



universität
wien

DIPLOMARBEIT / DIPLOMA THESIS

Titel der Diplomarbeit / Title of the Diploma Thesis

„Fachdidaktisches Professionswissen (PCK) im
Themenbereich Blütenökologie“

verfasst von / submitted by

Cornelia Pachschwöll

angestrebter akademischer Grad / in partial fulfilment of the requirements for the degree of
Magistra der Naturwissenschaften (Mag.rer.nat.)

Wien, 2018 / Vienna, 2018

Studienkennzahl lt. Studienblatt /
degree programme code as it appears on
the student record sheet:

A 190 333 445

Studienrichtung lt. Studienblatt /
degree programme as it appears on
the student record sheet:

Lehramtsstudium UF Deutsch
UF Biologie und Umweltkunde

Betreut von / Supervisor:

Ao. Univ.-Prof. Dr. Michael Kiehn

Danksagung

Ein erster Dank gebührt meinem Diplomarbeitsbetreuer Ao. Univ.-Prof. Dr. Michael Kiehn, der mich bei dieser Arbeit von Beginn an unterstützt hat und mir immer sofort mit Rat und Tat beistand. Ihm verdanke ich aber auch die Begeisterung für die Botanik, welche mit jeder Lehrveranstaltung und jedem Gang durch den Botanischen Garten wuchs und mich schlussendlich zum Thema dieser Diplomarbeit bewegte.

Besonders bedanken möchte ich mich auch bei Mag. Peter Lampert für seine Anregungen und Hilfestellungen. Von Beginn an konnte ich sowohl auf seine Tipps und Tricks, als auch auf seine Unterstützung und Erfahrung vertrauen. Er half mit konstruktiven Feedback vom Erstellen des Interviewleitfadens, bis hin zur Korrektur der Arbeit. Deshalb wäre diese Arbeit ohne ihn nicht möglich gewesen.

Mag. Dr. Martin Scheuch verdient hier auch ein Dankeschön für die Erklärungen und die Hilfestellungen bei der *Pedagogical Content Knowledge* Literatur und ihrer Anwendung auf meine Daten.

Hier möchte ich mich aber ebenso bei allen InterviewpartnerInnen für die Teilnahme bedanken.

Ein ganz großes Dankeschön geht an dieser Stelle an Lukas Schuller, der während der letzten Jahre an meiner Seite stand und mich bei allem unterstützte. Er hatte immer ein offenes Ohr für mich und feierte nicht nur die schönen Momente mit mir, sondern stärkte mir auch in schwierigen Situationen den Rücken.

Auch meine Familie verdient ein Dankeschön für die tatkräftige Motivation und Unterstützung, welche mein Studium erst ermöglichten. Besonders meiner Mutter Gabriele Pachschwöll und meiner Großmutter Elfriede Pachschwöll verdanke ich den ein oder anderen nett gemeinten Schups in die richtige Richtung.

Schlussendlich möchte ich mich auch bei meinen Freundinnen und Freunden, Studienkolleginnen und Studienkollegen bedanken, ohne euch wären die letzten Jahre nur halb so schön gewesen. Hier gebührt ein besonderer Dank Melda Mutapcic, Nicole Schwarzl und Silke Schmidt, ihr habt immer an meinen Studienabschluss geglaubt und mich dabei bestärkt nicht aufzugeben.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	8
2. Hintergrund	9
2.1. Didaktischer Hintergrund	9
2.1.1. Didaktische Rekonstruktion.....	9
2.1.2. ERTE Modell – Modell der Didaktischen Rekonstruktion in der LehrerInnenbildung...	12
2.1.3. Pedagogical Content Knowledge (PCK)	14
2.1.4. Plant Blindness	22
2.2. Fachlicher Hintergrund.....	23
3. Methodik	25
3.1. Interviews	25
3.1.1. Gestaltung des Interviewleitfadens.....	25
3.1.2. InterviewteilnehmerInnen	25
3.1.3. Kriterien und Hintergründe der Auswahl	25
3.1.4. Aufbereitung der Interviews	26
3.1.5. Auswertung der Interviewergebnisse	27
3.2. Aufgabenstellung.....	29
3.2.1. Aufgabenstellung zum Thema Blütenökologie.....	29
3.2.2. Aufbereitung der Aufgabenstellung.....	30
3.3. Forschungsfrage	30
4. Ergebnisse.....	32
4.1. Zeitpunkt und Umfang	32
4.1.1. Verwendete Schulstunden	33
4.2. Interesse	34
4.2.1. Interesse von SchülerInnen	34
4.2.2. Interesse von LehrerInnen	35
4.3. Methodik	36
4.3.1. Aufbereitung der Thematik	36
4.3.2. Einsatz des Schulbuchs	38
4.3.3. Anschauungsmaterial	39
4.3.4. Sonstige Unterrichtsmethoden und –konzepte	44
4.4. Unterrichtete Konzepte und Prozesse	48
4.4.1. Aufbau der Blüte	48
4.4.2. Bestäubung.....	50
4.4.3. Befruchtung und progame Phase.....	52
4.4.4. Samenausbreitung.....	53
4.4.5. Asexuelle Fortpflanzung	55
4.4.6. Keimung und Wachstum	55

4.4.7.	Infloreszenzen	55
4.4.8.	Ausgelassene Aspekte	56
4.5.	Fachinformationen	57
4.6.	Fokus und Ziele.....	58
4.6.1.	Fokus und Ziele: Inhalt	59
4.6.2.	Fokus und Ziele: Lehrmethoden und – prinzipien.....	62
4.7.	Evaluation	64
4.8.	Relevanz	65
4.8.1.	Relevanz im Alltag	66
4.8.2.	Relevanz im „Biologie und Umweltkunde“-Unterricht	67
4.9.	Herausforderungen im Unterricht.....	68
4.9.1.	Komplexität des Themas	68
4.9.2.	Interesse von SchülerInnen	69
4.9.3.	Zeit.....	70
4.9.4.	Unterrichtskonzepte.....	70
4.9.5.	LehrerInneninteresse	71
4.9.6.	Weitere Herausforderungen	72
4.10.	Aufgabenstellung zu SchülerInnenvorstellungen.....	73
4.10.1.	Einsatz im Unterricht.....	73
4.10.2.	Verbesserungsvorschläge.....	74
4.10.3.	Schwierigkeiten	75
4.11.	Ausbildung.....	75
4.11.1.	Allgemeine Botanik.....	76
4.11.2.	Blütenökologie und Fortpflanzung bei Pflanzen	76
4.11.3.	Praxis-Theorie Verhältnis	78
4.12.	Eigenes Fachwissen	78
4.12.1.	Teleologien/Teleonomien	80
4.13.	Auswertung der Aufgabenstellung zu SchülerInnenvorstellungen.....	81
4.13.1.	Blütenaufbau	82
4.13.2.	Bestäubung.....	83
4.13.3.	Progame Phase und Befruchtung.....	83
4.13.4.	Samen- und Diasporenausbreitung.....	85
4.13.5.	Asexuelle Fortpflanzung	86
5.	Diskussion.....	87
5.1.	Ähnlichkeiten der Interviews.....	87
5.2.	Diskussion der Interviewergebnisse.....	88
5.2.1.	Eigenes Fachwissen	88
5.2.2.	Interesse	89

5.2.3.	Relevanz.....	90
5.2.4.	Methodik	91
5.2.5.	Unterrichtete Konzepte/ Prozesse und Fokusssetzung	93
5.2.6.	Fachinformation	95
5.2.7.	Evaluation	95
5.2.8.	Herausforderungen im Unterricht.....	96
5.2.9.	Aufgabenstellung.....	97
5.2.10.	Ausbildung.....	97
5.3.	Analyse der Konzepte und Vorstellungen aus den Aufgabenstellungen	98
5.3.1.	Anthropomorphe Vorstellung	98
5.3.2.	Fortpflanzung als bewusster und zielgerichteter Vorgang.....	99
5.3.3.	Verwechslung/Vermischung von Begriffen und Konzepten	99
5.3.4.	Falsche Vorstellungen zu Aspekten der Fortpflanzung	100
5.3.5.	Ausgelassene Aspekte	103
5.4.	Analyse des LehrerInnenwissens.....	103
5.4.1.	Subject Matter Knowledge.....	103
5.4.2.	Pedagogical Content Knowledge - Auswertung der Interviewergebnisse mit dem Park & Oliver Modell	106
5.5.	Zusammenfassung und Ausblick	112
6.	Literaturverzeichnis.....	115
7.	Anhang.....	118
	Zusammenfassung.....	118
	Interviewleitfaden	119
	Kodierleitfaden.....	121
	Einteilung der Kategorien des Kodierleitfadens nach dem Modell Park & Oliver 2008	124
	Darstellungen aus MAXQDA.....	126
	Codeanteile	130
	Transkripte	133
	Interview KPH 1	133
	Interview KPH 2	141
	Interview KPH 3	146
	Interview Uni 1	152
	Interview Uni 2	159
	Interview Uni 3	166
	Interview Lehrerin 1	172
	Interview Lehrer 2	182
	Interview Lehrer 3	195
	Aufgabenstellung.....	205
	KPH 1	205

KPH 2	206
KPH 3	207
KPH 4	208
KPH 5	209
KPH 6	210
KPH 7	211
KPH 8	212
KPH 9	213
Uni 1	214
Uni 2	215
Uni 3	216

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Modell der Didaktischen Rekonstruktion nach Kattmann et al. 1997.....	9
Abbildung 2: Modell für die Didaktische Rekonstruktion in der LehrerInnenbildung aus Van Dijk & Kattmann, 2006.....	13
Abbildung 3: Modell zur Unterscheidung zwischen PCK, dem persönlichen Wissen des Lehrers/der Lehrerin und den pädagogischen Ideen aus Van Dijk & Kattmann, 2006.....	14
Abbildung 4: Knowledge bases for teaching aus Grossmann, 1990.	16
Abbildung 5: Hexagon Model of pedagogical content knowledge for science teaching aus Park & Oliver, 2008.	18
Abbildung 6: Kreuztabelle mit Ähnlichkeitsanalyse der Interviews.....	87
Abbildung 7: Code-Überschneidungs-Modell KPH 1.....	106
Abbildung 8: Code-Überschneidungs-Modell KPH 2.....	106
Abbildung 9: Code-Überschneidungs-Modell KPH 3.....	107
Abbildung 10: Code-Überschneidungs-Modell KPH gesamt.....	107
Abbildung 11: Code-Überschneidungs-Modell Uni 1.....	108
Abbildung 12: Code-Überschneidungs-Modell Uni 2.....	108
Abbildung 13: Code-Überschneidungs-Modell Uni 3	108
Abbildung 14: Code-Überschneidungs-Modell Uni gesamt.....	108
Abbildung 15: Code-Überschneidungs-Modell Lehrerin 1.....	109
Abbildung 16: Code-Überschneidungs-Modell Lehrer 2.....	109
Abbildung 17: Code-Überschneidungs-Modell Lehrer 3	110
Abbildung 18: Code-Überschneidungs-Modell Lehrer gesamt.....	110
Abbildung 19: Code-Überschneidungs-Modell Alle	111
Abbildung 20: Codehäufigkeit in allen Interviews.....	111

1. Einleitung

„Also eigentlich müsste sich jeder Biologiestudent die Frage stellen "Wie funktioniert das?". Und generell, jeder Biologe muss ununterbrochen immer Fragen stellen, ein Biologe der sich keine Fragen stellt, vor allem ein Lehrer, der sich keine Fragen stellt, hat seinen Beruf verfehlt. Das wäre das Wichtige.“ (Lehrerin 1, 381-410)

Die Arbeit von Mag. Peter Lampert¹ über Schülervorstellungen und Modelle zum Thema Blütenökologie zeigte, dass SchülerInnen oft Schwierigkeiten beim Verständnis der zu diesem Thema gehörigen Begriffe und Konzepte haben. Als Konsequenz wurden von Mag. Lampert neue Unterrichtsmodelle ausgearbeitet und Methoden und Konzepte für eine potentiell erfolgreichere Vermittlung entwickelt.

Nun stellt sich jedoch die Frage, weshalb SchülerInnen so große Probleme beim Verständnis der Thematik „Blütenökologie“ zeigen. Eine mögliche Ursache für diese Schwierigkeiten könnte in der Vermittlung durch Lehrende liegen. Die vorliegende Diplomarbeit beschäftigt sich daher mit den Vorstellungen von Lehramtsstudierenden und langjährigen LehrerInnen zum Thema Blütenökologie. Das zuvor genannte Zitat soll die Rolle der Lehrkraft aus Sicht einer erfahrenen Lehrerin wiedergeben und zeigen, dass die Aufgaben einer Lehrperson sehr viel mehr als „nur“ Unterrichten beinhalten.

„Einstellungen, Werthaltungen und Emotionen“² zum Themengebiet Blütenökologie wurden mithilfe eines Leitfragen-orientierten Interviews erhoben und anschließend mit einer qualitativen Inhaltsanalyse ausgewertet. Durch diese Untersuchungsmethode soll gezielt die Perspektive der Lehrenden betrachtet und erörtert werden, wodurch sich mögliche Rückschlüsse auf deren Auswirkungen auf die Vorstellungen von SchülerInnen ergeben.

¹ LAMPERT 2012 und LAMPERT, PANY & KIEHN 2012.

² LOHMANN 2006, S. 66.

2. Hintergrund

2.1. Didaktischer Hintergrund

2.1.1. Didaktische Rekonstruktion

In Rahmen der Diplomarbeit von Mag. Peter Lampert mit dem Titel „Blüten und Bestäuber: Fachliche Grundlagen, Schülervorstellungen und Modelle“³ wurde erstmals erhoben, welche Konzepte und Vorstellungen im Bereich Blütenökologie bei SchülerInnen vor der Konfrontation im Unterricht bestehen. Die Arbeit von Mag. Lampert basiert auf dem Modell der „Didaktischen Rekonstruktion“⁴.

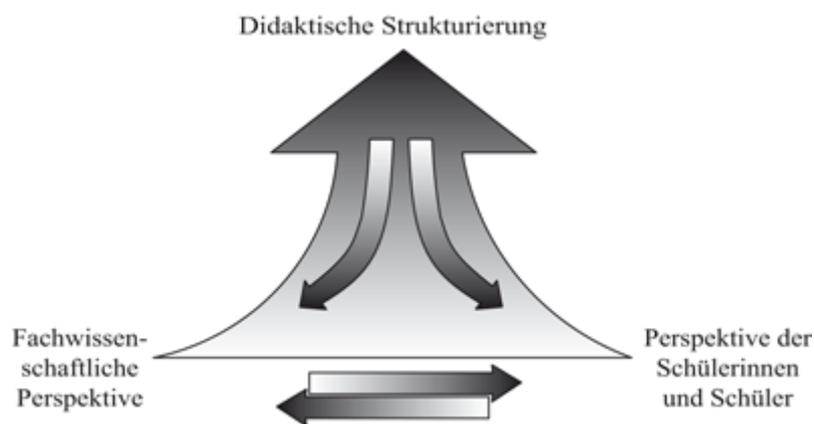


Abbildung 1: Modell der Didaktischen Rekonstruktion nach Kattmann et al. 1997.

Bei der didaktischen Rekonstruktion handelt es sich um ein fachdidaktisches Modell, welches „versucht, die Vermittlung von Wissensbeständen und die damit verbundenen pädagogischen Aspekte in ein Gleichgewicht zu bringen.“⁵ Zu diesem Zweck werden die drei Bestandteile des Modells, fachliche Klärung, Lernerperspektiven und didaktische Strukturierung zusammengeführt und gemeinsam betrachtet.⁶ Dies soll dazu führen, dass Lehrpersonen sich nicht nur auf „konzeptuell fachliche oder allein auf prozesshaft erziehungswissenschaftliche Aspekte [...] fokussieren.“⁷ Mag. Lampert hat in seiner Arbeit bereits gezeigt, dass eine solche didaktische Rekonstruktion im Themenschwerpunkt Blütenökologie machbar ist.

³ LAMPERT 2012.

⁴ KATTMANN et al. 1997.

⁵ KATTMANN 2007, S. 93.

⁶ Vgl. KATTMANN et al., 1997.

⁷ KATTMANN 2007, S. 94.

Dazu werden die drei Bereiche folgendermaßen behandelt: Eine Auseinandersetzung mit dem theoretischen Hintergrund der Blütenökologie, eine Befragung von SchülerInnen mittels Interviewleitfaden und qualitativer Inhaltsanalyse und schlussendlich ein didaktisches Unterrichtskonzept.

Ergebnis dieser Auseinandersetzung war ein Unterrichtsmodell, welches die Vorstellungen von SchülerInnen, die Theorie der Blütenökologie und die didaktischen Möglichkeiten im Rahmen des Unterrichts in fachlich korrekter Weise verbindet.

Dabei wurden auch einige Schulbücher und der Lehrplan für die Unterstufe analysiert, wodurch ersichtlich wurde, dass hier der Lehrperson sehr große Spielräume im Unterricht eingeräumt werden. Dies lässt vermuten, dass das Interesse, die Professionalität und die Ansichten der Lehrperson einen besonders großen Anteil an der erfolgreichen Vermittlung von Inhalten zur Blütenökologie ausmachen können.

Schülervorstellungen, Schulbücher und Lehrplan

Wie bereits erwähnt handelt es sich bei der didaktischen Rekonstruktion um ein wechselseitiges Zusammenspiel der drei Bereiche SchülerInnenvorstellungen, fachliche Klärung und didaktische Strukturierung.⁸ Lehrplan und Schulbücher stellen dabei einen Teil der didaktischen Strukturierung dar, welcher bereits unabhängig von den Lehrpersonen besteht. Ebenso sind die bereits vorhandenen SchülerInnenvorstellungen und der fachliche Inhalt nicht Lehrkraft-abhängig. Dennoch haben sie alle Einfluss auf die Lehrenden und beeinflussen sich auch gegenseitig.

Um zu zeigen, welche große Rolle dem Unterricht und damit verbunden der Lehrkraft im Bereich der Blütenökologie zukommt, sollen nun aus der Diplomarbeit von Mag. Lampert einige Beispiele für falsche bzw. unvollständige Konzepte und Theorien von SchülerInnen vor der Konfrontation im Unterricht gezeigt und ihre Behandlung in den Schulbüchern kurz erwähnt werden.

Die Unterscheidung zwischen Blüte und Blume ist vielen SchülerInnen nicht klar:

„Aus den Aussagen der befragten SchülerInnen lässt sich herauslesen, dass viele den Begriff „Blume“ mit dem gesamten Individuum gleichsetzen. Dieser Umstand liegt hauptsächlich im

⁸ Vgl. KATTMANN et al. 1997

alltäglichen Sprachgebrauch begründet, da dort bei blühenden Pflanzen oft keine Unterscheidung zwischen den Begriffen Pflanze und Blume getroffen wird.“⁹

Dabei ist die Auseinandersetzung mit beiden Begrifflichkeiten in den Schulbüchern unzureichend.¹⁰ Dies lässt den Schluss zu, dass hierbei die Lehrperson eine besonders wichtige Rolle spielen muss. Die Einstellung zur Thematik und die fachliche Kompetenz können hierbei helfen die Konzepte der SchülerInnen fachlich richtig zu stellen.

Andere Beispiele für falsche Vorstellungen von SchülerInnen in der Unterstufe betreffen die Bestäubung von Pflanzen und die Diasporenausbreitung. Hierbei zeigt sich eine verschwommene Auffassung der Prozesse:

„Die Interviews zeigten deutlich, wie häufig diese beiden Themengebiete gleichgesetzt und dadurch falsche Schlüsse gezogen werden. Wird dieses Problem im Unterricht bewusst angesprochen und die Unterschiede hervorgehoben, kann solchen Missverständnissen eventuell vorgebeugt werden.“¹¹

Auch hier zeigen sich in der Schulbuchanalyse Schwächen in der Vermittlung, da z.B. unterschiedliche Beispiele für die Behandlung der Prozesse Bestäubung, Befruchtung, Fruchtbildung und Diasporenausbreitung gewählt werden. Somit ist der rote Faden für SchülerInnen nicht mehr erkennbar und es können Verständnis- und Verknüpfungsschwierigkeiten folgen.¹² Andererseits könnten auch fehlende Begriffsdefinitionen in Schulbüchern für Verständnisprobleme verantwortlich sein.¹³

Doch nicht nur Schulbücher beeinflussen das Bewusstsein von Lehrenden und SchülerInnen für unterrichtsrelevante Themen, auch der Lehrplan trägt dazu bei.

Dies soll ein Auszug aus dem Lehrplan Biologie und Umweltkunde für die Unterstufe verdeutlichen:

„Der Unterrichtsgegenstand Biologie und Umweltkunde hat von der 1. bis zur 4. Klasse die Beschäftigung mit den Themen Mensch und Gesundheit, Tiere und Pflanzen sowie Ökologie und Umwelt zum Schwerpunkt.“

⁹ LAMPERT 2012, S. 129.

¹⁰ Vgl. LAMPERT 2012, S. 88f.

¹¹ LAMPERT 2012, S. 130.

¹² Vgl. LAMPERT 2012, S. 99.

¹³ Vgl. LAMPERT 2012, S. 101.

[...] 1. Klasse: [...] Tiere und Pflanzen: An Beispielen ausgewählter einheimischer Vertreter aus dem Tier- und Pflanzenreich sind Bau und Funktion sowie Zusammenhänge zwischen Bau, Lebensweise und Umwelt zu erarbeiten, wodurch eine Basis für altersgemäßes Verständnis verwandtschaftlicher Beziehungen gelegt werden soll. Die Schwerpunkte bilden dabei Wirbeltiere und Blütenpflanzen.“¹⁴

Die offene Gestaltung des Lehrplans bedingt eine große Verantwortung der Lehrperson hinsichtlich der Vermittlung der Themengebiete und deren Relevanz.

2.1.2. ERTE Modell¹⁵ – Modell der Didaktischen Rekonstruktion in der LehrerInnenbildung

Die Fragestellung dieser Arbeit, welche auf die LehrerInnenvorstellungen und –perspektiven eingehen soll, kann ebenso mit dem Modell der Didaktischen Rekonstruktion in Verbindung gebracht werden. Dabei ist zu beachten, dass sowohl die fachlichen als auch die didaktischen Grundlagen, wie Lehrpläne und Schulbücher, ebenso auf die Lehrperson wirken, wie sie Einfluss auf die Unterrichtsmodelle und SchülerInnenvorstellungen haben. Die Frage in weiterer Folge ist: Kann die Lehrerperspektive in die didaktische Rekonstruktion als eigenständiger, vierter Eckpfeiler eingebaut werden oder wirkt sie nur indirekt auf das Triplet. Eine weitere Möglichkeit wäre, das Modell auf die Lehrerperspektive umzumünzen und dabei die fachlichen Grundlagen, die Lehrervorstellungen und die didaktischen Strukturierungen auf die Lehrperson zu beziehen. Die fachlichen Grundlagen müssten dabei, wie bereits zuvor kurz angeführt, erweitert werden und auf ein universitäres Niveau gehoben werden, so wie es in der Ausbildung von AHS Lehrkräften ohnehin der Fall ist. Den Bereich der Vorstellungen könnte man im Zuge dessen mit dem persönlichen Interesse der Lehrperson und der empfundenen Relevanz des Themas ergänzen. Die didaktische Strukturierung würde in weiterer Folge auf die Lehrpläne, Schulbücher, aber auch auf die unterrichtstechnischen Möglichkeiten von Schulpolitik und Ausstattung bis über die verfügbare Zeit und die Gegebenheiten vor Ort Bezug nehmen. Eine solche Umgestaltung der didaktischen Rekonstruktion würde bedeuten, dass dieses Triplet auf den Unterricht bzw. auf den Unterrichtserfolg aus Sicht der Lehrenden eingeht.

¹⁴ Lehrplan Biologie und Umweltkunde für die AHS Unterstufe. S. 1ff.

https://bildung.bmbwf.gv.at/schulen/unterricht/lp/ahs5_779.pdf?61ebyf [19.3.2018]

¹⁵ *The model of educational reconstruction for teacher education (ERTE)* in VAN DIJK & KATTMANN, 2006.

Kattmann hat sein Modell der Didaktischen Rekonstruktion selbst, beinahe zwanzig Jahre nach der Erst-Veröffentlichung, für die Veranschaulichung von LehrerInnenvorstellungen erweitert: *The model of educational reconstruction for teacher education (ERTE)*.¹⁶

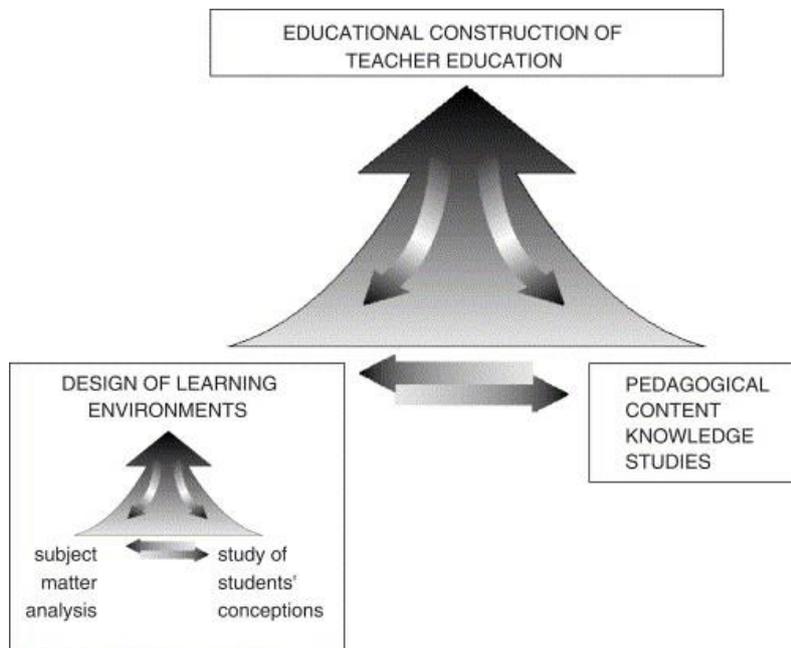


Abbildung 2: Modell für die Didaktische Rekonstruktion in der LehrerInnenbildung aus Van Dijk & Kattmann, 2006.

Dabei zeigt das zweischichtige Modell der didaktischen Rekonstruktion der LehrerInnenbildung (Abb.2), dass die Unterrichtsplanung (mit Hilfe der Didaktischen Rekonstruktion) in Beziehung mit „Pedagogical Content Knowledge Studies“ (Abkürzung „PCK“) und der Konstruktion von LehrerInnenbildung gesetzt wird. Dabei wirken alle drei Säulen wieder gegenseitig aufeinander und beeinflussen sich.

Der PCK kann als fachdidaktisches Professionswissen übersetzt werden und wird im nächsten Kapitel noch eingehend behandelt.

¹⁶ Vgl. VAN DIJK & KATTMANN 2006.

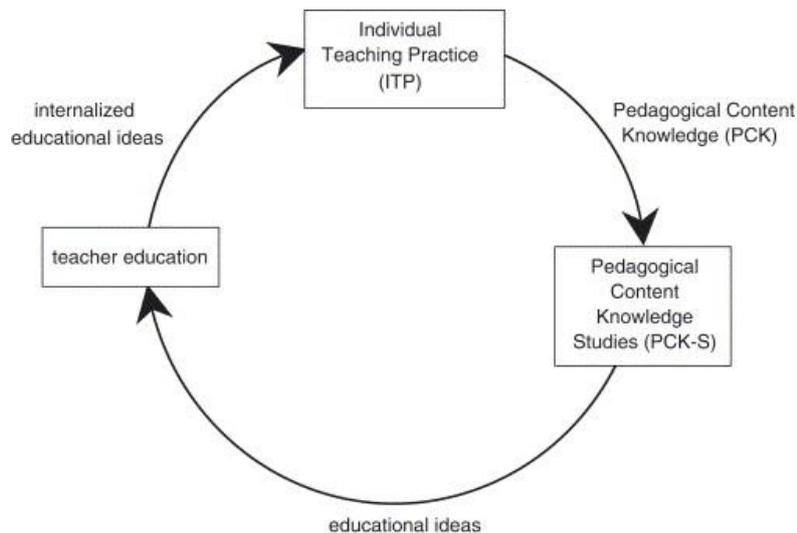


Abbildung 3: Modell zur Unterscheidung zwischen PCK, dem persönlichen Wissen des Lehrers/der Lehrerin und den pädagogischen Ideen aus Van Dijk & Kattmann, 2006.

Der Einfluss dieser PCK-Studien auf die Ausbildung von Lehrpersonen wird im nächsten Modell dargestellt (Abb.3) und zielt darauf ab die Erkenntnisse aus den PCK Studien in die Ausbildung von LehrerInnen einfließen zu lassen und diese wiederum bei Lehrkräften zu untersuchen. Dabei soll das Wissen aus dem Unterrichtsgeschehen genützt und die LehrerInnenbildung entsprechend verbessert werden. Die Verwendung des Kreises als Darstellungsform weist jedoch nicht auf eine Verbesserung der Ausbildung oder des Unterrichts hin, sondern auf einen stagnierenden Kreislauf. Sollten die Beziehungen zwischen Studien über PCK, die LehrerInnenbildung und die Unterrichtspraxis als sich verbessernd dargestellt werden, bietet sich aus meiner Sicht daher viel eher eine Spirale als Darstellungsform an, wodurch Fortschritt und Veränderung gezeigt werden.

Die Modelle von Van Dijk & Kattmann zielen darauf ab innerhalb der „[...] Erforschung der Lehrervorstellungen [...], einen Beitrag zur Verbesserung der fachdidaktischen Lehrerbildung zu leisten, indem die Stärken und Schwächen in den ermittelten Lehrervorstellungen berücksichtigt werden.“¹⁷

2.1.3. Pedagogical Content Knowledge (PCK)

In diesem Kapitel soll das Konzept des PCK vorgestellt werden, die Anfänge betrachtet und exemplarisch einige Modell eingeführt werden. Die vorgebrachten Modelle bezüglich des PCK

¹⁷ KIZIL & KATTMANN, 2013, S.193.

wurden nach Relevanz für die Analyse der Interviewaussagen ausgewählt und im Nachfolgenden auch begründet.

Das Konzept des „Pedagogical Content Knowledge“ wurde 1986 von Lee Shulman¹⁸ eingeführt und ist seither Gegenstand der Forschung. Seit über 30 Jahren versuchen Forscher und Forscherinnen an diesem Konzept weiter zu arbeiten, es zu verändern, es neu darzustellen und es in die Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen einfließen zu lassen. Eine mögliche Übersetzung des Begriffs „Pedagogical Content Knowledge“ ins Deutsche ist „Fachdidaktisches Professionswissen“¹⁹, dennoch wird im weiteren Verlauf mit der Abkürzung PCK gearbeitet, da diese im wissenschaftlichen Kontext gängig ist.

Zu Beginn der Untersuchung von PCK stellt Shulman fest, dass es drei verschiedene Wissensdomänen im Unterrichten gibt: „*subject matter content knowledge*“, „*pedagogical content knowledge*“ und „*curricular knowledge*“.²⁰ Bei dieser ersten Auseinandersetzung zeigt sich also eine Differenzierung zwischen dem Fachwissen, welches für den Unterricht erforderlich ist, dem Wissen über den Lehrplan und fächerübergreifender Verbindungen und dem PCK. Bei dieser Einordnung wird dem PCK das Wissen über Lehrstrategien, über die Darstellung und Präsentation von Inhalten, aber auch über SchülerInnenvorstellungen und Hindernisse beim Unterrichten zugeschrieben.²¹

Aufbauend auf die Arbeiten von Shulman beschäftigten sich viele weitere ForscherInnen mit dem Konzept des PCK. Dabei gibt es verschiedene Modelle und Denkansätze. Einig sind sich die ForscherInnen in der Strukturierung des LehrerInnenwissens in vier Subdomänen (Abb.4). Pamela L. Grossman postuliert diese Subdomänen im Zuge ihrer Arbeit (Abb. 4) und erklärt, es gäbe „*four general areas of teacher knowledge that can be seen as the cornerstones of the emerging work on professional knowledge for teaching: general pedagogical knowledge, subject matter knowledge, PCK, and knowledge of context.*“²²

¹⁸ Vgl. SHULMAN 1986.

¹⁹ Vgl. BAUMERT & KUNERT 2006.

²⁰ SHULMAN 1986, S.9.

²¹ Vgl. SCHEUCH 2013.

²² GROSSMAN 1990, S. 5.

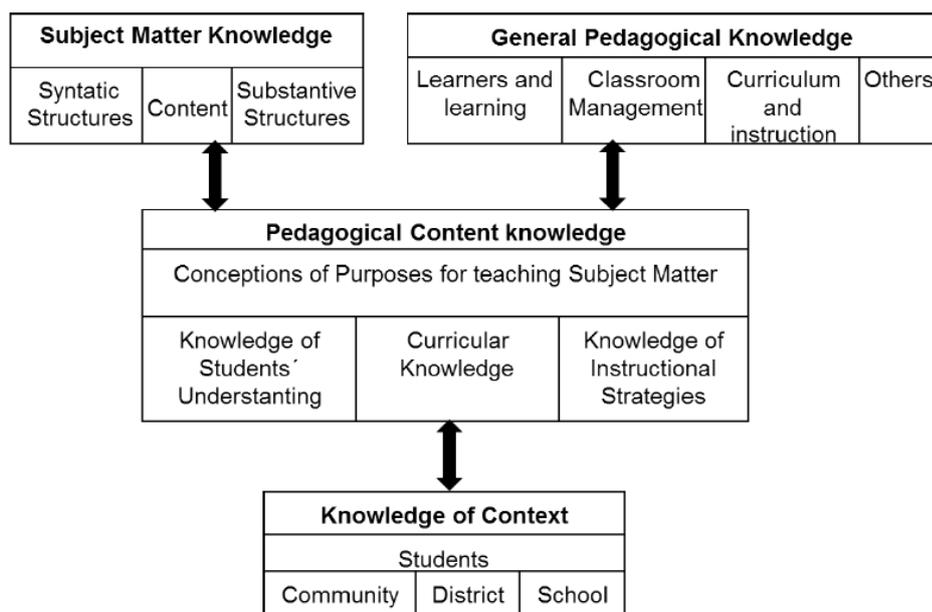


Abbildung 4: Knowledge bases for teaching; aus Grossmann, 1990.

Im Vergleich zum Modell von Shulman gibt es nun die Domäne „general pedagogical knowledge“, welche das Wissen um das Lernen und die Lerner und um das Klassenmanagement und Ziele des Unterrichts beinhaltet. „Knowledge of context“ bezieht sich auf den Schulhintergrund, wie beispielsweise die vorherrschende Kultur. Die vier Grundpfeiler des LehrerInnenwissens hat Grossman in diesem Modell in Beziehung gesetzt. Das Modell zeigt, wie sich die unterschiedlichen Subdomänen gegenseitig beeinflussen und dabei auch verändern. Auffällig ist hier, dass die Domänen „Subject matter knowledge“, „Pedagogical knowledge“ und „Knowledge of context“ zwar in Beziehung zu PCK gesetzt sind, sie sich aber lt. der Autorin nicht gegenseitig beeinflussen. Außerdem zeigt das Modell einen hierarchischen Aufbau, welcher das Wissen um den Kontextbezug auf die unterste Ebene stellt und somit eine Bewertung der verschiedenen Wissensdomänen vornimmt.

Da seit Beginn der Arbeit an PCK sehr viele verschiedene Definitionen aufgestellt und vorhandene Definitionen verändert wurden, ist es schwierig ein vollständiges Bild dieser Entwicklungen zu zeigen. Da eine Zusammenstellung und Diskussion aller Konzepte von PCK den Rahmen dieser Arbeit sprengen würde und sie in dieser Hinsicht daher keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt, wird die Dissertation von Dr. Martin Scheuch²³ als Referenzrahmen für die Veränderung und Weiterentwicklung des PCK-Begriffs genutzt.

²³ SCHEUCH 2013.

Um der weiteren Analyse und Bearbeitung der Interviewergebnisse aber einen relevanten theoretischen Rahmen zu geben, wird auf die Arbeit von Park & Oliver²⁴ verwiesen. Die Autoren definieren PCK wie folgt:

*„PCK is teachers` understanding and enactment of how to help a group of students understand specific subject matter using multiple instructional strategies, representations, and assessments while working within the contextual, cultural and social limitations in the learning environment.“*²⁵

Park & Oliver erarbeiteten ein Modell (Abb.5), welches die verschiedenen Komponenten von PCK darstellt und in Beziehung setzt. Dieses Modell integriert nach einer Forschungsreihe der beiden Autoren sechs Kategorien von PCK: *„orientations to teaching science“*, *„knowledge of students` understanding in science“*, *„knowledge of science curriculum“*, *„knowledge of instructional strategies and representations for teaching science“*, *„knowledge of assessments of science learning“*, *„teacher efficacy“*²⁶.

²⁴ PARK & OLIVER 2008.

²⁵ Ebd. S.264.

²⁶ Ebd. S. 279.

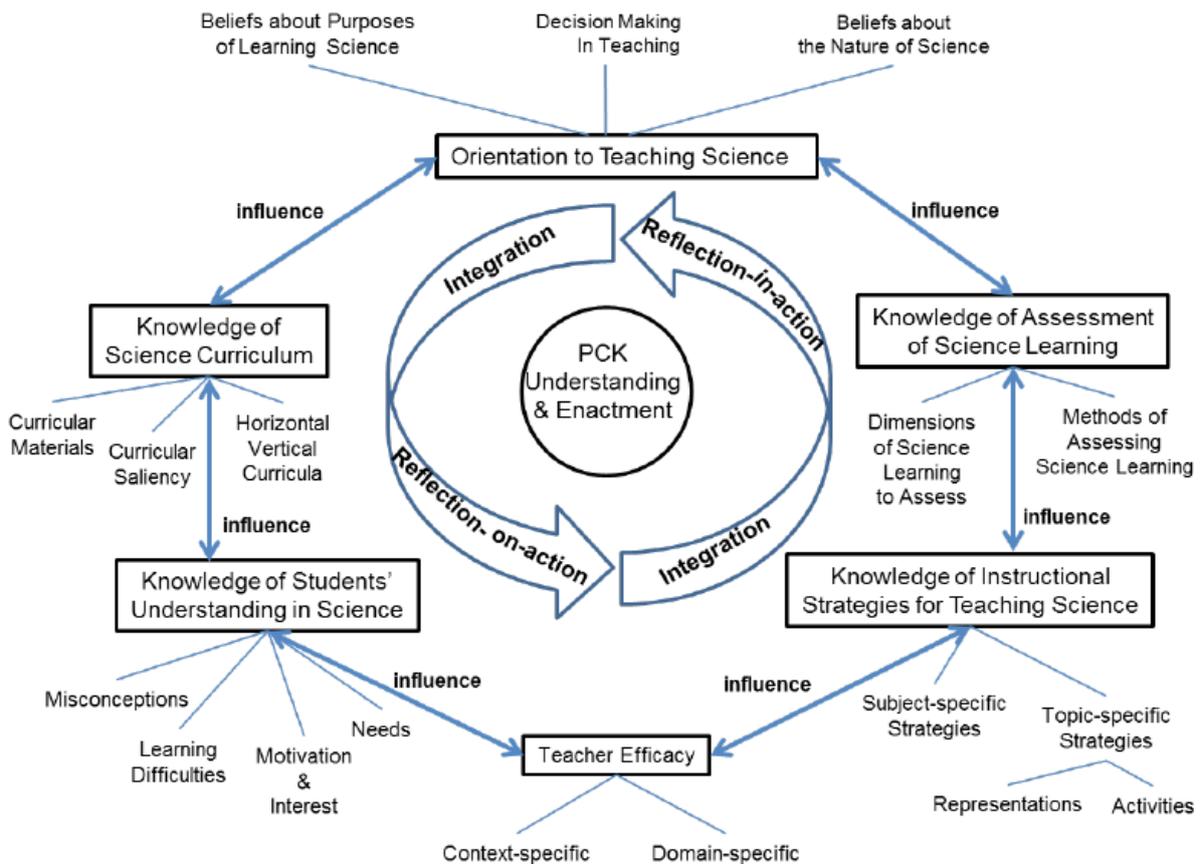


Abbildung 5: Hexagon Model of pedagogical content knowledge for science teaching aus Park & Oliver, 2008.

Da diese Kategorien bei der Analyse der Interviews einen wichtigen theoretischen Hintergrund bilden, werden sie im Folgenden genauer dargestellt und charakterisiert.

- „Orientations to Teaching Science“: Diese Komponente bezieht sich auf die Überzeugungen der Lehrpersonen, ihre Ziele und Wünsche für den Unterricht. Diese Kategorie hat im Modell eine übergeordnete Rolle, dies zielt darauf ab, dass die „Orientations“ von LehrerInnen die weiteren Komponenten stark beeinflussen und viele Entscheidungen (Lehrstrategien, Materialien oder Bewertung) prägen. Als deutsche Übersetzungen dieser Kategorie bieten sich die Begriffe „Haltung, Einstellung, Überzeugung“²⁷ an.
- „Knowledge of Students` Understanding in Science“: Das Wissen der Lehrpersonen über das Verständnis von SchülerInnen im Bereich der Naturwissenschaften beinhaltet in diesem Zusammenhang die Vorstellungen von Lernenden, die unterschiedlichen Entwicklungsniveaus, Lernhindernisse und Motivationshilfen.

²⁷ SCHEUCH, 2013, S. 6.

- „Knowledge of Science Curriculum“: Die Kenntnis über zur Verfügung stehende Unterrichtsmaterialien und den Lehrplan hilft den Lehrpersonen die Kernaspekte eines Themengebietes zu identifizieren und mit den geeigneten Unterrichtsmaterialien darzustellen.
- „Knowledge of Instructional Strategies and Representations for Teaching Science“: Bei dieser Komponente des LehrerInnenwissens kann zwischen themenspezifischen Unterrichtsmethoden und allgemein gültigen Unterrichtsstrategien, wie forschendem Lernen, unterschieden werden.
- „Knowledge of Assessment of Science Learning“: Das Beurteilen unterschiedlicher Dimensionen von Lernerfolgen und die Methoden, mit welchen diese Lernerfolge gemessen und beurteilt werden können, sind ein weiterer Bestandteil des LehrerInnenwissens.
- „Teacher Efficacy“: Nachdem Park & Oliver eine Studie mit Lehrerinnen durchführten, postulierten sie eine sechste Komponente, welche sich als hoch subjektspezifisch herausstellte. Bei der LehrerInnenwirksamkeit handelt es sich um die Überzeugungen der Lehrpersonen, bezüglich ihrer eigenen Fähigkeiten passende Unterrichtsmaterialien und Strategien einzusetzen, um die Lernprozesse der SchülerInnen zu optimieren.

Entscheidend bei diesem Modell ist, dass sich die Kategorien nicht als abgrenzbare Komponenten betrachten lassen, sondern in der Praxis Überlappungen zeigen, sich gegenseitig beeinflussen und nicht klar abtrennbar sind. PCK wird „in die Mitte“ des Modells gestellt, da sich das pädagogische Fachwissen von Lehrpersonen durch den Einfluss der sechs Komponenten entwickeln kann und wieder rückwirkend auf die Verbesserung von Komponenten Einfluss nimmt. Dies lässt sich zum Beispiel bei der LehrerInnenwirksamkeit sehr gut zeigen, da eine verbesserte Wirksamkeit im Unterricht dazu führt, dass neue Unterrichtsmethoden ausprobiert werden. Passende Unterrichtsmethoden zu verwenden erhöht wiederum den Gesamteindruck von PCK. Ein erhöhter PCK wiederum wirkt positiv auf die LehrerInnenwirksamkeit. Diesem Modell sehr ähnlich ist auch die Annahme von Lohmann zu LehrerInnenvorstellungen:

„Die Vorstellungen von (angehenden) Lehrern zum Lehren und Lernen umfassen nicht nur kognitive Wissens Elemente und subjektive Theorien aus verschiedenen Quellen wie z.B.

*wissenschaftliche Literatur und persönliche Erfahrungen, sondern auch normative, evaluative und affektive Komponenten wie Einstellungen, Werthaltungen und Emotionen. Für die Überzeugungen wird in der Fachliteratur meistens der Begriff „beliefs“ verwendet.“*²⁸

Außerdem teilen Park & Oliver in ihrem Modell jeder Komponente noch Subkategorien zu, welche die Kategorien noch detaillierter darstellen sollen.

Die beiden Autoren stellten im Zuge ihrer Arbeit fest, dass es noch weitere Faktoren gibt, welche auf PCK großen Einfluss haben. Dazu zählt vor allem die Entwicklung von PCK, welche als „dynamischer und aktiver Prozess“²⁹ beschrieben wird. Diese Weiterentwicklung des LehrerInnenwissens wird besonders durch die Anwendung von Wissen in Aktion und die Reflexion dieser Anwendung vorangetrieben. Aber auch die Erkenntnis der LehrerInnen nach der Aktion, also nach einer Unterrichtseinheit oder –sequenz, und deren Reflexion wirken stark auf das PCK. Mit anderen Worten beeinflussen die Reflexion in Aktion und die Reflexion über die Aktion das Wissen in Aktion und das Wissen über die Aktion. Großen Einfluss auf das PCK haben auch die SchülerInnen, denn die von Lernenden gestellten Fragen helfen den Lehrenden das eigene Verständnis der Fachinhalte zu überdenken und zu verbessern. Außerdem tragen die Reaktionen der SchülerInnen, wie Zufriedenheit, Desinteresse oder das Lernverhalten auf den Unterricht dazu bei, dass Lehrpersonen die verwendeten Methoden und Beurteilungskriterien überdenken und verbessern können. In diesem Zusammenhang zeigen sich auch Fragen und Ideen von SchülerInnen als sehr nützlich, da sie von den Lehrenden in der Unterrichtsplanung für künftige Klassen eingesetzt werden können.

Die SchülerInnenvorstellungen fließen zwar bereits in das Modell von Park & Oliver ein, jedoch legen die Autoren ein besonderes Augenmerk auf die Konzentration und Verwendung der Misskonzepte im Unterricht. Dabei wird der Einfluss dieser Vorstellungen auf den allgemeinen PCK besonders hervorgehoben, da die Kenntnis und die Beobachtung von Fehlkonzepten dann auch auf andere Kategorien des PCK (Strategien, Beurteilung) wirken können.

Bei der Auswertung ihrer Studie fanden Park & Oliver heraus, dass sich das PCK von verschiedenen Lehrpersonen zwar in den Charakteristika ähnelt, aber dennoch idiosynkratisch ist.

²⁸ LOHMANN 2006, S. 66.

²⁹ PARK & OLIVER 2008, S. 268.

„Mit Idiosynkrasie wird jene Eigenheit des Wissens beschrieben, nach der einzelne Personen mit demselben Hintergrund in ihrem Wissen zwar vergleichbar sind, aber nie komplett übereinstimmen.“³⁰

Dies wird mit vier Faktoren belegt, welche die Idiosynkrasie prägen: „Orientations to science teaching“, „characteristics of students“, „teaching experiences“ und „personal characteristics“.³¹

Die idiosynkratische Entwicklung von PCK verdeutlicht, dass es nicht nur den einen richtigen Weg des Unterrichtens gibt, sondern verschieden entwickelte PCK`s von Lehrpersonen zu gutem Unterricht führen können.

Zusammenfassend kann also festgestellt werden, dass PCK aus dem Wissenserwerb und der Wissensnutzung von Lehrpersonen besteht und dieses Wissen vor allem durch die Unterrichtserfahrung produziert wird. Die Reflexion dieser Unterrichtserfahrung führt dann zu einer Verbesserung von PCK. Park und Oliver identifizieren außerdem zwei Dimensionen von PCK, das Verstehen und das Inszenieren bzw. das Darstellen, welche im Modell als zentrale Bestandteile in der Mitte dargestellt werden.

PCK als LehrerInnenwissen kann als transformatives oder integriertes Wissen verstanden werden.³² Wobei das transformative Wissen die getrennt erlernten Kenntnisse in den Bereichen Fachwissen, Pädagogisches Wissen und pädagogischen Fachwissen sind, welche sich besonders durch die getrennt gehaltenen Lehrveranstaltungen in der Ausbildung entwickeln. Durch das Verbinden der unterschiedlichen Bereiche bildet sich das integrative Wissen. Eine Kombination dieser beiden Vorstellungen ist das dynamische Modell:

„So scheint es, dass die PCK-Entwicklung in einem transformativen Modell beginnt und mit der zunehmenden Berufserfahrung zu einem integrativen PCK wird. Insofern kann es keine statische Betrachtung von PCK bei LehrerInnen geben und berufsbiographische Änderungen in dem PCK müssen in sämtlichen Modellvarianten mitgedacht werden.“³³

³⁰ SCHEUCH, 2013 S. 16.

³¹ PARK & OLIVER 2008, S. 276.

³² Vgl. SCHEUCH 2013.

³³ Ebd. S.22.

Wie wichtig das Wissen um die LehrerInnenvorstellungen ist, zeigt ihr großer Einfluss auf die Entscheidungen, welche im Unterrichtsgeschehen von der Lehrperson getroffen werden müssen.³⁴

„Die Vorstellungen von Lehrkräften werden außer durch das Wissen der Lehrkräfte insbesondere auch durch ihre Einstellungen und ihre Erfahrungen in der eigenen Unterrichtspraxis persönlich geprägt.“³⁵

Den Wissensinhalten der Lehrpersonen können nach dem Modell von Neuweg³⁶ drei unterschiedliche Bedeutungen zugeteilt werden: das Professionswissen, das subjektive Wissen und das Können.³⁷ Dabei wird das Professionswissen in der Ausbildung vermittelt und beeinflusst dabei das subjektive Wissen der angehenden LehrerInnen. Das Können der Lehrpersonen drückt sich in Unterrichtshandlungen aus und wird vom subjektiven Wissen generiert. Dieses wiederum lässt sich in explizites und implizites Wissen unterteilen.³⁸ Dabei ist das implizite Wissen von den Lehrpersonen nicht kommunizierbar und fließt unbewusst in Handlungen ein. Auch Shulman beschreibt dieses Phänomen folgendermaßen:

„Teachers themselves have difficulty in articulating what they know and how they know it.“³⁹

Das explizite Wissen hingegen kann von Lehrkräften wiedergegeben werden und beinhaltet das theoretische Faktenwissen.

2.1.4. Plant Blindness

Sowohl in der bereits erwähnten Arbeit von Mag. Lampert, als auch in vielen anderen Publikationen wurde eindringlich auf das Problem „Plant Blindness“⁴⁰ hingewiesen.

Plant Blindness beschreibt die Unfähigkeit Pflanzen in der eigenen Umgebung zu sehen oder zu bemerken, wodurch die Bedeutung von Pflanzen nicht erkannt werden kann oder sie als minderwertig betrachtet werden.⁴¹ Einen wichtigen Teil dieses Konzepts stellen die Gründe für fehlendes Interesse von SchülerInnen an Pflanzen dar. Hierbei wird auch auf den

³⁴ Vgl. KIZIL & KATTMANN 2013.

³⁵ Ebd. S.187.

³⁶ Vgl. NEUWEG 2011.

³⁷ Vgl. KIZIL & KATTMANN 2013, S.188.

³⁸ Vgl. Ebd. S. 188.

³⁹ SHULMAN 1987 S.6.

⁴⁰ Vgl. WANDERSEE 1986 S. 418ff.

⁴¹ Vgl. WANDERSEE & SCHUSSLER, 1999.

Geschlechterunterschied verwiesen und durch Studien belegt, dass Mädchen mehr Interesse an Pflanzen zeigen als Jungen.⁴²

Trotz diesem Fakt und der Tatsache, dass das Interesse mit dem Alter zunimmt, genießen Tiere in der Wahrnehmung und dem Interessensspektrum von Jugendlichen einen höheren Stellenwert.⁴³

Dass sich diese Interessenslage nicht nur auf SchülerInnen bezieht, zeigt folgende Aussage:

„Because plants differ in many important ways from animals, and because biology is taught by members of the animal kingdom, there is a recognized tendency, even for knowledgeable biologists, to overlook, underemphasize, or neglect plants when teaching introductory biology courses.“⁴⁴

Hier wird die Plant Blindness auch bei Lehrenden erkannt und auf die Tendenz verwiesen, Pflanzen im Unterricht der Biologie zu übersehen, zu unterschätzen oder zu negieren. Die Rolle des Vermittlers ist in diesem Zusammenhang besonders bei Kleinkindern sehr wichtig und kann Einfluss auf das spätere Interesse, die Wahrnehmung und das Verständnis von Pflanzen haben.

„[...] one of many interesting findings was that having early experiences in growing plants under the guidance of a knowledgeable and friendly adult was a good predictor of later attention to, interest in, and scientific understanding of plants, as well as of the kinds of plant experiences a young mother will provide for her children (Wandersee & Schussler, 2000a).“⁴⁵

Das Konzept der Plant Blindness stellt also sowohl eine Grundlage für die Forschung über SchülerInnenvorstellungen, als auch über LehrerInnenvorstellungen zum Thema Blütenökologie dar.

2.2. Fachlicher Hintergrund

Für den weiteren Verlauf der Arbeit werden in der Folge die fachlichen Grundlagen und ihre Vermittlung im Unterricht angeführt. Im Bereich der Blütenökologie, so wie sie in österreichischen AHS Klassen behandelt wird, gibt es verschiedene Schwerpunkte und

⁴² Vgl. WANDERSEE & SCHUSSLER 1999, S. 83.

⁴³ Vgl. WANDERSEE & SCHUSSLER 1999, S. 83.

⁴⁴ WANDERSEE & SCHUSSLER 1999, S. 83.

⁴⁵ WANDERSEE & SCHUSSLER 2001, S. 6.

Prozesse, welche den SchülerInnen beigebracht werden sollen⁴⁶. Dazu zählen der Aufbau einer zwittrigen Blüte mit den erforderlichen Blütenorganen: Kelchblätter (Sepalen), Kronblätter (Petalen), Staubblätter (Stamina), Fruchtblätter (Karpelle), Nektarien, Blütenboden und Hochblätter. Die Unterscheidung zwischen Bedecktsamern (Angiospermen) und Nacktsamern (Gymnospermen) leitet dann über zu den Prozessen der Fortpflanzung, zu welchen die Bestäubung, die Befruchtung und die Samenreife zählen. Der Prozess der Bestäubung nimmt einen sehr großen Teil des Gebietes der Blütenökologie ein, dazu zählt die Unterscheidung in Selbst- und Fremdbestäubung und in Einhäusigkeit (Monözie) und Zweihäusigkeit (Diözie). Ein weiterer Bestandteil ist die Erläuterung der Fremdbestäubungsformen wie Tierbestäubung (Zoophilie), Windbestäubung (Anemophilie) oder Wasserbestäubung (Hydrophilie) und ihre Vor- und Nachteile. Einen wichtigen Beitrag zum Prozess der Bestäubung leisten tierische Bestäuber wie Hautflügler (Hymenoptera), Zweiflügler (Diptera), Käfer (Coleoptera) und Schmetterlinge (Lepidoptera) in Europa. Vögel (Aves) und Fledermäuse (Microchiroptera) spielen eine bedeutende Rolle bei der Bestäubung in den Tropen. Aber auch die zugehörigen Blumenformen und -farben, sowie die Blütenstandsformen (Infloreszenzen) werden betrachtet. Bei der Befruchtung wird vor allem auf die Ausbildung des Pollenschlauches und die doppelte Befruchtung eingegangen. Zum Themengebiet Samenreife zählen sowohl verschiedenen Fruchtausbildungen, als auch die Ausbreitung der Diasporen (Ausbreitungseinheit) wie Windausbreitung (Anemochorie), Wasserausbreitung (Hydrochorie), Tierausbreitung (Zoochorie) oder Selbstaussbreitung (Autochorie). Als übergeordneten Themenbereich kann man die Blütenökologie im Lichte der Evolution betrachten und dabei auf die Koevolution von Pflanze und Bestäuber eingehen oder die Weiterentwicklung von ursprünglichen zu abgeleiteten Merkmalen betrachten.

Der Themenbereich Blütenökologie sollte somit nicht in viele verschiedene für sich allein stehende Bestandteile gegliedert werden, denn er vereint und vernetzt Prozesse, Begriffe und Konzepte miteinander.

⁴⁶ Für eine kurze Auflistung der wichtigsten Begriffe und Prozesse, aber auch als Nachschlagewerk im Bereich der Blütenökologie, empfiehlt sich das Werk von Leins & Erbar 2008.

3. Methodik

3.1. Interviews

3.1.1. Gestaltung des Interviewleitfadens

Der Interviewleitfaden (vgl. Anhang – Interviewleitfaden) wurde in enger Zusammenarbeit mit Mag. Peter Lampert erstellt, dabei war es besonders wichtig, die Befragten nicht in eine Prüfungssituation zu versetzen. Die Schwerpunkte des Leitfadeninterviews waren die vorstellbaren bzw. durchgeführten Unterrichtskonzepte, die Relevanz des Themas im Unterricht, das Interesse, sowohl persönlich also auch von den SchülerInnen, Möglichkeiten und Herausforderungen beim Unterrichten des Themas und die mögliche Arbeit mit SchülerInnenvorstellungen.

Die Interviews dauerten ca. 20 Minuten, wurden in ungestörter Atmosphäre geführt und anonym behandelt. Alle Interviewteilnehmer wurden um ihr Einverständnis für die weitere Verarbeitung und Anführung der Transkripte in dieser Arbeit gebeten.

3.1.2. InterviewteilnehmerInnen

Es wurden insgesamt neun Interviews durchgeführt, die Personen wurden auf Grund ihrer derzeitigen Ausbildungssituation ausgewählt. Davon waren drei Personen Studierende der Katholisch-Pädagogischen Hochschule Krems, von diesen Personen waren alle weiblich und im dritten Semester ihrer Ausbildung. Drei TeilnehmerInnen waren Studierende der Universität Wien, diese Gruppe setzte sich aus zwei StudentInnen und einem Studenten im Alter von ungefähr 23 Jahren zusammen. Die letzte Gruppe an Befragten bestand aus einer Lehrerin und zwei Lehrern aus dem Bereich Wien.

3.1.3. Kriterien und Hintergründe der Auswahl

Drei TeilnehmerInnen studierten an der Katholisch-Pädagogischen Hochschule Krems und werden dort zu VolksschullehrerInnen ausgebildet. Diese Befragten hatten zum Zeitpunkt des Interviews jeweils unterschiedliches Vorwissen zum Themenbereich Blütenökologie. Ein Teil der interviewten Personen hatte wenige Tage zuvor einen blütenökologischen Schwerpunkt bearbeitet, bei den restlichen Freiwilligen lag dies schon einige Wochen zurück. Dadurch ergab sich innerhalb dieser Gruppe an Personen eine sehr unterschiedliche Wissensbasis. Da sich keinerlei Verbindungen der KPH Studierenden zur Universität Wien und dem Projekt über

SchülerInnen- und LehrerInnenvorstellungen finden konnten, ergaben sich dadurch kaum Ausschlusskriterien für die Interviews. Einziges Kriterium war, dass die StudentInnen nicht erst am Beginn ihrer Ausbildung standen.

Der zweite Interviewblock enthält wiederum drei Interviews mit Studierenden. Dabei handelt es sich um drei StudentInnen der Universität Wien, welche eine Reihe von Voraussetzungen erfüllen mussten. Zu diesen zählten, dass sie bereits am Ende ihres Lehramtstudiums „Biologie und Umweltkunde“ angelangt waren, noch keine Unterrichtstätigkeit durchgeführt hatten, alle an der Universität verpflichtenden botanischen Lehrveranstaltungen abgeschlossen hatten und in keinerlei Verbindung zu dem Projekt und der Dissertation von Mag. Peter Lampert standen.

Die Kriterien für die Interviewteilnehmer des LehrerInnenblocks waren eine mehrjährige Unterrichtstätigkeit im Unterrichtsfach „Biologie und Umweltkunde“ an Schulen. Außerdem war es wichtig, dass die Lehrkräfte, ebenso wie die Studierenden der Universität Wien, zuvor noch keinen Kontakt zur Forschung an LehrerInnen- und SchülerInnenvorstellungen im Bereich Blütenökologie von Mag. Peter Lampert hatten.

Durch diese Auswahlkriterien konnte sichergestellt werden, dass die befragten Personen unbeeinflusst und neutral antworten würden. Um die Personen aber nicht bereits vor dem Interview durch das Thema zu beeinflussen und ihre Antworten in eine Richtung zu lenken, erfuhren die Befragten nur den theoretischen Rahmen des Interviews, nicht aber den fachdidaktischen. Den Studierenden wurde außerdem versichert, dass es sich nicht um eine Prüfungssituation handle.

Insgesamt zeigt die Auswahl an Befragten einen Überblick über die LehrerInnenperspektiven von angehenden Lehrkräften (Volksschule bis AHS) und bereits unterrichtenden Lehrpersonen. Dies lässt ein breites Spektrum an Einsichten in die Vorstellungen und Ansichten von LehrerInnen zu.

3.1.4. Aufbereitung der Interviews

Die Interviews wurden mit einem Diktiergerät aufgenommen und die Audiodateien wurden mit dem Transkriptionsprogramm F4 verschriftlicht (Transkripte im Anhang). Dabei richteten

sich die verwendeten Transkriptionsregeln nach Dresing & Pehl⁴⁷, die Aussagen wurden in Schriftdeutsch übertragen, grammatikalische Fehlstellungen, Wortwiederholungen und Pausen wurden belassen. Die Transkripte werden nach Mayring⁴⁸ mit einer qualitativen Inhaltsanalyse untersucht, wobei die Aussagen zuerst nach Gropengießer⁴⁹ redigiert wurden. Dadurch wurde die Sprache geglättet und Aussagen konnten zusammengefasst dargestellt werden. Zur weiteren Auswertung der Interviewergebnisse, wurden die Aussagen der Befragten mit Hilfe eines Kodierleitfadens im Programm MAXQDA kodiert. Im Kodierleitfaden (vgl. Anhang - Kodierleitfaden) finden sich einige aus dem Interviewleitfaden deduktiv abgeleitete Kategorien, wie „Zeitpunkt und Umfang“, „Interesse“, „Fachinformationen“, „Evaluation“, „Relevanz“, „Herausforderungen im Unterricht“ und „Ausbildung“. Andere Kategorien ergaben sich bei der Durchsicht der Interviews induktiv, zu diesen zählen „Methodik“, „Unterrichtete Konzepte und Prozesse“, „Fachwissen“, „Fokus und Ziele“ und „Aufgabenstellung zu SchülerInnenvorstellungen“.

Die Aussagen werden nach der Reihenfolge des Kodierleitfadens geordnet dargestellt (Vgl. „Darstellung der einzelnen Kategorien“) und anschließend zusammenfassend analysiert (Vgl. „Diskussion der Interviewergebnisse“).

3.1.5. Auswertung der Interviewergebnisse

Um die Aussagen der interviewten Personen besser bewerten zu können, wurden im Programm MAXQDA Codes vergeben (vgl. Anhang - Kodierleitfaden und Tabelle der Anzahl vergebener Codes pro Interview). Die Befragten wurden nach ihrem Beruf in Sets eingeteilt (Set 1 KPH StudentInnen, Set 2 UniversitätsstudentInnen, Set 3 LehrerInnen).

Bei der Bearbeitung dieser Codes werden im Folgenden die vergebenen Kategorien anhand der Aussagen der Interviewten dargestellt und zu einem späteren Zeitpunkt miteinander und mit dem Modell von Park und Oliver verglichen. Da sich bei der Analyse von LehrerInnenvorstellungen besonders die Vernetzung einzelner Komponenten als aussagekräftig darstellt, wird auch dies angesprochen und mit Hilfe von Darstellungen verdeutlicht.

⁴⁷ Vgl. DRESING & PEHL 2011, S.15ff.

⁴⁸ Vgl. MAYRING & GLÄSER-ZIKUDA, 2003.

⁴⁹ Vgl. GROPENGIESSER 2003, S.178ff.

Bei der Darstellung der Ergebnisse in den einzelnen Kategorien werden demnach keine Querverbindungen zu anderen Kategorien gezogen. Ebenso folgt die Interpretation der Ergebnisse zu einem späteren Zeitpunkt, da diese Auswertung nur dem Zweck dient, die Interviewaussagen zu ordnen und miteinander zu vergleichen.

Da es sich hierbei um eine qualitative Inhaltsanalyse handelt, sind nicht in jeder Kategorie Antworten von allen Befragten zu finden. Analysiert werden hier nur Aussagen von den Befragten, äußert sich ein Interviewpartner oder eine Interviewpartnerin zu einer Kategorie nicht, wird dies in dieser Phase nicht interpretiert oder gewertet.

Anschließend wird mit dem Programm MAXQDA eine Ähnlichkeitsanalyse der Interviews angefertigt (Abb. 6). Diese vergleicht die Anzahl der Verwendungen der unterschiedlichen Codes jedes Interviews mit allen anderen Interviews. Dadurch entsteht eine Kreuztabelle, welche ablesen lässt wie viel Ähnlichkeit Interview A mit Interview B besitzt. Die Angabe erfolgt zwischen „0“ und „1“, wobei „0“ keine Ähnlichkeit bedeutet und „1“ zwei idente Interviews beschreiben würde.

Hintergründe

Bei den befragten Personen handelt es sich, wie bereits im Methodenteil erwähnt, um drei KPH Studentinnen, drei StudentInnen an der Universität Wien und drei LehrerInnen einer AHS im Großraum Wien. Dabei gaben die KPH Studentinnen an, allesamt im dritten Semester der Ausbildung zu sein, während sich die Semesteranzahl der UniversitätsstudentInnen vom neunten bis zum 13. Semester erstreckte. Eine befragte Lehrperson gab an zehn Jahre Unterrichtserfahrung zu haben, während die anderen LehrerInnen bereits seit mehr als dreißig Jahren unterrichten (Lehrer 2 34,5 und Lehrerin 1 38 Jahre).

Bei den Interviewten handelt es sich um drei Männer (Universitätsstudent 1, Lehrer 2 und Lehrer 3) und sechs Frauen.

Auswertung der Interviewergebnisse mit dem Modell Park & Oliver 2008

Die verwendeten Kategorien der Interviewkodierung (vgl. Kodierleitfaden im Anhang) wurden den sechs Kategorien des Park & Oliver Modells⁵⁰ (vgl. „Didaktischer Hintergrund – PCK“) zugeordnet. Diese Zuordnung liegt im Anhang als „Einteilung der Kategorien des

⁵⁰ PARK & OLIVER, 2008, S. 279.

Kodierleitfadens nach dem Modell Park & Oliver 2008“ ebenso bei. Entscheidend bei dieser Zuteilung waren neben den Erklärungen von Park und Oliver, auch die Komponentenbeschreibungen von Scheuch & Keller⁵¹. Manche Kategorien der Kodierung wurden dabei auch zwei Kategorien des Modells zugeordnet. Dies lässt sich durch Überlappungen der Kategorien und deren Zuordnung zum PCK Modell erklären.

„Werden sie nämlich als Kategorien auf Interviewdaten angewendet, merkt man schnell, dass viele Aussagen von LehrerInnen zu mehreren Komponenten Verbindungen aufweisen.“⁵²

Sinn und Zweck dieser Zuordnung ist es, die Aussagen der Interviewten in einem theoretischen Kontext zu betrachten und dabei den PCK der Befragten zu vergleichen. Dazu wurden für jeden Befragten im Programm MAXQDA Concept-Maps mit den sechs Komponenten angefertigt, welche die Ausprägung der Bereiche, aber auch Querverbindungen zwischen den Bereichen erkennen lassen. In der nachfolgenden Diskussion sollen mögliche Auswirkungen dieser Analysen auf den Unterricht erläutert werden.

Im Programm MAXQDA werden die Interviews nicht nur kodiert, sondern auch Tabellen erstellt. Dazu zählt eine Darstellung mit Codehäufigkeiten der sechs Komponenten, welche die Anzahl der verwendeten Codes in allen Interviews gemeinsam angibt und einen prozentuellen Anteil pro verwendetem Code ausrechnet (Abb. 20)

3.2. Aufgabenstellung

3.2.1. Aufgabenstellung zum Thema Blütenökologie

Um mehr über das Vorwissen und die Vorannahmen der Studierenden zu erfahren, erhielten sowohl die StudentInnen der KPH als auch jene der Universität eine Aufgabe (vgl. Anhang – Aufgabenstellung), welche aus dem Dissertationsprojekt von Mag. Peter Lampert⁵³ stammt. Dabei wurde die Aufgabenstellung zur Erhebung von SchülerInnenvorstellungen entwickelt und wurde nun im Zuge dieser Auseinandersetzung auch an künftige LehrerInnen ausgegeben. Damit lassen sich die Vorstellungen der Studierenden und die Einsatzmöglichkeiten im Unterricht analysieren. Auch den erfahrenen Lehrkräfte wird die Aufgabenstellung gezeigt und der Unterrichtseinsatz erfragt.

⁵¹ SCHEUCH, 2013, S. 27.

⁵² SCHEUCH, 2013, S. 28.

⁵³ LAMPERT (in prep.).

An der Katholisch-Pädagogischen Hochschule erhielten diese Aufgabe 12 Frauen im Alter von 20 Jahren (darunter auch die Interviewteilnehmerinnen), aber auch die befragten TeilnehmerInnen an der Universität versuchten sich an der Aufgabenstellung. Dies sollte einerseits dazu dienen den Interviews der Studierenden noch mehr Information entnehmen zu können, da neben der verbalen Selbsteinschätzung auch eine formale Auseinandersetzung in Bild und Schrift stattfand. Durch die Aufgabenbewältigung der gesamten KPH-Klasse lässt sich nun aber zusätzlich auch ein weiteres Feld von Studierendenvorstellungen betrachten.

3.2.2. Aufbereitung der Aufgabenstellung

Die Aufgabenstellung wurde von drei StudentInnen der Universität Wien und neun Studentinnen der KPH Krems bearbeitet, dabei wurden sowohl Zeichnungen angefertigt, als auch ein Text formuliert. Zur besseren Bearbeitung dieser Ergebnisse wurden die Arbeiten digitalisiert, liegen aber in ihrer Originalform im Anhang bei.

Die Aufgabenbearbeitungen wurden mit Hilfe des Kodierleitfadens aus den Interviewauswertungen eingeteilt, dabei wurde die Kategorie „Unterrichtete Konzepte und Prozesse“ verwendet (vgl. Anhang – Kodierleitfaden).

Die Vorstellungen und falschen Konzepte der Studierenden werden aus der zeichnerischen Darstellung, der Erklärung in Worten und falls vorhanden, dem Interviewgespräch gefiltert, analysiert und mit Beispielen belegt. Dabei werden mögliche Gründe für die Vorstellungen angeführt. Die Ergebnisse dieser Analyse fließen im Anschluss in die Diskussion mit ein.

3.3. Forschungsfrage

Ziel dieser Arbeit ist es, mögliche Ursachen für falsche oder lückenhafte Vorstellungen bei SchülerInnen durch die fachlichen und logistischen Ausgangs- und Rahmenbedingungen von Lehrenden zu identifizieren. Dadurch sollen sich weitere Möglichkeiten für einen verbesserten Unterricht speziell für die Blütenökologie, aber auch generell für die Botanik ergeben. Die Forschungsfragen lauten demnach:

Können Probleme in den Vorstellungen von SchülerInnen im Bereich Blütenökologie durch fachliche oder logistische Probleme seitens der Lehrpersonen erklärt werden und wenn ja, inwiefern?

Inwiefern beeinflussen persönliche Vorstellungen, Interesse und fachliche Kompetenz die Lehrperson beim Unterricht im Bereich Blütenökologie?

Welche Herausforderungen und Möglichkeiten sehen LehrerInnen beim Unterricht des Themas Blütenökologie?

Durch die Bearbeitung der Forschungsfragen mit Hilfe von Interviews und einer Aufgabenstellung werden in weiterer Folge auch Unterrichtskonzepte zum Thema beleuchtet: Probleme und Herausforderungen, aber auch Verbesserungsvorschläge und Möglichkeiten werden analysiert. Die LehrerInnenperspektive, das Fachwissen und die Auswirkungen von Interesse, Vorstellungen, Werthaltungen und Emotionen auf die SchülerInnen werden ebenso beleuchtet. Auch der bewusste Umgang mit SchülerInnenvorstellungen bzw. die Erhebung dieser Vorstellungen wird thematisiert.

4. Ergebnisse

4.1. Zeitpunkt und Umfang

In dieser Kategorie werden die Aussagen zum Zeitpunkt des Unterrichts der Fortpflanzung bei Pflanzen und die verwendeten Unterrichtsstunden für dieses Thema eingeordnet. Dabei zeigt sich beim Unterrichtszeitpunkt eine Spannweite von der Volksschule bis zum Wahlpflichtfach in der Oberstufe.

Volksschule:

Dabei gab das Interviewset der KPH-Studentinnen als Zeitpunkt des Unterrichtens die Volksschule an, es wurden aber unterschiedliche Schulstufen vorgeschlagen. Eine Studentin würde das Thema zwar erst in der Sekundarstufe 1 unterrichten, gab aber auf Nachfrage an, es auch in der vierten Klasse Volksschule anzusprechen (KPH 3, 3-7). Ebenso behauptete die zweite Studentin einen Zeitpunkt in der dritten oder vierten Klasse Volksschule zu wählen. Die dritte KPH-Studentin sieht hingegen die Möglichkeit das Thema in allen Schulstufen einfließen zu lassen:

„Ich denke, dass die Fortpflanzung bei Pflanzen in jeder Schulstufe Thema sein kann und ich es den Schülern einfach auf verschiedenen Niveaus näher bringen würde. Also von der ersten bis zur vierten Klasse Volksschule, wenn es halt Thema ist bei den Kindern.“ (KPH 1, 3-8)

Dabei erwähnt sie auch einen aufbauenden Unterricht, welcher die Kenntnisse der SchülerInnen aus den vorherigen Klassen miteinbezieht (KPH 1, 9-21).

