 1999, S.15)“ (SAUERBORN & BRÜHNE, S. 17), „wohingegen bei der mittelbaren (indirekten) Begegnung der ‚Lerngegenstand [...] dem Schüler über die Einbindung von Medien vermittelt‘ (FRANK in BÖHN 1999, S.15) wird“ (SAUERBORN & BRÜHNE, S. 17). Diese Unterscheidung hebt ein sehr wichtiges Kriterium des außerschulischen Lernens hervor. Der Gemüsegarten ist demnach den unmittelbaren Lernorten zuzuordnen, weil er die „unmittelbare Begegnung“ mit dem Lerngegenstand Gemüsepflanze ermöglicht.

1.2.3 Historische Entwicklung

Ein Exkurs zur historischen Entwicklung auf dem Gebiet der außerschulischen Lernorte zeigt, dass die Forderung nach deren Einbezug in den Unterricht schon in der Zeit der Reformpädagogik bestand. So forderte einer der bekanntesten Reformpädagogen dieser Zeit, Johann Amos COMENIUS bereits im 17. Jahrhundert „die reale Begegnung mit dem sich durch den anregenden Lernort hervorhebenden Lernstoff und präferierte diese Form der Wissensvermittlung gegenüber der vergleichsweise abstrakteren Lernform der Bücher und Quellen“ (SAUERBORN & BRÜHNE 2012). Auch „John Dewey (1859-1952) und Kilpatrick (1871-1965) [entwickelten] den Ansatz des ‚learning by doing‘, mit dem das Ziel der handelnden Erkundung [...] verknüpft war“ (MÖLLER 2007, S. 411). Es wurden also schon zu früheren Zeiten praxisnahe und anschauliche Inhalte im Unterricht gefordert. Die Forderung nach dem Einbezug von außerschulischen Lernorten in den Unterricht zog sich weiter über die „Anschauungspädagogik“ PESTALOZZI (SAUERBORN & BRÜHNE 2012) bis hin in das 20. Jahrhundert zu Pädagogen wie FREINET, MONTESSORI, HAHN und PETERSEN. Es bestand also schon sehr früh die Forderung danach, das außerschulische Lernen, welches ganzheitliches und handlungsorientiertes Lernen fördern sollte, in den alltäglichen Unterricht einzubeziehen (DÜHLMEIER 2010, S. 9 f.).

Dass die Forderungen der Pädagogen nach außerschulischem Lernen und mehr Handlungsorientierung fundiert waren, zeigen auch historisch bedeutsame

kognitionspsychologische Ansätze wie die des Entwicklungspsychologen Jean PIAGETs, der die Bedeutung des Handelns für das sich entwickelnde Denken bei Kindern herausstellte (MÖLLER 2007, S. 411). Ihm geht es um die Anwesenheit und Vorstellung von Gegenständen bei komplexen geistigen Operationen (SIEGLER 2001). AEBLI knüpft an PIAGETs Theorie an und manifestiert, dass „[d]as handelnde Umgehen mit wichtigen Aspekten der aufzubauenden Operationen [...] Schülern helfen [soll], selbstständig und aktiv geistige Operationen zu entwickeln“ (MÖLLER 2007, S. 412). Die SuS müssen also nach AEBLI die Möglichkeit erhalten, mit dem Lerngegenstand in Berührung zu kommen, um effektiv lernen zu können (MÖLLER 2007, S. 412).

1.2.4 Studien zu außerschulischen Lernorten

1.2.4.1 Studien zu kognitiven Lernzielen

Ein Blick auf die aktuelle Forschung zum Thema, ob und inwiefern sich der Einsatz außerschulischer Lernorte auf den Wissenszuwachs bei SuS auswirkt, weist auf den ersten Blick in der deutschen Literatur große Lücken auf. Dies scheint vor allem vor dem Hintergrund, dass schon seit langer Zeit die Forderung nach mehr Praxisbezug im Unterricht besteht, fragwürdig.

Die ersten Forschungsarbeiten auf diesem Gebiet fanden in England statt und führten zu sehr unterschiedlichen Ergebnissen. Stellten die Einen beim Vergleich von Untersuchungs- und Kontrollgruppen positive Effekte heraus, so stellten Andere keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden untersuchten Gruppen fest (MASON 1980). Es bildeten sich also zunächst keine klaren Forschungstendenzen heraus. Erste Studien wurden von FALK et al. (1978) durchgeführt (GUDERIAN 2006). Die Ermittlung der Lernfortschritte erfolgte dabei über Wissens-Vor- und Nachtests, teilweise aber auch durch direkte Beobachtung. So stellten FALK et al. heraus, dass außerschulische Lernorte für SuS oft neue und unbekannte Umgebungen darstellen und darüber hinaus besonders stimulierende Erfahrungen sind. Außerdem kamen sie zu dem Ergebnis, dass vielfältige Einflüsse an außerschulischen Lernorten zu Überforderung führen und SuS dadurch im Vergleich zu den Kontrollgruppen, welche mit der Umgebung vertraut waren, schlechtere Ergebnisse erlangten. Sie nannten dies das „Novel Field-Trip Phenomen“ (GUDERIAN 2006, S.17 f.).

Weitere Studien führten zu der Aussage:

„[...] teachers should strive to take students on field trips that provide moderate amounts of novelty“ (FALK & BALLING 1982, S. 24).

Auf dieser Basis führten ORION und HOFSTEIN (1986) eine Studie durch bei der sie das „Novel Field-Trip Phänomen“ zum „Novelty Space“ erweiterten (ORION & HOFSTEIN 1986). Dieser ergänzt das ursprüngliche Phänomen des „Novel Field-Trip“ um kognitive und psychologische Faktoren. Der Unterricht wurde bei dieser Studie so angelegt, dass der Besuch des außerschulischen Lernortes inhaltlich zu den im Unterricht behandelten Themen passte, so dass der „Novelty Space“ verkleinert wurde (GUDERIAN 2006). Weitere Studien von ORION und HOFSTEIN 1991 und 1994 zeigten außerdem, dass optimal vorbereitete Klassen auch im Unterricht größeres Interesse zeigten als SuS aus nicht vorbereiteten Vergleichsklassen. Eine 1982 von PFLIGERSDORFFER durchgeführte Studie, bei der es darum ging Lerneffekte von außerschulischen Lernorten herauszustellen, vergleicht Exkursionsunterricht mit Klassenunterricht im Fach Biologie. Die Lernziele wurden hierzu identisch festgelegt. Dabei legte er keinen Wert auf einen „künstlich erzwungenen Zeitvergleich“ (PFLIGERSDORFFER 1984). Der Wissenszuwachs wurde mittels Vor- und Nachtest und der sich daraus ergebenden Differenz ermittelt. Er kam zu dem Ergebnis, dass positive Zuwachsraten bei SuS vor allem auf die selbstorganisierten, originalen Begegnungen mit dem Lerngegenstand zurückzuführen sind (PFLIGERSDORFFER 1984). Eine weitere Studie führten REXER und BIRKEL (1986) durch. Bei dieser Studie ging es darum herauszustellen, ob Unterricht im Freiland zu größerem Lernerfolg führt, als der Klassenunterricht in der Schule. Die Datensammlung erfolgte mittels Vor-, Nach- und Behaltenstest (vgl. REXER & BIRKEL 1986). Dabei kamen sie zu dem Ergebnis, dass es bei SuS aus der sechsten und siebten Klasse offensichtlich eine große Rolle spielt, ob sie im Freiland oder aber in der Klasse unterrichtet wurden. In Bezug auf den Unterschied zwischen Mädchen und Jungen konnte herausgestellt werden, dass gerade die Jungen von der Auswahl des Lernortes profitierten. Ein längerfristiger Lernerfolg konnte in dieser Studie nur bei älteren SuS festgestellt werden. HAMPL führte im Jahr 2000 in der Jahrgangsstufe sieben einer Realschule eine Studie durch, in der kognitive und affektive Aspekte außerschulischer Lernorte im Biologieunterricht untersucht wurden. Hierzu wurden Klassen im Klassenzimmer und an einem

außerschulischen Lernort zum Thema Bienen unterrichtet. Der Lernerfolg wurde mittels Vor-, Haupt-, Nach- und Spättest-Modell ermittelt. Er kam zu dem Ergebnis, dass der Unterricht an außerschulischen Lernorten zu besseren kognitiven Lernerfolgen führt. Des Weiteren stellte er ein gesteigertes Interesse an biologischen Zusammenhängen fest. Auch der Behaltenstest zeigte ein positives Ergebnis bezogen auf den Lernerfolg.

Auch wenn die aufgeführten Studien in Teilen mit der hier durchgeführten Untersuchung übereinstimmen, so können diese nur annäherungsweise mit der vorliegenden Untersuchung verglichen werden, denn diese unterscheidet sich von den meisten der oben aufgeführten Studien dadurch, dass der außerschulische Lernort über eine gesamte Unterrichtseinheit begleitend in den Unterricht eingebunden wurde.

1.2.4.2 Studien zu affektiven Lernzielen

Die meisten Studien zur Wirkung von außerschulischen Lernorten beschäftigen sich mit der kognitiven Komponente des Unterrichtens, obwohl hinlänglich bekannt ist, dass sich außerschulische Lernorte positiv auf die affektiven Lernziele auswirken können. So stellt RENNIE 1994 heraus:

„If learners consider their experiences during the visit to be rewarding and enjoyable, it is likely they will be receptive to subsequent related instruction. [...] In other words, an enjoyable and successful visit experience is an important outcome because it can predispose the learner to engage in further cognitive learning.“ (RENNIE 1994, S. 263).

Dennoch handelt es sich bei solchen Aussagen mehr um Erfahrungswerte als um fundierte Forschungsergebnisse. KERN und CARPENTER (1984) untersuchten in einer Studie mittels Kontrollgruppendesign Werte wie „Interesse“ und „Einstellung“ nach unternommenen „Field-Trips“. Dabei wurde die Kontrollgruppe im Schulgebäude unterrichtet. Diese Untersuchungsgruppe zeigte abschließend einen signifikanten Unterschied in allen Variablen. Auffallend war hier auch die positive Bewertung des Folgeunterrichts, welches KERN und CARPENTER als „Carry Over-Effekt“ bezeichneten (vgl. KERN & CARPENTER 1984). Die Studie belegt also, dass sich außerschulische Lernorte positiv auf affektive Faktoren und diese sich wiederum positiv auf kognitive Faktoren auswirken können. Die von HAMPL 2000

durchgeführte Studie, die zuvor bereits beschrieben wurde, stellt ebenfalls eine positive Veränderung im Bereich des Interesses heraus (HAMPL 2000). Aktuelle Studien im Bereich Interesse gibt es von JARVIS und PELL (2005) und GUDERIAN (2006). Beide Untersuchungen kommen zu dem Ergebnis, dass der Besuch eines außerschulischen Lernortes kurzfristig positiven Einfluss auf das Interesse von SuS nehmen kann (vgl. GUDERIAN 2006 und JARVIS & PELL 2005).

1.3 Biowissenschaftlicher Hintergrund

Unser Lebensraum Erde bietet eine sehr große Vielfalt von Pflanzen. Aus der Perspektive des Menschen ist die Vielfalt die Grundlage für die unterschiedliche Nutzung von Pflanzen und die Nutzung von Pflanzen wiederum eine Voraussetzung für die Existenz des Menschen.

„Nutzpflanzen sind diejenigen Pflanzen, die vom Menschen zur Entwicklung und zum Erreichen definierter Ziele eingesetzt und weiterentwickelt werden. Dabei sind unterschiedlichste Nutzformen möglich“ (LIEBEREI & REISDORFF 2007, S. 3).

Für eine Nutzung durch den Menschen kommen aber nur relativ wenige Pflanzenarten und Pflanzensorten in Frage. Am Beginn der Geschichte der Nutzpflanzen steht die Entwicklung von den Wildpflanzen zu den Nutzpflanzen, die durch den Menschen als auf sie Einfluss nehmendes Individuum bestimmt wurde. Erste Begegnungen und Erkenntnisse über die Nutzung von Pflanzen entstanden deshalb durch gezieltes Ausprobieren. Die meisten unserer heutigen Nutzpflanzen entstammen den höheren Pflanzen, die einen Pflanzenkörper, den Kormus, besitzen, der aus den drei Grundorganen Spross, Blatt und Wurzel aufgebaut ist (LIEBEREI & REISDORFF 2007). Einer dieser drei Pflanzenteile kommt je nach Pflanzenart für eine Nutzung in Frage und bildet einen essbaren Teil heraus, den wir als Gemüse bezeichnen. Teilweise sind die genutzten Pflanzenteile stark um- oder abgewandelte und ausdifferenzierte Pflanzenorgane.

Nutzpflanzen kommen in der freien Natur vor, können aber auch zu bestimmten Zwecken wie dem der Nahrungserzeugung speziell angebaut werden. Wird eine Pflanze zu diesem Zwecke in bestimmten Mengen angebaut, so spricht man von Kulturpflanzen. Wichtig dabei ist, dass nicht alle Pflanzenteile nutzbar sind. Sprechen

wir z.B. von Gemüse, so handelt es sich immer um den essbaren Teil der Nutzpflanze.