Unterstufe:

Sieben der neun befragten Personen sagten im Interview, dass sie das Thema „Fortpflanzung bei Pflanzen“ in der Unterstufe unterrichten würden. Dabei bezogen sich besonders die Lehrpersonen auf die Reihenfolge der Themen im Lehrplan:

„Ich weiß jetzt nicht auswendig wann es im Lehrplan steht, ob noch in der ersten Klasse oder erst in der zweiten.“ (Lehrer 3, 239-277) ⁵⁴

„Also ich mache da nur das Allgemeine, die Einleitung zu den Pflanzen. Weil das eben im ersten Jahr sehr viel Stoff ist und da macht man vor allem den Menschen und die Wirbeltiere und dann ist oft sehr wenig Zeit. Und im zweiten Jahr mach ich es dann auch gleich am Anfang, weil da beginnt es nämlich mit dem Wald.“ (Lehrer 2, 8-30)

⁵⁴ Anm.: Hier meint der Lehrer die fünfte bzw. sechste Schulstufe.

Wenn es um den genauen Zeitpunkt des Unterrichtens geht, wurden alle Klassen der Unterstufe mindestens einmal genannt. Hauptfokus lag auf der zweiten Klasse, doch besonders ein Lehrer verortete das Themengebiet in jeder Schulstufe der Sekundarstufe 1 (Lehrer 2, 8-30 und 58-83).

Die befragten StudentInnen gaben ebenso an die Fortpflanzung bei Pflanzen künftig in der Unterstufe unterrichten zu wollen (Uni 1, 3-6; Uni 2, 3-7; Uni 3, 3-8).

Oberstufe

Alle befragten StudentInnen und LehrerInnen gaben aber auch an das Thema in der Oberstufe zu behandeln bzw. behandeln zu wollen. Beispielsweise erklärt eine Studentin:

„Die Fortpflanzung bei Pflanzen würde ich in der zweiten Klasse unterrichten, aber nicht so detailliert. Also in der Oberstufe detaillierter und in der Unterstufe auf jeden Fall am Anfang schon.“ (Uni 2, 3-7)

Die Lehrpersonen spezifizieren dies und meinen, dass sie das Thema in der Oberstufe im Zuge der Evolution und Koevolution unterrichten (Lehrerin 1, 5-12 und 51-72) bzw. das Thema vertiefen (Lehrer 2, 8-30).

Eine Lehrkraft erklärt, die Details des Themas (Blütenorgane und doppelte Befruchtung) nur im Wahlpflichtfach durchzunehmen (Lehrer 3, 131-144 und 145-148).

4.1.1. *Verwendete Schulstunden*

Die Anzahl der verwendeten Schulstunden variiert sehr stark zwischen den befragten Personen und hängt direkt mit den Vorstellungen der unterrichteten Konzepte und Prozesse zusammen. Dabei erreichten die Angaben eine Bandbreite von einer Stunde (Lehrer 2, 31-41) bis zu einem Drittel des Semesters (Uni 2, 8-14). Besonders die befragten UniversitätsstudentInnen machten die Anzahl der Unterrichtsstunden vom Inhalt abhängig:

„Es kommt halt drauf an ob ich es in der Unterstufe grob mache, wie es generell funktioniert oder ob ich konkret Sachen wie Anemochorie usw. durchmache.“ (Uni 1, 7-18)

Aber auch das Verständnis der SchülerInnen beeinflusst bei einer befragten Person die Stundenanzahl (Uni 3, 9-13).

Die LehrerInnen hingegen bearbeiten das Thema mit ihren SchülerInnen, bis auf eine Ausnahme, in ein bis zwei Stunden. Eine Begründung dafür ist die Tatsache, dass „[...]das Grundprinzip [...] ja schnell verstanden [ist] [...]“ (Lehrerin 1, 13-33). Andererseits konzentriert sich eine Lehrperson „[...] da immer auf andere Teile, die wichtiger sind“, gibt aber keine

genaueren Informationen darüber (Lehrer 2, 31-41). Ausnahme ist Lehrer 3, welcher das Thema im Wahlpflichtfach zwar sehr ausführlich in sechs Stunden behandelt, aber für den Regelunterricht keine genauen Angaben macht (Lehrer 3, 15-27).

Lehrer 2 gibt hier bereits an, dass er die aufgebrachten Unterrichtseinheiten von der Relevanz, Darstellung und Aufbereitung des Themas in den Schulbüchern abhängig macht.

„Ich weiß nicht warum, aber es ist oft nur sehr kurz in den Schulbüchern drinnen und selber denkt man sich dann auch nicht so viel dabei. Also man übernimmt das dann von den Schulbüchern.“ (Lehrer 2, 31-41)

4.2. Interesse

4.2.1. Interesse von SchülerInnen

Das Interesse von SchülerInnen am Thema „Fortpflanzung bei Pflanzen“ wird von den Befragten durchschnittlich als gering bezeichnet (acht von neun Befragten). Ausnahme ist eine Studentin der Universität Wien, welche das Interesse der Lernenden in der Unterstufe als hoch einschätzt:

„Also auf einer Skala von Eins bis Zehn ist es [das Interesse] in der Unterstufe sicher bei Sieben.“ (Uni 2, 15-22)

Dabei erklärt diese Befragte aber auch, dass das Interesse in der Oberstufe abnehmen wird (Uni 2, 15-22). Eine andere Studentin wies auf den Unterschied im Interesse zwischen den Geschlechtern hin, dieses sei bei Mädchen höher als bei Burschen, wenn es um das Thema „Fortpflanzung bei Pflanzen“ geht (KPH 3, 12-16). Dies bestätigte auch ein befragter Lehrer:

„Ich merke, dass die Mädchen mehr Interesse haben an Pflanzen, als die Jungs. Die Jungs sagen „Wir wollen eher Tiere und Bewegung und Pflanzen sind ja nicht so auffällig und das ist nicht so spannend““. (Lehrer 2, 42-57)

Die angegebenen Gründe für dieses geringe Interesse unterscheiden sich bei den Interviewten sehr stark, dabei lassen sich die Theorien der StudentInnen und LehrerInnen in einige Motive zusammenfassen. Eine Vorstellung über das Interesse ist, dass Tiere für SchülerInnen interessanter sind und sie somit schwerer für die Fortpflanzung bei Pflanzen zu begeistern sind (Uni 2, 15-22; Lehrer 2, 42-57).

„Pflanzen sind in den Augen der Kinder nicht zum Streicheln gedacht und nicht zum Spielen und daher ist das Interesse nicht so groß.“ (Lehrer 3, 156-170)

Diese Gewichtung der unterschiedlichen Domänen zeigt sich auch in der Kategorie „Interesse von Lehrpersonen“.

Ein anderes angesprochenes Motiv, welches das geringe Interesse der SchülerInnen erklären könnte, ist der fehlende Alltagsbezug. Dabei gibt eine Studentin der KPH an, *„dass das Thema die Lebenswirklichkeit der SchülerInnen jetzt nicht so stark prägt [...] und dass es bei vielen sehr weit weg ist vom Alltag.“* (KPH 1, 156-170) Diesen fehlenden Alltagsbezug der Lernenden erklärt eine Lehrerin folgendermaßen:

„Ich denke, es mag damit zusammen hängen, dass wir jetzt hier in der Stadt sind und dass ich wirklich bei vielen Kindern und Jugendlichen beobachte, dass sie zu wenig Naturbezug haben. [...] Die Eltern sollte man schon auch ein bisschen in die Pflicht nehmen und das beginnt bitte schon beim Vorschulalter, also dass sie auch mal eine Blume zeigen und sagen "Schau mal, was ist das?" und so weiter.“ (Lehrerin 1, 294-310)

Ein befragter Lehrer zieht beim Thema Interesse von SchülerInnen bereits Verbindungen zur unterrichtenden Lehrperson und deren Engagement und Interesse:

„Aber das Gesamtinteresse ist bei dem eigentlich eher zurückhaltend, aber das liegt vielleicht oft daran, dass die Lehrer das weniger verkaufen.“ (Lehrer 2, 42-57)

Weiteren Einfluss auf das Interesse von SchülerInnen, haben laut Lehrer 2 auch die dominanten SchülerInnen, welche die Klassendynamik prägen und somit das Klasseninteresse mitsteuern. (Lehrer 2, 42-57)

Das Thema „Interesse von SchülerInnen“ ist ebenso relevant in den Kategorien „Aufbereitung der Thematik“ und „Herausforderungen im Unterricht“.

4.2.2. Interesse von LehrerInnen

Die Einschätzung des eigenen Interesses am Thema „Fortpflanzung bei Pflanzen“ fiel, mit Ausnahme zweier KPH-Studentinnen (KPH 2, 14-15; KPH 3 17-18), mittel bis hoch aus. Dabei wurde als ein Grund für dieses Interesse die Ausbildung und damit verbunden das gesteigerte Wissen und die Begeisterung am Thema erwähnt (Lehrer 1, 34-50; Lehrer 2, 58-83). Andererseits gaben die Befragten an, durch ihre Hobbies Interesse entwickelt zu haben, hier wurden sowohl die Gartenarbeit (KPH 1, 29-33; Uni 2, 23-30) als auch die Imkerei (Lehrer 3, 31-41) erwähnt.

Wie zuvor bei den Einschätzungen über das Interesse der SchülerInnen, zeigt sich auch bei einigen befragten Lehrpersonen und StudentInnen ein größeres Interesse an der Zoologie:

„Die Tiere sind interessanter. Ja in dem Fall, also bei der Fortpflanzung finde ich die Tiere schon interessanter als die Pflanzen.“ (UNI 2, 23-30)

Doch auch die Geschlechterunterschiede werden wieder thematisiert:

„Bei uns gibt es auch viele weibliche Professoren in Biologie und ich glaube die sehen es ganz anders. Die sagen vielleicht „Ja ich liebe die Pflanzen.“ Weil manche machen sehr viel mit Kräutern und dem Garten. Und ich glaube, das ist auch der persönliche Zugang zur Natur und ich denke mal, ich bin eher dieser Stereotyp Mann „Ja Tiere geil und Pflanzen ja auch.“ Aber das Interesse ist schon auch da.“ (Lehrer 2, 465-503)

Das LehrerInneninteresse am Thema „Fortpflanzung bei Pflanzen“ ist im Vergleich zum Interesse von SchülerInnen höher und wird durch Ausbildung und Hobbys beeinflusst, ist aber dennoch zwischen den befragten Personen unterschiedlich groß. Der Einfluss des persönlichen Interesses der Lehrperson auf die Unterrichtsgestaltung und Präsentation des Themas wird im Kapitel „Diskussion“ behandelt.

4.3. Methodik

Diese Oberkategorie beinhaltet alle Informationen der Befragten, welche die Unterrichtsgestaltung betreffen. Die unterschiedlichen Herangehensweisen zur Aufbereitung des Themas werden zuerst dargestellt, hierzu zählen allgemeine Unterrichtskonzepte, spezielle Abhängigkeiten oder Voraussetzungen. Aus dem großen Pool der Methoden werden anschließend das Schulbuch und das Anschauungsmaterial genauer betrachtet, da es bei diesen Methoden unterschiedliche Einsatzmöglichkeiten gibt. Doch auch die anderen erwähnten Methoden werden angeführt und die Verwendung, so weit bekannt, angegeben.

4.3.1. Aufbereitung der Thematik

Bei der Frage nach der Herangehensweise an das Thema „Fortpflanzung bei Pflanzen“ wurde besonders bei den StudentInnen der KPH und der Universität deutlich, für wie komplex das Thema gehalten wird (vgl. Kategorie „Herausforderungen im Unterricht“). Die angehenden Volksschullehrerinnen gaben an, das Thema zwar unterrichten zu wollen, sie sagten aber auch, dass die weiterführenden Schulen für diesen Bereich verantwortlich seien:

„Ich würde das Thema nicht ganz im Detail behandeln, weil das kommt dann eh im Gymnasium.“ (KPH 2, 51-59)

„Also ich würde das Thema im Unterricht nicht recht groß ausdehnen, weil ich glaube, dass sie das eh dann in der Hauptschule zu genüge machen.“ (KPH 3, 54-61)

Ein weiterer wichtiger Punkt bei beiden StudentInnen-Sets war die altersadäquate Aufbereitung des Themas im Unterricht, denn auch die angehenden BiologielehrerInnen an der Universität differenzierten bei der Unterrichtsplanung zwischen Unter- und Oberstufe (Uni 1, 95-104). Dabei wurde auch der aufbauende Charakter des Themas angesprochen:

„Der Vorteil ist, du kannst, je älter sie sind, viel mehr in die Tiefe gehen und viel mehr Sachen anbieten. Also ein aufbauendes Thema.“ (Uni 2, 150-159)

Interessant ist dabei, dass keine befragte Lehrperson davon sprach das Thema besonders einfach aufzubereiten oder die Komplexität des Themas auf unterschiedliche Schulstufen anzupassen.

Einen besonderen Fokus bei den Unterrichtskonzepten legten fast alle Befragten auf das selbstständige Arbeiten der SchülerInnen und damit verbunden auf Versuche, forschendes Lernen und die aktive Mitarbeit der Lernenden. Beispiele aus den Interviews für selbstständiges Arbeiten von SchülerInnen sind das Zerlegen und Anschauen von Blüten (KPH 1, 49-57; KPH 2, 101-106; Uni 1, 161-172; Uni 2, 54-59, 60-69), interaktive Modelle (KPH 1, 169-188) oder selbstständiges Erarbeiten der Inhalte mit dem Schulbuch und Arbeitsblättern (Uni 1, 27-42, 69-77; Lehrer 2, 42-47).

Laut zwei befragten Personen hat der Standort der Schule ebenso Einfluss auf die Unterrichtsgestaltung und Unterrichtskonzepte. Eine KPH-Studentin erwähnt dies im Zusammenhang mit der Relevanz des Themas im Unterricht:

„Also es kommt auch darauf an, wo liegt die Schule. Wenn ich jetzt in einer Dorfschule bin, die mitten im Grünen liegt, dann eröffnet sich das Thema natürlich auch noch einmal viel einfacher, als wenn ich jetzt in einer Stadtschule bin, wo überall nur Beton rund herum ist. Also es kommt sicher auch darauf an, wie man den Zugang wählt.“ (KPH 1, 136-153)

Ein Lehrer erklärt, dass seine Wahl des Anschauungsmaterials vom Standort der Schule abhängt und er jene Pflanzenarten bevorzugt, welche sich in unmittelbarer Nähe befinden (Lehrer 3, 59-73, 74-92).

Fünf der neun befragten Personen gaben als weiteren, den Unterricht beeinflussenden Faktor das Interesse der SchülerInnen an. KPH-Studentin 1 erklärt, dass die SchülerInnen mit ihren Fragen den Unterricht mitgestalten können und somit mitentscheiden, wie detailliert das

Thema behandelt wird (KPH 1, 82-100, 114-120). Ein Student der Universität beurteilt den Einfluss in umgekehrter Weise:

„Wenn ich jetzt aber merke, dass nicht einmal ansatzweise Interesse von den Schülern da ist, kann man vielleicht das Thema ein bisschen abkürzen und ein anderes mehr ausbauen [...]“ (Uni 1, 95-104)

Laut Studentin 2 der Universität könnte das Interesse der SchülerInnen aber auch Einfluss auf die verwendeten Methoden haben und deutet eine Abhängigkeit der Methodenvielfalt vom Verhalten der SchülerInnen an (Uni 2, 160-168).

Zwei der befragten Lehrpersonen können sich ebenso wie die StudentInnen vorstellen, dass das SchülerInneninteresse Einfluss auf die Unterrichtsgestaltung hat. Dabei erklärt Lehrer 2, es sei oft einfacher sich an den Vorlieben der SchülerInnen zu orientieren:

„Aber es kann natürlich auch sein, dass der Lehrer dann mitgeht mit den Interessen der Schüler. Das macht man dann auch oft. Und wenn dir die Schüler einfach kein Interesse zeigen und du das Gefühl hast, naja es ist eh besprochen worden und es ist eigentlich eh gemacht worden, dann tust du sie nicht extra quälen. Also gerade in der ersten Klasse machst du es dann eher kurz.“ (Lehrer 2, 362-404)

Diesen Hinweis auf die Unterstufe und das fehlende Interesse der Lernenden an der Botanik, gibt auch Lehrer 3:

„Man muss halt irgendwelche Abstriche machen und nachdem die Schüler, vor allem in der Unterstufe, eher Zugänge zu den Tieren haben wird das [die Blütenökologie] etwas nachlässig bzw. vielfach gar nicht gemacht.“ (Lehrer 3, 156-170)

4.3.2. Einsatz des Schulbuchs

Mit nur einer Ausnahme (KPH 3, 37-42) würden alle Befragten das Schulbuch im Unterricht benutzen. Dabei erklären allerdings drei Interviewte, dass die Güte des Schulbuchs entscheidend sei und sich kein allgemeines Urteil geben ließe (KPH 1, 58-62; Uni 1, 69-77; Lehrer 2, 170-181). Lehrerin 1 erklärt, dass die Schule, in welcher sie unterrichtet, schon seit einigen Jahren keine Schulbücher mehr an die SchülerInnen verbebe, die Schulbücher jedoch in Klassenstärke im Biologiesaal vorhanden seien und von ihr in die Unterrichtsplanung mit einbezogen werden. (Lehrerin 1, 153-172)

Die Verwendung des Schulbuches wird im Folgenden in die didaktischen Prozesse „Einführung“, „Erarbeitung“ und „Ergebnissicherung“ eingeteilt.

Im Zusammenhang mit einer Einführung in das Themengebiet „Fortpflanzung bei Pflanzen“ wird das Schulbuch von zwei Befragten erwähnt (Uni 3, 49-52; Lehrer 2, 170-181). Dabei verwenden diese zwei Befragten das Schulbuch nicht ausschließlich zum Einstieg, sondern auch für andere Bereiche des Unterrichts.

Das Schulbuch wird von einer Universitätsstudentin (Uni 2, 54-59) und zwei Lehrkräften (Lehrerin 1, 153-172; Lehrer 2, 170-181) mit der Erarbeitung des Themas in Verbindung gebracht. Dabei spielen vor allem die wissenschaftlichen Texte und Abbildungen eine Rolle.

Am häufigsten wird das Schulbuch im Bereich der Ergebnissicherung angeführt. Übungen, Kreuzworträtsel und Quiz werden besonders von den KPH-Studentinnen (KPH 1, 58-62; KPH 2, 34-39) und den Lehrpersonen (Lehrer 2, 170-181; Lehrer 3, 93-103) bevorzugt. Lehrer 3 gibt an:

„Selbstverständlich verwende ich das Schulbuch, Bio@School. Ich verwende es bei Allem, nicht nur bei den Blüten, ich nehme das nicht als unnötigen Ballast.“ (Lehrer 3, 93-103)

Zusammenfassend schrecken die erfahrenen Lehrpersonen weniger vor der Verwendung des Schulbuchs zurück, als Studentinnen der KPH und Universität. Besonders Lehrer 2 orientiert sich nicht nur in einzelnen Unterrichtsphasen an dem Buch, sondern erklärt, er verwendet das Buch „[...] *eigentlich sehr klassisch. Ich folge da eigentlich dem Buch.*“ (Lehrer 2, 84-125)

4.3.3. Anschauungsmaterial

Bei der Verwendung von Anschauungsmaterial als Methode im Unterricht wird nachfolgend zwischen Pflanzen und Tieren unterschieden, da beide Domänen beim Thema „Fortpflanzung bei Pflanzen“ eine Rolle spielen, jedoch unterschiedlich von den Befragten angesprochen werden.

Beim Unterrichten des Themas können Pflanzen und Tiere sowohl am Naturstandort besichtigt und beobachtet werden, aber auch im Klassenzimmer seziert und betrachtet werden. Hierbei gibt es viele verschiedene methodische Möglichkeiten, welche bei den Befragten dementsprechend stark variieren. Gemeinsam haben aber alle Interviewten, dass sie den Einsatz von Anschauungsmaterial als notwendig und wichtig erachten. Die verschiedenen Anwendungsmöglichkeiten und die erwähnten Beispiele werden im Folgenden behandelt.

Pflanzen

Das pflanzliche Anschauungsmaterial spielt besonders bei der Einleitung in das Thema eine große Rolle, da hier die Blütenorgane besprochen werden. Dies spricht eine Lehrerin ganz explizit an:

„Das pflanzliche Anschauungsmaterial verwende ich sicherlich in der Einleitung, in der ersten Klasse. Wenn sie den Aufbau kennen lernen, weil da sollen sie ‚Hands on‘ Da gehört das Haptische dazu, da sollen sie das wirklich einmal gesehen haben und vor allem einmal lernen, die Augen aufzumachen und Dinge wahrzunehmen.“ (Lehrerin 1, 120-152)

Mit Ausnahme einer Universitätsstudentin gaben alle Befragten an, mit den SchülerInnen eine Blüte zu sezieren und die einzelnen Blütenorgane zu besprechen, sodass die Lernenden einen besseren Eindruck davon bekommen. In diesem Zusammenhang werden die Lilie (KPH 2, 40-46), das Schneeglöckchen (Lehrerin 1, 51-72; Lehrer 3, 59-73) und die Tulpe (Lehrerin 1, 73-93; Lehrer 2, 143-170) genannt. Dabei werden besonders bei Tulpe und Lilie die großen Blütenorgane hervorgehoben und damit die Verwendung begründet. Eine Lehrperson verbindet das Sezieren von Schneeglöckchen auch mit dem Unterrichten von wissenschaftlichen Arbeitsweisen:

„In der ersten Klasse habe ich immer Schneeglöckchen gehabt [...] und die haben wir sezirt. Und ich habe ihnen das gezeigt über den Overhead-Projektor, dass sie es abzeichnen können und wissen warum man perspektivisch zu zeichnen versucht, dann haben sie es eingeklebt.“ (Lehrer 3, 59-73)

Von den StudentInnen der Universität kam zwar ebenso der Vorschlag einer Sektion, jedoch wurden keine konkreten Pflanzenbeispiele dafür benannt. Eine Studentin schlägt allerdings vor, den SchülerInnen durch das Sezieren aufzuzeigen „[...] wie unterschiedlich die Pflanzen ausschauen“ (Uni 2, 60-69). Ein anderer Student erwähnt hierbei die Methodenabhängigkeit vom Interesse und Verhalten der Lernenden:

„Nur wenn es jetzt ums Sezieren konkret gehen würde, das würde halt von Klasse zu Klasse variieren, also mit manchen Klassen kann man das vielleicht eher machen als mit anderen.“ (Uni 1, 78-87)

Eine weitere Möglichkeit Pflanzenbeispiele in den Unterricht einzubinden ist, diese am Naturstandort zu untersuchen. Hier betonen vor allem die StudentInnen, wie wichtig sie den Zugang zur Natur und damit verbunden das selbstständige Beobachten der SchülerInnen empfinden. Um dies zu verdeutlichen gibt es zwei Beispiele aus den Interviews:

„Beim Unterrichten des Themas würde ich zuerst einmal raus gehen in den Schulgarten oder weiter weg, eben wenn die Zeit dafür passt, im Frühling, dass man was sieht. (KPH 3, 19-25)

„Auf jeden Fall pflanzliches Material selber beim Rausgehen suchen, um zu schauen was sie überhaupt für Pflanzen finden. Um herauszufinden wie unterschiedlich die Blütenorgane ausschauen.“ (Uni 2, 60-69)

Auch ein Lehrer gab an, mit den SchülerInnen in den Garten zu gehen und dort „Frühblüher“ zu „besprechen [...] ohne Abzupfen“ (Lehrer 3, 59-73).

Zwar erwähnt auch eine weitere Lehrkraft mit den SchülerInnen Lehrausgänge zu unternehmen, hierbei wird jedoch nicht direkt auf das Untersuchen der Pflanzen eingegangen (Lehrerin 1, 120-152).

Das Beobachten von Pflanzen am Naturstandort wird dabei von einigen Befragten als Einstieg in das Thema betrachtet, sodass „[...] die Kinder mehr bei der Sache, interessierter [sind], als wenn das nur im Buch ist.“ (KPH 3, 19-25)

Während des Unterrichts beim Thema „Fortpflanzung bei Pflanzen“ würden alle Befragten Anschauungsmaterial verwenden, wobei sich die Umsetzung unterscheidet. Welche Pflanzen dabei behandelt und besprochen werden und aus welchen Gründen sie gewählt werden bzw. welche Aspekte und Prozesse des Themas damit erarbeitet werden, soll nun gezeigt werden. Wie bereits zuvor beschrieben werden vor allem Lilie, Tulpe und Schneeglöckchen im Zusammenhang mit einer Sektion und dem Untersuchen der Blütenorgane erwähnt. Neben diesen bekannten Pflanzenbeispielen werden aber auch folgende Pflanzen und Diasporen genannt:

- Löwenzahn (KPH 1, 82-100; Uni 2, 37-47; Lehrer 2, 143-170)
- Gänseblümchen (Uni 2, 37-47; Lehrer 2, 143-170; Lehrer 3, 74-92)
- Sonnenblume (KPH 1, 63-71)
- Ragwurz (Lehrerin 1, 73-93)
- Berberitze (Lehrer 3, 74-92)
- Wiesensalbei (Lehrer 3, 74-92)
- Apfelbaum (Lehrerin 1, 51-72)
- Tanne (Uni 1, 43-59)
- Eibe (Lehrerin 1, 94-108)
- Spritzgurke (Lehrerin 1, 94-108)
- Nacktsamer (Lehrerin 1, 94-108)

- Bedecktsamer (Lehrerin 1, 94-108)
- Nadelbäume (Lehrerin 1, 94-108)

Diasporen

- Avocado (Lehrerin 1, 202-219)
- Apfel (KPH 1, 63-71, 154-159; Lehrerin 1, 202-219)
- Erdnuss (Lehrerin 1, 202-129)
- Paprika (Lehrer 2, 115-130)
- Banane (Lehrer 2, 115-130)
- Ananas (Lehrer 2, 115-130)
- Traube (Lehrer 2, 115-130)
- Gurke (Lehrer 2, 115-130)

Anderes

- Asexuelle Vermehrung durch Kartoffel (KPH 1, 154-159; Uni 3, 31-44)

Es gibt unterschiedliche Gründe für die Verwendung dieser Pflanzen, Pflanzenteile und Diasporen. Einerseits wird die Auswahl vom Alltag der SchülerInnen beeinflusst:

„Bei den Beispielen würde ich ganz bekannte nehmen, die sie kennen. Den Löwenzahn zum Beispiel, das Gänseblümchen, die Tulpe, sowas in die Richtung. Wo sie dann selber hingehen können und sagen können „Hey ich weiß wie das funktioniert“.“ (Uni 2, 37-47)

Andererseits werden im Unterricht spezielle Aspekte oder Prozesse mit den Pflanzen veranschaulicht. Dabei werden die Prozesse Bestäubung, Samenausbreitung, asexuelle Fortpflanzung und Ko-Evolution erwähnt. Die unterschiedlichen Bestäubungsarten (Windbestäubung bei Tannen und Tierbestäubung bei Blütenpflanzen) werden zum Beispiel bei Universitätsstudent 1 angesprochen (Uni 1, 43-59). Aber auch Lehrer 3 weist mit Hilfe des Schlagbaummechanismus beim Wiesensalbei oder dem Klappmechanismus bei der Berberitze auf besondere Anpassungen von Pflanzen hinsichtlich der Bestäubung hin (Lehrer 3, 74-92).

Lehrerin 1 versucht in diesem Zusammenhang auch die Relevanz des Themas aufzuzeigen:

„Und da zeige ich ihnen auch gern, oder zumindest erzähle ich ihnen von dem Filmchen, wo man sieht wie die in China auf die Apfelbäume klettern und händisch die Apfelbäume bestäuben und dort wollen wir nicht landen.“ (Lehrerin 1, 51-72)

Die unterschiedlichen Varianten der Samenausbreitung werden besonders von Lehrerin 1 mit Beispielen untermauert. Hier versucht sie die Unterschiede zwischen Bedeckt- und Nacktsamern mit Beispielen zu erklären:

„Dass Bedecktsamer, sozusagen eine Schicht mehr haben mit der sie etwas anfangen können, um die Samen unter die Leute zu bringen, also Flugeinrichtungen basteln, Kletteinrichtungen basteln, schmackhafte Hüllen basteln [...]. Wobei manche Nacktsamer es auch schaffen, siehe Eibe. Oder zum Segeln natürlich auch diese Samen von den Nadelbäumen, die haben auch ihre netten Luftsäckchen. Also diese verschiedenen Verbreitungsarten, von wegen Klettfrucht und Schleuderfrucht, Spritzgurke.“ (Lehrerin 1, 94-108)

Die Diasporenausbreitung wird aber auch von anderen Befragten erwähnt und mit Beispielen aus dem Pflanzenreich erläutert. Dabei werden Apfel, Erdnuss, Avocado, Paprika, Banane, Traube, Gurke und Ananas genannt.

Ein weiterer Aspekt des Themas, welcher mit einem Beispiel erwähnt wird, ist die Ko-Evolution:

„Oder dann auch die verschiedenen Tricks, die sich Pflanzen einfallen lassen, wie Hummel-Ragwurz.“ (Lehrerin 1, 73-93)

Einige Male wurde auch die Kartoffel als Beispiel für asexuelle Vermehrung erwähnt:

„Ich würde verschiedene Beispiele für den Unterricht des Themas verwenden. Also für die Pflanzen auf jeden Fall eine Kartoffel zum Beispiel, die wird ja asexuell verbreitet.“ (Uni 3, 31-44)

Pflanzenbeispiele werden aber auch gesammelt und besprochen, um verschiedene Formen von Blütenständen zu erläutern (Sonnenblume – KPH 1, 63-71, Gänseblümchen – Lehrer 2, 143-170).

Tiere

Von jedem befragten Studenten und Lehrer, jeder befragten Studentin und Lehrerin wurde im Zuge des Gesprächs ein Tierbeispiel im Zusammenhang mit dem Unterrichten des Themas „Fortpflanzung bei Pflanzen“ genannt. Dabei wurde von allen neun InterviewpartnerInnen die Biene genannt (KPH 1, 42-48; KPH 2, 26-30; KPH 3, 26-31; Uni 1, 43-59; Uni 2, 37-47; Uni 3, 31-44; Lehrerin 1, 51-72; Lehrer 2, 58-83; Lehrer 3, 74-92). Es wurde nicht auf Gattung oder Art eingegangen. Neben der Funktion als Bestäuber, wurde aber auch das Bienensterben und die nahenden Folgen davon angesprochen, wie dieses Beispiel zeigt:

„Ein Beispiel für ein Tier wäre zum Beispiel die Biene. Ja also die Biene alleine ist ja schon aus aktuellem Anlass, wie Bienensterben und Bienenerhalten, ein sehr wichtiges Thema, es liegt mir auch persönlich am Herzen, deshalb würd ich es bestimmt über die Biene machen.“ (KPH 1, 42-48)

Lehrperson 3 erwähnt als Hobbyimker in diesem Zusammenhang auch einen Lehrausgang zu den betreuten Bienenvölkern. (Lehrer 3, 74-92)

Neben den Bienen werden aber auch andere Tiergruppen mit ihrer bestäubenden Funktion erwähnt:

- Schmetterling (Uni 1, 43-59; Uni 2, 37-47)
- Hummel (Lehrerin 1, 73-93; Lehrer 3, 74-92)
- Insekten (Uni 3, 31-44)
- Fliege (Lehrerin 1, 73-93)

4.3.4. Sonstige Unterrichtsmethoden und –konzepte

Neben der Verwendung des Schulbuchs und tierischen und pflanzlichen Anschauungsmaterial, werden von den befragten StudentInnen und LehrerInnen auch andere Methoden genannt, welche in ein Unterrichtskonzept zum Thema „Fortpflanzung bei Pflanzen“ integriert werden. Dazu zählen technische Hilfsmittel wie Computer, Overhead-Projektor, Modelle oder Bücher, aber auch unterschiedliche Erarbeitungsmethoden wie Arbeitsblätter, Filme, Abbildungen, Vorträge, Power-Point-Präsentationen oder eine Moodle-Plattform.

Besonders oft und mit nur zwei Ausnahmen (KPH 1 und Uni 3) wurde der Film als Unterrichtsmittel erwähnt, dabei spielen besonders Lehrfilme, welche den Prozess der Bestäubung und Befruchtung darstellen sollen, eine große Rolle. Auffallend oft wurde das Wort „Veranschaulichen“ von den StudentInnen benutzt, zwei Beispiele sollen dies verdeutlichen:

„Wenn es um Medien für den Unterricht geht würde ich eben den Fernseher nehmen, einen guten anschaulichen Film finden.“ (KPH 3, 32-36)

„Aber man kann da sicher ein kurzes Video herzeigen zur Veranschaulichung usw. [...]“ (Uni 1, 60-68)

Hier wird vor allem bei den Aussagen der KPH-Studentinnen ersichtlich, dass sie den SchülerInnen mit den Filmen einen Überblick über die Fortpflanzung von Pflanzen verschaffen wollen.

„[...] oder vielleicht auch einmal mit einem Film, wo man im Zeitraffer sieht wie sich die Pflanze entwickelt, wie sie befruchtet wird, wie dann halt die neue Pflanze entsteht. Damit man sich das wirklich vorstellen kann.“ (KPH 2, 16-25)

Die Lehrpersonen erklären ebenso, dass sie das Medium Film in ihre Unterrichtsplanungen einbauen (Lehrer 1, 109-119; Lehrer 2, 126-143; Lehrer 3, 104-109). Hier wird von der zweiten befragten Lehrkraft auch das Auswahlverfahren für die Filme erläutert:

„Und wenn es die Möglichkeit gibt das mit Filmen anzuschauen, dann schaue ich immer auch ob wir auf der Datenbank Lehrfilme haben. Weil das ist auch immer interessant dann vielleicht die Filme anzuschauen und zu überlegen, kann ich den Film verwenden. Lehrfilme sind oft sehr genau.“ (Lehrer 2, 182-199)

Dass die große Auswahl an Lehrfilmen im Internet nicht nur positiv ist, sondern auch ein Problem mit sich bringt, gibt Lehrer 3 im Interview an:

„Wir haben so viele, dass wir gar nicht wissen, wo wir anfangen sollen.“ (Lehrer 3, 104-109)

Alle weiteren Methoden und Medien wurden von den befragten Personen zwar nur in geringem Ausmaß erwähnt, werden hier aber dennoch wiedergegeben.

Als Unterrichtsmittel wurde in jedem Set von Befragten mindestens einmal das Modell genannt. KPH-Studentin 1 erwähnt ein interaktives Modell:

„[...] also ob es vielleicht Modelle gibt, wo man wirklich selber auch ein Pollenkorn sehen kann und da vielleicht wirklich als Kind irgendwie etwas aktiv machen kann. [...] Ja also interaktiv oder wo wirklich durch Handeln dieser Prozess nachgestellt werden kann, vielleicht selber auch etwas entwickeln. [...] Das sie selber irgendwie Bienen sein können und so.“ (KPH 1, 169-188)

Ebenso erwähnt eine Studentin der Universität das Modell zur Darstellung (Uni 2, 31-36). Bei den interviewten LehrerInnen gaben zwei an, Modelle im Unterricht einzusetzen. Lehrerin 1 bindet ein Modell einer Apfelblüte ein, um die Blütenorgane darzustellen und zeigt an diesem Modell auch die progame Phase und die Befruchtung:

„Also wir haben da ein schönes Modell und da haben wir das wunderschön mit dem Runterwachsen des Pollenschlauches.“ (Lehrerin 1, 357-380)

Auch Lehrer 2 erklärt die unterschiedlichen Blütenorgane und ihre Funktionen anhand eines Modells (Lehrer 2, 84-125, 126-143).

Die Verwendung von Arbeitsblättern im Unterricht beim Thema „Fortpflanzung bei Pflanzen“ wurde von fünf Personen erwähnt, wobei KPH-Studentin 1 angab, dass sie sich nicht vorstellen könne den Unterricht nur mit Arbeitsblättern zu bestreiten, da sie vermutet, es sei für das Verständnis des Themas nicht ausreichend (KPH 1, 169-188). Auch zwei der befragten Lehrpersonen erzählen, Arbeitsblätter im Unterricht zu verwenden (Lehrer 1, 109-119; Lehrer 2, 126-143).

Die Methode des Vortrags wurde nur von zwei StudentInnen der Universität genannt, dabei erklärte Student 1, er würde den SchülerInnen als Einführung in das Thema einen Vortrag halten (Uni 1, 27-42), gibt aber auch an, dass diese Methode nicht beliebt ist:

„Ich weiß, Frontalvortrag ist immer so ein bisschen verpönt, aber ich find in einem gewissen Ausmaß ist es nicht schlecht.“ (Uni 1, 161-172)

Auch Studentin 3 der Universität würde einen Vortrag zur Erarbeitung der Inhalte wählen (Uni 3, 22-30).

„Bilder zur Veranschaulichung“ (Uni 3, 45-48) werden von vier Befragten in die Unterrichtsgestaltung miteinbezogen. Lehrer 2 erklärt, dass Abbildungen besonders bei der doppelten Befruchtung sehr wichtig für das Verständnis sind (Lehrer 2, 504-532). Doch auch Arbeitsblätter mit Bildern, die von den SchülerInnen beschriftet werden sollen werden genannt (Uni 1, 27-42).

Lehrerin 1 und Lehrer 3 erzählen im Interview von der Verwendung der Moodle-Plattform, wodurch die SchülerInnen *„Unterlagen zur Verfügung gestellt bekommen“* (Lehrer 3, 48-58) oder *„es irgendein Quiz gibt, wo sie das Ergebnis dann hochladen müssen und das ist dann auch gleich die Bewertung“* (Lehrerin 1, 245-263). Diese Plattformen sind aber auch für die Lehrpersonen praktisch nutzbar, da hier Videos, Arbeitsblätter und Texte *„wirklich auf Klick abrufbar“* (Lehrerin 1, 109-119) sind. In der Schule von Lehrerin 1 ersetzt die Moodle-Plattform, gemeinsam mit einer kleinen Fachbibliothek im Biologie-Saal sogar das Schulbuch.

„Also wir haben ja sogenannte Labs, also das sind diese beiden Bio Säle, und dieser Bio Saal ist sozusagen unser Bio Lab und da haben wir so eine Mini-Bibliothek und da haben wir auch eben Schulbücher aufgelegt. Das heißt, wir können im Unterricht auch Schulbücher zum Exzerpieren verwenden, aber dadurch dass die Materialien sonst auch sehr reichlich auf der Moodle Plattform vorliegen, sparen wir uns das Schulbuch.“ (Lehrerin 1, 153-172)

Der Overhead-Projektor und die dazugehörigen Folien werden zwar von einer KPH-Studentin und einem Lehrer erwähnt, sollen aber verdeutlichen, dass dies nicht ausreichend ist für den Unterricht über die Fortpflanzung bei Pflanzen (KPH 1, 49-57; Lehrer 2, 126-143). Positiv hebt Lehrer 3 die Verwendung des Overhead-Projektors durch das Sezieren von Schneeglöckchen hervor, da dies für alle SchülerInnen sichtbar ist und sie es abzeichnen können (Lehrer 3, 59-73).

Abgesehen von der Verwendung des Schulbuchs, werden Bücher nur von einer KPH-Studentin in die Unterrichtsplanung eingebracht:

„Dann vielleicht auch mit Büchern, so Pflanzenbestimmungsbücher oder mit Büchern wo alle Pflanzen abgebildet sind.“ (KPH 3, 32-36)

Das Unterrichtsmittel „Power-Point-Präsentation“ wird nur von KPH-Studentin 1 in die Diskussion eingebracht:

„Ich glaube PowerPoint und Folien wären zu wenig, gerade in der Volksschule. Vor allem wenn sie das erste Mal damit in Kontakt kommen wäre es mir zu wenig. Es könnte vielleicht ganz gut passen, um ein Thema wieder aufzufrischen aber als ersten Kontakt wäre es nicht das Mittel meiner Wahl.“ (KPH 1, 49-57)

Die Methode des Stationenbetriebs wurde von einer Studentin als Unterrichtsmethode erwähnt (Uni 2, 31-36).

Ebenso einmal genannt wurden Zeitungsartikel („Wie oft haben Pflanzen Sex?“), welche das Interesse der SchülerInnen für das Thema „Fortpflanzung bei Pflanzen“ steigern sollen (Lehrerin 1, 13-33).

Eine weitere Methode wird von Lehrer 2 beschrieben. Dabei handelt es sich um „Bestäubungsspiele“ (Lehrer 2, 84-125), wie sie auch in der Arbeit von Mag. Lampert⁵⁵ vorgestellt werden.

Mikroskopie als Unterrichtsmethode wird nur von einer Lehrperson erwähnt:

⁵⁵ Vgl. LAMPERT 2012.

„Dann machen die Schüler halt eher wenig am Mikroskop, weil die sind zu faul, dass sie mühsam lange hineinschauen. Das schaut dann so aus: Ich richte das Präparat her, wenn sie es nicht selber können, sie schauen hinein und fotografieren es und zeichnen das Foto ab oder interpretieren dann das Foto. Wir haben außerdem eine schlechte Ausstattung, wir haben zu wenige Mikroskope für eine ganze Klasse. Im Wahlpflichtfach geht es gerade, da sind weniger Schüler.“ (Lehrer 3, 48-58)

Auch die selbstständige Erstellung von „Kurz-Quizes“ wird von diesem Lehrer angesprochen, da diese *„jetzt schon leicht zu kreieren“* sind (Lehrer 3, 42-47). Sie werden von ihm wie folgt im Unterricht eingesetzt:

„Das ist so ein kleines Quiz und dann können sie im Chor antworten oder Gruppen gegeneinander spielen und sie können schauen „Was ist das jetzt für eine Frucht?““ (Lehrer 3, 149-155)

Lehrer 2 erzählt im Interview von einer unkonventionellen Unterrichtsmethode, bei welcher StudentInnen der Universität das Thema mit den SchülerInnen durchführen und dabei Ausflüge in den Botanischen Garten durchführen (Lehrer 2, 362-404).

4.4. Unterrichtete Konzepte und Prozesse

In dieser Kategorie werden alle Aussagen der befragten LehrerInnen und StudentInnen dargestellt, welche den unterrichteten Inhalt beim Thema „Fortpflanzung bei Pflanzen“ betreffen. Um diesen Inhalt besser zu gliedern, wird eine Einteilung vorgenommen, die wie folgt lautet: „Aufbau der Blüte“, „Bestäubung“, „Befruchtung und progame Phase“, „Samenausbreitung“, „Asexuelle Fortpflanzung“, „Keimung und Wachstum“, „Infloreszenzen“ und „Ausgelassene Aspekte“. Bei dieser Auswertung wird nicht auf die Korrektheit der Aussagen eingegangen, da es sich hier lediglich um eine ausführliche Auflistung der unterrichteten Inhalte handeln soll.

4.4.1. Aufbau der Blüte

Alle InterviewpartnerInnen sprachen den Blütenaufbau und damit verbunden die Blütenorgane im Zusammenhang mit dem Unterricht an.

Das Set der KPH-StudentInnen gab an den Blütenbau zwar unterrichten zu wollen, dabei aber nicht zu sehr ins Detail zu gehen, sondern die Blütenteile mit Hilfe von Anschauungsmaterial, wie der Lilie (Vgl. Kategorie „Anschauungsmaterial“), zu zeigen (KPH 2, 26-30). Fachausdrücke

wie „Narbe“ werden von den angehenden Volksschullehrerinnen zwar angesprochen, finden aber nur im Unterricht von einer Befragten Platz:

„Und wenn ich Fachbegriffe mache, dann würde ich mir vielleicht nur ein oder zwei raussuchen und das vielleicht pro Schulstufe erweitern.“ (KPH 1, 82-100)

Diese Befragte erklärt auch, dass sie die Blütenteile in der zweiten oder dritten Klasse Volksschule mit den SchülerInnen behandeln würde, während die anderen KPH-Studentinnen keine Schulstufe angaben. Eine andere Studentin erklärt den „heruntergebrochenen“ Unterricht:

„Ich würde das Thema nicht ganz im Detail behandeln, weil das kommt dann eh im Gymnasium. Aber halt so in den Grundzügen, dass es eben Pollen gibt und dass die Pflanze einen Fruchtknoten hat und dass die Befruchtung stattfindet.“ (KPH 2, 51-59)

Wie schon die angehenden Volksschullehrerinnen, erwähnten auch die UniversitätsstudentInnen die Blütenorgane als einen wichtigen Aspekt des Themas „Fortpflanzung bei Pflanzen“:

„Die Blütenorgane würde ich auf keinen Fall weglassen, ohne die geht es nicht.“ (Uni 1, 132-133)

Eine Studentin spricht in diesem Zusammenhang auch die Variabilität des Blütenaufbaus an und will dies den SchülerInnen im Unterricht auch näher bringen (Uni 2, 60-69).

Männliche und Weibliche Bestandteile der Blüte und ihre Funktion werden in den Interviewsets der StudentInnen nur von einer KPH-Studentin (KPH 2, 51-59) und zwei UniversitätsstudentInnen (Uni 1, 7-18; Uni 3, 80-90) angesprochen. Aber auch hier wird darauf hingewiesen den Aufbau nur überblicksmäßig zu unterrichten:

„Ja ungefähr würd ich die Staubblätter und Fruchtblätter schon machen, wenn zum Beispiel würde ich erklären, dass der Pollen mit der Eizelle verschmilzt und keine genauen Details prüfen.“ (Uni 3, 80-90)

Auch das Set der Lehrpersonen verweist beim Unterricht der Blütenorgane auf das Sezieren einer Blüte (Tulpe, Schneeglöckchen), um damit die einzelnen Bestandteile ersichtlich zu machen (vgl. Kategorie „Anschauungsmaterial“). Lehrerin 1 erklärt, die Tulpe zu sezieren, damit die SchülerInnen „das Grundkonzept einer zwittrigen Blüte“ kennenlernen „[...] und dann kommen noch die Variationen, im Sinne von getrennt geschlechtlich und abgestimmt auf die Bestäuber“ (Lehrerin 1, 73-93). Auch die beiden anderen Lehrer erklären den Aufbau der Blüte mit Hilfe von Anschauungsmaterial, Modellen und Filmen zu unterrichten.

Lehrerin 1 geht sehr detailliert auf die „*funktionalen Gesichtspunkte*“ des Blütenaufbaus ein, indem sie die SchülerInnen dazu bringt über den optimalen Aufbau einer Blütenpflanze nachzudenken:

„Dann sage ich auch immer: "Okay, und jetzt stellt euch einmal vor, der Staub fliegt da in der Luft herum. Wie muss da die Narbe ausschauen, dass die was abkriegt?" Dann kommen sie darauf, eigentlich müsste die groß sein und gefächert und pickig, damit sie das einfangen kann.“ (Lehrerin 1, 73-93)

Lehrer 2 erwähnt ebenfalls die funktionale Seite der verschiedenen Blütenorgane (Lehrer 2, 273-285), erklärt aber auch, dass ihm der Unterschied zwischen Bedecktsamern und Nacktsamern sehr wichtig ist:

„Die wichtigsten Inhalte bei dem Thema sind mir die Zwitterigkeit der Blüte, die Nacktsamer und Bedecktsamer, also ob die Samenanlage frei ist oder nicht frei ist [...]“ (Lehrer 2, 200-209)

Männliche und Weibliche Bestandteile der Blüte spricht die Lehrerin 1 ebenso an und zieht dabei Parallelen zum Tierreich:

„Beim Unterrichten des Themas zeige ich zuerst einmal, dass es Teil der sexuellen Fortpflanzung ist, dass ihnen klar ist Pollen ist gleich zu setzen mit Spermien, Samenanlagen sind gleich zu setzen mit Eizellen.“ (Lehrerin 1, 202-219)

Da die Lehrperson angibt den Aufbau der Blüte in der Unterstufe zu unterrichten, verzichtet sie hierbei auf Fachausdrücke wie „Stamina“, es sei denn sie unterrichtet Biologie und Umweltkunde in Englisch, dann sei es „[...] *logischer Weise schon so, weil die englischen Bezeichnungen sind immer die Fachausdrücke.*“ (Lehrerin 1, 220-244)

Lehrer 2 und 3 geben an, dass sie Fachausdrücke und deutsche Begriffe mischen und beides im Unterricht verwenden (Lehrer 2, 262-272; Lehrer 3, 145-148).

Die Begriffe Kelch- und Kronblätter wurden von keinem der Befragten genannt, aber auch nicht ausgeschlossen, somit kann hier keine Aussage getroffen werden.

4.4.2. Bestäubung

Bei der Fortpflanzung bei Pflanzen spielt die Bestäubung eine bedeutende Rolle, hierzu zählen die verschiedenen Bestäubungsarten wie Selbstbestäubung und Fremdbestäubung, oder Windbestäubung und Tierbestäubung, aber auch die unterschiedlichen Tierarten, welche zur Gruppe der Bestäuber zählen.

Im Set der KPH-Studentinnen wird die Bestäubung zwar als wichtiger Prozess wahrgenommen (vgl. Arbeitsblätter), jedoch äußert sich nur eine Studentin dazu, das Thema im Unterricht zu behandeln:

„Dass es Erstens einmal verschiedene Möglichkeiten gibt, dass es verschiedene Formen gibt, dass es nicht nur die Insekten machen, sondern dass es auch durch den Wind passieren kann zum Beispiel.“ (KPH 1, 101-113)

Bei den StudentInnen der Universität wird die Bestäubung von allen drei Personen als unterrichtsrelevant beschrieben. Student 1 erklärt, neben den Bestäubungsarten und -mechanismen auch die Anpassungen zu unterrichten:

„Wichtige Aspekte und Prozesse sind für mich die Mechanismen der Bestäubung, welche es gibt und dass es da vielleicht irgendwelche Bestäubungsverhinderungen gibt, sei das jetzt ein chemischer Prozess etc. etc. Dass jetzt nicht alles von jedem bestäubt wird, bzw. das sich auch verschiedene Arten unter einander kreuzen können usw.“ (Uni 1, 105-115)

Den Prozess der Bestäubung erläutern aber auch die beiden anderen Studentinnen (Uni 2, 78-89; Uni 3, 31-44).

Bei den unterschiedlichen Bestäubungsarten wird die Tierbestäubung von Student 1 angesprochen, dabei geht er auch auf die Vorstellungen von SchülerInnen ein und die Subjektivierung von Unterrichtsinhalten:

„Am wichtigsten wäre mir dabei vielleicht einfach, dass jetzt nicht konkret die Pflanze will, dass die Biene kommt, weil vielleicht viele Schüler die Vorstellung haben. Die Pflanze hat ja keine Ahnung was passiert, die Pflanze ist die Pflanze. Und dass es da beispielsweise jetzt Zigtausend Millionen Pollen gibt und dass es so die Wahrscheinlichkeit erhöht, dass man bestäubt wird und nicht so, ich mach jetzt einen Pollen und der bestäubt jetzt eine andere Pflanze.“ (Uni 1, 116-123)

Die dritte befragte Studentin der Universität spricht auch über die Bestäubung durch den Wind (Uni 3, 31-44).

Die Relevanz dieses Aspekts wird sowohl von UniversitätsstudentInnen (Uni 1, 144-151) als auch von den Lehrpersonen (Lehrerin 1, 51-72) angesprochen.

Die meisten Aussagen zur Bestäubungsthematik finden sich bei den Interviews der LehrerInnen. Hier werden ebenso die unterschiedlichen Bestäubungsarten (Lehrer 3, 115-130), wie Tierbestäubung (Lehrerin 1, 51-72) und Windbestäubung (Lehrerin 1, 73-93; Lehrer 2, 143-170) angesprochen. Aber auch spezielle Anpassungen der Pflanzen an die jeweilige

Bestäubungsform, wie beispielsweise das „Hummel-Ragwurz“ Beispiel von Lehrerin 1 (Lehrerin 1, 73-93) oder:

„Oder dann das mit den Reusenfallen, dass die Fliegen erst raus kommen, wenn alles bestäubt ist, erst dann erschlaffen die Reusenhaare und dann kann ich raus gehen.“ (Lehrerin 1, 73-93)

Auch angesprochen wird die Vermittlung des Unterschieds zwischen Bestäubung und Befruchtung (Lehrerin 1, 202-219; 381-410; Lehrer 3, 205-228) und in weiterer Folge der Unterschied zwischen den Bestäubungsarten und den Arten der Samenausbreitung (Lehrer 1, 145-263). Lehrer 2 erklärt, dass er die Grundlagen der Bestäubung in der Unterstufe unterrichtet (Lehrer 2, 8-30) und dabei auch „Bestäubungsspiele“ einsetzt (Lehrer 2, 84-125). Als einzige Lehrperson sagt er aber, dass die Details der Bestäubung und Befruchtung erst in der Oberstufe unterrichtet werden (Lehrer 2, 84-125).

Als Bestäuber wird, wie bereits bei der Kategorie „Anschauungsmaterial – Tiere“ angeführt, vor allem auf die Biene verwiesen. Daneben werden auch Schmetterlinge, Fliegen und Hummeln von den Befragten genannt.

In diesem Zusammenhang wird wieder auf die Relevanz der Thematik hingewiesen (vgl. Kategorie „Relevanz“), aber auch die Ko-Evolution und spezielle Anpassungen an Bestäuber werden von Lehrerin 1 genannt (Lehrerin 1, 73-93) und Lehrer 3 erzählt von den Lehrausflügen zu seinen Bienenvölkern (Lehrer 3, 74-92).

4.4.3. Befruchtung und progame Phase

Diesen Bereich des Themas „Fortpflanzung bei Pflanzen“ erwähnen vor allem die Lehrpersonen. Bei den KPH-Studentinnen gibt es zwei Nennungen, diese beziehen sich aber hauptsächlich darauf den Begriff „Befruchtung“ einzubringen, nicht aber den Prozess ausführlich zu erklären (KPH 1, 82-100; KPH 2, 51-59).

Auch zwei StudentInnen der Universität bringen den Begriff „Befruchtung“ ins Spiel. Dabei gibt Studentin 2 an *„[...] sozusagen die ganze Prozedur von der Bestäubung zur Zygote, also wie das Ganze die Narbe herunter geht und sich das Ganze dann weiter entwickelt“* (Uni 2, 78-89) zu unterrichten. Studentin 3 sagt, sie würde *„[...] erklären, dass der Pollen mit der Eizelle verschmilzt [...]“* (Uni 3, 80-90).

Beim Set der Lehrpersonen wird der Prozess der progamen Phase und der Befruchtung ausführlicher erwähnt. Dabei wird auch auf die Ausbildung des Pollenschlauchs hingewiesen,

die doppelte Befruchtung kommt im Regelunterricht nicht vor (Lehrerin 1, 269-293; Lehrer 2, 126-143; Lehrer 3, 131-144); es sei denn, wie Lehrer 2 angibt, die SchülerInnen zeigen großes Interesse daran, dann wird auch die doppelte Befruchtung behandelt (Lehrer 2, 8-30). Sonst wird dieser Prozess von Lehrer 3 im Wahlpflichtfach in der Oberstufe (Lehrer 3, 131-144) unterrichtet.

„Kurz erwähne ich den Pollenschlauch und manchmal sage ich auch, dass es zwei vegetative und einen generativen Kern gibt, für die Interessierten, aber das lasse ich meisten weg. Pollenschlauch hin zur Samenanlage, dann kommt es zur Befruchtung und es bildet sich daraus der Same.“ (Lehrer 3, 131-144)

Lehrerin 1 erwähnt, sie zeige in diesem Zusammenhang immer ein Modell:

„Also wir haben da ein schönes Modell und da haben wir das wunderschön mit dem Runterwachsen des Pollenschlauches.“ (Lehrerin 1, 357-380)

Auch Lehrer 2 erzählt wie er versucht den SchülerInnen den Prozess durch einen Film näher zu bringen:

„Da gibt es immer so Lehrfilme, wo man diesen Prozess genau sieht, wo dann der Pollenschlauch runter wächst zum Fruchtknoten und wo das dann befruchtet wird. Also da zeige ich immer einen Film, weil das immer viel anschaulicher ist.“ (Lehrer 2, 126-143)

4.4.4. Samenausbreitung

Mit Ausnahme von zwei KPH-Studentinnen gaben alle Befragten an, die unterschiedlichen Arten der Diasporenausbreitung im Unterricht zu behandeln. Wobei KPH-Studentin 1 die Samenausbreitung nicht explizit ansprach, sondern auf die Bedeutung des Samens bei der Fortpflanzung anspielte:

„Ja also am wichtigsten ist mir [...], dass sie wissen wie sich Pflanzen fortpflanzen können. Dass es erstens die Samen gibt, dass es aber auch Knollen gibt.“ (KPH 1, 101-113)

Das Set der StudentInnen der Universität und der LehrerInnen erwähnen in diesem Zusammenhang die möglichen Verbreitungsarten der Samen (Uni 2, 78-89; Uni 3, 62-72; Lehrerin 1, 94-108; Lehrer 2, 200-209; Lehrer 3, 42-47). Hier geht speziell Student 1 auf die männlichen und weiblichen Zapfen ein (Uni 1, 43-59) und Studentin 2 spricht die Ausbreitung durch den Wind an (Uni 2, 31-44). Die Nacktsamer und ihr Unterschiede zu den Bedecktsamern lassen sich dann aber explizit bei den Lehrpersonen finden (Lehrerin 1, 94-108; Lehrer 2, 200-209). Lehrerin 1 erklärt dies sehr ausführlich im Gespräch:

„Und natürlich unterrichte ich auch die Verbreitung und die verschiedenen Verbreitungstechniken. Da versuche ich ihnen dann auch klar zu machen, was ist der evolutionäre Vorteil von Nacktsamern und Bedecktsamern. Dass Bedecktsamer, sozusagen, eine Schicht mehr haben mit der sie etwas anfangen können, um die Samen unter die Leute zu bringen, also Flugeinrichtungen basteln, Kletteinrichtungen basteln, schmackhafte Hüllen basteln, oder so etwas in der Art und Weise. Wobei manche Nacktsamer es auch schaffen, siehe Eibe. Oder zum Segeln natürlich auch diese Samen von den Nadelbäumen, die haben auch ihre netten Luftsäckchen. [...]Also diese verschiedenen Verbreitungsarten, von wegen Klettfrucht und Schleuderfrucht, Spritzgurke. Ich erzähle ihnen immer mit Begeisterung von der Spritzgurke, die ist wirklich super und eindrucksvoll.“ (Lehrerin 1, 94-108)

Universitätsstudent 1 erklärt beim Thema Diasporenausbreitung auch, er würde auf „Megasamen“ (Uni 1, 43-59) und die Ausscheidung von Samen durch Tiere (Uni 1, 105-115) eingehen, führt dies aber nicht weiter aus.

Für Lehrerin 1 ist es wichtig beim Unterrichten des Themas auf die Unterscheidung zwischen Bestäubung und Samenausbreitung (Lehrerin 1, 245-263) hinzuweisen:

„Manche bringen das sehr häufig durcheinander, die verschiedenen Tricks der Bestäubung und die verschiedenen Tricks der Samenausbreitung. Das wird oft in den Hirnen ein bisschen zusammengemanscht, also da versuche ich immer es auseinander zu halten.“ (Lehrerin 1, 245-263)

Im Unterricht wird von Lehrerin 1 in allen Schulstufen dann auch besonders darauf hingewiesen, dass *„[...] das was bei der Pflanze als Samen bezeichnet wird eigentlich ein Embryo ist.“* (Lehrerin 1, 202-219) Der Unterschied zwischen „pflanzlichen Samen“ und „tierischen Samen“ ist aber auch für Lehrperson 3 entscheidend und wird im Unterricht hervorgehoben:

„Dass der Same eine kleine Verbreitungseinheit ist und einen kleinen Embryo drinnen hat und mit den Fortpflanzungszellen der Tiere überhaupt nichts zu tun hat.“ (Lehrer 3, 205-228)

Lehrer 2 und Lehrer 3 geben an das Thema auch mit den Nutzpflanzen zu verbinden (Lehrer 2, 58-83; Lehrer 3, 188-204). Früchte im Sinne von Lebensmitteln werden besonders von Lehrerin 1 und Lehrer 3 hervorgehoben. Dabei versuchen beide auf den Alltag der SchülerInnen und bekannte Beispiele einzugehen. Lehrerin 1 erwähnt deshalb den Apfel- und Avocadokern, aber auch die Erdnuss (Lehrerin 1, 202-219) im Unterricht. Lehrer 3 versucht den SchülerInnen die Früchte durch *„die Biologie im Supermarkt“* näher zu bringen:

„Weil sie können sich nicht vorstellen, dass eine Paprika eine Beere ist oder sie können sich nicht vorstellen, dass eine Banane eine Beere ist, eine Ananas eine Sammelscheinfrucht ist. Also solche Sachen faszinieren, dass eine Gurke eine Beere ist. Also das eine Traube eine Beere ist, das ist okay. Solche Sachen bringe ich dann immer und dann machen wir immer einen Salat. Also ich mache die Früchte auch um die Relevanz aufzuzeigen, das Angewandte. Man sollte sich ein bisschen auskennen bei Früchten und was sich im Supermarkt finden lässt.“ (Lehrer 3, 115-130)

4.4.5. Asexuelle Fortpflanzung

Die asexuelle Fortpflanzung wird nur von drei InterviewpartnerInnen angesprochen. Dabei wird die Kartoffel mit ihren „Knollen“ von KPH-Studentin 1 (KPH 1, 101-113) erwähnt und die „Ausläufer“ von Universitätsstudentin 3 (Uni 3, 41-44) angesprochen. Lehrperson 2 erklärt: *„Gerade die Pflanzen haben auch so spannende Phänomene mit sexuelle, asexuelle Vermehrung oder die Zwitterigkeit.“* (Lehrer 2, 295-313) Diese bespricht der Lehrer allerdings erst in der Oberstufe mit den SchülerInnen, da es ihm zu kompliziert für die Unterstufe erscheint (Lehrer 2, 84-125).

4.4.6. Keimung und Wachstum

Zu diesem Aspekt der Fortpflanzung bei Pflanzen äußerten sich vier der Befragten, eine KPH-Studentin, eine Universitätsstudentin und zwei Lehrpersonen. Die KPH-Studentin und die Universitätsstudentin sagen dazu, sie würden auf den *„Kreislauf“* (KPH 2, 60-63) bzw. auf den *„Lebenszyklus“* (Uni 3, 62-72) der Pflanzen eingehen. Die angehende Volksschullehrerin würde hierbei auch erklären *„[...] wie er [der Samen] sich im Boden verhält, also dass er dann keimt und dass dann das Wachstum beginnt [...]“* (KPH 2, 60-63) Die beiden Lehrpersonen erklären zu diesem Bereich des Themas, dass sie die Keimung *„eher kurz“* mit den SchülerInnen besprechen (Lehrer 2, 210-217; Lehrer 3, 131-144).

4.4.7. Infloreszenzen

Die unterschiedlichen Blütenstandsformen werden nur von Lehrer 2 und Lehrer 3 angesprochen und diese beschränken sich in ihren Angaben auf die Korbbblütler, speziell auf das Gänseblümchen (Lehrer 2, 143-170; Lehrer 3, 74-92). Lehrer 2 erzählt:

„Dass die Blütenstände ganz unterschiedlich sind, das ist natürlich auch interessant und das bespreche ich dann auch immer.“ (Lehrer 2, 143-170)

4.4.8. Ausgelassene Aspekte

Diese Kategorie soll nicht dazu dienen, die Inhalte anzuführen, welche nicht von den Interviewten angesprochen werden, sondern erläutern, welche Inhalte von StudentInnen und LehrerInnen als irrelevant für den Unterricht empfunden werden.

KPH-Studentin 1 ist die einzige Befragte, die von sich aus nichts ausschließen würde, da sie sich nach den Fragen der SchülerInnen richten möchte (KPH 1, 114-120).

Die Antworten der anderen InterviewteilerInnen variieren hier sehr stark:

KPH-Studentin 3 würde *„keinen Querschnitt zeichnen lassen“* (KPH 3, 19-25) und *„keine Blume zeichnen und beschriften lassen“* (KPH 3, 76-79). Universitätsstudent 1 würde *„die evolutionäre Entwicklung“* weglassen (Uni 1, 124-131), während Studentin 2 die *„unterschiedlichen Lebenszyklen der Pflanzen“* als irrelevant empfindet (Uni 2, 90-101; 106-114). *„Fachausdrücke [...] wie Gymnospermium oder [...] Antheren“* (Uni 3, 80-90) werden von Studentin 3 als unwichtig empfunden.

KPH-Studentin 2 und Lehrerin 1 haben hier dieselbe Einstellung und würden *„die detaillierten Bereiche eher weglassen“* (KPH 2, 64-68) bzw. Aspekte wie „Endosperm“, „Nährgewebe“, „Pollensack“ oder „Embryosack“ (Lehrerin 1, 220-244; 269-293) nicht unterrichten.

„Die Details wie das genau ausschaut und was sich dann da unten drinnen abspielt, also ich glaube das darf man sich auch schenken. Oder? Also meinem Geschmack nach darf man sich das schenken.“ (Lehrerin 1, 381-410)

Lehrer 3 spricht ebenso davon die doppelte Befruchtung nicht im Regelunterricht zu behandeln und die Samenentwicklung nur sehr kurz oder gar nicht zu unterrichten (Lehrer 3, 131-144). Einen *„blinden Fleck“* gibt auch Lehrer 2 bei den Versuchen zur Keimung an:

„Da machen ja andere wirklich diese Keimversuche, das mache ich eher nicht. Da habe ich eher so einen blinden Fleck, aber jetzt wo wir darüber reden, vielleicht mache ich das. Aber das habe ich eher weggelassen und da gibt es wahrscheinlich so viele andere Themen auch, die ich weglasse. Ich mache jetzt eigentlich nur dieses Allgemeine.“ (Lehrer 2, 210-217)

Lehrerin 1 spricht einen anderen Aspekt an, sie erzählt den „Generationswechsel“ mit „Gametophyt“ und „Sporophyt“ nicht im Unterricht zu behandeln (Lehrerin 1, 257-380).

Lehrer 2 und Lehrer 3 weisen auch darauf hin, dass aus Zeitnot Themen abgekürzt oder ausgelassen werden (Lehrer 2, 8-30; Lehrer 3, 156-170).

„Aber wenn man jetzt unter dem Druck steht, weil man etwas weglassen muss, dann ist es üblicherweise die Botanik.“ (Lehrer 3, 156-170)

4.5. Fachinformationen

In dieser Kategorie werden die Aussagen der Befragten zusammengefasst, welche die Fachinformationen zum Thema „Fortpflanzung bei Pflanzen“ betreffen. Hierhinein fallen sowohl alle Informationen, welche notwendig sind um das Thema zu unterrichten, aber auch die Weiterbildung. Als Informationsquellen gibt es drei Unterkategorien: die Ausbildung (Wissen und Materialien), das Internet und Bücher (Sachbücher, Zeitschriften).

Die KPH-StudentInnen hatten kurz vor dem Interview einen Schwerpunkt mit dem Thema „Fortpflanzung bei Pflanzen“, wodurch bei ihnen und den StudentInnen der Universität die Ausbildung als Quelle für Fachinformationen besonders häufig erwähnt wurde (KPH 1, 72-81; KPH 2, 47-50; Uni 1, 88-94; Uni 2, 70-77; Uni 3, 59-61). Als einzige Lehrperson erzählt Lehrerin 1 davon „Grundinformationen“ noch aus der Ausbildungszeit zu wissen (Lehrerin 1, 173-201).

Sechs der neun Befragten erklärten Informationen zum Thema „Fortpflanzung bei Pflanzen“ auch aus dem Internet zu beziehen. Universitätsstudent 1 geht dabei auch auf einen wichtigen Aspekt ein:

„Und ich finde es eigentlich auch nicht schlimm, wenn man auch im Internet mal was nachschaut, man muss halt wissen wo und man sollte halt nicht alles unreflektiert übernehmen, aber im Prinzip sehe ich da nicht so ein Problem ehrlich gesagt.“ (Uni 1, 88-94)

KPH-Studentin 1 verwendet die Informationsquelle Internet vor allem zur Überprüfung des eigenen Wissens:

„Und für Sachen wo ich denke, dass ich einen Begriff davon habe, da schaue ich schon ab und zu auch im Internet. Also ob sich das mit meiner Meinung deckt, kann das richtig sein, was ich mir da denke.“ (KPH 1, 72-81)

Lehrer 2 und Lehrer 3 suchen im Internet nach Filmen für den Unterricht (Lehrer 2, 182-199; Lehrer 3, 104-109).

Mit nur einer Ausnahme (Universitätsstudent 1) verwenden alle Befragten Literatur für ihre Recherchen. Hier werden speziell die Werke von Neil A. Campbell und Jane B. Reece⁵⁶ (Uni 2, 70-77; Lehrer 2, 504-532) genannt, aber auch das Fachmagazin „Spektrum der Wissenschaft“⁵⁷ wird von Lehrerin 1 (Lehrerin 1, 173-201) und Lehrer 3 (Lehrer 3, 104-109) angesprochen. Lehrer 2 erzählt von seiner Auswahl an Literatur:

„Diesen Strasburger habe ich eigentlich nicht in Verwendung, der hat mich immer abgeschreckt weil der so dick ist. Und diese „Botanik“ von Pearson ist einerseits sehr dünn und andererseits schön farbig und modern aufbereitet, also das finde ich einfach ansprechend. Überhaupt alle Bücher von Pearson die es gibt, ob das Zoologie ist, Chemie, die habe ich alle zuhause, weil die verwende ich immer zum Nachschlagen.“ (Lehrer 2, 182-199)

Auch Lehrerin 1 erwähnt ein Werk: *„Ja der Strasburger, das ist dann wirklich schon Spezialwissen.“* (Lehrerin 1, 173-201)⁵⁸

Sach- und Lehrbücher werden von den Befragten zu Hause aufbewahrt (KPH 1, 72-81; Lehrer 2, 182-199), es werden aber auch Bibliotheken zur Recherche aufgesucht (KPH 3, 49-53).

Lehrerin 1 erzählt von der Ansammlung von Wissen durch die unterschiedlichsten Quellen:

„Die Fachinformationen zum Thema habe ich, weil man alt genug ist und man hat schon so viel darüber gelesen, gearbeitet. Also es sammelt sich an.“ (Lehrerin 1, 173-201)

4.6. Fokus und Ziele

Bei dieser induktiven Kategorie handelt es sich um besondere Aussagen der Befragten, welche darauf schließen lassen, worauf sie den Schwerpunkt des Unterrichts beim Thema „Fortpflanzung bei Pflanzen“ legen. Aber auch speziell angesprochene und betonte Unterrichtsprinzipien oder –methoden, Wissensbereiche oder Fachinhalte zählen hierzu. Durch dieses weitgestreute Feld ergibt sich eine Kategorie, die Aspekte des Themas Blütenökologie mit übergeordneten Unterrichtszielen verbindet.

Aus diesem Grund werden die Unterkategorien in zwei Gruppen eingeteilt: Inhalt und Lehrmethoden bzw. –prinzipien.

⁵⁶ Vgl. CAMPBELL, Neil A., et al., 2016: Biologie. 10. Aktualisierte Auflage. Halbergmoos: Pearson.

⁵⁷ Spektrum der Wissenschaft - Deutsche Ausgabe des Scientific American, Heidelberg.

⁵⁸ Eduard Strasburger als Begründer des Werks „Lehrbuch der Botanik für Hochschulen“.

Beginnend mit den Aussagen zum Inhalt wird weiter unterschieden in „Grundprinzipien der Fortpflanzung“, „Aufbau einer Blütenpflanze“, „Prozesse und Aspekte der Blütenökologie“, „Unterscheidung zwischen Prozessen“, „Diversität“ und „Evolutionsaspekte“.

Bei den Lehrmethoden und Prinzipien werden die Aussagen in die Bereiche „Methodenvielfalt“, „Alltagsbezug“, „Naturbezug“, und „SchülerInnenvorstellungen“ eingeteilt.

4.6.1. Fokus und Ziele: Inhalt

Grundprinzipien der Fortpflanzung

Die „Grundprinzipien der Fortpflanzung“ wurden von sieben der neun Befragten erwähnt (Ausnahme Uni 1 und Lehrer 3). Die StudentInnen nennen in diesem Zusammenhang Begriffe wie „*grober Überblick*“ (KPH 1, 101-113), „*Grundzüge*“ (KPH 2, 51-59) „*Light-Version*“ (Uni 2, 90-101), „*heruntergebrochen*“ (Uni 2, 90-101) oder „*Basiskenntnisse*“ (Uni 3, 62-72). Darunter verstehen die Befragten aber unterschiedliche Aspekte des Themas:

Für KPH-Studentin 1 zählt zu diesem „*groben Überblick*“ das Wissen über unterschiedliche Fortpflanzungsformen (Löwenzahn, Kartoffel), unterschiedliche Bestäubungsarten (Insekten, Wind) und „*[...] dass sie [die SchülerInnen] einen groben Überblick haben, was passiert da innen bei der Pflanze.*“ (KPH 1, 101-113) KPH-Studentin 2 erwähnt hier Pollen, Fruchtknoten und Befruchtung, aber auch der Samen erscheint wichtig und „*[...] wie er sich im Boden verhält, also dass er dann keimt und dass dann das Wachstum beginnt, also ein Kreislauf.*“ (KPH 2, 60-63) Universitätsstudentin 3 zählt zu diesen „*Basiskenntnissen*“ die Ausbreitungsmechanismen, „*wie die Befruchtung funktioniert und vielleicht wie die Keimung funktioniert und wie dann eine neue Pflanze entsteht.*“ (Uni 3, 62-72) Die übrigen StudentInnen erklären nicht, was sie unter diesen Grundprinzipien verstehen.

Für Lehrerin 1 sind die grundlegenden Kenntnisse in diesem Bereich, dass „*[...]sie wissen dass es Geschlechtszellen sind, das es einen Embryo gibt, was daraus entsteht.*“ (Lehrerin 1, 245-263) Aber auch die Unterscheidung zwischen Bestäubung, Befruchtung und Samenausbreitung wird von dieser Lehrerin erwähnt. Grundlage bei ihr ist aber „*das Männchen und Weibchen zusammen müssen*“ (Lehrerin 1, 269-293)

Aufbau einer Blütenpflanze

Die Blütenorgane und der Aufbau der Blütenpflanze werden von vier Befragten als wichtig empfunden, dazu zählen zwei KPH-Studentinnen (KPH 2, 51-59; 60-63; KPH 3, 62-75) und ein Universitätsstudent, er beschreibt dies mit den Worten:

„Die Blütenorgane würde ich auf keinen Fall weglassen, ohne die geht es nicht.“ (Uni 1, 132-133)

Lehrer 2 legt den Fokus im Unterricht auf die *„Geschlechtlichkeit“* und ködert die SchülerInnen mit dem *„Reizwort Sex“*, bevor er die weiblichen und männlichen Blütenteile bespricht und auch auf die Zwitterigkeit von Pflanzen eingeht (Lehrer 2, 84-125). Dabei erwähnt die Lehrperson, wie wichtig es sei, diese Aspekte des Themas sehr genau zu besprechen:

„[...] wenn man da einfach darüber geht und sagt „Das ist so und so und so“, da merkt sich keiner was und es ist sofort wieder vergessen.“ (Lehrer 2, 84-125)

Auch die Unterschiede zwischen Bedeckt- und Nacktsamern werden von Lehrer 2 als sehr wichtig eingeschätzt (Lehrer 2, 200-209).

Bestimmte Prozesse der Blütenökologie

Aussagen zum Inhalt, die bereits bei den unterrichteten Bereichen angeführt wurden (vgl. *„Unterrichtete Konzepte und Prozesse“*), werden hier nicht nochmals erwähnt. Jedoch werden solche Äußerungen dargestellt, welche einen speziellen Fokus auf bestimmte Aspekte und Prozesse legen, und die bisher noch nicht angeführt wurden.

Dazu zählt die Aussage der KPH-Studentin 1, welche angibt, dass sie den Unterricht über Bestäubung und Befruchtung von den SchülerInnen und ihrem Können abhängig macht (KPH 2, 51-59).

Universitätsstudent 1 macht es sich zum Ziel, den SchülerInnen die Thematik durch die *„Eingliederung in das ganze Ökosystem“* näher zu bringen und dabei zu zeigen, dass *„[...] das ein Prozess ist, der nicht nur mit Pflanzen zu tun hat, sondern mit der gesamten Umwelt eigentlich.“* (Uni 1, 105-115)

Für Universitätsstudentin 3 ist es am wichtigsten, dass ihre SchülerInnen die Vermehrung und Ausbreitung von Pflanzen in eigenen Worten wiedergeben können (Uni 3, 91-95).

Einen interessanten Aspekt des Themas spricht Lehrperson 2 an, den Zusammenhang von *„Struktur und Funktion“*:

„Das heißt, wenn die Struktur erklärt wird, dann auch immer die Funktion dazu erklären. [...] Zum Teil nicht nur Struktur und Funktion, auch Kausalität, also Ursache und Wirkung. Was macht die Pflanze oder das Tier oder das Insekt und welche Konsequenzen hat das für die Pflanze und welche Konsequenzen hat das für das Tier.“ (Lehrer 2, 273-285)

Unterscheidung zwischen Prozessen

Explizit wird die Relevanz der Unterscheidung zwischen Bestäubung und Befruchtung (Lehrerin 1, 202-219); zwischen Bestäubungsarten und Arten der Samenausbreitung (Lehrerin 1, 245-263); aber auch zwischen pflanzlichen Samen und tierischen Samen (Lehrer 3, 205-228) nur von den Lehrpersonen angesprochen.

Ein Beispiel für eine solche Unterscheidung:

„Also ich sage schon was Befruchtung ist und das es das Gegenteil von Bestäubung ist, dass man das auseinander trennt.“ (Lehrerin 1, 131-144)

Evolutionsaspekte

Wie bereits bei der Kategorie „Unterscheidung zwischen Prozessen“ gibt es auch hier nur Aussagen von Lehrpersonen. Ein Student der Universität erwähnt zwar evolutionäre Entwicklung von Pflanzen, würde diese aber im Unterricht auslassen (Uni 1, 124-131).

Die zuvor erwähnte Ko-Evolution von Tier- und Pflanzenarten (vgl. „Unterrichtete Konzepte und Prozesse – Bestäubung“) wird mit den Beispielen „*Hummel-Ragwurz*“ (Lehrerin 1, 73-93) und von Insekten im UV-Licht wahrgenommenen „*Landebahnen*“ (Lehrer 2, 218-229) verdeutlicht.

Außerdem zählen zu den evolutionären Aspekten des Themas „Fortpflanzung bei Pflanzen“ auch die Durchmischung des Genmaterials, ob nun pflanzlich oder tierisch (Lehrerin 1, 13-33).

Die gleiche Lehrerin versucht in diesem Zusammenhang die richtigen Worte für Anpassungen und Entwicklungen zu finden:

„[...] Blickrichtung Richtung Evolution: Was für Tricks, und wieso das wichtig ist und warum. Also warum darf man ja nicht sagen, aber warum sich manche Entwicklungen als vorteilhaft herausgestellt haben. Das ist glaube ich die korrekte Formulierung.“ (Lehrerin 1, 51-71)

Solche „Evolutionären Vorteile“ erwähnt Lehrperson 1 auch bei Bedecktsamern und Nacktsamern (Lehrerin 1, 94-108) (vgl. „Unterrichtete Konzepte und Prozesse – Samenausbreitung“). Auch die prä- und postzygotische Barrieren, welche die

Selbstbestäubung oder Bestäubung durch andere Arten verhindern sollen, werden in diesem Sinne angesprochen (Lehrerin 1, 220-244).

Lehrer 3 unterrichtet das Thema Ko-Evolution in der Oberstufe, erklärt aber, „[...] das [die Ko-Evolution] hat nichts mit der Fortpflanzung direkt zu tun, sondern eher mit der Blütenökologie.“ (Lehrer 3, 15-27)

Diversität aufzeigen

Einen expliziten Fokus auf die Darstellung und Präsentation der Diversität, sowohl im Pflanzen-, als auch Tierreich, legen Universitätsstudentin 3 und Lehrperson 2. Diese Vielfalt wird im Zusammenhang mit der Relevanz der Botanik im Schulunterricht erwähnt und soll dazu führen, dass beide Domänen, Tier- und Pflanzenreich, als gleichwertig betrachtet werden.

„Dass sie irgendwie verstehen, dass es nicht nur im Tierreich sehr viele Arten gibt sondern auch im Pflanzenreich, also die Diversität.“ (Uni 3, 73-79)

„Weil es ist sonst so einseitig, zu viel Zoologie und dann kommt Botanik ja gar nicht vor. Und das sollte man eigentlich immer schön abmischen, weil man hat es ja im Lehrplan auch drinnen.“ (Lehrer 2, 220-262)

4.6.2. Fokus und Ziele: Lehrmethoden und – prinzipien

Methodenvielfalt

Dass besonders beim Unterrichten des Themas „Fortpflanzung bei Pflanzen“ die Unterrichtsmethoden und ihre vielfältige Nutzung von Bedeutung sind, erklären vier der neun Befragten. Hier werden Methoden, bei denen die SchülerInnen selbst aktiv werden können genannt (KPH 1, 169-188), aber auch der Miteinbezug der Natur und des Anschauungsmaterials (KPH 1, 169-188; KPH 2, 89-92).

Universitätsstudent 1 gibt hierbei an, dass sich die Methoden auf „so viele Ebenen wie möglich“ (Uni1, 161-172) beziehen sollen, damit die SchülerInnen zum Mitmachen und Mitdenken animiert werden. Dies wird auch von Studentin 2 bestätigt (Uni 2, 160-168).

Alltagsbezug

Die Bedeutung des Alltagsbezugs wird vor allem von den Lehrpersonen betont und beim Unterrichten des Themas angesprochen. Dabei wird ein Fokus auf die Beziehung zwischen

Bestäubung und Nahrungsmitteln gelegt (Lehrerin 1, 51-72; 264-268; Lehrer 2, 58-83). Wie wichtig den LehrerInnen die Thematik des Bienensterbens und damit verbunden der gesamte Fortpflanzungsprozess ist, soll ein Beispiel verdeutlichen:

„[...] dass es was mit unserem Leben zu tun hat und mit unserem Überleben zu tun hat. Dass wir begreifen wie das funktioniert. [...]Also ich versuche das wirklich mit dem Hintergedanken zu betrachten „Das ist unsere Zukunft, das ist unsere Ernährung““ (Lehrerin 1, 51-72)

Um dies klarzumachen, werden von der Lehrerin auch Filme über händisches Bestäuben von Apfelbäumen in China gezeigt (Lehrerin 1, 51-71).

Die Bedeutung im Alltag und speziell in der Lebensmittelindustrie, versucht auch Lehrer 3 mit *„der Biologie im Supermarkt“* aufzuzeigen (Lehrer 3, 115-130) und bespricht unterschiedliche Früchte und Nutzpflanzen.

Naturbezug

Der Miteinbezug der Natur und des pflanzlichen Anschauungsmaterials kann sowohl durch den Schulgarten, als auch durch Ausflüge mit den SchülerInnen, beispielsweise in den Botanischen Garten, von statten gehen. Dabei erklärten Befragte aus allen Sets, wie wichtig sie es empfinden mit der Natur selbst zu arbeiten (KPH 1, 34-41), in die Natur raus zu gehen (KPH 2, 89-92) und die Natur allgemein miteinzubeziehen (Uni 3, 115-123). Auch das Beobachten und Untersuchen von Pflanzen am Naturstandort zählen hierzu (Uni 2, 60-69; Lehrer 3, 74-92).

KPH-Studentin 2 erklärt, sie bräuchte Naturgebiete in der Nähe der Schule, um das Thema *„Fortpflanzung bei Pflanzen“* erfolgreich unterrichten zu können (KPH 2, 107-110). Diese Relevanz des Naturbezugs erkennt auch Lehrerin 1:

„Ich denke, es [das fehlende Verständnis der SchülerInnen] mag damit zusammen hängen, dass wir jetzt hier in der Stadt sind und dass ich wirklich bei vielen Kindern und Jugendlichen beobachte, dass sie zu wenig Naturbezug haben.“ (Lehrerin 1, 294-310)

Aus diesem Grund werden der eigene Schulgarten (Uni 3, 115-123; Lehrer 3, 74-92), aber auch Exkursionen und Lehrausgänge sehr befürwortet (Lehrerin 1, 120-152; Lehrer 2, 220-262). Lehrer 3 erzählt außerdem, dass Lehrausgänge *„eine andere Art des Unterrichtens“* bzw. *„eine Abwechslung“* seien (Lehrer 3, 156-170).

SchülerInnenvorstellungen

Einen speziellen Fokus legen zwei befragte Personen auf das Erkennen und Einbeziehen der SchülerInnenvorstellungen zum Thema.

Dabei geht Universitätsstudent 1 auf die Subjektivierung des Lerninhalts ein:

„Am wichtigsten wäre mir dabei vielleicht einfach, dass jetzt nicht konkret die Pflanze will, dass die Biene kommt, weil vielleicht viele Schüler die Vorstellung haben. Die Pflanze hat ja keine Ahnung was passiert, die Pflanze ist die Pflanze. Und dass es da beispielsweise jetzt Zigtausend Millionen Pollen gibt und dass es so die Wahrscheinlichkeit erhöht, dass man bestäubt wird und nicht so, ich mach jetzt einen Pollen und der bestäubt jetzt eine andere Pflanze.“ (Uni 1, 116-123)

Dem Befragten ist es also wichtig, sich dieser Vorstellungen bewusst zu werden und sie eventuell mit Aufgaben, wie der ausgegebenen (vgl. Aufgabe zu SchülerInnenvorstellungen), zu evaluieren (Uni 1, 194-204).

Mit den Vorstellungen und Konzepten von Lernenden arbeitet auch Lehrerin 1, indem sie versucht falsche bzw. überlappende und vermischte Konzepte zu trennen:

„Sie müssen [...] unterscheiden können zwischen Bestäubung und Samenausbreitung. Manche bringen das sehr häufig durcheinander [...]. Das wird oft in den Hirnen ein bisschen zusammengemanscht, also da versuche ich immer es auseinander zu halten.“ (Lehrerin 1, 245-263)

Diese fehlende Unterscheidung stellt auch Lehrer 3 am Beginn des Unterrichtens des Themas fest, er erklärt aber, diese Unklarheiten seien schnell beseitigt (Lehrer 3, 205-228).

4.7. Evaluation

In dieser Kategorie werden Aussagen der Interviewten bezüglich der Art und Weise der Leistungskontrolle von SchülerInnen angegeben. Hierzu zählen Angaben darüber, wie das Wissen der SchülerInnen im Bereich Blütenökologie von erfahrenen Lehrpersonen überprüft wird bzw. wie man das Wissen überprüfen könnte (Studenten). Einige Erklärungen der Befragten fügen ergänzend Kriterien hinzu, wodurch das Verständnis der SchülerInnen erkennbar wird.

Die Wiedergabe des erlernten Wissens in „eigenen Worten“ wird speziell von den StudentInnen angeführt, hierbei ist ihnen wichtig, dass die SchülerInnen die Inhalte nicht auswendig lernen, sondern verstehen (KPH 1, 126-143; Uni 1, 134-143; Uni 3, 91-95).

„Am liebsten ist es mir, sie können es mir wirklich in eigenen Worten erzählen. Dann kann ich gut abschätzen, haben sie wirklich begriffen worum es geht oder wissen sie nicht so recht was eigentlich los ist.“ (KPH 1, 126-143)

Universitätsstudentin 2 erzählt hingegen *„[...] ob die Leute das irgendwann einmal gelernt haben und sich das gemerkt haben oder aufgepasst haben, ob sie jetzt gelernt haben für den Test oder es sich so gemerkt haben, ist dann egal.“* (Uni 2, 115-132)

Die übrigen Befragten, speziell die Lehrpersonen, gaben keine Aussagen über die Art der Wiedergabe in diesem Zusammenhang.

Speziell auf die mündliche Wiedergabe des Wissens fokussiert sind KPH-Studentin 1 (KPH 1,121-127) und Universitätsstudent 1 (Uni 1, 134-143).

KPH-Studentin 2 gibt in ihrer Antwort auf die Frage der Evaluation an, ihr seien schriftliche und mündliche Beiträge wichtig:

„Ich würde erkennen, dass die SchülerInnen das Thema zu meiner Zufriedenheit verstanden haben, wenn man dann ein Arbeitsblatt macht oder eine Übung im Buch, und wenn viel Mitarbeit da ist und die richtigen Antworten kommen, dann weiß man, dass die Kinder das verstanden haben. Also ich würde es im Unterrichtsgeschehen merken.“ (KPH 2, 69-75)

Auch KPH-Studentin 3 (Arbeitsblatt, Übung im Buch, Film erklären) und Universitätsstudentin 3 erwähnen beide Arten der Leistungskontrolle (KPH 3, 80-84; Uni 3, 91-95). Ebenso erzählt Lehrer 2 schriftliche Übungen und mündliche Mitarbeitswiederholungen zur Kontrolle zu verwenden (Lehrer 2, 170-181).

Lehrerin 1 erklärt, speziell schriftliche Überprüfungen des Wissens mit Arbeitsblättern oder Quize auf Moodle durchzuführen (Lehrerin 1, 245-263). Lehrer 3 erwähnt in diesem Zusammenhang ebenso Quize und Arbeitsblätter, wobei Skizzen von den Lernenden beschriftet und erklärt werden müssen (Blütenorgane) (Lehrer 3, 239-277).

4.8. Relevanz

In dieser Kategorie werden Aussagen wiedergegeben, welche die Bedeutung des Themas „Fortpflanzung bei Pflanzen“ in Relation zum Biologie und Umweltkundeunterricht, aber auch in Relation zum Alltag bringen. Dazu zählen auch jene Angaben, welche beschreiben, wie die Lehrpersonen und StudentInnen diese Relevanz im Unterricht vermitteln können.

4.8.1. Relevanz im Alltag

Die Bedeutung des Themas „Fortpflanzung bei Pflanzen“ im Alltag wird von beinahe allen Befragten über den Fakt „Pflanzen als Nahrungsgrundlage“ veranschaulicht (KPH 1, 128-135; Uni 1, 144-151; Uni 3, 96-100; 101-106; Lehrerin 1, 51-72; 264-268; Lehrer 2, 58-83; Lehrer 3, 171-187). Dabei wird besonders auf die Relevanz der Bestäuber und somit auf das Bienensterben und den Bienenenerhalt eingegangen (KPH 1, 42-48; Lehrerin 1, 51-72; Lehrer 2, 58-83). Lehrer 3 gibt an, das Thema durch die Praxisrelevanz im Alltagsleben von SchülerInnen zu verdeutlichen und erklärt so *„die Biologie im Supermarkt“* anhand der pflanzlichen Diasporen, den Früchten (Lehrer 3, 115-130; 171-187). Dieser Lehrer erwähnt auch, er habe zwar schon länger keine Unterstufe mehr unterrichtet, er würde den Schutz der Bienen und das Bienensterben in der Unterstufe aber nicht ansprechen:

„In der Unterstufe habe ich das Bienensterben nicht angesprochen, das war damals auch gar kein Thema und das ist eine Überforderung für die Kinder. In der Oberstufe kommt das schon immer wieder vor und zwar von Seiten der Schüler.“ (Lehrer 3, 171-187)

Auch Lehrperson 2 erklärt, auf die Relevanz im Alltag einzugehen und mit der Thematik des Bienensterbens auch das ökologische Gleichgewicht und die Nachhaltigkeit anzusprechen (Lehrer 2, 286-294). Eine Studentin der KPH würde ihren SchülerInnen schon in der Volksschule die Bedeutung mithilfe der Lebensmittel aufzeigen:

*„Um den Kindern zu zeigen, wie wichtig das Thema ist, da kann man es an das Kind anlehnen
„Was brauchst du eigentlich für das tägliche Leben? Du brauchst Nahrung zum täglichen Leben. Wo kommt eigentlich deine Nahrung her?“ Also zum Beispiel vom Korn zum Mehl oder auch wie entsteht Butter.“* (KPH 1, 136-153)

Die Bedeutung von Pflanzen als Tierfutter würde Universitätsstudentin 3 anmerken (Uni 3, 96-100).

Eine andere Studentin würde mit den Kindern in den Wald gehen, um ihnen so die Bedeutung der Vermehrung von Pflanzen näher zu bringen (KPH 2, 81-88). Die große Vielfalt an Pflanzenarten und die enorme Biomasse würde Universitätsstudentin 2 ansprechen:

„Die Relevanz des Themas würde ich den SchülerInnen zeigen, wenn man raus geht und schaut und sagt „Was sehe ich denn eigentlich außer Beton?“ Dann werden sie hoffentlich merken, die Tiere sind jetzt nicht so häufig und dass die Pflanzen doch recht dominant sind, auch in der Stadt.“ (Uni 2, 141-149)

Auch die Umweltverschmutzung (Uni 2, 141-149) und die Stoffkreisläufe (Uni 3, 101-106) könnten in diesem Zusammenhang im Unterricht behandelt werden.

4.8.2. Relevanz im „Biologie und Umweltkunde“-Unterricht

Auf Grund der besonderen Relevanz im Bereich der Nahrungsmittelgrundlagen (vgl. „Relevanz im Alltag“), erklären beinahe alle Befragten, dass das Thema „Fortpflanzung bei Pflanzen“ auch im „Biologie und Umweltkunde“-Unterricht wichtig ist. Ausnahme sind zwei KPH-Studentinnen, hier gibt eine davon Folgendes an:

„Das Thema finde ich generell im Biologie und Umweltkunde Unterricht schon sehr wichtig. Aber die Fortpflanzung beim Menschen finde ich wichtiger. Aber schon auch bei den Pflanzen darauf eingehen, aber vorrangig beim Menschen. Also bei Pflanzen finde ich es nicht so wichtig.“ (KPH 2, 76-80)

Dass das Thema im Unterricht der Volksschule nicht fehlen darf, aber der Stellenwert nicht besonders hoch ist, wird von Studentin 3 erwähnt (KPH 3, 85-90).

Die übrigen Befragten empfinden das Thema als „essentiell“ (Uni 1, 95-104) bzw. sehr wichtig. Universitätsstudent 1 gibt an das Thema auf Grund der Relevanz im Alltag auch im Unterricht detailliert behandeln zu wollen (Uni 1, 95-104). Die Allgegenwärtigkeit von Pflanzen wird von Studentin 2 der Universität angesprochen:

„Eigentlich empfinde ich das Thema im Biologie und Umweltkunde Unterricht schon wichtig, sehr wichtig, weil das eine Grundkompetenz ist, weil Pflanzen ja überall da sind, aber Pflanzen voll unterschätzt werden, weil sie sich eben nicht bewegen und dadurch sind sie für die meisten uninteressant und darum sollte man die mal in den Mittelpunkt stellen.“ (Uni 2, 133-140).

Auch die Lehrpersonen empfinden das Thema als relevant im Unterricht. Lehrerin 1 erwähnt es sei „entscheidend“, eben da es die Ernährungsgrundlage darstellt (Lehrerin 1, 264-268). Keine der drei befragten Lehrkräfte würde das Thema weglassen, jedoch erzählt Lehrer 2, dass die Botanik doch oft „stiefmütterlich“ behandelt werde, wofür er die kurze Darstellung in den Schulbüchern verantwortlich macht (Lehrer 2, 31-41). Auch Lehrer 3 stuft das Thema „Fortpflanzung bei Pflanzen“ als wichtigen Bereich ein, jedoch weiß er nicht, wie er diese Relevanz in der Unterstufe aufzeigen sollte (Lehrer 3, 171-187).

4.9. Herausforderungen im Unterricht

In dieser Kategorie erklären die Befragten, mit welchen Herausforderungen sie sich konfrontiert sehen, wenn es um den Unterricht und die Unterrichtsplanung beim Themengebiet „Fortpflanzung bei Pflanzen“ geht.

Zu diesen erschwerenden Gründen zählen unter anderem die Komplexität des Themas, fehlende Unterrichtskonzepte, mangelndes LehrerInnen- und SchülerInneninteresse und zu wenig Zeit. Diese werden im Nachfolgenden einzeln analysiert.

4.9.1. Komplexität des Themas

Alle befragten StudentInnen, ob KPH oder Universität, erklären, dass die größte erwartete Herausforderung beim Unterrichten des Themas die Komplexität sein wird. Einige geben zu, das Thema selbst noch nicht ganz verstanden zu haben und dies ändern zu müssen, bevor sie es in der Schule ansprechen können (KPH 2, 93-100; Uni 3, 107-114). Aber auch die Schwierigkeit der Thematik an sich wird angesprochen:

„[...] weil es halt sehr abstrakt und schwer vollstellbar ist, überhaupt für Kinder, sogar für mich. Ja und dadurch kann es halt verwirrend sein. Und dadurch dass alles so klein ist und im Inneren passiert, ist es glaub ich kein leichtes Thema.“ (KPH 3, 91-98)

Diese Herausforderung sieht auch KPH-Studentin 1 (KPH 1, 160-168), und Studentin 3 würde das Thema Fortpflanzung mit tierischen Beispielen behandeln, um es verständlicher zu machen (KPH 3, 26-31). Ein Universitätsstudent gibt an, diesen Schwierigkeiten besonders in der Unterstufe entgegen zu wirken, indem er zuerst die Grundbegriffe erklärt, *„bevor man dann überhaupt erst weiter machen kann“* (Uni 1, 7-18), wohingegen Studentin 2 das Thema *„komprimieren würde“*, um die SchülerInnen nicht zu *„überfordern“* und es allgemein als aufbauende Thematik betrachtet (Uni 2, 150-159).

Studentin 3 erzählt, dass sie sich noch an ihre eigene Schulzeit erinnern kann:

„Und ich kann mich selber noch in mich als Schülerin hineinversetzen und da hab ich das nicht verstanden.“ (Uni 3, 107-114)

Eine Lehrperson kann diese Herausforderung im Unterricht auch nachvollziehen, denn er erklärt:

„Aber Oberstufenschüler, die tun sich schwer und da verstehe ich es schon, weil es ist kompliziert im Buch und oft erklärt man es schlecht, da kennen sie sich nicht aus.“ (Lehrer 2, 504-532)

Die Darstellung des Themas im Schulbuch ist für diesen Lehrer auch nicht ausreichend, da auf andere Themengebiete wie „den Menschen“ oder „die Tiere“ besser und ausführlicher eingegangen wird (Lehrer 2, 362-404).

Lehrerin 1 und Lehrer 3 sehen dies jedoch ganz anders, hier wird über die inhaltliche Komponente gesagt:

„Also das Fachliche finde ich nicht als Herausforderung. Das Männchen und Weibchen zusammen müssen, was ist da schwer? Okay, na gut, ich meine, wenn man dann den Pollensack oder Embryosack macht, ja das war ein bisschen sehr schräg, aber das schenke ich mir wirklich. Ich denke, das muss man für das Wesentliche, was es bedeutet, auch nicht wirklich behirnen.“ (Lehrerin 1, 269-293)

Auch Lehrer 3 sieht beim Unterricht dieser Thematik weder in der Ober- noch in der Unterstufe Probleme, es müsse eben „klargestellt“ und „durch Wiederholen trainiert“ werden (Lehrer 3, 236-238).

4.9.2. Interesse von SchülerInnen

Wie die Befragten das Interesse der SchülerInnen am Thema einschätzen, wurde bereits in der Kategorie „Interesse von SchülerInnen“ analysiert. Nun liegt der Schwerpunkt auf den Einflüssen dieses Interesses auf die Gestaltung des Unterrichts und auf Möglichkeiten diesen entgegen zu wirken. Die Schwierigkeit Lernende für das Thema zu interessieren, sprechen neben allen Lehrpersonen auch eine KPH-Studentin (KPH 1, 160-168) und ein Universitätsstudent an. Dieser Student (Uni 1, 95-104) und ein Lehrer (Lehrer 2, 362-404) geben dabei an, die Unterrichtsgestaltung vom Interesse der SchülerInnen abhängig zu machen, das Thema nach Bedarf auch abzukürzen und die Jungen und Mädchen nicht „extra zu quälen“ (Lehrer 2, 362-404). Dabei erklärt Lehrer 2, dass dieses „Mitgehen mit dem Interesse der SchülerInnen“ oft von Lehrkräften praktiziert wird (Lehrer 2, 362-404).

Universitätsstudent 1 schlägt selbstständige Arbeit und Anschauungsmaterial vor, um das Interesse der Lernenden zu steigern, sodass „die Schüler nicht einschlafen und halbwegs interessiert mitmachen“ (Uni 1, 152-160). Lehrerin 1 versucht in diesem Zusammenhang „die Faszination überspringen zu lassen“ und erklärt, dass dies „unterschiedlich schwierig sein kann“ (Lehrerin 1, 269-293):

„Ja ich meine, mit der Erwartung, dass alle 25 oder 27 in einer Klasse drinnen sitzen und sagen „Jaaa!“, da macht man sich selber einen zu hohen Anspruch. Wenn das fünf sagen, dann ist

man schon ganz toll. Und wenn weitere zehn sagen „Na gut okay“ und der Rest sagt „Okay ich mache es halt, weil ich es machen muss“, dann passt das auch.“ (Lehrerin 1, 269-293)

Das Interesse zu „steigern“ (Lehrer 2, 362-404) bzw. es zu „wecken“ (Lehrer 3, 188-204) sehen auch die übrigen Lehrpersonen als Herausforderung.

4.9.3. Zeit

Auf die begrenzte Unterrichtszeit und den damit verbundenen Zeitdruck der Lehrkräfte gehen Lehrer 2 und Lehrer 3 ein. Dabei gibt Lehrperson 3 an:

„Die Doppelte Befruchtung kommt im Wahlpflichtfach, im Regelunterricht geht sich das nicht aus, da haben wir zu wenig Zeit dafür.“ (Lehrer 3, 110-114)

Lehrer 2 erklärt hierbei sehr ausführlich, dass die Thematik zwar laut Lehrplan in der ersten Klasse unterrichtet werden sollte, sich dies jedoch nicht ausführen könne, da zu viele weitere Bereiche (Mensch, Wirbeltiere) in dieser Schulstufe abgedeckt werden sollen (Lehrer 2, 8-30). Aus diesem Grund wird die Blütenökologie und damit auch die Fortpflanzung bei Pflanzen in die zweite Klasse der Unterstufe verschoben (Lehrer 2, 220-262).

Dieser Lehrer sieht die Zeitproblematik aber auch in der Stundenvorbereitung. Um sich auf die Lehrinhalte optimal vorzubereiten und auch neue Stundenplanungen zu überlegen, müsse man sich bewusst Zeit nehmen und *„Stunden frei schaufeln“* (Lehrer 2, 315-361).

4.9.4. Unterrichtskonzepte

Lehrerin 1 erklärt im Interview, die Verständnisschwierigkeiten beim Thema „Fortpflanzung bei Pflanzen“ kämen durch den fehlenden Naturbezug der SchülerInnen, speziell in der Großstadt (Lehrerin 1, 294-310). Diese Schwierigkeiten zu beseitigen sei schwierig:

„[...] wie wir das Unterrichten habe ich schon gesagt. Was Gescheiteres fällt mir nicht ein, aber trotzdem stelle ich fest, dass es [die Prozesse Bestäubung, Befruchtung und Ausbreitung] trotzdem irgendwie durcheinander kommt.“ (Lehrerin 1, 294-310)

Auch Lehrer 2 erzählt hier sehr ausführlich, dass es an den Unterrichtskonzepten zum Thema „Fortpflanzung bei Pflanzen“ scheitere, da wie bereits zuvor erwähnt die Schulbücher für diese Lehrperson keine gute Grundlage bieten. Aus diesem Grund sei es wichtig, dass Lehrkräfte immer wieder „neue Zugänge“ zum Thema fänden, „Up-to-date“ seien und sich für den Unterricht Zeit nehmen. Diese neuen Stundenvorbereitungen spricht der Lehrer folgendermaßen an:

„Das ist, glaube ich, die riesen Herausforderung, sich wirklich vorzubereiten, weil man hat die Vorbereitungen eh, man hat immer so mehr oder weniger ein Planungskonzept, was eh läuft und was funktioniert. Aber das man dann wirklich einmal auf die Seite geht und sagt „Okay, will ich es nicht vielleicht einmal anders machen?““ (Lehrer 2, 315-361)

Versucht man als Lehrkraft nicht auch neue Konzepte zu entwickeln oder zu probieren, läuft man Gefahr, dass man das Thema *„durch Automatismen und Rhythmen routinemäßig durchmacht“* (Lehrer 2, 315-361)

Gründe für dieses fehlende Streben nach Innovation vieler LehrerInnen sieht der Befragte wieder bei den Schulbüchern:

„Ich glaube die Lehrer übernehmen das oft, was in den Büchern drinnen steht und wenn diese Konzepte in den Büchern nicht drinnen stehen, dann fehlt es den Lehrern auch.“ (Lehrer 2, 362-404)

Dabei schließt Lehrperson 2 auch den Input von außen nicht aus und würde sich mehr Zusammenarbeit mit Institutionen, wie der Universität oder dem Botanischen Garten wünschen. Mit solchen Projekten habe er bereits sehr gute Erfahrungen gemacht:

„Also die Schüler mögen das, wenn wer anderer kommt, dass wer anderer das behandelt und die Lehrer mögen es auch. Also vielleicht ist das in dem Sinne sogar keine schlechte Idee, wenn man den Lehrern, die sich nicht darüber trauen oder die einfach einen blinden Fleck haben hilft. Dass man sagt „Okay, wir haben so vieles auf der Uni und es gibt immer wieder Studenten, die das machen wollen, wieso wollt ihr es nicht denen geben?“ Dann will der Lehrer auch und zeigt dann Ehrgeiz und will auch auf dem Level mitmachen. Das ist dann eigentlich ganz toll. Eine absolute Win-Win-Situation.“ (Lehrer 2, 405-427)

Außerdem glaubt dieser Lehrer, *„dass die Lehrer da [für Anreize von außen] offen sind, weil das ist ja Inspiration.“* (Lehrer 2, 315-361)

4.9.5. LehrerInneninteresse

Wie schon im Bereich *„Herausforderungen im Unterricht - Unterrichtskonzepte“* angeführt, sieht speziell Lehrperson 2 Schwierigkeiten auf Seiten der Lehrkräfte. Dazu zählt auch ein teilweise fehlendes Interesse der Lehrenden am Thema *„Fortpflanzung bei Pflanzen“* und Botanik allgemein. Dass sich dieser Mangel an Begeisterung für die Thematik auf die Unterrichtskonzepte und die Präsentation auswirkt, kann sich dieser Lehrer sehr gut vorstellen

und gibt an, „dass die Lehrer das weniger verkaufen“ (Lehrer 2, 42-57). Dabei erklärt er aber auch, dass es an den Lehrenden sei, die Lerninhalte gut aufzubereiten:

„Das ist ja grade die Herausforderung als Lehrer, gerade die Themen, die nicht so spannend sind, so aufzubereiten, dass sie für einen selbst interessant sind. Der Lehrer macht es nur dann, wenn er es selber interessant findet, weil dann machen die Schüler mit. Das heißt du musst immer als gutes Beispiel voran gehen und das heißt immer die Aspekte oder Phänomene raus zu klauben und da gibt es immer etwas Interessantes. [...]Also selber etwas Interessantes heraussuchen und da kommt immer wieder etwas Neues heraus. Also ich glaube das ist wirklich unendlich, die Geschichte ist unendlich.“ (Lehrer 2, 295-313)

Und weiter erklärt dieser Lehrer, wieso sich diese Art der Vorbereitung besonders bei der Thematik Blütenökologie bezahlt macht:

„Gerade die Pflanzen haben auch so spannende Phänomene mit sexuelle, asexuelle Vermehrung oder die Zwitterigkeit. Also es gibt so viele Besonderheiten bei den Pflanzen, die man eben nur bei den Pflanzen erklären kann und bei den Tieren nicht. Und das vielleicht anhand eines Beispiels. Egal ob man etwas in der Zeitung gelesen hat oder im Fernsehen gesehen hat, gerade dieses Exotische ist ja dann wirklich spannend mit den Kindern zu besprechen.“ (Lehrer 2, 295-313)

4.9.6. Weitere Herausforderungen

Bereits angesprochen wurde der fehlende Naturbezug der SchülerInnen, der es den Lehrkräften nicht einfach macht eine Faszination für die Thematik zu entfachen. Diese fehlenden Erfahrungen und Interessen von Lernenden, erklärt sich Lehrerin 1 durch Versäumnisse der Eltern. Die Auswirkungen dieser Verfehlungen aus dem Elternhaus kann die Schule, ihrer Meinung nach, nicht ausgleichen:

„Das ist ein bisschen Sache der Eltern, da kann die Schule nicht alles machen. Weil wir tun wirklich unser Bestes und versuchen eh wirklich alles spielen zulassen was wir können, aber wir können nicht alle Defizite des Elternhauses ausgleichen.“ (Lehrerin 1, 294-310)

Unterschiedliche Herausforderungen beim Unterrichten des Themas „Fortpflanzung bei Pflanzen“ sieht Lehrer 3 zwischen Unter- und Oberstufe:

„Also für mich ist der Unterricht bei dem Thema in der Unterstufe herausfordernder als in der Oberstufe.“ (Lehrer 3, 188-204)

Dies liegt vor allem daran, dass diese Lehrperson nicht weiß, wie sie die Relevanz des Themas in der Unterstufe aufzeigen könnte, da hier „die Interessenlage noch nicht so gereift“ ist (Lehrer 3, 171-187).

4.10. Aufgabenstellung zu SchülerInnenvorstellungen

Bei der Bearbeitung (StudentInnen) bzw. Beurteilung (LehrerInnen) der Aufgabenstellung⁵⁹ zur Erhebung von SchülerInnenvorstellungen konnten die Befragten Schwierigkeiten, positive Aspekte, Verbesserungsmöglichkeiten und den Einsatz im Unterricht bewerten.

Diese werden nun einzeln dargestellt.

4.10.1. Einsatz im Unterricht

Alle Befragten gaben an die Aufgabenstellung im Unterricht einsetzen zu wollen bzw. sie auszuprobieren. Dabei wurde angemerkt, dass der Arbeitsauftrag des Zeichnens ohne Anleitung gut sei (KPH 2, 139-145; Uni 1, 194-204; Uni 2, 203-209), aber auch die Verbindung der bildlichen Darstellung mit einer Beschreibung sehr ansprechend sei (KPH 3, 136-153). Nur eine Studentin würde den Gebrauch der Aufgabe von den SchülerInnen abhängig machen, erklärt aber nicht nach welchen Kriterien sie dies beurteilen würde:

„Ob ich es im Unterricht verwenden würde, kommt glaube ich, sehr darauf an, wie ich die Klasse kenne, aber wenn ich die Klasse wirklich kenne, dann würde ich das schon einfach mal hinlegen und schauen was kommt.“ (Uni 2, 210-216)

KPH-Studentin 2 erwähnt, sie würde die Aufgabe nicht in der Volksschule, sondern in der Sekundarstufe ausgeben (KPH 2, 146-152). Von ihr und Universitätsstudentin 2 gibt es keine Angaben zur expliziten Verwendung im Unterricht. Sieben der neun Befragten gaben allerdings an, die Aufgabenstellung vor der Behandlung des Themas im Unterricht bearbeiten zu lassen, sodass ersichtlich wird, welche Vorstellungen und welches Vorwissen die SchülerInnen mitbringen (KPH 1, 222-235; Uni 1, 194-204; Uni 2, 210-216; Uni 3, 154-158; Lehrerin 1, 311-329; Lehrer 2, 458-464; Lehrer 3, 239-277). Lehrer 3 erwähnt in diesem Zusammenhang:

⁵⁹ LAMPERT (in prep.).

„Das man einmal den Wissensstand erfährt oder sieht welche Vorstellungen sie wirklich haben. Dass man dann davon ausgeht und den Unterricht gestaltet, das kann ich mir auch vorstellen. Das könnte auch in der Unterstufe funktionieren [...].“ (Lehrer 3, 239-277)

Auch KPH-Studentin 1 würde mit Hilfe dieser Aufgabenstellung das Vorwissen der SchülerInnen überprüfen und dadurch versuchen einen differenzierten Unterricht zu gestalten (KPH 1, 239-244).

Eine Differenzierung des Einsatzes der Aufgabe in Unter- und Oberstufe wird bei Lehrer 2 relevant: *„Also in der ersten Klasse würde ich es nachher machen, in der Oberstufe würde ich es vielleicht vorher machen.“* (Lehrer 2, 458-464)

Lehrerin 1 würde die Aufgabe generell nur in der Unterstufe einsetzen, da die Lernenden in der Oberstufe diese Inhalte bereits beherrschen sollten (Lehrerin 1, 311-329).

Zwei der Interviewten geben an, die Aufgabenstellung als Ergebnissicherung nach dem Unterricht der Fortpflanzung bei Pflanzen von den Lernenden bearbeiten zu lassen. Dazu zählen KPH Studentin 3 (154-161) und Lehrer 2, welcher die Aufgabe nur in der Unterstufe nach dem Thema durchführen würde (Lehrer 2, 458-464).

4.10.2. Verbesserungsvorschläge

Sechs der interviewten Personen gaben nicht nur Einschätzungen zum Einsatz der Aufgabenstellung im Unterricht ab, sondern überlegten auch, wie man den Arbeitsauftrag verbessern könnte. Dabei ergaben sich viele unterschiedliche Ideen, welche verschiedene Aspekte der Aufgabe ansprechen.

Lehrer 2 würde auf jeden Fall eine Überschrift hinzufügen (Lehrer 2, 428-457), während KPH-Studentin 1 in der Volksschule eine andere Formulierung der Aufgabe versuchen würde:

„[...] „Erzähle deinem Nachbar was du über die Fortpflanzung von Pflanzen weißt“ oder „Schreibe deinem Nachbar/Schreibe deinem Freund“ [...].“ (KPH 1, 222-235)

Die zweite befragte KPH-Studentin würde den SchülerInnen eine Pflanze (Bsp. Lilie) zur Verfügung stellen, um die Aufgabenstellung zu erleichtern (KPH 2, 139-145) und auch die dritte Studentin würde den Lernenden als Hilfestellung ein konkretes Beispiel, wie *„bei einem Kirschbaum“* angeben (KPH 3, 136-153). Die mündliche Komponente fehlt Universitätsstudentin 3, *„weil vielleicht können sie es nicht in Worte fassen [schriftlich] oder aufzeichnen.“* (Uni 3, 146-153) Lehrperson 3 erkennt eine andere Schwäche der Aufgabenstellung. Für ihn ist die Erklärung in Worten für die UnterstufenschülerInnen eine

Überforderung und eine Beschriftung der Zeichnung wäre besser geeignet, während die zeichnerische Darstellung in der Oberstufe zu einfach sei. Hier würde sich eine „*hineinkopierte Darstellung*“ besser eignen, um eine ausführlich Erklärung in Worten zu verlangen (Lehrer 3, 239-277).

4.10.3. Schwierigkeiten

Neben den bereits erwähnten Verbesserungsvorschlägen von Seiten der LehrerInnen und StudentInnen für den Einsatz im Unterricht, sollen nun auch die Schwierigkeiten der StudentInnen beim Bearbeiten der Aufgabe angeführt werden.

Von den sechs interviewten StudentInnen gaben nur zwei an, mit der Aufgabe keine Probleme gehabt zu haben, da der Kurs an der KPH noch nicht sehr lange zurück lag (KPH 2, 111-125; KPH 3, 110-125). KPH-Studentin 1 hingegen gestand, unsicher zu sein, ob sie die Inhalte genau genug wisse, um diese Aufgabe gut zu bewältigen (KPH 1, 189-221). Einig waren sich alle drei aber dabei, ohne den Kurs an der KPH nicht genug Wissen über die Inhalte des Themas „Fortpflanzung bei Pflanzen“ gehabt zu haben, um die Aufgabe zu bearbeiten.

Bei den StudentInnen der Universität ergaben sich andere Schwierigkeiten, denn hier hatten die Befragten Probleme sich zwischen den unterschiedlichen Aspekten dieser Thematik für eine Darstellung zu entscheiden.

„Also ich muss sagen, wie ich das zeichnen hab müssen, hab ich ein bisschen ein Problem gehabt, weil ich mir gedacht habe, es gibt so viele verschiedene Arten, wie das eigentlich von statten gehen kann.“ (Uni 1, 173-193)

Alle drei StudentInnen gaben an sich bei ihrer Darstellung „auf das Wesentliche zu beschränken“ (Uni 1, 173-193), die Inhalte „auf das wichtigste herunter gebrochen“ (Uni 2, 102-105) und „einfach zusammen gefasst“ zu haben (Uni 3, 124-137). Doch es wäre viel Wissen von der Universität und den Lehrveranstaltungen da (Uni 1, 173-193; Uni 2, 169-179; Uni 3, 124-137), wodurch die Aufgabenstellung als zu offen betrachtet wurde (Uni 2, 169-179).

4.11. Ausbildung

In dieser Kategorie geben die Interviewten an, wie sie ihre Ausbildung hinsichtlich der allgemeinen Botanik, aber auch der Blütenökologie und damit verbunden der Fortpflanzung bei Pflanzen, empfanden. Einige der Befragten gingen auch auf das Verhältnis zwischen Theorie und Praxis in ihrer Ausbildungszeit ein.

4.11.1. Allgemeine Botanik

Der überwiegende Großteil der StudentInnen gab an, zwar Grundwissen im Bereich der Botanik zu besitzen, sich aber nicht für den Unterricht vorbereitet zu fühlen und dafür noch Nachlesen und –lernen zu müssen (KPH 1, 245-248; KPH 3, 162-168; Uni 1, 207-216; Uni 2, 220-224; Uni 3, 159-162). Nur KPH-Studentin 2 fühlt sich generell für den naturwissenschaftlichen Sachunterricht gut vorbereitet (KPH 2, 153-155). Sie und eine ihrer Kolleginnen empfinden die Repräsentation der Biologie an der KPH als sehr gut und ausreichend (KPH 2, 161-169; KPH 3, 175-184).

Das Set der UniversitätsstudentInnen fühlt sich durchwegs nicht bereit für den Unterricht in Botanik und gibt an, sich noch in die Thematiken einlesen zu müssen bzw. einiges nachzuschlagen zu müssen. Universitätsstudent 1 meint zwar, er würde den Unterricht in der Unterstufe schaffen, fühlt sich aber nicht wirklich sicher bei den Inhalten (Uni 1, 207-216), während Studentin 2 besonders das fachdidaktische Wissen zur Umsetzung im Unterricht fehlt (Uni 2, 220-224).

Die Lehrpersonen erinnern sich sehr positiv an ihre Ausbildung und meinen, es wären durchwegs gute Lehrende an der Universität gewesen, welche die Botanik gut dargestellt hätten und so sind auch noch einige Inhalte aus der Ausbildungszeit in Erinnerung geblieben (Lehrerin 1, 34-50; Lehrer 2, 58-83). Lehrerin 1 erzählt:

„Ich habe auch gerne gezeichnet und ich glaube, durch das Tun ist auch viel hängen geblieben.“
(Lehrerin 1, 173-201)

Ebenso sind ihr viele *„lateinische Fachausdrücke“* noch im Gedächtnis (173-201). Sie und Lehrer 2 weisen aber dennoch darauf hin, dass die Zoologie doch stärker vertreten war (Lehrerin 1, 330-356), als die Botanik, obwohl diese teilweise genauso spannend war (Lehrer 2, 58-83). Lehrer 3 erzählt nach der Ausbildung *„überevorbereitet“* in die Schule gekommen zu sein und viele Informationen nur im Wahlpflichtfach an die SchülerInnen weitergeben zu können (Lehrer 3, 278-288).

4.11.2. Blütenökologie und Fortpflanzung bei Pflanzen

Zwei der KPH-Studentinnen gaben an, sich beim Thema *„Fortpflanzung bei Pflanzen“* gut vorbereitet zu fühlen und die nötigen Informationen aus den Lehrveranstaltungen für den Unterricht bekommen zu haben (KPH 1, 257-267; KPH 2, 156-160).

Studentin 3 ist sich aber darüber hinaus unsicher:

„Also für das Minithema „Fortpflanzung bei Pflanzen“ fühle ich mich jetzt nicht so schlecht vorbereitet, aber halt alles was darüber hinausgeht, fühle ich mich nicht gut vorbereitet [...].“

(KPH 3, 169-174)

Eine angehende Volksschullehrerin erklärte aber auch, dass sie bei der didaktischen Umsetzung noch unsicher sei und deshalb vor dem Unterricht noch einmal alles nachlesen würde (KPH 1, 249-256).

Die fachliche Seite der Thematik schätzen auch die StudentInnen der Universität als gut dargestellt ein und der Stellenwert sei hoch genug (Uni 1, 225-235; Uni 2, 236-244). Für Student 1 ist der Inhalt bereits zu vertiefend (Uni 1, 225-235), dennoch würde er beim Unterrichten des Themas bei Fragen von SchülerInnen unsicher sein (Uni 1, 217-225). Auch Studentin 2 erklärt, dass die Inhalte immer wieder wiederholt würden und sie das als sehr positiv empfindet (Uni 2, 236-244).

Universitätsstudentin 2 erzählt, zu diesem Thema noch viel aus der eigenen Schulzeit zu wissen und erinnert sich dabei an die guten Unterrichtskonzepte des Lehrenden (Uni 2, 225-235). Dass diese Konzepte den StudentInnen fehlen und der Unterricht des Themas deshalb Unsicherheit bereitet, wird auch bei Studentin 3 deutlich:

„Wenn es um die Vorbereitung für den Unterricht im Themenbereich „Fortpflanzung bei Pflanzen“ geht, habe ich vielleicht allgemeines Wissen, aber ich habe keine Ahnung wie genau ich das den Schülern vermitteln würde.“ (Uni 3, 163-166)

Die Lehrpersonen geben auch bei diesem Thema der Ausbildung wieder an, der Unterricht sei sehr gut und detailliert gewesen. Für Lehrerin 1 wurden manche Inhalte zwar schon zu genau behandelt, dennoch empfand sie die Lehrveranstaltungen als gelungen (Lehrerin 1, 220-244). Auch Lehrer 2 erwähnt besonders die detaillierten Lerninhalte an der Universität, kann sich aber nicht mehr daran erinnern, ob er dadurch gut für den Unterricht vorbereitet war (Lehrer 2, 465-503). Er erwähnt auch die Thematik in der Ausbildung verstanden zu haben, die Details der doppelten Befruchtung auswendig gelernt zu haben und vor allem mit Bildern und Büchern gearbeitet zu haben (Lehrer 2, 504-532).

Lehrer 3 gibt hier keine speziellen Angaben zum Thema „Blütenökologie“ oder „Fortpflanzung bei Pflanzen“.

4.11.3. Praxis-Theorie Verhältnis

Aussagen in dieser Kategorie stammen von zwei Universitätsstudentinnen, einer KPH-Studentin und einem Lehrer. Wie bereits im Kapitel zuvor erwähnt, fehlen den StudentInnen allgemein die fachdidaktischen Unterrichtskonzepte und Methoden (Uni 2, 220-224; 225-235; Uni 3, 163-166). Dies wird auch in der Aussage über die Ausbildung im Allgemeinen von Studentin 3 beschrieben:

„Die Ausbildung an der Uni war sehr theoretisch, also zur Theorie haben wir, glaube ich, einiges dazu gelernt, aber zur Vermittlung von solchen Themenbereichen eigentlich gar nichts oder fast gar nichts. Also die Theorie finde ich ausreichend aber das Didaktische fehlt.“ (Uni 3, 167-175)

Aber auch eine Studentin der KPH bedauert zu wenig Praxis in der Ausbildung zu haben:

„[...]weniger Theorie, mehr praktische Inhalte wären natürlich gut.“ (KPH 1, 257-267)

Lehrer 2 erzählt, wann und wie er seine praktischen Erfahrungen erlebt hat:

„Mit der Schule setzt du dich dann oft auseinander entweder wenn du diese Fachdidaktik Übungen machst oder wenn du die Schulbücher anschauen musst, wenn du das Probejahr machst. Dann siehst du „Okay, wie kann ich das eigentlich machen? Was weiß ich oder was kann ich oder was will ich, wie kann ich das eigentlich mit den Schülern machen?“ Und dann schaut man in die Schulbücher hinein und ist dann mehr oder weniger eh schon gefesselt.“ (Lehrer 2, 465-503)

4.12. Eigenes Fachwissen

Aussagen der Befragten, welche auf das persönliche Fachwissen schließen lassen, zeigten sich bei den StudentInnen besonders bei der Beschreibung der Aufgabenstellung, diese werden gesondert in einem Kapitel beschrieben. Bei den Lehrpersonen wird das Fachwissen durch die Interviewgespräche belegt und speziell Teleologien bzw. Teleonomie aufgezeigt.

Im Gespräch mit Lehrperson 1 wurde klar, dass die Befragte spezielles Wissen in der binären Nomenklatur besitzt, welches sich zum Teil durch den Unterricht in Biologie und Umweltkunde auf Englisch erklären lässt:

„Und ich habe auch bei manchen Pflanzen eher den lateinischen Fachausdruck im Kopf als das Deutsche. Ich unterrichte auch Biologie auf Englisch, da kommt man drauf, dass diese Bezeichnungen in den Landessprachen sind nicht eindeutig sind. Weil nehmen wir den

Löwenzahn her, das ist Taraxacum, wenn ich sage Taraxacum officinale, dann ist es klar. Aber Löwenzahn, das kann auch Leontodon sein und auf Deutsch heißt das Kuhblume, Pustelblume und so weiter. Was ist es jetzt wirklich? Also mit dem lateinischen Begriff bin ich auf der sicheren Seite. Also beim Thema Binäre Nomenklatur kann man das dann auch so schön als Beispiel aufführen.“ (Lehrerin 1, 173-201)

Bei der Fortpflanzung bei Pflanzen gibt die Lehrerin an, die Grundlagen zu unterrichten, die Details aber auszulassen (vgl. „Unterrichtete Konzepte und Prozesse“), dabei erklärt sie im Interview einiges auch nicht mehr ganz genau zu wissen bzw. darauf keinen Wert zu legen:

„Also wenn sie jetzt wirklich solche Dinge fragen, wie die Ausbildung, Gott was haben wir da auf der Uni gelernt, ich weiß nicht einmal mehr wie das heißt. Das Nährgewebe und so, also so detailliert mache ich das wirklich nicht. Also das war mir schon auf der Uni zu genau.“ (Lehrerin 1, 220-244)

„Okay, na gut, ich meine, wenn man dann den Pollensack oder Embryosack macht, ja das war ein bisschen sehr schräg, aber das schenke ich mir wirklich. Ich denke, das muss man für das Wesentliche, was es bedeutet, auch nicht wirklich behirnen. Das sage ich ganz ehrlich. Ja Endosperm und so, Sie sehen, das habe ich selber schon verdrängt, das gebe ich zu.“ (Lehrerin 1, 269-293)

Aber auch Aspekte der Fortpflanzungszyklen (Gametophyt und Sporophyt) sind der Lehrerin heute nicht mehr ganz geläufig, wie sie selbst im Interview zugibt. Dies läge aber auch daran, dass sie es im Unterricht auslasse. Sie erklärt dazu auch *„das war auch mir damals nicht so ganz klar.“ (Lehrerin 1, 357-380)*

Die Grundlagen (Blütenorgane, Bestäubung, Befruchtung, Samenausbreitung und deren Unterscheidung) waren der Lehrerin aber schon in der Ausbildung klar und sie glaubt, es damals auch sehr schnell begriffen zu haben (Lehrerin 1, 381-410). Sie gibt aber auch an sich immer weiter zu bilden, wissenschaftliche Artikel (Spektrum der Wissenschaft) zu lesen und auch Fragen zu stellen. Dies ist in ihren Augen ein sehr wichtiger Aspekt:

„Also eigentlich müsste sich jeder Biologiestudent die Frage stellen "Wie funktioniert das?". Und generell, jeder Biologe muss ununterbrochen immer Fragen stellen, ein Biologe der sich keine Fragen stellt, vor allem ein Lehrer der sich keine Fragen stellt, hat seinen Beruf verfehlt. Das wäre das Wichtige.“ (Lehrerin 1, 381-410)

Im Gespräch mit Lehrer 2 gesteht dieser zu Beginn, schon längere Zeit keine Unterstufenklassen unterrichtet zu haben. Aus diesem Grund gibt er zu: „[...] deshalb ist es bei mir nicht so drinnen.“ (Lehrer 2, 84-125) Dass die Lehrkraft dadurch auch das Thema schon mehrere Jahre nicht unterrichtet hat, löste Unsicherheit aus:

„Ich habe gestern nämlich noch reingeschaut und hab mir gedacht „Okay was von der Botanik fragst du?“ und dann Fortpflanzung und dann „Um Gottes Willen, genau das? Was mach ich denn da eigentlich? Ich hab keine Ahnung“. Deshalb hab ich jetzt auch die Schulbücher dabei, weil das ist genau das was viele Lehrer dann trifft, wobei es hängt vom Zugang ab. Ich bin wirklich eher der Zoologe, als der Botaniker.“ (Lehrer 2, 465-503)

Bei der Aufzählung der unterrichteten Inhalte schlägt der Lehrer das Kapitel zuerst im Buch nach:

„Wie ich das Thema „Fortpflanzung bei Pflanzen“ unterrichte, muss ich im Buch nachschauen. Ich habe das jetzt eigentlich schon lange nicht mehr unterrichtet, sicher schon fünf Jahre nicht.“ (Lehrer 2, 84-125)

Auch Lehrperson 3 hat schon seit einigen Jahren keine Unterstufenklassen mehr unterrichtet, kann sich aber dennoch sehr gut an den Unterricht der Thematik erinnern und erzählt auch vom Unterricht in der Oberstufe und im Wahlpflichtfach (Lehrer 3, 4-14). Neben den Grundlagen, welche von Lehrperson 3 in der Kategorie „Unterrichtete Konzepte und Prozesse“ angesprochen wurden, erklärt er, in der Ausbildung sehr viele Details gelernt zu haben, welche er nun, abgesehen vom Wahlpflichtfach, kaum einsetzen kann (Lehrer 3, 278-288).

4.12.1. Teleologien/Teleonomien

Zur Klärung des Begriffs werden hier zwei Definition gegeben, eine entstammt dem Duden und eine dem Lexikon der Wissenschaft:

*„Teleonomie - von einem umfassenden Zweck regierte und regulierte Eigenschaft, Charakteristikum“*⁶⁰

„Teleonomie w [von griech. teleios = zielgerichtet, nomos = Gesetz; Adj. teleonomisch], die programmgesteuerte, arterhaltende Zweckmäßigkeit der Organismen als Ergebnis eines evolutiven Prozesses (Evolution). Der Begriff der Teleonomie soll den Anschein teleologischer

⁶⁰ <https://www.duden.de/rechtschreibung/Teleonomie>, aufgerufen am 22.5.2018.

*Prozesse (Teleologie–Teleonomie) innerhalb von Organismen sowie zwischen den Lebewesen verständlich machen.“*⁶¹

Solche Teleonomien lassen sich bei Lehrperson 1 finden, als Beispiel sei hier eine Erklärung der Windbestäubung angeführt:

„Das finde ich auch immer sehr spannend, siehe Windbestäubung, dass dann diese Schütteleinrichtung für den Blütenstaub das Mittel der Wahl ist. Dann sage ich auch immer: „Okay, und jetzt stellt euch einmal vor, der Staub fliegt da in der Luft herum. Wie muss da die Narbe ausschauen, dass die was abkriegt?“ Dann kommen sie darauf, eigentlich müsste die groß sein und gefächert und pickig, damit sie das einfangen kann. Also wirklich von diesem funktionalem Gesichtspunkt her.“ (Lehrerin 1, 73-93)

Hierbei wird zwar durch eine logische Auseinandersetzung versucht den SchülerInnen der Narbenaufbau einer windbestäubten Pflanze zu erklären, doch wird dadurch die Struktur und Funktion der Narbe durch das Aussehen erklärt. Dadurch wird eine Planung des Aufbaus für einen bestimmten Zweck vorausgesetzt, was dem wissenschaftlichen Arbeiten und evolutionären Prozessen widerspricht.

Weitere Beispiele für solche Teleologien finden sich auch in den Erklärungen der zusätzlichen „Schicht“ der Bedecktsamer, im Vergleich zu den Nacktsamern (Lehrerin 1, 94-108) und der Samenausbreitung (Lehrerin 1, 294-310).

4.13. Auswertung der Aufgabenstellung zu SchülerInnenvorstellungen

Die Aufgabenstellung zu SchülerInnenvorstellungen wurde von insgesamt 12 Personen bearbeitet, darunter neun KPH-StudentInnen und drei UniversitätsstudentInnen. Mit drei KPH-StudentInnen und drei UniversitätsstudentInnen wurde die Aufgabe auch im Interview besprochen, wodurch weitere Informationen zugänglich werden.

Im Folgenden werden die Arbeiten auf gezeigtes Fachwissen und Vorstellungen untersucht und die mündliche Erklärung, so weit vorhanden, mit einbezogen. Dabei wird wieder auf die Einteilung des Fachinhalts zurückgegriffen, welche auch schon bei den Kodierungen der Interviews verwendet wurde (vgl. Anhang – „Kodierleitfaden“).

⁶¹ <https://www.spektrum.de/lexikon/biologie/teleonomie/65695> aufgerufen am 22.5.2018.

4.13.1. Blütenaufbau

Bei den Darstellungen des Blütenaufbaus und den zugehörigen Beschriftungen fallen besonders die ähnlichen Zeichnungen der KPH-Studentinnen auf, was auf das Unterrichtskonzept der Lehrveranstaltung hinweist. Die Skizzen zeigen immer eine Blüte mit beschrifteten „Blütenblättern“ und Fruchtknoten, wohingegen die StudentInnen der Universität sehr unterschiedliche Darstellungen gewählt haben. Zwei davon (Uni 1 und Uni 3) gehen bei der Zeichnung nicht auf den Blütenaufbau ein, die dritte Studentin skizziert eine Blüte mit Fruchtknoten. Von den neun KPH-StudentInnen zeichnen nur zwei Staubblätter ein und beschriften diese auch als solche. Bei zehn der zwölf Darstellungen wird ein Fruchtblatt eingezeichnet, diese Skizzen weisen allerdings grobe Unterschiede in Darstellung und Beschriftung auf. KPH-Studentin 7 beispielsweise beschriftet nichts in der Zeichnung, wohingegen KPH-Studentin 1 das Fruchtblatt in einer eigenständigen Zeichnung darstellt und mit „Narbe“, „Fruchtknoten“ und „Stempel“ beschriftet. Der Begriff „Narbe“ wird in den Aufgaben zehn Mal erwähnt, darunter auch bei Universitätsstudent 1, welcher dies in der Erklärung in Worten wiedergibt. Der Fruchtknoten des Fruchtblatts wird ebenso oft dargestellt wie die Narbe, wird aber sehr unterschiedlich gezeichnet und ist oft nicht vom Blütenboden zu unterscheiden (KPH 2,4,7,8). Auch die Beschriftung des Fruchtknotens wird von einigen Studentinnen weggelassen (KPH 3,4,7,9). Der Stempel wird von manchen Befragten in die Zeichnung eingezeichnet (KPH 1,2,3,8), dabei gibt es aber grobe Unterschiede in der Auffassung. Der Stempel bezeichnet ein freies Fruchtblatt (bestehend aus Narbe, Griffel und Fruchtknoten) oder die Gesamtheit der verwachsenen Fruchtblätter (bestehend aus Narbe, Griffel und Fruchtknoten)⁶². Bei den Aufgabenstellungen zeigt sich, dass einige Studentinnen den Stempel mit dem Griffel des Fruchtblattes gleichsetzen:

„Die Narbe nimmt das Pollenkorn auf und es wandert durch den Stempel zum Fruchtknoten [...]“ (Aufgabe KPH 1)

In der Zeichnung von KPH-Studentin 3 wird der Stempel mit dem Fruchtknoten bzw. Blütenboden verwechselt. Universitätsstudentin 2 erwähnt im Zusammenhang mit dem Fruchtblatt auch den Begriff Karpell, sie schreibt in der Anmerkung zur Zeichnung *„Entwicklung des Samens in den Karpellen“*. Und auch die Unterscheidung in Einhäusigkeit und Zweihäusigkeit wird von Universitätsstudentin 2 eingebracht.

⁶² LEINS & ERBAR 2008, S. 10.

4.13.2. Bestäubung

Der Prozess der Bestäubung wird in den Aufgaben einiger Probanden nicht dargestellt bzw. beschrieben, hier wird der Pollen auf die Narbe gezeichnet und nicht darauf eingegangen, wie dies passiert ist (KPH 3,7,9). Die restlichen neun Studentinnen erwähnten die Bestäubung entweder im Text oder in der Zeichnung. Dabei unterscheiden vor allem die UniversitätsstudentInnen zwischen Selbst- und Fremdbestäubung:

„Pflanzen können sich sowohl selbst, als auch andere Pflanzen bestäuben.“ (Aufgabe Uni 1)

Universitätsstudentin 2 erwähnt „Das Problem der Selbstbefruchtung“ im Zusammenhang mit der Einhäusigkeit und Universitätsstudentin 3 erklärt dazu:

„Die Pflanze bestäubt sich selbst, es bedarf keinen Vektor zur Ausbreitung.“ (Aufgabe Uni 3)

Bei den unterschiedlichen Bestäubungsarten der Fremdbestäubung werden vor allem die Tier- und Windbestäubung gezeichnet bzw. erwähnt. Die Windbestäubung wird als mögliche Pollenausbreitung von allen drei UniversitätsstudentInnen im Text erklärt, wobei Student 1 schreibt, *„Fremdbestäubung kann auf verschiedene Arten erfolgen (Anemochorie, Zoochorie)“* und damit die Begriffsendungen -chorie und -philie verwechselt. Aber auch KPH-Studentin 1, 2, 5, 6 und 8 führen die Windbestäubung an. Die Tierbestäubung wird nicht nur durch Insekten oder Bienen eingezeichnet (Uni 1,2,3 und KPH 1), sondern auch im Text am häufigsten erklärt (Uni 1,2,3 und KPH 1,2,4,5,6,8). Der Nektar als pflanzlicher Anlockungsstoff für Insekten wird von Universitätsstudentin 2 angeführt.

Der Pollen als Bestäubungseinheit wird von den StudentInnen durchwegs in die Zeichnung und Erklärung eingebracht, wird aber unterschiedlich benannt: „Pollen“ (Uni 1,3 und KPH 2,5,8) „männlicher Pollen“ (Uni 1), „Blütenstaub“ (Uni 2), „Pollenkorn“ (KPH 1,4,6,7,9), „Sperma“ (KPH 4), „Samenkörner“ (KPH 8).

4.13.3. Progame Phase und Befruchtung

Die progame Phase und die Befruchtung werden von allen Studierenden gezeichnet bzw. im Text erwähnt. Die Ausbildung eines Pollenschlauchs wird bei sieben der Befragten dargestellt oder beschrieben, dabei gibt es verschiedene Darstellungen bzw. Formulierungen. Als Bezeichnungen für den Pollenschlauch bzw. den Weg der Samenzellen durch den Griffel kommen in den Aufgaben folgende Begriffe vor: „Hals des Stempels“ (Uni 2), „durch den Stempel“ (KPH 1), „Schlauch“ (KPH 2, 5, 6), „Pollenschlauch“ (KPH 3, 9), „Leiter“ (KPH 4), „in den Fruchtknoten weitergeleitet“ (KPH 8) und „wandert hinunter zur weiblichen

Geschlechtszelle“ (KPH 7). Bei den Erklärungen ohne Nennung des Pollenschlauchs wird ein „wandern“ oder „rutschen“ des Pollenkorns durch den Griffel beschrieben. Die Bildung des Pollenschlauchs wird nur von KPH Studentin 6 erwähnt. Bei der Befruchtung der weiblichen Eizelle durch die männliche Spermienzelle werden sowohl für Eizelle als auch für Spermienzelle unterschiedliche Begriffe verwendet. Für die Eizelle tauchen folgende Formulierungen auf: „Gymnosperm“ (Uni 2), „weibliche Pflanzenzelle“ (KPH 1) „Eizelle“ (Uni 3, KPH 9), „weibliche Eizelle“ (KPH 3,5), „Eier“ (KPH 4), „weibliche Geschlechtszelle“ (KPH 6,7). Für die den Pollenschlauch durchwandernden Spermazellen bzw. in späterer Folge befruchtenden Spermakerne werden folgende Begriffe gewählt: „Angiosperm“ (Uni 2), „Pollenkorn“ (KPH 1, 4, 7), „Pollen“ (Uni 3, KPH 2), „Samenzelle“ (KPH 3), „Sperma“ (KPH 4), „männliches Spermium“ (KPH 5), „männliche Geschlechtszelle“ (KPH 6,9), „Samen bzw. Spermien der männlichen Pflanze“ (KPH 8).

Die Kerne der Spermazellen, welche mit Eizelle und mit Polkernen verschmelzen, werden teilweise speziell angesprochen: „männliche Samenzelle“ (KPH 1), „männliche Geschlechtszelle“ (KPH 6).

Auch die Verschmelzung der weiblichen Eizelle mit der männlichen Spermienzelle wird unterschiedlich formuliert: „verschmelzen“ (Uni 2, KPH 3,6), „vereinigen“ (KPH 1), „Befruchtung findet statt“ (Uni 1, KPH 2,7,8), „befruchtet“ (Uni 3, KPH 4,9), „hinein rutschen“ (KPH 5). Bemerkenswert ist die Erklärung von KPH-Studentin 9, welche auch die Durchmischung der DNA anspricht:

„Durch den Pollenschlauch gelangt die männliche Geschlechtszelle zur Eizelle und befruchtet sie – Verschmelzung und Austausch der Erbanlagen.“ (KPH 9)

Von Universitätsstudentin 2 wird auch die Bildung der Zygote erwähnt. Die doppelte Befruchtung wird von keinem der Studierenden gezeichnet oder beschrieben.

Dass sich bei der Bildung des Samens ein Pflanzenembryo entwickelt, wird nur von Universitätsstudent 1 und KPH-Studentin 6 angesprochen:

„Es werden Samen gebildet, die schon den neuen Pflanzenembryo in sich tragen.“ (Uni 1)

„Fruchtknoten wird immer dicker – darin wächst ein Pflanzenembryo [...]“ (KPH 6)

Die weitere Samenentwicklung wird bei den UniversitätsstudentInnen nicht mehr angesprochen, hier gibt es erst wieder Angaben zur Ausbreitung der Diasporen. Die KPH-Studentinnen zeichnen und beschreiben ein „verdicken“ (KPH 1), „anschwellen“ (KPH 2) bzw. „reifen“ (KPH 3) des Fruchtknotens.

„Der Fruchtknoten verdickt sich und bildet Samen aus.“ (KPH 1)

„Danach verwelkt die Pflanze und der Fruchtknoten, in dem sich Samen gebildet haben, schwillt an. [...]“ (KPH 2)

Nur KPH-Studentin 7 setzt die Eizelle mit dem Fruchtknoten gleich:

„Die befruchtete Geschlechtszelle wird immer reifer, platzt dann auf.“ (KPH 7)

4.13.4. Samen- und Diasporenausbreitung

Die Ausbreitung der Samen bzw. Diasporen wird von drei Studierenden nicht erwähnt (Uni 3 und KPH 3,5), hier endet die Fortpflanzung bei Pflanzen mit der Befruchtung der Eizelle.

Bei einigen KPH-Studentinnen wird das Verwelken bzw. das Absterben der Pflanze als Voraussetzung für eine Samenausbreitung beschrieben (KPH 2, 6), bei KPH-Studentin 8 wird dies anders dargestellt:

„Dann verwelken die Blätter und es bleibt nur mehr der Stempel mit dem Fruchtknoten übrig.“
(KPH 8)

Es finden sich, wie bereits bei der Befruchtung, auch beim Samen unterschiedliche Formulierungen in den Erklärungen: „Samen“ (Uni 1,2, KPH 1,2,6), „Samenkörner“ (KPH 4), „Pollenkörner“ (KPH 7), „befruchtete Zelle“ (KPH 8).

Eine spezielle Fruchtform, die Kapsel, wird nur bei KPH-Studentin 6 explizit erwähnt:

„[...] darin wächst ein Pflanzenembryo, der Rest der Pflanze stirbt ab und Kapsel entwickelt sich – später platzt die Kapsel auf, Samen fallen heraus [...]“ (KPH 6)

Das „Aufplatzen“ des Fruchtknotens (KPH 1, 2, 8), der „Kapsel“ (KPH 6), des „Fruchtkörpers“ (KPH 4) oder der „Geschlechtszelle“ (KPH 7) wird in weiterer Folge beschrieben. Dadurch würden die Samen „zu Boden fallen“ (KPH 2,7,8), „frei kommen“ (KPH 1), „heraus fallen“ (KPH 6) bzw. „geboren werden“ (KPH 4). Es kann „eine neue Pflanze entstehen“ (KPH 1) und „so beginnt der Kreislauf von Neuem“ (KPH 2). KPH-Studentin 1 erklärt in diesem Zusammenhang auch:

„Aus diesen Samen können durch Sonne, Wasser und Nährstoffe neue Pflanzen entstehen.“
(KPH 1)

Bei Universitätsstudentin 2 werden die unterschiedlichen Ausbreitungsmechanismen auch in der Zeichnung dargestellt. Dabei werden Beispiele (Löwenzahn, Mohn, Beeren, Klette, Paprika) zu den verschiedenen Verbreitungsarten (Wind-, Tier-, Wasserverbreitung) gezeigt.

Universitätsstudent 1 spricht die Diasporenausbreitung in der Erklärung an:

„Diese [Samen] werden auf unterschiedliche Art verbreitet.“ (Uni 1)

4.13.5. Asexuelle Fortpflanzung

Die asexuelle Fortpflanzung wird von drei Studierenden in der Aufgabe angeführt. Universitätsstudentin 2 erklärt diese Art der Fortpflanzung mit den Worten, es sei *„kein Partner nötig“*. Als Beispiele für asexuelle Vermehrung beschreibt sie *„Rhizome (unter/über Erde) (z.B. Erdbeere)“* und *„Knollenentwicklung (z.B. bei Erdäpfeln)“* (Uni 2). Universitätsstudentin 3 gibt als Beispiel die *„Ausläufer“* an und KPH-Studentin 1 erklärt: *„Viele Pflanzen vermehren sich auch über Wurzelrhizome oder Knollen oder auch über Triebe (z.B. Erdbeeren).“* (KPH 1)

5. Diskussion

5.1. Ähnlichkeiten der Interviews

Die verwendeten Kodierungen pro Interview können durch eine Ähnlichkeitsanalyse verglichen werden. Diese Gemeinsamkeiten bzw. Unterschiede in der Codehäufigkeit erklären in weiterer Folge die unterschiedliche Gewichtung der verschiedenen Bereiche und lassen Schlüsse über ähnliche Einstellungen, Interessen und Ansichten zu. Diese Ähnlichkeiten werden in Abbildung 6 dargestellt.