1.4 Zielsetzung und Fragestellung

In der vorliegenden Untersuchung geht es wie bereits dargelegt um die Frage, ob Praxiselemente zum Thema Gemüsepflanzen einen Einfluss auf den Wissenszuwachs bei SuS im Biologieunterricht zum Thema Gemüsepflanzen haben.

Hierzu wurden zwei sechste Klassen einer Realschule in eine Theorie- und eine Praxisklasse unterteilt. Die Theorieklasse erhielt Unterricht im Klassenraum, in der Praxisklasse wurden Theorie- und Praxisunterricht im Gemüsegarten miteinander verbunden.

Um einen direkten Vergleich über den Wissensstand der SuS zu erhalten, wurde ein Vor-, Nach- und Behaltenstest durchgeführt, welcher das Wissen der SuS zum Thema Gemüsepflanzen testete. Des Weiteren sollte die Motivation der SuS im Unterricht zum Thema Gemüsepflanzen erfasst werden. Hierzu wurde am Ende der Unterrichtsreihe ein Motivationstest eingesetzt. In Anlehnung an die in Kap. 1.2.4. beschriebenen Studien wird hier davon ausgegangen, dass sich der Einsatz positiv auf den Wissenszuwachs und die Motivation auswirkt. Die SuS der Praxisklasse sollten durch die reale Begegnung und das Handeln an den Pflanzen positiv beeinflusst werden und deshalb am Ende der Unterrichtsreihe im Vergleich zur Theorieklasse über einen höheren Wissensstand verfügen.

Die erste Hypothese soll deshalb folgende sein:

H1: Die SuS der Praxisklasse werden im Nach- und Behaltenstest besser abschneiden als die SuS der Theorieklasse, die keine Praxiserfahrung sammeln konnten. Der Wissensstand der Praxisklasse ist im Vergleich zur Theorieklasse höher.

Wie die Studien in Kap. 1.2.4. zeigen, haben außerschulische Lernorte nicht nur einen positiven Einfluss auf den Lernerfolg, sie können sich zusätzlich positiv auf motivationale Faktoren auswirken. Aufgrund dessen lässt sich eine zweite Hypothese aufstellen:

H2: Die Praxisklasse wird im Vergleich zur Theorieklasse im Motivationstest in den Kategorien Interesse, Nutzen und Kompetenz besser abschneiden und weniger Druck empfinden.

Abschließend ist herauszufinden, ob sich Jungen und Mädchen im Wissens- und Motivationstest signifikant unterscheiden, weil sich der außerschulische Lernort besonders bei Jungen positiv auswirkt. Somit lässt sich eine dritte Hypothese formulieren:

H3: Die männlichen Schüler werden im Vergleich zu den weiblichen Schülern sowohl im Wissenstest als auch im Motivationstest besser abschneiden.

Die weitere Untersuchung soll aufzeigen, ob sich diese Hypothesen verifizieren lassen, oder ob sie durch andere Ergebnisse zu falsifizieren sind.

2 Material und Methode

2.1 Kurzcharakteristik der geplanten Unterrichtsreihe

Die durchgeführte Unterrichtsreihe behandelte mit dem Thema Gemüsepflanzen ein botanisches Thema, welches einen Bezug zum Alltag der SuS hat.

Es handelt sich um ein eigenständiges Thema zum Themengebiet Gemüsepflanzen, welches grob in drei Teile mit unterschiedlichen inhaltlichen Schwerpunkten gegliedert werden kann. Im ersten Teil der Unterrichtseinheit wird durch die Erarbeitung von Unterschieden und Gemeinsamkeiten von Gemüsepflanzen und anderen Pflanzen eine Definition von Gemüsepflanzen erstellt. Darüber hinaus wird das Basiskonzept „Grundbauplan Pflanze“ in Bezug zur Gemüsepflanze besprochen. Im zweiten Teil der Unterrichtseinheit soll es darum gehen, die Funktion der drei Grundorgane zu erarbeiten und daraus wiederum die aus diesen entstandenen Gemüsegruppen zu erarbeiten. Der letzte Teil der Unterrichtsreihe soll dazu dienen verschiedene Gemüse mit ihren Eigenschaften und Funktionen kennenzulernen.

2.2 Bedingungsanalyse

Die Unterrichtsreihe zum Thema „Gemüsepflanzen“ gehört zum Themenfeld Botanik und lässt sich nach dem Kernlehrplan für die sechste Klasse an Realschulen im Land Nordrhein-Westfalen im Fach Biologie dem ersten Inhaltsfeld „Tiere und Pflanzen in Lebensräumen“ zuordnen. Dieses Inhaltsfeld nennt die inhaltlichen Schwerpunkte „Vielfalt von Lebewesen“ und „Pflanzen- und Tierzucht“, für die als mögliche Kontexte „Tiere und Pflanzen in der Umgebung“ und „nützliche Tiere und Pflanzen“ genannt werden (Kernlehrpläne NRW 2014). Im Rahmen dieser beiden Kontexte kann das Thema „Gemüsepflanzen“ in Form einer Unterrichtsreihe behandelt werden. Die in Bezug zu den Inhaltsfeldern stehenden konkreten Kompetenzerwartungen zeigen, dass die SuS zu diesem Themengebiet folgende Kompetenzen haben sollten:

Im Bereich Umgang mit Fachwissen:

Die SuS können...

- verschiedene Lebewesen kriteriengeleitet mittels Bestimmungsschlüssel bestimmen

Im Bereich Erkenntnisgewinnung:

Die SuS können...

- kriteriengeleitet Beobachtungen durchführen und Schlussfolgerungen ziehen
- mit Struktur- und Funktionsmodellen zielgerichtet Eigenschaften von Tieren und Pflanzen sowie biologische Vorgänge erläutern

Im Bereich Kommunikation:

Die SuS können...

- verschiedene Lebewesen kriteriengeleitet mittels Bestimmungsschlüssel bestimmen
- bei der Bearbeitung von Aufgaben mit einem Partner und in einer Gruppe Absprachen einhalten und gemeinsame Ergebnisse präsentieren

Als Versuchsgruppen wurden SuS einer sechsten Jahrgangsstufe einer Realschule eingesetzt. Die Lernvoraussetzungen in der Theorie- und Praxisklasse waren dabei homogen. Die Klassen wurden aus innerorganisatorischen Gründen durchmischelt. Des Weiteren stand die Unterrichtsreihe nach den Sommerferien am Beginn des neuen Schuljahres, so konnte nur vereinzelt und je nach Interesse und Neigung an Vorwissen angeknüpft werden. Für den Großteil der SuS waren die neu eingeführten Fachtermini unbekannt. Im Bereich der Methodenkenntnisse befanden sich die SuS auf unterschiedlichen Niveaus, so dass einzelne Methoden vor der Nutzung erklärt wurden. Die Unterscheidung in Praxis- und Theorieklasse führte dazu, dass die SuS der Praxisklasse im Vergleich zu der Theorieklasse mit einer für sie neuen Art von Unterricht konfrontiert wurden, so dass hier im Vergleich zur Theorieklasse, die Unterricht im Klassenzimmer erhielt, viele Abläufe neu für die SuS waren und deshalb erklärt werden mussten. Eine gleichartige Unterrichtsreihe wurde im Vorfeld nicht erprobt.

2.3 Didaktische Strukturierung

2.3.1 Fachdidaktische Analyse

Die Unterrichtseinheit zum Thema Gemüsepflanzen gibt eine nah am Alltag der Kinder orientierte Möglichkeit, das Inhaltsfeld „Tiere und Pflanzen in Lebensräumen“ mit dem Schwerpunkt „nützliche Pflanzen“ abzudecken (KERNLEHRPLAN NRW 2014). Die Unterrichtseinheit besteht aus drei Doppelstunden zu je 135 Minuten², in denen es darum geht, die Vielfalt und Nutzung von Gemüse als lebens- und alltagsnahes Thema näherzubringen. Denn SuS der modernen Zeit wissen oft deutlich weniger über die Nutzung von natürlichen Ressourcen als SuS zu früheren Zeiten. Viele Kinder verfügen über mangelhaftes Wissen über und Interesse an Eigenschaften und Nutzbarkeit von Pflanzen ihrer Umgebung. Andere wissen tatsächlich nicht, dass es die Möglichkeit gibt, diese im eigenen Garten anzubauen. Zusätzlich fehlt der Zugang zu landwirtschaftlichen Produktionsstätten. Früher gab es in fast jedem Garten einen Teil, der als Nutzgarten diente, so dass die Nahrungsmittelproduktion zu Hause stattfand. In der heutigen Zeit essen wir Obst und Gemüse, welches teilweise aus außereuropäischen Ländern importiert wird.

Die Themenwahl ergab sich daraus, dass die SuS bei einer Exkursion auf einen Bauernhof großes Interesse an der Produktion von Grundnahrungsmitteln zeigten. „Interessen spielen eine wichtige Rolle bei der Beschreibung und Erklärung von Lernmotivation und sind eng verbunden mit dem Begriff der intrinsischen Motivation, durch die sich ein Lernen mit Lerninhalten um ihrer selbst willen auseinandersetzt“ (BRUCKER & ENGELHARDT et al. 1997). Zudem sollte die Akzeptanz für Umweltschutz erhöht werden. Ein weiterer Aspekt sollte das praxisnahe aufzeigen von komplexen Zusammenhängen zwischen Mensch und Natur sein (SAUERBORN & BRÜHNE 2012). Die Aufgabenstellung ließ sich dabei aus der Themenauswahl ableiten und ergab sich teilweise durch die Nachfragen der SuS. Der Unterrichtsprozess wurde dabei vom allgemeinen Wissen über Pflanzen hin zu einem spezialisierten Wissen über Gemüsepflanzen konstruiert.

In der ersten Doppelstunde galt es, die SuS mit dem Thema Gemüsepflanzen vertraut zu machen und eventuelles Vorwissen zu aktivieren. Hierzu wurde das

² Die Schule verfügt über ein Stundenraster von 67,5 min/Unterrichtsstunde

Wissen der SuS zum Thema Gemüsepflanzen gesammelt. Daraufhin wurde eine Abgrenzung zu den nicht nutzbaren Pflanzen vorgenommen. Darauf aufbauend wurde die Pflanze in ihrer Gesamtheit betrachtet. Hierzu wurden Unterschiede und Gemeinsamkeiten zu nicht nutzbaren Pflanzen erarbeitet. In der Theorieklasse dienten Abbildungen dazu, eine Vorstellung zu entwickeln. In der Praxisklasse fand diese Einheit an der Pflanze selbst statt. Wichtig in der ersten Stunde war, dass die SuS eine Vorstellung davon entwickelten, was eine Nutzpflanze von anderen Pflanzen unterscheidet. Zudem sollten sie erkennen, dass Gemüsepflanzen trotz ihres verschiedenen Aussehens einen gemeinsamen Grundbauplan besitzen. Darüber hinaus ging es um Faktoren, die auf die Pflanze einwirken. In der zweiten Doppelstunde wurde dann dadurch an die erste Doppelstunde angeknüpft, dass der Grundbauplan der Pflanze wiederholt und die einzelnen Pflanzenorgane und deren Funktion im Mittelpunkt standen. Dies diente der Vorbereitung, um später die verschiedenen Gemüse den entsprechenden Pflanzenteilen zuordnen zu können und entsprechend den Ursprungsorganen Gemüsegruppen bilden zu können. In der letzten Doppelstunde wurde das bisher erarbeitete Wissen angewendet, indem die besprochenen Beispielgemüse der vorherigen Stunde thematisiert wurden. Zu diesen wurden Steckbriefe angefertigt, die umfangreich über charakteristische Merkmale der Gemüsepflanzen, aber auch über deren Nutzung im Alltag informierten. Am Ende der Stunde sollte daraus ein informatives Gemüselexikon für alle SuS entstehen.

2.3.2 Methodische Analyse

Die Unterrichtseinheit gliederte sich in drei Doppelstunden, in denen jeweils verschiedene Methoden zum Einsatz kamen. Dabei handelte es sich um Methoden, die den SuSn zum größten Teil bekannt waren. Lediglich in der Praxisklasse gab es, durch die neue Umgebung bedingt, Abweichungen vom den SuS bekannten Vorgehen. Die unterschiedlichen Methoden sollten den Unterricht abwechslungsreich gestalten, aber auch verschiedene Lerntypen ansprechen. Vor allem aber lag der Methodenwechsel darin begründet, dass die Kompetenzen der SuS auf verschiedenen Gebieten zu fordern und fördern waren. Für die Aktivierung des Vorwissens wurde in der ersten Doppelstunde der Stuhlkreis und die Tafel mit einem Cluster eingesetzt (SPÖRHASE & RUPPERT 2012), weil wir uns am Anfang einer neuen Unterrichts-

reihe mit einer neuen Lehrperson befanden und so durch die etwas gelockerte Unterrichtsform ein leichteres Kennenlernen ermöglicht wurde. Für die Erarbeitung der Unterschiede und Gemeinsamkeiten von Gemüsepflanzen und anderen Pflanzen wurde die Kartenabfrage gewählt, weil so jede Schülervorstellung gewürdigt wurde und sie zur Diskussion anregte (ebd., S. 30). Der Wechsel zwischen Partner- und Einzelarbeit war dabei nützlich, um Dinge selbstständig zu erarbeiten. In der zweiten Stunde wurde das „Lernen mit Basiskonzepten“ angewendet, um Strukturen der Pflanze herauszufinden, die später im Unterricht Anwendung fanden. Die in den darauffolgenden Stunden verschiedenen eingesetzten Formen der Gruppenarbeit wurden bewusst erst nach der ersten Doppelstunde eingesetzt, wodurch der Unterricht in beiden Klassen geöffnet wurde und mehr Eigenaktivität und Selbststeuerung gefordert wurden. Hier ging es vor allem auch um soziale Interaktion. Es kamen die Methoden Stationenlernen, Kurzvortrag und das Gruppenpuzzle zum Einsatz. Das Stationenlernen diente der Handlungsorientierung und berücksichtigte unterschiedliche Zugänge und Lerntempi sowie unterschiedliches Vorwissen. Der Kurzvortrag mit Hilfe eines Lernplakates beinhaltete den Informationsaspekt und erklärte und förderte die Auseinandersetzung mit einem Thema (ebd., S. 134 und S. 178). Das Gruppenpuzzle, eine Form des kooperativen Lernens, half dabei, dass die SuS lernten sich Dinge selbstständig zu erarbeiten und ihr Wissen zu vermitteln. Der Wechsel zwischen Einzel- und Gruppenarbeit diente der intensiven Auseinandersetzung mit dem Unterrichtsthema. Um das Wissen für alle SuS zu sichern, stand am Ende jeder Gruppenarbeitsphase immer eine Ergebnissicherung im Plenum. Vor allem in der Praxisklasse, in der die SuS nicht in ihrer gewohnten Umgebung lernten, sollte die Gruppenarbeit dazu dienen, sich durch sozialen Kontakt zu anderen SuSn wohler zu fühlen und sich auszutauschen.

2.4 Lernziele

In Kapitel 2.2 wurden die abzudeckenden Kompetenzbereiche des Biologieunterrichtes der Sekundarstufe I an Realschulen näher erläutert. Diese zeigen langfristige Ziele, welche SuS bis zum Ende der Sekundarstufe I erreichen sollten. Kompetenzen entwickeln sich jedoch in einem längeren Prozess, weshalb für diese Unterrichtseinheit kurzfristig zu erreichende Ziele festgelegt wurden.

Groblernziele

Kognitive Lernziele:

1. Die SuS können Grundbegriffe zum Thema Gemüsepflanzen definieren
2. Die SuS kennen Strukturen und Funktionen von Gemüsepflanzen
3. Die SuS können verschiedene Gemüsepflanzen kriteriengeleitet bestimmen
4. Die SuS können die Bedeutung von Gemüsepflanzen als Teil ihrer Umwelt nachvollziehen und erklären

Affektive Lernziele:

1. Die SuS erarbeiten unbekannte Begriffe selbstständig
2. Die SuS sind in der Lage, unter differenzierter Hilfestellung selbstorganisiert und zielorientiert zu arbeiten
3. Die SuS kennen naturwissenschaftliche Arbeitsmethoden und reflektieren ihre Leistungen

Feinlernziele

1./2. Unterrichtsstunde: Die Gemüsepflanze

Definition und Grundbauplan

Einfluss von Umweltfaktoren

Kognitive Lernziele:

1. Die SuS erklären die Begriffe „Pflanze“ und „Gemüsepflanze“ und grenzen diese voneinander ab.
2. Die SuS begründen, warum Pflanzen zu den Lebewesen gehören
3. Die SuS kennen den Grundbauplan einer Pflanze/Gemüsepflanze
4. Die SuS kennen wichtige auf die Pflanze einwirkende Faktoren

Affektive Lernziele:

1. Die SuS erarbeiten unbekannte Begriffe selbstständig
2. Die SuS beobachten den Grundbauplan von Pflanzen kriteriengeleitet als allgemeingültiges Konzept und wenden diesen einzelfallbezogen an

3./4. Stunde: Die Vielfalt von Gemüsepflanzen

Die drei Grundorgane der Gemüsepflanze

Gemüsegruppen und zugehörige Arten

Kognitive Lernziele:

1. Die SuS können mit Hilfe von Struktur- und Funktionsmodellen Strukturen der Gemüsepflanze erläutern
2. Die SuS kennen verschiedene Gruppen von Gemüsepflanzen
3. Die SuS ordnen die Gemüsepflanzen einer Gruppe zu

Affektive Lernziele:

1. Die SuS lernen selbstständig Aufgaben in festgelegten Arbeitsschritten zu bearbeiten
2. Die SuS bearbeiten Aufgaben in der Gruppe und präsentieren gemeinsame Ergebnisse

5./6. Stunde: Gemüselexikon

Verschiedene Gemüsepflanzen und deren charakteristische Eigenschaften und Verwendung im Alltag

Kognitive Lernziele:

1. Die SuS bestimmen verschiedene Gemüsepflanzen und nennen deren Eigenschaften
2. Die SuS kennen unterschiedliche Verzehrmöglichkeiten von Gemüsepflanzen

Affektive Lernziele:

1. Die SuS arbeiten selbstorganisiert in Gruppen zusammen
2. Die SuS bearbeiten Aufgaben mit einem Partner und in der Gruppe, und halten dabei Absprachen ein

2.5 Tabellarische Darstellung der Unterrichtseinheit

Erste Doppelstunde

(vgl. Anhang 1.1)

Zweite Doppelstunde

(vgl. Anhang 1.2)

Dritte Doppelstunde

(vgl. Anhang 1.3)

2.6 Schriftliche Unterrichtsplanung

1. Doppelstunde

Der erste Teil der Unterrichtseinheit zum Thema Gemüsepflanzen sollte eine Definition zur Gemüsepflanze liefern und Eigenschaften und auf sie wirkende Einflussfaktoren aufzeigen. Darüber hinaus sollte der Aufbau einer Gemüsepflanze thematisiert werden.

2. Doppelstunde:

Der zweite Teil der Unterrichtseinheit sollte die Funktionen der einzelnen Pflanzenorgane herausstellen und darauf aufbauend die Gemüsegruppen erarbeiten, denen Gemüse nach seinen essbaren Teilen zugeordnet werden kann.

3. Doppelstunde:

Im dritten Teil der Unterrichtsstunde stand die Vermittlung von Formenkenntnis im Mittelpunkt. Hierzu wurde ein Gemüselexikon angelegt, welches der Sicherung des Wissens aus der gesamten Unterrichtseinheit diene.

2.7 Evaluation

2.7.1 Messinstrumente

Um die Auswirkung von Praxiselementen an einem außerschulischen Lernort im Biologieunterricht auf SuS zu untersuchen und den Lernerfolg zu messen, wurde der Kenntnisstand der SuS mit einem Wissenstest vor, am Ende und 6 Wochen nach der Unterrichtseinheit gemessen. Zusätzlich wurde ein Motivationstest durchgeführt. Insgesamt wurden 40 SuS der Jahrgangsstufe sechs befragt. Die Schülerzahlen gliederten sich in 20 SuS aus der Theorieklasse und 20 SuS aus der Praxisklasse. Die Gesamtzahl von ursprünglich 40 Fragebögen musste auf Grund von fehlenden Vor- und Behaltenstests einzelner SuS auf 35 Fragebögen reduziert werden. 5 Probanden konnten somit nicht mit in die weitere Auswertung einfließen.

Vor-, Nach- und Behaltenstest bestanden aus 84 geschlossenen Items, die in Form von Multiple-Choice-Fragen abgefragt wurden, und 3 offenen Items. Hieraus ergab sich eine Anzahl von 87 Items im Wissenstest. Die Items von Vor-, Nach- und Behaltenstest waren dabei identisch.

Der Motivationstest, der in Anlehnung an DECI und RYAN (1985 und 2002) die intrinsische Motivation messen sollte, bestand aus 16 Items und war anders als der Wissenstest gestaltet. Hier konnten die SuS zwischen drei Antwortkategorien wählen und entscheiden, mit welcher Aussage ihre Meinung übereinstimmte. Die Skala wurde von „trifft nicht zu“, „trifft zu“ bis hin zu „trifft völlig zu“ gewählt. Die 16 verschiedenen Items wurden vor der Durchführung des Tests vier verschiedenen Kategorien zugeordnet. Jede der vier Kategorien „Interesse“, „Nutzen“, „Kompetenz“ und „Druck“ enthielt vier verschiedene Items.

2.7.2 Verfahren zur Datenauswertung

Um eine zuverlässige Datensammlung zu gewährleisten, wurden die angewandten Tests in Form von Fragebögen gestellt. Hierzu wurden keine weiteren Hilfsmittel verwendet. Um die Daten des Fragebogens zuverlässig auswerten zu können, wurden alle 261 Items des Wissenstests (87 im Vortest, 87 im Behaltenstest und 87 im Nachtest) und die 16 Items des Motivationstestes in eine Maske in Microsoft Excel eingegeben, um diese für die weitere Datenbearbeitung mit SPSS Statistics

vorzubereiten. Als Hilfsmittel bei der Auswertung diene das Skript von Dr. Damerau (vgl. DAMERAU 2014).

3 Ergebnisse

3.1 Durchführung des Unterrichtes in Praxis- und Theorieklasse

Der Unterricht wurde entsprechend den aufgeführten Unterrichtsplanungen durchgeführt. Die Theorieklasse beschäftigte sich ausschließlich theoretisch mit dem Lerngegenstand. Der Unterricht der Praxisklasse fand in den drei Doppelstunden direkt im Gemüsegarten statt, so dass die SuS über die Theorie hinaus direkten Kontakt mit dem Lerngegenstand hatten. Zum Ende der Unterrichtsstunden wurde in der Praxisklasse im Unterschied zur Theorieklasse gezielt eine etwa 15 minütige Pflegephase der Gemüsebeete durchgeführt. Die für den Unterricht angelegten Beete enthielten die im Unterricht behandelten, darüber hinaus aber auch noch andere Gemüsepflanzen. In beiden Klassen wurde zunächst eine Definition zum Begriff „Gemüsepflanze“ erarbeitet. Dabei benötigten die SuS der Praxisklasse gemessen an der Unterrichtsplanung, weniger Zeit, um zu einem Ergebnis zu gelangen. Daraufhin sollten in beiden Klassen Unterschiede und Gemeinsamkeiten von „normalen Pflanzen“ und Gemüsepflanzen mit Hilfe einer Kartenabfrage gefunden werden. Die SuS der Praxisklasse hatten hier im Vergleich zur Theorieklasse die Möglichkeit, diese Aufgabe im Gemüsegarten an den Pflanzen zu „erforschen“ und Vermutungen aufzustellen, weshalb hier im Vergleich zur Theorieklasse mehr Zeit in Anspruch genommen wurde und die Besprechung deshalb etwas kürzer abgehandelt werden musste. In der Qualität der Ergebnisse unterschied sich die Praxisklasse besonders bei Wetter- und Umwelteinflüssen, die auf Pflanzen einwirken können, von der Theorieklasse. In der zweiten Stunde wurde der Grundbauplan von höheren Pflanzen als Basiskonzept thematisiert. Die SuS der Praxisklasse arbeiteten hierzu an verschiedenen Pflanzen. In der Theorieklasse standen Bilder von verschiedenen Pflanzen zur Verfügung. Bei dem in der dritten Unterrichtsstunde durchgeführten Stationenlernen wurden die Stationen zu den Pflanzenorganen für die Praxisklasse im Gemüsegarten angelegt und die Pflanze stand als Lerngegenstand im Mittelpunkt. In der vierten Unterrichtsstunde ging es um die Erarbeitung der verschiedenen Gruppen, in die sich Gemüsepflanzen nach deren essbaren Teilen kategorisieren lassen. Hier ergaben sich keine Unterschiede in der Durchführung der Stunde, allerdings ging die Praxisklasse für die Vorträge zu den exemplarisch aufgeführten Pflanzen im Gemüsegarten. Die bis dahin fehlende

Kenntnis zu einzelnen Gemüsen wurde in der fünften und sechsten Stunde von den SuS im Klassenverband in Form eines Gemüselexikons erarbeitet. Auch hier war ein Unterschied zwischen der Theorie- und der Praxisklasse zu erkennen. Die in den vorherigen Unterrichtsstunden durchgeführten Pflegegänge und die „Basisarbeit“ an den Gemüsepflanzen erleichterten es den SuS der Praxisklasse wesentlich, ein Gemüse zu „charakterisieren“, so dass sich hier ein Zeitunterschied in der Erarbeitungsphase des Gemüselexikons ergab. Die Unterteilung zwischen Theorie- und Praxisklasse war den SuS vorher nicht bekannt. Einzelne SuS hatten bereits an Exkursionen auf einen Bauernhof teilgenommen und sich in diesem Rahmen mit ausgewählten Themen der Erzeugung von Nahrungsmitteln wie der Kartoffel befasst. Diesen fiel es besonders leicht, sich auf den neuen Lernort Gemüsegarten einzustellen, weil ihnen der Ort teilweise bekannt war. Die Form des Unterrichts in der Praxisklasse verlangte den SuS zudem hohes Engagement und viel Disziplin ab, weil sie sich im Vergleich zur Theorieklasse auf eine ganz neue Unterrichtssituation einstellen sollten. Die Unterrichtseinheit konnte trotz der neuen Unterrichtssituation für die Praxisklasse planmäßig durchgeführt werden und es gab bis auf die oben beschriebenen keine weiteren Abweichungen.