Dokumentname	KPH1	KPH2	KPH3	UNI1	UNI2	UNI3	Lehrer1	Lehrer2	Lehrer3
KPH1	1	0,71	0,6	0,62	0,77	0,62	0,54	0,62	0,59
KPH2	0,71	1	0,77	0,67	0,72	0,71	0,61	0,59	0,58
KPH3	0,6	0,77	1	0,6	0,63	0,6	0,52	0,5	0,59
UNI1	0,62	0,67	0,6	1	0,73	0,66	0,62	0,6	0,61
UNI2	0,77	0,72	0,63	0,73	1	0,67	0,67	0,65	0,62
UNI3	0,62	0,71	0,6	0,66	0,67	1	0,58	0,6	0,57
Lehrer1	0,54	0,61	0,52	0,62	0,67	0,58	1	0,66	0,65
Lehrer2	0,62	0,59	0,5	0,6	0,65	0,6	0,66	1	0,67
Lehrer3	0,59	0,58	0,59	0,61	0,62	0,57	0,65	0,67	1

Abbildung 6: Kreuztabelle mit Ähnlichkeitsanalyse der Interviews.

Die Analyse der Überschneidungen zeigt hier ganz deutlich eine größere Ähnlichkeit innerhalb des Sets der Lehrpersonen, als zwischen Lehrpersonen und Studierenden. Die auffallenden Gemeinsamkeiten zwischen den einzelnen Studierenden wie beispielsweise jene zwischen KPH1 und KPH2, KPH1 und Uni2, KPH2 und KPH3, KPH2 und Uni2, Uni1 und Uni2 usw., ergänzen diese Unterschiede zwischen Lehrenden und Studierenden. Die Ähnlichkeiten innerhalb der Sets variieren aber dennoch: KPH-Studentinnen zeigen die stärksten Gemeinsamkeiten (0,6-0,77), gefolgt von den UniversitätsstudentInnen (0,6-0,73). Die Ähnlichkeit unter den LehrerInnen ist am niedrigsten (0,65-0,67), hat jedoch auch die geringste Schwankungsbreite.

Die Ähnlichkeiten innerhalb der Sets können allerdings durch die Anzahl der vergebenen Codes begründet werden. Hier erzielen die KPH-StudentInnen im Durchschnitt einen Codewert von 116, die UniversitätsstudentInnen eine Codeanzahl von 138 und die LehrerInnen 252. Durch die steigende Menge an vergebenen Codes wird auch die Ähnlichkeit zwischen den unterschiedlichen Befragten eines Sets geringer.

5.2. Diskussion der Interviewergebnisse

Die Auswertung der Interviews und der bearbeiteten Aufgabenstellungen lassen einige Rückschlüsse und Folgerungen zu.

5.2.1. Eigenes Fachwissen

Das Fachwissen der Lehrkräfte ist beim Themenbereich „Fortpflanzung bei Pflanzen“ teilweise etwas eingeschränkt. An der Universität erlernte Inhalte sind den Befragten heute nicht mehr ganz klar bzw. wurden diese vergessen. Beim Unterrichten des Themengebiets werden Details und genaue Abläufe ausgespart, wodurch die Lehrenden diese nicht mehr bewusst zur Fortpflanzung zählen.

Auch das fehlende Unterrichten des Themas hat gezeigt, dass teilweise Unsicherheiten im Fachwissen der Lehrkräfte entstehen. Diese Bereiche werden dann mit Filmen oder dem Schulbuch wieder erlernt.

Auf ein vollständiges Wissen über die Fortpflanzung bei Pflanzen konnte keine Lehrperson zurückgreifen, dies wurde in einigen Aussagen, Teleologien oder falschen Verknüpfungen des Themas im Bereich „Biologie und Umweltkunde“ deutlich.

Auch die Studierenden zeigen große Schwächen beim Fachwissen, was bei den Bearbeitungen der Aufgabenstellung ersichtlich wird.

Gemeinsame Schwierigkeiten der StudentInnen und LehrerInnen können besonders im Bereich progame Phase, doppelte Befruchtung und Samenausbildung bestätigt werden.

Die Ergebnisse der Interviews und der Aufgabenstellung zeigen klare Probleme im Verständnis der Fachinhalte zur Thematik „Fortpflanzung bei Pflanzen“. Diese falschen oder fehlenden Vorstellungen der Lehrpersonen und Studierenden könnten im Unterrichtsgeschehen große Auswirkungen auf die Vorstellungen der SchülerInnen besitzen. Die Unsicherheiten beeinflussen die StudentInnen bereits bei der möglichen Unterrichtsgestaltung und besonders bei der Aufbereitung, der Methodenwahl, der Angabe zur Relevanz und der Fokussierung. Aber auch Lehrende zeigen Unklarheiten und inhaltliche Lücken. Diese fehlenden Informationen und Verständnisschwierigkeiten wurden speziell bei den Bereichen der Befruchtung und Samenausbildung deutlich. Diese könnten ein möglicher Grund für falsche Vorstellungen und Konzepte bei SchülerInnen sein.

Dass sich das LehrerInnen- und StudentInnenwissen auch auf die unterrichteten Konzepte und Prozesse auswirkt ist naheliegend. Hier zeigen sich bei der Erklärung im Interview bereits erste

Schwierigkeiten in der Kommunikation der fachlichen Inhalte. Ausgelassen werden dann im Unterricht auch genau jene Aspekte, welche unklar und unverständlich erscheinen. In diesem Zusammenhang geben aber vor allem die LehrerInnen an, sich immer weiter zu bilden, ob durch Filme, Internet oder Fachliteratur. Die Studierenden hingegen greifen eher zu Ausbildungsunterlagen.

Da einerseits Bereiche der Fortpflanzung bei Pflanzen (doppelte Befruchtung, Samenausbildung, Keimung usw.) ausgespart werden und andererseits die Inhalte als leicht verständlich betrachtet werden, benötigen die Lehrkräfte auch nur sehr wenige (durchschnittlich 2-3) Schulstunden für das Thema. Der durchschnittliche Zeitraum für die Behandlung des Themas „Fortpflanzung bei Pflanzen“ ist in der ersten bzw. zweiten Klasse Unterstufe (Sekundarstufe 5 und 6) bzw. in den Oberstufenklassen (Sekundarstufe 9-12). Die Anzahl der verwendeten Schulstunden variiert sehr stark, im Durchschnitt sind es aber ca. sechs Einheiten.

Aufgrund der eingeschätzten Komplexität würden die Studierenden im Vergleich zu den Lehrenden deutlich mehr Zeit für die Fortpflanzung bei Pflanzen einplanen.

Hier widersprechen sich nicht nur die Aussagen von erfahrenen LehrerInnen und StudentInnen. Die Verwendung weniger Schulstunden, die immer gleichen Unterrichtskonzepte und das fehlende Interesse von SchülerInnen werden zwar von den Lehrkräften bedauert und im Unterrichtsgeschehen auch so wahrgenommen bzw. erwartet, dennoch wirkt sich dies nicht auf die Vorstellungen über Veränderungen aus.

5.2.2. Interesse

Das Interesse von SchülerInnen am Thema wird von den Befragten als gering eingeschätzt, wobei die große Begeisterung für Tiere, der fehlende Alltagsbezug, die Klassendynamik und das Engagement der Lehrperson als mögliche Gründe genannt werden.

Mittelmäßig fällt die Einschätzung der Befragten über ihr eigenes Interesse aus, hier werden als Gründe für hohes Interesse die Gartenarbeit und Imkerei angegeben. Die Geschlechterunterschiede werden beim allgemeinen Interesse für Pflanzen bei beiden Kategorien (SchülerInnen und LehrerInnen) thematisiert. Dies bestätigt die Vorannahmen des „Plant Blindness“-Konzepts, wobei Tiere als menschenähnliche Lebewesen mehr Interesse

erregen als Pflanzen. Auch die Geschlechterunterschiede werden bei Wandersee und Schussler⁶³ genauso beschrieben, wie sie von den Befragten angegeben wurden.

Alle Befragten bestätigten also das mangelnde Interesse der SchülerInnen, dennoch wurden keine Lösungsvorschläge oder Möglichkeiten geboten. Hier konnte nur ein resignierendes Verbleiben bei bekannten Unterrichtsmethoden und –gestaltungen festgestellt werden. Das Problem ist also bekannt, es zeigen sich aber keine Verbesserungsvorschläge. Hier wird auch nicht auf die Vorstellungen und Interessen der SchülerInnen eingegangen.

Die Interviews zeigten aber auch, dass manche Lehrpersonen ein geringeres Interesse an Pflanzen haben, als an Tieren. Dass Plant Blindness nicht nur Schülerinnen betrifft, sondern auch LehrerInnen, postulierten Wandersee und Schussler⁶⁴ bereits 1999. Dies wird gemeinsam mit der zeitdruckbedingten Vernachlässigung der Botanik zu einer realen Bedeutungsminderung der Pflanzen im Unterricht. Die Auswirkungen des Interesses der Lehrperson auf die SchülerInnen wird beim Konzept der Plant Blindness auch mitbedacht und die Rolle des Vermittlers betont⁶⁵. Mögliche Auswirkungen davon auf SchülerInnen könnten geringes Interesse und eine falsche Bedeutungswahrnehmungen sein. Dies wirkt gemeinsam mit der grundlegenden Plant Blindness fatal auf SchülerInnenvorstellungen und die Unterrichtsvermittlung.

5.2.3. Relevanz

Die Relevanz des Themas wird sowohl den Alltag als auch den „Biologie und Umweltkunde“-Unterricht betreffend von den Studierenden und Lehrenden erwähnt. Im alltäglichen Leben sehen die Befragten große Wirkung bei den Lebensmitteln und der Ernährung, hier wird von einigen auch auf das Bienensterben hingewiesen. Auch die Umweltverschmutzung, der Wald und Stoffkreisläufe werden von manchen erwähnt.

Im „Biologie und Umweltkunde“-Unterricht empfinden die meisten Befragten das Thema als sehr wichtig, wobei ein Lehrer darauf hinweist, dass die Fortpflanzung bei Pflanzen oft nicht den Stellenwert im Unterricht erfahre, der ihr zustehe. Auch die Streichung botanischer Themengebiete aus dem Lehrplan durch Zeitdruck wird von einigen Befragten angesprochen.

⁶³ Vgl. WANDERSEE & SCHUSSLER 1999, S. 83.

⁶⁴ Vgl. WANDERSEE & SCHUSSLER 1999, S. 83.

⁶⁵ Vgl. WANDERSEE & SCHUSSLER 1999, S. 83.

Ein weiteres Problem betrifft das Aufzeigen der Relevanz, hier wissen nicht alle Interviewten wie man die Bedeutung der Fortpflanzung bei Pflanzen aufzeigen kann. Dies lässt wieder auf das Konzept der Plant Blindness schließen, welches nach Wandersee auch die LehrerInnen betrifft⁶⁶. Die Rolle der Blütenökologie ist aber vor allem in der Vermittlung der Fachinhalte in der Schule zu betonen, da eine Auseinandersetzung mit der Relevanz des Themas Einflüsse auf die Wahrnehmung und das Bewusstsein der SchülerInnen haben kann. Das Vermindern der Plant Blindness bei Lernenden hängt nicht nur mit aktiven Maßnahmen zusammen, sondern gründet vor allem auf dem Bewusstsein über charakteristische Merkmale der blinden Flecken.

5.2.4. Methodik

Bei der Aufbereitung des Themas für den Unterricht zeigen sich unterschiedliche Ansichten. Die Studierenden würden den Unterricht sehr einfach gestalten und nennen unterschiedliche Gründe dafür. Die KPH-Studentinnen sehen sich selbst nicht in der Verantwortung das Thema genauer zu unterrichten und empfinden das Themengebiet, ebenso wie die UniversitätsstudentInnen, als sehr komplex. Die Herangehensweise an das Thema wird zum Teil auch vom Interesse der SchülerInnen bzw. dem Schulstandort abhängig gemacht. Einig waren sich fast alle Befragten dabei, bei den Unterrichtskonzepten auf ein selbstständiges Arbeiten der Lernenden zu setzen.

Das Schulbuch wird bzw. würde von fast allen Befragten im Unterricht eingesetzt (werden), besonders die Studierenden sehen dies aber auch kritisch und machen die Verwendung von der Güte des Schulbuchs abhängig. Der Einsatz des Hilfsmittels wird in unterschiedlichen Phasen des Unterrichts beschrieben, als Einstieg, zur Erarbeitung oder zur Ergebnissicherung und Kontrolle. Auffallend ist eine Lehrperson, welche die gesamte Unterrichtsplanung vom Schulbuch abhängig macht.

Das pflanzliche Anschauungsmaterial spielt bei allen Befragten eine große Rolle. Besonders bei der Behandlung der Blütenorgane werden Pflanzen im Unterricht eingesetzt und teilweise auch zerlegt. Auch die Beobachtung in der Natur wird von einigen Befragten erwähnt und mit Schulausflügen verbunden. Dabei können Pflanzen in unterschiedlichen Stadien betrachtet, Sammlungen angefertigt oder Bestäuber bei der Tätigkeit analysiert werden. Beim

⁶⁶ Vgl. WANDERSEE & SCHUSSLER 1999, S. 83.

Anschauungsmaterial im Unterricht werden verschiedene Pflanzen und Pflanzenteile von den Befragten ausgewählt, wobei die Auswahl auf den Unterrichtsinhalt und zum Teil auf den Alltagsbezug der SchülerInnen abgestimmt wird.

Auch Tiere werden im Zusammenhang mit der Fortpflanzung bei Pflanzen im Unterricht erwähnt. Hier wird von den Interviewten vor allem die Bestäubertätigkeit der Biene angesprochen.

Neben Schulbuch und Anschauungsmaterial werden von den Befragten noch einige weitere Unterrichtsmethoden genannt wie Arbeitsblätter, Filme, die Moodle Plattform, Abbildungen, Vorträge, Power-Point-Präsentationen , Modelle, Bücher und der Overhead-Projektor. Der Film und das Modell dienen dabei den meisten Befragten als Medium, um die Inhalte verständlicher zu transportieren.

Die vorgeschlagenen Unterrichtskonzepte der Lehrenden und Studierenden beinhalten zwar viel Anschauungsmaterial und etliche unterschiedliche Methoden, jedoch werden diese teilweise falsch eingesetzt bzw. werden die Möglichkeiten nicht vollständig erfasst. Verwendete Pflanzenarten im Unterricht werden dabei nach Häufigkeit und Standort ausgewählt und nur selten nach Vor- und Nachteilen in der Unterrichtsauseinandersetzung. Auch der Bekanntheitsgrad der Pflanzen und Tiere bei den SchülerInnen ist hier oft vorrangig und es wird nicht versucht durch neue Pflanzenarten Interesse zu wecken.

Bei den verwendeten Methoden und möglichen Unterrichtskonzepten versuchen alle Befragten die Natur miteinzubeziehen, aber dennoch halten sich manche sehr stark an Schulbücher, bereits bestehenden Unterrichtskonzepten und dem Lehrplan fest. Diese werden nicht bewusst in Frage gestellt oder reflektiert. Auch bei den StudentInnen zeigen sich bereits klare Tendenzen zur Einhaltung des Lehrplans, doch werden hier die Schulbücher noch hinterfragt.

Im Kapitel „Didaktischer Hintergrund“ wurde bereits auf die Offenheit des Lehrplans aufmerksam gemacht, da sich hier kaum explizite Unterrichtsziele und Kapitel herauslesen lassen. Dass der Lehrplan also keine genaue Angabe des zu unterrichtenden Fachinhalts gibt, wird von den Befragten nicht wahrgenommen. Die Aussagen würden auf eine sehr detaillierte Anforderungsliste des Stoffgebietes samt Anzahl der zu verwendenden Unterrichtseinheiten schließen lassen. Dies ist aber de facto nicht der Fall, wodurch sich eine Folgefrage ergibt: Wodurch fühlen sich die Lehrkräfte so gedrängt und unter Zeitdruck gesetzt, wenn der

Lehrplan eine sehr offene Gestaltung des Unterrichtsgebiets zu lässt? Das Schulbuch wird in diesem Zusammenhang ebenso als Anhaltspunkt für die Unterrichtsgestaltung und das Zeitmanagement gesehen, wobei auch hier keine konkreten Angaben über den Umfang gemacht werden.

5.2.5. Unterrichtete Konzepte/ Prozesse und Fokussierung

Die Interviewten gehen auf wichtige Inhalte und Aspekte des Themas ein, welche sie für unterrichtsrelevant halten. Dabei werden der Blütenaufbau und die Blütenorgane von allen Befragten erwähnt. Ebenso werden Bestäubung, Befruchtung und Samenausbreitung in den Interviews genannt. Auch die Bereiche Keimung/Wachstum, asexuelle Fortpflanzung und die Infloreszenzen werden einige Male benannt.

Die KPH-Studentinnen geben hier die wenigsten Unterrichtsinhalte an, gefolgt von den UniversitätsstudentInnen. Dabei wird von den angehenden Volksschullehrerinnen wieder auf die Komplexität des Themas verwiesen, wodurch vereinfachte Unterrichtsgestaltungen zu einem groben Überblick für die Lernenden reichen müssten. Dies hat wieder die spätere Behandlung des Themas in den weiterführenden Schulen als Hintergrund. Hier werden auch Schwächen im Verständnis der befragten Studierenden deutlich, was eine genaue Angabe über Unterrichtsinhalte zusätzlich erschwert.

Die UniversitätsstudentInnen geben zwar schon sehr präzise Angaben über Unterrichtsinhalte und relevante Aspekte, zeigen aber ebenso Wissenslücken und Verständnisschwierigkeiten. Dies macht es auch ihnen nicht einfach unterrichtsrelevante Konzepte zu kommunizieren.

Von den Lehrkräften werden hier sehr genaue Angaben über Konzepte und Prozesse gemacht. Die progame Phase und die Befruchtung beispielsweise werden ausschließlich von den Lehrpersonen detailliert angeführt. Hier gibt es nur vage Formulierungen und Aufzählungen von den Studierenden.

Auffällig ist aber, dass zwei der Lehrpersonen schon länger keinen Unterricht beim Thema „Fortpflanzung bei Pflanzen“ geführt haben und sich dies sehr unterschiedlich manifestiert. Während Lehrer 2 kaum noch weiß, welche Inhalte unterrichtsrelevant seien und sich deshalb stark auf das Schulbuch verlässt, ist es für Lehrer 3 sehr einfach Konzepte und Prozesse wiederzugeben.

Von den Befragten werden aber auch Inhalte genannt, welche für den Unterricht vernachlässigbar erscheinen. Dazu zählen fachwissenschaftliche Begriffe, spezielle

Zeichnungen der Pflanzen, unterschiedliche Lebenszyklen, die evolutionäre Entwicklung, Keimungsversuche oder Details der doppelten Befruchtung und Samenausbildung. Hier unterscheiden sich die Aussagen der Befragten aber sehr stark, wodurch keine allgemeine Aussage getätigt werden kann.

Die befragten Personen erwähnen sehr unterschiedliche Fokuse beim Themenbereich „Fortpflanzung bei Pflanzen“. Dazu zählen einerseits inhaltliche Schwerpunkte, wie Grundlagenvermittlung, der Aufbau einer Blütenpflanze, spezielle Prozesse der Blütenökologie (Bestäubung, Befruchtung, Samenausbreitung), sowie deren Unterscheidung, evolutive Aspekte oder die Diversität. Andererseits werden von einigen Befragten auch die Methodenvielfalt, der Alltags- oder Naturbezug oder die SchülerInnenvorstellungen erwähnt. Vor allem die Studierenden legen großen Wert darauf die Thematik so einfach wie möglich zu vermitteln. Die Lehrkräfte hingegen setzen den Schwerpunkt auf unterschiedliche Prozesse und empfinden es als sehr wichtig, diese voneinander zu unterscheiden. Evolutionsaspekte und die Diversität werden nur am Rande angesprochen.

Interessant bei der inhaltlichen Fokussierung der Befragten erscheint auch die Auseinandersetzung mit fachlichen Schwächen der SchülerInnen, wo doch einige InterviewpartnerInnen selbst nicht sattelfest beim Themenbereich Blütenökologie sind. Die genaue Betrachtung und Unterscheidung zwischen Prozessen wie Bestäubung, Befruchtung und Samenausbreitung zeigt diese Diskrepanz sehr gut. Besonders die Studierenden haben dabei Verständnisschwierigkeiten und auch die Lehrkräfte erwähnen Begriffe teilweise in einem falschen Zusammenhang. Dass sich bei Studierenden und Lehrpersonen sehr viele Teleologien, anthropomorphe und finale Vorstellungen auffinden lassen, erschwert zusätzlich potentiell eine korrekte Auseinandersetzung und Vermittlung der Themengebiete im Unterricht.

Sehr wichtig ist es den Befragten auch einen Alltags- und Naturbezug zur Thematik herzustellen, dies geschieht vor allem über Lehrausgänge und den Einbezug der Natur. Aber auch das Anschauungsmaterial in der Klasse wird als Auseinandersetzung mit der Natur und dem Alltag betrachtet.

Die SchülerInnenvorstellungen werden nur von zwei Befragten explizit erwähnt, wobei diese auf die Konzepte der Lernenden eingehen und Lernschwierigkeiten beseitigen wollen. Die

SchülerInnenvorstellungen als Ausgangspunkt für die Unterrichtsplanung und didaktische Strukturierung des Themengebiets werden nur von wenigen Befragten selbstständig angesprochen, denn meist wird erst bei Vorlage der Aufgabenstellung an mögliche Präkonzepte von Lernenden gedacht. Dementsprechend wenig Einfluss haben diese auch auf die Studierenden und Lehrenden bei der Unterrichtsplanung. Diese Tatsache lässt sich auch in den PCK Concept-Maps finden.

Diese Versäumnisse in der Unterrichtsplanung können sich auf die SchülerInnenvorstellungen in negativer Weise auswirken. Werden Präkonzepte und falsche Vorstellungen nicht evaluiert und berücksichtigt, können der Plant Blindness, dem fehlenden Interesse und Verständnis nicht entgegen gewirkt werden.

5.2.6. Fachinformation

Die Studierenden geben als Quelle für Informationen die Ausbildung und Lehrveranstaltungsunterlagen an und auch das Internet wird von einigen Befragten zur Informationsgewinnung genutzt. Insgesamt werden von den Befragten aber Bücher als häufigste Quelle genannt, wozu auch Fachzeitschriften und Lehrwerke zählen.

Die Verwendung des Internets wird von manchen Befragten auch relativiert und bestimmte Regeln beim Arbeiten mit Online-Quellen genannt. Dazu zählen vor allem die Überprüfung der Inhalte und die Infragestellung des Gelesenen.

Manche botanische Lehrwerke, welche an der Universität zur Vermittlung von Inhalten dienen, werden besonders von den Lehrkräften als zu detailliert beschrieben und nicht in die Unterrichtsvorbereitung miteinbezogen. Lehrbücher, die sowohl gute Darstellungen als auch verständliche Erklärungen liefern, werden von einigen Befragten als Quelle von Fachinformationen beschrieben. Das Schulbuch kann in diesem Zusammenhang zwar bei einigen InterviewpartnerInnen auch als Quelle verstanden werden, bedient sich aber eines anderen Lernniveaus und ist somit nicht zur Beschaffung von Fachinformationen geeignet.

5.2.7. Evaluation

Bei dieser Kategorie gibt es von beinahe allen Befragten Angaben zur mündlichen wie auch schriftlichen Evaluation. Die mündliche Wiedergabe der SchülerInnen in eigenen Worten wird vor allem von den Studierenden erwähnt. Bei Lehrenden wird dabei nicht zwischen auswendig erlerntem Wissen und verstandenem Wissen unterschieden. Die Evaluation erfolgt bei einigen

Interviewten sowohl schriftlich, als auch mündlich. Die Studierenden zeigen aber auch hier eine Tendenz zur mündlichen Wiedergabe, während die Lehrkräfte Quizze, Arbeitsblätter etc. verwenden. Bei der Evaluation des SchülerInnenwissens wird ebenso gerne auf das Schulbuch zurückgegriffen. Aber auch mündliche Wiederholungen und Aufgabenstellungen über die Moodle Plattform werden hier angesprochen.

Die Befragten gehen hier auf eine große Bandbreite an möglichen Evaluierungsformaten ein, dennoch wird hier ein sehr wichtiger Punkt nicht angesprochen. Die SchülerInnenvorstellungen werden nicht in die Gestaltung von evaluativen Aufgaben mit einbezogen und auch nicht damit erhoben. Diese fehlende Präsenz der Präkonzepte ließ sich auch schon in der Unterrichtsgestaltung und –vorbereitung auffinden. Dennoch zeigt ein fehlendes Einbeziehen der Vorstellungen in der Evaluation, dass sich die befragten Lehrpersonen und Studierenden der Rolle dieser Präkonzepte im Bereich Blütenökologie nicht bewusst sind.

5.2.8. Herausforderungen im Unterricht

Als mögliche Herausforderungen werden von den Befragten verschiedene Möglichkeiten genannt, dazu zählen falsche oder fehlende Unterrichtskonzepte, die mangelnde Zeit, das fehlende Interesse von SchülerInnen und LehrerInnen, die Komplexität des Themas und Versäumnisse der Eltern.

Hier unterscheiden sich die interviewten Sets sehr deutlich voneinander, da Studierende in diesem Bereich hauptsächlich die Komplexität des Themas und damit verbundene Verständnisprobleme erkennen. Diese Schwierigkeit wird von den Lehrkräften nicht wahrgenommen, denn das Thema erscheint allen befragten LehrerInnen doch sehr verständlich und einfach zu sein. Das fehlende Interesse der SchülerInnen und damit verbundene Herausforderungen im Unterricht können sich aber alle Befragten gut vorstellen. Manche weisen hier auch auf die mangelnde Begeisterung der Lehrkräfte hin.

Aspekte wie die fehlende Zeit, schwache Unterrichtskonzepte oder Versäumnisse der Eltern werden von den StudentInnen nicht erwähnt. Diese Herausforderungen sehen allerdings die erfahrenen Lehrkräfte im Unterricht der Fortpflanzung bei Pflanzen.

Für die Studierenden sind die inhaltliche Komplexität des Themas und das SchülerInneninteresse die größten Hürden beim Unterricht der Fortpflanzung bei Pflanzen. Den LehrerInnen fehlt es hingegen an Zeit und Ideen die Thematik neu aufzubereiten. Auch

der teilweise schlechte oder fehlende Naturbezug durch das Elternhaus wird als Grund für Schwierigkeiten im Unterricht genannt.

5.2.9. Aufgabenstellung

Trotz einiger Verbesserungsvorschläge würden alle Befragten die ausgegebene Aufgabenstellung im Unterricht einsetzen. Die beschriebenen Verwendungsmöglichkeiten unterscheiden sich hinsichtlich der bevorzugten Unterrichtsphase, da einige Interviewte die Aufgabe vor der Bearbeitung des Themas an die SchülerInnen verteilen würden und manche die Aufgabe erst später verwenden würden. Diese Unterscheidung machen die Befragten hinsichtlich des Zwecks der Aufgabe: Eine Ausgabe vor dem Thema würde die Vorstellungen und Konzepte der SchülerInnen erheben und wurde von einigen Studierenden und allen LehrerInnen erwähnt. Die Bearbeitung nach dem durchgenommenen Thema würde als Ergebnissicherung und Kontrolle ebenso gut funktionieren, erklären zwei Befragte. Wiederum zwei Lehrkräfte würden die Aufgabe nur in der Unterstufe einsetzen.

Da die Studierenden die Aufgabe selbst bearbeiten mussten, ergaben sich hierbei auch einige Schwierigkeiten. Dabei wurde am häufigsten die Offenheit der Aufgabenstellung genannt, wodurch die StudentInnen nicht sicher waren, welche Aspekte nun richtig wären. Dadurch versuchten alle Teilnehmer die Lösung auf wesentliche Inhalte des Themas zu beschränken, wobei hier sehr unterschiedliche Auffassungen erkennbar wurden.

5.2.10. Ausbildung

Der Großteil der Studierenden gab an, zwar Grundwissen im Bereich Botanik zu besitzen, würde es aber um eine konkrete Unterrichtssituation gehen, wäre dies nicht ausreichend. Daher erklärten auch die meisten angehenden LehrerInnen vor dem Unterricht die wichtigsten Inhalte nochmals nachlesen bzw. nachlernen zu müssen. Beim Bereich „Fortpflanzung bei Pflanzen“ empfinden die StudentInnen die Ausbildung als ausreichend. Auch die Lehrkräfte äußerten sich zur Ausbildungszeit und erklärten geschlossen eine sehr gute und detaillierte Ausbildung erfahren zu haben. Dies wurde zwar auch von einigen StudentInnen angeführt, dennoch waren sich die Studierenden und LehrerInnen einig, dass sehr vieles an der Universität gelernt werde, was später in der Schule nicht mehr nötig sei.

Das Verhältnis zwischen Praxis und Theorie in der Ausbildung wird von einigen angehenden LehrerInnen angesprochen. Die Gewichtung der praxisnahen Ausbildung wird für nicht ausreichend befunden.

5.3. Analyse der Konzepte und Vorstellungen aus den Aufgabenstellungen

5.3.1. Anthropomorphe Vorstellung

Krüger & Johannsen erklären die anthropomorphe Vorstellung bei SchülerInnen wie folgt:

*„Bei diesen Vorstellungen werden menschliche Maßstäbe auf Tiere, Pflanzen oder unbelebte Dinge übertragen.“*⁶⁷

Diese Übertragungen lassen sich aber auch in den Aufgabenbearbeitungen der Studierenden finden. Vor allem eine Analogie zum Menschen fällt auf:

„Sperma“/Pollenkorn wird durch Insekten etc. von Pflanze zu Pflanze getragen. Rutscht durch einen „Leiter“ zu den „Eiern“ der Pflanze, diese werden dort befruchtet. „Pflanze ist schwanger“. Irgendwann platzt der untere Teil der Pflanze (Fruchtkörper) und die Samenkörner werden „geboren“. (KPH 4)

Die Vorstellung einer Schwangerschaft findet sich aber auch bei anderen KPH-Studentinnen, wenn sie die befruchtete Eizelle im Fruchtknoten mit „schwanger“ bezeichnen (KPH 1,7).

Diese Analogie führt in weiterer Folge auch zu Verwechslungen und Begriffsunklarheiten, beispielsweise die Verwendung des Begriffs „Samen“ für Pollen (vgl. Verwechslung von Begriffen/Konzepten).

Es bleibt unklar, ob die Lehrveranstaltungsleitung die Analogie zur Erklärung der Fortpflanzung bei Pflanzen eingeführt hat und sich diese bei den Studierenden gefestigt hat. Eine andere Möglichkeit könnte auch die oft erwähnte Vereinfachung des Themas sein, da die KPH-Studentinnen den Inhalt als sehr komplex aufgefasst haben (vgl. Herausforderungen im Unterricht – Komplexität des Themas).

Dass die Analogie zum Tierreich auch in Schulbüchern angesprochen wird beweist folgender Auszug:

*„Dieses weibliche Geschlechtsorgan besteht aus einem Fruchtblatt und enthält unten im Fruchtknoten die Samenanlagen mit den Eizellen. Diese entsprechen den Eizellen der Frau.“*⁶⁸

⁶⁷ KRÜGER & JOHANNSEN 2005, S. 26.

⁶⁸ Am Puls Biologie 2017, S.135.

5.3.2. Fortpflanzung als bewusster und zielgerichteter Vorgang

Bei den Aussagen und Erklärungen zur Bestäubung lassen sich Verbindungen zur finalen Vorstellung bei Krüger & Johanssen finden, welche dazu Folgendes postulieren:

*„Unter Finalität versteht man Zweckgerichtetheit.“*⁶⁹

Diese Zweckgerichtetheit tritt gemeinsam mit der Vorstellung eines Bewusstseins von Tieren und Pflanzen auf und lässt eine Absicht dieser Tiere erkennen. Etwaige Vorstellungen zur Bestäubungstätigkeit von Insekten lassen sich auch in den SchülerInnenvorstellungen finden.⁷⁰ Hier wird den Bestäubern ebenso ein bewusster Pollentransport und eine Absicht unterstellt. Dass sich diese Vorstellungen auch bei KPH-Studentinnen finden lassen zeigen folgende Beispiele:

„Sperma“/Pollenkorn wird durch Insekten etc. von Pflanze zu Pflanze getragen.“ (KPH 4)

„Die Samenkörner werden zu den Pflanzen transportiert [...]“ (KPH 8)

Absichtliche Tätigkeiten und Zweckgerichtetheit kommen aber auch in den Vorstellungen zur progamen Phase und Befruchtung vor.

„Die Narbe nimmt das Pollenkorn auf und es wandert durch den Stempel zum Fruchtknoten, wo die weibliche Pflanzenzelle und die männliche Samenzelle sich vereinigen.“ (KPH 1)

„Das männliche Pollenkorn landet auf der Pflanze und wandert hinunter zur weiblichen Eizelle.“ (KPH 7)

„[...] dieser [Pollen] wird in einem Schlauch nach unten in den Fruchtknoten gebracht.“ (KPH 2)

Die Anlockung der Insekten durch Nektar und der „unwissentliche“ Pollentransport werden von Universitätsstudentin 2 erwähnt:

„z.B. Biene wird durch Nektar angelockt, streift den Blütenstaub und bringt diesen unwissentlich zur nächsten Narbe (idealerweise auf anderen Pflanze).“ (Uni 2)

5.3.3. Verwechslung/Vermischung von Begriffen und Konzepten

Bei den Ausarbeitungen der Aufgabe und auch im Gespräch mit den Studierenden wird klar, dass einige Begriffe und Konzepte nicht klar unterschieden werden können, und sich teilweise in Vorstellungen vermischen bzw. Begriffe nicht zugeordnet werden können.

Dies zeigt sich bei Aspekten der Bestäubung und Samenausbreitung, da hier neben den Begriffen auch die Abläufe an sich vermischt und verwechselt werden.

⁶⁹ KRÜGER & JOHANNSEN 2005, S.25.

⁷⁰ Vgl. LAMPERT 2012.

Eine Verwechslung der Begriffe zeigt sich bei Universitätsstudent 1, er verwechselt Anemophilie (Windbestäubung) mit Anemochorie (Windausbreitung) und Zoophilie (Tierbestäubung) mit Zoochorie (Tierausbreitung). Bei ihm zeigt sich die Unklarheit der Konzepte nur in diesem Fall. Universitätsstudentin 3 erwähnt die „Ausbreitung“ im Zusammenhang mit Pollen, geht aber auch nicht auf die Samenausbreitung ein, wodurch kein Konflikt der Begriffe entstehen kann. Die Verwendung des Begriffs „Ausbreitung“ bei der Bestäubung führt in weiterer Folge zu Verwechslungen und Verständnisschwierigkeiten der Prozesse Fortpflanzung, Vermehrung und Ausbreitung.

„Im Nachhinein habe ich mir eigentlich gedacht, ich habe mich zu viel, zu sehr auf Ausbreitung, Vermehrung konzentriert, als auf Fortpflanzung.“ (Uni 3, 124-137)

Diese Probleme gibt es aber auch bei den KPH-Studentinnen. Hier werden der Pollen bzw. die Spermazellen als „Samenzelle“ benannt (KPH 1, 3). Die ausgebreiteten Samen werden als „Pollenkörner“ (KPH 7) oder „Samenkörner“ (KPH 4) bezeichnet. Dies legt eine unklare Trennung der Prozesse und Abläufe nahe, da bei beiden Studentinnen eine Bezeichnung des Pollens als „Pollenkorn“ vorliegt, aber dennoch kein Unterschiede bzw. Ähnlichkeiten zur Bestäubungseinheit hergestellt werden. Diese fehlende Unterscheidung könnte auch auf eine Verknüpfung mit bereits bestehenden Konzepten zurückzuführen sein: Das Konzept der tierischen Fortpflanzung, welches oft die Begriffe „Samen“ und „Sperma“ gleichsetzt.

Universitätsstudentin 2 verwechselt bei der Erklärung der Aufgabe in Worten die Produkte des Androeceum mit den Angiospermen und die Produkte des Gynoeceum mit den Gymnospermen:

„Der Angiosperm wandert über den Hals des Stempels zum Fruchtknoten, verschmilzt dort mit dem Gymnosperm zu einer Zygote.“ (Uni 2)

Im Interview passiert ihr eine andere Verwechslung, welche auf eine unklare Trennung zwischen unterschiedlichen Konzepten hinweist:

„dann kommt das männliche Spermium, das Gymnosperm, [...] (Uni 2, 180-202)

5.3.4. Falsche Vorstellungen zu Aspekten der Fortpflanzung

Neben den bereits erwähnten Schwierigkeiten können auch einige falsche bzw. fehlerhafte Vorstellungen bei den Studierenden analysiert werden. Dazu zählen das Konzept des allgemeinen Blütenaufbaus und speziell des Stempels, die Unterscheidung zwischen Pollen-Pollenkorn-Spermienzelle und die Ausbildung des Pollenschlauchs, aber auch Vorstellungen

zur genetischen Vermischung der Erbanlagen und der Unterschied zwischen asexueller und sexueller Fortpflanzung.

Beim Aufbau einer Blütenpflanze und den Blütenorganen fällt bei den Bearbeitungen der Studierenden auf, dass die Staubblätter überdurchschnittlich oft nicht gezeichnet oder erwähnt wurden. Nur zwei der zwölf Studierenden beschrifteten in ihrer Darstellung die Staubblätter und niemand ging auf ihre Funktion bei der Erklärung in Worten ein. Aber auch die Fruchtblätter wurden einige Male nicht korrekt dargestellt. Beispielsweise wurde der Fruchtknoten mit dem Blütenboden gleichgesetzt (KPH 1,4,5,7,8). Der Begriff des Stempels wird von einigen KPH-Studentinnen falsch verstanden und teilweise mit dem Griffel (KPH 1) oder dem Fruchtknoten (KPH 3) gleichgesetzt. Dies lässt den Schluss zu, dass einige Studierende der KPH den Aufbau einer Blütenpflanze auch nach der Behandlung im Unterricht nicht vollständig verstanden bzw. Begriffe wie „Stempel“ nicht richtig erfasst haben. Die UniversitätsstudentInnen verzichteten zum Großteil auf eine detaillierte Darstellung der Blüte, wodurch sich die Beschriftung der Blütenorgane erübrigt.

Auch der Pollenschlauch wird in den Vorstellungen einiger Studierender nicht korrekt wiedergegeben. Der Begriff wurde ohnedies auch von einigen KPH-Studentinnen durch „Leiter“ (KPH 4) oder „Schlauch“ (KPH 2,5,6) ersetzt. Auffällig ist einerseits eine Gleichsetzung des Pollenschlauchs mit dem Griffel, also ein stetiges Vorhandensein der Transportmöglichkeit zur Eizelle (KPH 2,3,4,5,9). Andererseits gibt es Darstellungen und Erklärungen, die ohne die Erwähnung des Pollenschlauchs auskommen und so den Transport der Spermazellen durch den Stempel bzw. Griffel erklären (Uni 2 und KPH 1,7,8). Einzig KPH-Studentin 6 weist auf die Bildung des Pollenschlauchs hin, erklärt aber auch nicht genau wodurch dieser gebildet wird. Neben den Definitionsschwierigkeiten von Stempel-Griffel-Pollenschlauch gibt es auch bei der Vorstellung des Pollens Verständnisschwierigkeiten. Diese betreffen die unterschiedlichen Bestandteile und ihre Funktion bei der Fortpflanzung. Die Unterscheidung Pollen-Pollenkorn-Spermienzelle-Kern der Spermienzelle wurde von keiner/keinem StudentIn richtig dargestellt. Wie schon zuvor erwähnt gibt es viele verschiedene Formulierungen, einige davon weisen aber auf eine falsche Vorstellung des Pollens hin. Einige StudentInnen glauben, dass Pollen oder Pollenkörner den Pollenschlauch hinunterwandern (Uni 3 und KPH 1,2,4,7) und dann die Eizelle befruchten. Dies lässt sich auf die fehlenden Vorstellungen bezüglich des Pollenschlauchs und dessen Ausbildung zurückführen. KPH-Studentin 6 zeigt hier, dass ein

Verständnis der Pollenschlauchausbildung zu einer Unterscheidung zwischen Pollen und befruchtenden Bestandteilen („männliche Geschlechtszelle“) führt.

Die Fruchtbildung wird von den KPH-Studentinnen als ein Prozess der Anschwellung des Fruchtknotens verstanden. Dabei werden die Verdickung dessen und die Aufnahme von Nährstoffen zur Speicherung nicht erwähnt. Auch die Samenausbreitung erfolgt in den Darstellungen durch ein Aufplatzen des Fruchtknotens. Die Vorstellungen der StudentInnen sind mit einem Luftballon vergleichbar: bläst man in einen Luftballon zu viel Luft, platzt er. Es werden keine anderen Fruchtausbildungen außer die „Kapsel“ (KPH 6) genannt und auch die Ausbreitungsmechanismen werden von den Studentinnen der KPH nicht erwähnt. Dies lässt auf die Lehrveranstaltungsinhalte schließen, welche diesen Bereich der Fortpflanzung wohl nur gestreift und das „Anschwellen“ und „Aufplatzen“ des Fruchtknotens als einzige Möglichkeit zur Samenausbreitung erwähnt haben.

Die Durchmischung der Erbanlagen erwähnte nur KPH-Studentin 9 in der Erklärung in Worten und beschreibt dies als „*Verschmelzung und Austausch der Erbanlagen*“. Keine andere KPH- oder UniversitätsstudentIn erwähnt diesen Aspekt der Fortpflanzung. Als Zweck der Fortpflanzung wurde die genetische Veränderung des Erbguts nicht in den Vorstellungen etabliert. Im Vordergrund steht hier nur die Vermehrung der Pflanzen durch sexuelle oder asexuelle Fortpflanzung.

Eine unklare Vorstellung des Unterschieds zwischen sexueller und asexueller Fortpflanzung hat Universitätsstudentin 2. Sie zeichnet die Vermehrung durch Knollen und gibt als Beispiel „Erdäpfel“ an. Im Gespräch erklärt sie dann aber:

„Also bei der Darstellung habe ich das bei der Fortpflanzung nur unterteilt zwischen sexuell und asexuell, dass es eben die Variation gibt mit zum Beispiel den Rhizomen, dass sich bei den Erdbeeren schlängelt sich das ja auch Oberirdisch herum. Und bei den Kartoffeln merkt man das ja dann auch. Also ich bin mir jetzt ziemlich sicher, dass sie bestäubt werden muss und dass das nicht ganz so asexuell ist, wie ich mir gedacht habe, aber jedenfalls merkt man halt, dass unten dann recht viele Knollen wachsen.“ (Uni 2, 180-202)

Hier zeigt sich, dass der Studentin nicht klar ist, in welchem Zusammenhang die sexuelle und asexuelle Fortpflanzung bei der Kartoffel stehen (Asexuelle Fortpflanzung als Reaktion auf Stress). Dies lässt gemeinsam mit anderen Aussagen der Studierenden auch vermuten, dass eine falsche Vorstellung zur asexuellen Fortpflanzung besteht. Dabei würden sich Pflanzen entweder sexuell oder asexuell fortpflanzen (Uni 2,3, KPH 1), die Kombination der

Fortpflanzungsarten abhängig von Umweltbedingungen wird hier nicht verstanden. Auch beim Beispiel der Erdbeere werden die Ausläufer als asexuelle Vermehrungsart erwähnt, die Frucht der Erdbeere aber nicht mit der Ausbreitung in Verbindung gebracht.

5.3.5. Ausgelassene Aspekte

In keiner Darstellung und keiner Erklärung wird die doppelte Befruchtung erwähnt, diese Vorstellung findet sich weder bei den KPH-Studentinnen, noch bei den UniversitätsstudentInnen. Das Nährgewebe des Samens wird von den Studierenden ebenso nicht angesprochen, dieses ist aber die Voraussetzung bei der Samenentwicklung und den unterschiedlichen Verbreitungsstrategien. Mögliche Vorstellungen dazu konnten jedoch durch die Aufgabenstellung und das Interview nicht erhoben werden.

Auch die Samenbildung und Samenausbreitung werden bei einigen Studierenden nicht gezeichnet oder erwähnt (Uni 3, KPH 3,5,9). Hier endet der Prozess der Fortpflanzung bei der Befruchtung der Eizelle. Auch hier zeigten sich keine Vorstellungen zum weiteren Verlauf.

5.4. Analyse des LehrerInnenwissens

Das LehrerInnenwissen wurde bereits im Kapitel „Theoretischer Hintergrund“ behandelt und die Gliederung der vier Komponenten⁷¹ (Subject Matter Knowledge, General Pedagogical Knowledge, Pedagogical Content Knowledge und Knowledge of Content) besprochen. Die Interviewergebnisse werden nun nach Aussagen das „Subject Matter Knowledge“ und das „Pedagogical Content Knowledge“ (PCK) betreffend, analysiert. Die Komponente „General Pedagogical Knowledge“ und „Knowledge of Content“ betreffen nicht nur den Unterricht der Blütenökologie und werden deshalb in dieser Arbeit nicht analysiert.

5.4.1. Subject Matter Knowledge⁷²

Einige Kategorien des Kodierleitfadens können nicht bzw. nicht nur mit Komponenten des Modells von Park & Oliver versehen werden, da es sich dabei nicht um fachdidaktisches Professionswissen handelt, sondern um „Subject Matter Knowledge“. Dazu zählen das „Fachwissen“ der Befragten und etwaige „Teleologien“, aber auch die Kategorien „Evolutionaspekte“ und „Herausforderungen im Unterricht-Komplexität“ weisen teilweise

⁷¹ GROSSMAN, 1990 S. 5.

⁷² GROSSMAN 1990, S. 5.

Aspekte des Fachwissens der Befragten auf, welche im Modell nach Park & Oliver nicht ersichtlich werden.

Das Fachwissen der Lehrpersonen lässt sich anhand der Interviewaussagen rekonstruieren, dabei sei hier nochmals auf die Unterscheidung zwischen explizitem und implizitem Wissen verwiesen⁷³. Die Ergebnisse der Interviewauswertungen lassen in diesem Fall nur eine Auseinandersetzung mit dem expliziten, dem verbalisierten Wissen zu. Das implizite Wissen wirkt zwar auf die Handlungsentscheidungen, kann aber nur durch Unterrichtsbeobachtungen greifbar gemacht werden.

Bei der Auswertung der Interviews in der Kategorie „Fachwissen“ wird ersichtlich, dass sich besonders ein Lehrer seines Fachwissens nicht mehr sicher ist (Lehrer 2), da er das Thema Blütenökologie schon einige Jahre nicht mehr unterrichtet hat. Diese Unsicherheit war bei Lehrer 3 nicht zu bemerken, obwohl dieser ebenfalls schon länger keinen Unterricht zur Blütenökologie durchgeführt hat. Dies könnte durch unterschiedliche subjektive Wissensinhalte erklärt werden, welche sowohl Handlungsentscheidungen, als auch den PCK (Teacher Efficacy) beeinflussen.

Alle drei LehrerInnen erklärten im Interview, dass sie an der Universität sehr detailliert unterrichtet wurden und mit sehr viel Fachwissen in die Schule kamen, dieses aber mittlerweile zum Teil auch wieder vergessen wurde. Diese Aussagen bestätigen das Modell der drei Wissenskategorien nach Neuweg⁷⁴, wonach das Professionswissen der Ausbildung nur bedingt in das subjektive Wissen übergeht. Das tatsächlich angewandte Wissen der Lehrkräfte hat sich im Verlauf der Zeit nochmals verändert. Außerdem zeigen einige Aussagen, dass manche Inhalte des Themas bereits in der Ausbildung nicht ganz klar waren und diese fehlenden Konzepte nicht nachgeholt, ergänzt oder verbessert wurden. Das Fachwissen der Lehrpersonen zeigt sich auch in den Einschätzungen über Komplexität und Schwierigkeiten des Themas: Inhalte die von den LehrerInnen in der Ausbildung auf Anhieb verstanden wurden, werden auch von den SchülerInnen verlangt und deren Verständnis schnell vorausgesetzt. Andererseits werden für die Lehrkräfte schwierig erscheinende Inhalte nicht unterrichtet.

⁷³ Vgl. KIZIL & KATTMANN 2013, S.188.

⁷⁴ Vgl. NEUWEG 2011.

Die Studierenden zeigten durch die Bearbeitung einer Aufgabenstellung große Lücken und Verständnisprobleme beim Thema Blütenökologie. Diese wurden im Kapitel „Analyse der Konzepte und Vorstellungen aus den Aufgabenstellungen“ erläutert.

Teleologien (vgl. Kategorie „Teleologien“) bzw. finale Vorstellungen⁷⁵ lassen sich besonders bei einer Lehrerin (Lehrerin 1) finden und deuten auf falsche Vorstellungen der Evolutionsbiologie (Entwicklung und Anpassung von Blütenorganen) hin. Auch einige Studierende zeigen finale Konzepte und Vorstellungen beim Prozess der Bestäubung.

Die Aussagen der Befragten zu Konzepten und Prozessen, welche im Unterricht relevant sind, zeigen durchaus Verbindungen zum Fachwissen der LehrerInnen und StudentInnen. Hier wird auf die Kategorie „Unterrichtete Konzepte und Prozesse“ der Interviewauswertung verwiesen. Dabei zeigt sich das die Befragten nur jene Konzepte für den Unterricht relevant empfinden, welche sie selbst verstehen. Die KPH-Studentinnen beispielsweise würden im Unterricht nicht speziell auf den Bau der Blüte eingehen, bei den Aufgabenstellungen zeigen sich hier auch Schwachstellen im Verständnis der Studierenden. Ein Beispiel für eine Schwäche, welche bei allen Befragten erkennbar wurde, ist die Samenausbildung, weshalb diesen Aspekt auch niemand als unterrichtsrelevant beschrieben hat.

Evolutionsaspekte der Thematik „Blütenökologie“ werden besonders von den Lehrpersonen angesprochen und zeigen ein, dem Thema übergeordnetes, Fachwissen der Befragten. Hier treten zum Teil, wie bereits bei Lehrerin 1 erwähnt, Teleologien und finale Vorstellungen auf. Bei einem anderen Lehrer zeigen sich hier Verknüpfungsschwierigkeiten, da er das Thema „Fortpflanzung bei Pflanzen“ von der Blütenökologie abgrenzt und nur diese in seiner Vorstellung mit der Ko-Evolution zu tun hat.

In der Kategorie „Herausforderungen im Unterricht – Komplexität“ erklären vor allem die Studierenden, dass die größte Schwierigkeit im Verständnis läge. Dieses Verständnisproblem sehen die StudentInnen aber nicht nur auf Seiten der SchülerInnen, sondern erklären auch selbst Probleme mit Aspekten und Teilgebieten des Themas zu haben. Diese Wissenslücken wurden von den Studierenden auch in der Kategorie „Ausbildung“ erwähnt. Ein Nacharbeiten bzw. Nachlesen vor dem Unterricht des Themas ist hier bei den meisten unbedingt notwendig.

⁷⁵ KRÜGER & JOHANNSEN 2005, S. 25.

5.4.2. Pedagogical Content Knowledge - Auswertung der Interviewergebnisse mit dem Park & Oliver Modell⁷⁶

Die Einteilung der Kodierungskategorien in die sechs Komponenten des Modells wurde bereits im Kapitel „Methodik“ erläutert. Da diese sechs Bereiche laut Park & Oliver das PCK einer (künftigen) Lehrkraft ausmachen, werden diese nun für die einzelnen Studierenden und LehrerInnen durch Concept-Maps dargestellt, wodurch sich diese vergleichen lassen. Dabei werden die Kategorien nicht nach Art der Aussage, sondern nach Nennungen im Interview dargestellt. Dies bedeutet, dass aus den Concept-Maps keine Wertungen in den jeweiligen Kategorien abgeleitet werden können. In den folgenden Darstellungen und Analysen werden deutsche Begriffe für die englischen Originalausdrücke verwendet (vgl. Anhang - „Einteilung der Kategorien des Kodierleitfadens nach dem Modell Park & Oliver 2008“). Unter den einzelnen Begriffen wird in Klammer die Anzahl der Nennungen pro Interview bzw. Interview-Set angezeigt. Diese Zahl hat Einfluss auf die Größe der Kreisdarstellung in den Modellen: umso mehr Nennungen im betrachteten Interview, desto größer ist der Kreis. Die Linien zwischen den Komponenten zeigen ein gemeinsames Auftreten der Bereiche in einer Interviewaussage an. Auch hier wird die Anzahl dieser Gemeinsamkeiten durch die Dicke der Linie dargestellt. Fehlende Verbindungslinien bedeuten, dass diese Bereiche in den Aussagen der Betreffenden nicht gemeinsam vorkamen.

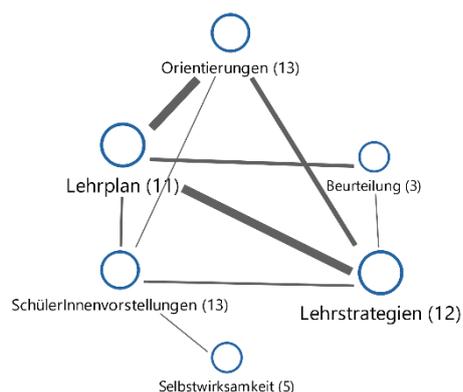


Abbildung 7: Code-Überschneidungs-Modell KPH 1

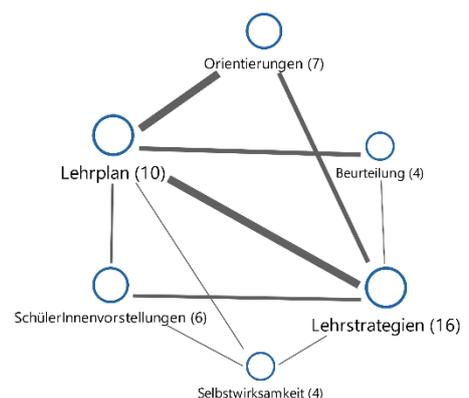


Abbildung 8: Code-Überschneidungs-Modell KPH 2

⁷⁶ PARK & OLIVER 2008, S.279.

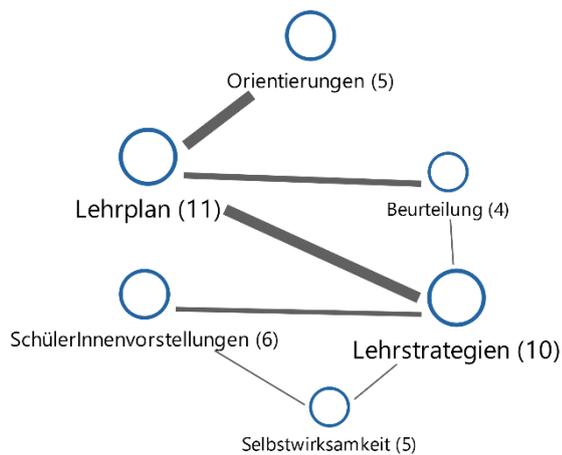


Abbildung 9: Code-Überschneidungs-Modell KPH 3

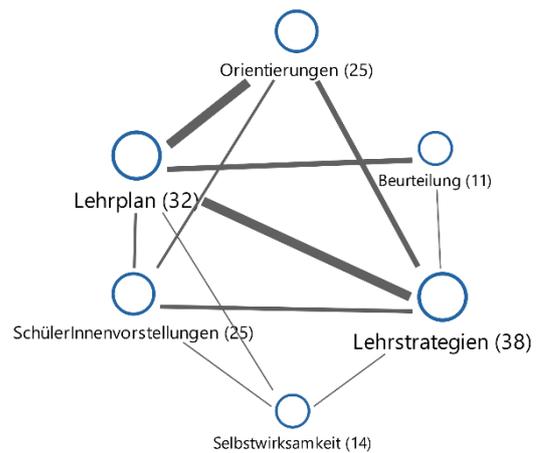


Abbildung 10: Code-Überschneidungs-Modell KPH gesamt

Die Modelle der KPH-Studentinnen zeigen sehr wenige Nennungen pro Kategorie im Vergleich zu den anderen befragten Gruppen. Dies deutet auf einen niedrigeren PCK im Bereich „Blütenökologie“ und „Fortpflanzung bei Pflanzen“ hin. Die Bereiche Lehrstrategien und Lehrplan werden von den befragten Studentinnen am häufigsten erwähnt, Selbstwirksamkeit und Beurteilung kommen in den Interviewaussagen am seltensten vor. Eine solche unterschiedliche Gewichtung der Komponenten weist auf eine fehlende Unterrichtserfahrung hin, da durch Praxiserlebnisse und Reflexion die PCK Komponenten erweitert werden. Die Dominanz der Bereiche Lehrplan und Lehrstrategien und ihre Verbindung könnten sich durch diverse Lehrveranstaltungen ergeben haben, welche unterschiedliche Unterrichtsmethoden bzw. Unterrichtsplanungen im Fokus hatten. Auch die starke Verbindung zwischen den jeweiligen Orientierungen und dem Lehrplan fällt hier auf, da sich viele Aussagen über den Sinn und Nutzen des Themas im Unterricht auf den Lehrplan bzw. das Schulbuch beziehen. Die fehlenden Verbindungen zwischen Bereichen bei den einzelnen Studierenden bedeuten fehlende Verbindungen der Bereiche in den Aussagen. Hier fällt zum Beispiel auf, dass Orientierungen und Beurteilung nicht gemeinsam genannt wurden, wodurch die Einstellungen der Lehrpersonen keinen Einfluss auf die beurteilten Inhalte haben. Die fehlenden Verbindungen lassen sich durch einen punktuellen PCK erklären, welcher die unterschiedlichen Komponenten noch nicht vernetzt. Hier kann das fachdidaktische Professionswissen noch als transformatives Wissen bezeichnet werden. Das transformative

Wissen zeichnet sich dadurch aus, dass Studierende „ihre Wissensbereiche noch nicht so integriert haben wie LehrerInnen mit mehr Unterrichtserfahrung.“⁷⁷

Diese fehlende Vernetzung liegt aber auch an der Art der Ausbildung, da „pädagogisches Wissen (PK) & Fachwissen (CK) und eben auch Fachdidaktik (PCK) in verschiedenen Lehrveranstaltungen getrennt voneinander angeboten wird, die Transformation bleibt aber den Studierenden überlassen.“⁷⁸

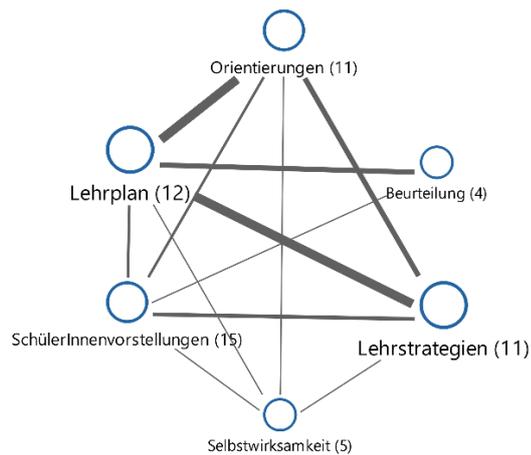


Abbildung 11: Code-Überschneidungs-Modell Uni 1

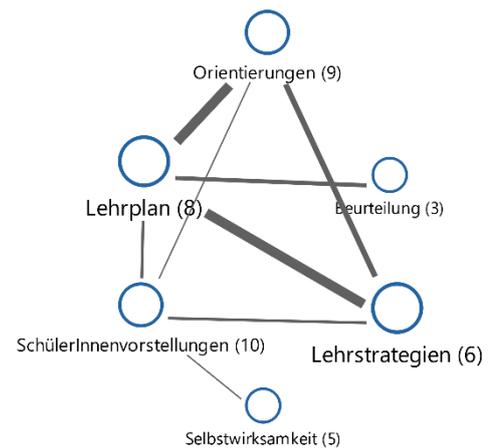


Abbildung 12: Code-Überschneidungs-Modell Uni 2

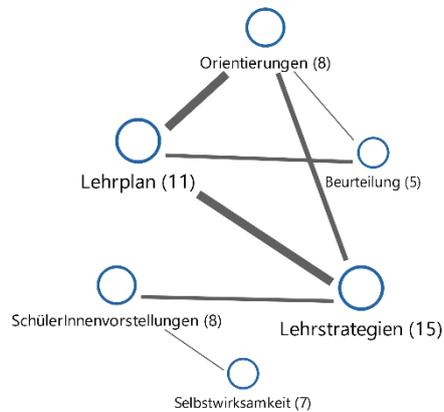


Abbildung 13: Code-Überschneidungs-Modell Uni 3

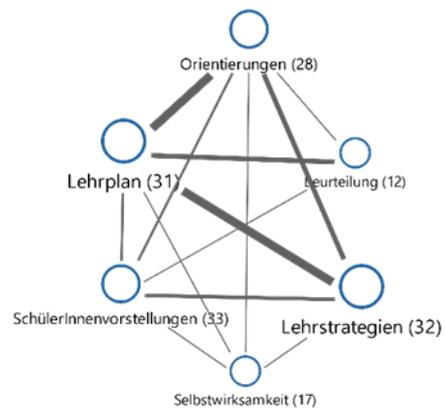


Abbildung 14: Code-Überschneidungs-Modell Uni gesamt

Bei den StudentInnen der Universität lassen sich drei sehr unterschiedliche PCK's finden. Universitätsstudent 1 zeigt bereits sehr viele Kombinationen der Bereiche und in seinem Interview ließen sich auch mehr Aussagen zu den einzelnen Komponenten finden, als bei den KPH-Studentinnen. Die übrigen beiden Universitätsstudentinnen zeigen bedeutend weniger

⁷⁷ SCHEUCH 2013, S. 22.

⁷⁸ SCHEUCH 2013, S. 21.

Verbindungen und entsprechen damit dem Bild der KPH-Studentinnen. Auch hier lässt sich wieder das transformative Wissen vermuten. Der erste befragte Student der Universität hingegen zeigt bereits einen Wandel zum integrativen Wissensmodell, wobei die Verbindungen der Komponenten ausschlaggebend sind. Das integrative Wissen zeichnet sich dadurch wie folgt aus:

„Hierbei lassen sich die Wissensbereiche nicht mehr voneinander trennen, die Argumentationen der LehrerInnen bei Unterrichtsbeschreibungen bedienen sich je nach Bedarf aller Wissensbereiche und ihrer Verschneidungen.“⁷⁹

Bei diesem Student fallen allerdings die fehlenden Verbindungen zur Komponente „Beurteilung“ auf. Dies deutet darauf hin, dass sich dieser Bereich im PCK des Befragten noch entwickeln und integrieren muss.

Die beiden Universitätsstudentinnen zeigen, wie bereits erwähnt, noch einen transformativen PCK. Da aber alle befragten Universitätsstudierenden am selben Punkt der Ausbildung im Fachbereich „Biologie und Umweltkunde“ angelangt waren, lassen sich für diese Unterschiede nur Vermutungen aufstellen. Ein möglicher Grund für die Trennung der Bereiche könnte eine noch fehlende pädagogische Ausbildung der beiden Studentinnen sein, wodurch die Interviewten eine in diesem Bereich noch nicht ausreichende Fachkenntnis besitzen. Eine andere Möglichkeit könnten fehlende Unterrichtserfahrungen und damit verbunden mangelnde Reflexionen der Praxiserlebnisse sein.

Auch bei diesem Set an Befragten fallen die starken Verbindungen zwischen Orientierungen, Lehrplan und Lehrstrategien auf. So lässt sich auch in diesem Fall eine Verknüpfung der Bereiche durch etwaige Lehrveranstaltungen bzw. Erfahrungen vermuten.

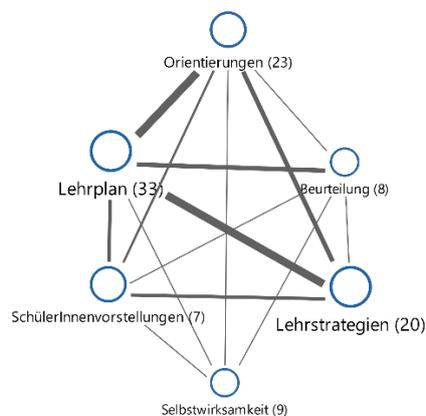


Abbildung 15: Code-Überschneidungs-Modell Lehrerin 1

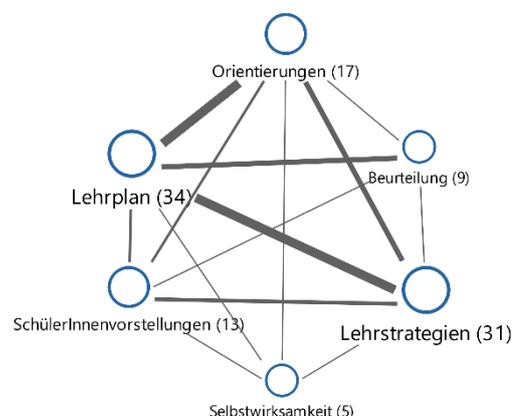


Abbildung 16: Code-Überschneidungs-Modell Lehrer 2

⁷⁹ SCHEUCH, 2013, s. 23.

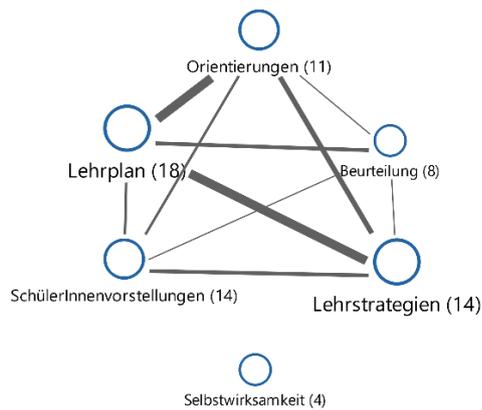


Abbildung 17: Code-Überschneidungs-Modell Lehrer 3

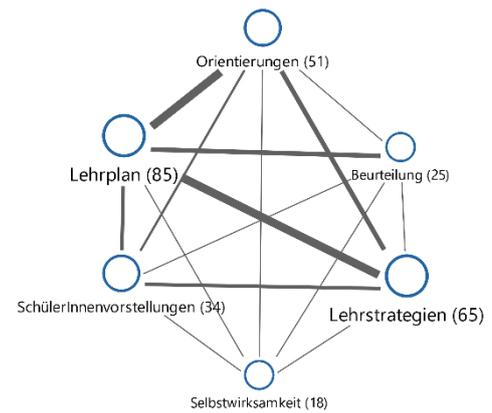


Abbildung 18: Code-Überschneidungs-Modell Lehrer gesamt

Bei den interviewten LehrerInnen zeigen sich deutliche Unterschiede zu den Sets der Studierenden. Hier sind zum Großteil Querverbindungen der unterschiedlichen Bereiche ersichtlich, was auf einen integrativen PCK schließen lässt. Dies deckt sich auch mit den Erkenntnissen von Scheuch:

„Untersuchungen, die diese Modellvorstellung unterstützen, haben eher erfahrene LehrerInnen beforscht, bei denen die Wissensbereiche eben schon integriert aufzufinden sind.“⁸⁰

Auffallend ist Lehrer 3, welcher hier bei der Selbstwirksamkeit kaum Angaben macht und diese auch nicht mit anderen Komponenten des PCK vernetzt. Dies bedeutet für die Interviewaussagen, dass es nur sehr wenige Referenzen des Lehrers auf seine Selbsteinschätzung gibt und diese auch keinen Einfluss auf andere Komponenten besitzt. Auch die Orientierungen der Lehrkraft werden im Vergleich zu seinen KollegInnen seltener im Interview angesprochen. Diese beiden Erkenntnisse legen die Vermutung nahe, dass der Lehrer seine persönliche Einstellung kaum bewusst in den Unterricht miteinbezieht und diese auch nur wenig Einfluss auf das Unterrichtsgeschehen hat.

Lehrerin 1 und Lehrer 2 zeigen fehlende Überschneidungen nur bei den Bereichen Selbstwirksamkeit-Beurteilung und Selbstwirksamkeit-Lehrstrategien. Dies lässt auf kleinere Schwächen des PCK-Netzwerks hinsichtlich der Selbsteinschätzung bezüglich der Ergreifung richtiger Lehrstrategien und Beurteilungsmaßnahmen schließen.

Im Set der LehrerInnen wird allerdings deutlich, dass sich hier, wie auch schon bei den Studierenden, eine deutliche Tendenz zur Verknüpfung der Bereiche Lehrplan und

⁸⁰ SCHEUCH 2013, S. 22.

Lehrstrategie zeigt. Dies bedeutet eine gegenseitige Abhängigkeit des Wissens über gewählte Unterrichtsmethoden und dem Wissen über curriculare Vorgegebenheiten, wie dem Lehrplan, dem Schulbuch oder speziellen Materialien.

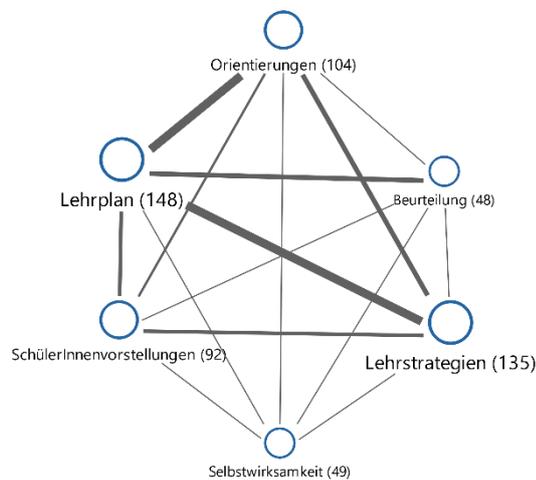


Abbildung 19: Code-Überschneidungs-Modell Alle

	Häufigkeit	Prozent
Lehrplan	148	25,69
Lehrstrategien	135	23,44
Orientierungen	104	18,06
SchülerInnenvorstellungen	92	15,97
Selbstwirksamkeit	49	8,51
Beurteilung	48	8,33
GESAMT	576	100,00

Abbildung 20: Codehäufigkeit in allen Interviews

Die letzte Concept-Map zeigt den PCK aller befragten Personen, dabei wurden alle Aussagen und Kodierungen übernommen. Dementsprechend fehlen hier keine Verbindungen mehr. Die Häufigkeiten der Komponenten lassen sich in Abb. 20 erkennen, wobei hier die gesamte Anzahl der Nennungen eines Bereichs und deren prozentueller Anteil an den vergebenen Codes gezeigt werden.

Es lässt sich erkennen, dass die Bereiche Lehrplan (25,69%) und Lehrstrategien (23,44%) am häufigsten in den Aussagen erwähnt wurden. Darauf folgen die Orientierungen (18,06%) und SchülerInnenvorstellungen (15,97%) und am wenigsten Nennungen gab es für die Bereiche Beurteilung (8,33%) und Selbstwirksamkeit (8,51%). Mögliche Gründe für die unterschiedliche Gewichtung können in den Fragestellungen des Leitfaden-Interviews liegen, wodurch einige Bereiche des PCK vielleicht in den Vordergrund gerückt wurden. Eine andere Erklärung für die

geringe Darstellung einiger Bereiche könnte die Unterscheidung in explizites und implizites Wissen bieten. Hier sind besonders Aspekte der Selbstwirksamkeit im impliziten Wissen der LehrerInnen und StudentInnen verankert. Die Tatsache, dass das Wissen über die Beurteilung unterrepräsentiert ist, könnte an den fehlenden Unterrichtserfahrungen der Studierenden liegen, welche mit einer 2/3 Mehrheit starken Einfluss auf das Gesamtergebnis haben.

Die häufige Nennung, aber auch die starke Verbindung zwischen Lehrplan und Lehrstrategien bei allen drei Interviewsets, lässt sich in der Darstellung der gesammelten Aussagen finden. Dies weist, wie bereits erwähnt, auf eine starke kognitive Verbindung des Wissens über curriculare Gegebenheiten mit Unterrichtsstrategien und –methoden hin. Das bedeutet konkret für den Unterricht, dass sich Lehrkräfte stark durch den Lehrplan und das Schulbuch steuern lassen und diese dadurch Einfluss auf die Unterrichtsplanungen haben. Etwas schwächer zeigen sich die Verbindungen zwischen Orientierung und Lehrplan, aber auch Orientierung und Lehrstrategien. Dies lässt darauf schließen, dass die Einstellungen der Lehrpersonen einerseits die Unterrichtsstrategien und –methoden mitbeeinflussen, andererseits das Wissen über den Lehrplan in Abhängigkeit der eigenen Einstellungen betrachtet wird.

Auffallend gering sind die Nennungen der SchülerInnenvorstellungen (15,97%) und deren Verbindungen zu den anderen Komponenten. Dies legt den Verdacht nahe, dass die Vorstellungen und Lernschwierigkeiten von Lernenden nur sehr selten bewusst wahrgenommen bzw. das Wissen darum in den PCK integriert werden.

5.5. Zusammenfassung und Ausblick

Die Einstellungen der LehrerInnen sind in einigen Bereichen doch sehr kontrovers zu den Studierendeneinschätzungen. Dabei wurde besonders die Schwierigkeit des Themas an sich sehr unterschiedlich beurteilt und auch die Interessenlage schwankt hier sehr stark. Die geschlechterspezifischen Unterschiede der Interessenslagen werden von Studierenden und Lehrenden angesprochen und stimmen mit der Einschätzung von Wandersee & Schussler⁸¹ überein. Außerdem zeigen die Lehrenden stagnierende Unterrichtskonzepte und Probleme hinsichtlich kreativer Stundenplanungen. Die Studierenden legen großen Wert auf Methodenvielfalt und Abwechslung, während Lehrende bereits jahrelang Erfahrung mit ihren

⁸¹ Vgl. WANDERSEE & SCHUSSLER 1999, S. 84.