3.2 Evaluation der Ergebnisse

3.2.1 Bestimmung des Schwierigkeitsindex des Wissenstestes

Am Beginn der Datenauswertung mit SPSS Statistics stand die Bestimmung des Schwierigkeitsindex der Items aus dem Nachtest. Dieser zeigt zu schwere oder zu leichte Items auf, die für die Messung der Leistungsfähigkeit der SuS und somit für die weitere Auswertung nicht berücksichtigt werden sollten. Die Bestimmung des Schwierigkeitsindex wurde ausschließlich für die Items im Nachtest durchgeführt. Folglich wurde für die 84 geschlossenen Items des Nachtestes ein Schwierigkeitsindex bestimmt. Ein solches Vorgehen ist durch die Identität der Fragen im Vor-, Nach- und Behaltenstest möglich. Die Items des Vor- und Behaltenstest wurden für die weitere Auswertung entsprechend denen im Nachtest entfernt.

Von den ursprünglich 84 Items blieben nach der Bestimmung des Schwierigkeitsindex noch 24 geschlossene Items zur weiteren Auswertung, die einem angemessenen Schwierigkeitsindex entsprachen und damit einhergehend von weniger als 90% und mehr als 10% der SuS richtig beantwortet wurden. Es wurden also 60 Items aus dem Nachtest und folglich ebenfalls aus Vor- und Behaltenstest entfernt, so dass für die weitere Auswertung noch insgesamt 72 (Vor-, Nach- und Behaltenstest) geschlossene Items übrig blieben. (vgl. Anhang 3)

3.2.2 Reliabilitätsanalyse des Wissenstestes

Die Reliabilität ist die Zuverlässigkeit einer Messung und zeigt auf, ob eine Messmethode bei einer erneuten Befragung unter gleichen Umständen gleiche Ergebnisse liefert. Gemessen wird dies mit dem Wert Cronbachs α . Liegt dieser über 0,7 sehen wir die Reliabilität als zufriedenstellend an (NUNALLY 1978, S.245).

Die Items, die nach der Bestimmung des Schwierigkeitsindex für die weitere Auswertung verblieben, wurden einer Reliabilitätsanalyse unterzogen. Die Reliabilitätsanalyse bezog anders als der Schwierigkeitsindex auch die offenen Fragen mit ein. Eine getrennte Reliabilitätsberechnung wurde in diesem Fall nicht durchgeführt.

Die Reliabilitätsmessung der 27 Items aus dem Nachtest ergab den Wert Cronbachs $\alpha = 0,69$. Dieser lag unter dem Wert einer ausreichenden Reliabilität mit Cronbachs $\alpha = 0,7$, weshalb eine Reliabilitätsoptimierung durch die Entfernung von drei Items jeweils im Vor-, Nach- und Behaltenstest durchgeführt wurde. Dies ergab eine neue und ausreichende Reliabilität der vorhandenen Items von Cronbachs $\alpha = 0,73$. Insgesamt blieben nach der Reliabilitätsanalyse 72 Items aus Vor-, Nach- und Behaltenstest bestehen (vgl. Anhang 4).

3.2.3 Reliabilitätsanalyse des Motivationstestes

Die Reliabilitätsanalyse des Motivationstestes wurde unter Einbeziehung der vier Kategorien „Interesse“, „Nutzen“, „Kompetenz“ und „Druck“ durchgeführt. Diese müssen einen Wert von Cronbachs $\alpha > 0,7$ erreichen, um reliabel zu sein und für die weitere Auswertung verwendet werden zu können. Für die Kategorie „Interesse“ lag Cronbachs α nach der ersten Analyse bereits über 0,8. Ebenso verhielt es sich in der

Kategorie „Nutzen“ mit einem Wert für Cronbachs α von 0,78. In der Kategorie „Kompetenz“ konnten aufgrund eines Cronbachs α von 0,74 ebenfalls alle Items verbleiben. Anders verhielt es sich in der Kategorie „Druck“. Hier wurde mit -1,16 ein negativer Wert für Cronbachs α angezeigt, so dass keine zuverlässigen Werte für die Reliabilität berechnet werden konnten. Dies bedeutet, dass die Items nicht zusammen passen und nicht das Gleiche. Aus diesem Grund wurden diese 4 Items aus der Bewertung herausgenommen. Bei fehlender Reliabilität hätten weder Mittelwerte noch Standardabweichungen für die späteren Auswertungen berechnet werden können (vgl. Anhang 4).

3.2.4 Kolmogorov-Smirnov-Test

Einen wichtigen Schritt für die weitere Bearbeitung und für die Anfertigung von Grafiken und statistischen Tests ist der Kolmogorov-Smirnov-Test. Er bietet die Möglichkeit, die bisher eingegebenen und vorbereiteten Daten daraufhin zu testen, ob die Daten normalverteilt sind und ob diese für eine weitere Auswertung durch bestimmte statistische Tests in Frage kommen. Hier gilt ein Signifikanzwert von $p \leq 0,05$. Liegt p bei einem Wert, der größer ist als 0,05, so sind die Abweichungen nicht signifikant, d.h. die Ergebnisse sind normal verteilt (Bachelorvorgaben erweitert 2014).

Nach der Durchführung des Kolmogorov-Smirnov-Tests stellte sich für die Summen von „Interesse“, „Nutzen“, „Kompetenz“ und „Druck“ des Motivationstestes heraus, dass diese nicht genügend normal verteilt waren (vgl. Anhang 5). Der K-S-Test ist allerdings sehr empfindlich, was die Beurteilung der Normalverteilung angeht. „Bei kleinen Stichproben reagiert der K-S-Test empfindlicher, insbesondere auf Abweichungen in der Form der Verteilungsfunktion“ (Universität Paderborn 2012). Geringe Abweichungen können daher häufig im weiteren dennoch mit Normalverteilung voraussetzenden Verfahren berechnet werden. Dass die Daten genügend normal verteilt waren, zeigten die aus den berechneten Summen angefertigten Histogramme (vgl. Anhang 5.1). In der weiteren Auswertung konnte mit Mittelwerten und Standardabweichungen gerechnet werden.

3.2.5 Ergebnisse des Wissenstestes

Ziel dieser Untersuchung ist es, den Einfluss von Praxiselementen im Unterricht zu untersuchen und herauszufinden, ob die SuS der Praxisklasse im Vergleich zur Theorieklasse einen höheren Wissenszuwachs erreichen konnten, als die SuS der Theorieklasse. Die Erhebung erfolgte durch einen Wissenstest, der sowohl im Vor-, Nach- und Behaltenstest identische Fragen aufwies. Insgesamt konnten die SuS dabei 87 Punkte erreichen. Das Erreichen der Gesamtpunktzahl ist das Maß für den höchstmöglichen Lernerfolg. Die Differenz zwischen Vor- und Nachtest, sowie die Differenz zwischen Nach- und Behaltenstest stehen dabei für einen Wissenszuwachs bzw. für einen Wissensverlust. In der Auswertung werden mittels T-Test Signifikanzniveaus festgestellt, die von signifikant bis höchst signifikant reichen. Die Ergebnisdarstellung erfolgt für den Vor-, Nach- und Behaltenstest allgemein sowie nach Geschlechtern und Vergleichsklassen getrennt.

Die Statistik der teilnehmenden SuS zeigt 71% im Alter von elf Jahren, 26% im Alter von zwölf Jahren und 3% im Alter von dreizehn Jahren (vgl. Abbildung 1). Insgesamt nahmen 35 SuS teil.

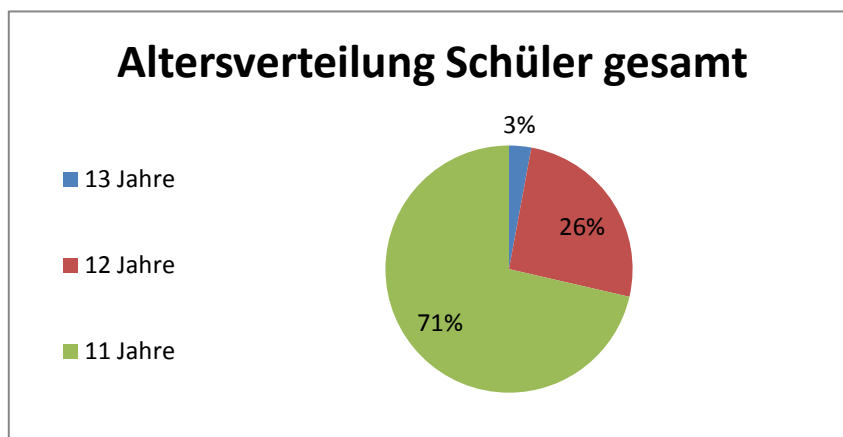


Abbildung 1: Altersverteilung der SuS in Prozent

Einen allgemeinen Überblick über den Wissenszuwachs bzw. den Lernverlust von SuS vom Vor- zum Nachtest und vom Nachtest zum Behaltenstest zeigt die Abbildung 2. Vom Vortest zum Nachtest ist ein deutlicher Wissenszuwachs zu erkennen. Der Behaltenstest zeigt im Vergleich zum Nachtest einen Wissensverlust. Bezogen auf die einzelnen Testzeitpunkte ist herauszustellen, dass im Vortest eine durchschnittliche Punktzahl von 7,7 Punkten erreicht wurde. Der Nachtest zeigt mit

einer durchschnittlichen Punktzahl von 16,3 Punkten einen deutlichen Wissenszuwachs. Setzt man diesen in Bezug zu der durchschnittlich erreichten Punktzahl im Behaltenstest, so ist ein deutlicher Rückgang der durchschnittlich erreichten Punktzahl erkennbar.

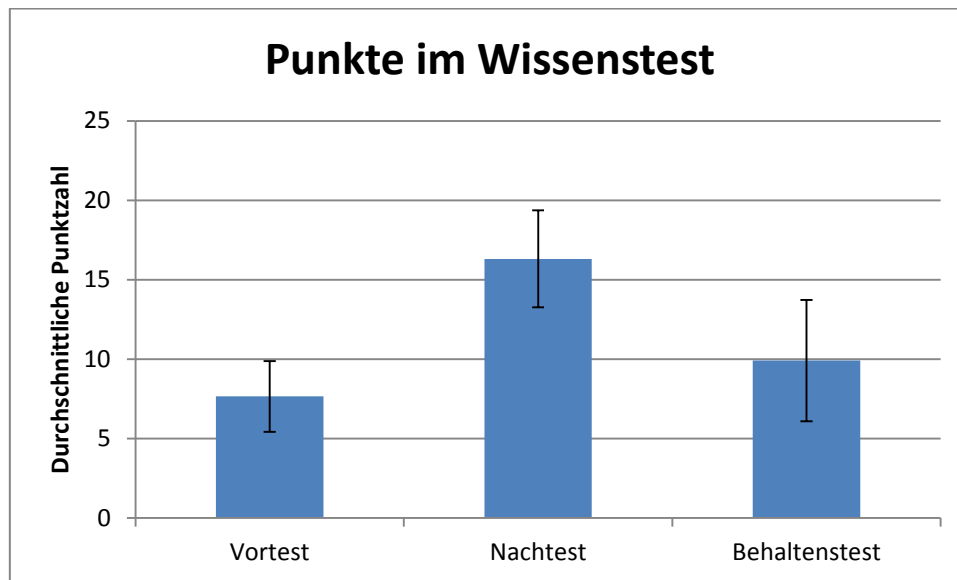


Abbildung 2: Mittelwerte und Standardabweichungen der erreichten Punktzahlen aus Vor-, Nach- und Behaltenstest aller SuS

Um eine fundierte Aussage über den tatsächlichen Wissenszuwachs machen zu können, wurde mittels T-Test eine Signifikanz (p) berechnet. Dabei gilt $p \leq 0,001$ als höchst signifikantes Ergebnis, $p \leq 0,01$ als sehr signifikantes und $p \leq 0,05$ als signifikantes Ergebnis (EBERMANN 2010). Tabelle 1 zeigt das Ergebnis des T-Tests, welcher eine zweiseitige Signifikanz von $p = 0,000$ aufzeigt. Der Wissenszuwachs aller SuS vom Vor- zum Nachtest ist also höchst signifikant (vgl. Anhang 7.1). Ein ebenfalls höchst signifikantes Ergebnis ergab der T-Test (Tabelle 2) zwischen Nach- und Behaltenstest. Hier handelt es sich mit einer zweiseitigen Signifikanz von $p = 0,000$ um einen höchst signifikanten Rückgang des Wissens vom Nach- zum Behaltenstest (vgl. Anhang 7.2).