Konzepten gesammelt haben. Die Begeisterung für das Thema ist jedoch bei den LehrerInnen größer und auch die Relevanz hat einen höheren Stellenwert, dennoch können diese Emotionen oft nicht an die SchülerInnen transportiert werden.

Die KPH-StudentInnen zeigen im Vergleich zu den UniversitätsstudentInnen geringeres Interesse am Thema und an der Biologie allgemein. Hier wird zwar versichert die Thematik in der Volksschule anzuschneiden, aber die Hauptarbeit läge bei den LehrerInnen der Sekundarstufe.

Bei Betrachtung aller Ergebnisse dieser Forschung kann ein Einfluss des LehrerInnen PCK's im Bereich Blütenökologie und damit verbundenen LehrerInnenvorstellungen auf die SchülerInnen nicht ausgeschlossen werden.

Wie wichtig die Rolle des Vermittlers besonders bei der Problematik „Plant Blindness“ ist, wurde bereits im Kapitel „Didaktischer Hintergrund“ erläutert, soll hier aber nochmals betont werden. Aus diesem Grund liegt es auch nahe, dass Einstellungen, Emotionen und Interessen der Lehrperson auf die SchülerInnen wirken. Auch die unterrichteten Fachinhalte, Fokusse und Unterrichtsmethoden unterliegen der persönlichen Einschätzung der LehrerIn. Die Freiheit des Lehrplans⁸² begünstigt den Einfluss des PCK der Lehrenden zusätzlich. Aus diesem Grund sollten angehende und erfahrene Lehrpersonen verstärkt auf den Einfluss ihres Verhaltens auf SchülerInnenvorstellungen aufmerksam gemacht werden.

Die Erkenntnisse dieser Diplomarbeit lassen eine starke Fixierung an Schulbücher und bereits bestehenden Unterrichtskonzepte erkennen. Um den LehrerInnen bessere Möglichkeiten und Hilfestellungen für die Unterrichtsgestaltung zu bieten, wäre eine noch stärkere Zusammenarbeit zwischen fachdidaktischen Forschungszentren und den Schulen unbedingt notwendig. Dieser Rückbezug der LehrerInnenbildung und etwaiger Institute auf bereits unterrichtende LehrerInnen wird hier sogar von einem Lehrer explizit gefordert. Dies würde zu einer Erneuerung der Unterrichtskonzepte und einem gewinnbringendem Wechselspiel zwischen Universität und Schule führen.

Um die Ergebnisse dieser Arbeit auf das ERTE Modell nach Van Dijk & Kattmann⁸³ zu beziehen, müssen die Aussagen der Interviewten auf die LehrerInnenbildung bezogen werden. Dabei

⁸² Vgl. Lehrplan Biologie und Umweltkunde für die AHS Unterstufe. S. 1ff.
https://bildung.bmbwf.gv.at/schulen/unterricht/lp/ahs5_779.pdf?61ebyf [1.6..2018]

⁸³ Vgl. VAN DIJK & KATTMANN 2006.

fällt besonders die Kluft zwischen theoretischem Wissen und Wissensvermittlung auf, welche auch von einigen Studierenden angesprochen wurde.

Die Interviewanalysen zeigen aber teilweise auch geringes Interesse von (zukünftigen) Lehrenden an der Thematik, welches sich durchaus negativ auf den künftigen Unterricht auswirken könnte. Hier liegt ebenfalls ein Teil der Verantwortung in der LehrerInnenbildung und möglichen Neuerungen im Lehrveranstaltungsangebot. Auch fehlendes Wissen und Verständnisschwierigkeiten können in Zukunft Auswirkungen auf den Unterricht in der Schule haben.

Diese Arbeit hat Einblicke in das Fachwissen, die Vorstellungen und Einstellungen, das Interesse und Relevanzempfinden und in die Ansichten über Herausforderungen und Möglichkeiten des Themas „Fortpflanzung bei Pflanzen“ bei zukünftigen und erfahrenen LehrerInnen gegeben. Dabei haben sich unterschiedliche Facetten und Ansatzmöglichkeiten für eine Verbesserung der LehrerInnenbildung und des Unterrichts in der Schule gezeigt.

Um die verschiedenen Arten und das Ausmaß des Einflusses von Fachwissen und LehrerInnen-PCK auf SchülerInnen und deren Vorstellungen weiter zu untersuchen, bedarf es aber weiterer Studien und Forschungsarbeiten. Dabei wäre eine Untersuchung der einzelnen Komponenten des Modells nach Park & Oliver durch Interviewbefragungen und Unterrichtsbeobachtungen sicherlich zielführend, um weitere Verbesserungsmöglichkeiten zu erkennen.

6. Literaturverzeichnis

BAUMERT, Jürgen / KUNTER, Mareike, 2006: Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. [Review]. Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, 9(4), S. 469-520.

DRESING, Thorsten / PEHL, Thorsten, 2011: Praxisbuch Transkription. Regelsysteme, Software und praktische Anleitungen für qualitative ForscherInnen. 1.Auflage. Eigenverlag Marburg.

FISCHER, Barbara / FLECK, Michel / SIMON, Uwe K., 2017: Am Puls Biologie 5. Wien: Österreichischer Bundesverlag Schulbuch.

GROPENGIESSER, Harald, 2003: Qualitative Inhaltsanalyse in der fachdidaktischen Lehr-Lernforschung. IN: MAYRING, P. / GLÄSER-ZIKUDA, M. (Hrsg.): Die Praxis der Qualitativen Inhaltsanalyse. Weinheim, Basel, S. 172-189.

GROSSMAN, Pamela L., 1990: The making of a teacher: Teacher knowledge and teacher education. New York: Teachers College Press.

KATTMANN, Ulrich/ DUIT, Reinders / GROPENGIESSER, Harald / KOMOREK, Michael, 1997: Das Modell der Didaktischen Rekonstruktion. In: ZfDN, 3/1997, S. 3 -18.

KATTMANN, Ulrich, 2007: Didaktische Rekonstruktion – Eine praktische Theorie. In: KRÜGER, D. / VOGT, H. (Hrsg.): Theorien in der biologiedidaktischen Forschung. Ein Handbuch für Lehramtsstudenten und Doktoranden. Berlin / Heidelberg / New York: Springer, S. 93 -105.

KIZIL, Anja / KATTMANN, Ulrich, 2013: Ein neues Design fürs Experimentieren. Eine empirische Untersuchung. In: KOMOREK, M. / PREDIGER, S. (Hrsg.): Der lange Weg des Unterrichtsdesgin. Zur Begründung und Umsetzung fachdidaktischer Forschungs- und Entwicklungsprogramme. München: Waxmann. S. 187-201.

KRÜGER, Dirk / JOHANNSEN, Maren, 2005: Schülervorstellungen zur Evolution. Berichte des Institutes für Didaktik der Biologie der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster, IDB, 14, S. 23-48.

LAMPERT, Peter, 2012: Blüten und Bestäuber: Fachliche Grundlagen, Schülervorstellungen und Modelle. Diplomarbeit an der Universität Wien.

LAMPERT, Peter (in prep.): Dissertation an der Universität Wien.

LAMPERT, Peter / PANY, Peter / KIEHN, Michael, 2012: Durch die Blume: Blüten & ihre Bestäuber. Unterricht Biologie, Heft 375/36. S. 11-16.

LEINS, Peter / ERBAR, Claudia, 2008: Blüte und Frucht. Morphologie, Entwicklungsgeschichte, Phylogenie, Funktion und Ökologie. 2. voll. überarb. Auflage. Stuttgart: Schweizerbart.

LOHMANN, Gert, 2006: Didaktische Rekonstruktion in der Hochschuldidaktik. In: Journal für Lehrerinnen- und Lehrerbildung, 2/2006.

MAYRING, Philipp / GLÄSER-ZIKUDA, Michaela (Hrsg.), 2003: Die Praxis der Qualitativen Inhaltsanalyse. Weinheim, Basel: Beltz.

NEUWEG, Georg Hans, 2011: Das Wissen der Wissensvermittler. Problemstellungen, Befunde und Perspektiven der Forschung zum Lehrwissen. In: TERHART, E. / BENNEWITZ, H. / ROTHLAND, M. (Hrsg.): Handbuch der Forschung zum Lehrerberuf. München: Waxmann, S. 451-477.

PARK, Soonhye / OLIVER, Steve J., 2008: Revisiting the Conceptualisation of Pedagogical Content Knowledge (PCK): PCK as a Conceptual Tool to Understand Teachers as Professionals. In: Research in Science Education, 38(3), S. 261-284.

SCHEUCH, Martin, 2013: Die Entwicklung von Pedagogical Content Knowledge (PCK) in Fortbildungen für BiologielehrerInnen. Dissertation an der Universität Wien.

SHULMAN, Lee S., 1986: Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. In: Educational Researcher, 15(2), S. 4-14.

SHULMAN, Lee S., 1987: Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. Harvard Educational Review, 57, S. 1-22.

VAN DIJK, Esther M. / KATTMANN, Ulrich, 2006: A research model for the study of science teachers' PCK and improving teacher education. In: Teaching and Teacher Education, 8/2007.

WANDERSEE, James H., 1986: Plants or animals – which do junior high school students prefer to study? In: Journal of Research in Science Teaching, 23, 5/1986, S. 415-426.

WANDERSEE, James H. / SCHUSSLER, Elisabeth E., 1999: Preventing Plant Blindness. In: The American Biology Teacher, 61, S. 82-86.

WANDERSEE, James H., / SCHUSSLER, Elisabeth E., 2001: Toward a theory of plant blindness. In: Plant Science Bulletin, 47, S. 2–9.

Lehrplan Biologie und Umweltkunde für die AHS Unterstufe:

https://bildung.bmbwf.gv.at/schulen/unterricht/lp/ahs5_779.pdf?61ebyf [aufgerufen am 19.3.2018]

Definition Teleonomie:

<https://www.duden.de/rechtschreibung/Teleonomie> [aufgerufen am 22.5.2018]

<https://www.spektrum.de/lexikon/biologie/teleonomie/65695> [aufgerufen am 22.5.2018]

7. Anhang

Zusammenfassung

Diese Diplomarbeit beschäftigt sich mit den Vorstellungen von LehrerInnen zum Themenbereich Blütenökologie, welche als möglicher Grund für falsche und fehlende Konzepte von SchülerInnen in Betracht gezogen werden. Durch die Arbeit von Mag. Peter Lampert⁸⁴ wurden diese Vorstellungen bei SchülerInnen untersucht und ein Konzept für den Unterricht entwickelt. Offen bleibt jedoch die Frage, wie die Vorstellungen der Lehrpersonen zu diesem Thema aussehen und inwiefern diese den Unterricht und die SchülerInnen beeinflussen. Um diese LehrerInnenvorstellungen auch in die fachdidaktischen Diskussion einordnen zu können und einen wissenschaftlichen Rahmen zu bieten, wird das Konzept des „*Pedagogical Content Knowledge*“ miteinbezogen. Durch verschiedene Theorien und Modelle werden die Aussagen von neun befragten Personen analysiert.

Die Interviews wurden mit drei StudentInnen der Katholisch-Pädagogischen Hochschule Krems, drei StudentInnen des Lehramts „Biologie und Umweltkunde“ an der Universität Wien und drei Lehrpersonen aus dem Stadtgebiet Wien durchgeführt. Diese gemischte Gruppe erlaubt es in der Auswertung der Ergebnisse auch auf Vorstellungen von Lehrpersonen vor der Unterrichtstätigkeit zuzugreifen. Durch die Befragung der angehenden VolksschullehrerInnen kann auch eine Aussage über den Unterricht der Primärstufe getroffen werden.

Die Aussagen der InterviewpartnerInnen geben dabei Aufschluss über Interesse, Relevanz, unterrichtete Konzepte/Prozesse und Unterrichtsmethoden. Diese Ergebnisse werden mit Hilfe unterschiedlicher Ansätze der PCK Studies analysiert und in Beziehung zu den falschen und fehlenden Konzepten von SchülerInnen gesetzt. Auch der Einfluss dieser Ergebnisse auf die LehrerInnenbildung wird diskutiert.

⁸⁴ Lampert, Peter: Blüten und Bestäuber: Fachliche Grundlagen, Schülervorstellungen und Modelle. Diplomarbeit an der Universität Wien, 2012.

Interviewleitfaden

Einleitungstext:

Hallo! Mein Name ist Cornelia Pachschröll, ich bin Studentin an der Universität Wien und schreibe jetzt meine Diplomarbeit im Unterrichtsfach Biologie und Umweltkunde. Meine Diplomarbeit behandelt das Thema „Fortpflanzung bei Pflanzen“ im Unterricht. Aus diesem Grund möchte ich Ihnen nun ein paar Fragen stellen. Natürlich werden deine Antworten anonym behandelt. Für die weitere Arbeit würde ich dieses Gespräch gerne aufzeichnen. Sind Sie damit einverstanden oder hast du noch Fragen zum Interview?

Wie lange unterrichten Sie schon im Fach Biologie und Umweltkunde?

In welcher Schulstufe bzw. in welchen Schulstufen unterrichten Sie die „Fortpflanzung bei Pflanzen“/Bestäubung/Befruchtung?

Wie viel Zeit/Schulstunden investieren Sie in dieses Thema? Warum?

Wie würden Sie das Interesse von SchülerInnen am Thema „Fortpflanzung bei Pflanzen“ einschätzen?

Wie ist ihr eigenes Interesse am Thema „Fortpflanzung bei Pflanzen“?

Mit welchen Unterrichtskonzepten/Methoden/Materialien behandeln Sie das Thema im Unterricht?

- a. Welche Beispiele (auf Seiten der Tiere / Pflanzen) wählen Sie und warum?
- b. Welche Medien setzen Sie beim Unterrichten des Themas ein?
- c. Verwenden Sie das Schulbuch? Wenn ja, in welchem Zusammenhang?
- d. Verwenden Sie pflanzliches Anschauungsmaterial? Wenn ja, in welchem Zusammenhang?
- e. Woher bezieht Sie ihre Fachinformation zum Thema?

Wie detailliert behandeln Sie das Thema „Fortpflanzung bei Pflanzen“?

Auf welche Aspekte und Prozesse gehen Sie dabei ein?

Welche Inhalte sind Ihnen in diesem Zusammenhang am wichtigsten? Worauf legen Sie besonders Wert?

Welche Bereiche des Themas lassen Sie eher weg?

Woran erkennen Sie, dass die SchülerInnen das Thema zu ihrer Zufriedenheit verstanden haben?

Wie wichtig empfinden Sie das Thema „Fortpflanzung bei Pflanzen“ im Biologie und Umweltkunde Unterricht? Warum?

UF: Wie versuchen Sie die Relevanz des Themas den SchülerInnen aufzuzeigen?

Welche Möglichkeiten und Herausforderungen sehen Sie im Unterrichten des Themas „Fortpflanzung bei Pflanzen“?

(Unterfragen ad hoc stellen – Z.B. Etwas ist schwierig? Was genau?)

Aus der Forschung zu Schülervorstellungen wissen wir, dass SchülerInnen oft Schwierigkeiten haben, das Thema „Fortpflanzung bei Pflanzen“ zu verstehen.

- a. Was wäre Ihrer Meinung nach nötig, um dieses Thema gut zu unterrichten?

Zusatz:

Was bräuchten Sie konkret um den Unterricht in diesem Bereich zu verändern?

Im Rahmen eines Forschungsprojekts wurde die folgende Aufgabenstellung zur Erhebung von Schülervorstellungen entwickelt.

- a. Was sagen Sie zu dieser Aufgabe?
- b. Was halten Sie von der Aufgabenstellung, um die Vorstellungen der SchülerInnen zu erheben?
- c. Könnten Sie sich vorstellen, diese Aufgabe im Unterricht zu nutzen? Wenn ja, wie?

Wie gut war Ihre Ausbildung im Themenbereich Botanik bzw. „Fortpflanzung bei Pflanzen“ an der Universität?

Welchen Stellenwert hat das Thema?

Durch die Befragung von Studierenden der Universität und der Pädagogischen Hochschule habe ich bereits herausgefunden, dass der Vorgang der Bestäubung, der Samenausbreitung, der Keimung usw. besser verstanden werden als der Vorgang der Befruchtung.

- a. Was halten Sie von dieser Erkenntnis?
- b. Wie könnte sich dies auf den Unterricht und die SchülerInnen auswirken?
- c. Könnten Sie sich eine Lösung für dieses Problem vorstellen?

Kodierleitfaden

- **Oberkategorie: Zeitpunkt und Umfang**
 - SK1: Volksschule
 - SK2: Unterstufe
 - SK3: Oberstufe
 - SK4: Wahlpflichtfach
 - SK5: in jeder Schulstufe
 - SK6: verwendete Schulstunden

- **Oberkategorie: Interesse**
 - SK1: Interesse von SchülerInnen
 - SK1.1: Einschätzung
 - SK1.2: Gründe
 - SK2 Interesse von Befragten
 - SK2.1: Einschätzung
 - SK2.2: Gründe

- **Oberkategorie: Methodik**
 - SK1: Einsatz von Anschauungsmaterial
 - SK1.1. Pflanzen
 - SK1.1.1: Zerlegen einer Blüte
 - SK1.1.2: Echte Pflanzen am Naturstandort beobachten
 - SK1.1.3.: Konkretes Pflanzenbeispiel genannt
 - SK1.1.4.: Begründungen/Zusammenhang
 - SK1.2. Tiere
 - SK1.2.1.: Konkretes Tierbeispiel genannt
 - SK1.2.2.: Begründungen/Zusammenhang
 - SK2: Einsatz des Schulbuchs
 - SK2.1: Verwendung abhängig von Güte des Schulbuches
 - SK2.2: Schulbuch zur neuen Erarbeitung des Themas
 - SK2.3: Schulbuch zur Ergebnissicherung
 - SK3: Aufbereitung der Thematik:
 - SK3.1.: sehr einfach halten
 - SK3.2.: selbstständiges Arbeiten der Schüler
 - SK3.2.: abhängig vom Standort der Schule
 - SK3.3.: abhängig vom Interesse der Schüler
 - SK4: Sonstige Konzepte
 - SK4.1.: Modelle
 - SK4.2. Arbeitsblätter
 - SK4.3.: PowerPointPräsentationen
 - SK4.4.: Overheadfolien
 - SK4.5.: Filme
 - SK4.6.: Moodle

- SK4.7.: Bilder
 - SK4.8.: Lehrausgänge
 - SK4.9.: Bücher

- **Oberkategorie: Fachinformationen**
 - SK1: Bücher
 - SK2: Internet
 - SK3: Ausbildung

- **Oberkategorie: Unterrichtete Konzepte und Prozesse**
 - SK1: Bestäubung
 - SK1.1.: Bestäubungsarten
 - SK1.2.: Bestäuber
 - SK2: Befruchtung und progame Phase
 - SK3: Samenausbreitung
 - SK4: Asexuelle Fortpflanzung
 - SK5: Keimung und Wachstum
 - SK6: Aufbau der Blüte
 - SK6.1.: Männliche Bestandteile
 - SK6.2.: Weibliche Bestandteile
 - SK6.3.: Kelchblätter
 - SK6.4.: Kronblätter
 - SK7: Infloreszenzen
 - SK7: Ausgelassene Aspekte

- **Eigenes Fachwissen**
 - SK1: Beschreibung der Aufgabenstellung
 - SK2: Teleologien

- **Oberkategorie: Fokus und Ziele**
 - SK1: Prozesse und Aspekte der Blütenökologie
 - SK2: Unterscheidung zwischen Prozessen
 - SK3: Aufbau einer Blütenpflanze
 - SK4: Grundprinzipien der Fortpflanzung
 - SK5: Naturbezug
 - Lehrausgänge
 - Schulgarten
 - SK6: Alltagsbezug
 - SK7: Methodenvielfalt
 - SK8: Evolutionsaspekte
 - SK9: Diversität aufzeigen
 - SK10: SchülerInnenvorstellungen

- **Oberkategorie: Evaluation**
 - SK1: Mündlich
 - SK2: Schriftlich
 - SK3: Art der Wiedergabe

- **Oberkategorie: Relevanz**
 - SK1: im Biologie und Umweltkunde Unterricht
 - SK2: im Alltag

- **Oberkategorie: Herausforderungen im Unterricht**
 - SK1.: Interesse von SchülerInnen
 - SK2: Zeit
 - SK3: Lehrerinteresse
 - SK4: Unterrichtskonzepte
 - SK5: Komplexität

- **Oberkategorie: Aufgabenstellung zu Schülervorstellungen**
 - SK1.: Schwierigkeiten mit der Aufgabe
 - SK2.: Verbesserungsvorschläge
 - SK3.: Einsatz im Unterricht

- **Oberkategorie: Ausbildung**
 - SK1: Botanik
 - SK2: Blütenökologie
 - SK3: Praxis-Theorie-Verhältnis

Einteilung der Kategorien des Kodierleitfadens nach dem Modell Park & Oliver 2008

- **OTS (Orientations to Teaching Science) - Orientierungen**
 - Zeitpunkt und Umfang
 - Interesse von Lehrpersonen (Gründe und Einschätzung)
 - Fokus darauf einen Alltagsbezug zu schaffen
 - Fokus auf die Methodenvielfalt
 - Fokus auf Evolutionsaspekte
 - Diversität aufzeigen
 - Relevanz des Themas im Biologie und Umweltkundeunterricht
 - LehrerInneninteresse als Herausforderung

- **KASL (Knowledge of Assessment of Science Learning) - Beurteilung**
 - Schulbuch zur Ergebnissicherung
 - Fokus auf bestimmte Prozesse und Aspekte des Themas
 - Fokus auf Unterscheidung zwischen Prozessen
 - Fokus auf Aufbau einer Blütenpflanze
 - Fokus auf Grundprinzipien der Fortpflanzung
 - Art der Evaluation (mündlich, schriftlich)

- **KIS (Knowledge of Instructional Strategies) – Lehrstrategien**
 - Unterrichtsstrategien und Unterrichtskonzepte
 - Methoden wie
 - Anschauungsmaterial
 - Schulbuch
 - Andere Lehrmittel
 - Pflanzen zerlegen/ Pflanzen am Naturstandort beobachten
 - Pflanzen & Tiere erwähnen
 - Naturbezug schaffen (Ausflüge, Garten)
 - Fokus auf Methodenvielfalt
 - Unterrichtskonzepte als Herausforderung

- **TE (Teacher Efficacy) - Selbstwirksamkeit**
 - Ausbildung
 - Selbsteinschätzung für Unterricht
 - Komplexität des Themas als Herausforderung (selbst nicht sattelfest)

- **KSUS (Knowledge of Students` Understanding in Science) - SchülerInnenvorstellungen**
 - Interesse von SchülerInnen (Gründe und Einschätzung)
 - Selbstständiges Arbeiten von SchülerInnen
 - Aufbereitung der Thematik abhängig vom Interesse der Schüler
 - Fokus auf Schülervorstellungen

- Interesse von Schülern als Herausforderung
 - Aufgabenstellung zu Schülervorstellungen (Schwierigkeiten mit der Aufgabe, Verbesserungsvorschläge, Einsatz im Unterricht)
 - Komplexität als Herausforderung (zu schwer für SchülerInnen)
- **KSC (Knowledge of Science Curriculum) - Lehrplan**
- Zeitpunkt und Umfang
 - Schulbuch
 - Fachinformationen
 - Relevanz im Biologie und Umweltkundeunterricht
 - Aufbereitung der Thematik
 - Zeit als Herausforderung
 - Spezieller Fokus auf Prozesse und Aspekte der Blütenökologie/Unterscheidung zwischen Prozessen/Aufbau einer Blütenpflanze/Grundprinzipien der Fortpflanzung
 - Evolutionsaspekte

Darstellungen aus MAXQDA

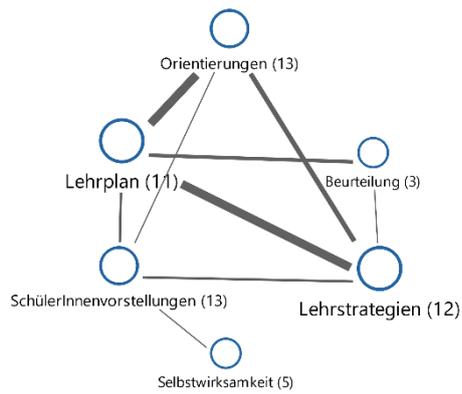


Abbildung 1: Code-Überschneidungs-Modell KPH 1

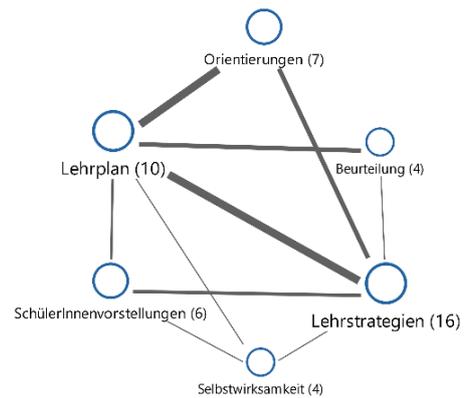


Abbildung 2: Code-Überschneidungs-Modell KPH 2

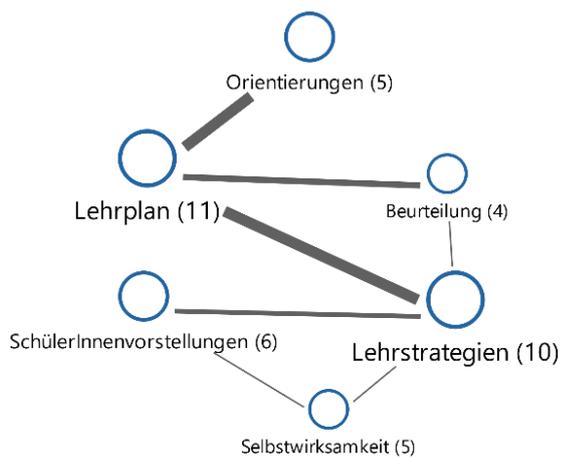


Abbildung 3: Code-Überschneidungs-Modell KPH 3

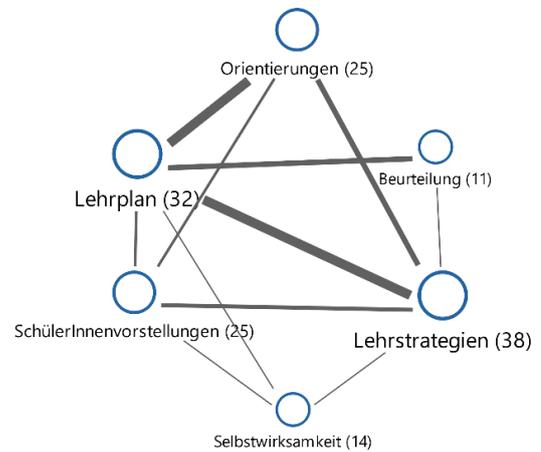


Abbildung 4: Code-Überschneidungs-Modell KPH gesamt

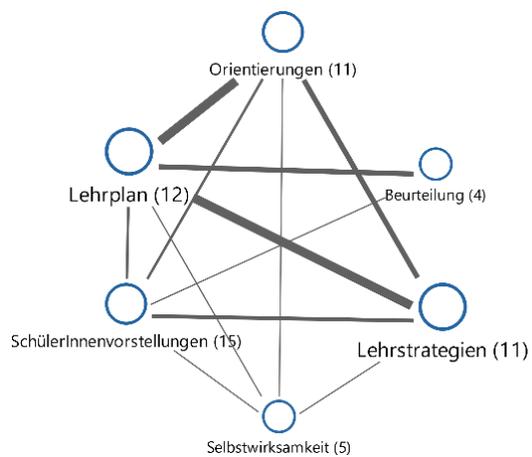


Abbildung 5: Code-Überschneidungs-Modell Uni 1

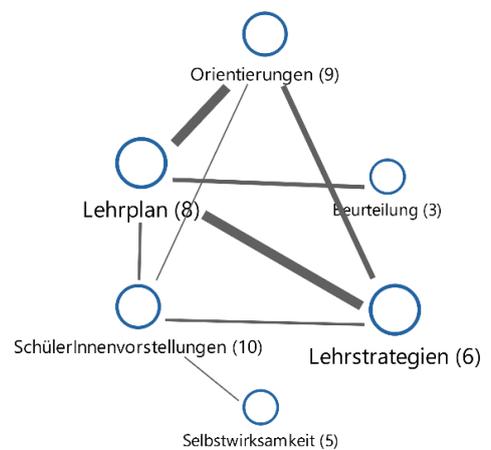


Abbildung 6: Code-Überschneidungs-Modell Uni 2

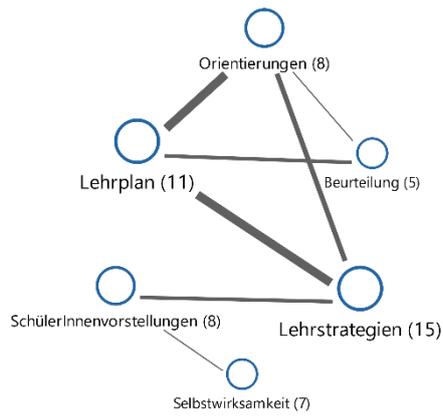


Abbildung 7: Code-Überschneidungs-Modell Uni 3

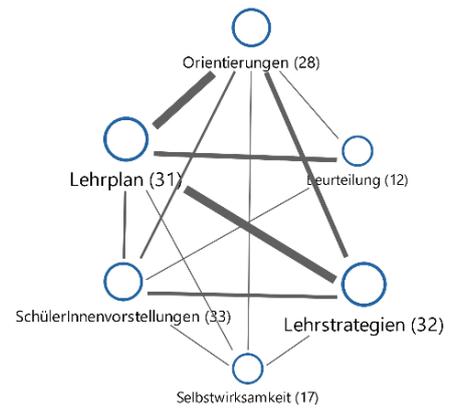


Abbildung 8: Code-Überschneidungs-Modell Uni gesamt

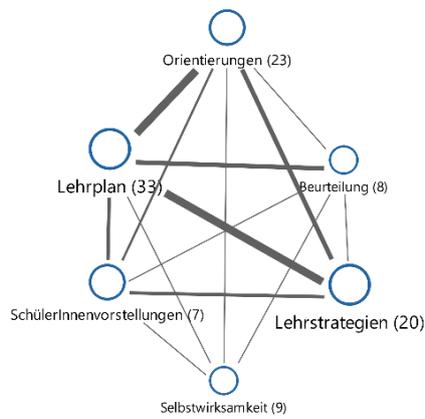


Abbildung 9: Code-Überschneidungs-Modell Lehrerin 1

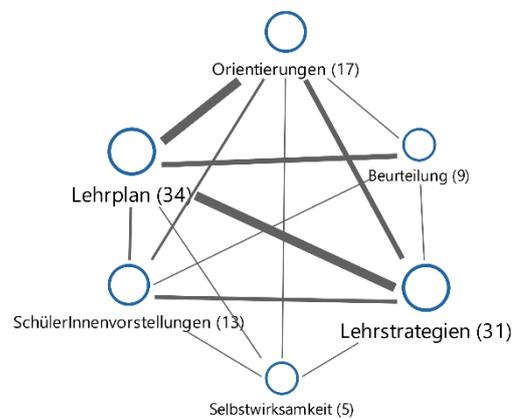


Abbildung 10: Code-Überschneidungsmodell-Lehrer 2

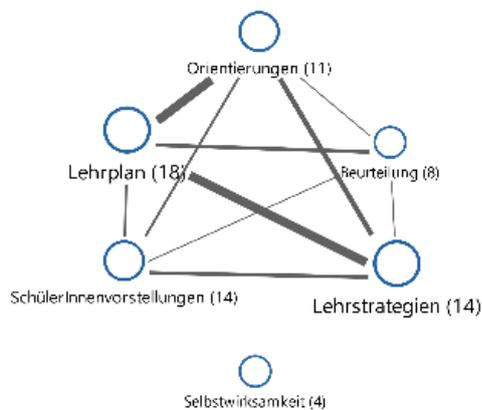


Abbildung 11: Code-Überschneidungs-Modell Lehrer 3

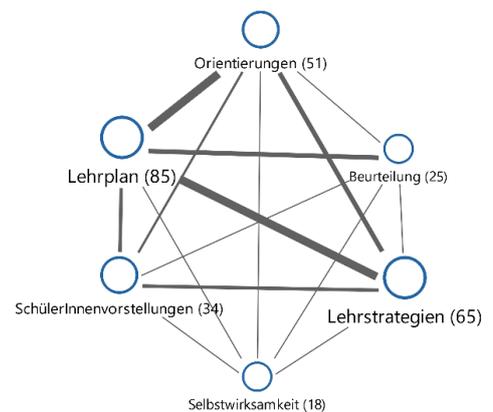


Abbildung 12: Code-Überschneidungs-Modell Lehrer gesamt

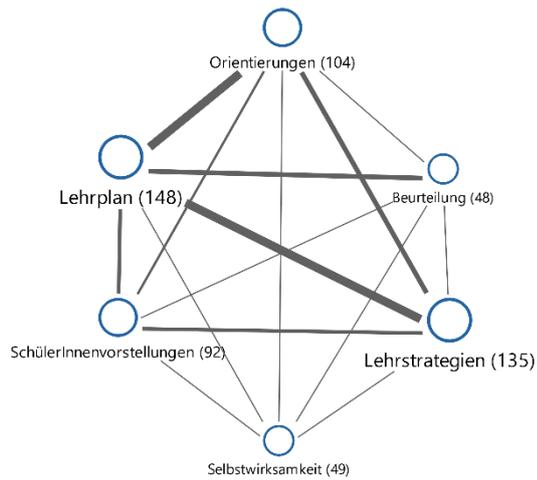


Abbildung 13: Code-Überschneidungs-Modell Alle

	KPH1	KPH2	KPH3	UNI1	UNI2	UNI3	Lehrer1	Lehrer2	Lehrer3	Total
Orientierungen	13	7	5	11	9	8	23	17	11	104
Beurteilung	3	4	4	4	3	5	8	9	8	48
Lehrstrategien	12	16	10	11	6	15	20	31	14	135
Selbstwirksamkeit	5	4	5	5	5	7	9	5	4	49
SchülerInnenvorstellungen	13	6	6	15	10	8	7	13	14	92
Lehrplan	11	10	11	12	8	11	33	34	18	148
SUMME	57	47	41	58	41	54	100	109	69	576
N (Dokumente)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9

Abbildung 14: Kreuztabelle aller Interviews mit sechs Kategorien nach Park & Oliver 2008.

Dokumentname	KPH1	KPH2	KPH3	UNI1	UNI2	UNI3	Lehrer1	Lehrer2	Lehrer3
KPH1	1	0,71	0,6	0,62	0,77	0,62	0,54	0,62	0,59
KPH2	0,71	1	0,77	0,67	0,72	0,71	0,61	0,59	0,58
KPH3	0,6	0,77	1	0,6	0,63	0,6	0,52	0,5	0,59
UNI1	0,62	0,67	0,6	1	0,73	0,66	0,62	0,6	0,61
UNI2	0,77	0,72	0,63	0,73	1	0,67	0,67	0,65	0,62
UNI3	0,62	0,71	0,6	0,66	0,67	1	0,58	0,6	0,57
Lehrer1	0,54	0,61	0,52	0,62	0,67	0,58	1	0,66	0,65
Lehrer2	0,62	0,59	0,5	0,6	0,65	0,6	0,66	1	0,67
Lehrer3	0,59	0,58	0,59	0,61	0,62	0,57	0,65	0,67	1

Abbildung 15: Kreuztabelle mit Ähnlichkeitsanalyse der Interviews

	Häufigkeit	Prozent
Lehrplan	148	25,69
Lehrstrategien	135	23,44
Orientierungen	104	18,06
SchülerInnenvorstellungen	92	15,97
Selbstwirksamkeit	49	8,51
Beurteilung	48	8,33
GESAMT	576	100,00

Abbildung 16: Codehäufigkeiten in allen Interviews nach Park & Oliver 2008.

Codeanteile

Dokument	UNI3	UNI2	UNI1	Lehrer3	Lehrer2	Lehrer1	KPH3	KPH2	KPH1
Anzahl Codes	76	87	94	112	179	181	45	66	96
Beruf	Uni	Uni	Uni	Schule	Schule	Schule	KPH	KPH	KPH
Erfahrung	9. Semester	13. Semester	10. Semester	34,5 Jahre	10 Jahre	38 Jahre	3. Semester	3. Semester	3. Semester
Geschlecht	Weiblich	Weiblich	Männlich	Männlich	Männlich	Weiblich	Weiblich	Weiblich	Weiblich
<u>Zeitpunkt und Umfang</u>	2	2	4	1	0	0	0	0	0
Volksschule	0	0	0	0	0	0	1	1	4
Unterstufe	1	1	1	1	2	2	1	0	0
Oberstufe	1	1	1	1	1	4	0	0	0
Wahlpflichtfach	0	0	0	3	0	0	0	0	0
In jeder Schulstufe	0	0	0	0	1	0	0	0	2
verwendete Schulstunden	1	1	1	1	1	2	1	1	1
<u>Interesse</u>	1	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Interesse von SchülerInnen</i>	0	1	2	3	2	0	0	0	1
Einschätzung	1	2	1	1	2	2	1	1	0
Gründe	0	2	0	0	3	0	0	0	2
<i>Interesse von Lehrpersonen</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Einschätzung	1	1	1	1	3	3	1	1	1
Gründe	0	1	0	1	2	2	0	0	1
<u>Methodik</u>	0	3	3	0	1	1	0	1	1
<i>Aufbereitung der Thematik</i>	0	1	3	3	13	12	3	2	5
sehr einfach halten	1	0	0	0	0	0	2	3	1
Selbstständiges Arbeiten	1	4	5	4	0	0	0	1	2
abhängig vom Standort der Schule	0	0	0	3	0	0	0	0	1
abhängig vom Interesse der SchülerInnen	0	1	1	2	2	0	0	0	3
<i>Einsatz des Schulbuchs</i>	2	1	0	1	7	3	1	1	1
Verwendung abhängig von Güte des Schulbuchs	0	0	2	0	1	0	1	0	1
Schulbuch zur Einführung in das Thema	1	0	0	0	1	0	0	0	0
Schulbuch zur neuen Erarbeitung des Themas	0	2	0	0	1	1	0	0	0
Schulbuch zur Ergebnissicherung	0	0	0	1	1	0	1	1	1
Einsatz von Anschauungsmaterial	2	2	3	0	0	3	1	1	2

Pflanzen	0	0	0	0	0	3	0	0	2
Zerlegen einer Blüte	0	1	3	1	2	1	1	1	1
Echte Pflanzen am Naturstandort beobachten	1	3	0	1	0	0	1	2	1
Konkretes Pflanzenbeispiel genannt	2	1	1	3	2	7	0	2	5
Begründung/Zusammenhang	3	2	1	2	2	6	0	2	3
Tiere	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Konkretes Tierbeispiel genannt	1	1	1	1	3	2	1	1	1
Begründung/Zusammenhang	1	1	1	1	3	3	1	1	1
Sonstige Konzepte	0	1	2	3	5	1	0	1	0
Computer	1	0	0	0	0	1	0	0	0
Vortrag	2	0	4	0	0	0	0	0	0
Bücher	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Bilder	1	1	1	0	1	0	0	1	0
Moodle	0	0	0	1	0	3	0	0	0
Filme	0	1	2	2	4	3	3	2	0
Overhead	0	0	0	1	0	0	0	0	1
PowerPointPräsentation	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Arbeitsblätter	0	1	0	0	1	2	0	1	1
Modelle	0	1	0	0	3	2	0	0	1
<u>Unterrichtete Konzepte und Prozesse</u>	1	1	2	3	8	9	2	2	1
<i>Bestäubung</i>	0	2	4	2	4	4	0	1	1
Bestäuber	0	0	1	1	3	4	0	0	0
Bestäubungsarten	1	0	3	2	1	3	0	0	1
<i>Befruchtung und progame Phase</i>	2	2	0	4	3	7	0	2	1
Samenausbreitung	2	2	3	8	4	4	0	0	2
Asexuelle Fortpflanzung	2	0	0	0	2	0	0	0	1
Keimung und Wachstum	2	0	0	1	1	0	0	1	0
<i>Aufbau der Blüte</i>	1	1	1	5	9	5	2	3	1
Männliche Bestandteile	1	0	1	0	2	1	0	1	0
Weibliche Bestandteile	1	0	0	0	3	1	0	1	0
Kelchblätter	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kronblätter	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ausgelassene Aspekte	1	2	1	2	2	5	2	1	2
Infloreszenzen	0	0	0	1	1	0	0	0	0
<u>Fachinformationen</u>	1	1	1	0	1	3	0	0	1
Ausbildung	1	1	1	0	0	4	0	1	1
Internet	1	0	1	1	1	0	0	1	1
Bücher	1	1	0	1	3	1	1	1	2
<u>Fokus und Ziele</u>	1	0	2	0	2	1	0	0	0

Diversität aufzeigen	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Methodenvielfalt	0	1	2	0	0	0	0	2	1
Alltagsbezug	0	0	0	3	1	6	0	0	1
<i>Naturbezug</i>	1	2	0	0	1	1	0	2	1
Schulgarten	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Lehrausgänge	0	0	0	1	3	1	0	0	0
Grundprinzipien der Fortpflanzung	2	1	0	0	1	2	1	2	1
Aufbau einer Blütenpflanze	0	0	1	0	3	1	1	2	0
Prozesse und Aspekte der Blütenökologie	1	0	2	2	5	3	0	1	1
Unterscheidung zwischen Prozessen	1	0	1	2	0	4	0	0	0
Schülervorstellungen	0	0	2	0	0	2	0	0	0
Evolutionaspekte	0	0	0	2	1	8	0	0	0
<u>Evaluation</u>	2	2	1	0	1	0	0	0	1
Art der Wiedergabe	0	1	1	0	1	0	0	1	2
Schriftlich	1	1	0	3	2	2	1	1	1
Mündlich	2	1	1	1	1	0	1	1	2
<u>Relevanz</u>	1	2	3	1	0	0	0	0	3
im Alltag	2	2	1	2	2	5	0	1	3
Im Biologie und Umweltkunde Unterricht	1	1	0	1	3	2	1	1	1
<u>Herausforderungen im Unterricht</u>	1	1	0	2	5	1	0	0	0
Komplexität	4	1	2	0	1	1	2	1	1
Unterrichtskonzepte	0	0	0	0	5	0	0	0	0
LehrerInneninteresse	0	0	0	0	4	0	0	0	0
Zeit	0	0	0	1	4	0	0	0	0
Interesse von SchülerInnen	0	1	2	3	2	1	0	0	1
<u>Aufgabenstellung zu SchülerInnenvorstellungen</u>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Einsatz im Unterricht	1	2	2	1	2	2	2	2	4
Verbesserungsvorschläge	1	0	0	3	1	0	1	1	1
Schwierigkeiten	1	2	2	2	1	0	1	1	1
<u>Ausbildung</u>	1	4	1	4	1	3	1	1	1
Praxis-Theorie-Verhältnis	1	2	0	0	0	0	0	0	1
Blütenökologie	1	1	2	0	3	0	1	1	1
Botanik	1	1	1	2	2	5	1	1	1
<u>Eigenes Fachwissen</u>	0	0	0	1	2	6	0	0	0
Teleologien	0	0	0	0	0	3	0	0	0
Beschreibung der Aufgabenstellung	1	2	1	0	0	0	2	1	1

Transkripte

Interview KPH 1

- 1 I: Im wievielten Semester des Studiums bist du? #00:00:06-5#
- 2 B: Im Dritten. #00:00:09-3#
- 3 I: In welcher Schulstufe bzw. in welchen Schulstufen würdest du die „Fortpflanzung bei
4 Pflanzen“ unterrichten? #00:00:18-7#
- 5 B: I denk das es in jeder Schulstufe Thema sein kann und es einfach auf verschiedenen
6 Niveaus näher bringen würde. #00:00:33-3#
- 7 I: Ok... also von der ersten bis zur vierten Volksschule? #00:00:35-3#
- 8 B: Genau. Wenn es halt Thema ist bei den Kindern. #00:00:41-8#
- 9 I: Wie viel Zeit oder Schulstunden würdest du in das Thema investieren? #00:00:50-3#
- 10 B: Also wirklich in Stunden? #00:00:55-6#
- 11 I: Ja ungefähr. So genau wie du es halt sagen kannst. #00:01:02-7#
- 12 B: Pro Klasse? #00:01:05-4#
- 13 I: Ja genau. #00:01:07-2#
- 14 B: I denk (...) drei bis vier. #00:01:16-2#
- 15 I: Weil du vorher gesagt hast, du würdest es in jeder Schulstufe unterrichten, würdest du
16 wahrscheinlich immer drei bis vier Stunden investieren? #00:01:28-1#
- 17 B: Genau außer i hab schon das Gefühl es ist schon angekommen, das wär für mich schon
18 wichtig zu sehen was ist wirklich hängen geblieben vom Vorjahr, da kann man ja dann
19 aufbauen, und je nach dem wird es halt dann mehr oder weniger gebraucht. Wenn schon
20 wirklich gut viel hängen geblieben ist von der vorherigen Schulstufe dann brauch i
21 wahrscheinlich bei der nächsten Schulstufe weniger Zeit dafür. #00:01:48-4#
- 22 I: Okay. Wie würdest du das Interesse von SchülerInnen am Thema „Fortpflanzung bei
23 Pflanzen“ einschätzen? #00:01:51-5#
- 24 B: Eher gering. #00:01:59-3#
- 25 I: Okay. #00:02:01-4#
- 26 B: Ich glaub, dass das jetzt für die nicht die Lebenswirklichkeit so stark prägt. #00:02:08-5#
- 27 I: Okay. Meinst du es ist zu weit weg vom Alltag? #00:02:13-8#

- 28 B: Ich glaub schon, dass es bei vielen sehr weit weg ist vom Alltag. #00:02:29-9#
29 I: Wie ist dein eigenes Interesse am Thema? #00:02:35-3#
- 30 B: Mich interessiert es stark, weil ich eine Hobbygärtnerin bin. #00:02:43-5#
- 31 I: Also kann man sagen du hast schon vor diesem Unterricht Infos zu dem Thema gehabt
32 und bist nicht ganz neu in das Thema gestartet? #00:03:00-7#
- 33 B: Ja aber von der praktischen Seite und weniger was passiert jetzt genau. #00:03:07-2#
- 34 I: Mit welchen Unterrichtskonzepten würdest du das Thema im Unterricht behandeln?
35 #00:03:13-1#
- 36 B: Gute Frage (..) Ich glaub ich würde schon mit den Kindern raus gehen und eine Pflanze
37 direkt anschauen und rein holen. Zum Beispiel wie wir das gemacht haben mit der Lilie, das
38 hab ich schon gut gefunden, dass man sich das mal anschauen kann wovon man eigentlich
39 redet. #00:03:42-2#
- 40 I: Okay. Also viel mit der Natur selbst arbeiten? #00:03:46-8#
- 41 B: Ja genau. #00:03:49-8#
- 42 I: Welche Beispiele würdest du Seitens der Tiere und Pflanzen wählen und warum?
43 #00:03:55-4#
- 44 B: Wie gesagt die Lilie hab ich gut gefunden weil man die einzelnen Bestandteile sehr gut
45 sehen kann, weils relativ groß sind. (...) Tiere wäre zum Beispiel die Biene (...) Ja also die
46 Biene alleine is ja schon aus aktuellem Anlass wie Bienensterben und Bienen erhalten ein
47 sehr wichtiges Thema, liegt mir auch persönlich am Herzen deshalb würd ich es bestimmt
48 über die Biene machen. #00:04:43-0#
- 49 I: Welche Medien würdest du beim Unterrichten des Themas einsetzen? #00:04:53-3#
- 50 B: Voll schwierig zu beantworten, weil natürlich bevor ich eine Stunde halte bereite ich
51 mich darauf vor und denke wie könnte ich das machen, aber so ist es sehr schwierig.
52 Medien (....) auf jeden Fall würd ich nicht direkt anfangen sondern schon irgendwie
53 praktisch, vielleicht das man die Kinder eine Blume zerlegen lässt. Ich glaube PowerPoint
54 und Folien wären zu wenig, gerade in der Volksschule. (...) vor allem wenn sie das erste Mal
55 damit in Kontakt kommen wäre es mir zu wenig, es könnte vielleicht ganz gut passen um
56 ein Thema wieder aufzufrischen aber als ersten Kontakt wäre es nicht das Mittel meiner
57 Wahl. #00:06:01-0#
- 58 I: Würdest du das Schulbuch verwenden beim Unterrichten, wenn ja wie? #00:06:07-2#
- 59 B: Erstens kommt es glaub ich drauf an welches Schulbuch es ist, also ich kenn nicht alle
60 Schulbücher aber (...) die Erfahrung die ich mit Sachunterrichtsbüchern gemacht habe ist,

- 61 dass man sie vielleicht für Lernzielkontrollen oder Festigungen in der Unterrichtseinheit
62 heran ziehen kann, aber sonst eigentlich nicht. #00:06:51-1#
- 63 I: Pflanzliches Anschauungsmaterial haben wir schon besprochen. (...) Also die Lilie und
64 Blüten zerlegen. Sonst noch etwas? #00:07:12-5#
- 65 B: Also in einer vierten Klasse würd ich natürlich auch auf so Sondersachen eingehen wie
66 Sammelblüten, wie es die Sonnenblume ist, oder wie schaut das bei einem Korbblütler aus,
67 oder was ist dann eigentlich wirklich der Apfel, das er sich aus dem Fruchtboden bildet und
68 das könnte ich mir vorstellen, aber das ist dann eher für eine vierte Klasse. Da kann man
69 sich ja dann die verschiedenen Früchte anschauen. (...) Also würde das Material mit der
70 Schulstufe mehr werden, aber es kommt ja auf die Klasse drauf an, es is ja nicht immer das
71 gleiche bei jeder Klasse. #00:07:58-7#
- 72 I: Woher beziehst du deine Fachinformationen zum Thema? #00:08:03-7#
- 73 B: Natürlich aus Büchern aus der Bibliothek (lacht). (..) Also wenn es um Sachanalysen geht
74 dann schau ich schon meistens in der Bibliothek und schaue was es da so gibt. Und für
75 Sachen wo ich denke das ich einen Begriff davon habe, dann schaue ich schon ab und zu
76 auch im Internet. Also ob sich das mit meiner Meinung deckt, kann das richtig sein was ich
77 mir da denke und (...) ja grad was Biologie betrifft habe ich viele Bücher auch zuhause.
78 #00:08:49-6#
- 79 I: Also dein Wissen, was „Fortpflanzung bei Pflanzen“ betrifft kommt jetzt wahrscheinlich
80 von Lehrveranstaltungen? #00:08:58-1#
- 81 B: Ja genau. #00:08:59-3#
- 82 I: Wie detailliert würdest du das Thema „Fortpflanzung bei Pflanzen“ behandeln im
83 Unterricht, auf welche Aspekte und Prozesse würdest du dabei eingehen? Also du hast jetzt
84 schon ein paar Mal gesagt du würdest es unterschiedlich vom Alter machen, aber was sind
85 die Sachen wo du sagst, okay in der ersten kann ich mir vorstellen mache ich das und in der
86 vierten mach ich dann das. (...) Vielleicht was Bestäubung und Befruchtung betrifft, das sind
87 ja doch eher komplexe Begriffe. #00:09:33-2#
- 88 B: (.....) I denk zum Beispiel in der ersten Klasse würd ich den Löwenzahn hernehmen, das
89 sind lauter kleine Samen und ich glaub das sich dann schon die Frage einfach stellt, das man
90 da (...) ich weiß nicht, ob ich jetzt schon Befruchtung und Bestäubung sagen würde, naja
91 wahrscheinlich würde ich das schon so sagen, auch wenn sie es jetzt noch nicht ganz
92 komplex erfassen können. Also ich würde das sicher nicht so detailliert mit „Das ist die
93 Narbe“ und also die einzelnen Blütenteile würde ich eher in der zweiten dritten Klasse
94 machen. Und in der ersten Klasse jetzt schon einmal (...) wie ich das genau machen würde,
95 weiß ich jetzt nicht, aber ich würde es nicht gar nicht machen, glaub ich. Vor allem wenn es
96 von den Kindern kommt. #00:10:43-5#"
- 97 I: Okay also auf die Prozesse würdest du schon eingehen aber halt die Fachbegriffe
98 weglassen oder...? #00:10:51-9#

99 B: Oder nur ganz ... oder wenn Fachbegriffe dann würde ich mir vielleicht nur ein oder zwei
100 raussuchen und dann das vielleicht pro Schulstufe erweitern. Dass das aufbauend ist, ein
101 aufbauendes Konzept. #00:11:07-0#

102 I: Welche Inhalte sind dir in diesem Zusammenhang am wichtigsten, also worauf legst du
103 am meisten Wert, das es die Kinder wissen, wenn sie aus der Volksschule raus kommen
104 oder am Ende einer Klasse, das sollten sie jetzt verstanden haben? #00:11:22-2#

105 B: Ja also, ich denke, grade wenn sie von der vierten Klasse in eine weitere Schule kommen,
106 möchte ich schon, dass sie wissen (...) wie sich Pflanzen fortpflanzen können. Das es erstens
107 die Samen gibt, das es aber auch über Knollen... Das es erstens einmal verschiedene
108 Möglichkeiten gibt, das es verschiedene Formen gibt, das es nicht nur die Insekten machen,
109 sondern das es auch durch den Wind passieren kann zum Beispiel. Und das sie einen
110 groben Überblick haben, was passiert da innen bei der Pflanze. #00:11:57-3#

111 I: Okay,... #00:11:59-2#

112 B: Ja das wären so die wichtigen Sachen, wo ich mir denke das sollten sie schon
113 mitnehmen. #00:12:04-3#

114 I: Welche Bereiche des Themas würdest du eher weglassen? #00:12:11-2#

115 B: Hm... das ist so schwierig zu beantworten. Wie gesagt ich würde sicher versuchen, dass
116 ich es sehr, sehr einfach halte. Aber wenn es jetzt Kinder gibt, die immer weiter nachfragen,
117 dann würd ich da jetzt nicht sagen "So und das sage ich jetzt nicht mehr". #00:12:42-9#

118 I: Aber so von vorn herein, würdest du jetzt nichts automatisch ausschließen? #00:12:46-2#

119 B: Genau, ja. Das trifft es eh gut, ich würde nichts automatisch ausschließen. Weil ich
120 denke, da muss man eh schauen. #00:12:52-1#

121 I: Woran würdest du erkennen, dass die SchülerInnen das Thema zu deiner Zufriedenheit
122 verstanden haben? #00:12:57-0#

123 B: Wenn sie es in eigenen Worten erklären können, was da passiert. #00:13:00-8#

124 I: Okay. Also das ist für dich... das Wiedergeben? #00:13:04-8#

125 B: Ja das zeigt für mich, also gar nicht so, dass sie es beim Test das aufschreiben können,
126 weil das kann immer auswendig gelernt sein. Am liebsten ist es mir, sie können es wirklich
127 in eigenen Worten einfach mir erzählen. Dann kann ich gut abschätzen, haben sie wirklich
128 begriffen worum es geht oder wissen sie nicht so recht was eigentlich los ist. #00:13:23-8#

129 I: Wie wichtig empfindest du das Thema „Fortpflanzung bei Pflanzen“ im Biologie und
130 Umweltkunde Unterricht? #00:13:30-4#

131 B: Ich denke es ist ein Teil... der interessant ist, weil es ja direkt mit unserer Ernährung
132 zusammen hängt und deshalb nicht außer Acht gelassen werden sollte. Aber es ist mir auch

- 133 bewusst, dass es natürlich immens viele Teile gibt in der Biologie und ich würde jetzt kein
134 Monat darauf verschwenden, sag ich einmal. Es ist ein wichtiger Punkt... #00:14:03-4#
- 135 I: Aber nicht das Einzige? #00:14:03-8#
136 B: Genau. #00:14:04-9#
- 137 I: Wir haben ja vorher schon, also du hast ja vorher schon gesagt, dass du glaubst dass das
138 Interesse der SchülerInnen eher gering ist. Wie würdest du versuchen die Relevanz des
139 Themas aufzeigst? Also gerade weil du gesagt hast Ernährung, Bienensterben... Wie
140 würdest du das vermitteln? (...) In der Volksschule ist es ja doch schwierig die Komplexität
141 zu vermitteln? #00:14:41-5#
- 142 B: Ja, aber ich denke gerade wenn es so darum geht, also wenn man es schon so an das
143 Kind anlehnt "Was brauchst du eigentlich für das tägliche Leben? Du brauchst Nahrung zum
144 täglichen Leben. Wo kommt eigentlich deine Nahrung her?" Also zum Beispiel vom Korn
145 zum Mehl oder auch Wie entsteht Butter, also solche Sachen sind ja auch sehr interessant
146 und ich denke da find ich schon seinen Platz auch und ich denke da kann man das schon
147 gut... #00:15:04-5#"
- 148 I: Also du würdest es über die Lebensmittel...? #00:15:08-1#
- 149 B: Ja könnte ich mir vorstellen. Also das wäre zumindest für mich so dass ich sage, dass
150 ist... Also es kommt auch darauf an, wo liegt die Schule. Wenn ich jetzt in einer Dorfschule
151 bin, die mitten im Grünen liegt, dann eröffnet sich das Thema natürlich auch noch einmal
152 viel einfacher, als wenn ich jetzt in einer Stadtschule bin, wo überall nur Beton rund herum
153 ist. Also auf das kommt es sicher auch darauf an, wie man den Zugang wählt. Aber auch
154 was von den Kindern selber kommt, das ist halt schwierig zu sagen. #00:15:32-8#
- 155 I: Ja sicher. Welche Möglichkeiten und Herausforderungen siehst du im Unterrichten des
156 Themas? #00:15:44-9#
- 157 B: Ahm... Ich denke schon, dass das für Kinder spannend sein kann, gerade auch wenn ich
158 jetzt an den Apfel denke, den jedes Kind kennt, oder an Kartoffeln, sind sicher auch
159 spannend. Weil das auch noch einmal, besonders eigentlich... Da gibt es gute Möglichkeiten
160 zum Thema. #00:16:17-8#
- 161 I: Und Herausforderungen? Also was glaubst du ist besonders schwierig oder schwierig zu
162 vermitteln? #00:16:27-2#
- 163 B: Ja ich finde, es ist schon, ich glaube, dass es für so junge Kinder ein sehr komplexes
164 Themas ist. Oder sein kann... #00:16:34-5#
- 165 I: Also glaubst du, dass die Komplexität das Problem sein wird? #00:16:38-1#
- 166 B: Mhm... könnte sein. (lacht) #00:16:43-0#
- 167 I: Also weniger das fehlende Interesse sondern das es kompliziert ist? #00:16:49-1#

168 B: Ja es könnte manchen vielleicht kompliziert vorkommen... Und vielleicht auch das
169 Interesse. Mhm.. ja vielleicht beides. #00:16:56-4#

170 I: Aus der Forschung zu Schülervorstellungen dem Thema bezüglich, wissen wir, dass
171 SchülerInnen oft Schwierigkeiten haben das Thema „Fortpflanzung bei Pflanzen“ zu
172 verstehen. So wie wird das eben gerade gesagt haben. Was wäre deiner Meinung nach
173 nötig, um das Thema gut zu unterrichten? #00:17:20-9#

174 B: (...) Was ich da dazu brauchen würde? Ich weiß ja da viel zu wenig was zu dem Thema
175 jetzt wirklich an Lernmittel gibt, also... ob es vielleicht Modelle gibt, wo man wirklich selber
176 auch ein Pollenkorn sehen kann und das vielleicht wirklich als Kind irgendwie aktiv machen
177 kann, sag ich einmal. Keine Ahnung ob es da in die Richtung etwas gibt, aber das wäre
178 natürlich geschickt. #00:17:53-2#

179 I: Also so interaktive Sachen? #00:17:56-7#

180 B: Ja also interaktiv oder halt wo es wirklich übers Handeln diesen Prozess nachstellen
181 könnten, vielleicht selber auch etwas entwickeln, weiß ich jetzt nicht. Da hab ich mir noch
182 nicht solche Gedanken gemacht, aber das stell ich mir als eine gute Möglichkeit vor. Das sie
183 selber irgendwie Bienen sein können und so... #00:18:15-2#

184 I: Also das das notwendig wäre? #00:18:18-9#

185 B: Ja wäre sicher nicht schlecht glaub ich. Also ich glaube nur mit Arbeitsblatt ist es zu
186 wenig, da bin ich überzeugt, dass einfach nur Arbeitsblätter hinlegen und einzeichnen, dass
187 das zu wenig ist. #00:18:33-7#

188 I: Also auf jeden Fall etwas zum Anschauen und etwas zum Angreifen? #00:18:35-8#

189 B: Mhm. #00:18:39-8#

190 I: Könntest du vielleicht deine Aufgabe raussuchen? (...) Also im Rahmen eines
191 Forschungsprojekts wurde die Aufgabenstellung zur Erhebung für Schülervorstellungen
192 entwickelt. Also es war jetzt nicht direkt für Lehrer gedacht, sondern eigentlich eher für
193 Schüler. Und ist es für dich in Ordnung wenn wir das kurz durchbesprechen und
194 anschauen? #00:19:21-5#

195 B: Ja. #00:19:22-2#

196 I: Also als erstes: Wie ist es dir gegangen mit der Aufgabe? #00:19:27-9#

197 B: Ahm... Ja, also man hat schon ein bisschen das Gefühl, Hm, das sollte man jetzt genau
198 wissen, und dann war ich mir nicht sicher, ob ich es genau genug weiß. (lacht) #00:19:40-4#

199 I: Vielleicht nur ganz kurz: Hast du das am Montag gemacht? #00:19:46-8#

200 B: Nein. November. #00:19:48-7#

201 I: Soll überhaupt nicht wertend sein, nur für mich... also hast du das Gefühl gehabt es ist
202 nicht genau genug, oder warst du dir nicht mehr sicher? #00:19:56-0#

203 B: Ja genau, ich war mir nicht ganz 100% sicher, ob ich das jetzt ganz richtig mir gemerkt
204 habe. #00:20:01-7#

205 I: Okay, könntest du noch einmal kurz erläutern wieso du diese Darstellung gewählt hast?
206 #00:20:11-2#

207 B: Ja also weil ich... ich habe als erstes ja ähm... die Zeichnung gewählt, damit man einmal
208 den Gesamtüberblick hat, damit man mal sieht was ist die ganze Pflanze und in welchem
209 Bereich spielt sich das überhaupt ab. Und ich habe dann das Bienchen dazu gezeichnet, als
210 eine Möglichkeit des Pollenkorntransporteurs. Und dann hab ich noch, also das soll so ein
211 bisschen eine Lupe sein, so schaut das dann Innen drinnen aus. Wenn ich da jetzt die Narbe
212 habe, wo das Pollenkorn dann haften bleibt und den Schlauch bildet. #00:20:43-8#

213 I: Okay mit Befruchtung. #00:20:45-9#

214 B: Ja genau. Und dann haben wir da noch den Fruchtknoten, der sich verdickt, wo sich
215 dann, wo der Samen reift und dann wenn er reif ist rausplatzt. #00:20:55-9#

216 I: Und das hast du dann noch mal beschrieben? #00:20:57-4#

217 B: Ja genau das habe ich dann versucht in Worte zu fassen und habe dazu geschrieben, dass
218 es nicht nur die Biene gibt oder nicht nur Insekten gibt, die das machen. Sondern das es
219 auch durch den Wind passieren kann. Und dass ein neuer Samen dann auch Sonne und
220 Wasser und Nährstoffe braucht, um eine neue Pflanze zu werden. Und dass es auch, dass
221 sich manche auch über Wurzeln oder Knollen oder über Triebe, so wie bei den Erdbeeren
222 halt, weiter vermehren. Das habe ich dann noch notiert. #00:21:23-6#

223 I: Was hältst du von der Aufgabenstellung, um die Vorstellungen der SchülerInnen zu
224 erheben? Also wenn du es jetzt Schülern geben würdest? #00:21:34-8#

225 B: Hm... ja also ich finde es eigentlich eine interessante Idee. Würde es vielleicht ein
226 bisschen anders formulieren. Aber prinzipiell, glaub ich, wäre es schon interessant zu
227 sehen. #00:21:50-8#

228 I: War dir die Formulierung zu schwammig oder...? #00:21:56-1#

229 B: Nein nicht zu schwammig, aber zu... Es wirkt für mich zu sehr wie eine Prüfung, dafür
230 dass ich einfach einmal nur kurz ähm... Ich glaube ich hätte irgendwie so geschrieben... ich
231 weiß nicht,... „Erzähle deinem Nachbar was du über die Fortpflanzung von Pflanzen weißt“
232 oder "Schreibe deinem Nachbar/Schreibe deinem Freund..." So hätte ich es vielleicht
233 gemacht in der Volksschule. #00:22:25-7#

234 I: Aber sonst, an sich? #00:22:28-8#

235 B: Ja sonst finde ich es eigentlich eine gute Idee, weil man wirklich einmal sehen kann, was
236 ist schon da... ja. #00:22:34-5#

237 I: Also kannst du dir vorstellen das im Unterricht zu nutzen? Also eine Aufgabenstellung?

238 #00:22:40-6#

239 B: Ja. Probieren würd ich es einmal. #00:22:44-7#

240 I: Würdest du es bzw. wann würdest du es einsetzen im Unterricht? #00:22:50-9#

241 B: Ahm.... Meinst du in welcher Klasse? Also ich würde es auf jeden Fall bevor ich das

242 Thema mache einsetzen, jetzt nicht als Kontrolle was ist hängen geblieben, sondern eher

243 so, was ist überhaupt schon da und wo kann ich aufbauen drauf. Oder ist da gar nichts da

244 oder muss ich bei null anfangen oder bei wem ist was da. Vielleicht auch zum

245 Differenzieren. #00:23:10-0#

246 I: Okay, und dann... Also meine letzten Fragen sind: Wie vorbereitet fühlst du dich für den

247 Unterricht in dem Themenbereich? Jetzt überhaupt einmal Botanik allgemein? #00:23:23-

248 4#

249 B: Botanik allgemein... naja. So durchschnittlich würd ich sagen. #00:23:37-8#

250 I: Und für den Themenbereich „Fortpflanzung bei Pflanzen“? #00:23:41-7#

251 B: Ahm... hab ich jetzt durch das Gespräch gemerkt, dass ich mir auf jeden Fall noch

252 genauer anschauen müsste, wie ich es umsetzen würde. Prinzipiell hab ich nicht so ein

253 schlechtes Gefühl, also... #00:23:58-7#

254 I: Also fachlich fühlst du dich schon vorbereitet? Ohne direktes Konzept. #00:24:01-2#

255 B: Ja. Also wenn es dann wirklich ansteht würd ich es mir auf jeden Fall noch einmal

256 genauer durchlesen, aber prinzipiell hab ich das Gefühl, dass ich einen guten Überblick

257 habe. #00:24:07-9#

258 I: Und ahm... vielleicht dann noch: Wie war deine Ausbildung an der Fachhochschule oder

259 an der Pädagogischen Hochschule? Welchen Stellenwert hatte das bei der Ausbildung, also

260 das Thema „Fortpflanzung bei Pflanzen“? #00:24:22-7#

261 B: Ja also in dem Semester hat das eigentlich gut gepasst. Also hat das für mich einen

262 Rahmen gehabt wo ich sag, ja, da hab ich die Information bekommen, die ich brauche,

263 damit ich es dann auch unterrichten kann. #00:24:37-8#

264 I: Also würdest du sagen, es ist gut genug eingearbeitet in euren Stundenplan oder in eure

265 Ausbildung generell? #00:24:45-0#

266 B: Ja sicher ginge noch mehr, aber... (lacht) Weniger Theorie, mehr praktische Inhalte

267 wären natürlich gut. #00:24:56-1#

267 I: Okay. Danke für das Interview. #00:24:58-3#

Interview KPH 2

- 1 I: Im wievielten Semester des Studiums bist du? #00:00:05-8#
- 2 B2: Im dritten. #00:00:05-6#
- 3 I: In welcher Schulstufe bzw. welchen Schulstufen würdest du die „Fortpflanzung bei
4 Pflanzen“ unterrichten? #00:00:25-2#
- 5 B2: Erst später (...) also so dritte oder vierte Klasse. #00:00:30-0#
- 6 I: Wie viel Zeit oder Schulstunden würdest du in das Thema investieren? #00:00:35-
7 8#
- 8 B2: Maximal (..) zwei bis drei. Dass sie es halt verstehen aber ich würde nicht so ins
9 Detail gehen. Weil ja dann später sowieso noch kommt. #00:00:43-8#
- 10 I: Okay. Wie würdest du das Interesse von SchülerInnen und Kindern am Thema
11 einschätzen? #00:00:49-5#
- 12 B2: Wahrscheinlich eher gemischt, manche werden sich wahrscheinlich gar nicht
13 dafür interessieren, manche eher schon. Gemischt. #00:01:00-6#
- 14 I: Wie ist dein eigenes Interesse am Thema? #00:01:04-4#
- 15 B2: Nicht besonders groß. Hält sich in Grenzen. #00:01:08-3#
- 16 I: Mit welchen Unterrichtskonzepten könntest du dir vorstellen das Thema im
17 Unterricht zu behandeln? #00:01:11-2#
- 18 B2: Mit Versuchen eventuell oder vielleicht auch einmal ein Film, wo man im
19 Zeitraffer sieht wie sich die Pflanze entwickelt wie sie befruchtet wird, wie dann halt
20 die neue Pflanze entsteht. Damit man sich das wirklich vorstellen kann. #00:01:29-3#
- 21 I: Also mit Filmen. Okay was für Versuche fallen dir da ein? #00:01:38-8#
- 22 B2: Ja eben das man eine Pflanze hernimmt und generell im Frühling rausgeht und
23 zuschaut wie die Bienen zu den Pflanzen hingehen und dann vielleicht ein paar
24 Wochen später wieder hingehen zu der Pflanze und schauen ob sich etwas getan
25 hat. #00:01:53-2#
- 26 I: Ja also welche Beispiele, Tiere oder Pflanzen würdest du im Unterricht wählen
27 wenn es um die „Fortpflanzung bei Pflanzen“ geht und warum? #00:01:58-7#
- 28 B2: Ahm.. ich würde die Lilie eventuell wählen weil bei der sieht man alles sehr gut
29 weil sie so groß ist und man kann die Pflanze zerlegen und wirklich die einzelnen
30 Teile herzeigen und dann eben die Biene weil es halt logisch ist. #00:02:16-9#

31 I: Welche Medien würdest du beim Unterrichten des Themas einsetzen? #00:02:23-
32 6#

33 B2: Film, eventuell auch Bilder und vielleicht ein Arbeitsblatt. #00:02:33-6#
34 I: Okay. Würdest du das Schulbuch verwenden? #00:02:34-8#

35 B2: Ja, weil ich denk da wird sicher ein gutes Material drinnen sein. #00:02:41-4#

36 I: Und wie würdest du das verwenden, also in welcher Phase des Unterrichts?
37 #00:02:44-3#

38 B2: Vielleicht als Ergebnissicherung wenn da eine Übung drinnen ist zum Ausfüllen.
39 #00:02:50-7#

40 I: Und neben dem Schulbuch? #00:02:55-1#

41 B2: Nein weil ich finde die Kinder sollen das in Wirklichkeit sehen. #00:02:56-8#

42 I: Würdest du pflanzliches Anschauungsmaterial verwenden? #00:03:01-6#

43 B2: Ja auf jeden Fall #00:03:03-5#

44 I: Und welches? #00:03:06-4#

45 B2: Also die Lilie, das man eben die einzelnen Bestandteile zerlegt, welche halt
46 wichtig sind für die Fortpflanzung. Oder das man halt in die Natur geht. #00:03:17-
46 5#

47 I: Woher beziehst du deine Fachinformationen zum Thema? #00:03:23-0#

48 B2: Aus der Unterricht, was ich noch weiß, was wir da an der KPH gelernt haben.
49 Und dann würde ich es halt noch vertiefen, mit Sachbüchern oder im Internet
50 nachschauen. #00:03:36-7#

51 I: Wie detailliert würdest du das Thema behandeln? #00:03:41-3#

52 B2: Nicht ganz ins Detail, weil das kommt dann eh im Gymnasium. Aber halt so in
53 den Grundzügen, dass es eben Pollen gibt und das die Pflanze einen Fruchtknoten
54 hat und das die Befruchtung stattfindet. #00:03:58-4#

55 I: Prozesse auch oder nur die einzelnen Bestandteile? #00:04:02-3#

56 B2: Kommt halt drauf an wie die Klasse ist und wie gut die Kinder sind. #00:04:07-8#

57 I: Also würdest du Bestäubung und Befruchtung dann vielleicht schon auch
58 ansprechen? #00:04:10-3#

59 B2: Ja. #00:04:12-1#

60 I: Welche Inhalte sind dir in dem Zusammenhang am wichtigsten, außer die
61 Blütenorgane? #00:04:21-4#

62 B2: Ahm (...) der Samen und wie er sich im Boden verhält, also dass er dann keimt
63 und das dann das Wachstum beginnt, also ein Kreislauf. #00:04:39-9#

64 I: Welche Bereiche würdest du eher weglassen? #00:04:43-8#

65 B2: Ganz detaillierte Bereiche, eben wie die Befruchtung stattfindet oder wie der
66 Pollen runter transportiert wird im Stempel. Also vielleicht nur sagen ja der kommt
67 dahin und dann wandert er runter und befruchtet, aber wie genau nicht. #00:05:15-
68 6#

69 I: Woran würdest du erkennen, dass die Schülerinnen das Thema zu deiner
70 Zufriedenheit verstanden haben? #00:05:19-0#

71 B2: Ja eben wenn man dann ein Arbeitsblatt macht oder eine Übung im Buch, und
72 wenn viel Mitarbeit ist und die richtigen Antworten kommen, dann weiß man das
73 die Kinder das verstanden haben. #00:05:27-6#