Test für Stichproben mit paarigen Werten

		Paarige ...	t	df	Sig. (2-seitig)
		95% Konfidenzinterval...			
		Oberer			
Paar 1	ngo25Summe - vgo25Summe	-7,27067	-12,689	34	,000

Tabelle 1: T-Test Vortest und Nachtest (Schüler gesamt)

Test für Stichproben mit paarigen Werten

		Paarige ...	t	df	Sig. (2-seitig)
		95% Konfidenzinterval...			
		Oberer			
Paar 1	ngo25Summe - bgo25Summe	7,35430	13,629	34	,000

Tabelle 2: T-Test Nachtest und Behaltenstest (Schüler gesamt)

Bei einem Vergleich des Wissensstandes der unterschiedlichen Klassen zeigt sich, dass sowohl die Praxis- als auch die Theorieklasse vom Vor- zum Nachtest ihren Wissensstand verbessert haben (Abbildung 3). Der Vortest zeigt für die Praxisklasse eine durchschnittliche Punktzahl von 7,8, für die Theorieklasse liegt die durchschnittlich erreichte Punktzahl mit 7,5 Punkten wenig darunter. Der mittels T-Test ermittelte Unterschied zwischen beiden Klassen im Vortest liegt mit $p = 0,673$ in einem nicht signifikanten Bereich (Tabelle 3). Im Vergleich zum Vortest ist der Wissenszuwachs der Praxisklasse im Nachtest sehr hoch. Er unterscheidet sich stark von dem der Theorieklasse. Die SuS der Praxisklasse erreichten eine durchschnittliche Punktzahl von 19,4 Punkten, die SuS der Theorieklasse erreichten im Mittel 13,4 Punkte. Somit unterscheiden sich die beiden Klassen im Nachtest um durchschnittlich 6 Punkte. Die für den Nachtest mittels T-Test (Tabelle 4) ermittelte zweiseitige Signifikanz liegt bei $p = 0,000$. Dies bedeutet, dass sich die Varianzen höchst signifikant unterscheiden. Die Praxis- und Theorieklasse unterscheiden sich also im Wissenszuwachs höchst signifikant (vgl. Anhang 7.4). Der Behaltenstest zeigt gegenüber dem Nachtest sowohl in der Praxisklasse als auch in der

Theorieklasse einen Rückgang des Wissensstandes. Die erreichte Punktzahl der Praxisklasse liegt bei durchschnittlich 12,2 Punkten, die der Theorieklasse bei 7,7 durchschnittlich erreichten Punkten. Beim Vergleich der Mittelwerte der erreichten Punktzahl aus dem Nach- und Behaltenstest ergibt sich für die Praxisklasse eine Differenz von 7,2, für die Theorieklasse eine Differenz von 5,7 Punkten. Trotz der rückläufigen durchschnittlich erreichten Punktzahl zwischen Nach- und Behaltenstest zeigt der Behaltenstest für die Praxisklasse im Vergleich zur Theorieklasse eine durchschnittlich höhere Punktzahl. Sie unterscheiden sich im Mittel durch 4,5 Punkte. Auch für den Behaltenstest wurde mittels T-Test (Tabelle 5) bei unabhängigen Stichproben die zweiseitige Signifikanz ermittelt. Diese zeigt mit $p=0,000$ einen höchst signifikanten Unterschied zwischen der erreichten Gesamtpunktzahl im Behaltenstest von Praxis- und Theorieklasse.

Vergleicht man die Mittelwerte der erreichten Punktzahlen aus Vor- und Behaltenstest, so ergibt sich für die Praxisklasse eine Differenz von 4,4 Punkten und für die Theorieklasse eine Differenz von 0,3 Punkten. Die SuS verfügen also im Behaltenstest über einen höheren Punktestand als im Vortest, die Praxisklasse schneidet jedoch im Punkteverhältnis besser ab.

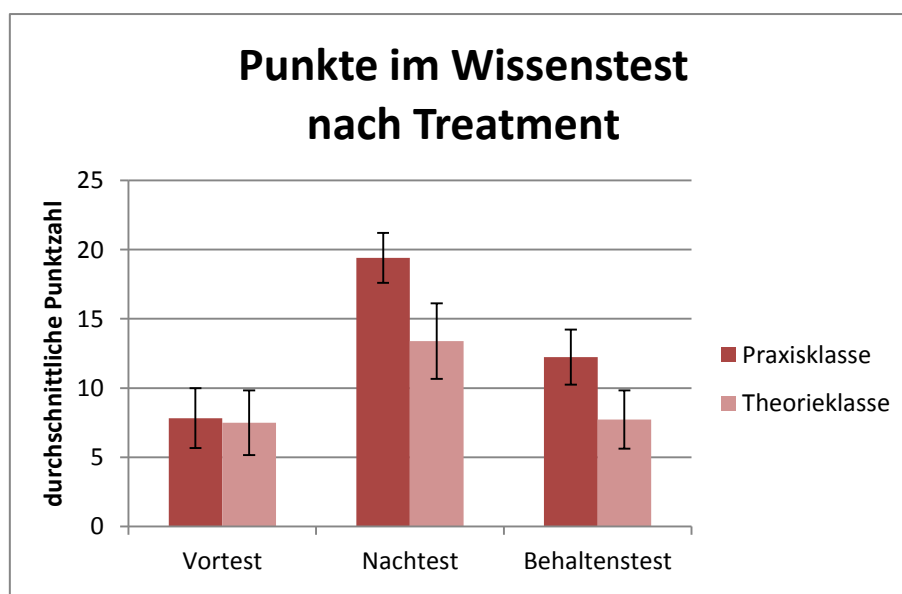


Abbildung 3: Mittelwerte und Standardabweichungen der erreichten Punktzahlen nach Treatment

Test bei unabhängigen Stichproben

		T-Test für die Mittelwertgleichheit		
		Sig. (2-seitig)	Mittelwertdifferenz	Standardfehler differenz
vgo25Summe	Varianzgleichheit angenommen	,673	,32353	,76074
	Varianzgleichheit nicht angenommen	,673	,32353	,75900

Tabelle 3: T-Test Vortest Praxis/Theorie

Test bei unabhängigen Stichproben

		T-Test für die Mittelwertgleichheit		
		Sig. (2-seitig)	Mittelwertdifferenz	Standardfehler differenz
ngo25Summe	Varianzgleichheit angenommen	,000	6,02288	,78634
	Varianzgleichheit nicht angenommen	,000	6,02288	,77736

Tabelle 4: T-Test Nachtest Praxis/Theorie

Test bei unabhängigen Stichproben

		T-Test für die Mittelwertgleichheit		
		Sig. (2-seitig)	Mittelwertdifferenz	Standardfehler differenz
bgo25Summe	Varianzgleichheit angenommen	,000	4,51307	,69328
	Varianzgleichheit nicht angenommen	,000	4,51307	,69205

Tabelle 5: T-Test Behaltenstest Praxis/Theorie

Neben dem Vergleich der beiden Treatments Praxisklasse und Theorieklasse wurde auch der Unterschied der durchschnittlich erreichten Punktzahl im Vor-, Nach- und Behaltenstest von Mädchen und Jungen ermittelt. Die Abbildung 4 zeigt, dass insgesamt 51% Jungen und 49% Mädchen an der Untersuchung teilnahmen.

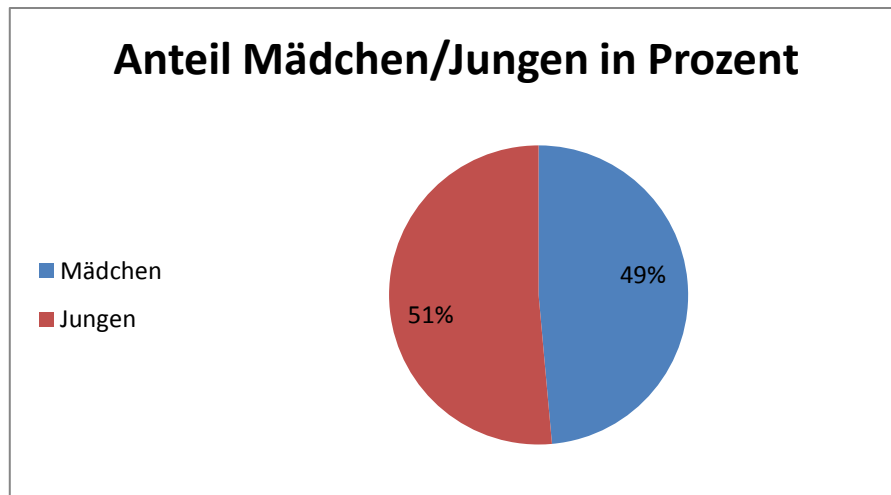


Abbildung 4: Anteil der Jungen und Mädchen an der Gesamtsumme in Prozent

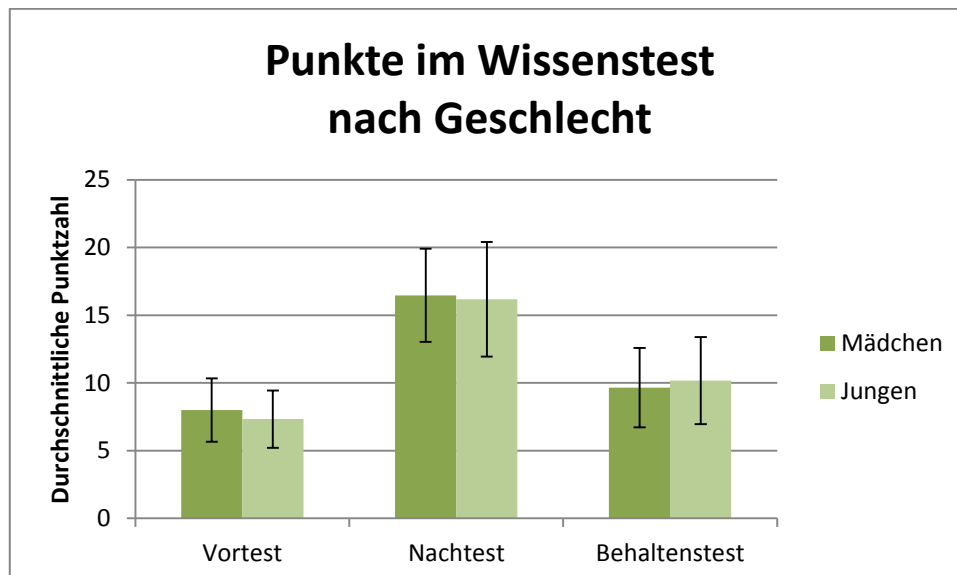


Abbildung 5: Mittelwerte und Standardabweichungen der erreichten Punktzahl im Wissenstest nach Geschlecht

Die Abbildung 5 stellt die durchschnittlich erreichten Punktzahlen im Wissenstest von Jungen und Mädchen zu den unterschiedlichen Testzeitpunkten dar. Diese lagen im Vortest bei den Mädchen im Mittel bei 8,0 Punkten. Der Wert der Jungen lag bei durchschnittlich 7,3 Punkten etwas darunter. Tabelle 6 zeigt einen Ausschnitt des hierzu durchgeführten T-Testes, welcher keine Signifikanz zeigt und deshalb nicht aussagekräftig ist.

Test bei unabhängigen Stichproben

		T-Test für die Mittelwertgleichheit		
		Sig. (2-seitig)	Mittelwertdifferenz	Standardfehler differenz
vgo25Summe	Varianzgleichheit angenommen	,383	,66667	,75394
	Varianzgleichheit nicht angenommen	,385	,66667	,75624

Tabelle 6: T-Test Vortest Unterschied Jungen/Mädchen

Abbildung 5 zeigt weiter, dass die erreichte Punktzahl von Mädchen und Jungen im Nachtest im Vergleich zum Vortest zugenommen hat. Die erreichte Punktzahl der Mädchen lag durchschnittlich bei 16,5 Punkten und die der Jungen bei durchschnittlich 16,2 erreichten Punkten. Auch hier wurde mittels T-Test der Unterschied zwischen der von Mädchen und Jungen erreichten durchschnittlichen Punktzahl im Nachtest ermittelt. Mit $p = 0,818$ (vgl. Tabelle 7) ist auch dieser nicht aussagekräftig. Aus der Differenz zwischen den Mittelwerten aus Vor- und Nachtest ergibt sich, dass die Mädchen im Nachtest durchschnittlich 8,5 Punkte mehr, die Jungen 8,9 Punkte mehr als im Vortest erreichen konnten. Es ist also ein deutlicher Wissenszuwachs bei Mädchen und Jungen vom Vortest zum Nachtest erkennbar (vgl. Anhang 7.6).

Test bei unabhängigen Stichproben

		T-Test für die Mittelwertgleichheit		
		Sig. (2-seitig)	Mittelwertdifferenz	Standardfehler differenz
ngo25Summe	Varianzgleichheit angenommen	,818	,30392	1,30949
	Varianzgleichheit nicht angenommen	,817	,30392	1,30173

Tabelle 7: T-Test Nachtest Jungen/Mädchen

Wie die Abbildung 5 ebenfalls zeigt, ist die Gesamtpunktzahl von Mädchen und Jungen im Behaltenstest im Vergleich zum Nachtest rückläufig. Die Mädchen

erreichten im Behaltenstest eine durchschnittliche Punktzahl von 9,6 Punkten, die Jungen eine von 10,2. Damit lag die durchschnittlich erreichte Punktzahl der Jungen leicht über der der Mädchen. Auch hier wurde ein T-Test durchgeführt, um einen Unterschied zwischen Mädchen und Jungen erkennen zu können. Dieser zeigte jedoch mit einem Wert von $p= 0,622$ für die zweiseitige Signifikanz (vgl. Tabelle 8) kein Ergebnis.