74 I: Also im Unterrichtsgeschehen würdest du das merken? #00:05:30-5#

75 B2: Ja genau. #00:05:32-7#

76 I: Wie wichtig empfindest du das Thema „Fortpflanzung bei Pflanzen“ im Biologie
77 und Umweltkunde Unterricht? Warum? #00:05:37-0#

78 B2: Ja generell, schon sehr wichtig. Aber von den Menschen finde ich es wichtiger.
79 Aber schon auch bei den Pflanzen darauf eingehen, aber vorrangig beim Menschen.
80 (...) Also bei Pflanzen finde ich es nicht so wichtig. #00:06:03-2#
81

82 I: Wie würdest du versuchen die Relevanz des Themas den SchülerInnen
83 aufzuzeigen? Auch wenn es für dich jetzt nicht so wichtig ist, aber würdest du
84 versuchen den SchülerInnen zu zeigen, dass es doch auch wichtig ist oder nicht?
85 #00:06:18-7#

86 B2: Ja schon ich würde ihnen sagen, wenn ihr durch einen Wald geht wie stellt ihr
87 euch vor wie sich die Pflanzen fortpflanzen oder warum wird das immer mehr?
88 #00:06:30-3#

89 I: Welche Möglichkeiten und Herausforderungen siehst du im Unterrichten des
90 Themas „Fortpflanzung bei Pflanzen“? #00:06:41-5#

91 B2: Ja eben dass man verschiedene Medien einsetzen kann, dass man in die Natur
92 raus geht, dass man das Thema vielfältig behandelt. #00:06:53-2#

93 I: Und Herausforderungen bei dem Thema? #00:06:57-0#

94 B2: Ja weil einerseits ist es ja nicht ganz leicht zum Verstehen, also muss ich es selbst
95 erstmal ganz gut verstehen, damit ich es den Kindern vereinfachen kann. #00:07:06-
96 4#

97 I: Also hast du jetzt noch das Gefühl das du es noch nicht vollständig verstanden
98 hast? #00:07:10-6#

99 B2: Das schon, aber das ich es wirklich herunterbreche auf die Ebene von den
100 Kindern, das stelle ich mir nicht so einfach vor. #00:07:18-3#

101 I: Aus der Forschung zu Schülervorstellungen wissen wir, dass die Schülerinnen oft
102 Schwierigkeiten haben das Thema „Fortpflanzung bei Pflanzen“ zu verstehen. Was
103 wäre deiner Meinung nach nötig um das Thema gut zu unterrichten? #00:07:31-6#

104 B2: Das man es anschaulich aufarbeitet und sie eben auch selbst was tun dabei,
105 selbst Blüten anschauen. Man sagt ja, dass wenn man selbst etwas tut, dann bleibt
106 es eher im Gedächtnis. #00:07:47-0#

107 I: Was bräuchtest du konkret um den Unterricht in diesem Bereich zu verändern
108 oder zu verbessern? #00:07:57-0#

109 B2: Ja Anschauungsmaterial, Filmmaterial, Naturgebiete in der Nähe von der Schule.
110 #00:08:07-9#

111 I: Könntest du dann vielleicht so nett sein und deine Aufgabe raussuchen? Ist es für
112 dich in Ordnung wenn wir uns die gemeinsam anschauen? #00:08:18-7#

113 B2: Ja. #00:08:19-4#

114 I: Also die Aufgabe ist im Rahmen eines Forschungsprojekts entwickelt worden und
115 ist eigentlich zur Erhebung von Schülervorstellungen gedacht. Wie ist es dir mit der
116 Aufgabe gegangen? #00:08:31-3#

117 B2: Ja dadurch dass wir so etwas Ähnliches im Unterricht gemacht haben ist es mir
118 eigentlich sehr leicht gefallen, weil ich mich noch sehr genau erinnern kann wie wir
119 das gezeichnet haben. #00:08:42-2#

120 I: Warst du im November? #00:08:44-7#

121 B2: Ja genau. Aber wenn ich das Seminar da nicht gehabt hätte dann wäre das viel
122 schwieriger gewesen, weil ich so aus dem Gymnasium kann ich mich kaum noch
123 erinnern. So intensiv ist das da nicht behandelt worden. #00:08:58-2#

124 I: Also war es möglich die Aufgabe zu lösen? #00:09:03-2#

125 B2: Ja auf jeden Fall #00:09:04-6#

126 I: Könntest du noch einmal kurz erläutern wieso du diese Darstellung gewählt hast?
127 #00:09:08-2#

128 B2: Ja ich hab eben die Lilie verwendet, weil man das da sehr gut darstellen kann, in
129 der Mitte hab ich groß den Stempel gezeichnet und dann hab ihn noch einmal
130 vergrößert damit man sieht wie die Befruchtung und wo sie stattfindet. Und sonst
131 die anderen Teile der Pflanze hab ich eher nur schematisch dargestellt, weil es ja
132 nicht wirklich darum geht. #00:09:35-7#

133 I: Und dann hast du den Stempel noch einmal größer raus gezeichnet. Und die letzte
134 Zeichnung dann? #00:09:40-6#

135 B2: Das ist eben wenn die Pflanze dann verwelkt und der Fruchtknoten anschwillt,
136 dann aufplatzt und die Samen herauskommen. #00:09:46-6#

137 I: Und dann hast du das Gleich unten noch beschrieben? #00:09:51-8#

138 B2: Genau. Ein bisschen detaillierter fast noch als die Zeichnungen. #00:09:57-0#

139 I: Was hältst du von der Aufgabenstellung, um die Vorstellungen der SchülerInnen zu
140 erheben? #00:10:02-4#

141 B2: Ja also es ist gut eigentlich, weil sie es selbst zeichnen müssen. Wahrscheinlich
142 würden die Kinder es nicht aus dem Gedächtnis heraus zeichnen können, sondern
143 bräuchten irgendeine Vorlage. Wie wir das damals da an der KPH gemacht haben,
144 haben wir eine richtige Lilie zum Abzeichnen bekommen. Ansonsten wär es halt
145 schwierig. #00:10:19-6#

146 I: Und kannst du dir vorstellen, dass du das selbst im Unterricht verwendest?
147 #00:10:25-3#

148 B2: Ja vielleicht eher nicht so in der Volksschule, aber so Sekundarstufe Zwei wäre
149 es, glaube ich, passender. #00:10:34-7#

150 I: Also würdest du in der Volksschule sowas mit diesem selbst Zeichnen...?
151 #00:10:38-2#

152 B2: Nein, eher nicht. #00:10:40-2#

153 I: Dann schon meine letzten Fragen: Wie vorbereitet fühlst du dich für den
154 Unterricht im Themenbereich Botanik allgemein? #00:10:47-2#

155 B2: Eigentlich sehr gut. #00:10:48-7#

156 I: Und für den Themenbereich Fortpflanzung der Pflanzen? #00:10:53-3#

157 B2: Mittlerweile auch sehr gut. Weil wir eben das sehr detailliert durch genommen
158 haben. #00:10:57-1#

- 159 I: Glaubst du bist du bereit? #00:11:01-3#
- 160 B2: Ja. (lacht) #00:11:01-8#
- 161 I: Wie findest du war die Ausbildung überhaupt an der KPH bzw. welchen
162 Stellenwert hat das Thema gehabt? #00:11:11-6#
- 163 B2: Eigentlich einen größeren Stellenwert, weil wir haben jetzt schon zwei Seminare
164 dazu gehabt, also nicht nur „Fortpflanzung bei Pflanzen“, sondern generell
165 naturwissenschaftlicher Sachunterricht. Also ich finde, das wird ganz gut behandelt.
166 #00:11:25-1#
- 167 I: Also ist es ausreichend dabei? #00:11:28-2#
- 168 B2: Ja genau. #00:11:30-4#
- 169 "I: Okay. Dann danke für das Interview. "

Interview KPH 3

- 1 I: Im wievielten Semester des Studiums bist du? #00:00:05-0#
- 2 B3: Im Dritten #00:00:07-1#
- 3 I: In welcher Schulstufe bzw. in welchen Schulstufen würdest du die „Fortpflanzung
4 bei Pflanzen“ unterrichten? #00:00:12-1#
- 5 B3: Ahm... in einer zweiten NMS. #00:00:20-7#
- 6 I: Okay also in der Volksschule gar nicht? #00:00:25-0#
- 7 B3: Wenn dann vierte Klasse. #00:00:28-1#
- 8 I: Wie viel Zeit also Schulstunden würdest du in das Thema investieren?#00:00:32-1#
- 9 B3: Mh... in einem Zeitraum von... drei Wochen. So im Frühling herum. #00:00:46-8#
- 10 I: Also so sechs Stunden ungefähr? #00:00:50-9#
- 11 B3: Ja so ungefähr. Also sechs Stunden insgesamt. #00:00:57-0#
- 12 I: Wie würdest du das Interesse von SchülerInnen am Thema „Fortpflanzung bei
13 Pflanzen“ einschätzen? #00:01:01-9#
- 14 B3: Ich glaube das das Interesse nicht sehr hoch ist, also eher geringes Interesse, ja
15 wenn dann eher noch mehr bei den Mädels als bei den Burschen, aber allgemein
16 nicht hoch. #00:01:19-1#

- 17 I: Wie ist dein eigenes Interesse am Thema? #00:01:21-7#
- 18 B3: Auch nicht hoch. (lacht) #00:01:26-0#
- 19 I: Mit welchen Unterrichtskonzepten würdest du versuchen den SchülerInnen das
20 Thema näher zu bringen? #00:01:30-2#
- 21 B3: Ich würde zuerst einmal raus gehen in den Schulgarten oder weiter weg, eben
22 wenn die Zeit dafür passt, im Frühling, das man was sieht, dann sind die Kinder mehr
23 bei der Sache, interessierter als wenn das nur im Buch ist und auch vielleicht mit
24 einem Film, dass sie sich das bildlich besser vorstellen können wie das passiert, also
25 nix mit Querschnitt zeichnen und so. #00:02:09-5#
- 26 I: Welche Beispiele würdest du wählen, sowohl Pflanzen als auch Tiere, wenn du die
27 „Fortpflanzung bei Pflanzen“ unterrichtest? #00:02:18-2#
- 28 B3: Ich glaub, dass es mit der Biene, also mit Tieren vielleicht noch verständlicher
29 oder besser ist. #00:02:28-7#
- 30 I: Und Pflanzenbeispiele? #00:02:31-5#
- 31 B3: Ja auch, aber eher auf das Tierische eingehen. #00:02:35-5#
- 32 I: Welche Medien würdest du beim Unterrichten des Themas einsetzen?#00:02:42-
33 5#
- 33 B3: Eben den Fernseher, einen guten anschaulichen Film finden, dann...puh...ja
34 vielleicht auch mit Büchern, so Pflanzenbestimmungsbücher oder... mit den
35 verschiedensten Büchern wo alle Pflanzen abgebildet sind. (...) Sonst fällt mir nichts
36 ein. #00:03:18-1#
- 37 I: Würdest du das Schulbuch verwenden? #00:03:24-6#
- 38 B3: Ich glaub, dass gut aufbereitet ist aber ich könnte mir vorstellen, dass das ein
39 bisschen kompliziert ist und grad bei dem Thema ist je praktischer desto besser. Also
40 würde ich es nicht verwenden, nein. #00:03:48-9#
- 41 I: Aber vielleicht zur Ergebnissicherung? #00:03:49-5#
- 42 B3: Ja genau. #00:03:51-6#
- 43 I: Pflanzliches Anschauungsmaterial würdest du verwenden? #00:04:01-7#
- 44 B3: Doch, doch. Ja sicher, weil man ja rausgeht und dann sicher ein paar Pflanzen
45 mitnehmen und die dann quasi... die dann... die Blüten weggeben und das Innere
46 dann anschauen. #00:04:16-4#

47 I: Ah ok. Also damit man die Blütenorgane besser sieht? #00:04:22-4#

48 B3: Ja genau. #00:04:23-6#

49 I: Woher beziehst du deine Fachinformationen zum Thema? #00:04:27-9#

50 B3: Aus der Bibliothek in der KPH (lacht)... #00:04:37-6#

51 I: Okay, aber daneben vielleicht auch noch etwas wie Internet, Bücher die du
52 zuhause hast? #00:04:45-8#

53 B3: Naja also da hab ich keines daheim über Pflanzen. #00:04:55-2#

54 I: Wie detailliert würdest du das Thema „Fortpflanzung bei Pflanzen“ unterrichten?
55 #00:05:00-2#

56 B3: Ah... also ich würde es nicht recht groß ausdehnen, weil ich glaube, dass das eh
57 dann in der Hauptschule zu genüge machen, also ich hab es selbst in der
58 Hauptschule zu genüge gehört das Thema Fortpflanzung, sei es jetzt bei Menschen
59 oder bei Pflanzen, beides. Und... ahm... das halt viel Wichtigeres oder halt auch
60 genug andere Themen gibt, die man vielleicht auch besser mit anderen Fächern
61 verbinden kann. #00:05:34-7#

62 I: Also würdest du es eher überblicksmäßig bis gar nicht unterrichten? #00:05:36-3#

63 B3: Ja genau. #00:05:37-4#

64 I: Welche Aspekte oder Prozesse wären dir da dann wichtig, auf was würdest du
65 eingehen? #00:05:43-7#

66 B3: (...) Den Vorgang der Fortpflanzung meinst du jetzt? #00:05:58-9#

67 I: Ja genau also in diesem Themenbereich, welche Aspekte und Prozesse würdest du
68 behandeln? #00:06:05-4#

69 B3: (...) Im Groben die Beschriftung zum Beispiel der Pflanze, also die Teile der
70 Pflanze benennen. Und halt im ganz Groben wie der Vorgang abläuft. #00:06:23-9#

71 I: Also alles nur sehr überblicksmäßig? #00:06:26-7#

72 B3: Ja genau. #00:06:29-1#

73 I: Welche Inhalte sind dir da dann am wichtigsten, also Beschriftung? #00:06:35-8#

74 B3: Ja vielleicht im Buch oder auf einem Arbeitsblatt. #00:06:41-4#

75 I: Was würdest du auf jeden Fall weglassen? #00:06:44-8#

76 B3: Hm...Weglassen würd ich eben (...) Selbst die Blume zeichnen und frei
77 beschriften können. #00:07:01-5#

78 I: Also so was findest du nicht notwendig? #00:07:04-6#

79 B3: Nein. #00:07:05-2#

80 I: Woran würdest du dann erkennen das die SchülerInnen das Thema verstanden
81 haben? #00:07:10-4#

82 B3: (...) Hm...Ja in dem halt die Kinder dann ein Arbeitsblatt ausfüllen oder die
83 Übung im Buch machen und auch zum Film halt dann, jeder zwei Sätze sagen kann
84 was er sich gemerkt hat. #00:07:35-3#

85 I: Wie wichtig empfindest du das Thema „Fortpflanzung bei Pflanzen“ im Biologie
86 und Umweltkunde Unterricht? #00:07:42-8#

87 B3: War die Frage nicht schon? #00:07:46-1#

88 I: Naja jetzt geht´s einfach generell wie wichtig das Thema ist. #00:07:53-4#

89 B3: Naja also es sollte auf jeden Fall nicht weggelassen werden das Thema, aber es
90 hat jetzt keinen hohen Stellenwert. Fehlen darf es nicht, finde ich. #00:08:02-7#

91 I: Welche Herausforderungen und Möglichkeiten siehst du im Unterrichten von dem
92 Thema? #00:08:06-9#

93 B3: Also es ist insofern schwierig, weil es ist halt sehr abstrakt und schwer
94 vollstellbar finde ich, überhaupt für Kinder, sogar für mich. Ja und dadurch kann es
95 halt verwirrend sein, und dadurch dass es alles so klein ist und im Inneren passiert,
96 ist es glaub ich kein leichtes Thema. #00:08:37-0#

97 I: Also glaubst du dass die Komplexität die größte Herausforderung ist?#00:08:39-9#

98 B3: Ja genau. #00:08:41-7#

99 I: Aus der Forschung zu Schülervorstellungen wissen wir, dass die Schüler oft
100 Schwierigkeiten haben das Thema wirklich zu verstehen. Was glaubst du wäre nötig
101 um das Thema so zu unterrichten, damit die Schüler es verstehen können?
102 #00:08:57-7#

103 B3: Wie es unterrichtet werden soll damit sie es verstehen? #00:09:02-6#

104 I: Ja genau. #00:09:03-5#

105 B3: Ahm... ja also so einfach wie möglich erklären und jegliche (...) jegliche
106 Erschwernisse oder irgendwelche Fachausdrücke... also zu viele Fachausdrücke...
107 also nicht zu viele Fachausdrücke verwenden. Und also... ich verstehe es am besten

108 wenn ich einen guten, kindgerechten, also wenn er für die Kinder ist, ein guter
109 Film... Der das gut veranschaulicht, aber sonst.... #00:09:42-6#

110 I: Okay. Also würde es dir etwas ausmachen wenn du deine Ausgabe raussuchst?
111 #00:09:50-9#

112 B3: Ja sicher. #00:09:57-1#

113 I: Danke. #00:09:59-3#

114 B3: Also wenn wir das am Montag nicht gemacht hätten, dann wär glaub ich mein
115 Zettel leer. (lacht) #00:10:01-8#

116 I: Es soll ja keine Prüfung sein. (..) Also es ist eigentlich die Aufgabenstellung im
117 Rahmen eines Forschungsprojekts entwickelt worden und eigentlich ist sie dafür da
118 um Schülervorstellungen zu erheben. Können wir es kurz durchbesprechen?
119 #00:10:25-5#

120 B3: Ja sicher. #00:10:27-4#

121 I: Wie ist es dir mit der Aufgabe gegangen? #00:10:29-9#

122 B3: Wenn es jetzt... eben da wir es am Montag durch gemacht haben ist es mir ganz
123 gut gegangen. Irgendein Begriff ist mir jetzt von dem nicht mehr eingefallen, weil...
124 Also Leiter oder so gibt es glaub ich noch, irgendsowas. Aber sonst ganz gut.
125 #00:10:50-5#

126 I: Kannst du vielleicht noch einmal ganz kurz erklären was du da gezeichnet hast?
127 #00:10:55-8#

128 B3: Also ich habe einen Querschnitt von einer Tulpe gezeichnet mit den
129 Blütenblättern, dem Stängel. Da unten befindet sich, glaub ich, ich bin mir bei dem
130 ganzen nicht mehr sicher, die weibliche Eizelle. Oben eben die männliche
131 Samenzelle und die gelangt dann durch so einen Schlauch... durch den
132 Pollenschlauch zur weiblichen Eizelle und die verschmelzen dann miteinander.
133 #00:11:29-8#

134 I: Und das hast du dann unten noch einmal erklärt? #00:11:32-2#

135 B3: Ja genau. #00:11:33-4#

136 I: Was hältst du von der Aufgabenstellung um die Vorstellungen von SchülerInnen zu
137 erheben? Also findest du die gelungen oder würdest du etwas verändern?
138 #00:11:41-2#

139 B3: Von mir jetzt als Schülerin? #00:11:44-0#

140 I: Nein von dir jetzt als Lehrerin, wenn du das jetzt deinen SchülerInnen geben
141 würdest, um herauszufinden ob sie ein Thema verstanden haben oder auch
142 generell? #00:11:52-0#

143 B3: Finde ich es gut, und doppelt gut weil man es zuerst zeichnen muss und dann
144 noch verschriftlichen muss. #00:12:00-2#

145 I: Würdest du etwas ändern, stört dich etwas? Oder hat dich etwas verunsichert?
146 #00:12:08-4#

147 B3: Mit der Aufgabenstellung? #00:12:10-6#

148 I: Ja. #00:12:11-1#

149 B3: Ja vielleicht, also bei Pflanzen... ich hätte mir leichter getan, wenn steht "Bei
150 einem Kirschbaum", also konkreter irgendetwas. #00:12:32-2#

151 I: Also ist es dir zu allgemein formuliert? #00:12:35-7#

152 B3: Ja, ich weiß nicht. Oder auch weil wir das am Montag gemacht haben, ich hab
153 sofort an die Tulpe gedacht und an sonst nichts anderes. #00:12:42-2#

154 I: Könntest du dir vorstellen das selbst im Unterricht zu verwenden? #00:12:50-9#

155 B3: Genau das Blatt? #00:12:52-2#

156 I: Ja. #00:12:53-0#

157 B3: Hm... Ja vielleicht auch als Ergebnissicherung dann, damit ich weiß, ob es die
158 Kinder verstanden haben oder ob sie vielleicht mit an der Seite angeführten
159 Begriffen das zuordnen können, und dann halt ahm.. den Weg der Befruchtung oder
160 der Fortpflanzung beschreiben können. Also eher als Ergebnissicherung oder
161 schauen ob die Kinder es verstanden haben. #00:13:23-8#

162 I: Meine letzten Fragen: Wie vorbereitet fühlst du dich für den Unterricht im
163 Fachbereich Botanik allgemein? #00:13:32-4#

164 B3: Ich würde Sachunterricht als Schwerpunkt nehmen eigentlich, also ich glaube
165 gut. #00:13:40-1#

166 I: Also fühlst du dich für Botanik schon gut vorbereitet? #00:13:43-9#

167 B3: Also natürlich muss ich mir was anschauen, aber allgemein interessiert mich das
168 Thema schon. #00:13:48-9#

169 I: Wie vorbereitet fühlst du dich für den Unterricht im Themenbereich
170 „Fortpflanzung bei Pflanzen“? #00:13:55-0#

171 B3: Hm... das Minithema jetzt nicht so schlecht aber halt alles was darüber hinaus
172 geht, fühle ich mich nicht gut vorbereitet, weil wir in der HLW das Thema nicht
173 gemacht haben und in der Hauptschule das ist schon ewig her. Also da fühl ich mich
174 nicht gut vorbereitet. #00:14:21-2#

175 I: Und wie findest du ist die Ausbildung da an der KPH, also was das Thema betrifft?
176 Findest du hat das hier einen hohen Stellenwert in der Ausbildung? #00:14:35-8#

177 B3: Ja ich finde, jetzt wo wir das Seminar mit der Frau ... finde ich es extrem hoch.
178 Weil keiner macht das irgendwie, es wird auf kein Thema so genau eingegangen wie
179 auf... ahm, ja Biologie eigentlich. Aber nur Biologie jetzt. Ja voriges Semester haben
180 wir glaub ich ein bisschen Geografie, aber nie so genau wie jetzt Biologie. #00:15:01-
181 6#

182 I: Also findest du das der Stellenwert recht hoch ist eigentlich? #00:15:03-2#

183 B3: Ja mhm. #00:15:04-3#

184 I: Okay dann danke für das Interview. #00:15:07-5#

Interview Uni 1

1 I: Also im wievielten Semester des Studiums bist du? #00:00:04-8#

2 B4: Im Zehnten. #00:00:06-9#

3 I: Okay. In welcher Schulstufe bzw. in welchen Schulstufen würdest du die
4 „Fortpflanzung bei Pflanzen“ unterrichten? #00:00:13-4#

5 B4: Ahm... in der Unterstufe. Ja, zweite dritte Unterstufe wahrscheinlich. #00:00:25-
6 6#

7 I: Wie viel Zeit bzw. Schulstufen würdest du in das Thema investieren? #00:00:30-0#

8 B4: Jetzt rein die Fortpflanzung von Pflanzen? #00:00:32-7#

9 I: Ja genau. #00:00:33-7#

10 B4: Hm. (...) Vier. Vier Stunden. #00:00:42-1#

11 I: Warum? #00:00:44-2#

12 B4: Weils teilweise wahrscheinlich, es kommt halt drauf an ob ich es in der
13 Unterstufe grob mache wie es generell funktioniert oder ob ich halt konkret Sachen
14 wie Anemochorie usw. durchmach. Aber das würd ich natürlich nicht in der
15 Unterstufe machen. Aber als Unterstufen Thema glaub ich ist es im ersten Moment
16 vielleicht für viele nicht so leicht zu verstehen, bzw. muss man erst einmal gewisse

17 Grundbegriffe klären wie Staubblätter etc. bevor man dann überhaupt erst weiter
18 machen kann. #00:01:14-7#

19 I: Wie würdest du das Interesse am Thema „Fortpflanzung bei Pflanzen“
20 einschätzen? #00:01:19-5#

21 B4: (lacht) Auf einer Skala von Ein bis Zehn, wenn Zehn besonders interessiert ist
22 und Eins gar nicht interessiert, dann würd ich es wahrscheinlich zwischen Drei und
23 Vier einordnen. #00:01:28-4#

24 I: Okay. Wie ist dein eigenes Interesse am Thema? #00:01:33-2#

25 B4: Ahm.... Mittlerweile etwas mehr, aber ich muss sagen über Sechs bis Sieben
26 hinaus komm ich auch nicht. #00:01:41-3#

27 I: Mit welchen Unterrichtskonzepten würdest du das Thema im Unterricht
28 behandeln? #00:01:44-9#

29 B4: Ahm... also kannst du mir ein Beispiel geben? Ich weiß jetzt nicht genau...
30 #00:01:51-0#

31 I: Okay also einfach Materialien, Methoden, wie du es halt angehen würdest, ganz
32 grob. #00:01:58-4#

33 B4: (lacht) Jetzt überfällst mich grad ein bisschen... (..) Also ich würd auf jeden Fall
34 einmal, ganz am Anfang kommt man wahrscheinlich nicht darum hin, dass man den
35 Schülern einen Vortrag hält, weil ich glaub ohne irgendwas würd ich das nicht
36 machen, aber jetzt nicht ewig lang, vielleicht einmal eine halbe Stunde oder so.
37 Ahm... ich würd ihnen auf jeden Fall selbst etwas zum Ausarbeiten geben, vielleicht
38 ein paar Texte zum Lesen und dann mit ihnen... ahm...eine Grafik die sie vielleicht
39 beschriften könnten oder so. Und ahm... vielleicht auch noch so Fragen stellen wie
40 „Wie könntet ihr euch jetzt vorstellen, dass das jetzt abläuft?“ Und wenn sie sich
41 selbst mal Gedanken gemacht haben, dann vielleicht wie es in Wirklichkeit abläuft
42 mit ihnen durchgehen. #00:02:40-9#

43 I: Okay. Welche Beispiele aus Tier und Pflanzenreich würdest du für das Unterrichten
44 des Themas wählen, also „Fortpflanzung bei Pflanzen“? #00:02:47-0#

45 B4: Mhm... ahm... ich würde wahrscheinlich irgendwelche Tannen oder so nehmen
46 als ein Beispiel. Und als zweites Beispiel möglicherweise irgendwelche
47 Blütenpflanzen, also irgendwelche ah... Schneeglöckchen von mir aus oder sonst was
48 in der Art, damit man halt den Unterschied sieht zwischen Windbestäubung und
49 Sonstigen. Das auf jeden Fall bzw. vielleicht das man dann auch teilweise sieht es
50 gibt den männlichen Zapfen und den weiblichen Zapfen, das man da vielleicht ein
51 bisschen ein Gespür dafür kriegt. Und ansonsten kann man vielleicht auch noch ein
52 paar Beispiele bringen, die interessant sind, mit zum Beispiel so Megasamen etc.
53 also was vielleicht ein bisschen... ja... das man vielleicht auch ein bisschen Staunen
54 kann drüber und ja. #00:03:25-9#

55 I: Und Tiere? #00:03:29-5#

56 B4: Jetzt in Bezug auf die Pflanzenbestäubung? #00:03:32-2#

57 I: Ja. #00:03:30-8#

58 B4: Ja natürlich die Biene, ist eh klar, ganz eindeutig, und Schmetterlinge usw.
59 #00:03:38-4#

60 I: Welche Medien würdest du beim Unterrichten des Themas einsetzen, also
61 Frontalvortrag hast du schon gesagt, aber auch irgendwelche Medien? #00:03:46-6#

62 B4: Ja ahm... also Medien... Medium ist ja ein weitgefächerter Begriff. Redest du
63 jetzt von elektronischen Medien? #00:03:56-7#

64 I: Zum Beispiel ja. #00:03:57-5#

65 B4: Ja man kann da sicher ein kurzes Video herzeigen zur Veranschaulichung usw.,
66 aber ich glaub man kann auch ohne Probleme eine Pflanze nehmen und sezieren mit
67 den Schülern. Ob das halt in der Unterstufe so gut funktioniert ist die Frage, also
68 vielleicht dann erst in der Oberstufe. #00:04:11-6#

69 I: Würdest du das Schulbuch verwenden? #00:04:13-7#

70 B4: Wenn es ein gutes Schulbuch ist, sicher. Warum nicht? Dafür gibt es das ja.
71 #00:04:18-1#

72 I: Ja und in welchem Zusammenhang? #00:04:21-9#

73 B4: Ahm... wahrscheinlich so kurz, ich hab ja gesagt ich würd ja anfangen mit einem
74 kurzen Vortrag oder so von mir selber und dann, dass sie vielleicht selber was
75 erarbeiten sollen und da wär ja wahrscheinlich das Schulbuch, wenn es ein gutes
76 Kapitel ist zu dem, dann würd ich nicht davor zurückschrecken, dass ich das
77 Schulbuch auch nehme. #00:04:39-3#

78 I: Okay. Pflanzliches Anschauungsmaterial würdest du also in der Oberstufe
79 verwenden? #00:04:47-9#

80 B4: Nein schon auch in der Unterstufe, nur wenn es jetzt ums Sezieren konkret
81 gehen würde, das würd halt von der Klasse variieren, also mit manchen Klassen kann
82 man das vielleicht eher machen als mit anderen. Das muss sich zeigen. Aber
83 Anschauungsmaterial auf jeden Fall, ganz sicher. #00:05:02-1#

84 I: Und in der Unterstufe, wofür würdest du das Anschauungsmaterial dann
85 benutzen? #00:05:04-9#

86 B4: Da würd ich dann vielleicht selber schon was vorbereitete haben, wo ich sag,
87 man sieht jetzt das und das. #00:05:11-2#

88 I: Woher beziehst du deine Fachinformationen zum Thema? #00:05:15-2#

89 B4: (lacht) Das weiß man als Lehrer doch alles. Nein Spaß. Ja... einerseits aus meinen
90 Studienunterlagen, die ich mir eigentlich alle auf die Seite gelegt habe. Und ich finde
91 es eigentlich auch nicht schlimm, wenn man auch im Internet mal was nachschaut,
92 man muss halt wissen wo und man muss sollt halt nicht alles unreflektiert
93 übernehmen aber im Prinzip sehe ich da nicht so ein Problem ehrlich gesagt.
94 #00:05:39-2#

95 I: Wie detailliert würdest du das Thema „Fortpflanzung bei Pflanzen“ behandeln?
96 #00:05:45-7#

97 B4: Kommt drauf an ob es eben Unter- oder Oberstufe ist. Ahm... (...) Entschuldige,
98 lass mich kurz überlegen... (...) Hm... also ich finde es extrem wichtig, dass es ein
99 extrem wichtiges Thema ist, also von daher kommt man halt nicht drum herum das
100 man es wahrscheinlich etwas detaillierter macht. Wenn ich jetzt aber merk, dass
101 nicht einmal ansatzweise Interesse von den Schülern da ist, kann man vielleicht das
102 Thema ein bisschen abkürzen und ein anderes mehr ausbauen, aber... ahm... wie
103 gesagt, es ist halt essentiell und man kommt nicht drum herum. #00:06:28-0#
104 I: Auf welche Aspekte und Prozesse würdest du besonders eingehen? #00:06:31-9#

105 B4: Welche Mechanismen von Bestäubung das es gibt und das es da vielleicht
106 irgendwelche Bestäubungsverhinderungen gibt, sei das jetzt ein chemischer Prozess
107 etc. etc. Das jetzt nicht alles von jedem bestäubt wird, bzw. das sich auch nicht
108 verschiedene Arten unter einander kreuzen können usw. Und ... wie war die Frage
109 noch einmal? #00:06:54-8#

110 I: Auf welche Prozesse und Aspekte würdest du eingehen? #00:06:58-2#

111 B4: Genau.. und halt vielleicht die Eingliederung in das ganze Ökosystem, also zum
112 Beispiel Tiere werden angezogen von bunten Pflanzen oder eben auch nicht, durch
113 Lockstoffe, und fressen vielleicht auch die Pflanzen und scheiden dann den Samen
114 aus usw. Also das das ein Prozess ist der nicht nur Pflanzen, mit Pflanzen zu tun hat
115 sondern mit der gesamten Umwelt eigentlich. #00:07:19-6#

116 I: Welche Inhalte sind dir in diesem Zusammenhang am wichtigsten? #00:07:31-9#

117 B4: Ahm.... (...) was wär mir da am wichtigsten? (Unterbrechung) Vielleicht einfach
118 das jetzt nicht konkret eine, weil vielleicht viele Schüler die Vorstellung haben, so die
119 Pflanze will jetzt das die Biene kommt, die Pflanze hat ja keine Ahnung was passiert,
120 die Pflanze ist die Pflanze. Und das es da beispielsweise jetzt Zigtausend Millionen
121 Pollen gibt und das es einfach so die Wahrscheinlichkeit erhöht, dass man bestäubt
122 wird und nicht so ich mach jetzt einen Pollen und der bestäubt jetzt eine andere
123 Pflanze? #00:08:30-5#

- 124 I: Ahm... welche Bereiche des Themas würdest du eher weglassen? #00:08:42-6#
- 125 B4: Gibt's Auswahlmöglichkeiten (lacht)? Gott.. also das ist echt nicht so leicht. Also
126 ah.. wenn ich jetzt sag ich würd das kürzer aufziehen was ich dann eher weglassen
127 würde, ok. #00:08:58-0#
- 128 I: Aber auch generell, auch wenn du es detaillierter machen würdest, was sagst du
129 ist einfach nicht wichtig für den Unterricht? Oder ist zu komplex? #00:09:08-2#
- 130 B4: Die evolutionäre Entwicklung von dem Ganzen, glaub ich, würd zu sehr in die
131 Tiefe gehen. #00:09:14-0#
- 132 I: Aber so die Prozesse, Blütenorgane und sowas schon? #00:09:23-4#
- 133 B4: Ja auf jeden Fall. Ohne die geht es nicht. #00:09:26-3#
- 134 I: Woran würdest du erkennen, dass die SchülerInnen das Thema zu deiner
135 Zufriedenheit verstanden haben? #00:09:31-1#
- 136 B4: (lacht) Wenn's beim Test positiv abschneiden. #00:09:35-8#
- 137 I: Das ist also dein einziges Kriterium? #00:09:37-2#
- 138 B4: Nein gar nicht. Ahm... ich bin einfach der Meinung, also generell, jetzt nicht nur
139 bei dem Thema, auswendig lernen kann jeder, mir geht's eher um ein Verständnis,
140 ehrlich gesagt. Mir muss jetzt nicht jeder Schüler, jede Schülerin sagen, ah... die
141 Fachausdrücke, das das die Petalen sind, die Antheren oder so. Mir ist es wichtiger,
142 dass sie den Prozess können, wenn ich sie jetzt frage wie funktioniert das, dass sie
143 mir das korrekt in eigenen Worten wiedergeben. Ja. #00:10:03-1#
- 144 I: Du hast schon gesagt, du findest das Thema sehr wichtig im Unterricht. Wie
145 würdest du die Relevanz des Themas aufzeigen oder versuchen aufzuzeigen?
146 #00:10:14-1#
- 147 B4: Ahm... Für die Schüler jetzt? Wie ich den Schülern klar machen kann, dass das
148 wirklich wichtig ist? #00:10:20-2#
- 149 I: Ja genau. #00:10:21-6#
- 150 B4: Ahm... Eigentlich mit der Lebensmittelindustrie, weil im Prinzip ohne die
151 Bestäubung würde es keine Menschen geben auch. #00:10:28-6#
- 152 I: Welche Möglichkeiten und Herausforderungen siehst du im Unterrichten des
153 Themas „Fortpflanzung bei Pflanzen“? #00:10:35-6#
- 154 B4: Das man es so interessant macht, dass die Schüler nicht einschlafen und
155 halbwegs interessiert mitmachen und ich glaube, da ist viel Anschauungsmaterial
156 wichtig und vielleicht viel zum Selbermachen. Weil wenn ich da jetzt wirklich drei

157 Stunden vorne steh und ihnen sagen wie das funktioniert, das interessiert
158 niemanden, nicht einmal Studenten. #00:10:49-6#

159 I: Also du würdest du sagen das Interesse ist die größte Hürde? #00:10:54-3#

160 B4: Ja auf jeden Fall. #00:10:56-0#

161 I: Aus der Forschungen zu Schülervorstellungen wissen wir, dass SchülerInnen oft
162 Schwierigkeiten haben das Thema zu verstehen. Was wäre deiner Meinung nach
163 nötig, um das Thema gut zu unterrichten bzw. was würdest du konkret brauchen um
164 das Thema gut zu unterrichten? #00:11:10-6#

165 B4: Also wie gesagt ich würde viele Medien einsetzen, also auch, ich weiß
166 Frontalvortrag ist immer so ein bisschen verpönt, aber ich find in einem gewissen
167 Ausmaß ist es nicht schlecht. Aber auf jeden Fall auf so vielen Ebenen wie möglich,
168 seien es jetzt Videos oder selber was zu Bearbeiten oder Frontalvorträge oder halt
169 selber sezieren, wenn´s wäre oder so. Also das wäre auf jeden Fall wichtig.
170 #00:11:29-8#

171 I: Also viel selber machen? #00:11:31-8#

172 B4: Ja viel selber machen. #00:11:34-0#

173 I: Die Aufgabenstellung von vorher ist ja eigentlich nicht für Lehrer sondern eher für
174 Schüler gedacht und es ist entwickelt worden um Schülervorstellungen zu erheben,
175 das Thema bezüglich. Können wir uns das kurz gemeinsam anschauen? #00:11:52-
176 1#

177 B4: Ja. #00:11:53-4#

178 I: Okay also wie ist es dir mit der Aufgabe gegangen? #00:11:57-3#

179 B4: Also ich muss sagen, wie ich das zeichnen hab müssen, hab ich ein bisschen ein
180 Problem gehabt, weil ich mir gedacht habe, es gibt so viele verschiedene Arten wie
181 das eigentlich von statten gehen kann, deswegen konkret eine Sache aufzeigen ist
182 halt... Deshalb hab ich mich für den Klassiker entschieden, die Biene fliegt von einer
183 Blume zur nächsten. Dann hab ich mir gedacht, okay jetzt hab ich da eine nicht
184 näher bestimmte Pflanze und jetzt weiß ich natürlich von dieser nicht näher
185 bestimmten Pflanze nicht, wie breiten sich dann die Samen aus etc. Ich hab mich
186 jetzt einfach dafür entschieden es wird von einem, ich nehme an das wird ein Pferd
187 sein, das schaut dann nachher aus wie eine Katze... Es wird von einem Tier gefressen
188 und dann wieder ausgeschieden und aus dem Ausgeschiedenen entsteht dann ein
189 neues Pflänzchen. Also...ja, das war einfach so ein Prototyp quasi für den ich mich
190 entschieden habe. Ein bisschen leichter war´s für mich für die Erklärung in Worten,
191 andererseits jetzt, wenn man doch schon einige Übungen auf der Uni gemacht hat...
192 dann könnte man natürlich fünf Mal so viel auch darüber schreiben, also ja, ich habe
193 versucht mich auf das Wesentliche zu beschränken. #00:13:02-6#

194 I: Ahm... was hältst du von der Aufgabenstellung, um die Vorstellungen von
195 SchülerInnen zu erheben? #00:13:08-7#

196 B4: Ich finde es eigentlich, eigentlich super, dass man einerseits das zeichnen muss
197 und dann noch in Worten erklärt hinten nach, weil einerseits glaub ich, je nachdem
198 wie alt die Schülerinnen und Schüler sind, zeichnen tun sie, glaub ich, gern auch
199 wenn manche jetzt vielleicht sagen "Ja wie soll ich das jetzt zeichnen?" oder so, aber
200 dann muss man ihnen halt sagen "Es gibt nix falsches, macht es einfach und probiert
201 es aus". Ahm... und das man sich vielleicht einmal bewusst wird, was vielleicht die
202 eigene Vorstellung ist, weil oft merkt man das dann erst, wenn man konkret solche
203 Aufgabenstellungen hat, das man eigentlich kein, oder viel Ahnung oder keine
204 Ahnung oder nur falsche Vorstellungen hat. Ich finde es cool, ja. #00:13:44-5#

205 I: Also würdest du es im Unterricht benutzen? #00:13:48-8#

206 B4: Ahm... ja, würd ich machen, denk ich. #00:13:51-7#

207 I: Die letzten Fragen: Wie vorbereitet fühlst du dich für den Unterricht im
208 Themenbereich Botanik allgemein? #00:13:59-0#

209 B4: Auf einer Skala von Eins bis Zehn wieder? #00:14:02-1#
210 I: Ja. #00:14:03-8#

211 B4: Also ich muss sagen, ich würd jetzt heute mich nicht in eine Klasse stellen und
212 das Unterrichten, also ich müsste mich vorher auf jeden Fall noch reinlesen damit
213 ich die Sicherheit hab und nicht vorne steh und dann so ein hm hm hm.... Unterstufe
214 würde wahrscheinlich noch gehen, aber trotzdem... Ich würde mir eine Sechs bis
215 Sieben geben von Zehn, ehrlich gesagt, wenn ich jetzt vor der Klasse stehen würde.
216 #00:14:25-6#

217 I: In Botanik allgemein? #00:14:29-2#

218 B4: Ja in allgemeiner Botanik. #00:14:30-8#

219 I: Und was jetzt das Thema „Fortpflanzung bei Pflanzen“ betrifft? #00:14:34-1#

220 B4: Ah... ich mein sicher kann ich einem Schüler konkret sagen, wie das funktioniert
221 das Ganze, das ist kein Thema. Aber wenn dann eine Frage kommt "Wieso, Warum"
222 oder in die Tiefe oder so, die Blöße will ich mir nicht geben. Da würd ich mich eher
223 noch, ich mein, sicher kann man sagen "Ich weiß es nicht" aber wenn man jetzt,
224 keine Ahnung, „Warum fliegen Bienen zur Blüten" und dann sag ich "Ich weiß es
225 nicht" dann ist es halt peinlich. #00:14:55-0#

226 I: Wie findest du ist die Ausbildung an der Uni was das Thema „Fortpflanzung bei
227 Pflanzen“ betrifft? #00:15:04-9#

228 B4: Also eigentlich gut, also ich muss sagen, mir ist es für... dafür das man dann
229 eigentlich Schüler unterrichtet, geht es schon teilweise etwas zu sehr in die Tiefe,

230 aber im Großen und Ganzen könnte ich nicht sagen, ich hätte zu wenig darüber
231 gelesen oder gehört. #00:15:20-2#

232 I: Also findest du, dass der Stellenwert in der Ausbildung hoch genug ist? #00:15:24-
233 8#

234 B4: Ja. #00:15:25-6#

235 I: Okay danke für das Interview.

Interview Uni 2

1 I: Im wievielten Semester des Studiums bist du? #00:00:08-2#

2 B5: Im Dreizehnten. #00:00:11-7#"

3 I: In welcher Schulstufe bzw. in welchen Schulstufen würdest du die „Fortpflanzung
4 bei Pflanzen“ unterrichten? #00:00:14-1#

5 B5: „Fortpflanzung bei Pflanzen“... ja aber der zweiten hat man Bio. Also zweite,
6 aber nicht so detailliert. Also in der Oberstufe detaillierter und in der Unterstufe auf
7 jeden Fall am Anfang schon. #00:00:28-0#

8 I: Wie viel Zeit bzw. Schulstunden würdest du in das Thema investieren? #00:00:31-
9 7#

10 B5: Hm...auf jeden Fall mehr. Ich weiß nicht ein Drittel des Semesters. Ich hab keinen
11 Plan... #00:00:50-6#

12 I: In der Unterstufe zum Beispiel? #00:00:52-6#

13 B5: Sicher um einiges genauer, also schon auf längere Zeit. Aber ich hab keine
14 Ahnung wie viele Stunden. Aber sagen wir ein Drittel... #00:01:09-4#

15 I: Wie würdest du das Interesse von SchülerInnen am Thema „Fortpflanzung bei
16 Pflanzen“ einschätzen? #00:01:13-8#

17 B5: In der Unterstufe sicher noch interessanter als in der Oberstufe dann. Also... auf
18 einer Skala von Eins bis Zehn.... Interesse...In der Unterstufe sicher bei Sieben zum
19 Beispiel. Kleine Tiere sind interessanter aber... #00:01:42-1#

20 I: Und in der Oberstufe dann? #00:01:42-6#

21 B5: Es wird weniger, weil es dann genauer ist und die unterschiedlichen Stadien
22 auch noch gibt. #00:01:47-7#

23 I: Wie würdest du dein eigenes Interesse am Thema „Fortpflanzung bei Pflanzen“
24 einschätzen? #00:01:54-2#

25 B5: Ha... (...) Sechs. Auf einer Skala von Eins bis Zehn. Die Tiere sind interessanter.
26 #00:02:09-0#

27 I: Also findest du wie deine Schüler die Tiere sind interessanter? #00:02:14-7#

28 B5: Ja in dem Fall, also bei der Fortpflanzung schon. Außer man kann es praktisch
29 anwenden, im Garten. #00:02:21-5#

30 I: Dann ist es interessant? #00:02:23-3#

31 B5: Ja. #00:02:24-9#

32 I: Mit welchen Unterrichtskonzepten würdest du das Thema im Unterricht
33 behandeln? #00:02:33-1#

34 B5: Mit Stationenbetrieb, mit ganz viel Raus gehen und Beobachten. Kann man die
35 Tiere wieder einbauen. (lacht) Welche Konzepte.... Mit den unterschiedlichsten
36 Figuren und Modellen, kann man sehr schön zusammensetzen. #00:02:57-1#

37 I: Welche Beispiele seitens der Tiere und Pflanzen würdest du wählen und warum?
38 #00:03:01-8#

39 B5: Ahm... ganz bekannt, die sie kennen? Den Löwenzahn zum Beispiel, das
40 Gänseblümchen, die Tulpe, sowas in die Richtung. Wo sie dann selber hingehen
41 können und sagen können hey ich weiß wie das funktioniert. #00:03:21-0#

42 I: Und Tiere? #00:03:23-9#

43 B5: Wie jetzt? #00:03:25-3#

44 I: Bei der Fortpflanzung von Pflanzen. #00:03:27-9#

45 B5: Ja typisch die Biene, weil das auch ein allgegenwärtiges Thema ist. Ja die
46 Schmetterlinge sind sicher auch interessant, weil da gibt's ja die unterschiedlichsten
47 Arten dann... #00:03:44-5#

48 I: Welche Medien würdest du beim Unterrichten des Themas einsetzen? #00:03:50-
49 6#

50 B5: Welche Medien? #00:03:54-6#

51 I: Ja. #00:03:55-4#

52 B5: Ja Filme kann man sicher super verwenden.(...) Zettel, Arbeitsblatt... #00:04:09-
53 5#

54 I: Würdest du das Schulbuch verwenden, wenn ja, in welchem Zusammenhang?
55 #00:04:12-7#

56 B5: Für den ... Hm... Um das Ganze noch einmal genauer zu betrachten, also zuerst
57 einmal selber beobachten und selber dran heran gehen und dann ein bisschen die
58 Theorie genauer machen. Manche tun sich leichter wenn sie es schriftlich vor sich
59 haben. Also zum Erarbeiten, zum Vertiefen so zu sagen. #00:04:39-5#

60 I: Würdest du pflanzliches Anschauungsmaterial verwenden, wenn ja in welchem
61 Zusammenhang? #00:04:44-7#

62 B5: Ja auf jeden Fall Natur pur.... also entweder... also... Gute Frage. Also man
63 könnte sie sezieren lassen, aufschneiden und schauen wie die unterschiedlich
64 ausschauen die Pflanzen. Oder halt einfach auf jeden Fall pflanzliches Material
65 selber beim Rausgehen, zum Schauen was sie überhaupt für Pflanzen finden. Aber
66 so das Aufschneiden wär sicher... #00:05:21-7#

67 I: Für die Blütenorgane? #00:05:24-5#

68 B5: Ja genau, um herauszufinden wie die unterschiedlich ausschauen. Natürlich je
69 größer umso besser, aber... #00:05:28-0#

70 I: Woher beziehst du deine Fachinformationen zum Thema? #00:05:31-7#

71 B5: Aus dem Biologiebuch der Schüler (lacht). Aus meinen Uniunterlagen. #00:05:41-
72 6#

73 I: Sonst auch noch Quellen? #00:05:45-2#

74 B5: Ja es gibt total nette Bücher die das unterstützen, zum Beispiel der Campbell für
75 die Schule oder so. Aber das werde ich mir alles organisieren, ich hab schon eine
76 ganze Liste von Büchern die ich mir organisieren werde, das werde ich mir alles
77 organisieren, wenn ich es von der Steuer absetzen kann (lacht). #00:05:59-2#

78 I: Wie detailliert würdest du das Thema „Fortpflanzung bei Pflanzen“ behandeln?
79 #00:06:03-9#

80 B5: Wie detailliert? (...) Ja... je nachdem wie weit das ich mit dem Stoff voran
81 komme... Was heißt detailliert? #00:06:26-8#

82 I: Also was würdest du auf jeden Fall behandeln? #00:06:33-6#

83 B5: Ja wie es halt zur ... zur... Vermehrung kommt, also die... Also darüber hab ich
84 mir noch nie Gedanken gemacht. Also so zu sagen die ganze Prozedur von der
85 Bestäubung zur Zygote, also wie das Ganze die Narbe herunter geht und sich das
86 Ganze dann weiter entwickelt. Und dann die Verbreitung. #00:07:06-4#

87 I: Also Bestäubung, Befruchtung, Verbreitung? #00:07:12-0#

88 B5: Ja genau. #00:07:14-0#

89 I: Welche Inhalte sind dir in diesem Zusammenhang am wichtigsten, worauf legst du
90 besonders wert? #00:07:23-3#

91 B5: Ja womit...Mir wär es wichtig, dass sie dann damit irgendetwas anfangen
92 können. Oder ist das die falsche Richtung? #00:07:38-2#

93 I: Es geht darum, welche Inhalte von dem Themenbereich, findest du sind am
94 wichtigsten den Schülern zu vermitteln? Also was sollten die Schüler unbedingt
95 wissen von dem Thema? #00:07:49-8#

96 B5: Okay. Ja einfach die... die Light-Version. #00:07:55-6#

97 I: Also schon heruntergebrochen? #00:07:59-6#

98 B5: Ja genau. Also was sie sich merken sollen? Ja, nein, die Light-Version. Die ganzen
99 verschiedenen Zyklen die da noch dazu kommen, das ist ja... #00:08:10-3#

100 I: Ja das Thema ist groß, Bestäuber, Bestäubungsformen, Verbreitungsformen....
101 #00:08:24-8#

102 B5: (...) Ja ich hab eh nicht gewusst was ich hinschreiben soll, aber ich hab mir
103 gedacht, naja so viel Platz ist da eigentlich gar nicht. Aber ich hab auch eben auf das
104 wichtigste herunter gebrochen. Das man den Weg quasi nachvollziehen kann und
105 selber beschreiben kann. #00:08:30-3#

106 I: Okay. Welche Bereiche würdest du auf jeden Fall weglassen im Unterricht?
107 #00:08:37-7#

108 B5: Hm... Weglassen? (...) Die unterschiedlichsten Lebenszyklen der Pflanzen, aber
109 das ist wahrscheinlich schon zu weit hergeholt. (..) Was lässt man denn da weg? Das
110 Fachvokabular. Sie müssen jetzt nicht unbedingt, also man kann schon erwähnen
111 Andrözeum, aber sie müssen sie jetzt nicht zum Test können zum Beispiel.
#00:09:09-9#

112 I: Also die Fachbegriffe würdest du nicht erwarten? #00:09:14-5#

113 B5: Nein ich würde nicht erwarten, dass sie die können müssen. Mir ist nur wichtig,
114 dass sie die mal gehört haben. #00:09:18-6#

115 I: Aha. Woran würdest du erkennen, dass die SchülerInnen das Thema zu deiner
116 Zufriedenheit verstanden haben? #00:09:24-2#

117 B5: Wenn sie es mir ohne meiner Anleitung...erklären können. Das würd mir zum
118 Beispiel bei einem Stationenbetrieb würde man das irgendwo nachvollziehen
119 können, ob sie es verstanden haben oder nicht. Wenn sie jetzt zum Beispiel ein
120 Arbeitsblatt ausfüllen oder wenn... weil du kannst es ja auch stur auswendig lernen
121 für einen Test... #00:10:01-2#

122 I: Also würde es dir auch reichen, wenn sie es einfach auswendig lernen? #00:10:06-
123 3#

124 B5: Nein, aber man kann ja dann darauf aufbauen auf das Thema und dann sieht
125 man ja, ob die Leute das irgendwann einmal gelernt haben und sich das gemerkt
126 haben oder aufgepasst haben, ob sie jetzt gelernt haben für den Test oder es sich so
127 gemerkt haben, ist dann das eine... aber wenn man dann darauf aufbaut, merkt man
128 ziemlich schnell wer überhaupt keine Ahnung hat. #00:10:27-2#

129 I: Okay. Merkst du das dann erst im weiteren Verlauf der Schulzeit? #00:10:33-3#

130 B5: Ja, wenn sie mir nicht wegdriften. Und ich das Gefühl habe, sie haben es
131 verstanden und wenn ich Fragen stelle und sie beantworten mir die Fragen.
132 #00:10:44-0#

133 I: Wie wichtig empfindest du das Thema „Fortpflanzung bei Pflanzen“ im Biologie
134 und Umweltkunde Unterricht? #00:10:49-4#

135 B5: Eigentlich schon wichtig, sehr wichtig, weil das ein... eine Grundkompetenz ist,
136 weil Pflanzen ja überall da sind, aber Pflanzen voll unterschätzt sind, weil eben sie
137 bewegen sich nicht und dadurch sind sie für die meisten uninteressant und wenn
138 man die mal in den Mittelpunkt stellt und sagt "Hey so schaut es aus..." #00:11:10-
139 1#

139 I: Okay, also relevant? #00:11:12-3#

140 B5: Ja relevant. #00:11:13-5#

141 I: Wie würdest du versuchen die Relevanz des Themas den SchülerInnen
142 aufzuzeigen? (...) Gibt es irgendwelche Sachen wo du sagst, ja da merkt man
143 besonders gut wie wichtig das Thema auch im Alltag ist? #00:11:27-1#

144 B5: Na erstens mal wenn man raus geht und sagt "Man sieht es ja eigentlich" außer
145 Beton, dann werden sie hoffentlich merken, die Tiere sind jetzt nicht so häufig und
146 sondern dass die Pflanzen doch recht dominant sind, auch in der Stadt. Und falls
147 man, ich weiß nicht, in der Oberstufe auf andere Themen kommt, wie
148 Umweltverschmutzung oder sowas in die Richtung, dann kann man sich das auch
149 sehr gut herleiten damit... #00:11:55-7#"

150 I: Welche Möglichkeiten und Herausforderungen siehst du im Unterrichten des
151 Themas? #00:12:02-2#

152 B5: Ja Möglichkeiten gibt es sehr viele. Herausforderung ist, das Ganze so zu
153 komprimieren und verstehen, also doch fachlich gut rüber zu bringen, aber so, dass
154 sie es wirklich verstanden haben und es nicht zu überfordernd ist, weil das so ein
155 großes Thema ist, also so ein großes Themengebiet. Und man kann, also der Vorteil

156 ist halt, du kannst halt dann, je älter sie sind, viel mehr in die Tiefe gehen und viel
157 mehr Sachen anbieten. #00:12:29-4#

158 I: Also ein aufbauendes Thema? #00:12:30-4#

159 B5: Ja genau. #00:12:31-4#

160 I: Aus der Forschung zu Schülervorstellungen wissen wir, dass SchülerInnen oft
161 Schwierigkeiten haben das Thema zu verstehen. Was wäre deiner Meinung nach
162 nötig, um das Thema besser oder gut zu unterrichten? #00:12:42-9#

163 B5: Ahm... Wenn sie es... Besser oder gut... Das kommt halt leider sehr auf die
164 Schüler selber darauf an, wenn man die Schüler nicht kennt... Aber auf verschiedene
165 Arten und Weisen das beibringen, darstellen, also nicht nur Frontalunterricht
166 machen, sondern selber anfassen lassen, vielleicht Spiele dazu machen oder so.
#00:13:11-6#

167 I: Also Methodenvielfalt? #00:13:14-3#

168 B5: Ja genau. #00:13:16-7#

169 I: Diese Aufgabe, die ich dir vorher gegeben habe, ist ja eigentlich nicht für Lehrer
170 gedacht oder für Studenten, sondern eigentlich für Schüler. Dabei geht es darum die
171 Schülervorstellungen zum Thema zu erheben. Können wir sie uns gemeinsam
172 anschauen? #00:13:32-2#

173 B5: Ja. #00:13:32-8#

174 I: Wie ist es dir mit der Aufgabe gegangen? #00:13:37-0#

175 B5: Also ich hab ehrlich gesagt ein Problem gehabt, weil es so offen war, was ich
176 jetzt wirklich hinschreiben, hinzeichnen soll, weil ich ja doch wahrscheinlich
177 irgendwo ein bisschen Hintergrundwissen habe. Und weiß halt, dass es sehr viele
178 Varianten gibt und ich habe mir gedacht, das ist das einfachste, was mir eingefallen
179 ist, was man aufschreiben, aufzeichnen kann. #00:14:03-9#

180 I: Kannst du es vielleicht noch einmal erklären? Die Darstellung zumindest...
181 #00:14:07-7#

182 B5: Sehr hübsch? #00:14:09-2#

183 I: Ja sehr schön. #00:14:11-4#

184 B5: Also ich habe das nur unterteilt bei der Fortpflanzung zwischen sexuell und
185 asexuell, das es eben die Variation gibt mit zum Beispiel den Rhizomen, das sich bei
186 den Erdbeeren schlängelt sich das ja auch Oberirdisch herum. Ähm... und bei den
187 Kartoffeln zum Beispiel, ähm... merkt man ja dann auch, da war ich mir nicht ganz
188 sicher. Also ich bin mir jetzt ziemlich sicher, dass sie bestäubt werden muss und dass

189 das nicht ganz so asexuell ist, wie ich mir gedacht habe, aber jedenfalls merkt man
190 halt, dass unten dann recht viele Knollen wachsen. Aber ich hab es einmal
191 hingezeichnet. Beim Sexuellen habe ich die wunderschöne Tierbestäubung
192 hingemalt, und zwar gibt es da eine Pflanze und dann kommt da eine Biene, die vom
193 Nektar angelockt wird und fliegt dann zur nächsten Pflanze und lässt dann dort den
194 Blütenstaub hängen, dann kommt... das männliche Spermium, das Gymnosperm,
195 soweit ich mich erinnere, bleibt bei der Narbe picken, das Ganze rutscht dann den
196 Hals hinunter bis zum Fruchtknoten und dort verschmilzt es miteinander und dort
197 entwickeln sich dann auf die unterschiedlichsten Arten und Weisen in
198 verschiedensten Karpellen, aber das hab ich da jetzt nicht aufzeichnen können, eine
199 Zygote und im Endeffekt die Samen, da gibt es unterschiedlichste
200 Aufbewahrungsarten, die habe ich auch nicht aufgezeichnet. Und dann gibt es halt
201 die Windverbreitung, die Tierverbreitung, die Wasserverbreitung zum Beispiel...
202 #00:15:52-2#

203 I: Was hältst du von der Aufgabenstellung um Vorstellungen von Schülerinnen zu
204 ermitteln? #00:15:56-8#

205 B5: Finde ich sehr gut, weil man da... also man kann ins Detail gehen, wenn man will,
206 aber man kann auch einfach bei Bienchen und Blümchen bleiben. Also so quasi, den
207 Beginn und dann weiß man wo man ansetzen kann. Also wenn sie schon einmal
208 wissen, dass das Tiere benötigt, dann sind sie schon einmal gut. Dass die Pflanzen
209 nicht einfach so wachsen, zum Beispiel bei dem da... (lacht). #00:16:28-3#

210 I: Würdest du das im Unterricht verwenden um Vorstellungen von deinen Schülern
211 zu ermitteln? #00:16:34-9#

212 B5: Ich glaube es kommt sehr darauf an, wie ich die Klasse kenne, aber wenn ich die
213 Klasse wirklich kenn, dann würde ich das schon einfach mal hinlegen und schauen...
214 #00:16:44-5#

215 I: Was kommt? #00:16:47-5#

216 B5: Ja was kommt, genau. #00:16:47-8#

217 I: Dann noch kurz als Abschlussfragen: Wie vorbereitet fühlst du dich für den
218 Unterricht.... #00:16:54-9#

219 B5: Absolut gar nicht. #00:16:56-8#

220 I: Also in Botanik allgemein? #00:16:57-1#

221 B5: Ah Botanik... ich glaube das irgendwie alles was ich im Unterricht jemals machen
222 werde, komplett von neuem anschauen muss und anlernen muss. Ich hab sicher ein
223 bisschen Hintergrundwissen und dadurch weiß ich, wo ich nachschauen muss, dass
224 schon... Aber... fachdidaktisch Null. #00:17:18-9#

225 I: Und beim Themenbereich „Fortpflanzung bei Pflanzen“? #00:17:22-3#

226 B5: Also was das betrifft... da hab ich halt doch noch sehr viel Hintergrundwissen
227 von meiner Schule und wie es mein Professor gemacht hat, und in dem Fall war das
228 gut und positiv, also wirklich mit so einem Modell und super Handouts. Also er hat
229 uns die Handouts gegeben, weil er gesagt hat... manche Sachen haben wir
230 aufgezeichnet und er hat ein Buch geschrieben für Schüler und hat das Ganze
231 einfach rauskopiert. Und dadurch haben wir einfach die Sachen gehabt und haben
232 das dann lernen müssen. #00:17:51-5#

233 I: Also fühlst du dich nicht so schlecht vorbereitet durch deine Schulzeit? #00:18:01-
1#

234 B5: Ja aber ich wüsste nicht wann ich was darstelle und wie... das wird noch lustig.
235 #00:18:07-4#

236 I: Und jetzt so ganz generell, wie war die Ausbildung an der Uni was das Thema
237 betrifft? #00:18:12-7#

238 B5: Also eigentlich habe ich es nicht schlecht gefunden, weil sie manche Sachen
239 immer wiederholt haben, also du hast nicht für eine Prüfung das gelernt und für die
240 nächste was komplett anderes, sondern... mir hilft es einfach wenn ich manche
241 Sachen öfter höre und auf unterschiedliche Arten und Weisen dann halt lernen darf,
242 muss, soll, kann und... ja. Aber fachdidaktisch so richtige Rezepte vom Botanischen
243 her, die ich direkt anwenden könnte, nichts. #00:18:47-7#

244 I: Okay, dann danke für das Interview. #00:18:48-1#

Interview Uni 3

1 I: Im wievielten Semester des Studiums bist du? #00:00:06-8#

2 B6: Im Neunten. #00:00:08-3#

3 I: In welcher Schulstufe bzw. in welchen Schulstufen würdest du die „Fortpflanzung
4 bei Pflanzen“ unterrichten? #00:00:15-8#

5 B6: Hm.. Schulstufen, fünfte ist die erste Oberstufe oder? #00:00:24-8#

6 I: Die fünfte ist die erste Unterstufe. #00:00:29-6#

7 B6: Ach ja genau. Ich würde es auf jeden einmal in der Unterstufe und einmal in der
8 Oberstufe machen. #00:00:32-1#

9 I: Okay. Wie viel Zeit bzw. Schulstunden würdest du in das Thema investieren?
10 #00:00:37-4#

- 11 B6: Hm. Das kommt auch darauf an, wie die Schüler das begreifen. Ich würde schon
12 fünf, sechs, sieben Stunden investieren, also wie viele Wochen sind das dann? Drei
13 Wochen? #00:00:58-4#
- 14 I: Wie würdest du das Interesse von SchülerInnen am Thema „Fortpflanzung bei
15 Pflanzen“ einschätzen? #00:01:02-6#
- 16 B6: Sehr gering. #00:01:04-7#
- 17 I: Okay. Und dein eigenes Interesse am Thema? #00:01:07-9#
- 18 B6: Ich bin eigentlich sehr interessiert. Hat man auch gesehen an den Fragen jetzt
19 wieder, dass ich mich eigentlich mehr damit auseinandersetzen könnte. #00:01:17-
20 2#
- 20 I: Aber so an sich? #00:01:19-0#
- 21 B6: Ja schon. Ich würde es schon auf jeden Fall machen im Unterricht. #00:01:20-9#
- 22 I: Mit welchen Unterrichtskonzepten würdest du das Thema im Unterricht
23 behandeln? #00:01:26-1#
- 24 B6: Keine Ahnung... Unterrichtskonzepte.... Viel Eigenarbeit, dass sie das erarbeiten
25 können. Oder auf was willst du da genau hinaus? #00:01:39-0#
- 26 I: Einfach generell, wie du es machen würdest. Ich weiß nicht, mit PowerPoint, mit
27 einem Vortrag, mit selber Rausgehen, Lehrausflüge... #00:01:49-7#
- 28 B6: Ja auf jeden Fall sicher einmal einen allgemeinen Vortrag, dann Eigenarbeit,
29 alleine. Aber dann sicher nach Draußen auch gehen und schauen, ob man das
30 irgendwie den Kindern demonstrieren kann. #00:02:03-6#
- 31 I: Okay. Welche Beispiele seitens der Tiere und Pflanzen würdest du beim
32 Unterrichten des Themas „Fortpflanzung bei Pflanzen“ wählen und warum?
33 #00:02:10-7#
- 34 B6: Okay... Pflanzen und Tiere... #00:02:18-6#
- 35 I: Wenn es jetzt um die „Fortpflanzung bei Pflanzen“ geht. #00:02:20-2#
- 36 B6: Okay... ja verschiedene Beispiele. Also für die Pflanzen auf jeden Fall eine
37 Kartoffel zum Beispiel, zur... die wird ja asexuell verbreitet. Und ja... zum Beispiel
38 Bäume für die Windbestäubung und Ausbreitung und wie das funktioniert... Ich hab
39 mir da noch keine Gedanken gemacht eigentlich... #00:02:46-0#
- 40 I: Das ist kein Problem. Und Tiere? #00:02:52-9#
- 41 B6: Als Beispiele? #00:02:58-4#

- 42 I: Ja also Tiere die wichtig sind bei der „Fortpflanzung bei Pflanzen“. #00:03:02-3#
- 43 B6: Also so meinst du, okay. Insekten, vor allem Biene, die gängigste bei den
44 Kindern. Ja sonst... #00:03:15-9#
- 45 I: Welche Medien würdest du beim Unterrichten des Themas einsetzen? #00:03:19-3#
- 46 B6: Medien... hm... sicher mit dem Buch arbeiten und ein Vortrag wahrscheinlich,
47 Bilder zur Veranschaulichung, Computer, und sicher, wenn das dazu zählt die Natur.
48 Dann würde ich die auch miteinbeziehen. #00:03:40-6#
- 49 I: Schulbuch hast du grade gesagt. In welchem Zusammenhang würdest du das
50 verwenden? Also eher als Erarbeitung oder als Ergebnissicherung? #00:03:50-2#
- 51 B6: Eben als Einführung in das Thema, wenn das gut zusammengepasst ist und
52 vielleicht für Abbildungen, falls da etwas anschaulich dargestellt ist. #00:04:00-2#
- 53 I: Würdest du pflanzliches Anschauungsmaterial verwenden? #00:04:05-0#
- 54 B6: Hm... Wahrscheinlich. Ja. #00:04:10-2#
- 55 I: Und wie würdest du das dann in den Unterricht einbetten? #00:04:14-4#
- 56 B6: Eben zur Darstellung wie sich eine Pflanze ausbreitet, vermehrt. I bleib bei der
57 Kartoffel, dass ich mir das anschauen kann, die Ausläufer und ja keine Ahnung.
58 #00:04:31-1#
- 59 I: Woher beziehst du deine Fachinformationen zum Thema? #00:04:36-1#
- 60 B6: Aus den Büchern und aus dem Internet. Vielleicht auch aus
61 Vorlesungsunterlagen von der Uni. #00:04:48-5#
- 62 I: Wie detailliert würdest du das Thema „Fortpflanzung bei Pflanzen“ behandeln?
63 #00:04:55-3#
- 64 B6: Hm... Auf jeden Fall würd ich die Basiskenntnisse vermitteln, ich würde es nicht
65 zu arg ausbreiten, nicht zu weit ins Detail gehen. #00:05:05-4#
- 66 I: Was sind bei dir Basiskenntnisse, also was verstehst du darunter? #00:05:09-5#
- 67 B6: Ja Ausbreitungsmechanismen und wie quasi eine neue Pflanze entsteht im
68 Groben. Wie die Befruchtung funktioniert und vielleicht wie die Keimung
69 funktioniert und wie dann eine neue Pflanze entsteht. #00:05:26-0#
- 70 I: Gut. Auf welche Aspekte und Prozesse würdest du eingehen? Kann ich das
71 zusammenfassen als den Lebenszyklus von einer Pflanze? #00:05:38-0#
- 72 B6: Ja. #00:05:38-6#

- 73 I: Welche Inhalte sind dir in diesem Zusammenhang am wichtigsten? #00:05:44-3#
- 74 B6: Das Schüler verstehen wie komplex der Vorgang ist, sein kann und dass es
75 verschiedene Arten eben der Fortpflanzung gibt, der Ausbreitung etc. etc. Dass sie
76 irgendwie verstehen, dass es nicht nur im Tierreich sehr viele Arten gibt sondern
77 auch im Pflanzenreich. #00:06:03-0#
- 78 I: Also so Diversität? #00:06:05-2#
- 79 B6: Ja Diversität, das Wort ist mir abgegangen, genau. #00:06:07-6#
- 80 I: Welche Bereiche des Themas würdest du eher weglassen beim Unterrichten?
81 #00:06:12-8#
- 82 B6: Hm... die Anatomie der ganzen Pflanze, also die Fachausdrücke so wie
83 Gymnospermium, die Staubblätter wie Antheren. Oder wie meinst du? #00:06:32-4#
- 84 I: Was du gar nicht machen würdest. Also Fachausdrücke würdest du nicht machen.
85 Aber so Staubblatt und Fruchtblatt würdest du schon unterrichten? #00:06:42-0#
- 86 B6: Ja ungefähr würd ich es schon machen, wenn zum Beispiel, ich würde erklären
87 zum Beispiel, dass der Pollen mit der Eizellen verschmilzt und keine genauen Details
88 prüfen... #00:06:53-9#
- 89 I: Also alles was komplexer ist würdest du weglassen? #00:06:59-1#
- 90 B6: Ja genau. Ich habe es leider selber grade nicht so im Kopf. #00:07:00-2#
- 91 I: Kein Problem. Worin würdest du erkennen, dass die SchülerInnen das Thema zu
92 deiner Zufriedenheit verstanden haben? #00:07:09-5#
- 93 B6: Hm... Wenn sie das mit den eigenen Worten zusammenfassen können, kurz, wie
94 eben... ähm... Pflanze verbreitet, ausgebreitet wird und sich vermehren kann. Wenn
95 sie das mit eigenen Worten erklären können, aufschreiben können. #00:07:35-9#
- 96 I: Wie wichtig empfindest du das Thema „Fortpflanzung bei Pflanzen“ im Biologie
97 und Umweltkunde Unterricht? #00:07:42-0#
- 98 B6: Schon sehr wichtig, weil es eigentlich die Basis für...ahm... andere Tiere und
99 Tiere ernähren sich zum Beispiel auch von Pflanzen, dass man das den Kindern auch
100 beibringt, dass nicht nur Tiere interessant sind sondern auch Pflanzen. #00:08:02-6#
- 101 I: Wie würdest du versuchen die Relevanz des Themas den SchülerInnen
102 aufzuzeigen? #00:08:08-5#
- 103 B6: Hm...(...) Ich würde versuchen ihnen bewusst zu machen, dass es eben
104 auch...dass es eben etwas essentielles und grundlegendes ist für unseren

105 Stoffkreislauf, dass sich Pflanzen fortpflanzen und dass es auch in der Nahrungskette
106 sehr, sehr wichtig ist. Auf dem würde ich irgendwie aufbauen. #00:08:42-1#

107 I: Welche Möglichkeiten und Herausforderungen siehst du im Unterrichten des
108 Themas „Fortpflanzung bei Pflanzen“? #00:08:47-6#

109 B6: Es ist für mich schon sehr komplex und dann, also sicher Problem und
110 Herausforderungen wie ich das Schülern beibringen kann. #00:08:57-5#

111 I: Weil es so kompliziert ist das Thema? #00:09:00-9#

112 B6: Ja sehr komplex. Und ich kann mich selber noch in mich als Schülerin
113 hineinversetzen und da war das nicht sehr... hab ich das nicht verstanden, sagen wir
114 einmal so. #00:09:12-1#

115 I: Aus der Forschung zu Schülervorstellungen wissen wir, dass die Schülerinnen das
116 oft nicht so leicht verstehen. Was wäre deiner Meinung nach nötig um das Thema so
117 zu unterrichten, dass es die Schüler auch verstehen? #00:09:26-4#

118 B6: Hm...ähm... das Anschauungsmaterial und vielleicht auch einen schuleigenen
119 Garten, dass sie das nachvollziehen können wie so Pflanzen eben auch keimen,
120 wachsen etc. #00:09:44-7#

121 I: Also die Natur selbst richtig einzubauen in den Unterricht? #00:09:49-8#

122 B6: Ja genau, also schon vorher Grundlagen vermitteln aber dann auch lebendige
123 Beispiele. #00:09:59-2#

124 I: Also die Aufgabe, die du vorher gerade gemacht hast, ist ja eigentlich nicht für
125 Lehrer gedacht, sondern für Schüler und ist entwickelt worden, um die
126 Schülervorstellungen zu dem Thema zu erheben. Können wir uns das gemeinsam
127 anschauen? #00:10:13-3#