Test bei unabhängigen Stichproben

		T-Test für die Mittelwertgleichheit		
		Sig. (2-seitig)	Mittelwertdifferenz	Standardfehler differenz
bgo25Summe	Varianzgleichheit angenommen	,622	-,51961	1,04387
	Varianzgleichheit nicht angenommen	,621	-,51961	1,04102

Tabelle 8: T-Test Behaltenstest Mädchen/Jungen

Insgesamt ist bei Mädchen und Jungen ein Rückgang der durchschnittlich erreichten Punktzahl vom Nachtest zum Behaltenstest zu erkennen (vgl. Abbildung 5), (vgl. Anhang 7.7).

3.2.6 Ergebnisse des Motivationstestes

Der Motivationstest wurde eingesetzt, um die Meinung der SuS in den vier verschiedenen Kategorien „Interesse“, „Nutzen“, „Kompetenz“ und „Druck“ zu erheben. Zu jeder der vier Kategorien gab es vier verschiedene Aussagen, denen die SuS auf einer Skala von „trifft völlig zu“, „trifft zu“, „trifft nicht zu“ zustimmen sollten. Dabei konnte die Kategorie „Druck“ aufgrund von Problemen bei der Reliabilitätsberechnung s. Kap. 3.2.3. für die weitere Auswertung nicht berücksichtigt werden. In Abbildung 6 werden deshalb nur die Mittelwerte der drei Kategorien „Interesse“, „Nutzen“ und „Kompetenz“ aufgeführt.

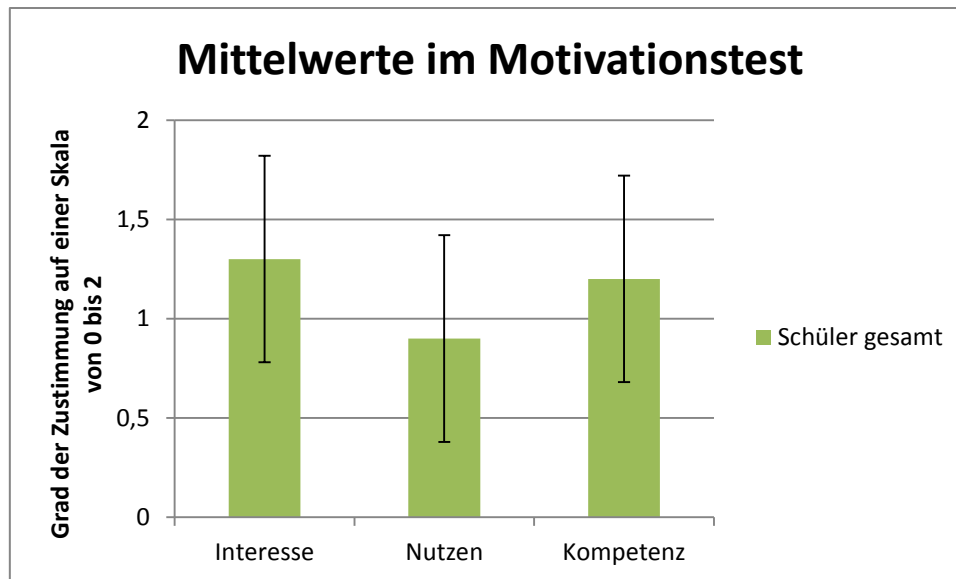


Abbildung 6: Mittelwerte und Standardabweichungen der Kategorien „Interesse“, „Nutzen“ und „Kompetenz“ Schüler gesamt

Die Abbildung 6 zeigt, dass das Interesse am Biologieunterricht im Mittel bei einem Wert von 1,3 Punkten liegt und damit den höchsten Wert im Motivationstest zeigt. Das Interesse am Unterricht war also bei allen SuS vorhanden. Den niedrigsten Mittelwert im Motivationstest zeigt die Kategorie „Nutzen“, in der es darum ging, den persönlichen Nutzen in Bezug auf den Unterricht einzuschätzen. Hier liegt der Mittelwert bei 0,9 Punkten. Die Kategorie „Kompetenz“ weist einen Mittelwert von 1,2 Punkten auf und liegt somit etwas unter dem Mittelwert des Interesses am Unterricht und über dem Mittelwert des aus dem Unterricht gezogenen persönlichen Nutzens. Die Abbildung 6 hat für die weitere Auswertung wenig Aussagekraft und muss für die genaue Untersuchung modifiziert werden. Deshalb soll im Folgenden die Auswertung des Motivationstestes der beiden Klassen im Vergleich graphisch dargestellt werden.

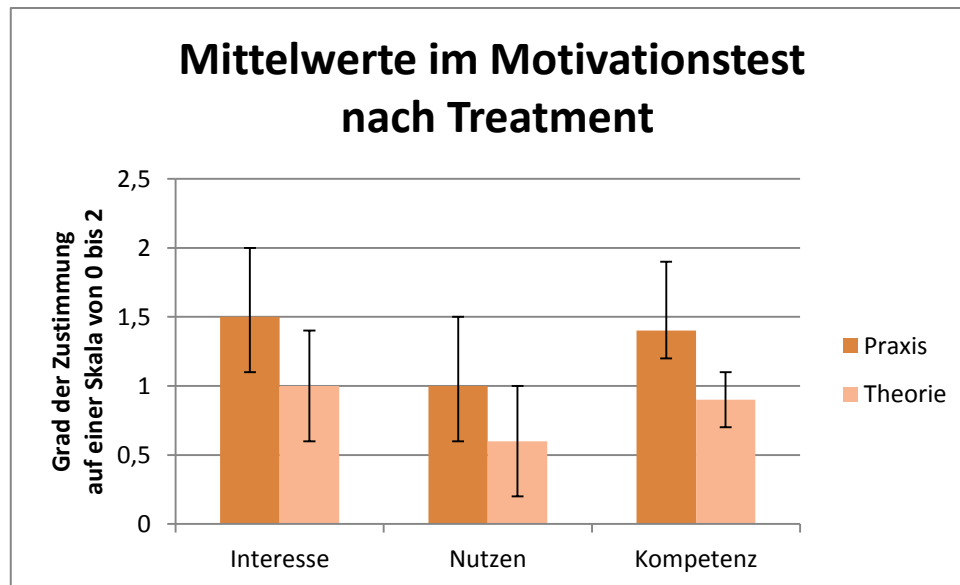


Abbildung 7: Mittelwerte und Standardabweichungen der Kategorien „Interesse“, „Nutzen“ und „Kompetenz“ gegliedert nach Treatment

In Abbildung 7 wird deutlich, dass das Interesse am Unterricht der Praxisklasse deutlich über dem Interesse der Theorieklasse liegt. Die Praxisklasse erreichte einen durchschnittlichen Mittelwert von 1,5 Punkten des Grades der Zustimmung, die Theorieklasse einen Mittelwert von 1,0 Punkten. Daraus ergibt sich eine Differenz von 0,5 Punkten zwischen den beiden Klassen im Grad der Zustimmung in der Kategorie „Interesse“. Die durch das allgemeine lineare Modell berechnete Signifikanz von $p = 0,005$ zeigt, dass der Unterschied $p \leq 0,01$ ist und somit höchst signifikant. In der Kategorie „Nutzen“ verhält es sich so, dass die SuS der Praxisklasse mit einem Mittelwert von 1,0 mehr Nutzen erkennen, als die SuS der Theorieklasse mit einem Wert von 0,6 Punkten im Grad der Zustimmung. Die Differenz in den Punkten des Grades der Zustimmung liegt hier bei einem Wert von 0,4. Die mittels allgemeinem linearem Modell ermittelte Signifikanz der beiden Variablen liegt bei $p = 0,03$ und ist somit $p \leq 0,05$. Dieses Ergebnis zeigt, dass sich der erkannte Nutzen des Unterrichtes der Praxisklasse im Vergleich zu dem der Theorieklasse signifikant unterscheidet. Die Kategorie „Kompetenz“ weist in der Praxisklasse in den Punkten des Grades der Zustimmung einen Mittelwert von 1,4 auf, der der Theorieklasse liegt mit 0,9 Punkten und damit einer Differenz von 0,5 Punkten deutlich darunter. Auch hier wurde die Signifikanz mit dem allgemeinen linearen Modell bestimmt. Diese lag mit einem Wert von $p = 0,001$ in einem höchst

signifikanten Bereich, weshalb sich Praxisklasse und Theorieklasse in der Kategorie „Kompetenz“ höchst signifikant unterscheiden (vgl. Anhang 8.1).

Neben der Darstellung der Ergebnisse der unterschiedlichen Treatments im Motivationstest sollen an dieser Stelle noch die Ergebnisse der Unterscheidung zwischen Jungen und Mädchen im Motivationstest dargestellt werden.

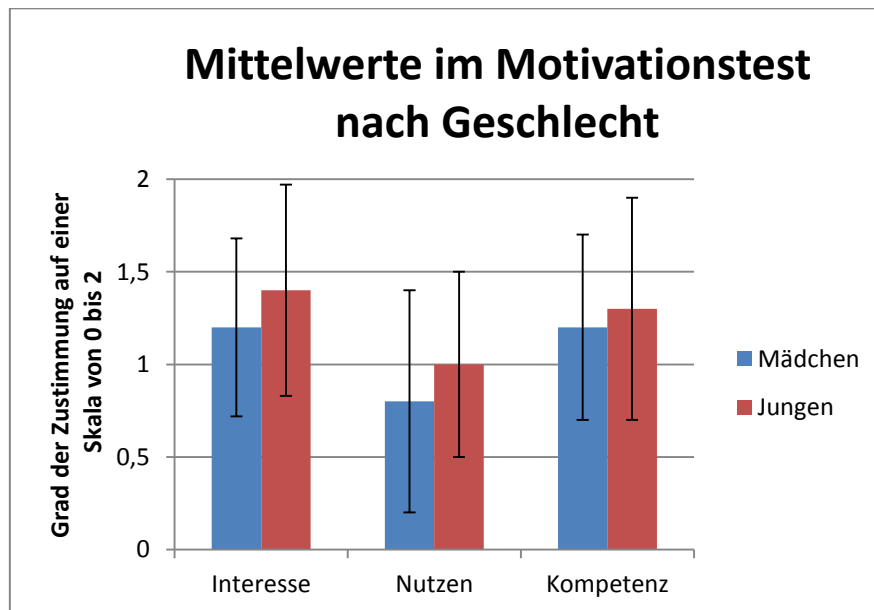


Abbildung 8: Mittelwerte und Standardabweichungen der Dimensionen „Interesse“, „Nutzen“ und „Kompetenz“ nach Geschlecht

Die Abbildung 8 zeigt einen Überblick über die verschiedenen Kategorien im Motivationstest und die Mittelwerte des Grades der Zustimmung bei Mädchen und Jungen. Dabei ist zu erkennen, dass die Jungen den verschiedenen Aussagen in den drei Kategorien etwas mehr zustimmten als die Mädchen. Die mit Hilfe des allgemeinen linearen Modelles ermittelten Signifikanzen zeigten dennoch mit $p = 0,435$ in der Kategorie „Interesse“, $p = 0,321$ in der Kategorie „Nutzen“ und $p = 0,685$ in der Kategorie „Kompetenz“ keine aussagekräftigen Unterschiede zwischen Mädchen und Jungen im Motivationstest (vgl. Anhang 8.2).

3.2.7 Korrelationsanalyse

Bei der Korrelationsanalyse geht es darum, Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Kategorien des Motivationstestes zu untersuchen und mögliche Zusammenhänge herauszustellen. Die Tabelle 9 zeigt auf, ob eine positive oder negative Korrelation zwischen den verschiedenen Kategorien besteht und ob diese als signifikant einzuschätzen ist.

Korrelationen

		Interesse4Summe_normiert	Nutzen4Summe_normiert	Kompetenz4Summe_normiert
Interesse4Summe_normiert	Pearson-Korrelation	1	,758**	,768**
	Sig. (2-seitig)		,000	,000
	N	35	35	35
Nutzen4Summe_normiert	Pearson-Korrelation	,758**	1	,796**
	Sig. (2-seitig)	,000		,000
	N	35	35	35
Kompetenz4Summe_normiert	Pearson-Korrelation	,768**	,796**	1
	Sig. (2-seitig)	,000	,000	
	N	35	35	35

** . Korrelation ist bei Niveau 0,01 signifikant (zweiseitig).

Tabelle 9: Korrelationsanalyse der Motivationskategorien

Wie der Tabelle 9 zu entnehmen ist, empfanden SuS, die viel Interesse am Unterricht hatten, auch einen hohen Nutzen des Unterrichtes. Dies zeigt die positive Korrelation von 0,758. Zudem schätzten diese ihre Kompetenz hoch ein, was durch eine positive Korrelation von 0,768 gezeigt wird. Nach Prüfung der zweiseitigen Signifikanz sind sowohl die Korrelation „Interesse/Nutzen“ als auch die Korrelation „Interesse/Kompetenz“ mit einem Signifikanzwert von $p=0,000$ und somit $p\leq 0,001$ höchst signifikant (EBERMANN 2010). Ebenso zeigt eine Korrelation von 0,796, dass eine hohe Kompetenzeinschätzung mit einer hohen Einschätzung des Nutzens des Unterrichtes einhergeht. Wie schon die beiden anderen Korrelationen ist auch diese mit einem Signifikanzwert von $p=0,000$ höchst signifikant (vgl. Anhang 9).

4 Diskussion

4.1 Ergebnisdiskussion

Eine sachgerechte, aber auch kritische Interpretation der Ergebnisse vereint zwei wichtige Aspekte: Sie setzt die im Einführungsteil vorgestellten Studien in Bezug zu den Hypothesen dieser Untersuchung. Gleichzeitig nimmt sie auch die Verifizierung oder Falsifizierung dieser vor.

Die Ergebnisse des Wissenstestes zeigen einen grundsätzlichen Wissenszuwachs vom Vor- zum Nachtest und eine Abnahme des Wissensstandes vom Nach- zum Behaltenstest aller SuS. Um die erste aufgestellte Hypothese (H1) zu prüfen, verlangt es jedoch nach einer differenzierten Unterscheidung zwischen Theorie- und Praxisklasse (Unterscheidung nach Treatment). H1 ging von einem besseren Abschneiden der Praxisklasse im Nach- und Behaltenstest des Wissenstestes aus, welches sich durch eine höhere Punktzahl im Nachtest äußern sollte. Die Ergebnisse zeigen, dass die Praxisklasse im Durchschnitt mehr dazugelernt hat als die Kontrollgruppe mit Theorieunterricht. Es ist ein größerer Wissenszuwachs und damit gleichbedeutend auch ein höherer Lernerfolg erkennbar. Die mittels T-Test ermittelte Signifikanz zeigte, dass der Unterschied im Wissenszuwachs von Praxisklasse und Theorieklasse als höchst signifikant einzuschätzen ist. Die SuS der Praxisklasse verfügen nach der Unterrichtsreihe über mehr Wissenszuwachs als die SuS der Theorieklasse. Dabei ist zu beachten, dass beide Klassen im Vergleich zum Vortest dazugelernt gelernt haben, die SuS der Theorieklasse im Vergleich zur Praxisklasse aber schlechter abschneiden. Die in Kapitel 1 vorgestellten Studien kommen zu vergleichbaren Ergebnissen. So stellt HAMPL im Jahr 2000 in seiner Studie heraus, dass SuS, die an einem außerschulischen Lernort unterrichtet wurden, hochsignifikant bessere Ergebnisse erzielten, als solche, die nur im Klassenraum unterrichtet wurden (HAMPL 2000). Auch REXER und BIRKEL kamen schon 1986 zu dem Ergebnis, dass sich der Unterricht im Freiland positiv auf den Lernerfolg bei SuS der sechsten und siebten Klasse auswirkt (REXER & BIRKEL 1986). Da die durchgeführte Unterrichtsreihe vor dem praxisorientierten Lernen am außerschulischen Lernort theoretische Basiskenntnisse vermittelte und die SuS der Praxisklasse so auf ihre Lernumgebung inhaltlich vorbereitet waren, konnte auch das

von ORION und HOFSTEIN herausgefundene Phänomen des „Novelty Space“ verhindert werden. Auch ANDERSON und LUCAS zeigten die positive Auswirkung von guter Vorbereitung auf die Effektivität eines außerschulischen Lernortes (ANDERSON & LUCAS 2000). Die Erkenntnisse der vorgestellten Studien lassen sich also zu der durchgeführten Untersuchung in Beziehung setzen und durch sie bestätigen. Der abschließende Behaltenstest zeigt zwar, dass die SuS nach der Unterrichtseinheit im Vergleich zum Nachtest signifikant verlernt haben, es ist aber dennoch ein höherer Wissensstand der Praxisklasse im Vergleich zur Theorieklasse erkennbar. Der Unterschied zwischen den beiden Klassen ist dabei also auch im Behaltenstest noch höchst signifikant. Dies wird besonders bei einem Mittelwertvergleich von Vor- und Behaltenstest deutlich. Hier ist sehr gut zu erkennen, dass sich das Wissen der SuS der Theorieklasse einige Zeit nach der Unterrichtseinheit fast wieder dem Vorwissen annähert. Ein so starker Wissensverlust konnte in der Praxisklasse vermieden werden.

PFLIGERSDORFFERs Studie kommt hier zu anderen Ergebnissen. Er spricht von einem „kurzfristigen Lernerfolg“ und verneint die Tatsache, dass SuS im Freilandunterricht auch über die Unterrichtseinheit hinaus in einem Behaltenstest besser abschneiden. (PFLIGERSDORFFER 1984). Der Unterschied kann darin begründet liegen, dass zum einen nicht genügend Basiskenntnisse vor dem Gang an den außerschulischen Lernort vorhanden waren, oder aber auch, dass die Zeit, in der sich die SuS am außerschulischen Lernort aufhielten, zu gering war. Ob eine gesamte Unterrichtsreihe an einem außerschulischen Lernort stattfand oder eben nur eine einzelne Unterrichtsstunde, geht aus den Studien zu diesem Thema nicht hervor. In Anbetracht der Tatsache, dass für solch ausgedehnte Besuche in der Schule häufig Zeit und Mittel fehlen, scheint ein kurzzeitiger Besuch eines außerschulischen Lernortes wahrscheinlicher. Dies führt zu dem Ergebnis, dass die erste aufgestellte Hypothese, dass SuS der Praxisklasse im Vergleich zur Theorieklasse im Nach- und Behaltenstest über einen höheren Wissensstand verfügen, im Rahmen der durchgeführten Untersuchung verifiziert werden kann. Dieses Ergebnis lässt sich so erklären, dass das Praxiselement „außerschulischer Lernort Gemüsegarten“ den Wissenszuwachs der SuS positiv beeinflussen konnte. Hier ist auch der kontinuierliche Einbezug von Praxiselementen in den Unterricht von großer Bedeutung. Denn der Erfolg ist vor allem auf die wiederkehrende originale

Begegnung mit dem Lerngegenstand zurückzuführen, welche als das Hauptmerkmal außerschulischen Lernens gesehen werden kann. Es fordert vom Lernenden mehr Fähigkeiten als der Klassenunterricht, wie zum Beispiel die Anwendung von theoretischem Wissen am Lerngegenstand „Pflanze“. Zudem fehlt den SuS der Theorieklasse der Kontakt zu den Pflanzen.

Der gesteigerte Lernerfolg der Praxisklasse im Vergleich zur Theorieklasse lässt sich allerdings nicht nur auf die Begegnung mit dem Lerngegenstand und dessen positiven Einfluss auf die SuS erklären. Es gibt noch weitere Faktoren, die eine positive Lernleistung hervorrufen können. Deshalb wurde die zweite Hypothese (H2) aufgestellt, die auf Seiten der Praxisklasse ein besseres Abschneiden in den Kategorien „Interesse“, „Nutzen“ und „Kompetenz“ vermutet. Zudem sollte die Praxisklasse weniger Druck empfinden, als die Theorieklasse. Da die Kategorie „Druck“ im Vorfeld für eine weitere Auswertung ausschied, kann die Hypothese, bezogen auf den Leistungsdruck, den SuS in Praxis- und Theorieklasse empfanden, weder verifiziert noch falsifiziert werden. Das Fehlen dieser Kategorie ist deshalb bedauerlich, weil in der heutigen Zeit immer häufiger das Thema Lerndruck in den Vordergrund gerückt wird und eine positive Auswirkung von Praxiselementen an außerschulischen Lernorten auf den empfundenen Leistungsdruck als eine Chance angesehen wird, diesem entgegenzuwirken. Die Ausprägungen der drei in der Auswertung verbliebenen Kategorien „Interesse“, „Nutzen“ und „Kompetenz“ können jedoch für eine Verifizierung der Hypothese genutzt werden. Es stellt sich heraus, dass die SuS der Praxisklasse insgesamt über eine höhere Motivation verfügten, was sich in den Ergebnissen der einzelnen Kategorien widerspiegelt. So unterschieden sich die SuS der Praxis- und Theorieklasse in der Kategorie „Interesse“ hoch signifikant, in der Kategorie „Nutzen“ signifikant und in der Kategorie „Kompetenz“ höchst signifikant. Der Einfluss des außerschulischen Lernortes Gemüsegarten als Praxiselement im Unterricht führte also dazu, dass Interesse und Kompetenz der SuS gesteigert werden konnte. Zudem erkennen die SuS der Praxisklasse einen höheren Nutzen aus dem Unterricht. Ein solches Phänomen ist auch in den aufgeführten Vergleichsstudien zu erkennen. So stellt HAMPL im Jahr 2000 fest, dass sich das Gesamtinteresse der SuS durch den Besuch eines außerschulischen Lernortes steigern ließ (HAMPL 2000). Auch KERN und CARPENTER gelangten zu vergleichbaren Ergebnissen, indem sie signifikante Unterschiede im Bereich von

Werteeinstellungen von Kontroll- und Vergleichsgruppe herausstellten (KERN & CARPENTER 1984). Zu einem Ergebnis wie JARVIS und PELL (2005), aber auch GUDERIAN (2006) kommen, führt die vorgenommene Untersuchung nicht, da hierzu genauere Untersuchungen angestellt werden müssten.

Am Ende dieser Ergebnisdiskussion steht die Hypothese drei (H3), die besagt, dass die Jungen im Vergleich zu den Mädchen sowohl im Wissenstest als auch im Motivationstest besser abschneiden. REXER und BIRKEL zeigen auf diesem Gebiet, dass die Auswahl des Lernortes besonders für Jungen von Bedeutung ist und diese von der Wahl einer außerschulischen Lehrform profitieren (vgl. REXER & BIRKEL 1986). Die Hypothese kann durch die Ergebnisse dieser Studie nur bedingt verifiziert werden und muss in Bezug zum Ziel dieser Arbeit auch kritisch betrachtet werden. Die Ergebnisse des Motivationstestes zeigen, dass die Jungen den einzelnen Kategorien im Motivationstest mehr zustimmten als die Mädchen. Somit zeigt sich ein besseres Abschneiden der Jungen im Motivationstest. Die aufgestellte Hypothese kann deshalb in Bezug auf den Motivationstest verifiziert werden. Die Ergebnisse des Wissenstestes zeigen für die Mädchen ein besseres Abschneiden im Vor- und Nachtest, die Jungen schneiden hingegen im Behaltenstest besser ab. Hier muss die Hypothese in Bezug auf den Vor- und Nachtest falsifiziert werden, in Bezug auf den Behaltenstest kann sie verifiziert werden. Diese Ergebnisse müssen in Bezug auf die Studie von REXER und BIRKEL kritisch betrachtet werden. Sie zeigen zwar ein besseres Abschneiden der Jungen im Motivationstest und im Behaltenstest des Wissenstestes, es kann aber keine konkrete Aussage in Bezug auf den Einfluss des Praxiselementes außerschulischer Lernort Gemüsegarten gemacht werden. Hierzu müssten für die drei Testzeitpunkte des Wissenstestes und für den Motivationstest spezifischere Tests durchgeführt werden, bei denen die Faktoren Treatment und Geschlecht mit den einzelnen Testzeitpunkten in Beziehung gesetzt werden können. Hier weist die durchgeführte Studie Lücken auf.

Die Ergebnisse dieses Kapitels zeigen, dass zwei von den vorher aufgestellten Hypothesen bestätigt und durch Ergebnisse belegt werden konnten und somit für das Ziel dieser Arbeit erkenntnisreiche Ergebnisse lieferten. Die dritte Hypothese war dabei zu allgemein formuliert, weshalb der genderspezifische Unterschied in Bezug

auf den Einfluss von Praxiselementen auf den Wissenszuwachs zum Thema Gemüsepflanzen nicht ausreichend belegt werden konnte. Dennoch konnte der Einfluss von Praxiselementen auf den Wissenszuwachs im Biologieunterricht zum Thema „Gemüsepflanzen“ zielführend belegt werden. Dies führt zu der abschließenden Aussage, dass Praxiselemente wie der außerschulische Lernort „Gemüsegarten“ den Wissenszuwachs in der sechsten Jahrgangsstufe positiv beeinflussen können und deshalb deutlich mehr in den Biologieunterricht integriert werden sollten. Durch den Einbau von Praxiselementen kann ein solches Thema langfristig im Wissen der Kinder verankert werden. Vergleichbare Studien zeigen, dass dieses Phänomen nicht nur beim Thema Gemüsepflanzen gilt, sondern auch in anderen Bereichen des Lernens im naturwissenschaftlichen Unterricht zur Anwendung kommen kann. Das Ergebnis dieser Arbeit kann somit auch auf andere Themengebiete des Biologieunterrichtes übertragen werden. Der seit langer Zeit geforderte Praxisbezug von Unterricht kann somit als begründete Forderung angesehen werden und sollte nicht nur im Biologieunterricht Anwendung finden.

4.2 Methodendiskussion

Die Datenerhebung des Wissenstestes zu dieser Untersuchung erfolgte durch einen Vor-, Nach- und Behaltenstest. Die Motivationsdaten wurden durch einen Motivationstest mit vier verschiedenen Kategorien erhoben. Bei diesen Formen der Datenerhebung handelt es sich um Methoden, die sich durch eine hohe Objektivität auszeichnen, weil die Erhebungsmethoden eine hohe Transparenz aufweisen. Trotzdem kann Wissen hierbei oft nur oberflächlich abgefragt werden. Vor allem kommt es auf die Qualität der Fragen an. Die Einsatzfähigkeit des in dieser Untersuchung neu verwendeten Fragebogens im Wissenstest wurde jedoch im Vorfeld nicht erprobt, wodurch bei der statistischen Auswertung viele Items für die weitere Auswertung wegfielen. Die Fragen müssten also im Vorfeld getestet und auf ihre Brauchbarkeit hin untersucht werden. Alternativ würde sich eine andere Erhebungsmethode wie die teilnehmende Beobachtung anbieten, bei der auf eventuelle Probleme besser reagiert werden kann. Zudem kann umfassender beobachtet werden, so dass auch Faktoren, die durch die in dieser Untersuchung verwendete Erhebungsmethode außen vor bleiben, Berücksichtigung finden. Aber auch bei einer solch qualitativen Erhebungsform, muss mit Beobachtungsfehlern

gerechnet werden und es besteht fortwährend das Problem, dass diese nicht objektiv genug erfasst. Ähnlich verhält es sich beim Fragebogen des Motivationstestes. Hier konnte die Kategorie „Druck“ aufgrund von Problemen, die während der Reliabilitätsberechnung auftraten, gar nicht ausgewertet werden. Solche Probleme ließen sich durch eine Erprobung im Vorfeld vermeiden.

4.3 Reflexion der Unterrichtsdurchführung

Die Unterrichtseinheit verlief planmäßig und wurde dem Ziel dieser Arbeit gerecht. Zudem wurden die vorher festgelegten kognitiven und affektiven Lernziele des Unterrichtes erreicht. Die beiden Klassen gaben dabei ein unterschiedliches Feedback, welches bei den SuS der Praxisklasse deutlich positiver ausfiel. Dies schien für mich als Lehrperson zuerst auch deshalb



Abbildung 9: SuS im Gemüsegarten

verwunderlich, weil den SuS der Praxisklasse ein deutlich höheres Engagement abverlangt wurde als denen der Theorieklasse. Dies liegt darin begründet, dass der Unterricht der Praxisklasse nicht in der regulären Schulzeit stattfinden konnte, weil der Lernort Gemüsegarten zu weit von der Schule entfernt war, um diesen während der regulären Schulzeit zu besuchen. So musste die Unterrichtseinheit auf dem Feld an einem Samstagmorgen stattfinden. Dass der außerschulische Lernort Gemüsegarten als Praxiselement für Motivation und Neugierde sorgte, konnte in den Unterrichtseinheiten auf dem Feld sehr gut beobachtet werden. Für die SuS der Theorieklasse hingegen schien der Unterricht zum Thema Gemüsepflanzen keine Besonderheiten aufzuweisen. Der positive Einfluss des praktischen Lernens wurde auch dadurch deutlich, dass sich die SuS in den Gruppenarbeiten Namen wie „Unkrautbanditen“ oder „die drei Gemüsetiere“ gaben, dies hebt besonders den positiven sozialen Aspekt hervor. Bei der wiederholten Durchführung der Unterrichtsreihe könnte die Entwicklung der Gemüsepflanze über einen bestimmten Zeitraum hinzugefügt und Inhalte wie das Zuordnen zu verschiedenen Gemüsegruppen reduziert werden. Je nach Vorwissen der Klasse könnte auch der

Teil zum Grundbauplan der Pflanze reduziert und dafür zum Beispiel am Ende noch mehr auf die Verarbeitung und Nutzung durch den Menschen eingegangen werden.

Das didaktische Prinzip des außerschulischen Lernens, welches als Praxiselement in den Unterricht eingebaut werden kann, sollte daher häufiger Anwendung finden. Vor allem die reale Begegnung mit dem Lerngegenstand, die hohe Aktivität im Unterricht und die im Vergleich zur Schule natürliche Umgebung am Lernort sind dabei besonders wirkungsvoll. Zudem können die SuS ihr Wissen im Alltag anwenden, so dass eine Äußerung wie „Gemüse!? Das kauft meine Mama immer im Supermarkt“³ weniger vorkäme.

4.4 Weiterführende Überlegungen

Die durchgeführte Studie kann aufgrund einer geringen Anzahl an Probanden nur exemplarisch betrachtet werden. Um Ergebnisse mit höherer Effizienz zu gewinnen, müsste die Anzahl der Probanden erhöht und auf unterschiedliche Schulen und Jahrgangsstufen ausgeweitet werden. Zusätzlich könnte die Unterrichtseinheit vielschichtiger gestaltet werden, um ein noch umfangreicheres Wissen zum Thema Gemüsepflanzen vermitteln zu können. Vor allem in Bezug auf aktuelle Studien muss herausgestellt werden, dass die Forderung nach mehr Praxisbezug zwar besteht, Studien auf diesem Gebiet aber rar sind und vor allem im Primarbereich existieren. Eine direkt vergleichbare Studie konnte somit nicht gefunden werden und zeigt, dass es sich um ein wenig erforschtes Gebiet handelt. Zusätzlich würden sich differenziertere Untersuchungen anbieten, da die Ergebnisse dieser Studie das Forschungsgebiet nur oberflächlich abtasten. Von Seiten der Lehrerinnen und Lehrer wird auch immer wieder der Zeit- und Arbeitsaufwand einer solchen Unterrichtsform beklagt, deshalb wäre es außerdem wichtig zu erforschen, wie praxisorientierte Unterrichtselemente leichter und mit weniger Arbeitsaufwand in den Schulalltag integriert werden könnten, ohne dass der Besuch oder Einbezug eines außerschulischen Lernortes z.B. auf den Nachmittag verlagert werden müsste. Hierzu müssten in der räumlichen Nähe der Schule Räume zu diesem Zweck geschaffen werden. Ein Schulgarten, wie er früher durchaus üblich war, würde sich

³ Aussage eines Kindes der 6.Klasse einer Realschule.

anbieten. Eine notwendige Voraussetzung wäre, dass dieser regelmäßig in den Lehrplan eingebunden würde. Bei einem solchen Ausblick wird deutlich, welches ungenutzte Potential auf dem Gebiet des praxisorientierten und außerschulischen Lernens noch besteht.

Literaturverzeichnis

Anderson, D., Lucas & K. B. (1997): The Effectiveness of Orienting Students to the Physical Features of a Science Museum Prior to Visitation. *Research in Science Education*, Band 27(4), 485-495.

Anderson, D., Lucas, K. B., Ginns, I. S. & Dierking, L.D. (2000): Development of Knowledge about Electricity and Magnetism during a Visit to a Science Museum and Related Post- Visit Activities. *Science Education*, 84, 658-679.

Averch, H. A., Carrol, S. J., Donaldson, T. S., Kiesling, H. J. & Pincus, J. (1974): How effective is schooling? *Educational Technology Publications*, Englewood Cliffs, N. J..

Bachelorvorgaben (erweitert) (2014). S. 1-4.

Birkenhauer, J. (1995): Außerschulische Lernorte. HGD-Symposium Benediktbeuern 1993 (= Geographiedidaktische Forschungen, 26). Nürnberg.

Brucker, E., Haubrich, H., Kirchberg, G., Hausmann, W., Richter, D. & Brucker, A. (1997): *Didaktik der Geographie – konkret*. München: Oldenbourg.

Böhn, D. (Hrsg.) (1999). *Didaktik der Geographie – Begriffe*. München: Oldenbourg.

Damerau, K. (2014): Anleitung zur Datenauswertung mit SPSS, S. 1- 52.

Dühlmeier, B. (Hrsg.). (2010). *Mehr Außerschulische Lernorte in der Grundschule. Neun Beispiele für den fächerübergreifenden Sachunterricht* (2., erw. und überarb. Aufl.). Baltmannsweiler. Schneider Verlag Hohengehren.

Ebermann, E. (2010). Grundlagen statistischer Auswertungsverfahren. Signifikanz mit SPSS. Verfügbar unter: <http://www.univie.ac.at/ksa/elearning/cp/quantitative/quantitative-109.html>, Zugriffsdatum: 6.6. 2014.

Falk, J. H. & Dierking, L. D. (1997): School Field Trips: Assessing Their Long Term Impact. *Curator* Band 40(3), 211-218.

Falk, J. H. & Balling, J. D. (1982): The Field Trip Milieu: Learning and Behaviour as a Function of Contextual Events: *Journal of Education Research* 76(1), 22- 28.

Guderian, P. (2006): Wirksamkeitsanalyse außerschulischer Lernorte. Der Einfluss mehrmaliger Besuche eines Schülerlabors auf die Entwicklung des Interesses an Physik. Berlin. Diss.

HAMPL, U. (2000): Außerschulische Lernorte im Biologieunterricht der Realschule. *Münchener Schriften zur Didaktik der Biologie*, Band 14. Herdecke: GCA- Verlag. Diss.

Hinz, D., Pöppel, K. G. & Rekus, J.(1993): *Neues schulpädagogisches Wörterbuch*. Weinheim. München.

Hofstein, A. & Rosenfeld, S. (1996). Bridging the gap between formal and informal science learning. *Studies in science education*, 28, 87-112.

IBM SPSS Statistics

Jank, W., Meyer, H. (2002): *Didaktische Modelle*. Berlin: Cornelsen.

Kaiser, A. (1998): *Praxisbuch handelnder Sachunterricht, Band 2*. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.

Jürgens, E. (1993): Außerschulische Lernorte. Erfahrungs- und handlungsorientiertes Lernen außerhalb der Schule. *Grundschulmagazin* (7), 4-6.

Kaiser, Astrid (1998): *Praxisbuch handelnder Sachunterricht 2*. Baltmannsweiler: Schneider Verlag.

Kern, E. L. & Carpenter, J. R. (1984): Enhancement of Student Values, Interests and Attitudes in Earth Science Through a Field- Oriented Approach. *Journal of Geological Education*, Band 32: 299- 305.

Klafki, W. (1997): Zukunftsfähiges Deutschland – zukunftsfähige Schule. Didaktische Überlegungen. In Landesinstitut für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.), *Die Zukunft denken- die Gegenwart gestalten* (S. 14-17). Weinheim/ Basel.

Kubota C. A. & Olstad, R. G. (1991): Effects of novelty- reducing preparation on exploratory behaviour and cognitive learning in a science museum setting. *Journal of Research in Science Teaching*, Band 28(3), 225-234.

Lieberei, R. & Reisdorff, C. (2007): *Nutzpflanzenkunde*. Stuttgart: Thieme Verlag.

Mason, J. L. (1980): Annotated Bibliography of Field Trip Research. *School Science and Mathematics*, Band 80, 155- 166.

Möller, K. (2007): Handlungsorientierung im Sachunterricht. In Kahlert, Joachim u.a. (Hrsg.), *Handbuch Didaktik des Sachunterrichts*, (S. 411-416). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

Nunnally, J. C. (1978). *Psychometric Theory, 2nd ed.*. New York: MacGraw-Hill.

Orion, N. & Hofstein, A. (1991): The Measurement of Students' Attitudes Towards Scientific Field Trips. *Science Education*, Band 75(5), 513-523.

Orion, N. & Hofstein, A. (1994). Factors that influence Learning during Scientific Field Trip in a Natural Environment. *Journal of Research in Science Teaching*, Band 31(10), 1097-1119.

Pfligersdorffer, G. (1984). Empirische Untersuchungen über Lerneffekte auf Biologieexkursionen. In: Hedewig, Roland/ Staeck, Lothar (Hrsg.), *Biologieunterricht in der Diskussion*. (S. 174-186). Köln: Aulis.

Rennie, L.J. (1994). Measuring affective outcomes from a visit to a science education centre. *Research in Science Education*, (24), 261-269.

Rexer, E. & Birkel, P. (1982). Größerer Lernerfolg durch Unterricht im Freiland? Eine empirische Untersuchung zur Wirksamkeit der Lernortes im Biologieunterricht. *Unterricht Biologie*, 10, (117), 43-46.

Sauerborn, P. & Brühne T. (2012). *Didaktik des außerschulischen Lernens*. Baltmannsweiler: Verlag Hohengehren.

Siegler, R.S. (2001). *Das Denken von Kindern. München*. Wien: Oldenbourg.

Universität Paderborn (2012). Statistische Tests. Verfügbar unter: <http://dsor-lectures.upb.de/index.php?id=455>, Zugriffsdatum: 12.5.2014.

Qualitäts- und UnterstützungsAgentur - Landesinstitut für Schule (2014). Kernlehrplan Biologie an der Realschule. Verfügbar unter: http://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/lehrplaene/upload/klp_SI/RS/Biologie/RS_Biologie_Endfassung.pdf, Zugriffsdatum: 6.5.2014.