128 B6: Ja sicher. #00:10:14-3#

129 I: Erstens einmal... Wie ist es dir mit der Aufgabe gegangen? #00:10:22-1#

130 B6: Ich habe das ja schon oft in der Uni durchgenommen, ich weiß wie komplex das
131 eigentlich ist, und dass ich dutzende Lebenszyklen aufzeichnen könnte, und ich habe
132 mir gedacht, ich fasse das ganz einfach zusammen. Die Komplexität, dass ich das
133 alles runterbreche auf das Nötigste. #00:10:41-6#

134 I: Also hast du Schwierigkeiten mit der Aufgabenstellung gehabt oder war es klar
135 verständlich und du wusstest gleich...? #00:10:47-2#

136 B6: Schon ja, im Nachhinein habe ich mir eigentlich gedacht, ich habe mich zu viel,
137 zu sehr auf Ausbreitung, Vermehrung konzentriert, als auf Fortpflanzung. #00:10:54-
2#

138 I: Könntest du das vielleicht noch einmal kurz erklären was du gezeichnet hast?
139 #00:10:59-6#

140 B6: Ich habe nur den Vergleich zwischen eben sexueller und asexueller... Nur sehr
141 einfach aufgezeichnet. Also dass es eben asexuelle Vermehrung gibt, durch eben
142 Ausläufer, wie ich schon gesagt habe bei der Kartoffel und dass es sexuelle
143 Ausbreitungsmechanismen gibt, also verschiedene wie Windbestäubung,
144 Insektenbestäubung und Selbstbestäubung. Und dann im Text habe ich kurz noch
145 formuliert, dass eben der Pollen die Eizelle befruchtet und das war's. #00:11:34-1#

146 I: Was hältst du von der Aufgabenstellung, um Vorstellungen von SchülerInnen zu
147 erheben? #00:11:38-0#

148 B6: Hm.... Eigentlich nicht so schlecht, aber ich würde jetzt auf jeden Fall mündlich
149 oder so, also persönlich von den SchülerInnen zeigen lassen, was sie verstehen
150 darunter, weil vielleicht können sie es nicht so sehr in Worte fassen oder
151 aufzeichnen. #00:12:03-6#

152 I: Also das mündliche wäre noch wichtig? #00:12:06-5#

153 B6: Ja. Würde ich schon sagen. #00:12:09-0#

154 I: Also könntest du dir vorstellen das im Unterricht zu benutzen oder eher nicht?
155 #00:12:13-7#

156 B6: Durchaus, vielleicht ah... Am Anfang der Stunde oder so, oder in der Stunde
157 bevor ich es mache, damit ich eben ungefähr weiß, auf welchen Stand, Wissenstand
158 die Schüler und Schülerinnen sind. #00:12:27-9#

159 I: Das Ende: wie vorbereitet fühlst du dich für den Unterricht im Themenbereich
160 Botanik allgemein? #00:12:35-7#

161 B6: Hm... Bei einer Note von Eins bis Fünf, Vier, also genügend. Basiswissen aber
162 sehr runter gebrochen. #00:12:48-0#

163 I: Wie vorbereitet fühlst du dich für den Unterricht im Themenbereich
164 „Fortpflanzung bei Pflanzen“? #00:12:54-0#

165 B6: Hm... Allgemein, allgemeines Wissen vielleicht schon, aber ich habe keine
166 Ahnung wie ich das genau den Schülern vermitteln würde. #00:13:03-9#

167 I: Okay. Wie findest du war die Ausbildung an der Uni was das Thema betrifft?
168 Welchen Stellenwert hatte es in deiner Ausbildung? #00:13:13-8#

169 B6: Ahm... Theoretisch, also zur Theorie haben wir, glaube ich, einiges dazu gelernt,
170 aber zur Vermittlung von solchen Themenbereichen eigentlich gar nichts oder fast
171 gar nichts. #00:13:27-1#

172 I: Okay also die Theorie findest du ausreichend aber das Didaktische fehlt?
173 #00:13:30-2#

174 B6: Ja genau. #00:13:32-1#

175 I: Gut. Danke für das Interview. #00:13:34-6#

Interview Lehrerin 1

1 I: Zuerst einmal: Wie lange unterrichten Sie schon das Fach Biologie und
2 Umweltkunde? #00:00:11-1#

3 B7: Biologie weiß ich jetzt nicht ganz genau, ich glaube das seit 1980, aber da bin ich
4 mir nicht sicher. Aber insgesamt unterrichte ich seit 1975. #00:00:20-4#

5 I: In welcher Schulstufe bzw. in welchen Schulstufen unterrichten Sie die
6 „Fortpflanzung bei Pflanzen“? #00:00:26-4#

7 B7: „Fortpflanzung bei Pflanzen“.. Sicherlich schon in der fünften Schulstufe, also
8 erste Klasse und das Thema kommt eigentlich immer wieder, wenn Sexualität zur
9 Rede kommt, also das ist in der sechsten Klasse, also zehnte Schulstufe und dann
10 eben im Zusammenhang mit Evolution. #00:00:45-9#

11 I: Also Unter- und Oberstufe? #00:00:47-4#

12 B7: Jaja, auf jeden Fall. #00:00:49-1#

13 I: Wie viel Zeit oder Schulstunden investieren Sie in das Thema? #00:00:53-5#

14 B7: (...) Ähm... Jetzt pro Schulstufe? Also wenn ich es in einer Klasse behandle? Also
15 an und für sich eine Doppelstunde, im Prinzip. Ich meine es kommt dann ohnehin,
16 aber so richtig, dass man es konzentriert, ich meine, da ist ja nicht viel zu verstehen.
17 Wir haben da so ein schönes großes Modell von einer Apfelblüte, wo man sich
18 vorstellen es gäbe Äpfel wo du die Blüte so groß ist und ich meine, das Grundprinzip
19 ist ja schnell verstanden und daher denke ich, dass die Doppelstunde im Prinzip
20 ausreicht und das Wiederholen, das Begriffen wird, dass es sich um Sexualität
21 handelt und das hier das selbe Grundprinzip ist, dass Keimzellen entstehen, dass
22 damit Genmaterial durchmischt wird, das wird dann immer wieder erwähnt und
23 immer wieder darauf hingewiesen. Aber es wird dann nicht eigens gesagt "Und jetzt
24 machen wir wieder Pflanzen" sondern "Bei den Pflanzen ist es genauso." Ja, mhm.
25 Weil ganz kurz noch, zum Beispiel jetzt habe ich auch wo einen Zeitungsartikel
26 entdeckt mit dem Titel "Wie oft haben Pflanzen Sex". Und den werde ich garantiert
27 in einer Klasse einsetzen, schon des Titels wegen, weil ich mir denke, dass so ein
28 Titel zumindest einmal hinschauen lässt, weil sonst ist immer automatisch immer bei
29 Schülern, wenn sie hören "Botanik" so ein Ahhhhh. Und dem sollte man entgegen
30 wirken. #00:02:14-2#

- 31 I: Ja das wäre gleich meine nächste Frage: Wie würden Sie das Interesse von
32 SchülerInnen am Thema einschätzen? #00:02:19-9#
- 33 B7: Zum Beispiel.... mit den Worten. (lacht) #00:02:23-1#
- 34 I: Wie ist Ihr eigenes Interesse am Thema? #00:02:26-2#
- 35 B7: Also an und für sich äh... während der Studienzeit habe ich die botanischen
36 Exkursionen sehr, sehr genossen, war so eine typische, also das kommt eh nicht
37 wörtlich rein, die hinter dem Assistenten hergewuselt ist und wirklich genau
38 mitgeschrieben hat, sogar in Steno mitgeschrieben hat. Weil ich den Ehrgeiz hatte,
39 ich schreib das dann alles ins Reine. Was ich mit genau einer Exkursion tatsächlich
40 gemacht habe, die restlichen blieben Stenogramme. Aber trotzdem hatte ich
41 genügend Wissen angeeignet um die Prüfung dann auf Anhieb zu schaffen. Und
42 vieles habe ich von damals noch in Erinnerung. Und das war faszinierend, dass da
43 Pflanzen auch ihre Revierkämpfe haben und dieses und jenes. Hatten auch gute
44 Leute gehabt, die das versucht haben, das anschaulich rüber zu bringen. #00:03:11-
45 0#
- 46 I: Und jetzt ist das Interesse immer noch so groß? #00:03:12-3#
- 47 B7: Jajaja, also ich versuche immer, wenn ich etwas nicht kenne, dann wird es
48 fotografiert und dann versuche ich immer herauszufinden was ist das jetzt. Also ich
49 kenn immer, also ich kenne gerne die Leute mit denen ich zu tun habe und ich kenne
50 gerne die Pflanzen mit denen ich zu tun habe. #00:03:26-4#
- 51 I: Mit welchen Unterrichtskonzepten behandeln Sie das Thema im Unterricht, also
52 die „Fortpflanzung bei Pflanzen“? #00:03:34-4#
- 53 B7: Unterrichtskonzept... Also eigentlich das Überwiegende, also in der Oberstufe,
54 das Überwiegende ist wirklich die Blickrichtung Richtung Evolution, was für Tricks,
55 und wieso das wichtig ist und warum, also warum darf man ja nicht sagen, aber
56 warum sich manche Entwicklungen als vorteilhaft herausgestellt haben. Das ist
57 glaube ich die korrekte Formulierung. Und bei der Unterstufe ähm... schon auch
58 einfach so, nämlich vor allem jetzt finde ich, mit der ganzen Problematik Bienen und
59 der Gleichen, Bienenverschwinden, dass ihnen klar wird, Hallo, das ist auch unsere
60 Ernährungsgrundlage, also auch von der Seite her. Ahm... also nicht nur es ist nett,
61 dass man da jetzt ein Schneeglöckchen aufschneidet, dass man ah das sind die
62 Staubgefäße und das ist der Stempel und da muss ich jetzt Bestandteile benennen
63 können. Sondern das hat was mit unserem Leben und mit unserem Überleben zu
64 tun, dass wir begreifen wie das funktioniert. Und da zeige ich ihnen auch gern, oder
65 zumindest erzähle ich ihnen von dem Filmchen, wo man sieht wo die in China auf die
66 Apfelbäume klettern und händisch die Apfelbäume bestäuben und dort wollen wir
67 nicht landen. Also ich versuche das wirklich mit dem Hintergedanken "Das ist unsere
68 Zukunft, das ist unsere Ernährung", also von der Seite her das zu betrachten.
69 #00:04:53-7#
- 70 I: Also die Relevanz des Themas? #00:04:56-5#

71 B7: Ja genau, die Relevanz des Themas punkto Ernährung und eben auch punkto
72 Evolution. #00:05:00-3#

73 I: Welche Beispiele seitens der Tiere und Pflanzen wählen Sie da im Unterricht?
74 #00:05:09-3#

75 B7: Also da natürlich.. halt immer exemplarisch, dass man schaut, also das
76 nullachtfünfzehn. Also in der Unterstufe hat man natürlich die Tulpe, weil da ist alles
77 schön groß, ich meine, früher hat man Schneeglöckchen gehabt, aber das ist jetzt
78 schon mühsam, aber Tulpe ist groß genug, da sehen sie alles. Das man einmal die
79 Grundbegriffe erklären kann und dann natürlich auch den Blick schärfen, okay, das
80 ist einmal das Grundkonzept diese zwittrige Blüte und was gibt es dafür Variationen,
81 im Sinne von getrennt geschlechtlich und abgestimmt auf die Bestäuber, das finde
82 ich auch immer sehr spannend, siehe Windbestäubung, dass dann diese
83 Schütteleinrichtung da für den, vom Blütenstaub so zu sagen, das Mittel der Wahl
84 ist, und dann sag ich auch immer "Okay, und jetzt stellt euch einmal vor, der Staub
85 fliegt da in der Luft herum und wie muss da die Narbe ausschauen, dass die was
86 abkriegt?" und dann kommen sie darauf, eigentlich müsste die groß sein und
87 gefächert und pickig, damit sie das einfangen kann. Also wirklich so von diesem
88 funktionalem Gesichtspunkt her, oder dann auch die verschiedenen Tricks, die sich
89 Pflanzen einfallen lassen, wie Hummel Ragwurz oder dann das mit den Reusenfalle,
90 dass die Fliegen erst raus kommen, wenn alles bestäubt ist, erst dann erschlaffen die
91 Reusenhaare und dann kann ich raus gehen. Und dass das eben wirklich spannend
92 ist, was da alles passiert. Also solche Beispiele versuche ich da immer raus zu
93 nehmen. #00:06:34-5#

94 I: Also beispielhaft. Und bei den Bestäubern oder bei der Ausbreitung? #00:06:38-1#

95 B7: Natürlich, klar, Verbreitung, die verschiedenen Verbreitungstechniken. Da
96 versuche ich ihnen dann auch klar zu machen, was ist der evolutionäre Vorteil
97 zwischen Nacktsamern und Bedecktsamern. Dass Bedecktsamer, sozusagen, eine
98 Schicht mehr haben mit der sie etwas anfangen können, um die Samen unter die
99 Leute zu bringen, also Flugeinrichtungen zu basteln, Kletteinrichtungen zu basteln,
100 schmackhafte Hüllen zu basteln, oder so etwas in der Art und Weise. Wobei manche
101 Nacktsamer es auch schaffen, siehe Eibe aber... oder zum Segeln natürlich auch
102 diese Samen von den Nadelbäumen, haben auch ihre netten Luftsäckchen, wobei
103 naja werden sie auch gesehen haben, die schauen immer aus wie eine Micky Mouse,
104 finde ich. Ja, also genau dieses spannende, das mache ich eigentlich auch... das war
105 sogar einmal in der FSA in der ersten Klasse drinnen, diese... Unterstufen Klasse, also
106 diese verschiedenen Verbreitungsarten, von wegen Klettfrucht und Schleuderfrucht,
107 Spritzgurke. Ich erzähle ihnen immer mit Begeisterung von der Spritzgurke, die ist
108 wirklich super, eindrucksvoll. #00:07:43-0#

109 I: Welche Medien setzen Sie beim Unterricht ein, also bei dem Thema jetzt?
110 #00:07:47-7#

111 B7: Also dort wo es möglich ist...(...) natürlich sozusagen die Pflanze selber und
112 dann, wir sind natürlich sehr, sehr gut eingerichtet in den BIO Sälen mit Computern
113 und Beamern und im Internet findet sich massenweise. Man muss nicht mehr in den
114 Medienverleih pilgern und Wochen vorher ankündigen "Ich hätte gerne den Film
115 ausgeborgt" also das war früher schon ein bisschen lähmend. Und das ist jetzt schon
116 sehr, sehr praktisch und wir haben auch Moodle Plattformen, das heißt wir haben
117 auch schon sehr viel hochgeladen auf die Plattform, dass man das wirklich auf Klick
118 abrufbar. Also Film wird viel eingesetzt, Pflanze, Arbeitsblätter natürlich, Buch, ja
119 alles. #00:08:35-1#"

120 I: Also das pflanzliche Anschauungsmaterial haben Sie jetzt schon erwähnt. In
121 welchem Zusammenhang benutzen Sie das dann? #00:08:40-4#
122 B7: Gut also sicherlich in der Einleitung, erste Klasse, wenn sie einmal den Aufbau
123 kennen lernen weil da sollen sie Hands on, da gehört das Haptische dazu, da sollen
124 sie wirklich einmal gesehen haben und vor allem einmal lernen die Augen
125 aufzumachen und Dinge wahrzunehmen. Das ist ja erschütternd wie wenig Kinder
126 sehen. Ja, also meine Tochter hat zum Beispiel mal geschildert, da war sie vierzehn,
127 und ihren Mitschülern hat noch nicht gewusst gehabt mit vierzehn, dass der gelbe
128 Löwenzahn und die Pustebume dieselbe Pflanze sind. Ja erschütternd. Ich glaube
129 meine Enkelin mit vier Jahren weiß das mittlerweile schon, gut sie hat auch mich als
130 Großmutter, die arme. Also so dieses.... sonst in der Oberstufe muss ich zu meiner
131 Schande..., gut was wir schon machen sind Lehrausgänge da passt natürlich auch...
132 ja genau in der zweiten Klasse ist Thema Wald und da kommt das natürlich auch ein
133 bisschen mit zur Sprache, weil da geht's auch ein bisschen um Formenkenntnis,
134 Bäume usw. Aber da ist natürlich auch im Vorbeigehen das auch mit bedacht, dass
135 man da ein bisschen was macht. In der Oberstufe eigentlich weniger, das stimmt. Da
136 haben wir wenig. Also in der dritten Klasse ist es teilweise auch noch Wiese ein
137 Thema. Ich kann mich erinnern, da sind wir einmal nicht raus gegangen sondern da
138 hatte ich sogar einmal, da hat jemand einen Workshop angeboten und hat quasi
139 schon die Wiese mit in die Klasse gebracht und dann konnten die dann Wiese
140 untersuchen in der Klasse. Ist auch einmal eine Alternative, also... das auch. Also das
141 ist dann auch je nach dem, wann man wo dazu kommt, wie das Wetter ist und wie
142 es sich gerade ausgeht. Aber in der Oberstufe da, ja, komme ich jetzt drauf, ist es
143 dann schon weniger Anschauungsmaterial. Peinlich aber wahr. Also außer zum
144 Beispiel solche Sachen wie, zum Beispiel wir haben im RG Teil haben wir immer
145 drinnen am Beginn der siebten Klasse, wo die anderen eine Sprachreise haben,
146 haben wir eine Marin-Biologische Woche. Und da ist es selbstverständlich, dass zur
147 Marin-Biologischen Woche nicht nur die Fauna im Wasser dazugehört, sondern auch
148 die Fauna, die man herausen sieht, aber auch die Flora. Und da gehen wir natürlich
149 auf mediterrane Dings ein, und natürlich kommt da ein bisschen das mit der
150 Fortpflanzung auch hinein, aber da schauen wir auch in echt ein bisschen auf die
151 Flora. Aber sonst sind wir in der Oberstufe mit der Anschauung ein bisschen schlecht
152 unterwegs. #00:11:11-7#

153 I: Schulbuch haben Sie schon angesprochen. Verwenden Sie es in diesem
154 Zusammenhang? #00:11:17-0#

155 B7: Wir haben jetzt seit einigen Jahren schon kein Schulbuch mehr, weil wir ja alle
156 sehr zum Sparen angehalten werden. Wir haben in Klassenstärke von den Natura
157 Bänden da... also wir haben ja sogenannte Labs, also das sind diese beiden Bio Säle,
158 und dieser Bio Saal ist sozusagen unser Bio Lab und da haben wir so eine Mini-
159 Bibliothek und da haben wir auch eben Schulbücher aufgelegt. Das heißt wir können
160 im Unterricht auch Schulbücher zum Exzerpieren verwenden, aber dadurch das
161 sonst die Materialien sehr reichlich eben auch auf der Moodle Plattform vorliegen,
162 sparen wir uns das Schulbuch. #00:11:53-3#

163 I: Also Sie haben einfach keines mehr? #00:11:57-3#

164 B7: Richtig, aus Ersparnisgründen. Und wir machen das auch so, dass wenn dann
165 Maturanten sich vorbereiten, dürfen sie auch, wir haben auch andere Bücher, die
166 nicht in Österreich zugelassen sind, und da dürfen sich dann auch Maturantinnen
167 den Markl ausborgen, gegen Unterschriften sodass wir sie dann auch wieder zurück
168 kriegen, damit sie damit lernen können. Das heißt es hat kein Schüler einen Nachteil
169 dadurch, dass wir keine Schulbücher haben, denn die die es brauchen für die Matura
170 können damit arbeiten, können sich etwas ausborgen, können hier arbeiten im Lab,
171 also es ist nicht so, dass die dann im Nachteil sind, weil sie kein Schulbuch haben.
172 #00:12:34-4#

173 I: Woher beziehen Sie Ihre Fachinformationen zum Thema? #00:12:40-0#

174 B7: Man ist alt genug und hat schon so viel darüber gelesen, gearbeitet also es... es
175 sammelt sich an. Das ist der Vorteil des Alters, aber man vergisst auch wieder. Aber
176 umgekehrt man kann ja nichts Neues reinspeichern, wenn man das Alte nicht wieder
177 rausschiebt. Also Vergessen gehört ja ganz unabdingbar zum Lernen dazu, habe ich
178 mir sagen lassen, damit tröste ich mich. #00:13:05-8#

179 I: Ist von der Uni noch viel vorhanden? #00:13:07-5#

180 B7: Also von den Grundinformationen ja, also Bibel wird Ihnen nichts mehr sagen,
181 das war der Grundpflanzenanatom, den wir da gehabt haben. Ja also manches ist
182 doch sicherlich noch da, aber nicht so, dass ich das Nachfragen würde. Ja
183 Strasburger ja... Aber ich mein, das ist dann wirklich schon Spezialwissen. Also ja
184 manches ist wirklich von der Uni hängen geblieben, allerdings Nachschlagen... ich
185 meine, mir hat das bei der Uni großen Spaß gemacht, das Bestimmungspraktikum.
186 Ich habe auch gerne das gezeichnet und ich glaube durch das Tun ist auch viel
187 hängen geblieben. Und ich habe auch bei manchen Pflanzen auch eher den
188 lateinischen Fachausdruck im Kopf als das Deutsche. Nämlich vor allem bei
189 deutschen Begriffen, das merkt man dann..., ich unterrichte auch Biologie auf
190 Englisch, da kommt man drauf diese Bezeichnungen in den Landessprachen sind
191 nicht eindeutig. Weil nehmen wir den Löwenzahn her, das ist Taraxacum, wenn ich
192 sage Taraxacum officinale, dann ist es klar aber Löwenzahn das kann auch
193 Leontodon sein, und auf Deutsch heißt das Kuhblume, Pustelblume und so weiter.
194 Was ist es jetzt wirklich? Also mit dem lateinischen Begriff bin ich auf der sicheren
195 Seite, und das erkläre ich... also bei Thema Binäre Nomenklatur kann man das dann

196 auch so schön als Beispiel aufführen. Ja, sonst irgendetwas offen zu der Frage?
197 #00:14:45-0#

198 I: Nein. Es ging um die Fachinformation... #00:14:47-2#

199 B7: Ja und natürlich, ich habe das Spektrum der Wissenschaft, wo ich ständig die
200 Artikel bekomme und wenn da einmal etwas drunter ist, ja es sammelt sich an.
201 #00:14:56-3#

202 I: Zum Unterrichten des Themas selbst: Wie detailliert unterrichten Sie es? Welche
203 Aspekte und Prozesse sind Ihnen bei der Fortpflanzung von Pflanzen besonders
204 wichtig? #00:15:06-9#

205 B7: Also ein Grundprinzip... als erst einmal, dass ihnen klar ist, es ist Teil der
206 sexuellen Fortpflanzung, dass ihnen klar ist Pollen ist gleich zu setzen mit Spermien,
207 Samenanlagen sind gleich zu setzen mit Eizellen. Dem entsprechend dann das
208 Unterscheiden zwischen Bestäubung und Befruchtung. Das ihnen klar ist, das was
209 bei der Pflanze als Samen bezeichnet wird, ist eigentlich ein Embryo. Also das hören
210 sie glaube ich, wenn sie mich haben, die ganze Zeit, während ihres
211 Biologieunterrichtes, hören sie das in allen Altersstufen, von erster bis achter Klasse
212 immer wieder. Ein Apfelkern, ein Avocadokern ist ein Pflanzenembryo und wenn du
213 Erdnüsse isst und es zerfällt in zwei Hälften, dann ist das weil das zwei Blätter sind
214 und das ist das Stückchen Stängel und das ist das Stückchen Wurzel, weil das schon
215 eine kleine Pflanze ist. Und ich hoffe, dass sie jedes Mal wenn sie Erdnüsse essen
216 daran denken, dass das so ist. Also das mir wichtig, diese Zusammenhänge, diese
217 Vergleiche herstellen können. Ahm... Das vom funktionalen her... Ja, ja, gut in
218 Richtung Evolution habe ich schon gesagt und ich glaube manches habe ich schon im
219 Vorhergehenden beantwortet. #00:16:26-1#

220 I: Welche Bereiche des Themas lassen Sie eher weg? #00:16:32-7#

221 B7: Bei dem was ich Ihnen gerade geschildert habe geht Ihnen da etwas ab?
222 #00:16:36-8#

223 I: Nein, es ist nur durch die vorherigen Interviews haben viele gesagt zum Beispiel
224 spezielle Sachen, oder im tropischen Bereich oder die wissenschaftlichen Begriffe
225 lassen sie weg. #00:16:56-1#

226 B7: Aber ja... Sagen wir in einer Unterstufen Klasse, in einer Regelschulklasse werde
227 ich wahrscheinlich nicht von Stamina sprechen, oder sonst irgendetwas, natürlich
228 dann da nicht. Aber umgekehrt in Biologie auf Englisch ist das, logischer Weise, weil
229 die englischen Bezeichnungen sind immer die Fachausdrücke. Da ist dann die
230 Schwierigkeit wie spreche ich das aus, aber sonst. Weil ich bin ja keine
231 Anglistin...aber. #00:17:17-5#

232 I: Also an sich würden Sie sagen lassen sie jetzt nichts bewusst weg? #00:17:20-2#

233 B7: Nicht das es mir bewusst wäre, nein. Und gerade die ausgefallen Sachen sind die
234 spannenden Sachen und das Nullachtfüfzehn hat man ja schnell rüber gebracht.

235 Also so kompliziert zu verstehen... Also wenn sie jetzt wirklich solche Dinge fragen,
236 wie die Ausbildung... Gott was haben wir da auf der Uni gelernt... weiß ich nicht
237 einmal mehr wie das heißt. Das Nährgewebe und so, also so detailliert mache ich
238 das wirklich nicht. Also das war mir schon auf der Uni zu genau. Ja... Ich meine das
239 da ein Pollenschlauch wächst, das hören sie schon, aber das ist das höchste der
240 Gefühle. Weil das finde ich schon spannend, weil vor allem da können sie auch
241 begreifen, dass da die Pflanzen oft eine Möglichkeit haben eine Sperre einzubringen
242 und dass sie eben dieses Auswachsen des Pollenschlauches unterbinden können,
243 wenn das nicht das passende Pollenkorn ist. Das sind ja alles spannende Sachen.
244 #00:18:17-7#

245 I: Woran erkennen Sie, dass die Schüler das Thema zu ihrer Zufriedenheit
246 verstanden haben? #00:18:21-7#

247 B7: Sprich wie überprüfe ich das... #00:18:27-8#

248 I: Oder was muss eine Schüler Ihnen wiedergeben können, sodass Sie sagen "Ja der
249 hat es verstanden"? #00:18:34-9#

250 B7: Ja... Im Prinzip eigentlich eh das, muss wissen das sind Geschlechtszellen, das ist
251 ein Embryo, was daraus entsteht, muss ein paar Sonderfälle nennen können, muss
252 unterscheiden können zwischen, das ist nämlich auch für manche, manche bringen
253 das sehr häufig durcheinander, die verschiedenen Tricks der Bestäubung und die
254 verschiedenen Tricks der Samenausbreitung. Das wird oft in den Hirnen ein bisschen
255 zusammengemanscht, also da versuche ich immer das auseinander zu halten. Die
256 Art und Weise wie wir das überprüfen, naja Sie sehen ja ich bin hier ein
257 Auslaufmodell, ich bin halt immer mehr so der Zetteltyp gewesen, der dann mal so
258 eine kurze Wiederholung oder ein Arbeitsblatt macht zu dem Thema, wo ich mir
259 dann anschau in wie weit haben sie es begriffen. Jetzt mit den Moodle Plattformen
260 schaut das dann oft so aus, dass es irgendein Quiz gibt, wo sie das Ergebnis dann
261 hochladen müssen und das ist dann auch gleich die Bewertung. Das nette ist, das
262 machen die Kollegen und ich darf es aber mitbenützen. Also da tauschen wir auch
263 die Materialien aus. #00:19:41-4#

264 I: Wie wichtig empfinden Sie das Thema Fortpflanzung von Pflanzen im Unterricht
265 von Biologie und Umweltkunde allgemein? #00:19:49-2#

266 B7: Entscheidend. Ist unsere Ernährungsgrundlage, ja. #00:19:54-2#

267 I: Also würden Sie es auf keinen Fall weglassen? #00:19:55-4#

268 B7: Nein, nein, nein. #00:19:58-4#

269 I: Die Relevanz des Themas hatten wir schon. Ja, welche Möglichkeiten und
270 Herausforderungen sehen Sie im Unterrichten des Themas? #00:20:08-0#

271 B7: Pf... Ich glaube jetzt beginne ich mich dann zu wiederholen. Herausforderungen
272 wirklich ihnen etwas von dieser Faszination überspringen zu lassen, wie raffiniert das

273 oft abläuft. Also einerseits dieses Begreifen "Hallo das ist unsere
274 Ernährungsgrundlage oder zumindest ein wesentlicher Teil unserer Ernährung" und
275 dann zweitens es ist faszinierend was sich da alles abspielt. Also die Faszination
276 würde ich da gerne überspringen lassen. #00:20:41-3#"

277 I: Und das ist schwierig? #00:20:43-0#

278 B7: Unterschiedlich. Ja ich meine, die Erwartung, dass alle 25 oder 27 in einer Klasse
279 drinnen sitzen und sagen "Jaaa", da macht man sich selber einen zu hohen
280 Anspruch. Wenn das fünf sagen, dann ist man schon ganz toll sagen. Und wenn
281 weitere zehn sagen "Na gut okay" und der Rest sagt "Okay ich mache es halt, weil
282 ich es machen muss", dann passt das auch. Aber ja... #00:21:05-1#

283 I: Also empfinden Sie die Begeisterung als das Schwerste... also die Begeisterung
284 überspringen zu lassen? Das Fachliche wäre jetzt nicht so schwer zu unterrichten
285 und zu verstehen? #00:21:13-5#

286 B7: Nein das Fachliche, nein... Was soll da viel...? Das Männchen und Weibchen
287 müssen zusammen, was ist da schwer? #00:21:23-1#

288 I: Naja manche verstehen es vielleicht auf der Uni noch nicht... #00:21:28-4#

289 B7: Okay, na gut, ich meine, wenn man dann in das... hieß das Pollensack oder
290 Embryosack, ja das war ein bisschen sehr schräg, aber das schenke ich mir wirklich.
291 Ich denke, das muss man für das Wesentliche was es bedeutet auch nicht wirklich
292 behirnen. Das sage ich ganz ehrlich. Also da reichen... Ja Endosperm und so... Ja Sie
293 sehen, das habe ich selber schon verdrängt, das gebe ich zu. #00:21:59-2#

294 I: Gut also aus der Forschung zu den Schülervorstellungen zum Thema wissen wir,
295 das die Schüler oft Schwierigkeiten haben das Thema zu verstehen. Auch das was
296 wir schon gesagt haben. Was wäre Ihrer Meinung nach nötig um das Thema gut zu
297 unterrichten, sodass die Schüler das auch wirklich verstehen können? #00:22:26-0#

298 B7: Schwer zu sagen, ich meine, wie wir das Unterrichten habe ich schon gesagt.
299 Was Gescheiteres fällt mir nicht ein, aber trotzdem stelle ich fest, dass es trotzdem
300 irgendwie durcheinander kommt. Ich denke, es mag damit zusammen hängen, dass
297 wir jetzt hier in der Stadt sind und dass ich wirklich bei vielen Kindern und
298 Jugendlichen beobachte, dass sie zu wenig Naturbezug haben und einfach wenn sie
299 draußen sind in der Natur, mit der Nase darauf gestoßen werden "Was habe ich
300 denn da jetzt vor mir" und dass auch die Eltern... Eltern sollte man schon auch ein
301 bisschen in die Pflicht nehmen und das beginnt bitte schon beim Vorschulalter, also
302 dass sie auch mal eine Blume zeigen und sagen "Schau mal, was ist das?" und so
303 weiter. Zum Beispiel Nasenzwicker Ahorn und warum hat das so ein Ding, ja das ist
304 damit der Samen da wegfliegen kann. Das ist ein bisschen Sache der Eltern, da kann
305 die Schule nicht alles machen. Und ich denke, die Tatsache, dass es so leicht... Weil
306 wir tun wirklich unser bestes und versuchen eh wirklich alles spielen zu lassen, was
307 wir können aber wir können nicht alle Defizite des Elternhauses
308 ausgleichen.#00:23:40-2#

309 I: Also da fehlt es dann einfach zu Hause? #00:23:41-6#

310 B7: Ja brutal gesagt, ja. #00:23:44-5#

311 I: Okay. Gut. Wir haben hier... Der Herr Lampert hat diese Aufgabe
312 zusammengestellt, wenn Sie sich die einmal anschauen wollen. Dabei geht es eben
313 um das Herausfinden wie die Vorstellungen von Schülern ausschauen. #00:24:00-1#

314 B7: Welche Altersgruppe. #00:24:02-3#

315 I: Unspezifisch. Einfach nur um zu erkennen was Wissen die Schüler, oder eben die
316 Vorstellungen der Schüler. Mit diesem grafischen darstellen und dann auch noch
317 schriftlich. Einfach allgemein, was sagen Sie zu der Art und Weise von Aufgabe?
318 #00:24:17-8#

319 B7: Würde ich sofort abkupfern. Ja sicher, als Einstieg auf jeden Fall, dass man sagt
320 "Okay mal schauen, wo stehen sie denn?". Ja gute Idee. Ja Lehrer sind prinzipiell
321 Jäger und Sammler, also wenn jemand was beim Kopierer vergisst dann sage ich "Ja
322 kann ich brauchen" und mache auch eine Kopie. Ja gefällt mir. #00:24:40-7#"

323 I: Okay weil es geht eben darum herauszufinden mit welcher Einstellung die Schüler
324 im Unterricht sitzen und wie man dann darauf aufbauen kann. Also würden Sie es
325 auch benutzen? #00:24:50-3#

326 B7: Jaja, ich würde es benutzen. Aber ich würde es sicherlich in der ersten Klasse
327 einsetzen, weil in der oberen, da sollten sie schon wissen, da wäre ich böse, nein
328 böse nicht, verwundert, wenn sie das nicht wüssten. Aber in der ersten Klasse, so als
329 Einstieg, ja. #00:25:05-8#

330 I: Super. Dann vielleicht noch kurz, wie war Ihre Ausbildung an der Uni. Sie haben
331 schon gesagt, Sie waren sehr interessiert. Aber wie war das gewichtet der
332 Schwerpunkt Botanik? Vielleicht auch im Vergleich zur Zoologie zum Beispiel?
333 Finden Sie es war ausreichend? #00:25:24-3#

334 B7: Also ahm... Was ich von der Botanik in Erinnerung habe war die Grundvorlesung,
335 wo wir wirklich so grundlegende Anatomie gemacht haben und das war wirklich
336 ausgezeichnet. Wobei da hat der wirklich... Da hatten wir auch ein sehr gutes
337 Skriptum und wir konnten eigentlich im Skriptum mitlesen und nur Anmerkungen
338 dazu schreiben. Dann die Pflanzenphysiologie war interessant, die
339 Bestimmungsübungen waren durchaus interessant, dann haben wir ein
340 pflanzenphysiologisches Praktikum gemacht, dann war da dieses Freilandpraktikum,
341 wo wir auch Messungen gemacht haben. Ich kann mich erinnern, da habe ich die
342 Bodentemperatur gemessen und das war chillig, weil da... Ja. Also ja, das habe ich
343 recht gut in Erinnerung. Ahm... Aber Zoologie ist schon ein bisschen mehr lastig,
344 wobei... Aber ich hoffe, das ist jetzt besser geworden. Ich kann mich erinnern, ich
345 hatte in ganzes Semester lang eine Vorlesung über Würmer. Das ist sowas von
346 sinnlos, wozu brauche ich das für das Unterrichten, wo ich gerade vielleicht einmal
347 eine Stunde über den Regenwurm rede. #00:26:30-9#

348 I: Aber an sich würden Sie sagen, war die Botanik gut dargestellt? #00:26:32-9#

349 B7: Jaja, war schon. Ja doch. Genau, die Exkursion hat mir gut gefallen. Ich kann
350 mich erinnern da waren wir irgendwo auf Berghütten, wo es so geschüttet hat. Und
351 da waren unterschiedliche Gruppen, der eine Assistent ist wirklich mit den Leuten
352 im Regen gestanden und dann hat er gesagt.....Ich kann mich an die Hundsheimer
353 Berge erinnern, wo er uns die Trockenwiese vorgestellt hat und es hat uns total
354 durchwaschelt, weil es so geschüttet hat. Aber wir haben dafür begriffen was der
355 Traufsaum eines Waldes ist. Also ja die Exkursionen waren immer sehr, sehr super.
356 #00:27:17-9#

357 I: Okay, zum Schluss noch: Ich habe schon einige Studenten von der Universität und
358 auch von der PH befragt, ziemlich dieselben Fragen wie Sie. Dabei hat sich
359 herausgestellt, dass auch die Studenten selbst die Unterschiede, also vor allem die
360 Befruchtung, den Vorgang der doppelten Befruchtung und so, nicht wirklich
361 verstehen. Also das es nicht wirklich sitzt. #00:27:43-0#

362 B7: Was meinen Sie jetzt mit doppelter Befruchtung? #00:27:48-0#

363 I: Ja das Befruchten der Eizelle und dann das Endosperm. Aber auch das Ausbilden
364 vom Pollenschlauch. Dass solche Sachen nicht zu hundert Prozent sitzen. Können Sie
365 sich das vorstellen oder ist das unbegreiflich? #00:28:07-6#

366 B7: Also ein Student sollte das schon wissen... (...) Also wir haben da ein schönes
367 Modell und da haben wir das wunderschön mit dem Runterwachsen des
368 Pollenschlauches. Und mehr braucht es eigentlich nicht, also was sich dann genau
369 alles abspielt, das schenke ich mir, das müsste ich selber nachlernen. Aber das ist
370 auch nicht so wichtig, wichtig ist wirklich nur dass das sich ausbilden muss. Ich meine
371 ich weiß schon, auf der Uni war das dann immer so, wenn man das dann umlegt auf
372 den Generationswechsel, was ist der Gametophyt und was ist der Sporophyt und
373 diese Dinge, ja da war was. Stimmt Generationswechsel, das ist auch etwas, von
374 wegen unter den Tisch fallen lassen, das ist auch etwas was ich eher im
375 Vorübergehen, also wenn es sein muss, also bei den Pflanzen eigentlich nicht
376 wirklich. #00:29:17-2#

377 I: Also für Sie ist es schon verständlich, dass es auch bei Studenten vielleicht nicht
378 so...? #00:29:20-0#

379 B7: Also das was da drinnen ist, ja, also das war auch mir damals nicht so ganz klar.
380 Aber sonst denke ich, so ist das eigentlich... #00:29:49-8#

381 I: Ja es geht wie gesagt nur darum, dass die Studenten das nicht komplett verstehen.
382 Können Sie sich vorstellen, dass sich das dann auf die Schüler auswirkt, wenn es
383 schon der Lehrer nicht ganz verstanden hat? #00:30:02-8#

384 B7: Ja gut, ich meine wenn Sie jetzt wirklich sagen, das im Detail, ah... Es geht ja
385 eigentlich nur darum, dass man trennen kann zwischen Blütenstaub abstreifen und
386 Verschmelzen der Keimzellen. Die Details wie das genau ausschaut und was sich

387 dann da unten drinnen... Also ich glaube das darf man sich auch schenken. Oder?
388 Also meinem Geschmack nach darf man sich das schenken. Aber... Ich weiß nicht.
389 Würden Sie sagen das sollte man genauer schauen? #00:30:38-5#

390 I: Nein es geht nur darum, dass einfach viele den Unterschied nicht ganz verstehen.
391 Also wie die Befruchtung dann wirklich abläuft... das ist bei vielen nicht ganz fixiert.
392 Und da stellt sich jetzt die Frage, wie unterrichten sie dann, also wie die Schüler
393 unterrichten... #00:31:10-2#

394 B7: Sollte da nicht die Uni das dann ein bisschen auch klären. Also ok, für mich war
395 das von Anfang an klar, also während meiner Schulzeit, keine Ahnung. (...) Also
396 während meiner Schulzeit kann ich mich jetzt gar nicht erinnern, ob das Thema
397 Befruchtung... Also ich glaube da wurde über gar nichts gesprochen, was annähernd
398 mit Sex zu tun hatte. Und wann mir das so richtig klar geworden ist? Nein, also das
399 war mir von Anfang an... Also wie gesagt das innen drin, das war ein bisschen
400 schwierig. Aber sonst, dass da ein Unterschied ist zwischen Bestäubung und
401 Befruchtung, das habe ich, glaube ich, schon sehr schnell... Und ich wüsste nicht, ja
402 also... Da kann ich mir schon gut vorstellen wo man diese Trennung nicht hat, da tut
403 man sich dann aber auch schwer, klar zu machen, wieso ist das möglich das Pflanzen
404 sich wehren. Also das zum Beispiel eine fremdbestäube Pflanze, also wenn jetzt ein
405 fremder Blütenstaub auf einer Narbe landet, wieso da nichts daraus wird. Also
406 eigentlich müsste sich jeder Biologiestudent die Frage stellen "Wie funktioniert
407 das?" Und generell, jeder Biologe muss ununterbrochen immer Fragen stellen, ein
408 Biologe der sich keine Fragen stellt, vor allem ein Lehrer der sich keine Fragen stellt,
409 hat seinen Beruf verfehlt. Ja, also... Das wäre das Wichtige. #00:32:52-4#

410 "I: Okay. Danke für das Interview. "

Interview Lehrer 2

1 I: Also das Interview ist für meine Diplomarbeit und es geht um das Thema
2 „Fortpflanzung bei Pflanzen“. Zuerst wie lange unterrichten Sie schon im Fach
3 Biologie und Umweltkunde? #00:00:23-2#

4 B8: Also ich unterrichte jetzt zehn Jahre, wobei ich drei Jahre auch in Deutschland
5 unterrichtet habe und ein Jahr war ich Unterrichtspraktikant in Oberösterreich, weil
6 ich komme eigentlich aus Linz, deswegen war ich jetzt Wien, Linz und München.
7 #00:00:40-3#

8 I: In welcher Schulstufe bzw. in welchen Schulstufen unterrichten Sie die
9 „Fortpflanzung bei Pflanzen“? #00:00:46-5#

10 B8: Das mache ich in der ersten Klasse, da machen wir es im zweiten Halbjahr am
11 Schluss und da nur ganz allgemein der Aufbau der Blüte und Aufbau der Pflanze und
12 auch Früchte. Also nur das Allgemeine, die Einleitung zu den Pflanzen. Weil das eben
13 im ersten Jahr sehr viel Stoff ist und da macht man vor allem den Menschen und die
14 Wirbeltiere und dann ist oft sehr wenig Zeit. Und im zweiten Jahr mach ich es dann
15 auch gleich am Anfang, weil da beginnt es nämlich mit dem Wald. Aber ich versuche

16 es immer so zu trennen, das ich in der ersten Klasse die Bedecktsamer mache und im
17 zweiten Jahr, weil es schon ein bisschen komplizierter ist und weil sie dann schon ein
18 bisschen älter sind, die Nacktsamer. Und dann passt es gut zum Wald mit den
19 Nutzbäumen, also wenn man jetzt Nadelbäume hat, dann passen auch diese
20 Nacktsamer gut dazu. #00:01:43-9#

21 I: Okay und die Fortpflanzung selbst jetzt? #00:01:46-4#

22 B8: Die Fortpflanzung mache ich dann schon natürlich die Bestäubung, ganz wichtig,
23 dass ist schon auch in der ersten Klasse, das kommt dazu ja. #00:01:56-4#

24 I: Und dann in der Oberstufe kommt...? #00:01:58-6#

25 B8: In der Oberstufe wird schon noch einmal das wiederholt, weil sie es eh wieder
26 vergessen haben, in der fünften Klasse noch einmal wiederholt. Und dann vielleicht
27 auch, das hängt immer vom Interesse ab, manchmal dann wirklich ganz genau auch
28 zur Befruchtung, also doppelte Befruchtung, wie das dann genau funktioniert, wenn
29 das dann wirklich auch die Schüler wollen. Aber sonst eher nur allgemein
30 wiederholt. #00:02:22-6#

31 I: Okay. Wie viel Zeit investieren Sie in das Thema? #00:02:28-5#

32 B8: Pro Klasse oder insgesamt? #00:02:31-9#

33 I: Ja pro Klasse, wenn Sie es unterrichten. #00:02:34-6#

34 B8: Ja eigentlich, Fortpflanzung an sich eher, das wären, ich glaube, jeweils immer,
35 also wenn das Thema Botanik ist und Pflanzen gemacht werden, dann ist es einmal
36 eigentlich eine Stunde. Also es ist nie mehr als eine Stunde, weil ich konzentriere
37 mich da immer auf andere Teile, die wichtiger sind. Also die Fortpflanzung ist extrem
38 wichtig, aber sie wird oft stiefmütterlich behandelt. Ich weiß nicht warum, aber es
39 ist oft auch zum Teil nur sehr kurz in den Schulbüchern drinnen und selber ist man
40 dann, denkt man sich dann auch nicht so viel dabei. Also man übernimmt das dann
41 von den Schulbüchern. #00:03:11-6#

42 I: Wie würden Sie das Interesse von SchülerInnen am Thema einschätzen?

43 #00:03:15-5#

44 B8: Hm... das ist, das hängt von der Klasse ab, also das ist oft so, dass manche
45 Klassen, da gibt es immer so diese Klassenführer, die mehr oder weniger das
46 Interesse des Themas vorgeben und wenn die jetzt zum Beispiel sagen „Das ist total
47 interessant“, dann ziehen die anderen mit. In der Oberstufe ist das dann weniger so,
48 natürlich weil jeder unterschiedliche Interessen hat und dann sag ich halt, na gut
49 den interessiert es und die Anderen passen halt dann nicht so auf. Aber es ist das
50 Gesamtinteresse ist bei dem eigentlich eher zurückhaltend, aber das liegt vielleicht
51 oft daran, dass die Lehrer das weniger verkaufen oft. Dass sie sagen das gehört dazu,
52 so wie Photosynthese und Wachstum der Pflanze. Es ist überhaupt das Pflanzen
53 sind, das Thema Pflanzen ist oft viel weniger präsent, weil gerade in der Unterstufe

54 und so, wollen sie, aber das hängt auch oft zum Teil ein bisschen mit dem
55 Geschlecht zusammen. Ich merke, dass die Mädchen mehr Interesse haben an
56 Pflanzen als oft die Jungs. Die Jungs sagen "Wir wollen eher Tiere und Bewegung
57 und das Pflanzen sind ja nicht so auffällig und das ist nicht so spannend". #00:04:28-
58 5#

58 I: Wie ist ihr eigenes Interesse am Thema? #00:04:31-5#

59 B8: Botanik, also ich habe es auf der Uni gefürchtet mehr oder weniger, weil ich
60 weiß nicht, hast du dann auch diesen Fischer, diesen Pflanzenbestimmungsmann auf
61 der Botanischen, der war immer so streng... Aber gibt's den noch? #00:04:50-9#

62 I: Fischer sagt mir gerade nichts... #00:04:54-5#

63 B8: Okay. Na aber es ist glaube ich nicht so schlecht gewesen, die heißen die
64 Ehenschropf oder so... da waren schon ein paar Gute dabei und da ist was hängen
65 geblieben. Also es war auf jeden Fall, also vom Interesse her und auf der Uni war es
66 genauso spannend, wie auch eigentlich die Zoologie zum Teil. Also das hat mich
67 genauso interessiert, obwohl ich persönlich nicht so ein botanischer Fan bin. Also
68 mir ist das eher vernachlässigt gewesen, also eher Zoologie als Botanik. Aber auf der
69 Uni haben sie das eigentlich ganz gut gemacht. #00:05:36-7#

70 I: Okay und dann ist das Interesse mehr geworden oder ist es wieder abgeflacht
71 nach der Uni? #00:05:42-8#

72 B8: Naja... Es ist, ich nehme es schon ernst das Thema. Mir ist das schon wichtig, mir
73 ist vor allem auch Photosynthese, weil das so ein wichtiger Prozess ist, ganz wichtig
74 und natürlich auch Früchte sind da auch wichtig und passt auch ganz gut zu den
75 Nutzpflanzen. Da komme ich wieder zu deiner Frage, weil zum Beispiel dritte Klasse,
76 da macht man natürlich auch Nutzpflanzen und Nutztiere und da passt das auch
77 wieder dazu Fortpflanzung der Pflanzen. Weil dann sagt man zum Teil "Ja was
78 passiert da mit den Nutzpflanzen wenn es keine Bienen gibt?" Also das
79 Bienensterben mit der Bestäubung, also wenn das nicht mehr Tiere machen, dann
80 gibt es keine Produkte mehr im Geschäft. Also das kommt eigentlich immer wieder
81 so sporadisch vor, aber so eigentlich der Hauptschwerpunkt ist glaube ich so fünfte
82 Klasse mit Botanik und erste Klasse, wo man es halt dann noch einmal drinnen hat
83 im Lehrplan, ganz fix. #00:06:34-9#"

84 I: Und jetzt ganz spezielle auf das Thema „Fortpflanzung bei Pflanzen“: Wie
85 unterrichten Sie das? Also wie schauen da die Unterrichtskonzepte aus? #00:06:43-
86 4#

86 B8: Ahm.... Da muss ich im Buch nachschauen. Weil ich habe das jetzt eigentlich,
87 ganz ehrlich gesagt, schon lange nicht mehr unterrichtet, weil ich habe das jetzt
88 sicher schon fünf Jahre nicht mehr gehabt, weil ich habe jetzt wieder eine erste
89 Klasse, also heuer mache ich es wieder. Und fünfte Klasse habe ich jetzt auch nicht,
90 ich habe jetzt immer achte, siebten gehabt. Und jetzt habe ich eigentlich die vierten,
91 deshalb ist es bei mir nicht so drinnen. Aber ich schaue jetzt ganz kurz im Buch nach.

92 Also Aufbau... also in der Unterstufe würde ich es wirklich ganz klassisch machen mit
93 "Wie ist eine Pflanze aufgebaut". In der Oberstufe würde ich es dann schon genau
94 machen mit "Welche Gewebetypen gibt es" und "Welche Organe hat die Pflanze"
95 also mit Wurzel, Spross und Blatt und würde dann jedes einzelne Organ behandeln.
96 In der Unterstufe dann mehr oder weniger das nur zusammengefasst und natürlich
97 dann nach Aufbau der Pflanze... Die Frage war zur Fortpflanzung? Ah okay, na dann
98 schauen wir mal. Ja dann würde ich von den Angiospermen, also von den
99 Bedecktsamern, da haben wir Aufbau der Blüte, da würde ich sicher das nehmen, da
100 haben wir auch ein super Modell in der Schule, ein Blütenmodell und das zeige ich
101 dann immer her und würde dann das anhand des Bildes erklären. Die
102 Funktionsweise der Blätter und ja... Oft dann auch ein Animationsfilm passt dazu. Ich
103 weiß aber dass der Bernhard Müllner, der hat immer so ganz tolle
104 Bestäubungsspiele mit so.... Das ist natürlich noch viel besser. Aber ich erzähle
105 eigentlich immer, das ist ganz spannend gerade in der ersten Klasse, auch Pflanzen
106 haben Sex. Und dadurch habe ich so ein Reizwort gewählt, mancher stößt sich an
107 dem Wort und sagt "Wir wollen eigentlich nicht darüber reden" aber andere finden
108 es dann total spannend und dann kann man eben sagen, dass die Geschlechtlichkeit
109 auch bei den Pflanzen vorhanden ist. Und Zwitterigkeit kommt dann auch vor, also
110 männliche und weibliche Blütenteile und das ist schon etwas, was man dann mit
111 denen auch wirklich genau besprechen muss. Also da muss man sich schon Zeit
112 lassen, wenn man da einfach darüber geht und sagt "Das ist so und so und so", da
113 merkt sich keiner was und ist sofort wieder vergessen. Also wirklich auch diese
114 Besonderheiten der Pflanze, nämlich auch, nicht nur das sexuelle sondern das
115 asexuelle, die vegetative Fortpflanzung, dass die Pflanzen sich auch ohne Sex
116 fortpflanzen können. Aber das mache ich dann, wie gesagt, die vegetative
117 Fortpflanzung, das mache ich dann in der Oberstufe genauer, weil das ist sonst zu
118 kompliziert. Eigentlich dann nur dieses Blütenmodell, anhand dessen halt dann die
119 Bestäubung erklärt und natürlich dann auch wie aus der Blüte dann die Frucht wird
120 und die Frucht dann wie sie verbreitet wird und ja eigentlich sehr klassisch. Ich folge
121 da eigentlich dem Buch. #00:10:06-6#

122 I: Und diesen Zwischenschritt Bestäubung-Befruchtung und dann auch Befruchtung
123 direkt in der Klasse? #00:10:17-8#

124 B8: Also Bestäubung, Befruchtung auch, aber wahrscheinlich genauer dann in der
125 Oberstufe. Genau, das ist eher dann nur ganz kurz. #00:10:29-1#

126 I: Und wählen Sie da Anschauungsmaterial im Unterricht? #00:10:35-0#

127 B8: Blütenorgane, also wie gesagt da haben wir so ein großes Modell und wir haben
128 glaube ich auch vom Fruchtblatt größeres, wo man das genau sieht, wo oben die
129 Narbe ist und Griffel und Fruchtknoten. Aber das, das ist eben, da eigentlich
130 Animationsfilme, weil da verwende ich keine Folien, weil die funktionieren eh nicht
131 so gut, die sieht man nicht so gescheit. Also da eher Animationsfilme, also da gibt es
132 immer so Lehrfilme, wo man das genau sieht diesen Prozess, wo dann der
133 Pollenschlauch runter wächst zum Fruchtknoten und wo das dann befruchtet wird.
134 Also da zeige ich immer einen Film, weil das immer viel anschaulicher ist. Aber wenn
135 das dann, also das hängt immer von der Klasse ab, wenn das dann aber nicht

136 irgendwie verstanden wurde, weil das merkt man dann nachher bei der
137 Wiederholung, ob sich die das gemerkt haben oder nicht vom Film. Weil das zum
138 Teil, im Film, das ist ja nur kurz gesehen und sie müssen ja nicht irgendwie
139 mitschreiben, das heißt es reicht wenn sie es irgendwie gesehen haben, dann halt
140 ein Handout dazu, dass sie es halt dann noch einmal gefestigt haben, da haben sie
141 dann noch einmal alles genau darauf. Aber wie gesagt, dass dann eher doch in der
142 Oberstufe als in der Unterstufe. #00:11:48-2#

143 I: Und Beispiele, verwenden Sie Beispiele im Unterricht oder machen Sie es
144 allgemein? #00:11:54-0#

145 B8: Bestäubung? #00:11:55-5#

146 I: Blütenorgane, Befruchtung, Bestäubung,... #00:11:59-7#

147 B8: Dass ich jetzt Blumen mitnehme? JA auf jeden Fall. Wenn etwas blüht draußen
148 auf jeden Fall. Weil das ist natürlich schon interessant, weil das ist oft sehr klein,
149 gerade die, bei den Gänseblümchen, da sieht man das auch sehr gut, dass das
150 eigentlich so klein ist, und das schaut ja dann eigentlich aus, also das ist ein
151 Blütenkorb, also dass die Blütenform, also wie nennt man das, Blütenstände, dass
152 die ganz unterschiedlich sind. Das ist natürlich auch etwas interessantes, was ich
153 dann auch immer bespreche. Also wenn Blüten da sind dann schon, aber keine
154 gekauften, sondern einfach von der Wiese gepflückt. #00:12:34-2#

155 I: Also das Gänseblümchen? #00:12:37-4#

156 B8: Ja Gänseblümchen und Löwenzahn, was wir da halt so haben. Aber das sind so
157 diese... Ich habe es früher schon auch anders gemacht mit Tulpen, weil man es da
158 super sieht. Also da habe ich dann Tulpen genommen, aber das war nur am Anfang,
159 jetzt ehrlich gesagt habe ich immer das was ich da gefunden habe. Aber vielleicht
160 mache ich es heuer auch wieder mit Tulpen, weil ich will, dass die wirklich in der
161 ersten Klasse das gescheit sehen und bei den Gänseblümchen ist das so
162 mikroskopisch klein. Da brauchst du ja schon ein Mikroskop, dass du das genau
163 siehst. Also Tulpen dann eher. #00:13:06-0#

164 I: Und Tiere? Kommen die bei der „Fortpflanzung bei Pflanzen“ auch vor? Zum
165 Beispiel bei der Bestäubung? #00:13:14-5#

166 B8: Da sag ich halt nur, dass die Biene da eine große Rolle spielt. Ja, allgemein auch
167 natürlich, ja. Ja und ob es Windbestäubung ist, dann... Also das ist dann aber wieder
168 zweite Klasse, das ist bei den Nacktsamern dann wieder eine große Rolle.
169 #00:13:33-5#

170 I: Mh. Also Schulbuch haben Sie schon gesagt, dass sie es verwenden. In welchem
171 Zusammenhang? Zum Erarbeiten oder Fixieren? #00:13:40-0#

172 B8: Als Einstieg, ah und natürlich, das hängt immer vom Schulbuch ab, das ändert
173 sich von Jahr zu Jahr dann, auch zum Teil auch zum Erarbeiten. Da gibt es oft so

174 Kreuzworträtsel, da können sie das dann noch einmal in Folge von einem Lückentext
175 oder Kreuzworträtsel, da können sie den Text dann noch einmal durchlesen, noch
176 einmal bearbeiten. Das Ganze. #00:14:06-9#

177 I: Also auch zum Wiederholen? #00:14:10-8#

178 B8: Ja genau, diese Übung machen und ja und es wird halt dann wiederholt bei der
179 Stundenwiederholung. Das heißt es gibt dann nächste Stunde so eine
180 Stundenwiederholung und da kommen welche mündlich dran und dann müssen die
181 dir das dann wiederholen. (...) #00:14:34-0#

182 I: Woher beziehen Sie Ihre Fachinformationen zum Thema? #00:14:37-3#

183 B8: Also hauptsächlich nehme ich den Campbell, weil da ist es eh gut erklärt und
184 dann habe ich jetzt zu Hause auch noch vom Pearson Verlag, da gibt es eines, da
185 weiß ich aber nicht wie der Autor heißt, "Botanik" heißt das. Aber da gibt es eines...
186 Diesen Strasburger habe ich eigentlich nicht in Verwendung, der hat mich immer
187 abgeschreckt weil der so fett ist. Und diese Botanik von Pearson ist einerseits sehr
188 dünn und andererseits schön farbig und modern aufbereitet, also das finde ich
189 einfach ansprechend. Überhaupt alle Bücher von Pearson die es da gibt, ob das
190 Zoologie ist, Chemie. Die habe ich alle zuhause, weil die verwende ich dann immer
191 zum Nachschlagen. #00:15:23-8#"

192 I: Also wirklich noch Literatur? #00:15:26-6#

193 B8: Eigentlich Literatur, ja. Und wenn es dann eben die Möglichkeit gibt das
194 Anzuschauen mit Filmen, dann natürlich schaue ich immer auch ob wir auf der
195 Datenbank, weil da gibt es auch immer so die Lehrfilme... Weil das ist auch immer
196 interessant, dann vielleicht die Filme anzuschauen und zu überlegen, kann ich den
197 Film dann auch verwenden. Das sind ja Lehrfilme mehr oder weniger, die sind oft
198 sehr genau, und die kann man dann auch irgendwie... Aber zum Recherchieren
199 eigentlich nur die Literatur. Ja. #00:15:58-9#

200 I: Welche Inhalte sind Ihnen beim Unterrichten am wichtigsten? Also was müssen
201 die Schüler verstanden haben am Ende? #00:16:06-7#

202 B8: Bei der Fortpflanzung? Also die Zwitterigkeit der Blüte, ein Nacktsamer, also die
203 Nacktsamer und Bedecktsamer, also ob die Samenanlage frei ist oder nicht frei ist.
204 Dann natürlich "Was ist der Samen?", der Samen, wie ist der aufgebaut. Verbreitung
205 vom Pollen und natürlich dann auch die Verbreitung von Früchten. Das ist jetzt ein
206 bisschen durcheinander... #00:16:48-6#

207 I: Aber ich kenne mich schon aus. #00:16:51-6#

208 B8: Okay... Also jetzt nur bezogen auf die... und natürlich die männlichen und
209 weiblichen Blütenteile. Das ist natürlich auch ganz wichtig. #00:17:00-1#

210 I: Mhm. Welche Bereiche des Themas lassen Sie eher weg? #00:17:08-4#

211 B8: Bei der Keimung, da gibt es so unterschiedliche Keimwege, das mache ich eher
212 nur kurz. Da machen ja andere wirklich diese Keimversuche, das mache ich eher
213 nicht. Da habe ich eher so einen blinden Fleck, aber jetzt wo wir darüber reden,
214 vielleicht kommt das dann dass ich genau das dann mache. Aber das habe ich eher
215 weggelassen und da gibt es wahrscheinlich so viele andere Themen auch, die jetzt...
216 Ich mache jetzt eigentlich nur dieses Allgemeine. Das musst jetzt du mir eigentlich
217 sagen, was man da alles machen kann. #00:17:43-8#

218 I: Naja man könnte auf spezielle Pflanzen eingehen oder Blüte-Bestäuber
219 Koevolution.... #00:17:52-7#

220 B8: Ah Koevolution, das mache ich aber schon. Also Koevolution das finde ich
221 interessant, weil das natürlich... Weil Evolution ist ein ganz großes Thema, aber das
222 dann eigentlich in der achten Klasse dann. Aber super dass du das gesagt hast, weil
223 Koevolution ist wirklich ein großes Thema, weil beide sich da irgendwie anpassen.
224 Und das ist vor allem so spannend weil die Insekten und die Blüten so aufeinander
225 abgestimmt sind zum Teil, und dass man das sogar im UV-Licht sehen die das dann,
226 die Insekten, die können das wahrnehmen, sehen die dann auf den Blüten so eine
227 Art Linien, so wie Landebahnen. Das ist dann schon sehr speziell aber das ist der
228 Beweis auch wieder für die Evolution. Und das ist dann schon auch wichtig für mich
229 auch, das erwähne ich immer die Koevolution. #00:18:42-5#

230 I: Aber sonst so, also in der Unterstufe würden Sie sagen das geht mir jetzt zu weit
231 oder Fachbegriffe lasse ich bewusst weg... #00:18:53-1#

232 B8: Es ist oft dann so am Ende des Schuljahres, da ist es dann so Mitte Juni, da ist es
233 dann oft sehr spät und die Luft ist heraußen und dann tut man es wirklich nur noch
234 plakativ alles beschreiben. Weil eben, in der ersten Klasse... Drum machen es mache
235 wirklich, dass sie bewusst dann sagen "Ok wir machen die Tiere jetzt noch fertig, die
236 Wirbeltiere", weil sie die Klasse eh oft im zweiten Jahr eh haben und dann wissen,
237 okay, wenn ich sie eh nächstes Jahr wieder habe, dann fangen die gleich mit den
238 Pflanzen an und machen dann weiter mit dem Wald. Also die fangen dann einfach
239 anders an, aber es ist, also weil man sich da irgendwie verzettelt dann auch. Also
240 man macht oft sehr lange Mensch, oft das erste Halbjahr Mensch, wäre viel zu lange
241 und dann schafft man es im zweiten Halbjahr nicht mehr alle Wirbeltierklassen zu
242 besprechen und dann kommt dann noch Botanik auch noch. Und dann sagen die
243 Kinder „Um Gottes Willen, jetzt haben wir eh schon Mensch, alle Wirbeltiere“. Die
244 haben dann einfach keine Energie mehr und sagen jetzt, dann machst du Pflanzen
245 und wir besprechen es aber nur ganz kurz. Weil wir machen es in der zweiten Klasse
246 eh genauer. Also da wird es wirklich nur ganz kurz... Aber ich mache es heuer wieder
247 genauer, weil der Bernhard ist heuer wieder zu mehr gekommen und hat mir
248 angeboten, es gibt immer solche Exkursionen mit den... Und sie machen, sie bieten
249 das an, und heuer schon früher... #00:20:09-6#

250 I: Im Botanischen Garten? #00:20:10-6#

251 B8: Ja genau. Und dann machen wir es heuer schon im Mai und vielleicht wird es
252 auch größer, und vielleicht lasse ich auch irgendwelche Wirbeltiergruppen, man

253 muss ja nicht alles besprechen, dann lasse ich das bewusst aus. Dann haben wir
254 wirklich auch Schwerpunkt auch diese Botanik drinnen haben. Weil das für mich
255 eigentlich auch interessant ist, was dazu lernen und auch etwas anderes kennen
256 lernen und die Kinder glaube ich mögen das auch, die Abwechslung. Weil es ist sonst
257 so einseitig zu viel Zoologie und dann kommt Botanik ja gar nicht vor. Und das sollte
258 man eigentlich immer schön abmischen, weil man hat es ja im Lehrplan auch
259 drinnen, nicht nur diese Vertreter der Pflanzen und Tiere sondern auch immer das
260 Ökologische. Also es sollte dann immer alles zusammen kommen, das kommt dann
261 auch immer vor. #00:20:51-9#

262 I: Aber nur um noch einmal darauf zurück zu kommen: Fachausdrücke unterrichten
263 Sie auch? Bleiben Sie bei den deutschen Begriffen? #00:21:04-9#

264 B8: Lateinische Fachausdrücke? Ahm... Bei den Pflanzennamen da eher deutsche,
265 Fachausdrücke eher nur wie sie auch das Buch verwendet, also Angiospermen,
266 Gymnospermen schon aber sonst... Was meinst du jetzt? #00:21:27-4#

267 I: Zum Beispiel von den Blütenorganen? #00:21:31-4#

268 B8: Ahm... da mische ich es schon durch. Weil da zum Teil sage ich es auf Deutsch,
269 zum Teil sage ich die Fachausdrücke, da mische ich schon, weil das trenne ich
270 eigentlich nicht. Das sollten sie eigentlich kennen lernen, also nur auf Deutsch das ist
271 mir zu wenig AHS. Also die sollen wirklich auch die Fachausdrücke und das ist eh im
272 Buch drinnen auch. #00:21:58-0#

273 I: Woran erkennen Sie, dass die SchülerInnen das Thema zu Ihrer Zufriedenheit
274 verstanden haben? Also was die wichtigsten Aspekte sind hatten wir schon... Aber
275 was muss ein Schüler wirklich wiedergeben können, dass er es verstanden hat?
276 #00:22:13-9#

277 B8: Naja, mehr oder weniger immer diese Ebenen Struktur und Funktion. Das heißt
278 wenn die Struktur erklärt wird, dann auch immer die Funktion dazu erklären können.
279 Das ist immer ein guter Leitfaden. Da weiß ich dann immer ja wie schaut das aus,
280 also zum Beispiel die Fruchtblätter oder Staubblätter und welche Funktion haben
281 die. Also das ist immer so in dieser Art und auch zum Teil nicht nur Struktur und
282 Funktion, also ahm Kausalität, also wie... Also Ursache und Wirkung, also was macht
283 die Pflanze oder das Tier, oder das Insekt und welche Konsequenzen hat das für die
284 Pflanze und welche für das Tier. Also Symbiose und Parasitismus und solche Sachen.
285 In dieser Art... #00:23:04-8#

286 I: Wie versuchen Sie die Relevanz des Themas den Schülern aufzuzeigen? Also dass
287 es wichtig ist im Unterricht haben Sie ja schon gesagt... #00:23:12-7#

288 B8: Jaja genau... Ja mit dem, mit der Bestäubung durch die Bienen, das ist eigentlich
289 immer mein... Das wichtigste. Also dass die Bienen so wichtig sind für die
290 Bestäubung und wenn die aussterben würden, dann gäbe es eben viele
291 Nutzpflanzen nicht. #00:23:28-7#

292 I: Also so in die Richtung ökologisches Gleichgewicht und Nachhaltigkeit...
293 #00:23:34-7#

294 B8: Genau, genau. Das auch. #00:23:37-3#

295 I: Welche Möglichkeiten und Herausforderungen sehen Sie im Unterrichten des
296 Themas? #00:23:41-6#

297 B8: Wahrscheinlich unbegrenzt. Weil wenn ich jetzt den Bernhard sehe, der
298 wahrscheinlich jedes Jahr neue Ideen hat und das immer wieder ausweitet, das ist ja
299 grade die Herausforderung als Lehrer, gerade die Themen, die nicht so spannend
300 sind, so aufzubereiten, dass sie für einen selbst interessant sind. Weil das ist das
301 Wichtige, nicht das man jetzt sagt, es ist interessant und ich sollte es machen, weil
302 dann macht es der Lehrer nicht, der Lehrer macht es nur dann, wenn er es selber
303 interessant findet, weil dann machen die Schüler mit. Das heißt du musst immer als
304 gutes Beispiel voran gehen und das heißt immer die Aspekte raus zu klauben oder
305 die Phänomene und da gibt es immer etwas Interessantes. Gerade die Pflanzen
306 haben auch so spannende Phänomene mit sexuelle, asexuelle, oder die Zwitterigkeit,
307 also es gibt so viele Besonderheiten bei den Pflanzen, die man eben nur bei den
308 Pflanzen erklären kann und bei den Tieren nicht. Und das vielleicht anhand eines
309 Beispiels, egal ob man etwas gelesen hat in der Zeitung oder im Fernsehen was
310 gesehen hat und gerade dieses Exotische ist ja dann wirklich so spannend mit den
311 Kindern zu besprechen. Also wirklich selber etwas Interessantes heraussuchen und
312 da kommt immer wieder etwas Neues heraus. Also ich glaube das ist wirklich
313 unendlich, die Geschichte ist unendlich. #00:24:59-4#

314 I: Und Herausforderungen? #00:25:02-8#

315 B8: Naja die Herausforderung ist halt dann wahrscheinlich auch immer Up-To-Date
316 zu sein, also dass man auch wirklich bewusst sich die Zeit nimmt, Stunden frei zu
317 schaufeln, weil man sonst immer in diesem Rad drinnen ist, diese klassischen Sachen
318 zu machen. Und da mehr oder weniger Automatismen, Rhythmen und routinemäßig
319 das immer durchmacht und dann wirklich einmal bewusst Stopp macht und gerade
320 in der Routine kommt das oft schnell, das man sagt, wenn man fünf Stunden am Tag
321 hat, dann macht man drei Stunden Routine und zwei Stunden genauer. Und das man
322 dann wirklich auch bewusst bei solchen Themen, wobei das passiert dann eh
323 automatisch. Bei mir ist es zum Beispiel jetzt gerade Botanik weil ich das jetzt eben
324 schon so lange nicht gemacht habe, sofort schaue ich wieder rein, was kann ich
325 machen und was steht im Buch drinnen. Weil wenn du es jedes Jahr machst, dann
326 machst es irgendwie gleich, das ist jetzt gerade für mich die große Chance, weil ich
327 sie nicht immer habe diese ersten Klassen und die zweiten und auch die fünften,
328 dass man da wirklich wieder einen neuen Zugang findet und dass man sich dann
329 wirklich auch Zeit nimmt für das Thema. Das man sich überlegt "Okay was kann ich
330 machen und welche Unterlagen gibt es?". Das ist glaube ich die riesen
331 Herausforderung wirklich da, wirklich sich vorzubereiten, weil man hat die
332 Vorbereitungen eh, man hat immer so mehr oder weniger ein Planungskonzept, was
333 eh läuft und was funktioniert. Aber das man dann wirklich einmal auf die Seite geht
334 und sagt "Okay, will ich es nicht vielleicht einmal anders machen?". Und deswegen
335 finde ich es so cool mit dem Bernhard, ich mache das gern, dass er dann sagt, das ist

336 ja eigentlich ein tolles Angebot, dass er dann sagt "Okay, jetzt kommt wer her" also
337 Studenten und die machen das jetzt einfach selber einmal. Und das finde ich einfach
338 dann spannend auch für mich. Das sollte ja auch für mich dann spannend sein.
339 #00:26:51-2#"

340 I: Okay, also Sie sehen die Herausforderung eher beim Lehrer als bei den Schülern?
341 #00:26:56-7# #00:26:55-3#

342 "B8: Eigentlich schon ja, dass der Lehrer eher versucht, das so zu erschließen, weil
343 die Schüler eigentlich, in der Unterstufe vor allem, nicht zu einem kommen und
344 sagen „Ich möchte unbedingt das genau machen oder mich interessiert das". Es
345 kommen zwar immer die Fragen, also es kommt immer dann wieder die Frage "Wie
346 funktioniert das jetzt genau?". Aber nicht im Vorhinein, sondern im Nachhinein. Also
347 du besprichst irgendeinen Sachverhalt und dann kommen die Fragen "Ja ich habe da
348 mal Etwas gelesen, warum ist das jetzt so?" Also sie knüpfen an dem an, aber als
349 Lehrer, die Vorreiterrolle hat man schon als Lehrer, der schon das Thema mehr oder
350 weniger vorgibt. Die Schüler können es sich ja nicht aussuchen, die wissen ja nicht
351 was in nächster Zeit kommt und dann als Lehrer wirklich das Thema weise wählen.
352 Das man dann wirklich sagt, okay, wenn es mir jetzt zum Beispiel, wenn es jetzt für
353 einen Lehrer langweilig ist, das finde ich eigentlich, ist eine faule Ausrede. Weil da
354 müsste man eigentlich nur sagen, okay, wenn es nicht so spannend ist, dann suche
355 ich mir einfach einen Aspekt raus, und das kann ich ja machen, der spannend für
356 mich ist und den mach ich halt dann. Und das geht ja immer. Und da hast du so viele
357 Möglichkeiten, also... Das ist halt die Herausforderung. Und ich finde auch von
358 außen diese Anreize die man bekommt, auch von der Uni oder von irgendwelchen,
359 wie sagt man jetzt, der Bernhard ist so ein...Fachdidaktik genau. Dass man da eben
360 immer wieder neue Anregungen bekommt, das finde ich cool. Und ich glaube, dass
361 die Lehrer da offen sind, weil das ist ja Inspiration. #00:28:24-3#

362 I: Okay. Ja also, wir haben jetzt in der Forschung über Schülervorstellungen im
363 Bereich „Fortpflanzung bei Pflanzen“ und Mag. Lampert hat dazu geforscht und die
364 Resultate haben gezeigt, dass sich die Schüler sehr schwer tun mit dem Thema.
365 Könnten Sie sich vorstellen wie man das verbessern könnte? #00:29:03-4#

366 B8: Nur zum Thema Fortpflanzung? Weil es ist ja grundsätzlich so, dass das Thema
367 Botanik stiefmütterlich behandelt wird. Also es fängt schon einmal damit an... Der
368 Beginn, dass das alles irgendwie schief geht mehr oder weniger ist, das Botanik an
369 sich schon einmal als Randthema so zum Schluss dran kommt und auch irgendwie
370 die Lehrer dann, ja das abkürzen mehr oder weniger. Also die Vorgabe ist oft, also
371 auch im Schulbuch oft wenig drinnen, da ist alles super, also Mensch ganz, ganz toll
372 und Tiere super und dann Pflanzen nur ganz wenig. Also das ist sicher einmal... Na
373 du hast getan die Schüler tun sich relativ schwer und wie man das verbessern
374 könnte. Ja also mehr Zeit und mehr Mut vor allem auch, dass man das Thema
375 genauer macht. Aber es kann natürlich auch sein, und das macht man dann oft auch,
376 dass der Lehrer dann mitgeht mit den Interessen der Schüler und wenn dir die
377 Schüler einfach kein Interesse zeigen und du das Gefühl hast, naja es ist eh
378 besprochen worden und es ist eigentlich eh gemacht worden, dann tust du sie nicht
379 extra quälen. Also gerade in der ersten Klasse machst du es dann eher kurz. Aber

380 trotzdem auch, wie gesagt, man kann dann wirklich auch als Lehrer immer wieder
381 diese tollen Aspekte ausholen. Aber zur Fortpflanzung... Wie könnte man das
382 verbessern? #00:30:39-4#

383 I: Also Interesse steigern, mehr Zeit verwenden? #00:30:46-3#

384 B8: Ja Interesse steigern. Ja das ist schwierig. Ich glaube da braucht es neue
385 Konzepte. Ich glaube oft fehlt das auch. Ich glaube die Lehrer übernehmen das oft
386 was in den Büchern drinnen steht und wenn diese Konzepte in den Büchern nicht
387 drinnen stehen dann fehlt es den Lehrern oft auch. Und natürlich auch mit dieser
388 Fachdidaktik von den Studenten. Also der Bernhard macht es eh. Also wenn man so
389 eine Ansprechperson hat und die vermehrt auch die Lehrer fragt "Okay, hast du
390 Zeit? Ich hab die Kontakte. Willst du das machen?". Dann ist das natürlich auch
391 interessant, also wenn du wirklich einen Lehrer hast, der mehr oder weniger einen
392 super Draht hat zur Uni und zu dem Thema. Aber das hat wahrscheinlich nicht jede
393 Schule und wenn der Bernhard jetzt nicht da wäre und sagt "Willst du das wieder
394 machen?" Also vor ein paar Jahren hab ich es mit der fünften Klasse gemacht und
395 das war auch ganz super und die waren auch ganz toll, diese Studenten. Und da
396 waren wir im Botanischen Garten und haben das ganz genau gelernt und ich, also
397 wenn das wirklich so gut konzipiert ist, dann tust auch als Lehrer, das auch gerne
398 irgendwie einplanen. Weil sonst ist es immer das Problem, wenn du anderen
399 Lehrern die Stunden wegnimmst, dann wollen die natürlich immer wissen, wozu
400 brauchst du es eigentlich. Und wenn ich sage ich will das und das und das machen,
401 weil jeder Lehrer will immer ganz viel machen, dann musst du es irgendwie
402 begründen. Aber wenn du das Gewissen hast, die machen das gut und da kommt
403 wirklich was raus, also das ist wirklich ein Highlight. Also das muss wirklich ein
404 Highlight sein, dann funktioniert es immer. #00:32:24-5#

405 I: Also der Input von außen muss mehr werden? #00:32:28-7#

406 B8: Der Input von außen, wenn das genau, wenn die Ansprechmöglichkeiten so sind,
407 dass es nicht irgendwie als... Weil ich denke mir sicher, das andere Lehrer, also der
408 Bernhard macht das ja sehr gut und sehr schlau, der sagt immer, der hat da wirklich
409 gute Kontakte, das wirkt einfach sehr kompetent. Wenn man anrufen würde und
410 sagen würde "Ich komme von der Uni und ich will jetzt mit Ihnen etwas machen"
411 und du kennst die Person nicht, weißt du nicht, geht das schief, ist das zu
412 kompliziert. Es muss halt irgendwie schon, wie sagt man, schuladäquat vorbereitet
413 sein. Und das funktioniert aber eh, es funktioniert eh. Also ich kann mich noch
414 erinnern, ich hab zum Beispiel auch als Student, haben wir mit Pflanzenphysiologie
415 gemacht, haben mit dem Chlorophyll und so gemacht, waren wir auch in der Schule
416 und es hat super funktioniert. Also die Lehrer waren sofort dabei und wir haben das
417 gemacht und da hab ich auch gemerkt, die Kinder sind voll dabei. Also es
418 funktioniert eigentlich eh immer. Also sie mögen das, wenn wer anderer kommt,
419 dass wer anderer das behandelt und die Lehrer auch. Also vielleicht ist das in dem
420 Sinne sogar keine schlechte Idee, wenn man grade den Lehrern, die sich nicht
421 darüber trauen oder die einfach einen blinden Fleck haben, dass man sagt "Okay,
422 wir haben so vieles auf der Uni und es gibt immer wieder Studenten, die das machen
423 wollen, wieso wollt ihr es nicht denen geben?" Und das wär halt immer, und dann

424 will der Lehrer auch und zeigt dann Ehrgeiz und will dann auch mitmachen auf dem
425 Level und das ist dann eigentlich ganz toll. #00:33:56-4#

426 I: Also eine Win-Win-Situation? #00:33:58-3#

427 B8: Eine absolute Win-Win-Situation, ja. #00:34:02-0#

428 I: Okay. In diesem Rahmen der Forschung hat Mag. Lampert eine Aufgabenstellung
429 entwickelt. Ich zeige Ihnen die einmal. Dabei ging es eben darum diese
430 Vorstellungen zu erheben. Zuerst sollen die Schüler die Fortpflanzung zeichnen und
431 darunter in Worten noch einmal erklären. Was halten Sie ganz generell von so einer
432 Aufgabenstellung? #00:34:27-3#

433 B8: Es fehlt da die Überschrift, das ist ganz wichtig, das fehlt da. Okay, hat er das
434 vergessen oder? #00:34:36-1#

435 I: Naja es ist eigentlich für Schüler, aber nicht um es zu behandeln, sondern für die
436 Evaluierung. #00:34:49-3#

437 B8: Was heißt das mit dem Geheimzeichen? #00:34:54-9#

438 I: Das ist damit man es später zuordnen kann, wenn man mit den Schülern über die
439 Angaben spricht. Also trotzdem noch anonym. #00:35:06-5#

440 B8: Es wird also nicht für den Unterricht verwendet? #00:35:10-2#

441 I: Es sollte in erster Linie um die Vorstellungen gehen, aber... #00:35:16-6#

442 B8: Ich finde den Gedanken super, dass die Pflanzen unbeweglich sind, aber
443 trotzdem sich vermehren und ausbreiten. Also das finde ich total spannend, das ist
444 ganz toll. Dann das Zeichnen... Also wahrscheinlich zeichnen sie da die männlichen
445 und weiblichen Blütenteile hin. Mit der Beschriftung werden sie sich dann schwer
446 tun. Ja auch das man es beschreiben muss, ganz toll. Diese Beschreibung in Worten
447 ist das dann da unten? #00:35:54-1#

448 I: Ja genau. #00:35:55-5#

449 B8: Ja finde ich super. Also das bringt es eigentlich auf den Punkt. Also ich würde
450 ganz ehrlich sagen, so finde ich es super, ja weil dann weiß man ja einerseits was
451 haben die schon gelernt und andererseits ist es auch ein bisschen interessensmäßig
452 gefragt. Also nicht nur „Wir besprechen jetzt „Fortpflanzung bei Pflanzen““ sondern
453 auch irgendwie diese Thematik wird irgendwie erläutert, dass sich ja Pflanzen gar
454 nicht bewegen können. Also dieser Widerspruch mehr oder weniger. Ja finde ich
455 spannend, auf jeden Fall. #00:36:24-5#

456 I: Würden Sie es verwenden im Unterricht? #00:36:27-5#

457 B8: Ja, ja. #00:36:28-6#

458 I: Und vorab um Vorstellungen einmal zu evaluieren oder vielleicht auch nach dem
459 Thema um zu erkennen, was haben sich die Schüler wirklich gemerkt? #00:36:38-8#

460 B8: Ja also nachher wahrscheinlich, ja ganz toll. Also in der ersten Klasse würde ich
461 es nachher machen, in der Oberstufe würde ich es vielleicht vorher machen. Ja
462 genau, also das Fortpflanzung irgendwie als Thema „Okay habt ihr euch etwas
463 gemerkt" und in der Oberstufe „Was wisst ihr eigentlich über Fortpflanzung?“
464 #00:36:55-7#

465 I: Okay. Und zum Abschluss noch kurz: Wie würden Sie einschätzen, wie würden Sie
466 einschätzen war die Ausbildung in Botanik auf der Uni war? Finden Sie waren Sie gut
467 genug vorbereitet für den Schulunterricht? #00:37:21-7#

468 B8: Also das ist zu lange her. Ich habe jetzt nur mehr diese subjektive Wahrnehmung
469 im Nachhinein, das ich mir denke, es war eigentlich eh spannend, aber... Nur zum
470 Thema Fortpflanzung oder zu Botanik allgemein? #00:37:36-9#

471 I: Beides wenn Sie es noch wissen. #00:37:39-4#

472 B8: Es war eigentlich schon drinnen und es war eigentlich auch gut gemacht, aber ob
473 es jetzt für die Schule... Also für mich, als Student ist es ja eher so, du tust einmal
474 Grundwissen sammeln, du musst einmal wissen wie es genau funktioniert, aber das
475 machen sie oft sehr genau, aber das hat schon gepasst. Aber ob ich es für die Schule
476 verwenden hab können, das weiß ich jetzt nicht mehr. An das hab ich gar nicht
477 gedacht vielleicht, es war für mich interessant in der Hinsicht, weil ich Student war
478 und mir gedacht habe „Ja so habe ich es noch gar nicht gesehen oder gehört.“ Aber
479 für die Schule habe ich... Da muss man wahrscheinlich dann, ich glaube, mit der
480 Schule setzt du dich dann oft auseinander entweder wenn du diese Fachdidaktik
481 Übungen machst, wo du dann halt mit diesen Lehrern eh machst zu einem Thema,
482 oder wenn du die Schulbücher anschauen musst, wenn du Probejahr machst. Dann
483 siehst du „Okay, wie kann ich das eigentlich was ich weiß oder was ich kann oder
484 was ich will, wie kann ich das eigentlich mit den Schülern machen?“ Und dann
485 schaut man in die Schulbücher hinein und ist dann mehr oder weniger eh schon
486 gefesselt. Und ja, es ist wirklich spannend. Das Botanik und auch die Fortpflanzung,
487 also... ich habe gestern nämlich noch reingeschaut und hab mir gedacht „Okay was
488 von der Botanik fragst denn du?“ und dann Fortpflanzung und dann „Um Gottes
489 Willen, genau das? Was mach ich denn da eigentlich? Ich hab keine Ahnung.“
490 Deshalb hab ich jetzt auch die Schulbücher dabei, weil das ist genau das was
491 eigentlich, glaube ich, viele Lehrer dann trifft, wobei es hängt vom Zugang ab. Ich bin
492 wirklich eher der Zoologe als der Botaniker und bei uns gibt es auch viele weibliche
493 Professoren in Biologie. Und ich glaube die sehen es ganz anders herum. Die sagen
494 vielleicht „Ja ich liebe die Pflanzen. Ja die Tiere sind drinnen aber Pflanzen alles.“
495 Weil manche machen mit Kräutern sehr viel und Garten. Und ich glaube das ist auch
496 der persönliche Zugang zur Natur und ich denke mal, ich bin eher dieser Stereotyp
497 Mann „Ja Tiere geil und Pflanzen ja auch.“ Also schon auch dieses Interesse. Also
498 wenn jetzt ein Schüler zu mir sagt „Ja Pflanzen sind langweilig" dann sage ich nicht
499 „Ja hast Recht“ sondern dann sag ich „Nein, das ist aber nicht so, weil es gehört ja
500 dazu.“ Man darf sowas jetzt nicht irgendwie weglassen, weil da denk ich mir einfach

501 nur, dann ist man dumm. Weil wenn man sagt „Ja du hast Recht“, dann kennt man
502 sich nicht aus. Also es gehört einfach dazu. Es ist spannend. Es ist einfach ganz
503 wichtig. #00:40:06-2#

504 I: Zum Schluss: Ich habe schon einige Interviews mit Studenten an der Uni und an
505 der KPH geführt. Es hat sich heraus gestellt, dass gerade die Befruchtung sehr
506 schwer verständlich ist. Können Sie das nachvollziehen? #00:40:31-7#

507 B8: Also das Studenten das nicht nachvollziehen können, das kann ich mir nicht
508 vorstellen, weil ich glaube da hat man schwierigere Sachen. Aber Oberstufenschüler
509 die tun sich schwer und da verstehe ich es schon, weil die oft dann wirklich, ja oft ist
510 es kompliziert im Buch und oft tut man es schlecht erklären, da kennen sie sich nicht
511 aus. Also das verstehe ich schon. Also wenn es jetzt ein Maturant nicht kann, dann
512 denke ich mir nichts, aber wenn jetzt ein Student sagt, er kommt damit überhaupt
513 nicht klar... Also wenn ein Student zum anderen, also untereinander, das er sagt, er
514 schafft das nicht, das würde ich nicht glauben. Das kann ich mir nicht vorstellen, weil
515 du hast ja eh die Bilder, du hast den Campbell, was kann man da nicht verstehen?
516 Also ich habe es halt verstanden in der Komplexität und deswegen... Aber ich denke,
517 also nein... Was ich auf der Uni, also als ich Student war, war immer Chemie das
518 riesen Thema. Und auch Physik war zum Teil auch extrem schwer, also diese ganzen
519 Knock-Out-Prüfungen am Anfang und auch Pflanzenphysiologie, weil da auch wieder
520 Chemie dabei ist. Aber bei doppelter Befruchtung, das haben wir einfach alles
521 auswendig gelernt und natürlich Gott sei Dank diese guten Bilder. Weil
522 wahrscheinlich vor zehn Jahren gab es nicht einmal diese Abbildungen und wenn du
523 dann so ein komisches Bild hast mit einem komplizierten Text, dann kennt dich nicht
524 aus, dann kennst dich als Lehrer auch nicht aus. Also das ist auch immer die Frage,
525 wie ist das aufbereitet. Und die Fachdidaktik, ich denke gerade der Campbell hat da
526 sehr gute Bilder und wenn man das verwendet, und Campbell ist ja glaub ich eh in
527 Wien die Bibel, das Standardwerk. Es gibt ja andere Universitäten die haben ein
528 anderes, weil es gibt ja andere Standardwerke. Und wenn du da beim Campbell
529 nachschaust, ich denke, dann wird es eh irgendwie erklärt und da sind eh alle Bilder
530 auf demselben Level, das muss man ja dann verstehen. Es ist nicht so kompliziert.
531 #00:42:31-0#

532 I: Okay. Danke für das Interview. #00:42:34-8#

Interview Lehrer 3

1 I: Wie lange unterrichten Sie schon das Fach Biologie und Umweltkunde? #00:00:36-
2 4#

3 B9: 34,5 Jahre. #00:00:38-7#

4 I: In welcher Schulstufe bzw. in welchen Schulstufen unterrichten Sie die
5 „Fortpflanzung bei Pflanzen“? #00:00:46-5#

6 B9: Also im Wahlpflichtfach und nachdem ich schon sehr lange keine Unterstufe
7 mehr gehabt habe... In der Oberstufe passt es zum Thema Koevolution ein bisschen
8 hinein und in der fünften Klasse beim Bau der Pflanzen. Sechste Klasse kommt es
9 auch vor, da ist fast, kann man sagen der Schwerpunkt von sexueller Fortpflanzung.
10 #00:01:09-4#

11 I: Und in der Unterstufe? #00:01:11-7#

12 B9: Da ist der Lehrplan so neu.... Ich weiß jetzt nicht genau wie lange ich keine mehr
13 unterrichtet habe aber ich glaube das war in der ersten Klasse, als ich es das letzte
14 Mal gehabt habe. #00:01:23-0#

15 I: Okay, wie viele Schulstunden investieren Sie dann in das Thema wenn Sie es
16 unterrichten? #00:01:28-0#

17 B9: Also wenn ich es unterrichte dann Minimum sechs Unterrichtseinheiten.
18 #00:01:35-4#

19 I: Und weicht das dann ab wo Sie gerade sind, Koevolution oder wo anders...?
20 #00:01:40-5#

21 B9: Ja also bei der Koevolution ist es klar, da geht maximal eine Stunde oder
22 vielleicht noch kürzer, weil das hat nichts mit der Fortpflanzung so direkt zu tun
23 sondern eher mit der Blütenökologie. Im Wahlpflichtfach habe ich es jetzt sechs,
24 also drei Doppelstunden gehabt, wo sie selbst sehr viel arbeiten müssen und bei der
25 Sexualität und Fortpflanzung in der sechsten da wird es sich so auf vier Einheiten,
26 also konkret jetzt nur auf die Botanik. Das ist schwer zu trennen, die Meiose und die
27 Fortpflanzung bei Tieren. Aber so verpackt ungefähr vier bis sechs Einheiten.
#00:02:19-1#

28 I: Wie würden Sie das Interesse von SchülerInnen am Thema „Fortpflanzung bei
29 Pflanzen“ einschätzen? #00:02:24-8#

30 B9: Gering. #00:02:26-8#

31 I: Und Ihr eigenes Interesse am Thema? #00:02:28-5#

32 B9: Ja dadurch, dass ich ja ein Hobbyimker bin, ist es schon groß. Also ein Student
33 von der Uni hat bei mir ein Praktikum, also zu nächst ein Praktikum oder wie das
34 heißt gemacht über Bienen und Wildbienen über das AECC. Müssen Sie das
35 wahrscheinlich auch machen? Jedenfalls hat er sich das ausgesucht und hat gemeint,
36 er möchte mit lebenden Bienen arbeiten. Daraufhin hat er, weil er viel Grüngelände
37 hat, die Bienen gekauft und das ganze Equipment besorgt, unsere Schule hat es
38 finanziert. Drei Völker hat er gehabt und hat dann Diplomarbeit darüber
39 geschrieben, dann hat er sich verabschiedet vom Wiener Raum und ich bin auf den
40 Bienen sitzen geblieben. So bin ich dazu gekommen. Ja Betreuung wenn sie leben.
41 Ein Volk ist mir übrig geblieben. #00:03:36-3#

- 42 I: Mit welchen Unterrichtskonzepten behandeln Sie das Thema „Fortpflanzung bei
43 Pflanzen“ im Unterricht? #00:03:44-6#
- 44 B9: Also das Konzept ist das die Schüler selbst erarbeiten sollen: Bau der Blüte, Arten
45 der Bestäubung, der Samenverbreitung, ja und ein bisschen übergreifen mit Bionik.
46 Also die Schüler müssen selber arbeiten und dann wird der Wissensstand überprüft
47 in so Kurz-Quizzes. Die sind jetzt schon leicht zu kreieren. #00:04:14-3#
- 48 I: Wenn die Schüler selbst arbeiten, wie schaut das aus? Mit Mikroskopen und
49 Anschauungsmaterial? #00:04:23-0#
- 50 B9: Wenn dann haben wir das Internet, wir haben ja in jeder Klasse Internetzugang.
51 Ich gebe dann Sequenzen noch dazu, also Filme, die sie also ein bisschen steuern
52 sollen in ihrem Ausarbeiten. Wir haben eine Lernplattform, wo sie dann Unterlagen
53 zur Verfügung bekommen. Dann machen die Schüler halt eher wenig am Mikroskop,
54 weil die sind zu faul, dass sie mühsamst lange hineinschauen. Das schaut dann so
55 aus: Ich richte das Präparat her, wenn sie es nicht selber können, sie schauen hinein
56 und fotografieren es und zeichnen das Foto ab oder interpretieren dann das Foto.
57 Wir haben außerdem eine schlechte Ausstattung, wir haben zu wenige Mikroskope
58 für eine ganze Klasse. Im Wahlpflichtfach geht es gerade, da sind weniger...
#00:05:13-5#
- 59 I: Also direkt Material verwenden Sie eher nicht? #00:05:18-4#
- 60 B9: Direkte Blumen sammeln, nein da machen wir dann immer nur jetzt Frühblüher
61 und da bespreche ich dann die Blüten direkt draußen, ohne Abzupfen. In der ersten
62 Klasse, also ich habe es immer so gemacht, da habe ich Schneeglöckchen, weil wir so
63 wahnsinnig viele haben, darum darf ich sie abpflücken und die haben wir seziiert.
64 Und ich habe ihnen das gezeigt über den Overhead-Projektor, dass sie es
65 abzeichnen, wissen warum man perspektivisch versucht zu zeichnen, dann haben sie
66 eingeklebt. Also da haben wir eine Blüte als Beispiel in der Unterstufe. In der
67 Oberstufe ist das eher uncool. Da hat ein jeder gezupft, Blätter, Samenanlagen
68 angeschaut und geklebt, soweit es gegangen ist. #00:06:06-8#
- 69 I: Also da benutzen Sie dann schon Material? #00:06:07-6#
- 70 B9: Ja. #00:06:08-1#
- 71 I: Und dann nehmen Sie immer Schneeglöckchen? #00:06:12-4#
- 72 B9: Ja, die sind am meisten da. Bei Frühblüher da passt es auch genauso in den
73 Lehrplan hinein, in dem Zusammenhang. #00:06:20-6#
- 74 I: Welche Beispiele wählen Sie dann wenn es um die Bestäubung geht von Seiten der
75 Tiere? #00:06:28-3#
- 76 B9: Ja da nehme ich immer die Berberitze und Wiesensalbei. Den
77 Schlagbaummechanismus, da sind sie begeistert immer und zygomorphe Blüte hat

78 ihnen getaugt und bei der Berberitze der Klappmechanismus, als Beispiel. Wir haben
79 da im Schulgarten genug, da brauche ich nur raus gehen. Das können sie dann selber
80 machen, wenn der blüht, hineinfahren und zusammenklappen in der Mitte. Sonst
81 fällt mir eigentlich nichts ein, ja Korbbütler sowieso, Gänseblümchen und so.
82 #00:06:58-8#

83 I: Und Tiere für die Bestäubung? #00:07:03-0#

84 B9: Bienen, logisch. Ja. Da können die Kinder in den unverbindlichen Übungen und in
85 der Klasse ist es sich voriges Jahr nicht ausgegangen, aber sonst gehen die hin zum
86 Bienenvolk und schauen zu wie die Bienensprache funktioniert, wie sie mit dem
87 Höserl hineinfliegen. Das ist ein bisschen weiter weg, also da muss ich eine
88 Doppelstunde einplanen, dass wir dann wieder zurückkommen. Weil die so
89 gefährlich sind meine Bienen, haben sie müssen ganz weit weg von der Schule. Naja,
90 kann man nichts machen. Aber Gott sei Dank haben wir welche zum Anschauen.
91 Natürlich Hummeln und andere Bestäuber, die wir dann so unterwegs dann sehen.
92 #00:07:45-0#

93 I: Verwenden Sie das Schulbuch? #00:07:48-2#

94 B9: Selbstverständlich. Bio@School. #00:07:49-5#

95 I: In welchem Zusammenhang? #00:07:50-9#

96 B9: Mit allem, das ist nicht nur jetzt Blüten, ich nehme das nicht als unnötigen
97 Ballast. #00:07:59-5#

98 I: Aber zur Überprüfung oder zum selbstständigen Arbeiten? #00:08:01-4#

99 B9: Ja für alles, das sind ja auch Arbeitsbücher. Wir haben das Bio@School. Kennen
100 Sie das? Eigentlich was ich so sehe an Anschauungsmaterial von anderen Autoren,
101 ist der Schwerpunkt auf solche Arbeitsbücher wo eben solche Quizzes drinnen
102 gemacht werden, wo Problemstellungen formuliert werden. Also das ist optimal
103 zum Überprüfen. #00:08:30-4#

104 I: Woher beziehen Sie Ihre Fachinformationen zum Thema? #00:08:32-8#

105 B9: Uh... von überall eigentlich. Ich kann mir, egal ob das Spektrum der
106 Wissenschaft, also Fachzeitschriften, über Bücher, verschiedenste Lehrbücher. Wir
107 haben ja immer Ansichtsexemplare, da kann man vergleichen sehr schön. Dann
108 natürlich Filme aus dem Internet, Lehrfilme, ja massenweise. Wir haben so viel, dass
109 wir gar nicht wissen wo wir anfangen sollen. Also sehr bunt gemischt. #00:09:01-6#

110 I: Wie detailliert behandeln Sie das Thema „Fortpflanzung bei Pflanzen“? Also
111 Blütenorgane und Bestäubung haben Sie schon gesagt... #00:09:12-7#

112 B9: Ja Samenausbreitung auch. Doppelte Befruchtung kommt im Wahlpflichtfach, im
113 Regelunterricht geht sich das nicht aus, da haben wir zu wenig Zeit dafür. Aber im
114 Wahlpflichtfach habe ich das ganz, ganz genau gemacht. #00:09:33-4#

115 I: Welche Aspekte sind Ihnen da am wichtigsten? #00:09:43-4#

116 B9: Also die Arten der Bestäubung und die Früchte und Samen und die Verbreitung
117 der Diasporen. Also diese drei Hauptpunkte mit Anschauungsmaterial, weil wir da so
118 viel in der Gegend haben also bei der Samenverbreitung vor allem. #00:10:08-0#

119 I: Am wichtigsten ist Ihnen? #00:10:11-9#

120 B9: Früchte. Da machen wir dann immer einen Fruchtcocktail, das ist etwas was
121 ihnen dann auch eine gewisse Faszination verschafft zu der Fortpflanzung der
122 Pflanzen. Weil sie können sich nicht vorstellen, dass ein Paprika eine Beere ist oder
123 sie können sich nicht vorstellen, dass eine Banane eine Beere ist, eine Ananas eine
124 Sammelscheinfrucht ist, also solche Sachen faszinieren, eine Gurke eine Beere, also
125 das eine Traube eine Beere ist das ist okay, also solche Sachen bringe ich dann
126 immer. Also wir machen dann immer einen Salat. #00:10:52-9#

127 I: Also machen Sie dir Früchte so genau um auch die Relevanz aufzuzeigen?
128 #00:10:56-0#

129 B9: Ja genau. Die angewandte, weil was ich im Supermarkt bekomme, da soll man
130 sich ein bisschen auskennen bei Früchten. #00:11:03-6#

131 I: Außer die doppelte Befruchtung, könnten Sie spontan sagen was Sie bewusst
132 weglassen von dem Thema? Wo Sie sagen das ist zu detailliert oder zu schwierig?
133 #00:11:22-1#

134 B9: Ja die Samenentwicklung, die kommt auch immer meistens zu kurz. Wenn dann
135 kommt sie beim Bau der Pflanze in der fünften Klasse, bei der Keimung. Aber nur die
136 Samenentwicklung mit dem Endosperm und den Integumenten... Die doppelte
137 Befruchtung wird daher auch nicht erwähnt, außer im Wahlpflichtfach. Das lasse ich
138 weg. #00:11:50-6#

139 I: Also sagen Sie im Regelunterricht weisen sie darauf hin? #00:11:55-3#

140 B9: Also was Befruchtung ist und das Gegenteil von Bestäubung, das man das
141 auseinander trennt und kurz erwähnt Pollenschlauch und manchmal sage ich auch
142 zwei vegetative und ein generativer Kern, für die Interessierten, aber das lasse ich
143 auch meisten schon weg. Pollenschlauch hin zur Samenanlage, dann kommt es zur
144 Befruchtung und es bildet sich daraus der Same. #00:12:19-5#

145 I: Wie wichtig sind Ihnen da die Fachbegriffe? #00:12:25-3#

146 B9: Also jetzt wirklich Petalen, Sepalen, nein, also das mache ich nur im
147 Wahlpflichtfach. Manches Mal sage ich dazu „Das braucht ihr euch nicht merken.
148 Aber genau das merken sie sich dann. Damit sie angeben können. #00:12:42-6#

- 149 I: Woran erkennen Sie, dass die SchülerInnen das Thema zu Ihrer Zufriedenheit
150 verstanden haben? #00:12:52-5#
- 151 B9: Ja wenn wir das dann bei der Wiederholung noch einmal behandeln, mit
152 Beispielen. Und bei so Quizzes kann man mit Abbildungen, es gibt ja schon so eigene
153 Lern CDs, das lieben sie. Ja gut, das ist so ein kleines Quizz, das legst du ein oder
154 braucht man gar nicht mehr und dann können sie im Chor beantworten oder
155 Gruppen gegeneinander und schauen „Was ist das jetzt für eine Frucht?“ #00:13:27-
6#
- 156 I: Wie wichtig empfinden Sie das Thema „Fortpflanzung bei Pflanzen“ im Biologie
157 und Umweltkundeunterricht? #00:13:34-7#
- 158 B9: Äh... das ist eine unfaire Frage. #00:13:39-8#
- 159 I: Wieso? #00:13:40-5#
- 160 B9: Weil es schwierig ist überhaupt etwas als nicht so wichtig zu bezeichnen. Man
161 muss halt irgendwelche Abstriche machen und nachdem die Schüler eher Zugänge,
162 vor allem in der Unterstufe, zu den Tieren haben wird das etwas nachlässig bzw.
163 vielfach gar nicht gemacht. #00:14:07-2#
- 164 I: Also da gehen Sie dann schon auf die Interessen der Schüler ein? #00:14:09-5#
- 165 B9: Ja. Also ich bestehe zwar darauf, weil ich das immer mit einem Lehrausgang
166 verknüpfe, das ist eine andere Art des Unterrichtens, das ist eine Abwechslung.
167 Deswegen kommt die Botanik bei mir nicht zu kurz. Aber wenn man jetzt unter dem
168 Druck steht, weil man etwas weglassen muss, dann ist es üblicherweise die Botanik.
169 Das sind halt die, in den Augen der Kinder, nicht zum Streicheln, nicht zum Spielen,
170 und daher ist das Interesse nicht so groß. #00:14:45-1#
- 171 I: Wie versuchen Sie trotzdem die Relevanz des Themas aufzuzeigen? #00:14:50-8#
- 172 B9: Eben mit der praktischen Anwendung: Biologie im Supermarkt. #00:14:56-6#
- 173 I: Und Bestäubungsökologie, das Thema mit den Bienen, Bienensterben... Sprechen
174 Sie solche Sachen auch an? #00:15:08-8#
- 175 B9: In der Unterstufe, das war damals auch gar kein Thema und das ist eine
176 Überforderung für die Kinder. In der Oberstufe kommt das schon immer wieder vor
177 und zwar von Seiten der Schüler. Also bei Ökologie, Landwirtschaft da kommt das
178 dann immer wieder. In der achten Klasse Gentechnik, da reden sie dann schon, ist
179 aber auch drinnen, Genmais und Saatgutfreisetzung und so. Das sind schon Themen
180 dann, da kommt auch das ganze Thema über die Schäden der Kräuter, der
181 Unkräuter, Glyphosat und so weiter auf. In der Oberstufe aber. #00:15:55-1#
- 182 I: Und in der Unterstufe? #00:15:57-7#

183 B9: Nix. Da ist die Interessenlage noch nicht so gereift. #00:16:04-7#

184 I: Also gibt es da auch keine Möglichkeit das irgendwie aufzuzeigen? #00:16:09-2#

185 B9: Nein, wüsste ich jetzt nicht. Aber vielleicht könnten die Erfahrenen, ich weiß
186 jetzt nicht wann ich das letzte Mal eine Unterstufe gehabt habe, vielleicht zehn
187 Jahre? #00:16:17-6#

188 I: Okay. Welche Möglichkeiten und Herausforderungen sehen Sie beim Unterrichten
189 des Themas „Fortpflanzung bei Pflanzen“? #00:16:24-5#

190 B9: Herausforderungen? #00:16:26-8#

191 I: Ja und Möglichkeiten. #00:16:29-1#

192 B9: Also Herausforderung ist einmal das Interesse zu wecken. Und welche
193 Möglichkeiten...? Durch die Fortpflanzung ihnen wieder ein bisschen praxisnahe
194 Dinge zu bringen, also Biologie im Supermarkt, also ich hänge das immer an den
195 Früchten auf. Also nicht nur das die Kinder essen sondern auch für die Nutztiere
196 dann in der dritten Klasse Verwendung finden. Also Getreidesorten, dass das eine
197 andere Art der Befruchtung ist. Dass das Nahrungsgrundlage ist, das macht man in
198 der fünften Klasse. Also da kann man schon ein bisschen was daraus lernen.
#00:17:08-7#

199 I: Also die Möglichkeiten bestehen dann eher in der Oberstufe? #00:17:13-9#

200 B9: Ja eher in der Oberstufe. Aber vielleicht auch an der Unterstufe, aber das weiß
201 ich nicht. #00:17:20-5#

202 I: Also für Sie ist die Herausforderung des Unterrichts eher in der Unterstufe als in
203 der Oberstufe? #00:17:25-0#

204 B9: Ja. #00:17:26-2#

205 I: Also aus der Forschung zu den Schülervorstellungen wissen wir, dass sich die
206 Schüler oft sehr schwer tun die Prozesse zu verstehen. Was glauben Sie wäre nötig
207 um das Thema gut zu unterrichten? #00:17:47-5#

208 B9: Die Fortpflanzung? #00:17:49-1#

209 I: Ja genau. #00:17:50-1#

210 B9: Was wäre nötig... Die nötigen Fachbegriffe erklärt man sowieso im Unterricht,
211 aber dass man die halt immer wieder wiederholt. Das ständige Wiederholen ist das
212 wichtige. Und hoffen, dass die Kinder sich die Fragen stellen trauen, ohne Angst zu
213 haben ausgelacht zu werden. Aber ich habe damit eigentlich, bezüglich der

214 Fortpflanzung der Pflanzen keine Probleme gehabt. Was wäre denn da schwer zu
215 verstehen? #00:18:28-7#

216 I: Also oft wird Bestäubung- Befruchtung nicht richtig unterschieden... #00:18:34-3#

217 B9: Ja also das muss man immer wieder wiederholen und korrigieren, „Du meinst
218 jetzt aber Bestäubung, das ist ganz etwas anderes als Befruchtung.“ Diese Dinge,
219 immer wieder darauf hinweisen. Aber in der Regel geht das, also ich mache da gute
220 Erfahrungen, also das können sie bald einmal auseinander halten. Ich sage immer
221 „Bestäubung hat etwas mit den Bienchen zu tun, die Befruchtung sieht man
222 eigentlich nicht.“ Und was man verwechselt ist Samen mit Samen, also tierische
223 Samenzellen mit der Samen der Pflanzen. Eine richtige, genau das selber wie mit
224 Bestäubung und Befruchtung, eine klare Struktur, also immer wieder wiederholen.
225 Dass der Same eine kleine Verbreitungseinheit ist und einen kleinen Embryo drinnen
226 hat und mit den Fortpflanzungszellen der Tiere überhaupt nichts zu tun hat. Und
227 immer wieder hinweisen wenn es notwendig ist. Aber das ist nicht so oft, dass das
228 wirklich vertauscht wird, vielleicht am Anfang aber... #00:19:40-9#

229 I: Und Blüte und Blume ist auch so etwas, was gerne vertauscht bzw. gleichgesetzt
230 wird. #00:19:51-7#

231 B9: Also in der Unterstufe mache ich da gar keinen Unterschied, weil die Blume ist
232 für die die Blüte. Und in der Oberstufe müssen sie halt genau das Lernen woraus,
233 also was ist eine Blüte und woraus ist eine Blüte zusammengesetzt, welche Arten
234 von Blüten es gibt und ja da gibt es dann eigentlich kein Verständnisproblem, wenn
235 man das einmal definiert hat. #00:20:20-3#

236 I: Also sehen Sie in der Oberstufe keine Probleme? #00:20:19-1#

237 B9: Nein, ich sehe sie eigentlich in der Unterstufe auch nicht. Man muss es halt
238 klarstellen und trainieren durch wiederholen. #00:20:27-0#

239 I: Also wir haben hier, Mag. Lampert hat in seiner Forschung ein Arbeitsblatt erstellt
240 mit dem man eben versuchen kann die Schülervorstellungen zum Thema zu
241 erheben. (...) Und dabei soll eben zuerst bildnerisch dargestellt werden und dann in
242 Worten erklärt. Was sagen Sie ganz allgemein zu solchen Aufgabenstellungen?
#00:20:57-8#

243 B9: Für welche Schulstufe soll das sein? Also Unter- oder Oberstufe? #00:21:04-1#

244 I: Egal. #00:21:05-4#

245 B9: Also in der Unterstufe, da sind sie mit der Erklärung mit Worten überfordert
246 aber in der Oberstufe, das bedeutet in der vierten Klasse da sollten sie das schon
247 beherrschen, dass sie eine Skizze beschreiben, das wird geübt. Wenn es im Lehrplan
248 noch im ersten, oder ist es schon in der zweiten, das weiß ich jetzt nicht auswendig.
249 Also ich habe es immer in der ersten unterrichtet, da ist es glaube ich noch eine
250 Überforderung für sie es in Worten zu erklären, die sind sprachlich noch nicht so

251 weit aber die zeichnerische Darstellung würde funktionieren. Die Erklärung in
252 Worten ist vielleicht ein bisschen missverständlich, ich kann mir vorstellen, dass sie
253 kurz sagen was ist was, also beschriften, in der Unterstufe. Also Skizze, also
254 zeichnerische Darstellung und statt Erklärung, dass man sagt eine Beschriftung also
255 „Was ist das rote?“ oder je nach dem was sie zeichnen. Während in der Oberstufe
256 die Erklärung schon notwendig ist. #00:22:12-9#

257 I: Also es wurde bisher in dem Sinn verwendet um zu erheben was sind die
258 Vorstellung, bevor es unterrichtet wird. Können Sie sich vorstellen, dass sie das im
259 eigenen Unterricht verwenden? #00:22:34-7#

260 B9: Ja aber in der Oberstufe ist es glaube ich ein bisschen, also das zeichnerische
261 Darstellung, das ist ein bisschen zu einfach. Ja da könnte ich vielleicht eine genauere
262 Darstellung rein kopieren und die Erklärung in Worten verlangen. So mache ich das,
263 also sie bekommen eine Skizze und sie müssen beschreiben woraus die
264 Blütenbestandteile sind. #00:23:04-5#

265 I: Okay, das heißt sie würden es eigentlich immer nur als Überprüfung sehen, solche
266 Aufgaben? Weil man könnte es ja auch... #00:23:17-1#

267 B9: Ja als Einstieg.. Ja um zu sehen wo ist der Wissensstand. Ja wäre auch denkbar,
268 kann ich mir auch vorstellen. Das man einmal den Wissensstand oder was haben sie
269 wirklich für Vorstellungen, das man davon ausgeht und dann eben den Unterricht
270 gestaltet. Kann ich mir auch vorstellen. #00:23:38-4#

271 I: Glauben Sie das das auch in der Unterstufe funktioniert? #00:23:39-3#

272 B9: Ja in der Unterstufe auch, ich würde beim Erklären der Worte zwar sagen
273 „Beschrifte was du dargestellt hast“, aber man muss es den Kindern sowieso
274 erklären, was sollen sie denn da rein schreiben. Also wie das heißt ist dann
275 sekundär. #00:23:55-1#

276 I: Aber so etwas haben Sie noch nie probiert? #00:23:59-0#

277 B9: Nein. #00:23:59-6#

278 I: Am Schluss noch: Wie finden Sie war Ihre Ausbildung im Themenbereich Botanik
279 an der Uni? Fühlten Sie sich damals gut vorbereitet für den Unterricht? #00:24:12-
3#

280 B9: Ja übervorbereitet. Das braucht man gar nicht im Unterricht, was wir da gelernt
281 haben. Kann man vielleicht im Wahlpflichtfach, also in der Oberstufe, aber für die
282 Unterstufe war das natürlich viel zu viel. Also wir mussten da den Strasburger
283 auswendig lernen. (...) Ich habe ja den Ehrendorfer gehabt... Das ist ja schon, na der
284 war ja da schon alt. (...) Das war die Einstiegshürde, erstes Semester, da haben die
285 meisten schon den Hut drauf gehaut. #00:25:13-7#

286 I: Ja das passiert immer noch, das manche im ersten Semester aufhören...
287 #00:25:24-0#

288 B9: Ah ok... (Unterbrechung) #00:27:00-1#

289 I: Am Ende möchte ich Ihnen noch erzählen, dass ich im Zuge meiner Diplomarbeit
290 schon Studenten von der KPH und der Uni befragt, ziemlich dieselben Sachen wie
291 Sie. Dabei hat sich gezeigt, dass viele Studenten nicht ganz sattelfest in der Thematik
292 sind. Können Sie sich das vorstellen? #00:27:31-5#

293 B9: Dass die Studenten nicht so...? Das ist für mich ganz nachvollziehbar, weil ich
294 weiß nicht wie ich das ausdrücken soll, also wenn ich die... Also das sind die
295 zukünftigen Pflichtschullehrer, wenn ich mir da die Fachausbildung anschau, da
296 wird ja fast nichts verlangt, da ist ja der Schwerpunkt auf Didaktik. #00:28:02-8#

297 I: Meinen Sie jetzt KPH? #00:28:03-2#

298 B9: Ja genau. #00:28:04-4#

299 I: Aber es war bei den Studenten der Uni auch so... #00:28:08-1#

300 B9: Also das hätte ich mir nicht gedacht.... Also auch bei den Lehramtsstudenten für
301 Biologie? Na da müsste man, also zu meiner Zeit hat es das überhaupt nicht
302 gegeben. Also auf dem gleichen Niveau haben wir den Einstieg gehabt wie die
303 Diplomanden, also das hat sich ganz spät erst, also da hat es eigentlich gar keinen
304 Unterschied gegeben. Wir mussten halt mehr machen als die Diplomanden, die
305 konnten sich dann schon spezialisieren also Botanik, Zoologie aber bei uns im
306 Lehramt, wir mussten alles machen. Aber von Anfang an waren wir mit allen
307 zusammen, also da hat es keinen Unterschied gegeben. Also der Ehrendorfer hat die
308 Botanik uns rein gedrückt, das war gigantisch, den Strasburger auswendig lernen
309 müssen.... #00:29:06-3#

310 I: Also können Sie sich vorstellen, dass sich das eventuell auf die Schüler auswirkt?
311 #00:29:12-1#

312 B9: Ja sicher. Die werden sicher das nicht unterrichten, wenn sie es selber nicht
313 kapieren, das kann nicht anders sein. Aber das wundert mich, das wundert mich
314 schon sehr. Vielleicht waren das gerade Studenten, die das noch lernen mussten...
315 #00:29:30-0#

316 I: Nein eigentlich nicht... Nicht das Sie mich falsch verstehen, es war jetzt nicht so,
317 dass die keine Ahnung hatten, aber teilweise sind Studenten so voll mit Wissen, dass
318 sie den Blick auf die Grundlagen nicht mehr haben. #00:29:58-0#

319 B9: Also fachlich so spezielle Sachen... Das Beste ist man nimmt sich ein Lehrbuch,
320 das an einer AHS unterrichtet wird, dann kommen sie wieder runter auf das Niveau.
321 Also dass sie viel, viel mehr wissen müssen, das ist ganz klar weil sonst können sie
322 das ja nicht versuchen zu unterrichten. Das muss man aus dem FF können.
323 #00:30:34-6#

324 I: Okay. Danke für das Interview. #00:30:38-4#

Aufgabenstellung

KPH 1

~

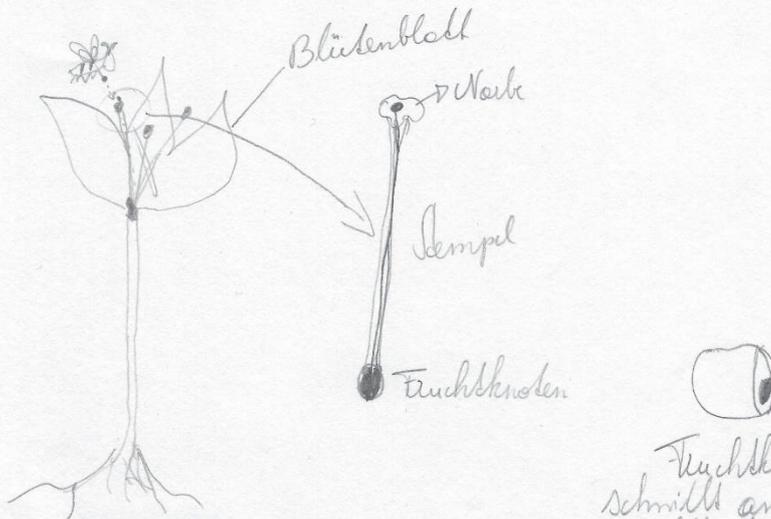
KPH 1

Pflanzen sind meist fest im Boden verankert. Dennoch schaffen es Pflanzen, sich zu vermehren und sich auszubreiten.

Zeichne auf, wie du dir Fortpflanzung und Vermehrung bei Pflanzen vorstellst. Du kannst in deinen Zeichnungen auch Beschriftungen oder andere Ergänzungen einfügen.

Beschreibe anschließend auch in Worten, wie die Fortpflanzung bei Pflanzen in deiner Vorstellung abläuft.

Zeichnerische Darstellung:



Erklärung in Worten:

Ein Pollenkorn wird durch ein Insekt oder den Wind auf die Narbe einer Blüte übertragen. Die Narbe nimmt das Pollenkorn auf und es wandert durch den Stempel zum Fruchtknoten, wo die weibliche Pflanzenselle und die männliche Samenzelle sich vereinigen. Die Pflanze ist „schwanger“. Der Fruchtknoten verdickt sich und bildet Samen aus. Aus diesen Samen können durch Sonne, Wasser & Nährstoffe neue Pflanzen entstehen. Viele Pflanzen vermehren sich auch über Wurzelrisome oder Knollen oder auch über Triebe (z.B.: Erdbeeren).

Mein Geheimzeichen:

S

2

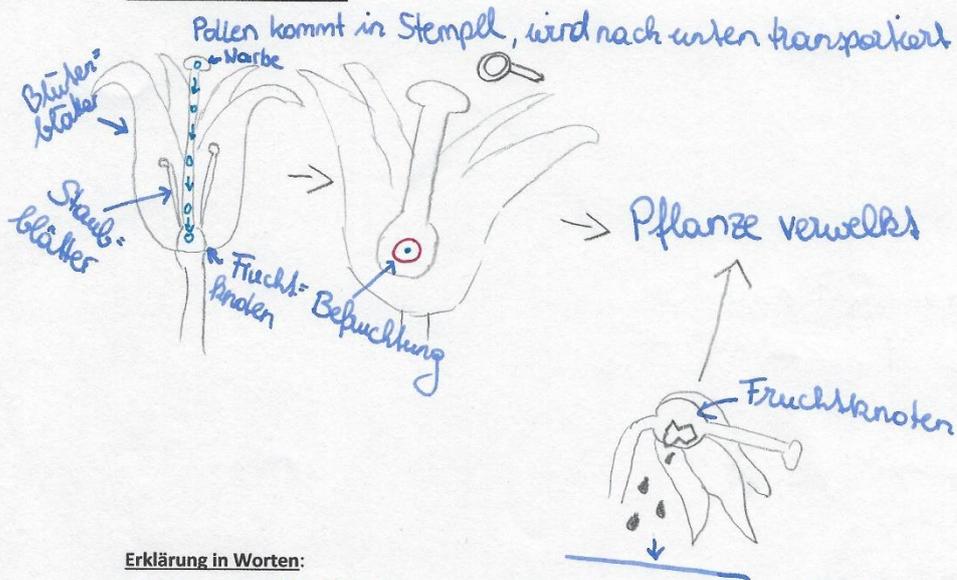
KPH 2

Pflanzen sind meist fest im Boden verankert. Dennoch schaffen es Pflanzen, sich zu vermehren und sich auszubreiten.

Zeichne auf, wie du dir Fortpflanzung und Vermehrung bei Pflanzen vorstellst. Du kannst in deinen Zeichnungen auch Beschriftungen oder andere Ergänzungen einfügen.

Beschreibe anschließend auch in Worten, wie die Fortpflanzung bei Pflanzen in deiner Vorstellung abläuft.

Zeichnerische Darstellung:



Erklärung in Worten:

Pflanze besitzt einen Stempel, wo durch Wind oder Bienen der Pollen hingelangt, dieser wird in einem Schlauch nach unten in den Fruchtknoten gebracht. Dort findet die Befruchtung statt. Danach verwelkt die Pflanze und der Fruchtknoten, in dem sich Samen gebildet haben, schließt an. Schließlich platzt er auf und die Samen fallen zu Boden. Dort beginnen sie nach einer Weile zu keimen und zu wachsen. So beginnt der Kreislauf von Neuem.

Mein Geheimzeichen:



3

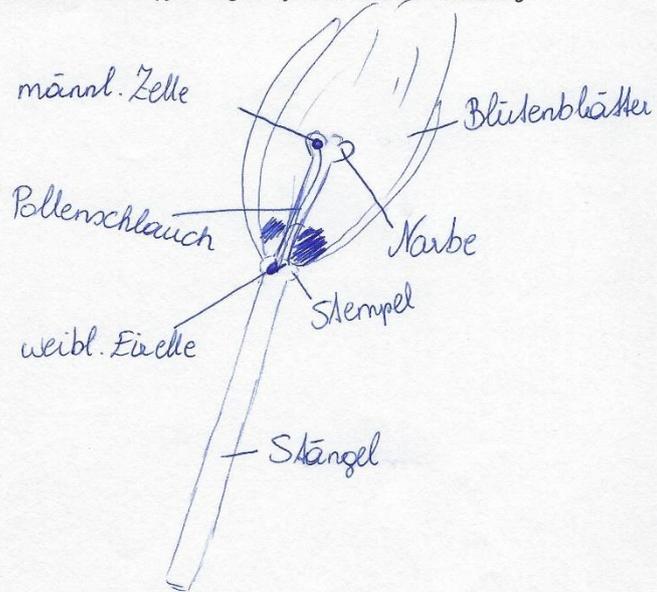
KPH 3

Pflanzen sind meist fest im Boden verankert. Dennoch schaffen es Pflanzen, sich zu vermehren und sich auszubreiten.

Zeichne auf, wie du dir Fortpflanzung und Vermehrung bei Pflanzen vorstellst. Du kannst in deinen Zeichnungen auch Beschriftungen oder andere Ergänzungen einfügen.

Beschreibe anschließend auch in Worten, wie die Fortpflanzung bei Pflanzen in deiner Vorstellung abläuft.

Zeichnerische Darstellung:



Erklärung in Worten:

Die Samenzelle ruft durch den Pollenschlauch hinunter zur weiblichen Eizelle. Anschließend verschmelzen die beiden Zellen miteinander. Die weibl. Eizelle befindet sich unten im Stempel.

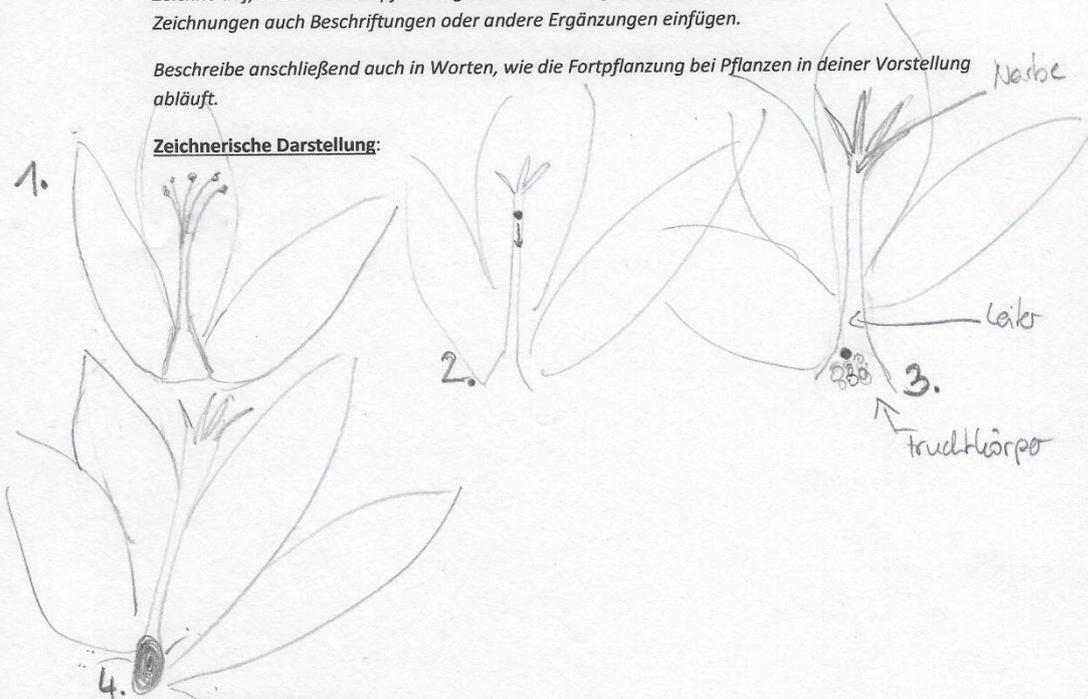
Mein Geheimzeichen: (☺)

Pflanzen sind meist fest im Boden verankert. Dennoch schaffen es Pflanzen, sich zu vermehren und sich auszubreiten.

Zeichne auf, wie du dir Fortpflanzung und Vermehrung bei Pflanzen vorstellst. Du kannst in deinen Zeichnungen auch Beschriftungen oder andere Ergänzungen einfügen.

Beschreibe anschließend auch in Worten, wie die Fortpflanzung bei Pflanzen in deiner Vorstellung abläuft.

Zeichnerische Darstellung:



Erklärung in Worten:

„Sperme“ ^{↳ Pollenkorn} wird durch Insekten etc. von Pflanze zu Pflanze getragen. Rutscht durch einen „Leier“ [↳] in den „Eiern“ der Pflanze, diese werden dort befruchtet. „Pflanze ist schwanger“. Irgendwann platzt der untere Teil der Pflanze ^{↳ (Fruchtkörper)} und die Samenkörner werden „geboren“.

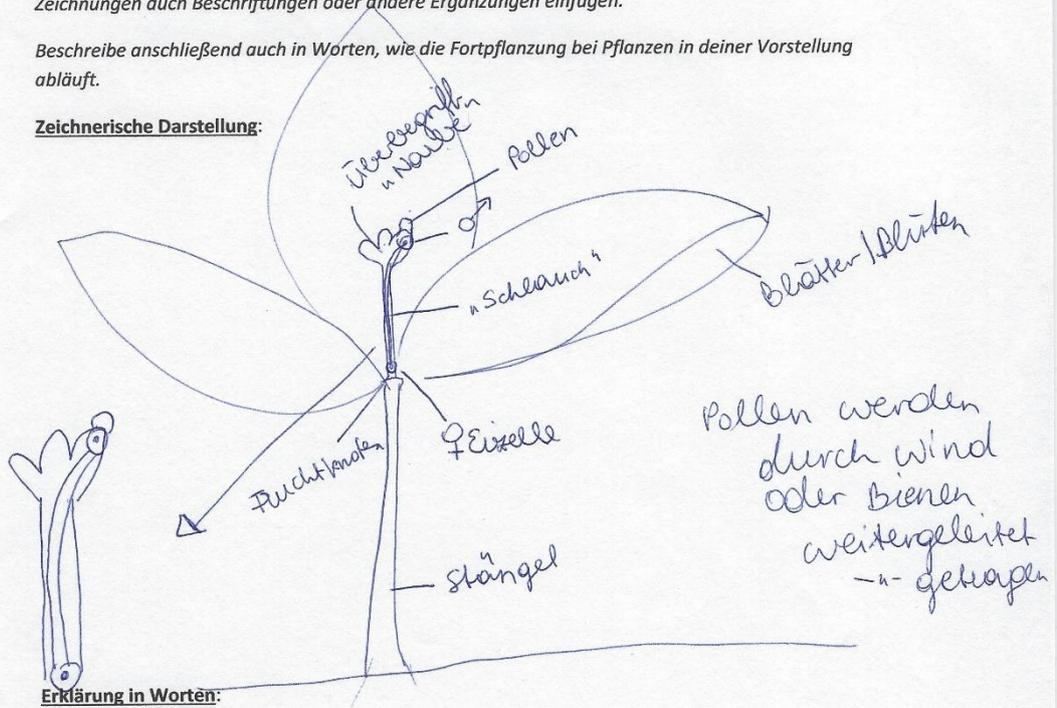
Mein Geheimzeichen: XYZ

Pflanzen sind meist fest im Boden verankert. Dennoch schaffen es Pflanzen, sich zu vermehren und sich auszubreiten.

Zeichne auf, wie du dir Fortpflanzung und Vermehrung bei Pflanzen vorstellst. Du kannst in deinen Zeichnungen auch Beschriftungen oder andere Ergänzungen einfügen.

Beschreibe anschließend auch in Worten, wie die Fortpflanzung bei Pflanzen in deiner Vorstellung abläuft.

Zeichnerische Darstellung:



Erklärung in Worten:

Narbe ist klebrig → Pollen bleiben daran haften
 → männliches "Spermium" rutscht durch den
 Schlauch in die weibliche Eizelle
 Wie kommt Pollen zu der Pflanze? →
 durch Bienen oder Wind

Mein Geheimzeichen: ☆

Pflanzen sind meist fest im Boden verankert. Dennoch schaffen es Pflanzen, sich zu vermehren und sich auszubreiten.

Zeichne auf, wie du dir Fortpflanzung und Vermehrung bei Pflanzen vorstellst. Du kannst in deinen Zeichnungen auch Beschriftungen oder andere Ergänzungen einfügen.

Beschreibe anschließend auch in Worten, wie die Fortpflanzung bei Pflanzen in deiner Vorstellung abläuft.

Zeichnerische Darstellung:



Erklärung in Worten:

- ① Pollenkorn landet aufgrund v. Wind oder Insekten auf der Narbe
- ② Pollenkorn bildet einen Schlauch in Richtung Fruchtknoten
In diesem Schlauch wandert die männliche Geschlechtszelle zum Fruchtknoten
- ③ Im Fruchtknoten verschmelzen männliche & weibliche Geschlechtszelle miteinander
→ Fruchtknoten wird immer dicker → darin wächst ein Pflanzenembryo, der Rest der Pflanze stirbt ab & Kapsel entwickelt sich ^{später} platzt die Kapsel auf, Samen fallen heraus & ④ wachsen im Boden zu einer neuen Pflanze heran

Mein Geheimzeichen:

Julia

Pflanzen sind meist fest im Boden verankert. Dennoch schaffen es Pflanzen, sich zu vermehren und sich auszubreiten.

Zeichne auf, wie du dir Fortpflanzung und Vermehrung bei Pflanzen vorstellst. Du kannst in deinen Zeichnungen auch Beschriftungen oder andere Ergänzungen einfügen.

Beschreibe anschließend auch in Worten, wie die Fortpflanzung bei Pflanzen in deiner Vorstellung abläuft.

Zeichnerische Darstellung:

Bsp Lilie



Erklärung in Worten:

Das männliche Pollenkorn landet auf der Pflanze und wandert runter zu weiblichen Geschlechtszelle. => Befruchtung der Pflanze, Pflanze ist schwanger. Die befruchtete Geschlechtszelle wird immer reifer, platzt dann auf => viele Pollenkörner fallen zu Boden und es können daraus neue Lilien entstehen. Die alte Pflanze stirbt ab.

Mein Geheimzeichen:

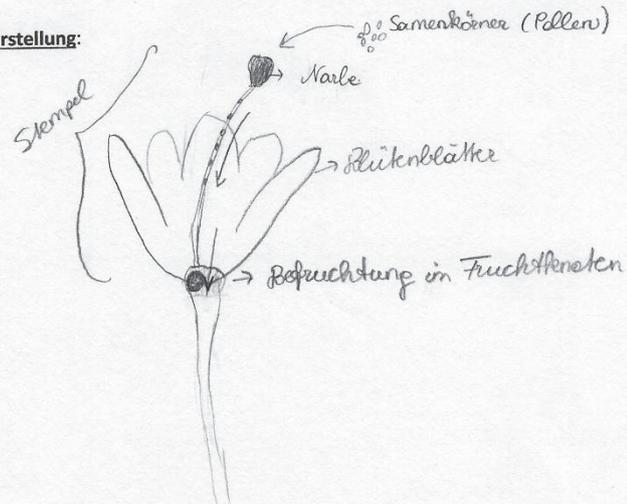
(K)

Pflanzen sind meist fest im Boden verankert. Dennoch schaffen es Pflanzen, sich zu vermehren und sich auszubreiten.

Zeichne auf, wie du dir Fortpflanzung und Vermehrung bei Pflanzen vorstellst. Du kannst in deinen Zeichnungen auch Beschriftungen oder andere Ergänzungen einfügen.

Beschreibe anschließend auch in Worten, wie die Fortpflanzung bei Pflanzen in deiner Vorstellung abläuft.

Zeichnerische Darstellung:



Erklärung in Worten:

Die Samenkörner werden zu den Pflanzen transportiert (oft durch Insekten, oder Wind) und gelangt auf die Narbe. Die Samen bzw. Spermien der männl. Pflanze wird weitergeleitet in den Fruchtknoten. Dort findet die Befruchtung statt. Dann verwelken die Blätter und es bleibt nur mehr der Stempel mit dem Fruchtknoten übrig. Nach einer Zeit zerplatzt der Knoten und die befruchtete Zelle fällt zu Boden. Dort bilden sich neue Pflanzen.

Mein Geheimzeichen:

LK

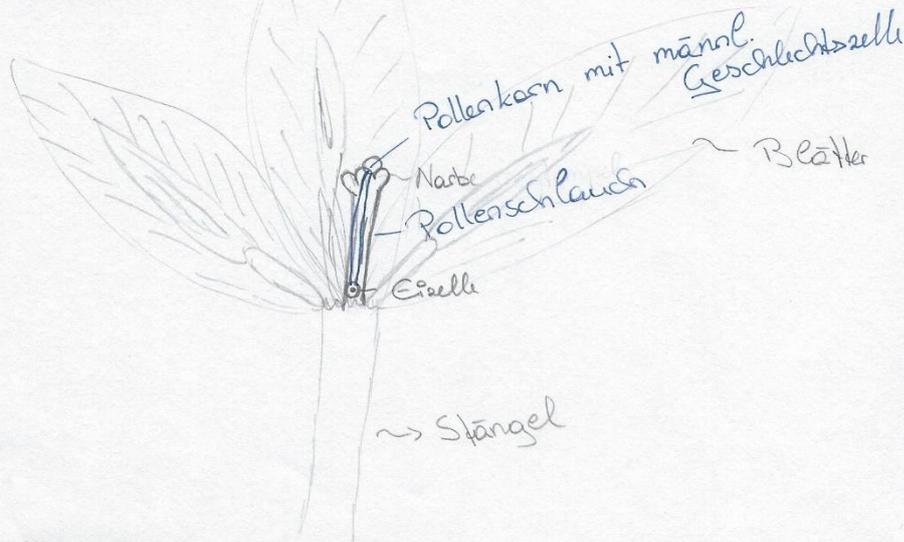
KPH 9

Pflanzen sind meist fest im Boden verankert. Dennoch schaffen es Pflanzen, sich zu vermehren und sich auszubreiten.

Zeichne auf, wie du dir Fortpflanzung und Vermehrung bei Pflanzen vorstellst. Du kannst in deinen Zeichnungen auch Beschriftungen oder andere Ergänzungen einfügen.

Beschreibe anschließend auch in Worten, wie die Fortpflanzung bei Pflanzen in deiner Vorstellung abläuft.

Zeichnerische Darstellung:



Erklärung in Worten:

Die Eizelle befindet sich unten im Stempel.⁽²⁾
 Durch den Pollenschlauch gelangt die männliche Geschlechtszelle zur Eizelle und befruchtet sie /
 Verschmelzung u. Austausch d. Erbanlagen

Mein Geheimzeichen: mf.

4

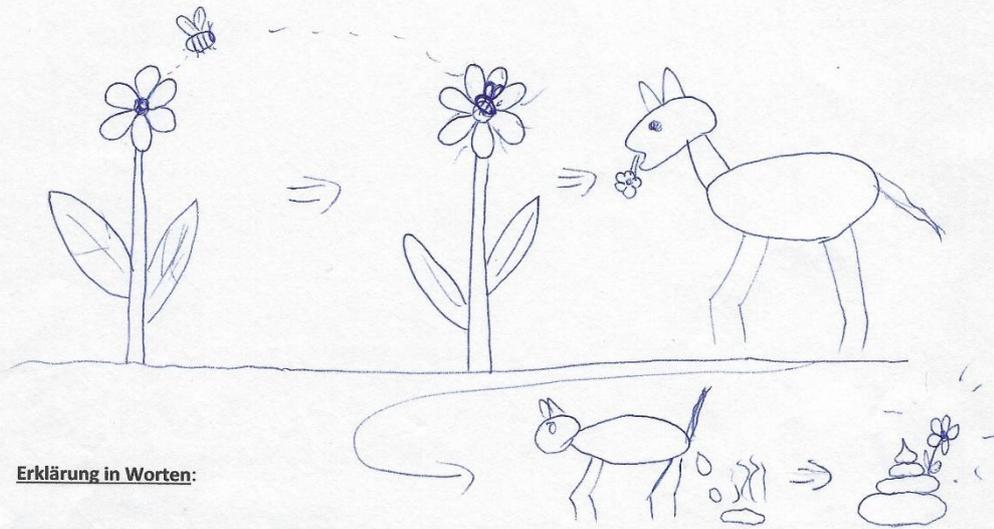
UNI 1

Pflanzen sind meist fest im Boden verankert. Dennoch schaffen es Pflanzen, sich zu vermehren und sich auszubreiten.

Zeichne auf, wie du dir Fortpflanzung und Vermehrung bei Pflanzen vorstellst. Du kannst in deinen Zeichnungen auch Beschriftungen oder andere Ergänzungen einfügen.

Beschreibe anschließend auch in Worten, wie die Fortpflanzung bei Pflanzen in deiner Vorstellung abläuft.

Zeichnerische Darstellung:



Erklärung in Worten:

Pflanzen können sich sowohl selbst, als auch andere Pflanzen bestäuben. Fremdbestäubung kann auf verschiedene Arten erfolgen (z.B. Anemochorie, Zoohorie). Der männliche Pollen muss auf die Narbe der weiblichen Blüte treffen, wo es zur Befruchtung kommt. Es werden Samen gebildet, die schon den neuen Pflanzenembryo in sich tragen. Diese werden auf unterschiedliche Art verbreitet.

Mein Geheimzeichen:



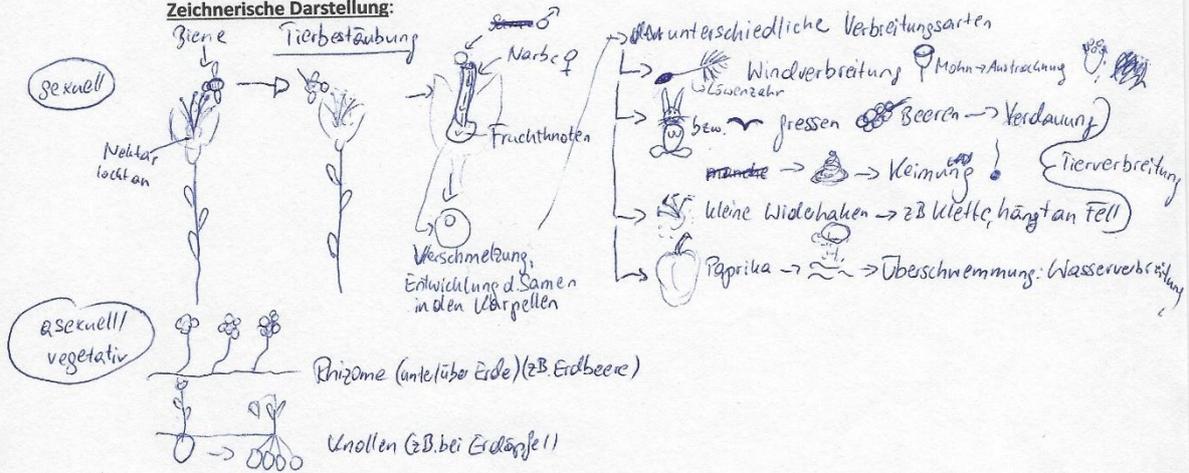
5

Pflanzen sind meist fest im Boden verankert. Dennoch schaffen es Pflanzen, sich zu vermehren und sich auszubreiten.

Zeichne auf, wie du dir Fortpflanzung und Vermehrung bei Pflanzen vorstellst. Du kannst in deinen Zeichnungen auch Beschriftungen oder andere Ergänzungen einfügen.

Beschreibe anschließend auch in Worten, wie die Fortpflanzung bei Pflanzen in deiner Vorstellung abläuft.

Zeichnerische Darstellung:



Erklärung in Worten:

Fortpflanzung kann in asexuell und/oder sexuell eingeteilt werden.

Asexuell: kein Partner nötig, z.B. durch Rhizome oder Knollenentwicklung

Sexuell: einhäusige (σ^+ & ρ auf 1 Pflanze) oder zweihäusige (ρ / σ^+) Pflanzen

1häusig: Problem d. Selbstbefruchtung, oft untersch. Zeiten d. Reife auf 1 Pflanze

2häusig: Problem von weiten Distanzen; ^{auch} unterschiedliche Verbreitungsarten d. Samen entwickelt (siehe oben)

^{von Androeceum gebildet} σ^+ Zellen werden durch Wind-/Tierbestäubung zu ρ Gynoecium transportiert

z.B. Biene wird durch Nektar angelockt, streift den Blütenstaub + bringt diesen unwissentlich

zur nächsten Narbe (idealerweise auf anderen Pflanze) → Da Angiosperm wandert über den

Hals der Stempels zum Fruchtknoten, verschmilzt dort mit Gynospem zu einer Zygote → Entwicklung d. Samen in den Karpellen

Mein Geheimzeichen:

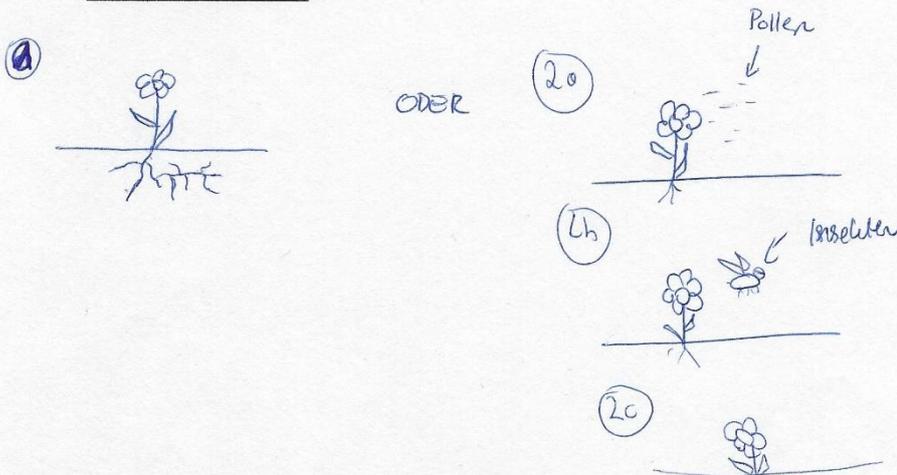


Pflanzen sind meist fest im Boden verankert. Dennoch schaffen es Pflanzen, sich zu vermehren und sich auszubreiten.

Zeichne auf, wie du dir Fortpflanzung und Vermehrung bei Pflanzen vorstellst. Du kannst in deinen Zeichnungen auch Beschriftungen oder andere Ergänzungen einfügen.

Beschreibe anschließend auch in Worten, wie die Fortpflanzung bei Pflanzen in deiner Vorstellung abläuft.

Zeichnerische Darstellung:



Erklärung in Worten:

Pflanzen können sich auf versch. Arten vermehren.
 In Abb. wird gezeigt, dass sich Pflanzen asexuell vermehren können z.B. über Ausläufer. In den Abb 2a, 2b, 2c kommt es zu einer sexuellen Fortpflanzung. Hierfür haben unterschiedliche Pflanzen untersch. Strategien.
 2a) Der Pollen wird über den Wind ausgebreitet und gelangt so zur Eizelle, die er befruchtet.
 2b) Der Pollen wird durch Tiere ausgebreitet. 2c) Die Pflanze bestäubt sich selbst, es bedarf keinen Vektor zur Ausbreitung.

Mein Geheimzeichen: