



universität
wien

DIPLOMARBEIT

Titel der Diplomarbeit

„Didaktische Überlegungen zur Präsentation blütenbiologischer Phänomene im Botanischen Garten der Universität Wien“

Verfasst von

Maria Hölzl

angestrebter akademischer Grad

Magistra der Naturwissenschaften (Mag.rer.nat)

Wien, 2013

Studienkennzahl lt. Studienblatt

A 190 344 445

Studienrichtung lt. Studienblatt

Lehramtsstudium UF Englisch, UF Biologie und
Umweltkunde

Betreut von

Ao. Univ.-Prof. Dr. Michael Kiehn

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei all den Menschen bedanken, die mich im Rahmen meines Studiums und ganz besonders beim Schreiben dieser Arbeit unterstützt haben:

Bei Ao. Univ.-Prof. Dr. Kiehn, der mir dieses spannende Arbeitsthema vorgeschlagen hat und mir während des Schreibens der Arbeit stets mit professionellen Ratschlägen zur Seite stand.

Bei ihm, sowie Prof. Dr. Jürg Schönenberger, Mag. Peter Lampert, Mag. Susanne Sonntag und FI Thomas Backhausen, dass sie mir für ExpertInneninterviews zur Verfügung gestanden sind. Besonderer Dank gilt Mag. Lampert, welcher mir bei der Erarbeitung einer interaktiven Schautafel geholfen hat.

Bei meinen Eltern Margarete und Otto Hölzl für ihre emotionale und finanzielle Stütze, ohne die mir das Absolvieren dieses Studiums nicht möglich gewesen wäre. Bei meinem Vater möchte ich mich außerdem für die Unterstützung beim Korrekturlesen und Formatieren bedanken.

Bei meinen StudienkollegInnen, die mich in dieser prägenden Zeit begleitet haben und mir sowohl in studientechnischen Fragen weitergeholfen haben, mir aber auch privat, beim geselligen Zusammensein neue Energien und Motivation gespendet haben.

Bei Valerie Schönbeck, Nicola Brisch und meiner Schwester Julia, die immer ein offenes Ohr für mich hatten und mir so geholfen haben, meine Gedanken zu ordnen. Zudem inspirierten sie mich immer wieder durch neue Ideen und Anregungen. Besonderer Dank gebührt Nicola Brisch, welche einen Großteil meiner Arbeit Korrektur gelesen hat.

Bei meinem Freund Andreas Clark, welcher mit mir durch Dick und Dünn gegangen ist und mich auf jegliche nur erdenkliche Art und Weise unterstützt hat.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	1
2	Forschungsfragen und Forschungsrahmen.....	1
2.1	Forschungsfragen	1
2.2	Forschungsrahmen	3
2.2.1	Moderater Konstruktivismus und Conceptual-Change.....	3
2.2.2	Das Modell der Didaktischen Rekonstruktion	4
2.2.3	Anwendung der Didaktischen Rekonstruktion	6
2.2.3.1	Der HBV als informeller Lernort.....	7
2.2.3.2	Leitlinien zur Verbesserung der Wirkung informeller Lernangebote.....	8
2.2.3.3	Implementierung der Leitlinien	9
3	Die Blütenbiologische Gruppe des HBV - Standortbeschreibung	10
3.1	Allgemeine Fakten.....	10
3.2	Anordnung der pflanzlichen Schauobjekte am blütenbiologischen Standort	11
3.3	Pflanzenetiketten.....	13
3.4	Pflanzliche Schauobjekte der blütenbiologischen Gruppe	13
3.4.1	Windbestäubung (Anemophilie)	13
3.4.2	Tierbestäubung (Zoophilie).....	15
3.4.2.1	Ökologische Blumentypen.....	17
3.4.2.1.1	Fliegenblumen	17
3.4.2.1.2	Bienenblumen	22
3.4.2.1.3	Ölblumen	29
3.4.2.1.4	Schmetterlingsblumen.....	30
3.4.2.1.5	Vogelblumen	33
3.4.2.1.6	Fledermausblumen	37
3.4.2.2	Unspezifische Bestäubung - Generalisten.....	39
3.4.3	Selbstbestäubung (Autogamie)	40
3.4.4	Geschlechtertrennung (Diklinie)	41
3.4.5	Blütenmechanische Besonderheiten	43

3.4.5.1	Staubblätter als Hebelapparat	43
3.4.5.2	Bewegliche Staubblätter.....	46
3.4.5.3	Reizbare Staubblätter.....	47
3.4.5.4	Explosionsartige Staubblattbewegungen.....	48
3.4.5.5	Berührungsreizbare Narbe	49
4	Qualitative Forschung.....	50
4.1	Forschungsmethoden.....	52
4.1.1	Interviewleitfäden	52
4.1.2	Durchführung der Befragungen	54
4.1.3	Auswertung der Daten.....	55
4.2	Ergebnisse - Vorstellungen allgemeiner BesucherInnen des HBV.....	55
4.2.1	Vorstellungen zur Funktion der Bestäubung.....	56
4.2.2	Vorstellungen zum Ablauf der Bestäubung.....	59
4.2.3	Blütenbiologische Begrifflichkeiten- Schwierigkeiten und Folgen.....	61
4.2.4	Vorstellungen zur Diversität der Blütenbesucher	64
4.2.5	Vorstellungen zur Diversität der Pflanzen.....	67
4.2.6	Vorstellungen zur Interaktion zwischen Tieren und Pflanzen.....	73
4.2.7	Vorstellungen zur Bewertung der Tier- und Windbestäubung.....	78
4.2.8	Vorstellungen zu Anpassung und Evolution	81
4.3	Bedeutung der BesucherInnenvorstellungen für die Didaktische Strukturierung	84
4.4	Ergebnisse-ExpertInneneinschätzungen	86
4.4.1	Kategorie 1: Einschätzungen der Beschilderung	86
4.4.2	Kategorie 2: Einschätzungen zur Anordnung der pflanzlichen Schauobjekte ..	90
4.4.3	Kategorie 3: Einschätzungen der pflanzlichen Schauobjekte.....	93
4.4.4	Kategorie 4: Einschätzungen der blütenbiologischen Inhalte.....	96
4.4.5	Kategorie 5: Einschätzungen zum Management der Schaugruppe	99
4.4.6	Kategorie 6: Didaktisierungsvorschläge allgemein	101
4.5	Bedeutung der ExpertInneneinschätzungen für die Didaktische Strukturierung	103

5	Präsentation blütenbiologischer Inhalte in ausgewählten Botanischen Gärten...	106
5.1	Blütenbiologischer Standort im Botanischen Garten der Universität Salzburg	106
5.2	Blütenbiologischer Standort im Botanischen Garten Düsseldorf	109
5.3	Bedeutung der Analyse für die didaktische Strukturierung.....	112
6	Didaktisierungsvorschläge.....	113
6.1	Kommunikationsziele	113
6.2	Materialausarbeitungen.....	114
6.2.1	Übersichtstafeln	114
6.2.2	Informationsbroschüre.....	116
6.2.3	Schautafeln	117
6.2.4	Eyecatcher: Blüten und ihre Bestäuber - Eine interaktive Schautafel	124
6.3	Änderungsvorschläge.....	127
6.3.1	Anordnung und Zugänglichkeit der pflanzlichen Schauobjekte	127
6.3.2	Auswahl der pflanzlichen Schauobjekte	128
6.3.3	Thematische Ergänzungen.....	130
6.3.4	Platzierung der blütenbiologischen Gruppe im HBV	130
7	Conclusio und Ausblick.....	131
	Quellenverzeichnis.....	132
	Anhang.....	138
	Interviewleitfäden	138
	Leitfaden BesucherInnenvorstellungen.....	138
	Leitfaden ExpertInneninterviews.....	142
	Interviewtranskripte.....	144
	Interviewtranskripte BesucherInnenvorstellungen.....	144
	Interviewtranskript Befragte 1 (B1).....	144
	Interviewtranskript Befragter 2 (B2).....	153
	Interviewtranskript Befragter 3 (B3).....	159
	Interviewtranskript Befragte 4 (B4).....	165

Interviewtranskript Befragter 5 (B5).....	171
Interviewtranskript Befragte 6 (B6).....	179
Interviewtranskripte ExpertInneninterviews.....	185
Interviewtranskript Prof. Dr. Jürg Schönenberger (B7)	185
Interviewtranskript Ao. Unv. Prof. Dr. Michael Kiehn (B8)	189
Interviewtranskript Mag. Peter Lampert (B9).....	194
Interviewtranskript FI Thomas Backhausen (B10).....	201
Interviewtranskript Mag. Susanne Sonntag (B11)	205
Schautafeln Botanischer Garten der Universität Salzburg.....	213
Zusammenfassung.....	217
Abstract.....	218
Lebenslauf	219

Abbildungsverzeichnis:

ABBILDUNG 1: FACHDIDAKTISCHES TRIPLETT NACH KATTMANN ET AL. 1997	5
ABBILDUNG 2: BEGRIFFLICHE ABGRENZUNG LERNORT, LERNUMGEBUNG UND LERNSITUATION NACH GROß (2007)	7
ABBILDUNG 3: STANDORT DER BLÜTENBIOLOGISCHEN GRUPPE IM HBV	10
ABBILDUNG 4: BEPFLANZUNGSPLAN DER BLÜTEN- UND FRUCHTBIOLOGISCHEN GRUPPE IM HBV 2013	11
ABBILDUNG 5: PFLANZENETIKETT <i>SALVIA VERTICILLATA</i> (QUIRL-SALBEI)	13
ABBILDUNG 6: <i>THALICTRUM MINUS</i> (KLEINE WIESENRAUTE)	15
ABBILDUNG 7: <i>ASARUM EUROPAEUM</i> (GEWÖHNLICHE HASELWURZ)	18
ABBILDUNG 8: <i>VINCETOXICUM HIRUNDINARIA</i> (WEIßE SCHWALBENWURZ)	19
ABBILDUNG 9: BLÜTENFORMEL VON <i>VINCETOXICUM HIRUNDINARIA</i>	19
ABBILDUNG 10: <i>ARISTOLOCHIA CLEMATIS</i> (GEWÖHNLICHE OSTERLUZEI)	20
ABBILDUNG 11: <i>ARUM NIGRUM</i> (SCHWARZER ARONSTAB)	21
ABBILDUNG 12: KESSELFALLE DES ARONSTABES	21
ABBILDUNG 13: SAFTMALE VON <i>MIMULUS SP.</i>	22
ABBILDUNG 14: <i>NIGELLA DAMASCENA</i> (JUNGFER IM GRÜNEN)	23
ABBILDUNG 15: <i>AMORPHA FRUTICOSA</i> (BASTARDINDIGO)	24
ABBILDUNG 16: <i>AQUILEGIA VULGARIS</i> (GEWÖHNLICHE AKELEI)	25
ABBILDUNG 17: <i>COLUTEA ORIENTALIS</i> (BLASENSTRAUCH)	26
ABBILDUNG 18: <i>CERCIS SILIQUASTRUM</i> (JUDASBAUM)	27
ABBILDUNG 19: <i>ROBINIA PSEUDOACACIA</i> (SCHEINAKAZIE)	28
ABBILDUNG 20: <i>LYSIMACHIA PUNCTATA</i> (PUNKTIERTER GILBWEIDERICH)	29
ABBILDUNG 21: <i>SILENE LATIFOLIA</i> (WEIßE LICHTNELKE)	31
ABBILDUNG 22: <i>SILENE DIOICA</i> (ROTE LICHTNELKE)	32
ABBILDUNG 23: <i>SALVIA SPLENDENS</i> (PRACHTSALBEI)	34
ABBILDUNG 24: <i>FUCHSIA MAGELLANICA</i> (SCHARLACH FUCHSIE)	35
ABBILDUNG 25: <i>ERYTHRINA CRISTA-GALLI</i> (KORALLENSTRAUCH)	36
ABBILDUNG 26: <i>COBAEA SCANDENS</i> (GLOCKENREBE)	38
ABBILDUNG 27: <i>ROSA CANINA</i> (HUNDSROSE)	39
ABBILDUNG 28: <i>VIOLA MIRABILIS</i> (WUNDER-VEILCHEN)	41
ABBILDUNG 29: <i>RUMEX SCUTATUS</i> (SCHILD-AMPFER)	42
ABBILDUNG 30: SCHLAGBAUMMECHANISMUS BEIM SALBEI	43
ABBILDUNG 31: <i>SALVIA GLUTINOSA</i> (KLEB-SALBEI)	44
ABBILDUNG 32: <i>SALVIA VERTICILLATA</i> (QUIRLBLÜTIGER SALBEI)	45
ABBILDUNG 33: <i>RUTA GRAVEOLENS</i> (WEINRAUTE)	46
ABBILDUNG 34: <i>BERBERIS VULGARIS</i> (BERBERITZE)	47
ABBILDUNG 35: <i>PARIETARIA OFFICINALIS</i> (AUFRECHT-GLASKRAUT)	48
ABBILDUNG 36: EXPLOSIONSARTIGE STAUBBLATTBEWEGUNG VON <i>PARIETARIA OFFICINALIS</i>	48

ABBILDUNG 37: <i>MIMULUS LUTEUS</i> (GELBE GAUKLERBLUME)	49
ABBILDUNG 38: SCHAUTAFEL DES BOTANISCHEN GARTENS DER UNIVERSITÄT SALZBURG ZUR HUMMELBESTÄUBUNG	107
ABBILDUNG 39: PERGOLA DES BOTANISCHEN GARTENS DER UNIVERSITÄT SALZBURG	109
ABBILDUNG 40: ALLGEMEINE SCHAUTAFEL ZUR BESTÄUBUNGSBIOLOGIE IM BOTANISCHEN GARTEN DÜSSELDORF.....	110
ABBILDUNG 41: PRÄSENTATION VON <i>BRYONIA ALBA</i> UND <i>BRYONIA DIOICA</i> IM BOTANISCHEN GARTEN DÜSSELDORF.....	111
ABBILDUNG 42: ÜBERSICHTSTAFEL 1 - ÖKOLOGIE DER BLÜTEN UND FRÜCHTE	114
ABBILDUNG 43: ÜBERSICHTSTAFEL 2 - UNTERSCHIEDLICHE FORMEN DER BESTÄUBUNG	115
ABBILDUNG 44: INFORMATIONSBROSCHÜRE (SEITE A).....	116
ABBILDUNG 45: INFORMATIONSBROSCHÜRE (SEITE B).....	117
ABBILDUNG 46: SCHAUTAFEL WINDBESTÄUBUNG	118
ABBILDUNG 47: SCHAUTAFEL FLIEGEN-, KLEMM- UND KESSELFALLENBLUMEN.....	118
ABBILDUNG 48: SCHAUTAFEL KESSELFALLE DES ARONSTABES	119
ABBILDUNG 49: SCHAUTAFEL BIENENBLUMEN.....	120
ABBILDUNG 50: SCHAUTAFEL SCHMETTERLINGSBLUMEN	121
ABBILDUNG 51: SCHAUTAFEL BESTÄUBUNG DURCH WIRBELTIERE	121
ABBILDUNG 52: SCHAUTAFEL ÖLBLUMEN.....	122
ABBILDUNG 53: SCHAUTAFEL UNSPEZIFISCHE BESTÄUBUNG.....	122
ABBILDUNG 54: SCHAUTAFEL SELBSTBESTÄUBUNG.....	122
ABBILDUNG 55: SCHAUTAFEL BLÜTENMECHANISCHE BESONDERHEITEN (A)	123
ABBILDUNG 56: SCHAUTAFEL BLÜTENMECHANISCHE BESONDERHEITEN (B)	123
ABBILDUNG 57: UNTERSEITE INTERAKTIVE SCHAUTAFEL	125
ABBILDUNG 58: OBERSEITE INTERAKTIVE SCHAUTAFEL.....	126

1 Einleitung

Die Blütenbiologie ist ein sehr vielseitiges Fachgebiet der Botanik, welches sich mit der biotischen und abiotischen Bestäubung und Befruchtung von Blütenpflanzen beschäftigt. Besonders im Bereich der tierbestäubten Pflanzen haben sich im Laufe der Evolution unglaubliche Anpassungen und Spezialisierungen sowohl aufseiten der Bestäuber als auch aufseiten der Pflanzen entwickelt. Die damit einhergehende Formenvielfalt der Blütenpflanzen und deren Wechselwirkung mit dem Körperbau und dem Verhalten der Bestäuber sind Phänomene, die nicht nur für Spezialisten von Interesse sind, sondern auch das Potenzial haben, Laien gleichermaßen zu beeindrucken und zu fesseln.

Im Botanischen Garten der Universität Wien (HBV) gibt es einen speziellen Standort zur Blütenbiologie, welcher den BesucherInnen unterschiedlichste Phänomene dieser Thematik näherbringen möchte. Momentan bietet dieser Standort zwar eine breite Palette von pflanzlichen Schauobjekten, welche typische Anpassungen an die jeweilige Art der Bestäubung sowie verschiedenste spezielle blütenmechanische Besonderheiten zeigen, jedoch werden diese den BesucherInnen nur durch einzelne Schlagworte auf den Pflanzenetiketten mitgeteilt. Das hat zur Folge, dass für BesucherInnen ohne spezielles Vorwissen derzeit das Lernpotenzial am Standort sehr eingeschränkt ist.

Ziel dieser Arbeit ist es, Didaktisierungsvorschläge für die Präsentation blütenbiologischer Phänomene am blütenbiologischen Standort des HBV zu erarbeiten, um damit die Wirkung des Standortes, was das „Lernen über Blütenbiologie“ betrifft, für allgemeine BesucherInnen des Gartens zu verbessern.

2 Forschungsfragen und Forschungsrahmen

2.1 Forschungsfragen

Als Zielgruppe dieser Arbeit wurden allgemeinen BesucherInnen des HBV, sprich private BesucherInnen ohne spezielles blütenbiologisches Vorwissen, gewählt. Um Didaktisierungsvorschläge für den blütenbiologischen Standort des HBV zu entwickeln, stellte sich einerseits die Frage, welche Inhalte der festgelegten Zielgruppe vermittelt werden sollen, und andererseits, wie diese Inhalte am Standort präsentiert werden können.

Zur Klärung dieser Fragen sollen in einem Forschungsbereich dieser Arbeit allgemeine BesucherInnen des HBV befragt werden mit dem Ziel herauszufinden, welche Vorstellungen

diese zu verschiedensten blütenbiologischen Themen besitzen. Diese Vorstellungen sollen im weiteren Verlauf der Arbeit dazu dienen, blütenbiologische Inhalte zu ermitteln, welche im Hinblick auf die Zielgruppe Vermittlungsrelevanz im HBV haben.

In einem zweiten Forschungsbereich sollen ExpertInnenen zum derzeitigen blütenbiologischen Standort im HBV befragt werden, um Einschätzungen zu unterschiedlichen Standortfaktoren zu erhalten, welche einen Einfluss auf die Präsentation blütenbiologischer Inhalte haben. Standortfaktoren, die relevant erscheinen, sind die derzeitige Beschilderung, die Auswahl und die Anordnung von pflanzlichen Schauobjekten sowie die Betreuung der Gruppe durch das Gartenpersonal. Basierend auf den Einschätzungen der ExpertInnen sollen Kriterien für die Präsentation blütenbiologischer Inhalte herausgefiltert werden, die bei der Erarbeitung von Didaktisierungsvorschlägen berücksichtigt werden sollen.

Neben den eben beschriebenen zentralen Forschungsgebieten der Arbeit werden außerdem zwei blütenbiologische Standorte in ausgewählten Botanischen Gärten (Botanischer Garten der Universität Salzburg, Botanischer Garten Düsseldorf) hinsichtlich der Präsentation blütenbiologischer Phänomene untersucht. Dies erscheint nützlich, um einen Eindruck über Präsentationsmöglichkeiten des Themas Blütenbiologie in Botanischen Gärten zu gewinnen, was auch einen Einfluss auf die Ausarbeitung von Didaktisierungsvorschlägen für den HBV haben könnte.

Konkret können die Forschungsfragen dieser Arbeit folgendermaßen zusammengefasst werden:

- Welche Vorstellungen besitzen allgemeine BesucherInnen des HBV zu unterschiedlichen blütenbiologischen Phänomenen, und welche Inhalte sollen basierend auf diesen Vorstellungen am blütenbiologischen Standort vermittelt werden?
- Wie schätzen ExpertInnen spezifische Standortfaktoren (Bsp.: Beschilderung, Anordnung und Auswahl der pflanzlichen Schauobjekte, etc.) des derzeitigen Blütenbiologischen Standortes im HBV ein und welche Kriterien ergeben sich daraus für die Präsentation blütenbiologischer Inhalte?
- Welche blütenbiologischen Inhalte werden in den zwei anderen ausgewählten Botanischen Gärten vermittelt und wie werden diese präsentiert? Welche dieser Inhalte und Präsentationstechniken haben eine Relevanz für die Erarbeitung von Didaktisierungsvorschlägen für die blütenbiologische Gruppe im HBV?

2.2 Forschungsrahmen

Den Forschungsrahmen dieser Arbeit bildet das Modell der Didaktischen Rekonstruktion, welches als methodische Grundlage zur Verbesserung von naturwissenschaftlichem Lehren und Lernen entwickelt wurde (Duit et al., 2012). Bis dato fand die Didaktische Rekonstruktion hauptsächlich in der formellen Bildung Anwendung (Beiträge zur Didaktischen Rekonstruktion, 2012), wurde jedoch von Groß (2007) auch dazu verwendet um außerschulische Lernorte zu evaluieren. Im Folgenden sollen die theoretischen Grundlagen der Didaktischen Rekonstruktion, das Modell selbst, sowie die Anwendung des Modells in dieser Arbeit besprochen werden.

2.2.1 Moderater Konstruktivismus und Conceptual-Change

Das Modell der Didaktischen Rekonstruktion (Kattmann et al., 1997) basiert auf der erkenntnistheoretischen Position des moderaten Konstruktivismus, welche besagt, dass jegliches Wissen, also auch wissenschaftliches Wissen, individuell konstruiert ist (Widodo & Duit, 2004). Neben der individuellen Konstruktion von Wissen geht der moderate Konstruktivismus weiters davon aus, dass auch soziale und materiale Situationen und die Eigenständigkeit der Lernenden maßgeblich am Wissenserwerb beteiligt sind (Widodo & Duit, 2004). Diese theoretischen Aspekte des moderaten Konstruktivismus gewannen besonders im Hinblick auf die Schulpraxis an Bedeutung, da, wie Renkl (1996) beschreibt, im Schulkontext erworbenes Wissen häufig in alltäglichen Situationen nicht angewendet werden kann. Dieses Dilemma entsteht laut Brown et al. (1993) dadurch, dass Vorstellungen zusammenhanglos in Vorwissen eingebettet werden, ohne dass sie angewendet, integriert oder vernetzt werden. Um diesem Dilemma entgegenzuwirken, scheint daher einerseits die Kenntnis des Vorwissens der Lernenden von Relevanz zu sein, und andererseits das Schaffen von Lernumgebungen, welche das Anwenden, Vernetzen und Integrieren der neuen Vorstellungen ermöglichen.

Bezüglich der Vorkenntnisse wurde von Duit und Treagust (2003) postuliert, dass Vorerfahrungen von Lernenden anerkannt und für die Vermittlung und den Erwerb von Wissen berücksichtigt werden sollten. Duit und Treagust (2003, S. 671) begründen dieses Postulat damit, dass Lernende bereits vorunterrichtliche Vorstellungen zu naturwissenschaftlichen Phänomenen besitzen, welche jedoch oft wissenschaftlichen Ansichten widersprechen. Um nun Lernende auf den Weg in Richtung wissenschaftlicher Ansichten voranzubringen, ist es ihrer Meinung nach wichtig, dass Lernende ihre vorunterrichtlichen Vorstellungen fundamental restrukturieren. Um diesen Lernvorgang zu

beschreiben, verwenden sie den Ausdruck „conceptual change“ (2003, S. 673), welcher maßgeblich von Duit (1996) geprägt wurde. Hier ist hervorzuheben, dass unter „conceptual-change“ nicht das Austauschen „falscher“ Vorstellungen gegen „richtige“ Vorstellungen gemeint ist (2003, S. 673). Vielmehr beschreibt „conceptual-change“ laut Kattmann et al. (1997, S. 6) einen Lernvorgang, bei welchem neue, fachlich orientierte Vorstellungen gebildet, verfügbare Vorstellungen bewertet und strukturiert sowie angemessen angewendet werden.

Neben der Berücksichtigung des Vorwissens der Lernenden ist aus moderat-konstruktivistischer Sicht, wie bereits erwähnt, außerdem auf eine Lernumgebung zu achten, welchen Lernenden das Vernetzen, Integrieren und Anwenden von neuen Vorstellungen ermöglicht. Laut Widodo und Duit (2004, S. 137 f.) zeichnen sich konstruktivistische Lernumgebungen daher durch folgende Eigenschaften aus:

- (1) Sie ermöglichen die Konstruktion von Wissen.
- (2) Sie berücksichtigen die Relevanz und Bedeutung der Lernerfahrungen.
- (3) Sie schaffen soziale Interaktionen.
- (4) Sie unterstützen eigenständiges Lernen.
- (5) Sie machen Wissenschaft, Wissenschaftler und die Konstruktion von wissenschaftlichem Wissen erfahrbar.

2.2.2 Das Modell der Didaktischen Rekonstruktion

Basierend auf der eben geschilderten moderat konstruktivistischen Position und der „conceptual-change“ Theorie wurde von Kattmann et al. (1997) das Modell der Didaktischen Rekonstruktion erarbeitet, welches sich aus drei wechselwirkenden Komponenten zusammensetzt:

- fachliche Klärung
- Erfassen von Lernperspektiven und
- didaktische Strukturierung

Die Wechselwirkung der drei Komponenten fordert ein rekursives Vorgehen, bei dem ein Teilgebiet jeweils immer soweit weiterentwickelt wird, wie es die anderen Teilgebiete, abhängig von deren Forschungsstand, erlauben. Die Interdependenz dieser drei Teilgebiete wird aus dem fachdidaktischen Triplett (Abb.1) ersichtlich:

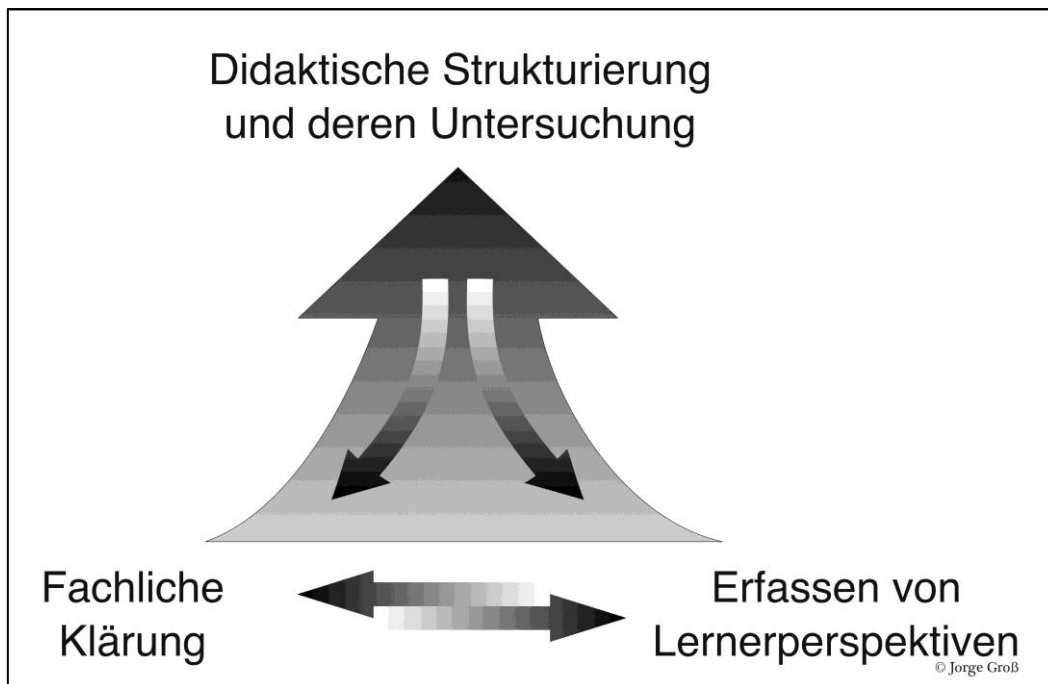


Abbildung 1: Fachdidaktisches Triplett nach Kattmann et al. 1997

Gestützt auf die besprochenen Theorien zum „conceptual change“, verstehen Kattmann et al. (1997, S. 6) Lernen als „Vorstellungsänderung“. Damit eine solche Vorstellungsänderung zustande kommt, muss ein zu vermittelnder Gegenstand, dem Modell der Didaktischen Rekonstruktion nach, so strukturiert werden, dass an die Präkonzepte von Lernenden angeknüpft wird, um sie in Richtung wissenschaftlicher Vorstellungen voranzubringen.

Dies verlangt einerseits das Klären fachwissenschaftlicher Erkenntnisse, wobei Kattmann et al. (1997, S. 11) unter der fachlichen Klärung die „kritische und methodisch kontrollierte systematische Untersuchung wissenschaftlicher Theorien, Methoden und Termini“ verstehen. Wissenschaftliche Ansichten sollen durch diese Untersuchungsaufgabe nicht unkritisch oder als gegeben Lernenden vermittelt werden. Typische Fragen, die bei der fachlichen Klärung Beachtung finden, sind nach Kattmann et al. (1997, S.11):

- Welche fachwissenschaftlichen Aussagen liegen zu diesem Thema vor, und wo zeigen sich deren Grenzen?
- Welche Genese, Funktion und Bedeutung haben die fachlichen Begriffe, und in welchem Kontext stehen sie jeweils?
- Welche Fachwörter und Termini legen durch ihren Wortsinn lernhinderliche bzw. lernförderliche Vorstellungen nahe?

Neben der fachlichen Klärung ist im Modell der Didaktischen Rekonstruktion außerdem das Erfassen von Lernerperspektiven zu einem bestimmten Thema ein essentieller Arbeitsschritt, da Lernerperspektiven als „notwendiger Ausgangspunkt des Lernens“ angesehen werden

(Kattmann et al., 1997, S. 12). Auch hier werden von Kattmann et al. (1997, S.12) beispielhaft Fragen aufgelistet, die typischerweise beim Erfassen von Lernerperspektiven eine Rolle spielen¹:

- Welche Vorstellungen haben Lernende zu einem bestimmten Thema?
- Stammen die Vorstellungen aus lebensweltlichen oder fachorientierten Kontexten?
- Welche unterschiedlichen Bedeutungen werden zentralen Fachwörtern zugewiesen?

Im dritten Teilbereich der Didaktischen Rekonstruktion werden in der didaktischen Strukturierung die Ergebnisse der fachlichen Klärung und der Erhebung der Lernerperspektiven zusammengeführt. Hierbei sollten die nachstehenden Fragen berücksichtigt werden:

- Welche Korrespondenzen und unterrichtlichen Möglichkeiten eröffnen sich aus dem Vergleich der Vorstellungen von Wissenschaftlern und Lernenden?
- Welche Lernerperspektiven sind bei der Vermittlung von Begriffen und bei der Verwendung von Termini zu beachten?
- Welche metafachlichen und metakognitiven Denkwerkzeuge können für ein angemesseneres und fruchtbares Lernen nützlich sein?

Basierend auf diesem Überblick über das Modell der Didaktischen Rekonstruktion soll nun im nächsten Unterkapitel die Anwendung des Modelles in dieser Arbeit besprochen werden.

2.2.3 Anwendung der Didaktischen Rekonstruktion

In der Dissertation von Groß (2007), welche außerschulische Lernangebote evaluiert, werden Leitlinien zur Verbesserung der Wirkung informeller Lernangebote formuliert und begründet. Diese Leitlinien, stellen eine wertvolle Basis für die Erarbeitung von Didaktisierungsvorschlägen zur Präsentation blütenbiologischer Inhalte im HBV dar. Aus diesem Grund soll daher zunächst der HBV als informeller Lernort besprochen und danach die von Groß erstellten Leitlinien und deren Implementierung in dieser Arbeit erläutert werden, wobei die Didaktische Rekonstruktion im Hinblick auf die Implementierung der Leitlinien eine wichtige Rolle spielt.

¹ In den obigen Auflistungen wurden die Ausdrücke „Schüler und SchülerInnen“ durch das Wort „Lernende“ ersetzt da im Rahmen dieser Arbeit nicht im formellen Bildungskontext geforscht wird und damit der Ausdruck als passender angesehen wird.

2.2.3.1 Der HBV als informeller Lernort

Von Groß (2007, S. 33 f.) werden Einrichtungen als informelle Lernorte bezeichnet, wenn diese außerschulische Lernangebote organisieren, die das Ziel verfolgen, Lernen sinnorientierter und selbstorganisierter zu gestalten als dies in formellen Bildungseinrichtungen normalerweise der Fall ist. Auch Botanische Gärten fallen dieser Definition nach in die Kategorie informeller Lernorte. Sie zeichnen sich speziell dadurch aus, dass lebende Pflanzen, welche ihrem natürlichen Standort entnommen wurden, in einen neuen Zusammenhang gestellt werden und die Präsentation der Pflanzen sich an naturwissenschaftlichen Kenntnissen orientiert (Groß, 2007, S. 35).

Innerhalb informeller Lernorte werden oftmals konkrete Lernumgebungen mit bestimmten räumlichen, zeitlichen, personellen und instrumentalen Rahmenbedingungen gestaltet, in denen es aufgrund von Exponaten und Interventionen zu Lernsituationen kommen kann. (Groß, 2007, S. 38). Bezogen auf diese Arbeit kann somit der HBV als informeller Lernort, die blütenbiologische Gruppe, bestehend aus Pflanzlichen Schauobjekten (Exponaten) und deren Beschilderungen (Interventionen), als Lernumgebung und beispielsweise das Lesen der Beschilderungen als Lernsituation angesehen werden. Diese soll in der folgenden Abbildung (Abb. 2) schematisch dargestellt werden:

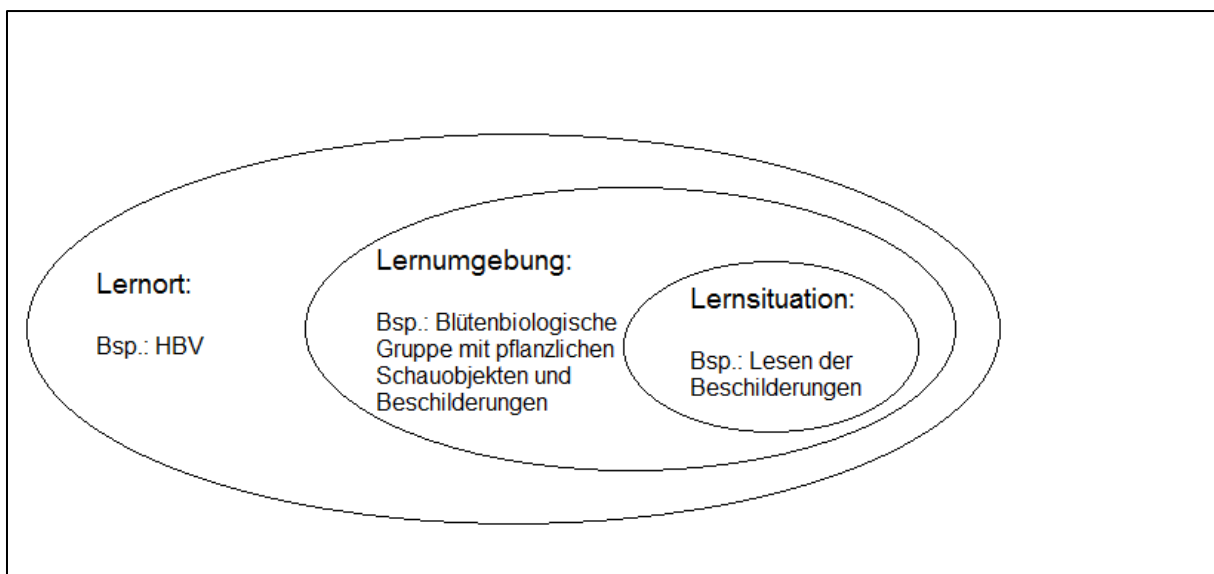


Abbildung 2: Begriffliche Abgrenzung Lernort, Lernumgebung und Lernsituation nach Groß (2007)

2.2.3.2 Leitlinien zur Verbesserung der Wirkung informeller Lernangebote

Um für BesucherInnen von informellen Lernorten erfolgreiche Lernsituation zu schaffen, wurden von Groß (2007, S. 191 ff.) sechs Leitlinien zur Verbesserung der Wirkung informeller Lernangebote erarbeitet. Im Folgenden sollen diese Leitlinien wiedergegeben und deren Relevanz für die Erstellung informeller Lernangebote kurz geschildert werden:

(1) Lernervorstellungen berücksichtigen

Diese Leitlinie spielt eine zentrale Rolle bei der Entwicklung von Lernangeboten informeller Lernorte, da basierend auf den Vorstellungen realistische Vermittlungsziele formuliert und methodische Vorgehensweisen bei der Umsetzung der Vermittlungsziele ausgearbeitet werden können.

(2) Fachwissenschaftliche Vorstellungen einer kritischen Analyse unterziehen

Die fachdidaktische Analyse von fachwissenschaftlichen Vorstellungen ist relevant um eine geeignete Auswahl an Vorstellungen zu treffen, welche für die Vermittlung geeignet sind. Dabei soll darauf geachtet werden, dass Lernende mit der Auswahl nicht überfordert werden.

(3) Realisierbare Kommunikationsziele formulieren

Kommunikationsziele sind von Bedeutung, um den Erfolg eines Lernangebotes bewerten zu können. Sie sollten so formuliert werden, damit sie, abhängig von den Lernervorstellungen und den fachwissenschaftlichen Vorstellungen, realisierbar sind.

(4) Prägnante, einfache und kurze Interventionen schaffen

Lernangebote an informellen Lernorten sollten so gestaltet sein, dass sie Lernenden eine zentrale Aufgabe anhand eines überschaubaren Phänomens stellen. Daher sollen die Interventionen prägnant, kurz und einfach sein.

(5) Ausbau der institutionellen Stärken

Informelle Lernorte können Erfahrungen stiften. Dieses Potenzial soll ausgebaut und gezielte Interventionen in die fachspezifischen Themen eingebunden sein.

(6) Die menschliche Doppelrolle in der Natur berücksichtigen

Oftmals wird bei informellen Lernangeboten die Natur inszeniert und als Betrachtungsgegenstand reduziert, wobei der Mensch als Teil der Natur nicht genügend Beachtung findet. Aus diesem Grund sollen Lernorte, welche BesucherInnen zu einem

verantwortungsvollen Umgang mit der Natur bewegen wollen, die menschliche Doppelrolle als Bestandteil und Gegenüber der Natur, vermitteln.

Wenn man nun diese Leitlinien mit dem Modell der Didaktischen Rekonstruktion in Verbindung bringt, so wird ersichtlich, dass bei der Befolgung der Leitlinien zur Erstellung informeller Lernangebote alle drei Teilgebiete der Didaktischen Rekonstruktion Beachtung finden müssen: Leitlinie (1) fordert die Erfassung von Lernerperspektiven, Leitlinie (2) die fachliche Klärung und Leitlinien (3)-(6) stellen Aspekte dar, welche im Rahmen einer Didaktischen Strukturierung berücksichtigt werden sollten. Somit ergibt sich für die Implementierung der Leitlinien die nachstehende Vorgehensweise.

2.2.3.3 Implementierung der Leitlinien

Erfassen von Lernerperspektiven: In dieser Arbeit werden allgemeine BesucherInnen, welche als potentielle Lerner angesehen werden, bezüglich ihrer Vorstellungen zu verschiedenen blütenbiologischen Phänomenen befragt. Diese Vorstellungen sollen danach in der didaktischen Strukturierung als Grundlage für die Auswahl von blütenbiologischen Inhalten, welche am Standort vermittelt werden sollen, dienen.

Fachliche Klärung: Was die fachliche Klärung betrifft, wird hier auf die Diplomarbeit von Lampert (2012, S. 11 ff.) verwiesen, welcher sehr detailliert fachwissenschaftliche Vorstellungen zu blütenbiologischen Phänomenen erarbeitet hat, die auch im Zuge dieser Arbeit relevant erscheinen. Aspekte seiner fachlichen Klärung sollen jedoch bei der Standortbeschreibung der blütenbiologischen Gruppe des HBV nochmals aufgegriffen werden, wenn die pflanzlichen Schauobjekte der Gruppe hinsichtlich blütenbiologischer Phänomene besprochen werden.

Didaktische Strukturierung: Im Rahmen der Didaktischen Strukturierung werden Vorschläge zur Didaktisierung blütenbiologischer Phänomene erarbeitet. Hierbei werden einerseits die Vorstellungen der allgemeinen BesucherInnen berücksichtigt, aber auch die Ergebnisse der ExpertInneninterviews und der Untersuchung zweier Botanischer Gärten hinsichtlich ihrer Präsentation blütenbiologischer Phänomene. Zusätzlich sollen die Leitlinien (3)-(6) nach Groß (2007) in der didaktischen Strukturierung Beachtung finden.

Was die Reihenfolge der Bearbeitung der drei Teilgebiete in dieser Arbeit betrifft, folgt im nächsten Kapitel die Standortbeschreibung der blütenbiologischen Gruppe des HBV. Danach werden im Kapitel der Qualitativen Forschung die Vorgehensweise bei der Erhebung der BesucherInnenvorstellungen und der Experteneinschätzungen, sowie die Ergebnisse dieser

Erhebungen besprochen. Anschließend findet eine Analyse ausgewählten Botanischen Gärten hinsichtlich der Präsentation blütenbiologischer Inhalte statt. Am Ende der Arbeit werden dann im Rahmen der didaktischen Strukturierung Vorschläge zur Präsentation blütenbiologischer Inhalte erarbeitet.

3 Die Blütenbiologische Gruppe des HBV - Standortbeschreibung

3.1 Allgemeine Fakten

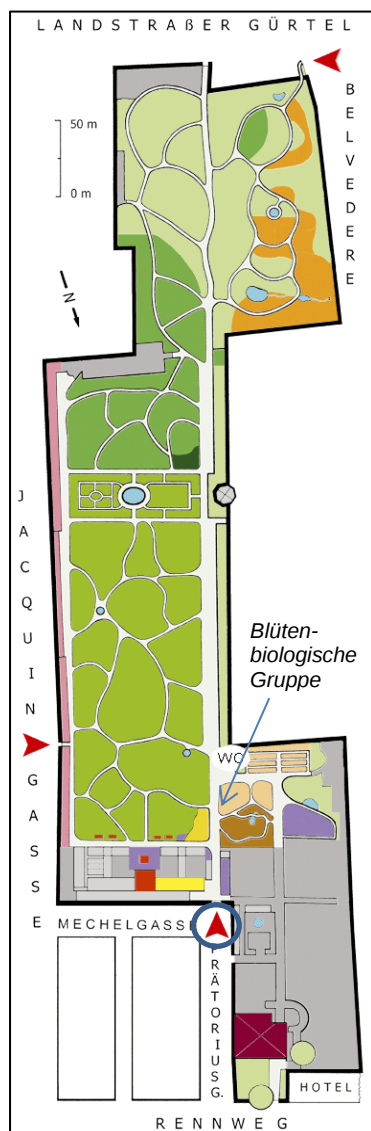


Abbildung 3: Standort der Blütenbiologischen Gruppe im HBV

Was die momentane Beschaffenheit des HBV betrifft, so ist zu sagen, dass der Garten derzeit über einen Bestand von ca. 11.500 Pflanzenarten verfügt, wobei die Pflanzen in Spezialabteilungen im Freiland, speziellen Kulturflächen im Freiland und in Gewächshäusern kultiviert werden. Die Fläche des Freilandes beträgt dabei insgesamt ca. 8 ha und die der Gewächshäuser 1.500 m² (Fakten und Pläne zum HBV, 2013).

Die blütenbiologische Gruppe (Abb. 3)² ist Bestandteil der Spezialabteilungen im Freiland. Sie wurde unter der Leitung von Richard von Wettstein (1836-1931), zusammen mit den andern biologischen Gruppen, angelegt (Geschichte des HBV, 2013) und befindet sich in unmittelbarer Nähe des Haupteinganges des HBV (Abb. 3: Blauer Kreis). Umgeben wird die Gruppe vom Alpinum, der morphologischen und genetischen Gruppe sowie der Hauptallee des HBV. Mit der fruchtbiologischen Gruppe teilt sie sich den in Abb. 3 markierten Standort, wobei eine Hälfte der Fläche von der blütenbiologischen Gruppe und die andere Hälfte von der fruchtbiologischen Gruppe vereinnahmt wird.

Anschließend wird die Anordnung der pflanzlichen Schauobjekte auf der Fläche des Standortes dargestellt, wobei die blütenbiologischen Schauobjekte gelb, die fruchtbiologischen Schauobjekte grün und die zentralen Bäume und Sträucher auf der Fläche mit der Farbe Blau gekennzeichnet sind.

² Quelle Abbildung 3: *Fakten und Pläne zum HBV*. (05.03.2013). Abgerufen am 11.03.2013 von Botanischer Garten Universität Wien: <http://www.botanik.univie.ac.at/hbv/index.php?nav=73>.

3.2 Anordnung der pflanzlichen Schauobjekte am blütenbiologischen Standort

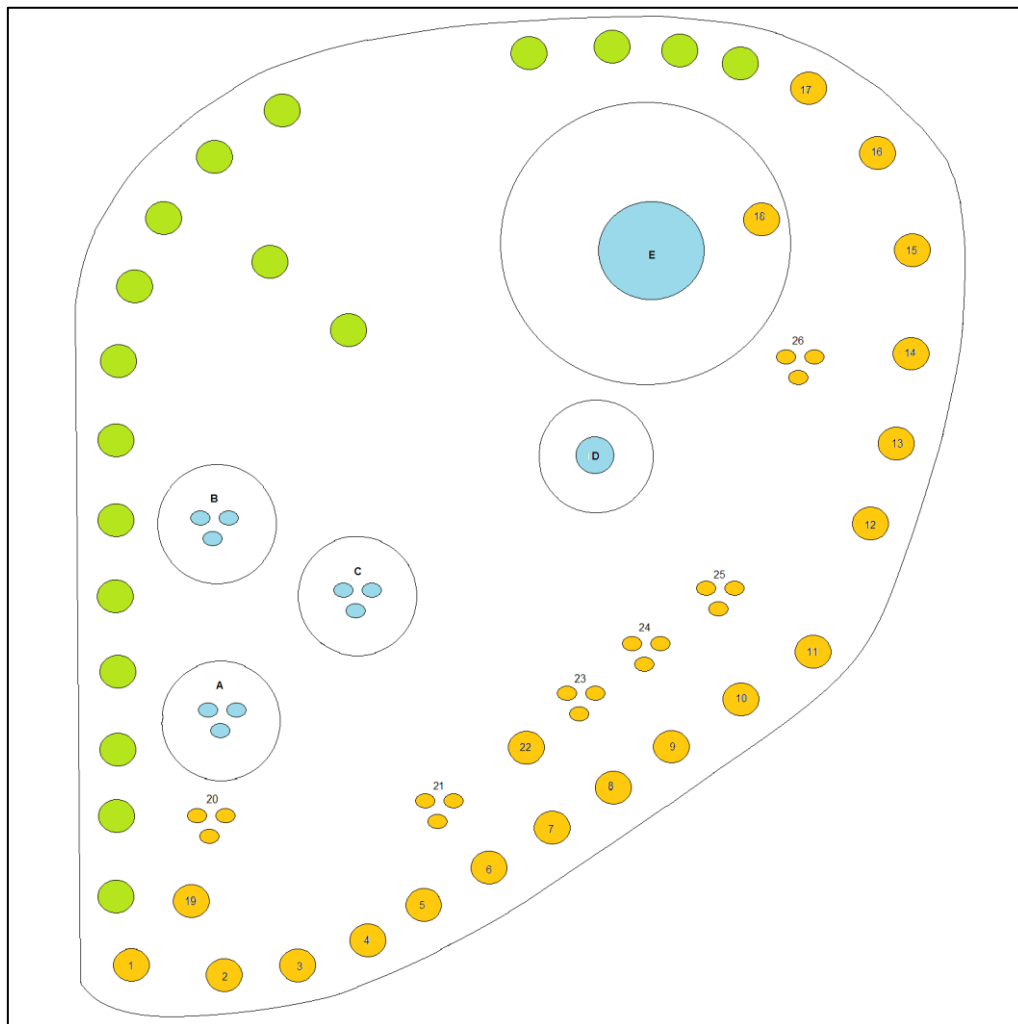


Abbildung 4: Bepflanzungsplan der blüten- und fruchtbiologischen Gruppe im HBV 2013

Legende Abb. 4					
1	<i>Fuchsia magellanica</i>	13	<i>Rumex scutatus</i>	25	<i>Cobaea scandens</i>
2	<i>Salvia splendens</i>	14	<i>Ruta graveolens</i>	26	<i>Berberis vulgaris</i>
3	<i>Salvia glutinosa</i>	15	<i>Mimulus luteus</i>	A	<i>Cercis siliquastrum</i>
4	<i>Nigella damascena</i>	16	<i>Salvia verticillata</i>	B	<i>Cercis siliquastrum</i>
5	<i>Aquilegia vulgaris</i>	17	<i>Viola mirabilis</i>	C	<i>Cercis siliquastrum</i>
6	<i>Silene dioica</i>	18	<i>Parietaria officinalis</i>	D	<i>Robinia pseudoacacia</i>
7	<i>Silene latifolia</i>	19	<i>Erythrina crista-galli</i>	E	<i>Robinia pseudoacacia</i>
8	<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	20	<i>Colutea orientalis</i>		Pflanzen der fruchtbiologischen Gruppe
9	<i>Aristolochia clematis</i>	21	<i>Rosa canina</i> agg.		
10	<i>Arum nigrum</i>	22	<i>Lysimachia punctata</i>		
11	<i>Asarum europaeum</i>	23	<i>Amorpha fruticosa</i>		
12	<i>Thalictrum minus</i>	24	<i>Amorpha fruticosa</i>		

Wie aus der obigen Abbildung hervorgeht, sind die pflanzlichen Schauobjekte der blütenbiologischen Gruppe in zwei Reihen angeordnet, wobei sich in der ersten Reihe hauptsächlich krautige Pflanzen und in der zweiten Reihe größtenteils Sträucher befinden. Zusätzlich gibt es zentral auf der Fläche Scheinakazien (*Robinia pseudoacacia*) und Judasbäume (*Cercis siliquastrum*), welche derzeit aufgrund fehlender Hinweise auf den Pflanzenetiketten (Abschnitt 3.3) nicht explizit zur Präsentation blütenbiologischer oder fruchtbiologischer Phänomene verwendet werden.

Alle Schauobjekte werden in kreisrunden Beeten kultiviert und können von den BesucherInnen des HBV von Wegen aus, welche um die Fläche der zwei Gruppen herumführen, betrachtet werden. Das Besichtigen der Schauobjekte aus der zweiten Reihe ist dabei momentan nur eingeschränkt möglich, da es auf der Fläche an sich keine Wege oder Trittsteine gibt und auch keine Hinweistafeln vorhanden sind, die BesucherInnen das Betreten der Grünfläche ausdrücklich gestatten .

Thematisch präsentieren die pflanzlichen Schauobjekte unterschiedliche ökologische Blumentypen (1-7, 11, 12, 19-25), unter denen sich auch Klemm- und Kesselfallenblumen (8-10) befinden, blütenmechanische Besonderheiten (14-16, 18, 26), Trimonözie (13) und Kleistogamie (13). Dabei sind die pflanzlichen Schauobjekte auf der Fläche grundsätzlich so gruppiert, dass Pflanzen, die ähnliche blütenbiologische Phänomene präsentieren, nebeneinander angepflanzt sind (Abb. 4). Ausnahmen sind *Viola mirabilis* (17), welche zur Präsentation der Kleistogamie eingesetzt wird und sich unter den Pflanzen mit blütenmechanischen Besonderheiten befindet, *Rumex scutatus* (13), welcher die Trimonözie präsentiert und ebenfalls bei den Pflanzen mit blütenmechanischen Besonderheiten steht, sowie *Salvia glutinosa* (3), welcher eine blütenmechanische Besonderheit zeigt (Staubblätter als Hebelapparat) und unter die ökologischen Blumentypen gepflanzt wurde.

3.3 Pflanzenetiketten

Zum Ausweisen der pflanzlichen Schauobjekte werden im HBV Pflanzenetiketten (Abb. 5) verwendet. Die Pflanzenetiketten der blütenbiologischen Gruppe enthalten den wissenschaftlichen und deutschen Namen der jeweiligen Pflanze, Angaben zur Pflanzenfamilie, zu der das Schauobjekt gehört, sowie eine Nummer, die den Standort der Pflanze innerhalb des Gartens kennzeichnet. Außerdem werden auf den Pflanzenetiketten spezielle blütenbiologische Phänomene, die anhand des Schauobjektes präsentiert werden, mit einem oder wenigen Schlagworten genannt.



Abbildung 5: Pflanzenetikett *Salvia verticillata* (Quirl-Salbei)

3.4 Pflanzliche Schauobjekte der blütenbiologischen Gruppe

Wie bereits unter 3.2 erwähnt, werden am blütenbiologischen Standort des HBV anhand von pflanzlichen Schauobjekten unterschiedlichste blütenbiologische Phänomene präsentiert. Im Folgenden sollen nun zu den blütenbiologischen Themengebieten jeweils eine kurze theoretische Einführung gegeben und dann die pflanzlichen Schauobjekte, die dieses Phänomen am Standort zeigen, über Steckbriefe vorgestellt werden.

3.4.1 Windbestäubung (Anemophilie)

Windblütige Pflanzen, also jene Pflanzen bei welchen der Pollen durch den Wind auf die Narbe übertragen wird, zeichnen sich durch verschiedenste Eigenschaften bzw. Anpassungssyndrome an diese Form der Bestäubung aus (Hess, 1990; Knoll, 1965; Leins, 2000). Besonders der Aspekt des ungerichteten Pollentransportes, welcher bei der Windbestäubung stark zu tragen kommt, spielt im Hinblick auf diese Anpassungen eine große Rolle. So produzieren anemophile Pflanzen Pollen meist in großen Mengen. Dies hat den Effekt, dass es trotz des gehäuften Verlustes von Pollen bei der Verfrachtung durch den Wind noch zur Bestäubung kommen kann (Leins, 2000, S. 207).

Die große Anzahl des Pollens würde jedoch in Zwitterblüten häufig zur Selbstbestäubung führen. Um diese zu verhindern, sind Blüten anemophiler Arten oft eingeschlechtlich, d.h. es

gibt männliche und weibliche Blüten. Die männlichen und weiblichen Blüten können dann entweder von ein und demselben Individuum ausgebildet werden (Monözie) oder sie befinden sich auf unterschiedlichen Individuen (Diözie) (Hess, 1990, S. 128 f.).

Neben der Menge des Pollens ist aber auch die Beschaffenheit des Selbigen ausschlaggebend. Damit Pollenkörner lange genug in der Luft schweben können, um auf eine passende Narbe zu treffen, muss der Pollen so gestaltet sein, dass einem raschen Sinken entgegengewirkt wird. Die Schwebfähigkeit des Pollens von windblütigen Pflanzen wird unter anderem durch die geringe Größe der Pollenkörner, das Fehlen von Pollenkitt, eine mehr oder weniger glatte Oberfläche, und/oder spezielle Anhängsel, wie zum Beispiel Luftsäcke, erhöht (Knoll, 1965, S. 30; Hess, 1990, S. 133). Außerdem gibt es bei Windblütigen häufig spezielle Einrichtungen oder Mechanismen, die dafür sorgen, dass Pollenkörner auch wirklich vom Wind erfasst werden (Knoll, 1965, S. 29 f.). Ein Beispiel dafür, nämlich explodierende Staubbeutel bei der *Parietaria officinalis*, wird später (3.4.4.4.) noch eingehend besprochen.

Auch die Narben von windblütigen Pflanzen weisen oftmals Anpassungen an die Bestäubung durch den Wind auf. Häufig ist ihre Narbenoberfläche vergrößert, was das Auffangen der Pollenkörner erleichtert. Aber nicht allein die Oberfläche der Narbe, sondern auch die Oberflächen in der Umgebung der Narbe, wie zum Beispiel Laubblätter oder Blütenblätter, bedingen den Erfolg der Bestäubung. So blühen viele anemophile Arten vor oder zu Beginn des Laubaustriebes und haben sehr reduzierte Blüten. Dies soll verhindern, dass Pollen durch diese Oberflächen abgefangen wird und somit nicht zur Narbe gelangen kann (Hess, 1990, S. 127).

Im Vergleich zu tierblütigen Pflanzen benötigen Windblütige außerdem keine Lockstoffe für bestäubende Tiere. Sie produzieren daher keinen oder nur sehr wenig Nektar (sekundäre Windblütigkeit). Außerdem sind ihre Blütenblätter meist unauffällig gefärbt und enthalten auch keine Saftmale (Leins, 2000, S. 207).

Am blütenbiologischen Standort des HBV, wird die Windblütigkeit von *Thalictrum minus* (Kleine Wiesenraute), welche anschließend vorgestellt wird, repräsentiert:

Thalictrum minus (Kleine Wiesenraute)

Pflanzenfamilie: Ranunculaceae

Vorkommen: lichte Wälder und Säume

Blütezeit: Mai-Juli

Blütenbiologie:

Die zahlreichen, in Rispen organisierten, hängenden Blüten der Kleine-Wiesenraute besitzen typische Anpassungen an die Windblütigkeit. So sind ihre 4-zähligen Blütenhüllblätter reduziert und grünlich-weiß gefärbt (verminderte Schauwirkung). Die Staubblätter von *Thalictrum minus* pendeln an langen Staubfäden und die Narben sind leicht oberflächenvergrößert. (Leins, 2000, S. 211 f.; Fischer, Oswald, & Adler, 2008; Wieland, 2009).



Abbildung 6: *Thalictrum minus* (Kleine Wiesenraute)

3.4.2 Tierbestäubung (Zoophilie)

Neben der Anemophilie, stellt auch die gerichtete Übertragung des Pollens durch Tiere eine wichtige Form der Bestäubung dar. Man spricht hierbei von der Zoophilie, was so viel bedeutet wie „Freundschaft mit Tieren“ (Hess, 1990, S. 139). Diese symbiotische Beziehung von Pflanzen und Tieren bringt für beide Seiten Vorteile mit sich. Während die tierischen Blütenbesucher durch die Pflanzen beispielsweise Nahrung und Schutz erhalten, besteht für die Pflanzen die Möglichkeit, bei der Nahrungs- oder Behausungssuche der Tiere bestäubt zu werden. Durch dieses Zusammenwirken von Pflanzen und Bestäuber haben sich im Laufe der Evolution auf beiden Seiten Anpassungen herausgebildet (Hess, 1990; Knoll, 1965; Leins, 2000; Barth, 1982).

Müssen windbestäubte Blüten, wie eben besprochen, massenhaft Pollen produzieren, um die Bestäubung zu gewährleisten, so können tierisch bestäubte Pflanzen viel sparsamer mit diesem Gut umgehen. Dies rührt daher, dass tierische Bestäuber Pflanzen gezielt aufsuchen, wobei diese den Pollen gerichtet von einer Pflanze zur nächsten transportieren. Der Pollen ist bei Zoophilen außerdem viel stärker strukturiert und oft mit Pollenkitt versehen,

was den Transport durch das Haftenbleiben an blütenbesuchenden Tieren leichter möglich macht (Leins, 2000, S. 207)

Auch im Hinblick auf die Geschlechtlichkeit der Blüten ergeben sich bei den Tierblütigen Unterschiede zu den Windblütigen. Während bei den anemophilen Pflanzen die getrenntgeschlechtlichen Blüten vorherrschen, sind demgegenüber die meisten zoophilen Blüten Zwitterblüten. Wenn man das Verhalten der Bestäuber betrachtet, wird dieser Umstand verständlich. So suchen Tiere Blüten hauptsächlich aufgrund des Nahrungsangebotes auf, wobei hier vor allem Pollen und Nektar, aber auch ölhaltige Substanzen als Nahrungsquellen der Bestäuber eine wichtige Rolle spielen. Da Pollen in den Staubbeuteln der Staubblätter gebildet wird, würden bei getrenntgeschlechtlichen Blüten Bestäuber nur männliche Blüten besuchen und weibliche Blüten außen vor lassen, was für die Bestäubung kontraproduktiv ist. Bei Zwitterblüten ist Pollen jedoch in jeder Blüte aufzufinden, was die Bestäubung durch Tiere viel wahrscheinlicher macht. Natürlich besteht auch hier wieder die Gefahr der Selbstbestäubung. Dieser wirken zoophile Blüten aber häufig entgegen (Bsp.: unterschiedliche Reifezeitpunkte von männlichen und weiblichen Organen in einer Blüte, Heterostylie, Selbstinkompatibilität etc.). Durch das zusätzliche Angebot von Nektar oder ölhaltigen Substanzen in den Blüten wird außerdem der Bestäuberkreis um jene Tiergruppen erweitert, welche aufgrund ihrer Mundwerkzeuge Pollen nicht aufnehmen können (Bsp.: saugende Mundwerkzeuge der Schmetterlinge) (Hess, 1990, S. 140).

Um tierische Bestäuber aber auf das Nahrungsangebot in den Blüten aufmerksam zu machen und sie so zum Blütenbesuch zu animieren, haben sich bei Tierblütigen weitere Anpassungen ergeben. Diese Anpassungen betreffen hauptsächlich die Morphologie, sowie Farben und Düfte der Blüten. In vielen Fällen sind tierisch bestäubte Blüten sogar speziell an bestimmte Bestäubergruppen (Bsp.: Bienen, Hummel, Fliegen, Schmetterlinge, etc.) angepasst. Durch Farben, Düfte und Gestalttypen von Blüten, die für eine bestimmte Bestäubergruppe attraktiv sind, sichern sie sich den Besuch durch diese Tiere (Hess, 1990, S. 295 ff.; Leins, 2000, S. 218 ff.). Für die Blütenbesucher hat das den Vorteil, dass für sie die (Nahrungs-) Konkurrenz durch andere Bestäubergruppen wegfällt. Dies wird bei den Bestäubern dazu führen, dass sie vermehrt Blüten derselben Art besuchen und davon profitieren wiederum die Pflanzen, da durch die „Blütenstetigkeit“ der Bestäuber die erfolgreiche Übertragung des Pollens einer Pflanzenart auf die Narbe derselben Art erreicht wird (Barth, 1982, S. 203).

Im Folgenden sollen nun ökologische Blumentypen besprochen werden, die sich durch ihre speziellen Anpassungen an bestimmte Bestäubergruppen auszeichnen. Dabei liegt der

Fokus bei jenen ökologischen Blumentypen, welche am blütenbiologischen Standort des HBV durch pflanzliche Schauobjekte präsentiert werden.

3.4.2.1 Ökologische Blumentypen

3.4.2.1.1 Fliegenblumen

Zu den Bestäubern der Fliegenblumen zählen Vertreter der Ordnung Zweiflügler (Diptera) mit den beiden Unterordnungen der Mücken (Nematocera) und der Eigentlichen Fliegen (Brachycera) (Schaefer, 2006, S. 538). Während die Mücken stechend-saugende Mundwerkzeuge besitzen, mit denen sie in Gewebe eindringen und Pflanzensäfte aufnehmen können, sind die Eigentlichen Fliegen mit leckend-saugenden Mundwerkzeugen ausgestattet, welche es ihnen erlauben Nektar aufzunehmen, aber auch in ihrem eigenen Speichel oder Nektar eingeschwemmten Pollen aufzusaugen (Hess, 1990, S. 304 f.). Aufgrund der kurzen Rüssellängen der Dipteren (ca. 4-5 mm) muss der Nektar in Fliegenblumen leicht zugänglich sein, weshalb Fliegenblumen typischerweise Scheiben- und Schalenblumen oder Glockenblumen sind (Leins, 2000, S. 219 ff.). Farblich gesehen sind Fliegenblumen meist weiß, schmutziggelb oder braun. Was den Geruch der Fliegenblumen betrifft, so verströmen diese oft nur schwache Düfte. Aber auch Aasfliegenblumen, welche durch aminoide, ekelerregende Düfte und Fleischfarben für Aasfliegen den Anschein eines geeigneten Eiablageplatzes erwecken, zählen zu typischen Fliegenblumen (Mühlen, Fliegenblumen, 2013). In die Gruppe der Aasfliegenblumen werden auch die Kessel- und Klemmfallenblumen eingeordnet, welche im HBV durch *Aristolochia clematis*, *Arum nigrum* und *Vincetoxicum hirundinaria* vertreten sind.

Anschließend wird zuerst *Asarum europaeum* vorgestellt, gefolgt von den oben genannten Kessel- und Klemmfallenblumen.

Asarum europaeum (Gewöhnliche Haselwurz)

Pflanzenfamilie: Aristolochiaceae

Vorkommen: frische und feuchte Edellaubwälder, Auwälder

Blütezeit: März bis Mai

Blütenbiologie:

Asarum europaeum (Abb.7)³ besitzt eine radiär symmetrische Blüte, die gestaltlich den Glockenblumen zuzuordnen ist. Die Blütenhülle ist nicht gegliedert (Perigon), außen bräunlich und innen purpurbraun gefärbt. Außerdem ist die Blütenhülle zum Rand hin 3-zipfelig, wobei die Zipfel bei jungen Blüten nahe beieinander stehen. In diesem Stadium sind die Blüten weiblich (Proterogynie/Vorweiblichkeit), wobei sich im Zentrum der Blüten ein Narbenkopf mit sechs Narben befindet. Später öffnen sich die Blüten und erlangen das männliche Stadium. Die zwölf Staubblätter, welche in zwei Reihen um den Narbenkopf angeordnet sind und im weiblichen Zustand der Blüte nach unten gebogen waren, richten sich im männlichen



Abbildung 7: *Asarum europaeum* (Gewöhnliche Haselwurz)

Stadium der Blüte auf. Die Konnektivspitzen der Staubblätter ragen nun über die Narben hinaus und die Staubbeutel öffnen sich. *Asarum europaeum* ähnelt aufgrund der Blütenfärbung und des pfeffrigen bis weihrauchartigen Geruches bestimmten Pilzen, welche von Pilzmücken (Mycetophilidae) zur Eiablage aufgesucht werden. Aufgrund dieser Merkmale, wurde angenommen, dass Asarum durch Mücken bestäubt wird, jedoch konnten noch keine tierischen Bestäuber beobachtet werden. Es wird daher vermutet, dass Asarum früher Fremdbestäubt war und später zur Selbstbestäubung überging (Fischer, Oswald, & Adler, 2008, S. 260; Hess, 1990, S. 237 f.).⁴

³ Quelle Abb.7: Haynold, B. (17.04.2006). *Asarum europaeum*. Abgerufen am 26.03.2013 von Wikimedia Commons: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Asarum_europaeum_170406.jpg.

⁴ Das Pflanzenetikett von *Asarum europaeum* gibt an, dass das Schauobjekt von Käfern bestäubt ist. Diese Angabe sollte zukünftig richtiggestellt werden.

Vincetoxicum hirundinaria (Weiße Schwalbenwurz)

Pflanzenfamilie: Asclepiadaceae

Vorkommen: trockene, warme und lichte Wälder, steinige Trockenrasen

Blütezeit: Mai-August

Blütenbiologie:

Die Blütenhülle von *Vincetoxicum hirundinaria* (Abb. 8) besteht aus fünf grünen Kelchblättern und fünf dazu alternierend stehenden, weißlichen Kronblättern. Zusätzlich zu Kelch und Krone, besitzt die Schwalbenwurz auch eine Nebenkronen, welche durch Ausbuchtungen des Androeciums (= Gesamtheit der Staubblätter) gebildet wird. Die Ausbuchtungen sind mit den Staubblättern so verbunden, dass zwischen den Ausbuchtungen



Abbildung 8: *Vincetoxicum hirundinaria* (Weiße Schwalbenwurz)

nektargefüllte Wannen entstehen. Die Staubblätter sind, wie Kelch- und Kronblätter, 5-zählig, stehen mit den Kronblättern auf Lücke und enthalten jeweils zwei Theken, welche seitlich in zwei Leisten ausgezogen sind. Zentral in der Blüte befindet sich ein fünfkantiger Narbenkopf, wobei die Kanten mit den Staubgefäßen abermals alternieren. An den Spitzen der Kanten werden zweiteilige Klemmkörper abgeschieden und diese verbinden sich über zwei Arme, die Translatoren, mit den Inhalten zweier benachbarter Pollensäcke. Bei *Vincetoxicum*

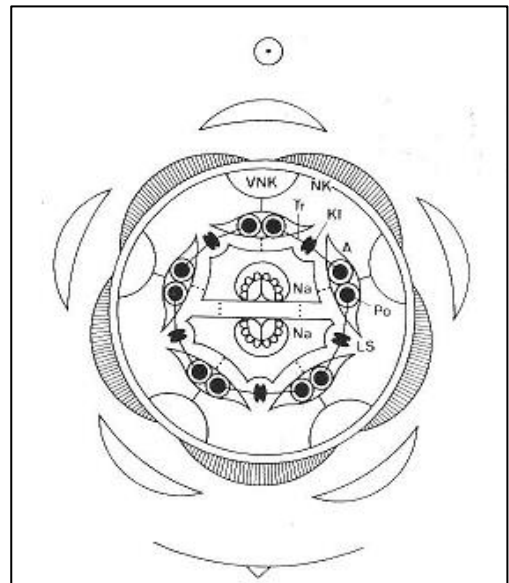


Abbildung 9: Blütenformel von *Vincetoxicum hirundinaria* (Leins, 2000, S. 191); VNK = Verwölbung der Nebenkronen, NK = Nebenkronen, Tr = Translator, KI = Klemmkörper, A = Anthere, Po = Pollinium, Na = Narbenkopf, Ls = Leitschiene

hirundinaria sind die Pollenkörner der Staubbeutel zu Pollinien, einer klebrigen Pollenmasse, zusammengefasst. Blütenbesucher, vor allem durch den fischartigen Geruch angelockte Fliegen, geraten beim Aufsaugen des Nektars aus den Nektarwannen mit ihren Beinen oder Rüsseln in die Klemmkörper. Wenn die Blütenbesucher nun versuchen sich zu befreien, ziehen sie zwei Pollinien, welche mit dem Klemmkörper durch die Translatoren verbunden sind, aus den Pollensäcken. Von Bestäubern bereits mitgebrachte Pollinien werden beim Hochziehen der jeweiligen Körperteile aus der Klemmfalle unter dem

Narbenkopf abgestreift, wobei es zur Bestäubung kommt (Leins, 2000, S. 190 ff.; Fischer, Oswald, & Adler, 2008, S. 713).

Aristolochia clematis (Gewöhnliche Osterluzei)

Pflanzenfamilie: Aristolochiaceae

Vorkommen: Auwälder, Böschungen und Weingartenränder

Blütezeit: Mai-Juni

Blütenbiologie:

Die zygomorphen Kesselfallenblüten von *Aristolochia clematis* (Abb. 10) werden von einem Perigon (= ungegliederte Blütenhülle) gebildet. Äußerlich sind die grünlichgelben Blüten in einen einseitig fahnenartig ausgezogenen Trichter, eine Röhre und einen Kessel gegliedert. Im Inneren der Blüte ist die Röhre oberhalb des Kessels mit nach unten gerichteten Reusenhaaren besetzt. An der Basis des Kessels befindet sich ein Gebilde, welches aus den mit dem Griffel verwachsenen



Abbildung 10: *Aristolochia clematis* (Gewöhnliche Osterluzei)

sechs-zähligen Staubblättern entsteht. Am Beginn der Blütezeit stehen die gestielten Blüten aufrecht. Blütenbesucher, wie zum Beispiel Barmücken (*Ceratopogon*), werden durch den bitterlichen Geruch der Blüten angezogen und geraten über die Röhre in den Kessel der Osterluzei. Die Reusenhaare in den Röhren sind so gebaut, dass die Mücken zwar von oben nach unten gelangen können, versperren den Blütenbesuchern aber in der Gegenrichtung zunächst den Weg. Sobald die Narben der vorweiblichen (proterogynen) Blüten durch mitgebrachten Pollen bestäubt wurden, verwelken die Narben und die Blüten senken sich ab. Es beginnt nun das männliche Stadium der Blüte, in welchem die Staubbeutel aufspringen und die Blütenbesucher mit Pollen eingestaubt werden. Auch die Reusenhaare beginnen zu welken und geben schlussendlich den Weg nach außen frei (Hess, 1990, S. 287 f.; Fischer, Oswald, & Adler, 2008, S. 260).

Arum nigrum (Schwarzer Aronstab)

Pflanzenfamilie: Araceae

Vorkommen: Balkanhalbinsel

Blütezeit: April-Mai

Blütenbiologie:

Im Gegensatz zu *Aristolochia* besteht die Kesselfalle von *Arum nigrum* (Abb. 11)⁵ nicht aus Einzelblüten, sondern aus einem Blütenstand (Abb. 12)⁶ mit vielen vereinfachten Einzelblüten. Diese sitzen auf einem zentralen, gegen Ende hin verdickten Kolben, wobei sich die weiblichen, bis auf den Fruchtknoten reduzierten Blüten an der Basis des Kolbens und die männlichen Einzelblüten, welche nur mehr aus Staubgefäßen bestehen, darüber befinden. Anschließend an die männlichen Blüten folgen Sperrborsten. Umfasst wird der Kolben von der Spatha, einem Hochblatt, welche um die Blüten herum einen Kessel formt, der sich um die Sperrborsten herum verengt. Danach wird die Spatha breiter, öffnet sich und verläuft zur Spitze hin fahnenartig. Bei *Arum nigrum* ist die Spatha im Bereich des Kessels hellgrün, und die Fahne dunkelviolettfärbt. Der aus dem Kessel herausragende, keulenartig verdickte Kolben, besitzt eine dunkelbraune bis schwarze Färbung und sendet einen hefeartigen, vom Menschen als Weingeruch wahrgenommenen Duft aus, wobei er sich zugleich erwärmt. Durch Duft und Wärme werden Fruchtfliegen (*Drosophila*) angelockt, welche auf der glatten Innenseite der Spatha oder am Kolben keinen Halt finden und in den Kessel rutschen. Durch den speziellen Bau der Sperrborsten ist den Besuchern, wie schon bei *Aristolochia*, der Weg ins Freie versperrt. Beim Herumfliegen oder -krabbeln werden die Narben der proterogynen Blüten durch mitgebrachten Pollen bestäubt.



Abbildung 11: *Arum nigrum* (Schwarzer Aronstab)

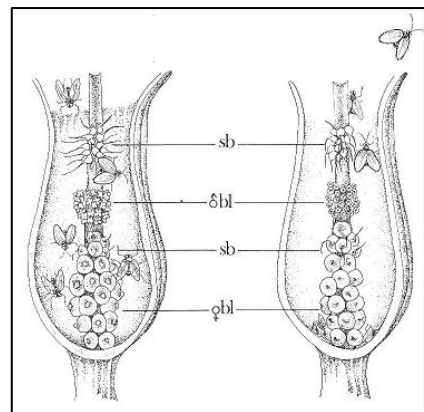


Abbildung 12: Kesselfalle des Aronstabes;
sb=Sperrborsten, bl= Blüten,
links: junger Blütenstand, rechts: alter Blütenstand

⁵ Quelle Abb. 11: Wolf, M. (30.04.2008). *Arum nigrum*. Abgerufen am 30.03.2013 von Wikimedia Commons: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Arum_nigrum_01.jpg.

⁶ Quelle Abb. 12: (Hess, 1990, S. 191)

Nach der Bestäubung öffnen sich die Antheren und stauben die Blütenbesucher mit Pollen ein. Danach beginnen Spatha und Sperrborsten zu welken, und die Fliegen können wieder ins Freie gelangen (Leins, 2000, S. 187; Beck, 2010).

3.4.2.1.2 Bienenblumen

Zu den Bestäubern der Bienenblumen gehören Vertreter der Überfamilie der Bienenartigen (Apoideae). Zu diesen zählen, unter anderem, die Bienen (Apidae) mit den Honigbienen (Apis) und Hummeln (Bombus). Neben den Apidaen, welche den Großteil der tierischen Bestäuber in Mitteleuropa darstellen, sprechen aber auch Blattschneiderbienen (Megachilidae), Sandbienen (Andrenidae) und Schmalbienen (Halictidae) auf Bienenblumensyndrome an (Schaefer, 2006, S. 453 ff.; Hess, 1990, S. 308).

Bienen und Hummeln besitzen leckend-saugende Mundwerkzeuge, wobei Rüssellängen zwischen 4 und 15 mm vorkommen. Während Individuen mit kurzen Rüsseln noch eher Fliegenblumen besuchen, können sich Individuen mit längeren Rüsseln auch an tiefer geborgenem Nektar bedienen. Typische Gestalttypen von Bienenblumen sind daher Glocken-, Rachen-, Masken-, Lippen-, Fahnen-, kurze Stielteller- und Pinselblumen. Aber auch Generalisten wie die Korb- und Doldenblütler, welche einer Vielzahl an Bestäubern zugänglich sind, werden von Bienen und Hummeln besucht (Leins, 2000, S. 227).

Farblich sprechen Apidae auf die Blütenfarben gelb, blau und weiß an, wobei sich ihr Farbsehen von dem der Menschen unterscheidet. So können Bienen auch ultraviolettes Licht wahrnehmen, weshalb sie beispielsweise blaue Blüten, wenn diese im UV-Bereich reflektieren, als bienenviolett wahrnehmen (Barth, 1982, S. 212 ff.). Vielfach enthalten Blüten zusätzlich optische Wegweiser für



Abbildung 13: Saftmale von *Mimulus* sp.

ihre Besucher, welche als Pollen- oder Saftmale bezeichnet werden. Diese Male dienen Bestäubern zur Nahorientierung, indem sie starke farbliche Kontraste zur Umgebungsfarbe darstellen und so Besuchern den Weg zu Nektar und Pollen weisen. Häufig sind diese Male für den Menschen unsichtbar, da es sich um UV-Male (Abb. 13)⁷ handelt (Barth, 1982, S. 126 ff.). Noch häufiger als optische Male besitzen Blumen Duftmale (Barth, 1982, S. 145),

⁷ Quelle Abb. 13: *Mimulus* nectar guide. (1999). Abgerufen am 21.03.2013 von Wikimedia Commons: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mimulus_nectar_guide_UV_VIS.jpg?uselang=de.

wobei Bienenblumen mittelstarke honigartige Düfte verströmen, die tagsüber abgegeben werden (Mühlen, 2013).

Nigella damascena (Jungfer im Grünen)

Pflanzenfamilie: Ranunculaceae

Vorkommen: Mittelmeerraum, in Österreich als Zierpflanze

Blütezeit: Juni-August

Blütenbiologie:

Das Perianth von *Nigella damascena* (Abb. 14)⁸ wird von 5-6 grünen, gefiederten Hochblättern umgeben. Die fünf hellblauen, kronblattartig ausgebildeten Kelchblätter übernehmen bei der Jungfer im Grünen eine optische Schaufunktion. Alternierend zu den Kelchblättern stehen acht Kronblätter, welche zu napfartigen, nektarhaltigen Honigblättern umgewandelt sind. Wiederum auf Lücke zu den Honigblättern befinden sich zahlreiche Staubblätter, die fünf



Abbildung 14: *Nigella damascena* (Jungfer im Grünen)

Fruchtblätter umgeben, welche bis auf die Narbenspitzen verwachsen sind. Die Blüten von *Nigella damascena* sind vormännlich (Proterandrie). Zuerst reifen die Staubblätter, welche sich bogenförmig über die Honigblätter neigen. Wenn Hummeln und Bienen, die aufgrund ihrer Rüssellängen an den Nektar herankommen können, ein Honigblatt nach dem anderen aufsuchen, streifen sie mit ihrem Rücken an den Antheren, wobei Pollen auf sie übergeht. In älteren Blüten werden die Staubblätter abgeworfen und an ihrer Stelle beugen sich nun die reifen Narben über die Honigblätter. Besucher, die zuerst eine jüngere Blüte aufgesucht haben, streifen beim Nektarsammeln den Pollen an den Narben ab (Hess, 1990, S. 233; Fischer, Oswald, & Adler, 2008, S. 276).

⁸ Quelle Abb. 14: *Nigella damascena*. (09.07. 2007). Abgerufen am 16.03.2013 von Wikimedia Commons: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:2007-07-09Nigella_damascena06.jpg.

Amorpha fruticosa (Bastardindigo)

Pflanzenfamilie: Fabaceae

Vorkommen: südliche USA und Mexiko, in Österreich als Zierstrauch

Blütezeit: Mai-Juni

Blütenbiologie:

Amorpha fruticosa (Abb.15)⁹ ist, wie viele der Bienenblumen, der Familie der Fabaceae (Schmetterlingsblütler) zugehörig. Die Krone der Fabaceae setzt sich normalerweise aus der Fahne, dem Schiffchen und zwei Flügeln zusammen, wobei das Schiffchen aus zwei verwachsenen Kronblättern gebildet wird. Im Falle von *Amorpha fruticosa* fehlen jedoch Schiffchen und Flügel zur Gänze, sodass die Krone nur mehr aus der violetten Fahne



Abbildung 15: *Amorpha fruticosa* (Bastardindigo)

besteht. Diese Fahne wird, von einer ebenfalls violetten Kelchröhre umgeben. Die gelben Staubbeutel des Bastardindigos und die Narbe ragen über die Fahne hinaus. Blütenbesucher werden beim Nektarsammeln an der Oberseite mit Pollen versehen bzw. übertragen diesen auf die Narbe (Danert, et al., 1993, S. 257; Native Plant Database: *Amorpha fruticosa*, 2013).

⁹ Quelle Abb. 15: Conrad, J. (04.08.2008). *Amorpha fruticosa*. Abgerufen am 27.03.2013 von Wikimedia Commons: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Amorpha_fruticosa-flowers.jpg.

Aquilegia vulgaris (Gewöhnliche Akelei)

Pflanzenfamilie: Ranunculaceae

Vorkommen: lichte Wälder, Wiesen und Gebüsche

Blütezeit: Mai-Juli

Blütenbiologie:

Bei *Aquilegia vulgaris* (Abb. 16) wird der Schauapparat von fünf kronblattartigen blauen Kelchblättern und fünf blauen Kronblättern gebildet. Dabei sind die Kronblätter in langgezogene nektarhältige Sporne verlängert. Aufgrund der Länge der Sporne (13-22 mm) ist der Nektar nur langrüsseligen Insekten wie Bienen und Hummeln zugänglich. Auch *Aquilegia* ist vormännlich. Wenn die



Abbildung 16: *Aquilegia vulgaris* (Gewöhnliche Akelei)

Blütenbesucher nun auf der Nektarsuche die Sporneingänge aufsuchen, werden sie vom Pollen der Staubblätter eingestäubt. Zu einem späteren Zeitpunkt wachsen dann die Griffel aus den kumulierten Staubblättern heraus und können bestäubt werden (Hess, 1990, S. 280; Knoll, 1965, S. 55; Fischer, Oswald, & Adler, 2008, S. 267).

Colutea orientalis (Blasenstrauch)

Pflanzenfamilie: Fabaceae

Vorkommen: Mittelmeerraum und Asien, in Österreich als Zierstrauch

Blütezeit: Mai-August

Blütenbiologie:

Auch *Colutea orientalis* (Abb.17)¹⁰ gehört zu den Schmetterlingsblütlern, wobei die Blüten die typische Gliederung in Fahne, Schiffchen und Flügel aufweisen. Die Flügel liegen dabei dicht am Schiffchen an und die Fahne ist zurückgebogen. Staubblätter und Griffel sind bei *Colutea orientalis* im Schiffchen eingesenkt und nur die Spitzen der Staubbeutel und Narben stehen leicht hervor. Beim



Abbildung 17: *Colutea orientalis* (Blasenstrauch)

Blütenbesuch wird das Schiffchen von den Bestäubern nach unten gedrückt. Bei diesem Vorgang kommen Narbe bzw. Staubbeutel mit der Unterseite der Besucher in Berührung (Hess, 1990, S. 266). Die Blütenfarbe von *Colutea orientalis* ist gelb-orange, wobei sich auf der Fahne zwei gelbe, rot umrandete Saftmale befinden, welche Blütenbesucher den Weg zu den Nektarien zeigen (Böhlmann, 2009, S. 112).

¹⁰ Quelle Abb. 17: Prévôt, D. (23.05.2010). *Colutea orientalis*. Abgerufen am 27.04.2013 von Wikimedia Commons: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Colutea_orientalis_-_Fleurs.jpg.

Cercis siliquastrum (Judasbaum)

Pflanzenfamilie: Fabaceae

Vorkommen: südliches Europa, Vorderasien, in Österreich als Ziergehölz

Blütezeit: April-Mai

Blütenbiologie:

Cercis siliquastrum (Abb.18) blüht im Frühjahr vor dem Laubaustrieb. Interessanterweise entspringen die Blüten dabei direkt dem Stamm oder den Ästen (Cauliflorie). Auch *Cercis* besitzt Blüten, die jenen der Schmetterlingsblüten ähnlich sind: Die Kelchröhre besteht aus fünf rosafarbenen Kelchblättern und die Krone aus fünf Kronblättern, welche Schiffchen, Fahne und Flügel bilden.



Abbildung 18: *Cercis siliquastrum* (Judasbaum)

Das Schiffchen ist dabei aufgeblasen und enthält zehn freien Staubblätter und einen langen dünnen Griffel. Nicht wie bei den restlichen Schmetterlingsblütlern (absteigende Knospendeckung), besitzt *Cercis* eine aufsteigende Knospendeckung der Blütenkrone. Das heißt, dass in der Knospe das unterste Kronblatt die restlichen Kronblätter umgibt (Danert, et al., 1993, S. 226 ff.; Rumsey, 2013).

Robinia pseudoacacia (Scheinakazie)

Pflanzenfamilie: Fabaceae

Vorkommen: urspr. östliches Nord-Amerika, in Österreich als Zier-, Forstbaum und Bienenweide

Blütezeit: Mai-Juni

Blütenbiologie:

Auch *Robinia pseudoacacia* (Abb. 19)¹¹ gehört zu den Schmetterlingsblütlern, wobei die Betäubung hier durch einen Bürstenmechanismus zustande kommt. Bereits im Knospenstadium geben die Staubbeutel Pollen ab, welcher von den Griffelhaaren unterhalb der Narbenspitze aufgenommen wird. Bei der Nektarsuche drücken Hummeln und Bienen, das offene Schiffchen und die Flügel herunter, wobei der Griffel hervortritt. Bei diesem Vorgang kommt es einerseits zur Bestäubung, vorausgesetzt die Blütenbesucher haben Pollen mit sich transportiert, und andererseits wird über die Griffelbürste Pollen auf die Blütenbesucher übertragen. Besonders auf das Haarkleid der pelzigen Hummeln geht der Pollen von der Bürste umstandslos über (Hess, 1990, S. 266 f.; Fischer, Oswald, & Adler, 2008, S. 584).



Abbildung 19: *Robinia pseudoacacia* (Scheinakazie)

¹¹ Quelle Abb. 19: *Robinia pseudoacacia*. (01.05.2007). Abgerufen am 27.03.2013 von Wikimedia Commons: <http://en.wikipedia.org/wiki/File:Robina9146.JPG>.

3.4.2.1.3 Ölblumen

Eine Besonderheit bienenbesuchter Blumen stellen die Ölblumen dar. Diese bieten den Blütenbesuchern, anstelle von Nektar, fette Öle an, welche in speziellen Drüsenorganen oder Drüsenfeldern, den sogenannten Eleiophoren, gebildet werden (Hess, 1990, S. 148 f.). Lange Zeit schien das Vorkommen von Ölblumen auf Südamerika und Kapland beschränkt zu sein, bis der Blütenbiologe Vogel (1982) entdeckte, dass dieser Blumentyp auch in Europa durch die Gattung *Lysimachia* vertreten ist. Von den solitär lebenden Schenkelbienenweibchen (*Macropis*), werden Öle von *Lysimachia*-Arten über besondere Saugpösterchen an den Innenseiten der ersten zwei Beinpaare aufgenommen und zur Brutversorgung verwendet (Westrich, 2013).

Anschließend soll *Lysimachia punctata*, welche am blütenbiologischen Standort des HBV dieses Phänomen präsentiert, vorgestellt werden.

Lysimachia punctata (Punktierter Gilbweiderich)

Pflanzenfamilie: Myrsinaceae

Vorkommen: Waldränder und Gebüsche, Hochstaudenfluren, Feuchtwiesen, auch als Zierpflanze

Blütezeit: Juni-August

Blütenbiologie:

Die radiärsymmetrische Blütenhülle von *Lysimachia punctata* (Abb. 20), bestehen aus fünf grünen Kelchblättern und fünf gelben, an der Basis rötlich punktierten Kronblättern. Die Filamente der fünf Staubblätter umgeben Griffel und Fruchtknoten sehr eng und bilden so eine Filamentröhre. An der Außenseite der Filamentröhre sitzen die Eleiophoren, welche fette Öle sezernieren. Beim Ölsammeln drücken die Schenkelbienen die



Abbildung 20: *Lysimachia Punctata* (Punktierter Gilbweiderich)

Saugpösterchen der beiden ersten Beinpaare gegen die Filamente. Währenddessen gelangt von den Staubbeuteln Pollen auf die Unterseite der Besucher. Der Pollen wird von den

Schenkelbienen zwar auch selbst zur Brutaufzucht verwendet, jedoch gelangt genügend Pollen beim Aufsuchen weiterer Blüten auf die Narben des Gilbweiderichs, um eine Bestäubung zu erreichen (Westrich, 2013; Fischer, Oswald, & Adler, 2008, S. 679; Hess, 1990, S. 150).

3.4.2.1.4 Schmetterlingsblumen

Bei den Schmetterlingsblumen wird aufgrund der Aktivität ihrer Bestäuber zwischen Nacht- und Tagfalterblumen unterschieden. Gemeinsam ist beiden, dass sie vorwiegend (schmale) Röhrenblüten besitzen. Dies rührt daher, dass Schmetterlinge $\pm$ lange Rüssel besitzen, mit welchen sie an tief geborgenen Nektar herankommen können. Besonders bei den Nachtfalterblumen liegt der Nektar tief geborgen (bis zu 200 mm), während er bei den Tagfalterblumen höher liegt (bis zu 40 mm) (Leins, 2000, S. 219 ff.). Interessant ist, dass die meisten Schmetterlinge lediglich Nektar und keinen Pollen zu sich nehmen, da sie saugende Mundwerkzeuge besitzen, mit denen sie keinen Pollen aufnehmen können. Außerdem betreiben Schmetterlinge, im Gegensatz zu den Bienen, keine Brutfürsorge und verwenden den Nektar nur zur Eigenversorgung (Hess, 1990, S. 310 f.).

Nachtfalterblumen sind typischerweise weiß gefärbt, wobei sie grundsätzlich keine Blütenmale besitzen. Stattdessen nehmen stark gegliederte Blütenumrisse eine Leitfunktion ein. Die Blüten der Nachtfalterblumen duften stark süßlich, wobei die Duftproduktion meist nachts einsetzt, was mit dem erstmaligen oder dem Wiederaufblühen der Blüten einhergeht (Leins, 2000, S. 219; Hess, 1990, S. 310).

Tagfalterblumen sind häufig rot gefärbt, aber auch blaue und gelbe Blütenfarben kommen vor. Im Gegensatz zu den Nachtfalterblumen duften Tagfalterblumen weniger stark und ihre Blüten sind auch nicht so stark gegliedert, jedoch nehmen bei diesem ökologischen Blumentyp wieder optische Male eine Leitfunktion ein (Leins, 2000, S. 219; Hess, 1990, S. 311).

Silene latifolia (Weiße Lichtnelke)

Pflanzenfamilie: Caryophyllaceae

Vorkommen: trockene Ruderalstandorte, Gebüsche

Blütezeit: Juni-September

Blütenbiologie:

Die Blüten von *Silene latifolia* (Abb. 21) sind, was bei Tierblütigen eher selten ist, zweihäusig. Sowohl die männlichen als auch die weiblichen Blüten besitzen fünf grüne Kelchblätter, die zu einer Röhre verwachsen sind. In diese reichen die längliche Abschnitte der fünf weißen Kronblätter, die sogenannten Nägel, hinein. Nach außen hin werden die Kronblätter dann breiter, wobei dieser Abschnitt als Platte bezeichnet wird. Die Platte bietet Blütenbesuchern, wie zum Beispiel der



Abbildung 21: *Silene latifolia* (Weiße Lichtnelke)

Nelkeneule (*Hadena bicruris*), einen geeigneten Landeplatz. Im Übergang von Nagel zu Platte befinden sich kleine Auswüchse, die Ligulae, welche bei *Silene latifolia* Duftmale zur Nahorientierung der Bestäuber besitzen. Diese Duftmale erleichtern den Besuchern das Einführen des Rüssels. Während die männlichen Blüten zehn Staubblätter enthalten, welche in zwei Reihen angeordnet sind, weisen die weiblichen Blüten fünf Fruchtblätter mit der gleichen Anzahl an Griffeln und Narben auf. Bestäubt werden die Narben von Besuchern, welche zuvor eine männliche Blüte aufgesucht haben. *Silene latifolia* blüht meist am späten Nachmittag auf und bleibt dann bis zum Morgen geöffnet. In dieser Zeit verströmt sie auch einen intensiven Geruch (Fischer, Oswald, & Adler, 2008, S. 336; Hess, 1990, SS. 46, 211; Spohn et al. 2008, S. 140 f.).

Silene dioica (Rote Lichtnelke)

Pflanzenfamilie: Caryophyllaceae

Vorkommen: feuchte Hochstaudenfluren und Gebüsche, Fettwiesen:

Blütezeit: April-September

Blütenbiologie:

Wie *Silene latifolia* ist auch *Silene dioica* (Abb. 22) zweihäusig, was bereits aus ihrem Namen zu schließen ist. Auch bezüglich ihres Blütenbaus ähneln sich die beiden. Während jedoch bei *Silene latifolia* die Kronblätter weiß waren, sind sie bei *Silene dioica* rosa bis violett gefärbt. Im Kontrast dazu stehen die weißen Ligulae, welche für das menschliche Auge nicht sichtbare UV-



Abbildung 22: *Silene dioica* (Rote Lichtnelke)

Male enthalten. Diese UV-Male nehmen hier anstelle des Duftes eine Leitfunktion für bestäubende Tagschmetterlinge ein. Die Blüten von *Silene dioica* sind tags und nachts geöffnet und verströmen keinen Duft (Leins, 2000, S. 201; Fischer, Oswald, & Adler, 2008, S. 336; Spohn et.al, 2008, S. 36 f.).

3.4.2.1.5 Vogelblumen

Dieser ökologische Blumentyp ist in unseren Breiten sehr selten anzutreffen (ausgenommen Zierpflanzen), da blütenbesuchende Vögel vor allem in den Tropen und Subtropen vorkommen und in Europa gänzlich fehlen. Zu den wichtigsten Bestäubern von Vogelblumen zählen die Kolibris, aber auch die Pinselzungenpapageien (Trichoglossini) und die Kleidervögel (Drepanidae) sind Bestäuber von Vogelblumen (Knoll, 1965, S. 136 f.).

Typisch für Vogelblumen ist ihre zumeist rote Färbung, wenngleich auch blaue und gelbe Blütenfarben vorkommen. Zum Duft der Blüten ist zu sagen, dass dieser bei Vogelblumen oft fehlt oder nur sehr schwach ausgeprägt ist, da der Geruchssinn der Vögel stark verkümmert ist und diese daher nicht auf den Duft als Werbemittel reagieren (Knoll, 1965, S. 139 f.). Gestaltlich sind Vogelblumen oft Röhren, Rachen und Bürstenblumen, in welche die Vögel mit ihren meist langen schmalen Schnäbeln eindringen und Nektar aufnehmen können. Die Blüten sind dabei oft robust und die Sexualorgane geschützt, um nicht durch die Bestäuber verletzt zu werden (Leins, 2000, S. 219).

Während Kolibriblumen oft hängen und keine Landemöglichkeiten besitzen, da die Bestäuber den Nektar im Schwirrflug aufnehmen können, stehen Nicht-Kolibriblumen häufig aufrecht. Hier muss den blütenbesuchenden Vögeln eine Sitzgelegenheit geboten werden, welche zum Teil durch umgewandelte Blütenteile, aber auch durch umliegende Zweige und Blätter geschaffen werden (Hess, 1990, S. 313).

Viele der Vögel, insbesondere die Kolibris, benötigen durch ihre energiezehrende Flugtätigkeit nahrhafte Futterquellen. Während die meisten Vögel zwar Insekten und Pflanzenteile zu sich nehmen, ist doch Pollen und zuckerhaltiger Nektar eine essentielle Energiequelle von blumenbesuchenden Vögeln. Aus diesem Grund, führen Vogelblumen Nektar oft in großen Mengen und erlauben es den Vögeln, damit sowohl ihren Energiebedarf als auch ihren Flüssigkeitshaushalt zu regulieren (Knoll, 1965, S. 137 f.).

Salvia splendens (Pracht-Salbei)

Pflanzenfamilie: Lamiaceae

Vorkommen: urspr. Brasilien, in Österreich als Zierpflanze

Blütezeit: Mai-August (am Standort)

Blütenbiologie:

Die Blütenstände von *Salvia splendens* (Abb. 23) enthalten 2-3 quirlig angeordnete Blüten, welche wiederum zu meist sehr dichten Ähren zusammengefasst sind. Sowohl die Trag- als auch die Kelch- und Kronblätter sind beim Feuersalbei leuchtend rot gefärbt. Vom Gestalttyp entsprechen die Blüten sogenannten Rachenblüten. Diese sind zygomorph gebaut, wobei sich die Staubblätter



Abbildung 23: *Salvia splendens* (Prachtsalbei)

und Griffel in der oberen Hälfte der Blüten befinden. Bei einem Blütenbesuch wird so der Pollen auf den Kopf des bestäubenden Vogels, oder von diesem auf die Narbe übertragen. Bei *Salvia splendens* sind außerdem die Unterlippen der Blüten weit zurückgebogen. Man spricht hier von einem Haifischmaul. Diese morphologische Besonderheit ist für den kolibribestäubten Feuersalbei sehr nützlich. Einerseits benötigen die Kolibris, welche den Nektar im Schwirrflug aufnehmen, keine Landefläche, andererseits schützt sich der Salbei so vor Verletzungen durch scharfe Vogelkrallen (Standley, Williams, & Gibson, 1973; Hess, 1990, S. 297).

Fuchsia magellanica (Scharlach-Fuchsie)

Pflanzenfamilie: Onagraceae

Vorkommen: urspr. Mittel- und Südamerika, in Österreich als Zierstrauch

Blütezeit: Mai-September

Blütenbiologie:

Fuchsia magellanica (Abb. 24)¹² ist gestaltlich den Glockenblumen zuzuordnen. Die Blütenachse ist röhrenförmig verlängert und geht über den Fruchtknoten hinaus. Die vier Kelchblätter sind, so wie auch die Blütenachse und der Fruchtknoten, dunkelrosa gefärbt und leicht nach außen gebogen. Die vier Kronblätter bilden eine unverwachsene Kronröhre, welche mit ihrer dunkelvioletten Farbe einen Kontrast zu den Kelchblättern darstellt. Aus dieser Kronröhre ragt der Griffel, welcher von acht Staubblättern umgeben ist, weit heraus. Die Blüten der Scharlach Fuchsie sind vorweiblich. Sobald sich die



Abbildung 24: *Fuchsia magellanica* (Scharlach Fuchsie)

Blüten öffnen, kann die Narbe durch Blütenbesucher bestäubt werden. Auch nach der Reife der Staubblätter bleibt die Narbe empfängnisbereit, weshalb Individuen, welche nicht fremdbestäubt wurden, später auch zur Selbstbestäubung in der Lage sind. Durch ihre Färbung und den Blütenbau stellt *Fuchsia magellanica* eine typische Vogelblume dar. Da die hängenden Blüten im Flug besucht werden müssen, wird die Scharlach Fuchsie hauptsächlich von Kolibris bestäubt (Traveset, Willson, & Sabag, 1998; Fischer, Oswald, & Adler, 2008, S. 414).

¹² Quelle Abb. 24: *Fuchsia magellanica*. (02.01.2010). Abgerufen am 27.03.2013 von Wikimedia Commons: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fuchsia_magellanica_-_flower_-_01.JPG.

Erythrina crista-galli (Korallenstrauch)

Pflanzenfamilie: Fabaceae

Vorkommen: urspr. tropisches und subtropisches Südamerika, in Österreich als Zierpflanze

Blütezeit: Juli-September

Blütenbiologie:

Erythrina crista-galli (Abb. 25)¹³ gehört zur Familie der Schmetterlingsblütler. Interessanterweise sind bei dieser Pflanze die Blüten jedoch um 180° gedreht, sodass das Schiffchen nach oben und die Fahne nach unten zeigt. Aus dem Schiffchen heraus schauen die Narbe und die Enden der 10 Staubgefäße, wobei 9 davon verwachsen sind. Durch die zurückgebogene Fahne, die gedrehten



Abbildung 25: *Erythrina crista-galli* (Korallenstrauch)

Blüten und die rote Färbung sind die Blüten des Korallenstrauchs an die Bestäubung durch Kolibris angepasst, welche beim Blütenbesuch mit ihren Köpfchen die Staubgefäße bzw. die Narbe berühren. Auch der Nektargehalt von *Erythrina crista-galli* ist, wie bei vielen Vogelblütigen, besonders hoch. Schon bei leichten Berührungen der Äste des Korallenbaumes fällt ein Regen von Nektartropfen herab. Dies hat dem Korallenbaum im englischsprachigen Raum den Namen „Cry-baby“ eingetragen (Leins, 2000, S. 238; Hess, 1990, S. 147).

¹³ Quelle Abb. 25: *Erythrina crista-galli*. (15.12.2008). Abgerufen am 28.03.2013 von Wikimedia Commons: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Erythrina_crista-galli.jpg.

3.4.2.1.6 Fledermausblumen

Wie die Vogelblumen, so sind auch die Fledermausblumen vor allem in den Tropen und Subtropen anzutreffen. Dieser ökologische Blumentyp ist durch große, derbe und weit geöffnete Blüten an seine Bestäuber angepasst, wobei die Blüten von den Fledermäusen befliegar sein müssen. Aus diesem Grund werden die Blüten vieler Fledermausblumen oft weit über das Laubwerk hinausgehoben, hängen an langen Stielen oder entspringen dem Stamm. Bevorzugte Gestalttypen sind Glockenblumen, aber auch Scheiben-, Schalen- und Bürstenblumen werden von Fledermäusen besucht (Hess, 1990, S. 306 f.).

Auch bei den nachtaktiven Fledermäusen spielt, wie schon bei den Nachtfaltern, der Duft der Blüten eine wichtigere Rolle bei der Orientierung als die Farbe. So duften Fledermausblumen oft muffig, säuerlich, kohlartig und teils auch fruchtig. Farblich sind die Fledermausblumen weniger auffällig: Schmutziggelb, Weiß und trübe Farben sind typisch (Leins, 2000, S. 219).

Ferner wird von Fledermausblumen Nektar in großen Mengen produziert, wobei dieser oft eine schleimige Konsistenz hat. Der Nektar wird von den Fledermäusen über ihre Zungen, welche oft sehr lang sein können, aufgenommen. Auch langgezogene Schnauzen erleichtern den Fledermäusen den Zugang zu den Nektarführenden Organen der Blüten (Hess, 1990, S. 306 f.). Während der Nahrungsaufnahme krallen sich die Fledermäuse mit ihren Daumenkrallen an den Blütenhüllen fest, weshalb Fledermausblumen häufig mit Stich- und Kratzspuren versehen sind (Knoll, 1965, S. 151).

Cobaea scandens (Glockenrebe)

Pflanzenfamilie: Polemoniaceae

Vorkommen: urspr. Mexiko, in Österreich als Zierpflanze

Blütezeit: August-Oktober

Blütenbiologie:

Cobaea scandens (Abb. 26)¹⁴ wird gestaltlich zu den Glockenblumen gezählt. Ihre fünf grünen Kelchblätter sind verwachsen und bilden einen breiten Blütenkelch. Die Blütenkrone besteht ihrerseits aus fünf verwachsenen Kronblättern, bei welchen die Kronlappen nach außen gebogen sind. Farblich verändert sich die Krone im Laufe der Zeit. Während sie am Anfang ihrer Blühphase gelblich-grün gefärbt ist, wechselt sie bei älteren Blüten zu bläulich-



Abbildung 26: *Cobaea scandens* (Glockenrebe)

violett. Auch der Duft der Blüten verändert sich von eher unangenehm zu honigartig riechend. Die fünf leicht nach oben gebogenen Staubblätter und die Narbe ragen aus der Krone hervor, wobei die Staubblätter zuerst reifen (Proterandrie). Gegen Ende der Blütezeit kann es bei *Cobaea scandens* auch zur Selbstbestäubung kommen, indem Staubblätter und Narbe eine entsprechende Stellungsänderung vollziehen. *Cobaea scandens* produziert reichlich schleimigen Nektar, welcher in den hängenden Blüten von einem Haarkranz an der Basis der Filamente zurückgehalten wird (Hess, 1990, S. 307 f.).

¹⁴ Quelle Abb. 26: Wolf, M. (15.08.2008). *Cobaea scandens*. Abgerufen am 30.03.2013 von Wikimedia Commons: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cobaea_scandens_05.jpg.

3.4.2.2 Unspezifische Bestäubung - Generalisten

Neben ökologischen Blumentypen, welche spezielle Anpassungen an bestimmte Bestäubergruppen aufweisen, gibt es unter den Blumen auch sogenannte Generalisten. Bei diesen sind Nektar und Pollen einem breiten Spektrum an Blütenbesuchern zugänglich. Besonders Scheiben- und Schalenblüten, aber auch Korb- und Doldenblütler können durch ihre morphologische Gestaltung von einer Vielzahl von Tieren besucht werden (Dietrich, 2006).

Bei den Generalisten gibt es auch Blütenarten, welche ihren Besuchern keinen Nektar, dafür aber Pollen in großen Mengen anbieten. Man spricht hierbei von **Pollenblumen**. Diese werden zum allergrößten Teil von Insekten besucht und besonders Käfer (Coleoptera) und pollensammelnde Hautflügler (Hymenoptera) sind häufig bei den einfach gebauten und weit geöffneten Blüten der Pollenblumen anzutreffen (Knoll, 1965, S. 47 f.).

Zu den Pollenblumen zählen unter anderem die Rosen, wobei *Rosa canina* (Hundsrose) am blütenbiologischen Standort des HBV das Phänomen der Pollenblumen präsentiert.

Rosa canina (Hunds-Rose)

Pflanzenfamilie: Rosaceae

Vorkommen: Hecken, Gebüsche, Waldränder, Weidenfluren, Steinhaufen

Blütezeit: Mai-Juni

Blütenbiologie:

Rosa canina (Abb. 27)¹⁵ gehört zu den Rosengewächsen und ist gestaltlich den Scheibenblumen zuzuordnen. Sie besitzt fünf grüne Kelchblätter, welche frühzeitig abfallen, und fünf weiß-rosa gefärbte Kronblätter. Rund um den zentralen Narbenkopf befindet sich eine Vielzahl von Staubblättern, von welchen Pollen in großen Mengen abgegeben wird (Hess, 1990, S. 32). Durch die Offenheit der Blüten und dem Überangebot von Pollen wird *Rosa canina* von einer Vielzahl unterschiedlicher Bestäuber, wie Bienen, Hummeln, Käfern und Fliegen besucht.



Abbildung 27: *Rosa canina* (Hundsrose)

¹⁵ Quelle Abb. 27: Pilsak, Walter J. (29.01.2006). *Rosa Canina*. Abgerufen am 30.03.2013 von Wikimedia Commons: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hundsrose.jpg>.

3.4.3 Selbstbestäubung (Autogamie)

Während die Fremdbestäubung durch Wind und Tiere sehr häufig ist, kommt es bei manchen Pflanzen auch zur Selbstbestäubung. Wie bereits besprochen, wird dieser bei den Windblütigen oft durch Diözie und bei den Zwitterblüten durch spezielle Anpassungen (Bsp.: unterschiedliche Reifezeitpunkte von männlichen und weiblichen Organen in einer Blüte, Heterostylie, Selbstinkompatibilität, etc.) entgegengewirkt. Dies ist darauf zurückzuführen, dass Selbstbestäubung mit einer reduzierten Rekombinationsrate einhergeht, was in Folge zu einer geringeren genetischen Variabilität und somit zu einer geringeren Fitness einer Population führt (Freitag, 2013).

In manchen Fällen kann die Selbstbestäubung aber auch von Vorteil sein. So können beispielsweise Pionierpflanzen durch die Selbstbestäubung schnell große Populationen aufbauen oder Pflanzen, welche Extremstandorte besiedeln, an denen tierische Bestäuber fehlen, trotzdem noch Samen produzieren (Hess, 1990, S. 354 ff.).

Bei manchen Blüten ist die Selbstbestäubung sogar zur vorherrschenden Bestäubungsart geworden, wobei die Fremdbestäubung meist noch eine untergeordnete Rolle spielt. Neben der Autogamie in sich öffnenden (chasmogamen) Blüten kommt es bei der **Kleistogamie** zur Bestäubung in der Knospe. Die Ausbildung von chasmogamen bzw. kleistogamen Blüten hängt dabei von Faktoren wie Temperatur, Feuchtigkeit, Tageslänge oder Lichtintensität ab. So können Pflanzen, entsprechend der Außenbedingungen zu bestimmten Jahreszeiten, mehr oder weniger kleistogame Blüten ausbilden. Werden kleistogame Blüten nur zu einer bestimmten Jahreszeit gebildet, spricht man von einer saisonalen Kleistogamie (Hess, 1990, S. 347 ff.; Leins, 2000, S. 177 ff.).

Dies ist beispielsweise auch bei den heimischen Veilchenarten der Fall, welche im Frühjahr chasmogame und im Sommer kleistogame Blüten ausbilden. Der Grund dafür wird schnell ersichtlich, wenn man den typischen Standort der Veilchen bedenkt: den Wald. Während im Frühjahr noch genügend Sonnenlicht zum Boden durchdringt und somit bestäubende Insekten ausreichend aktiv sind, verschlechtern sich die Bedingungen für die Bodenpflanzen, sobald das Laubdach der Bäume voll ausgebildet ist. Wenn die Bestäuber selten werden, stellt die Selbstbestäubung für die Veilchen eine gute Ergänzung zur Fremdbestäubung dar (Hess, 1990, S. 353 f.).

Anschließend wird *Viola mirabilis* (Wunder-Veilchen) besprochen, welches als Vertreter der Kleistogamen am blütenbiologischen Standort des HBV angepflanzt wurde.

Viola mirabilis (Wunder-Veilchen)

Pflanzenfamilie: Violaceae

Vorkommen: warme, trockene Edellaubwälder

Blütezeit: April-Juni

Blütenbiologie:

Die (chasmogamen) Frühjahrsblüten von *Viola mirabilis* (Abb. 28)¹⁶ bestehen aus fünf grünen Kelchblättern und fünf violetten Kronblättern, wobei das unterste Kronblatt einen von dunklen Streifen durchzogenen Fleck enthält, der besuchenden (langrüsseligen) Insekten bei der Nahorientierung hilft. Weiters bildet das untere Kronblatt einen weißlich gefärbten Sporn aus, in welchen nektarabsondernde Konnektivfortsätze zweier Staubblätter ragen. Insgesamt enthalten die Blüten fünf Staubblätter, welche von Griffel und Narbenkopf überragt werden. Die dicht am Griffel anliegenden Staubblätter bilden einen sogenannten Streukegel. Nachdem die Staubbeutel der Länge nach aufgeplatzt sind, wird der Pollen so lange von Griffel und Staubblättern zurückgehalten, bis ein blütenbesuchendes Insekt bei der Nektarsuche den Streukegel mit dem Rüssel erschüttert. Durch die Erschütterung wird etwas Pollen gelockert und rieselt auf den Rüssel des Besuchers. Sollte das Insekt schon Pollen mitgebracht haben, wird dieser vorher am Narbenkopf abgestreift (Fischer, Oswald, & Adler, 2008, S. 432; Hess, 1990, S. 243 ff.; Kulju, Granroth, & Lehmuskallio, 2013).



Abbildung 28: *Viola mirabilis* (Wunder-Veilchen)

3.4.4 Geschlechtertrennung (Diklinie)

Wie bereits mehrmals angesprochen, können Pflanzen einhäusig (monözisch) oder zweihäusig (diözisch) sein. Der Vorteil der Diözie besteht darin, dass eine Selbstbestäubung bei der Aufteilung von eingeschlechtlichen Blüten auf verschiedene Individuen verhindert wird. Nachteilig ist jedoch, dass für das Produzieren männlicher Individuen ein großer vegetativer Aufwand betrieben werden muss, wenn man bedenkt, dass diese keine Früchte hervorbringen können. Bei monözischen Pflanzen wiederum besteht die Gefahr der Selbstbestäubung, welcher häufig durch Dichogamie (Proterandrie oder Proterogynie)

¹⁶ Quelle Abb. 28: Meyer, T. (06.04.2007). *Viola mirabilis*. Abgerufen am 30.03.2013 von Wikimedia Commons: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Veilchen_Wunder_Bluete.JPG.

entgegengewirkt wird. Häufig besitzen monözische Pflanzen Zwitterblüten. In selteneren Fällen werden diese Zwitterblüten durch eingeschlechtliche Blüten ergänzt. Beispiele hierfür sind Andromönözie (= Kombination von Zwitterblüten mit männlichen Blüten auf einem Individuum), Gynomonözie (Kombination von Zwitterblüten mit weiblichen Blüten auf einem Individuum) oder die Trimonözie (= Kombination von Zwitterblüten mit weiblichen und männlichen Blüten auf einem Individuum) (Leins, 2000, S. 146 ff.). Eine solche Trimonözie weist beispielsweise *Rumex scutatus* auf.

Rumex scutatus (Schild-Ampfer)

Pflanzenfamilie: Polygonaceae

Vorkommen: Geröllhalden, sonnige und steinige Abhänge

Blütezeit: Mai-August

Blütenbiologie:

Rumex scutatus (Abb. 29)¹⁷ ist windblütig und zeigt typische Anpassungen an diese Form der Bestäubung. Seine drei grünlich-weißen Blütenhüllblätter sind reduziert, die Narben oberflächenvergrößert, und die Staubbeutel (oftmals rötlich gefärbt) pendeln an langen Staubfäden. Bei *Rumex scutatus* tritt der Fall der Trimonözie ein. Auf einem Individuum können männliche, weibliche und zwittrige Blüten vorkommen (Fischer, Oswald, & Adler, 2008, S. 372; Danert, et al., 1993, S. 539).



Abbildung 29: *Rumex scutatus* (Schild-Ampfer)

¹⁷ Quelle Abb. 29: Mathis, T. (14.07.2005). *Rumex scutatus*. Abgerufen am 30.03.2013 von Wikimedia Commons: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rumex_scutatus.JPG.

3.4.5 Blütenmechanische Besonderheiten

Um eine erfolgreiche Übertragung des Pollens auf das bestäubende Medium oder von diesem auf die Narbe einer Blüte zu gewährleisten, haben sich bei verschiedensten Pflanzen blütenmechanische Anpassungen entwickelt, die diese Vorgänge unterstützen. Anschließend sollen Beispiele für solch blütenmechanische Besonderheiten anhand pflanzlicher Schauobjekte der blütenbiologischen Gruppe des HBV vorgestellt werden.

3.4.5.1 Staubblätter als Hebelapparat

Ein sehr häufiger Bestäubungsmechanismus, welcher bei den lippenblütigen Salbei-Arten zum Einsatz kommt, ist der Schlagbaummechanismus (Abb. 30)¹⁸. Wie so oft bei den Lippenblütlern dient die Unterlippe als Landeplatz für Blütenbesucher. In der Oberlippe befinden sich der Griffel und zwei Staubblätter. Auf diese soll nun genauer eingegangen werden. Die Filamente der Staubblätter sind anfänglich mit der Kronröhre verwachsen und biegen sich später nach oben. Außerdem bilden die Filamente jeweils einen kurzen Träger, welcher mit dem Konnektiv in Verbindung steht. Die Konnektive wiederum bestehen aus einem langgezogenen Teil, der eine fertile Theke enthält und in die Oberlippe reicht, und einem sehr kurzen Teil, welcher eine Platte trägt, die aus der zweiten Theke entstanden ist. Die Platten der beiden Staubfäden sind miteinander verwachsen und stellen so eine größere Doppelplatte dar. Bewegen Blütenbesucher nun bei der Nektarsuche in jungen, vormännlichen Blüten diese Platte mit ihrem

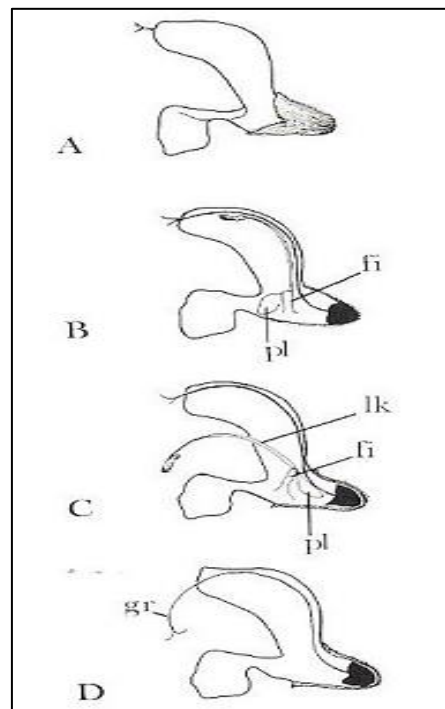


Abbildung 30:
Schlagbaummechanismus;
A=junge Blüte, B= junge Blüte längs geschnitten, fi=Filament, pl= Platte, lk=langer Konnektivfortsatz, C=Senken des „Schlagbaumes“, D=alte Blüte, gr=Griffel

Kopf nach hinten und oben, so senken sich die langen Konnektivbereiche auf den Rücken der Blütenbesucher nieder und laden dabei Pollen ab. Bei älteren Blüten beginnen die Griffel sich bogenförmig nach unten zu biegen und die Narbenlappen auseinander zu klaffen. Wenn nun Blütenbesucher nach einem Besuch einer jungen Blüte mit Pollen bestäubten Rücken eine ältere Blüte aufsuchen, so wird der Pollen von den Narbenlappen aufgenommen (Hess, 1990, S. 263).

¹⁸ Quelle Abb. 30: (Hess, 1990. S. 263)

Salvia glutinosa (Kleb-Salbei)

Pflanzenfamilie: Lamiaceae

Vorkommen: Edellaubwälder

Blütezeit: Juli-September

Blütenbiologie:

Die gelben klebrigen Blüten von *Salvia glutinosa* (Abb. 31)¹⁹ sind in Scheinquirlen zu je zwei bis sechs Blüten angeordnet. Auf der Unterlippe befinden sich rotbraun punktierte Saftmale zur Nahorientierung der Blütenbesucher. Als Besucher kommen langrüsselige Insekten wie Bienen und Hummeln in Frage, da sich der Nektar in der Kronröhre befindet. Der Ablauf der Bestäubung basiert auf dem Schlagbaummechanismus, welcher zuvor beschrieben wurde.



Abbildung 31: *Salvia glutinosa* (Kleb-Salbei)

¹⁹ Quelle Abb. 31: *Salvia glutinosa*. (04.08.2011). Abgerufen am 30.03.2013 von Wikimedia Commons: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rumex_scutatus.JPG.

Salvia verticillata (Quirlblütiger Salbei)

Pflanzenfamilie: Lamiaceae

Vorkommen: urspr. mediterranes Gebiet

Blütezeit: Juni-September

Blütenbiologie:

Die hellvioletten bis purpurnen Blüten von *Salvia verticillata* (Abb. 32) sind in Scheinquirlen zu je 12-30 Blüten angeordnet. Im Gegensatz zu *Salvia glutinosa* funktioniert der Schlagbaummechanismus bei *Salvia verticillata* nicht.²⁰ Dies ist auf die stark verkürzten unteren Konnektiväste zurückzuführen. Auch der Griffel ist bei *S. verticillata* nicht so stark in der Oberlippe eingebettet, sondern auf die Unterlippe herabgebogen. Um Zugang zum Nektar zu



Abbildung 32: *Salvia verticillata* (Quirlblütiger Salbei)

bekommen, müssen Blütenbesucher wie etwa Bienen und Schmetterlinge die bewegliche Oberlippe zur Seite bewegen, wobei sie am Kopf mit Pollen beladen werden. Dieser wird beim Besuch einer weiteren Blüte auf die Narbe übertragen (Fischer, Oswald, & Adler, 2008, S. 801; Claßen-Bockhoff, Speck, Tweraser, Wester, Thimm, & Reith, 2004).

²⁰ Auf dem Pflanzenetikett von *Salvia verticillata* am blütenbiologischen Standort des HBV wird diesem ein Schlagbaummechanismus zugeschrieben. Diese Angabe soll im Zuge der Materialausarbeitungen richtiggestellt werden.

3.4.5.2 *Bewegliche Staubblätter*

Ruta graveolens (Weinraute)

Pflanzenfamilie: Rutaceae

Vorkommen: urspr. Südeuropa, in Österreich als Zier-, Gewürz- und Heilpflanze

Blütezeit: Juni-August

Blütenbiologie:

Die Blüten von *Ruta graveolens* (Abb. 33) sind trugdoldig angeordnet, wobei die endständigen Blüten fünf- und die restlichen Blüten vier-zählig sind. Dabei sind die Kelchblätter grün und die Kronblätter gelb gefärbt. *Ruta graveolens* ist vormännlich. Von den acht bzw. zehn Staubblättern, die anfänglich in und neben den Kronblättern liegen, richtet sich eines nach dem andern auf, öffnet die Staubbeutel und klappt dann wieder zurück. Dieser Mechanismus dient der Portionierung des Pollens, was zu einer ökonomischen Verteilung des Pollens auf besuchende Insekten führt.



Abbildung 33: *Ruta graveolens* (Weinraute)

In den schalenförmigen Blüten von *Ruta graveolens* wird Nektar offen und in großen Mengen angeboten. Dies ermöglicht auch kurzrüsseligen Blütenbesuchern die Aufnahme des Nektars (Leins, 2000, S. 154 f.; Fischer, Oswald, & Adler, 2008, S. 606).

3.4.5.3 Reizbare Staubblätter

Berberis vulgaris (Berberitze, Sauerdorn)

Pflanzenfamilie: Berberidaceae

Vorkommen: Weidegebüsche, Lesesteinhaufen, lichte Wälder

Blütezeit: April-Mai

Blütenbiologie:

Die Blüten von *Berberis vulgaris* (Abb. 34) bestehen aus sechs gelben Kelch- und ebenfalls sechs gelben Kronblättern, wobei zwei Nektarien an der Basis der Kronblättern Nektar absondern. Vor den Kronblättern sitzen wiederum sechs Staubblätter, welche nach innen hin Pollen



Abbildung 34: *Berberis vulgaris* (Berberitze)

abgeben. Die Filamente der Staubblätter sind reizbar. Wenn Blütenbesucher sie berühren, schnellen sie nach vorne und übertragen so Pollen auf die Besucher. Danach kehren sie langsam in ihre Ausgangslage zurück. Die Blüten riechen stark (Trimethylamin) und für den Menschen eher unangenehm. Angezogen vom Duft fühlen sich Käfer und Fliegen, aber auch Bienen und Hummel gehören zu den Bestäubern der Gewöhnlichen Berberitze. (Hess, 1990, S. 231; Fischer, Oswald, & Adler, 2008, S. 305; Gehölze für Blütenbesucher, 2013).

3.4.5.4 Explosionsartige Staubblattbewegungen

Parietaria officinalis (Aufrecht-Glaskraut)

Pflanzenfamilie: Urticaceae

Vorkommen: Auwälder, Ruderalstandorte, am Fuße von Felsen und Mauern

Blütezeit: Juni-September

Blütenbiologie:

Das windblütige Aufrecht-Glaskraut (Abb. 35)²¹ ist diözisch. Ihre getrenntgeschlechtlichen vierzähligen Blüten befinden sich auf unterschiedlichen Individuen. Bei den männlichen Blüten tritt ein spannendes blütenbiologisches Phänomen ein: Am Beginn der Entwicklungsphase wachsen die Filamente der vier Staubblätter auf ihrer Außenseite stärker als auf der Innenseite. Dies führt dazu, dass die



Abbildung 35: *Parietaria officinalis* (Aufrecht-Glaskraut)

Staubgefäße zum Zentrum der Blüte hin eingeschlagen sind. Bei der Blütenreife folgt dann ein starkes Streckungswachstum auf den Filamentinnenseiten, wodurch eine Spannung aufgebaut wird, welche schlussendlich durch eine Reizung (Bsp.: Windzug) gelöst wird. Die Filamente werden explosionsartig zurückgeschlagen, wobei der Pollen vom Wind erfasst wird (Abb. 36)²² (Leins, 2000, S. 210 f.; Fischer, Oswald, & Adler, 2008, S. 555).²³

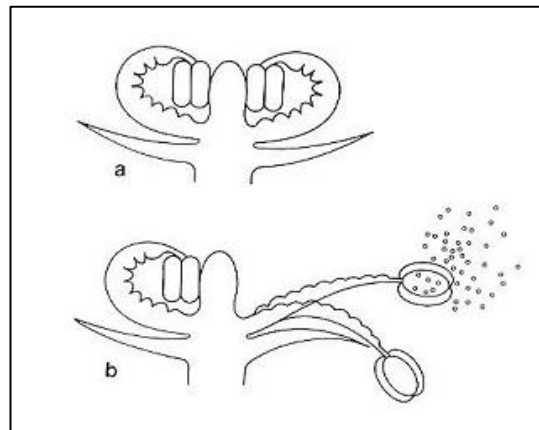


Abbildung 36: Explosionsartige Staubblattbewegung von *Parietaria officinalis*;
a= eingeschlagene Staubgefäße,
b=zurückgeschlagene Staubgefäße

²¹ Quelle Abb. 35: Stüber, K. (28.10.2004). *Parietaria officinalis*. Abgerufen am 30.03.2013 von Wikimedia Commons: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Parietaria_erecta0.jpg.

²² Quelle Abb. 36: (Leins, 2000, S. 211)

²³ Auf dem Pflanzenetikett von *Parietaria officinalis* sind die Schlagworte „Explodierende Staubbeutel“ angebracht, um das oben geschilderte Phänomen zu beschreiben. Dies erscheint nicht ganz zutreffend, weshalb in dieser Arbeit stattdessen von „explosionsartigen Staubblattbewegungen“ die Rede sein soll.

3.4.5.5 *Berührungsreizbare Narbe*

Mimulus luteus (Gelbe Gauklerblume)

Pflanzenfamilie: Scrophulariaceae

Vorkommen: urspr. westl. Nord-Amerika, in Österreich an Bach- und Flussufern, Gräben und Quellen

Blütezeit: Juni-August

Blütenbiologie:

Mimulus luteus (Abb. 37) besitzt einen grünen Kelch aus fünf verwachsenen Kelchblättern. Die rachenblütige Krone besteht aus fünf Kronblättern, welche zunächst eine Kronröhre bilden und dann in eine zweilappige Oberlippe und eine dreilappige Unterlippe übergehen. Die Kronblätter sind meist gelblich gefärbt mit rotgetupften Saftmalen am Racheneingang. Bei manchen Zierformen besitzen auch die Kronlappen eine rote Färbung. Die Blüte



Abbildung 37: *Mimulus luteus* (Gelbe Gauklerblume)

enthält vier Staubblätter und eine zweilappige Narbe. Blütenbesuchende Insekten geraten zuerst an die Narbenlappen. Sobald sie diese berühren, klappen sie in kürzester Zeit (5-15 sec.) zusammen. Gelangt beim erstmaligen Berühren art eigener Pollen auf die Narbenlappen, so bleiben diese in der Folge geschlossen. Kommen die Lappen jedoch in Kontakt mit artfremden Pollen, so öffnen sie sich nach kurzer Zeit wieder. Anschließend werden die Besucher am Rücken mit Pollen beladen. Beim Herauskriechen aus der Blüte kommt das Insekt dann nur mit der Unterseite eines Narbenlappens in Berührung, wobei an dieser Stelle kein Pollen zum Auskeimen kommt und eine Selbstbestäubung verhindert wird (Hess, 1990, S. 254 f.; Fischer, Oswald, & Adler, 2008, S. 753).

4 Qualitative Forschung

Für die Präsentation blütenbiologischer Aspekte im Botanischen Garten stellten sich zwei grundsätzliche Fragen:

1. Welche blütenbiologischen Inhalte sollen im HBV vermittelt werden?
2. Wie können diese blütenbiologische Inhalte im HBV vermittelt werden?

Um festzustellen, welche blütenbiologischen Inhalte im HBV Vermittlungsrelevanz haben, soll herausgefunden werden, welche Ideen und Vorstellungen allgemeine BesucherInnen zu verschiedenen blütenbiologischen Phänomenen und Begrifflichkeiten haben. Die Erhebung dieser Vorstellungen erscheint nützlich, um Informationen darüber zu gewinnen, ob und in welchen Bereichen der Blütenbiologie sich das Alltagswissen der allgemeinen BesucherInnen des HBV von wissenschaftlichen Erkenntnissen und Ansichten zu dieser Thematik unterscheidet. Weiters soll geklärt werden, in welchen Bereichen der Blütenbiologie allgemeine BesucherInnen keine oder nur bruchstückhafte Vorstellungen besitzen. Diese Informationen erscheinen wichtige Indikatoren dafür zu sein, welche blütenbiologischen Inhalte am Standort vermittelt werden sollen.

Um Einblicke in BesucherInnenvorstellungen zu blütenbiologischen Phänomenen zu bekommen stellten sich Fragen, auf die bereits Lampert in seiner Diplomarbeit (2012) Antworten suchte, mit dem Unterschied, dass im Rahmen dieser Arbeit BesucherInnenvorstellungen und nicht SchülerInnenvorstellungen das zentrale Forschungsinteresse ausmachen. Nachfolgend werden diese Fragen wiedergegeben, wobei in den Formulierungen das Wort „SchülerInnen“ durch „allgemeine BesucherInnen des HBV“ ersetzt wurde:

- Welche Vorstellungen besitzen allgemeine BesucherInnen des HBV zu blütenbiologischen Aspekten in folgenden Bereichen:
 - Ablauf der Bestäubung
 - Biologische Hintergründe bei der Pollination.
 - Interaktionen zwischen Tieren und Pflanzen.

- Was stellen sich allgemeine BesucherInnen des HBV unter verschiedenen blütenbiologischen Begrifflichkeiten (Bsp.: Nektar, Blütenstaub, etc.) vor und in welche Zusammenhänge werden sie eingeordnet?
- Welchen Stellenwert hat für allgemeine BesucherInnen des HBV die Vielfalt in der Blütenökologie?
 - Wie erklären sie sich Vielfalt? Wird diese überhaupt hinterfragt?
 - Setzen allgemeine BesucherInnen das HBV Bestäuber- und Blumenvielfalt in Zusammenhang?
- Welche Konzepte bestehen zu Kosten bzw. Nutzen bei der Bestäubung?
 - Wird das Verhältnis Tier- Windbestäubung hinterfragt?
 - Sind Ansätze des Evolutionsgedanken erkennbar?
 - Woher kommen diese Vorstellungen?

(Lampert, 2012, S. 49f.)

Neben der Auswahl relevanter blütenbiologischer Inhalte ist, wie bereits erwähnt, die Art und Weise der Präsentation solcher Inhalte von Bedeutung. Um Kriterien für die Präsentation blütenbiologischer Inhalte erarbeiten zu können, sollten daher folgende Fragen beantwortet werden:

- Welche Präsentationsmedien können am blütenbiologischen Standort im HBV eingesetzt werden und welche Eigenschaften sollen diese mitbringen?
- Welche Eigenschaften sollen pflanzliche Schauobjekte, die zur Präsentation blütenbiologischer Phänomene im HBV eingesetzt werden, mitbringen?
- Wie groß soll die Anzahl der pflanzlichen Schauobjekte sein?
- Welche blütenbiologischen Phänomene sollen am Standort präsentiert werden und sollen diese immer durch pflanzliche Schauobjekte vertreten sein?
- Wie sollen die pflanzlichen Schauobjekte am Standort angeordnet sein?

- Welche Faktoren sind bezüglich des Managements der Schaugruppe durch das Gartenpersonal zu beachten?

Zur Klärung dieser Fragen erscheint es sinnvoll Personen zu befragen, die einerseits die blütenbiologische Gruppe des HBV gut kennen und andererseits ein umfassendes blütenbiologisches Fachwissen besitzen. Durch ExpertInneneinschätzungen verschiedener Faktoren, die den derzeitigen Standort charakterisieren (bsp.: pflanzlichen Schauobjekte, derzeitigen Beschilderung, etc.), sollen Antworten auf die oben geschilderten Fragen gefunden werden.

4.1 Forschungsmethoden

Sowohl für die Erhebung von BesucherInnenvorstellungen zu blütenbiologischen Phänomenen als auch für das Erhalten von ExpertInneneinschätzungen zur Art der Präsentation wurde ein qualitativer Forschungsansatz gewählt, da in beiden Fällen individuelle Erfahrungswelten verbalisiert und interpretiert werden (Bortz & Döring, 2006). Besonders die Erhebung der Vorstellungen allgemeiner BesucherInnen des HBV war prädestiniert für die Wahl einer qualitativen Forschungsmethode. Dies liegt darin begründet, dass das Modell der Didaktischen Rekonstruktion - auf welchem diese Arbeit aufbaut - das Ziel verfolgt „Aussagen über die Struktur und Qualität von wissenschaftlichen und lebensweltlichen Vorstellungen“ zu erhalten, in denen es um „fach- und themenspezifische Denkweisen in Begriffen und deren zugehörige[n] konzeptuellen Rahmen“ geht (2007, S. 101).

4.1.1 Interviewleitfäden

Die Wahl der Methode fiel für beide Forschungsbereiche auf teilstrukturierte Interviews. Diese Art der Befragung basiert auf Fragen, die bereits im Vorfeld formuliert und ausgearbeitet werden. Während der Befragung können die vorbereiteten Fragen in einer selbstgewählten Reihenfolge gestellt werden, sodass Themen, die sich aus der Befragung ergeben, sinnvoll weiterverfolgt werden können (Atteslander, 2006). Auch können neue Themen, welche bei der Fragensausarbeitung nicht berücksichtigt wurden, aufgegriffen werden. Oft wird bei teilstrukturierten Interviews ein Gesprächsleitfaden verwendet, was

auch im Rahmen dieser Arbeit der Fall war. Ein Leitfaden ist oft hilfreich, da man durch seine Verwendung ein Gerüst für die Datenerhebung und Dateninterpretation erhält, was die Vergleichbarkeit von Ergebnissen verschiedener Interviews ermöglicht (Bortz & Döring, 2006).

Für die Befragung allgemeiner BesucherInnen wurde der adaptierte Interviewleitfaden, welchen Lampert im Rahmen seiner Diplomarbeit ausarbeitete, verwendet (2012, S. 142ff.). Die Übernahme des Leitfadens erschien in mehrerlei Hinsicht als sehr nützlich: Einerseits hatte sich der Interviewleitfaden bereits als zielführend für die Erhebung von Vorstellungen zu den eingangs aufgelisteten blütenbiologischen Aspekten erwiesen. Diese sind, wie bereits beschrieben, für die inhaltliche Gestaltung möglicher Präsentationsmedien im HBV von zentraler Bedeutung. Weiters wurden die Leitfragen des Interviews für SchülerInnen ausgearbeitet, welche noch keine schulischen Erfahrungen mit blütenbiologischen Inhalten gemacht hatten. Die daraus resultierenden einfachen und klaren Formulierungen der Fragen waren auch für die Zielgruppe dieser Arbeit passend, da sich die Befragten zum Teil schon lange nicht mehr mit blütenbiologischen Inhalten auseinandergesetzt hatten bzw. kein spezielles blütenbiologisches Vorwissen mitbrachten. Schlussendlich war die Verwendung des Leitfadens auch insofern interessant, da dadurch die Möglichkeit einer Vergleichbarkeit der Ergebnisse geschaffen wurde und somit Erkenntnisse bezüglich blütenbiologischer Vorstellungen auf eine weitere Zielgruppe ausgeweitet werden können.

Für die Erstellung des Leitfadens der ExpertInneninterviews erfolgte im Vorfeld eine Analyse der blütenbiologischen Gruppe des HBV. Diese Analyse hatte das Ziel standortspezifische Faktoren zu erarbeiten, welche Einfluss auf die Präsentation blütenbiologischer Phänomene haben. Ausschlaggebende Faktoren, die aus der Analyse hervorgingen sind:

- die derzeitigen Beschilderungen der blütenbiologischen Schauobjekte,
- die Auswahl und die Anordnung der derzeitigen Schauobjekte,
- derzeitige blütenbiologische Inhalte der Gruppe und
- das Management der Gruppe.

Basierend auf diesen Faktoren wurden Leitfragen ausgearbeitet, die dazu dienen sollten Einschätzungen bezüglich des Lernpotentials am derzeitigen Standort zu erhalten und Antworten auf die eingangs gelisteten Fragen bezüglich der Präsentation blütenbiologischer Phänomene zu finden.

4.1.2 Durchführung der Befragungen

Im Rahmen der Befragung allgemeiner BesucherInnen des botanischen Gartens wurden sechs Interviews geführt. Die InterviewpartnerInnen waren Personen, die angegeben hatten den Botanischen Garten der Universität Wien bereits besucht zu haben oder die dies in der Zukunft vorhatten. Weiters hatten die befragten Personen angegeben kein spezifisches blütenbiologisches Vorwissen zu haben, was eine weitere Anforderung an die InterviewpartnerInnen war. Bei der Wahl der InterviewpartnerInnen wurde außerdem auf ein ausgeglichenes Geschlechterverhältnis geachtet, weshalb drei der Befragten männlich und drei der Befragten weiblich waren. Ein letztes Kriterium für die Wahl der InterviewpartnerInnen war deren Alter. Um eine, das Alter betreffend, möglichst große Streuung zu erhalten wurden Personen gewählt, welche aus unterschiedlichen Altersgruppen stammten. Jeweils zwei der Befragten kamen aus einer der festgelegten Altersgruppen der 20-30 jährigen, der 30-50 jährigen und der 50-70 jährigen. Durch das Einhalten der eben geschilderten Kriterien sollte sichergestellt werden, dass die Befragten repräsentativ für allgemeine BesucherInnen des HBV sind. Die Interviews wurden in den Monaten Oktober und November 2012 zu Hause bei den Interviewpartnern durchgeführt.

Bei der Wahl der ExpertInnen waren deren Kenntnis der blütenbiologischen Gruppe des HBV sowie ein umfassendes blütenbiologisches Fachwissen Anforderungskriterien. Auf den Vorschlag von Ao. Univ. Prof. Dr. Michael Kiehn hin wurden folgende Personen unter Zuhilfenahme des Leitfadens interviewt:

- Ao. Univ. Prof. Dr. Michael Kiehn (Leiter des HBV)
- O. Univ.-Prof. Dr. Jürg Schönenberger (Professor der strukturellen Botanik an der Universität Wien)
- Mag. Peter Lampert (Verfasser der Diplomarbeit „Blüten und ihre Bestäuber“ und Leiter blütenbiologisch orientierte Führungen im HBV)
- Mag. Susanne Sonntag (Leiterin blütenbiologisch orientierte Führungen im HBV)
- FI Thomas Backhausen (Leiter der Freilandabteilung im HBV)

Die ExpertInneninterviews wurden in den Monaten Oktober und November 2012 direkt bei der blütenbiologischen Gruppe durchgeführt, was den Befragten die Stellungnahme zu den

Leitfragen erleichtern sollte. Sowohl die ExpertInneninterviews als auch die Interviews zu blütenbiologischen Vorstellungen wurden mit Hilfe eines Aufnahmegerätes digitalisiert.

4.1.3 Auswertung der Daten

Danach wurden die Interviews mit der für fachdidaktische Zwecke adaptierten Version der Qualitativen Inhaltsanalyse, nach Gropengießer (2005) ausgewertet. In einem ersten Schritt wurden hierbei die digitalen Tonaufnahmen transkribiert und redigiert. Das Transkribieren erfolgte unter Zuhilfenahme des Transkriptionsprogrammes F4 und der Verwendung einfacher Transkriptionseregeln, wie sie von Drehsing und Pehl (2011, S. 18 ff.) vorgeschlagen werden. Beim Transkribieren wurde der Dialekt der InterviewpartnerInnen geglättet, syntaktische Fehlstellungen der Aussagen jedoch vorerst nicht verändert. Dies geschah erst beim Redigieren der Aussagen, wobei für die Forschungsfragen inhaltsrelevante Interviewpassagen selektiert und danach geglättet wurden, d.h. Redundanzen und Füllseln in Aussagen wurden gestrichen, syntaktische Fehlstellungen berichtigt und die Aussagen in eigenständige Aussagen der InterviewpartnerInnen überführt.

In einem weiteren Schritt erfolgte dann die Auswertung der Interviews. In diesem Schritt wurden die Aussagen der InterviewpartnerInnen zuerst thematisch geordnet und zu bedeutungsgleichen Aussagen gebündelt. Diese Aussagen wurden dann bei der Einzelstrukturierung unterschiedlichen Kategorien zugewiesen. Im Falle der Interviews, die sich mit den Vorstellungen allgemeiner BesucherInnen des HBV beschäftigten, stellten die Kategorien Denkfiguren und Konzepte der InterviewpartnerInnen zur Blütenbiologie dar. Bei den ExpertInneninterviews wurden die gebündelten Aussagen Kategorien von Einschätzungen unterschiedlicher Standortfaktoren der blütenbiologischen Gruppe sowie der Kategorie der Didaktisierungsvorschläge, zugewiesen.

4.2 Ergebnisse - Vorstellungen allgemeiner BesucherInnen des HBV

Im Rahmen der Didaktischen Rekonstruktion werden Vorstellungen von Gropengießer (2005, S. 174) entlang einer steigenden Komplexität unterschieden. Einfache Vorstellungen werden als „Begriffe“ bezeichnet. Solche Begriffe können mit andern Begriffen durch Relationen verknüpft werden und stellen sodann „Konzepte“ dar, welche dazu dienen

Sachverhalte zu beschreiben. Auf einer komplexeren Ebene werden Vorstellungen und Konzepte zu „Denkfiguren“ vereinigt, welche „Vorstellungen“ und „Konzepte“ nicht isoliert beschreiben sondern diese „als Teil einer gestalthaften Vorstellung“ (Gropengießer, 2005, S. 174) ansehen. Während Konzepte als Behauptungen, Sätze oder Aussagen formuliert werden, enthalten Denkfiguren mehrere Konzepte und haben einen erklärenden Charakter (Gropengießer, 2001, S. 74 f.). Auf der höchsten Ebene werden „Denkfiguren“ schließlich zu „Theorien“ zusammengefasst. In dieser Arbeit wurden bei der Einzelstrukturierung die Kategorien, wie sie von Lampert im Zuge seiner Diplomarbeit erarbeitet wurden, verwendet (2012, S. 52 ff.). Diese Kategorien enthalten Konzepte und Denkfiguren der Befragten zu unterschiedlichen blütenbiologischen Phänomenen. Außerdem werden Schwierigkeiten mit der Verwendung von blütenbiologisch relevanten Begrifflichkeiten in einer separaten Kategorie besprochen. Im Folgenden sollen die Konzepte, Denkfiguren und Schwierigkeiten mit Begrifflichkeiten der Befragten unter Zuhilfenahme der redigierten Aussagen dargestellt werden.

4.2.1 Vorstellungen zur Funktion der Bestäubung

Bei der Erhebung der Schülervorstellungen wurde am häufigsten die **Fortpflanzungsfunktion** der Bestäubung genannt (Lampert, 2012, S. 54 ff.). Im Gegensatz dazu, waren die Konzepte und Denkfiguren der BesucherInnen des HBV diverser, wobei aber auch von zwei der Befragten die Fortpflanzungsfunktion erwähnt wurde. So erklärt B6 die Funktion der Bestäubung folgendermaßen:

[34-41] *Blumen brauchen quasi Hilfe, um sich zu vermehren. Egal ob das durch ein natürliches Phänomen ist wie durch den Wind, oder ob das durch die Hilfe von Insekten ist oder Kinder, die Löwenzahn pusten. Vielleicht hilft auch der Regen, wenn das weitergeschwemmt wird. Also ich glaube, dass Blumen das eben nicht selbst können und darauf angewiesen sind, dass in ihrer Umgebung gewisse Sachen passieren, weil es ansonsten wahrscheinlich ziemlich schwer wäre. Auf jeden Fall glaube ich, dass sie Hilfe von außen brauchen. (B6)*

In diesem Erklärungsansatz steht für B6 die Fortpflanzungsfunktion der Bestäubung im Vordergrund, wobei dies darauf zurückgeführt wird, dass Pflanzen Transportmedien wie Wind, Insekten, Menschen oder Regen brauchen, um sich vermehren zu können.

Auch für B2 steht die Fortpflanzungsfunktion der Bestäubung im Vordergrund:

[118-122] Auf der einen Seite pflanzen sich die Pflanzen halt mit dem Blütenstaub fort und werden mehr und auf der anderen Seite verlieren Tiere Samen von anderen Blumen und es wachsen da auch wieder neue Pflanzen. (B2)

In dieser Ausführung nennt B2 zwei Möglichkeiten der Pflanzen sich zu vermehren: Einerseits kann dies durch Bestäubung erfolgen und andererseits durch das Ausbreiten der Samen. Somit bringt B2 die Bestäubung mit der Diasporenausbreitung in Verbindung.

Ein anderes Konzept zur Bestäubungsfunktion ist das **Blühvermögen** von Pflanzen. Auf die Frage hin was bei der Bestäubung passiert erwiderte B4:

[34-38] Na dass eben durch irgendwelche Insekten oder Bienen oder Wind, Blütenstaub woanders hinkommt und das dann ergibt, dass nächstes Jahr wieder etwas blüht. (B4)

B4 geht also davon aus, dass die Bestäubung dazu führt, dass im Folgejahr Pflanzen wieder blühen können und somit das Blühvermögen der Pflanzen von der Bestäubung abhängig ist. Auch B4 betont dabei die Notwendigkeit eines Transportmediums für den Pollentransport.

Ein weiteres Konzept zur Bestäubungsfunktion, welches von zwei der Befragten erläutert wird, ist die **Voraussetzung der Bestäubung für die Befruchtung**. B1 erklärt:

[20-23] Bei der Befruchtung werden eine Samenzelle und eine Eizelle auf irgendeine Weise in Verbindung gebracht. Bei der Pflanze ist die Bestäubung wahrscheinlich notwendig damit die Befruchtung stattfinden kann. (B1)

B1 vermutet, dass zuerst die Bestäubung erfolgen muss, damit die Befruchtung stattfinden kann. Auf die genauen Zusammenhänge zwischen Bestäubung und Befruchtung wird jedoch nicht näher eingegangen. In der Ausführung von B5 wird ebenfalls die Voraussetzung der Bestäubung für die Befruchtung hervorgehoben:

[45-55] Blütenstaub ist in der Blüte drinnen und muss löslich sein. Wenn dann eine Biene in die Blüte hineinkriecht löst sich das von der Blüte. Der Biene geht es eigentlich um den Nektar, aber Blütenstaub nimmt sie mit. Die Biene transportiert

diesen mit und bringt ihn zu einer anderen Blüte. Dadurch ist der Kontakt gegeben. Dort passiert dann etwas. Es kommt dann die Befruchtung zustande. (B5)

Auch B5 scheint sich über die genauen Vorgänge und die Zusammenhänge bei der Bestäubung und der Befruchtung im Unklaren zu sein. Diese Unklarheit wird des Weiteren bei den Schilderungen von B3 deutlich:

[9-14] Naja, Bestäubung ist gleich Befruchtung. Sonst ist zwar die Blüte da, aber sie entwickelt keine Frucht. Und das macht die Bestäubung. Darum sind auch die Bienen so wichtig, die das ja in erster Linie beim Obst betreiben. Darum ist Bestäubung gleich Erntemöglichkeit beim Obst. (B3)

B3 setzt Bestäubung somit der Befruchtung gleich und folgert, dass ohne die Bestäubung/Befruchtung Pflanzen keine Früchte ausbilden können. In diesem Konzept hat daher die Bestäubung/Befruchtung eine **Fruchtbildungsfunktion**. Auf die Unklarheiten mit den Begrifflichkeiten „Bestäubung“ und „Befruchtung“ sowie deren Folgen wird im Unterkapitel 4.2.3 noch näher eingegangen.

Ein weiteres Konzept zur Funktion der Bestäubung wird von B6 und B4 geteilt. Beide streichen die Bedeutung der Bestäubung für die **Arterhaltung** hervor, wobei für B6 die Erhaltung von Pflanzenbeständen und für B4 das Überleben der Blütenbesucher im Vordergrund steht:

[126-128] Wenn Pflanzen nicht besucht werden und demnach die anderen Pflanzen nicht bestäubt werden, dann gibt es die Pflanze nicht mehr. Dann geht der Bestand zurück. (B6)

[59-60] Erstens zur Erhaltung der Biene. Dann vielleicht wegen dem Duft, dem Geruch und der Farbe. (B4)

B4 nennt neben der Arterhaltungsfunktion noch eine weitere Funktion der Bestäubung. In der Vorstellung von B4 beeinflusst die Bestäubung nämlich auch **Geruch und Farbe** der Pflanzen.

Wie aus diesen Konzepten und Denkfiguren hervorgeht, sind die Vorstellungen der allgemeinen BesucherInnen des HBV zur Bestäubungsfunktion sehr unterschiedlich. Gerade

diese Diversität bezüglich der Bestäubungsfunktion beeinflusst auch die nachfolgenden Vorstellungen zu weiteren Aspekten der Blütenbiologie maßgeblich.

4.2.2 Vorstellungen zum Ablauf der Bestäubung

Die häufigste Vorstellung der allgemeinen BesucherInnen des HBV zum Ablauf der Bestäubung ist jene, dass Pollen über ein bestimmtes Medium **von Blume zu Blume** transportiert wird. Die Erklärungen von B1, B2, B4 und B5 machen dies deutlich:

[12-18] Zum einen könnte ich mir vorstellen, dass der Wind irgendwelche Partikel von Pflanze A nach Pflanze B trägt und dann dort Männchen und Weibchen zusammen kommen. Oder irgendein Tier trägt irgendein Partikel von Pflanze A nach Pflanze B. (B1)

[12-15] Naja, die Bienen sammeln ja den Blütenstaub irgendwie mit ihren Füßen oder mit so Widerhaken und bringen ihn von Blume zu Blume und das bleibt dann auf diesem Stempel kleben. Und so pflanzt sich das irgendwie fort. (B2)

[10-26] Naja, ich stelle mir jetzt die Bienen vor, weil die ja bei einer Blüte sind und dann bei der nächsten Blüte den Samen abgeben. Von der einen zur anderen. Das macht ja nicht nur die Biene. Das macht auch der Wind, oder? (B4)

[15-20] Pollen fliegen bei einer Pflanze weg und landen bei einer andersgeschlechtlichen Pflanze. Wenn sich dann die männlichen und weiblichen Pollen treffen, befruchten sie sich. (B5)

B1, B2 und B4 nennen Wind und Insekten, insbesondere Bienen, als Transportmedien von Pollen. Was das Aufnehmen und Abgeben von Pollen betrifft, gehen die meisten der Befragten nicht näher ins Detail. Lediglich B2 nennt den Stempel als den Empfänger des Pollens, während die anderen Befragten keine spezifischen blütenbiologischen Begrifflichkeiten im Hinblick auf die Organe einer Blüte verwenden. B5 nennt als einziger kein Transportmedium für den Pollen, was den Anschein erweckt, dass in diesem Konzept zum Ablauf der Bestäubung Pollen eigenständig agieren.

B5 und B1 gehen in ihren Erklärungen weiter und drücken die Notwendigkeit für das Zusammentreffen von „männlich“ und „weiblich“ beim Bestäubungsvorgang aus:

[12-14] *Da werden weibliche Blüten mit männlichem Pollen bestäubt. Umgekehrt glaube ich nicht. (B5)*

[31-39] *Wenn es um den Wind geht, dann würde ich mir vorstellen, dass sich zu einem bestimmten Reifezeitpunkt des Samenpartikels sich dieses von der Pflanze löst und vom Wind fortgetragen wird, entweder zu dem weiblichen Gegenstück auf derselben Pflanze oder auf einer weiter entfernt stehenden Pflanze. Das Selbe kann auch durch ein Insekt passieren, wenn ein Insekt zum gegebenen Zeitpunkt ein Partikel aufnimmt und zur weiblichen oder männlichen Pflanze transportiert. Und dort bleibt es haften und es findet Befruchtung statt. (B1)*

Aus der Erläuterung von B5 kann geschlossen werden, dass in dessen Vorstellung Pflanzen weibliche und männliche Blüten sowie weiblichen und männlichen Pollen besitzen. B5 nimmt außerdem an, dass bei der Bestäubung nur männlicher Pollen auf weibliche Blüten übertragen wird und nicht umgekehrt. Auch für B1 muss Pollen auf eine andersgeschlechtliche Pflanze übertragen werden, wobei in diesem Fall den Pflanzen die Qualität von „männlich“ und „weiblich“ zugeschrieben wird, nicht jedoch dem Pollen. Generell scheint bei beiden Befragten eine Unklarheit darüber zu bestehen, welche Pflanzenteile (Pollen, Blüten oder gesamte Pflanze) „männliche“ bzw. „weibliche“ Qualitäten besitzen.

B3 beschreibt den Ablauf der Bestäubung als das **Einbringen von Pollen in eine andere Blüte**:

[17-18, 31-35] *Das ist bei jeder Blüte ähnlich aber verschieden, indem Blütenstaub in diese andere Blüte eingebracht wird. (...) Ob das eine Biene oder eine Hummel ist, das sieht man. Aber was die da drinnen machen [in der Blüte], das ist von außen etwas von der Blume verhüllt. Aber im Fernsehen sieht man ja sehr oft wie die da hineinfahren und dadurch den Staub übertragen, irgendwo in die andere Blüte hinein.*

Auch in dieser Erklärung wird der Pollen durch Insekten übertragen, jedoch ist die Herkunft des Pollens unklar. Nur die Verwendung des Ausdruckes „andere“ lässt darauf schließen, dass auch B3 davon ausgeht, dass der Pollen von einer Blüte stammt und auf eine andere

Blüte übertragen wird. Interessanterweise vermutet B3 außerdem, dass Blüten durch unterschiedlichste Arten von Staub bestäubt werden können:

[18-22] *Es gibt auch die Zementbefruchtung. Da wird, wenn irgendwo keine Bienen fliegen, Zementstaub verstreut und das funktioniert auch. Aber ob und wie das möglich ist, weiß ich nicht.*

[114-121] *Ist das nicht auch so eine Art Staubbefruchtung, wenn der Wind von der Straße Staub aufwirbelt und dann zu den Blumen bringt? Weil es ist mehr oder minder das Gleiche, wenn das ein Samenblütenstaub ist oder ob das ein Staub von der Straße ist. Ob das möglich ist, weiß ich natürlich nicht.*

In diesen Vermutungen hat also Zement oder Staub, der auf der Straße anzufinden ist, die gleiche Qualität wie Pollen und kann zur Bestäubung von Blüten führen. B3 drückt jedoch leichte Zweifel bezüglich dieser Angaben aus, indem er anmerkt nicht zu wissen, ob und wie diese Art der Bestäubung funktioniert.

Eine weitere Vorstellung zum Ablauf der Bestäubung hat B2. Er geht davon aus, dass die **Bestäubung über ein Tier zum Boden hin** eine weitere Möglichkeit der Bestäubung ist.

[118-122] *Auf der einen Seite pflanzen sich die Pflanzen halt mit dem Blütenstaub fort und werden mehr und auf der anderen Seite verlieren Tiere Samen von anderen Blumen und es wachsen da auch wieder neue Pflanzen.*

In diesem Konzept wird die Diasporenausbreitung dem Bestäubungsvorgang gleichgesetzt, was ein Phänomen ist, das bei der Erhebung der Schülervorstellungen bei Lampert (2012, S. 56) ebenfalls auftritt. Im folgenden Unterkapitel soll auf diese Unterscheidungsschwierigkeit aber auch auf weitere Unklarheiten in Verbindung mit blütenbiologischen Begrifflichkeiten näher eingegangen werden.

4.2.3 Blütenbiologische Begrifflichkeiten- Schwierigkeiten und Folgen

Generell wird aus den Aussagen der Befragten ersichtlich, dass die Begriffe „Pollen“ und „Samen“ synonym gebraucht werden, bzw. dass die Befragten Schwierigkeiten haben sich

für die Verwendung von einem der beiden Begriffe zu entscheiden. Bei B1 geht diese Schwierigkeit gleich aus mehreren Aussagen hervor:

[44-47] *Ich kann mir auch vorstellen, dass **Samenpartikel** oder **Pollen** oder wie auch immer man das nennt, in der Luft herumschwirren und mit dem Regen dann heruntergewaschen werden und auf der Pflanze landen und dann so ihren Dienst tun.* (B1)

[77-86] *Der Schwärmer hat keinen **Pollen** haften an seinem Körper. Das habe ich nicht gesehen. Und der Schwärmer lebt glaube ich auch nicht in einem Schwarm, obwohl er so heißt. Er hat keine Körperbehaarung auf der die **Dinge** haften bleiben können und der hat dafür den langen Rüssel. Den hat die Biene nicht, die hat ja keinen Rüssel. Naja ich weiß nicht, ob sich die am Saft der Pflanze bedient.* (B1)

[181-187] *Wenn der Wind jetzt irgendetwas loswirbelt, wie bei der Pustebblume, und das irgendwo hin bläst, dann ist es relativ zufällig, ob das **Samenteil** auf der gleichen Gattung zum Liegen kommt oder wo anders. Also eigentlich ist die Biene vielleicht effizienter.* (B1)

[196-210] *Bei Pflanzen, die vom Wind bestäubt werden, müssen die **Samenteile** so positioniert werden, dass sie vom Wind auch angreifbar und verbreitbar sind. Das heißt, sie müssen exponiert liegen und müssen dann auch irgendwo an der Oberfläche haften bleiben. Und wenn es der Wind herumbläst, dann muss es vielleicht auch eine viel größere Anzahl an **Samenpartikeln** geben, weil das ja viel unspezifischer ist. Wenn da irgendetwas ankommen soll, braucht es vielleicht einfach mehr.* (B1)

Wie aus diesen Aussagen ersichtlich wird, herrscht bei B1 eine große Unsicherheit bei der Benennung des Pollens vor. Nicht nur werden die Begriffe „Pollen“ und „Samen“ synonym gebraucht, sondern sie werden auch mit den Worten „Partikel“ und „Teile“ kombiniert oder durch das Wort „Dinge“ komplett ersetzt. Auch B4 verwendet den Begriff „Samen“ sowie „Nektar“ synonym für Pollen:

[10-25] *Naja, ich stelle mir jetzt die Bienen vor, weil die ja bei einer Blüte sind und dann bei der nächsten Blüte den **Samen** abgeben. Von der einen zur anderen.* (B4)

[154-156] *Das [Apfelblüte] ist sehr einladend und das [Orchideenblüte] ist eher versteckt. Die [Orchidee] sind sehr sparsam mit ihrem **Nektar** und die [Staubfäden der Apfelblüte] zeigen ihn eigentlich her. (B4)*

Diese begrifflichen Unklarheiten setzten sich bei den Vorgängen der Bestäubung und Befruchtung fort:

[39-40] Also der Unterschied zwischen Bestäubung und Befruchtung ist mir eigentlich nicht klar. (B1)

Wiederum gibt B1 an, den Unterschied zwischen den beiden Vorgängen nicht zu kennen und verwendet in Folge dessen die Begriffe „Bestäubung“ und „Befruchtung“ nacheinander, um diese Unklarheit anzuzeigen:

[89-91] *Tiere besuchen eine Blüte eigentlich um Nahrung zu sammeln. Der **Bestäubungs- oder Befruchtungsvorgang** ist dann eher ein Hoppala, also nichts, was die Biene bewusst oder aus Selbstzweck macht, so glaube ich. (B1)*

Während B1 sich bewusst ist, dass ein Unterschied zwischen Bestäubung und Befruchtung besteht, diesen lediglich nicht benennen kann, gibt B3 an, dass für ihn Bestäubung und Befruchtung dasselbe sind:

[9-14] *Naja, **Bestäubung ist gleich Befruchtung**. Sonst ist zwar die Blüte da, aber sie entwickelt keine Frucht. Und das macht die Bestäubung. Darum sind auch die Bienen so wichtig, die das ja in erster Linie beim Obst betreiben. Darum ist Bestäubung gleich Erntemöglichkeit beim Obst. (B3)*

In der Vorstellung von B3 sind Bestäubung und Befruchtung keine unterschiedlichen Vorgänge, die somit auch keine unterschiedlichen Funktionen erfüllen. Für ihn ist die Fruchtausblutung eine direkte Folge der Bestäubung/Befruchtung.

Sowohl die **Unterscheidungsschwierigkeit** von „**Pollen**“ und „**Samen**“ als auch von „**Bestäubung**“ und „**Befruchtung**“ sind möglicherweise Gründe dafür, dass die Befragten häufig auch die Pollenausbreitung der Diasporenausbreitung gleichsetzen. Einige Beispiele für das Gleichsetzen von Pollen- und Diasporenausbreitung wurden bereits unter 4.2.1

genannt, ein weiteres liefern die Erläuterungen von B6, in denen sie über den Effekt des Wegpustens von Löwenzahndiasporen spricht:

[49-52] *Ich habe ihnen quasi bei der Vermehrung geholfen, weil ich eben die **Pollen** in die Luft geblasen habe, die dadurch vielleicht durch den Wind auch noch weiter getragen wurden und somit andersgeschlechtliche Pflanzen erreicht haben, um sich fortzupflanzen. (B6)*

Eine mögliche Erklärung für die Unklarheiten im Zusammenhang mit den Begriffen „Pollen“ und „Samen“, „Bestäubung“ und „Befruchtung“ sowie den Vorgängen der „Pollen-“ und „Diasporenausbreitung“ ist, dass all diese Begriffe und Vorgänge mit der Fortpflanzung und Ausbreitung von Pflanzen zu tun haben. Dies stellte bereits Lampert in seiner Diplomarbeit fest, in der auch bei der Analyse der Schülervorstellungen diese Unklarheiten klar hervortraten (2012, S. 58). Weiters erschweren begriffliche Ähnlichkeiten, wie jene von „Bestäubung“ und „Befruchtung“, eine Unterscheidung dieser Vorgänge.

Eine letzte **Schwierigkeit**, die einige der Befragten hatten, war das **Benennen von Blütenorganen**. Dies soll die Aussage von B2 demonstrieren:

[170-176] *Naja, die Apfelblüte hat diese **Stempeldinger** [B2 zeigt auf Staubfäden], die relativ weit herausstehen und sie ist offen. Und bei der Orchidee ist die Blüte halt eher ein tiefer Trichter, wo man schwieriger hineinkommt zum Stempel. Ich weiß nicht, wie man das bei der Orchidee nennt. Und diese Fäden [Nektarröhre] hat die Apfelblüte natürlich auch nicht. Zumindest nicht in dem Ausmaß. Und die Blattform und die Blütenform sind natürlich unterschiedlich.*

Diese Benennungsschwierigkeiten erschwerten den Befragten in vielen Fällen das Mitteilen ihrer Vorstellungen bezüglich blütenbiologischer Phänomene.

4.2.4 Vorstellungen zur Diversität der Blütenbesucher

Wenn es um die Diversität der Blütenbesucher geht, ist damit einerseits die Vielfalt der Besucher der Blüte an sich gemeint, als auch deren vielfältige Eigenschaften. Was die Vielfalt der Blütenbesucher betrifft, so sprechen die Meisten der Befragten hauptsächlich von

der Biene und kontrastieren diese mit anderen Besuchern, wie Schmetterlingen und Hummeln.

Bei B1 macht die Körperbehaarung sowie die Länge bzw. das Vorhandensein eines Rüssels den Hauptunterschied zwischen Schmetterling und Biene aus:

[77-86] Der Schwärmer hat keinen Pollen haften an seinem Körper. Das habe ich nicht gesehen. Er hat keine Körperbehaarung, auf der die Dinge haften bleiben können. Der hat dafür den langen Rüssel. Den hat die Biene nicht. Die hat ja keinen Rüssel. Naja ich weiß nicht, ob sich die am Saft der Pflanze bedient. (B1)

Für B1 sind die Körperbehaarung der Biene und der Rüssel des Schmetterlings Eigenheiten, welche das Haftenbleiben des Pollens am jeweiligen Bestäuber beeinflussen. Weiters unterscheidet B1 die beiden Bestäuber aufgrund des Vorhandenseins eines Rüssels, welcher möglicherweise ein Indikator für die Nahrungsquelle Nektar ist.

Auch B4 vergleicht Bienen und Schmetterlinge im Hinblick auf ihre Bestäubertätigkeit:

[53-56] Bienen und Schmetterlinge tun das beide mit dem Fühler. Nein, der Schmetterling hat einen Fühler und die Biene macht das mit den Beinen. Ja. Die Biene macht das auch, damit sie Honig gewinnt. Also aus Eigennutz. (B4)

Ihrer Meinung nach sammeln Bienen Pollen mit ihren Beinen, während Schmetterlinge dies mit Hilfe ihres Rüssels tun. Weiters unterscheidet sie die beiden Bestäuber dadurch, dass die Biene Pollen sammelt, um daraus Honig zu produzieren.

B6 nennt sehr unterschiedliche Bestäuber und unterscheidet diese auf sehr vielfältige Art und Weise. Die folgenden Aussagen sollen einen Einblick in die Vorstellungen von B6 zur Besucherdiversität geben:

[63-68, 71-74] Die meisten Blütenbesucher bewegen sich sehr viel am Tag. Dementsprechend können sie die Pollen gut verbreiten. Schmetterlinge und Bienen haben relativ haarige Beine. Da kann sich das alles gut festsetzen. Dadurch und weil sie sich viel bewegen und an viele verschiedene Orte kommen, können sie viel bestäuben. (...) Gemeinsamkeiten sind, dass sie sich viel bewegen und Unterschiede, dass manche fliegen und manche krabbeln. Käfer machen das vielleicht mehr über den Boden oder das Putzen und bei den Bienen ist es wirklich das ständige Auf und Ab zwischen den Blumen. (B6)

Für B6 sind Mobilität und Körperbehaarung wichtige Eigenschaften tierischer Bestäuber. Die Mobilität ist ihrer Meinung nach für die Pollenausbreitung und Bestäubung essentiell und

unterscheidet sich bei unterschiedlichen Besuchern durch deren Art der Fortbewegung (fliegen, krabbeln) bzw. durch unterschiedliche Aktivitäten (Putzen, Auf- und Ab-Bewegung zwischen den Blumen). Weiters spielt, wie bereits für B1 und B4, auch für B6 die Körperbehaarung der Bestäuber eine wichtige Rolle, da sie für das Haftenbleiben des Pollens am Körper der Blütenbesucher sorgt.

Zusätzlich zu den oben genannten Eigenschaften nennt B6 auch noch das Lernverhalten von Blütenbesuchern als eine wichtige Eigenschaft:

[117-123] Bei Säugetieren ist es eher so, dass sie von Erwachsenen noch lernen. Ich glaube, dass Insekten zwar auch noch viel beigebracht wird, aber das Meiste wird biologisch vererbt, vor allem wenn es Einzelgänger sind. Ich glaube, dass sie genau wissen, wo sie hinwollen und hinmüssen, wenn das gut riecht oder schön aussieht. (B6)

B6 ist der Meinung, dass Insekten bereits auf bestimmte Reize, wie Geruch und Farbe, vorprogrammiert sind und somit einen geringeren Lernaufwand haben als Säugetiere.

B3 unterscheidet die Bestäuber zuerst aufgrund ihres Nutzens für den Menschen und überlegt, dass sich das Körpergewicht eines Bestäubers eventuell nachteilhaft für eine Pflanze auswirken kann:

[48-51] Die Hummel erzeugt keinen Honig. Die ist für den Menschen nicht so wertvoll. Obwohl für die Blumen wird das keinen Unterschied machen. Außer, dass die Hummel schwerer ist und die Blume vielleicht abbricht. (B3)

B3 nimmt an, dass Hummeln weniger wertvoll für den Menschen sind, da sie keinen Honig produzieren. Danach stellt er die Überlegung an, dass dies für Pflanzen jedoch irrelevant ist, das Körpergewicht der Hummel aber ein Nachteil sein könnte, da sie schwerer ist als eine Biene und somit die Pflanze schädigen könnte.

B2 und B5 beschreiben beide unterschiedliche Bestäuber, unterscheiden diese jedoch nicht aufgrund körperlicher Merkmale, sondern aufgrund der Verwendung der pflanzlichen Nahrungsquellen:

[53-57] Bei den Bienen ist es ja so, dass sie den Blütenstaub nicht nur zum Fressen sammeln, sondern, dass sie das dann auch in die Waben machen und quasi einen Honig daraus machen oder einen Nektar, oder wie das heißt. Und die Wespen fressen den Blütenstaub nur, glaube ich. (B2)

[68-82] *Die Bienen bringen den Nektar zum Volk. Im Bienenstock wird er in die Waben eingebracht und dient dann auch als Nahrung. Bei der Hummel, Schmetterlingen, Taubenschwänzchen und dergleichen nehme ich an, dass sie den Nektar nirgends hinbringen, sondern dass er nur als Nahrung dient. (B5)*

Wie auch aus diesen beiden Aussagen hervorgeht, dominieren bei den Befragten bezüglich der Blumenbesucher Vorstellungen zu Bienen. Dies hat wahrscheinlich damit zu tun, dass das Produkt der Bienen, der Honig, eine große Relevanz für den Menschen hat und im Bestäubungsdiskurs meist von Bienen die Rede ist, während andere Bestäuber eher in den Hintergrund treten. Auch hatten einige der Befragten kurz vor den Interviews den Film „More than Honey“ (Imhoof, 2012) gesehen.

4.2.5 Vorstellungen zur Diversität der Pflanzen

Im Hinblick auf die Vorstellungen der BesucherInnen des HBV zur Diversität der Pflanzen, werden zwei Teilbereiche besprochen. Einerseits sollen die Denkfiguren und Konzepte der InterviewpartnerInnen bezüglich der Funktion von Farbe und Duft von Blumen geschildert werden. Andererseits werden Vorstellungen zur Auswirkung der Blütenform erläutert. Hier muss angemerkt werden, dass ein weiterer Teilbereich dieses Themenkomplexes, welcher von Lampert (2012, S. 63 ff.) in seiner Diplomarbeit verwendet wurde, gestrichen wurde. Dieser Teilbereich erforschte SchülerInnenvorstellungen im Hinblick auf mögliche Gründe für Diversität. Diese Änderung wurde gemacht, da dieser Teilbereich im Zuge der Befragung von allgemeinen BesucherInnen des HBV keine Ergebnisse lieferte.

a. Funktion von Farbe und Duft

Der Großteil der Befragten geht davon aus, dass Farben und Düfte von Blumen die **Funktion eines Signales oder Lockstoffes** erfüllen:

[96- 100] *Wahrscheinlich hat die Farbe nicht die Funktion, dass es für uns Betrachter schön aussieht. Aber biologisch sind Geruch und Farbe auf irgendeine Art und Weise ganz sicher ein Signal. Sie dienen vielleicht auch dem erleichterten Auffinden einer bestimmten Art von Pflanze, die zu einer bestimmten Zeit besonders ertragreich ist für eine bestimmte Tierart. (B1)*

B1 stellt die Überlegung an, dass Farben biologische Signale sind, die möglicherweise Bestäubern das Auffinden von Pflanzen erleichtert. Sie streicht dabei den **Nutzen für potentielle Bestäuber** hervor, indem sie annimmt, dass Pflanzen in der Blühphase für

Blütenbesucher ertragreich sind. Außerdem spricht B1 von einer „bestimmten Tierart“, was darauf schließen lässt, dass B1 davon ausgeht, dass bestimmte Farben und Düfte auch ganz bestimmte Bestäuber anlocken.

Auch B2 und B3 sprechen von „Lockstoffen“ und „Lockmitteln“ im Zusammenhang mit der Funktion von Duft und Farbe der Pflanzen:

[70-71] *Unterschiedliche Farben und Düfte von Blumen sind verschiedene Lockstoffe oder Geschmacksrichtungen. (B2)*

B2 ist in der Formulierung seiner Ansicht sehr sicher, und nennt neben der Signalwirkung von Farbe und Duft auch noch den **Geschmack** als potentielle Funktion von Farbe und Duft. Leider erklärt B2 den Zusammenhang von Duft, Farbe und Geschmack nicht genau. Es scheint jedoch, dass seiner Meinung nach bestimmte Farben und Düfte eine Auswirkung auf das Geschmackserlebnis der Blütenbesucher haben, indem sie sich unterschiedlich auf die „Geschmacksrichtung“ von Blumen auswirken.

B3 formuliert seine Vorstellungen zur Funktion von Farbe und Duft von Blumen folgendermaßen:

[57-65] *Ich habe keine Ahnung, inwieweit das Lockmittel sind. Aber es wird bei den Tieren ähnlich funktionieren wie beim Menschen. Der Mensch hat ja auch Vorlieben für gewisse Düfte und andere mag er weniger. Aber ich glaube die Bienen oder Hummeln sind nicht sehr wählerisch. Das sieht man auch bei den Produkten. Es gibt Waldhonig und Blütenhonig. Je nachdem wo der Stock steht, in diese Richtung fliegen dann die Bienen und produzieren das Produkt, welches der Mensch gerne hätte. (B3)*

B3 schließt aus dem menschlichen Verhalten auf das Verhalten von Blütenbesucher. Seiner Ansicht nach haben auch Blütenbesucher, genau wie Menschen, bestimmte Präferenzen für Düfte und Farben. Zudem schließt er aus den unterschiedlichen Honigsorten, dass Bienen nicht wählerisch sind, was das Anfliegen von Blumen betrifft.

B6 gibt ihrerseits an, dass Farben und Düfte Insekten anlocken und schildert sogar eine mögliche Erklärung für die Funktion der Signalwirkung von Blütenfarben:

[85-92, 114-119] *Sie reagieren genau dann auf die Tiere. Im Prinzip geht es bei den Blumen auch darum, dass sie durch ihr Aussehen Tiere animieren sie zu besuchen. (...) Farben und Düfte von Blumen haben die Funktion Insekten aller Art anzulocken. Ich weiß jetzt nicht, ob sich Bienen dann farblich orientieren. Ich habe da etwas vom*

Erinnerungsvermögen der Bienen gelesen. Die fliegen immer wieder auch die gleichen Regionen an. Ich weiß nicht, ob das Gedächtnis mit Farbe funktioniert. (B6)

B6 schildert, dass Farben und Düfte von Blumen eine **Reaktion der Pflanzen auf tierische Blütenbesucher** sind. Die Verwendung der anthropomorphen Ausdrucksweisen „reagieren“ und „animieren“ sprechen den Pflanzen dabei gewisse menschliche Verhaltensweisen und Eigenschaften zu. Außerdem vermutet B6, dass Bienen sich auf ihren Sammelflügen anhand von Blütenfarben orientieren und führt diese Annahme auf das Erinnerungsvermögen der Bienen zurück.

b. Auswirkung der Blütenform auf Blumenbesuch und Bestäubung

Um herauszufinden, welche Vorstellungen BesucherInnen des HBV zur Auswirkung der Blütenform auf Blumenbesuch und Bestäubung haben, wurde diesen einerseits die Frage gestellt, welche Funktionen ihrer Meinung nach unterschiedliche Blütenformen haben. Andererseits wurden ihnen am Ende des Interviews zwei Abbildungen mit den Blüten des Apfels (*Malus sp.*) und einer Orchidee (*Angraecum sesquipedale*) vorgelegt. Letztere weist einen besonders langen Sporn auf, an dessen Ende sich Nektar befindet. Die Befragten sollten dann Vorstellungen zur Auswirkungen der unterschiedlichen Blütenformen auf Blütenbesucher formulieren.

Wie bereits bei den von Lampert befragten SchülerInnen (2012, S. 66) überwog auch bei den BesucherInnen des HBV die Vorstellung, dass die Blütenform spezielle **Anforderungen an die Blütenbesucher** stellt.

B1 vermutet zum Beispiel, dass das Zusammenspiel von Blütenform und Anatomie des Blütenbesuchers einen Einfluss auf die Zugänglichkeit pflanzlicher Nahrungsquellen hat:

[103-108, 273-278] Die Form macht eine Blüte möglicherweise für unterschiedliche Arten von Insekten unterschiedlich leicht oder schwer zugänglich. Und damit gibt es eine gewisse Selektion, welches Tier sich bei welcher Nahrungsquelle bedient. Also das kann ich am ehesten mit der Anatomie vom Tier in Verbindung bringen. (...) Der Nektar ist da [Apfelblüte] im Blütenkelch drinnen und da ist der Blütenkelch [Orchidee] einfach länger. Es stellt sich die Frage, welches Insekt etwas von einem Nektar hat, der da unten drinnen ist. Da kommt kein Insekt mit seinem Rüssel hinein. Vielleicht von unten. Oder vielleicht gibt es Insekten die so ein Mundwerkzeug haben. (B1)

B1 folgert aus dem langen Nektarsporn der Orchidee, dass Blütenbesucher den Nektar nicht von oben über die Öffnung des Blütenkelchs erschließen können bzw., dass sie eventuell spezielle Mundwerkzeuge benötigen, um an den Nektar heranzukommen.

Auch B4 stellt die Überlegung an, dass die Blütenform einen Einfluss auf die Erschließbarkeit des Nektars hat:

[151-154, 165-169] *Da [bei der Apfelblüte] kommen Tiere leicht dazu. Da ist die Tafel gedeckt. Und da [bei der Orchideenblüte] muss man erst suchen. (...) Das [Nektarröhre] ist vielleicht für andere Tiere gedacht. Also das könnte auch eine Ameise machen. (B4)*

B4 ist einerseits der Meinung, dass Blütenbesucher zum Auffinden des Nektars der Apfelblüte weniger Aufwand betreiben müssen als bei der Orchidee. Andererseits geht indirekt auch aus ihren Schilderungen hervor, dass in ihrer Vorstellung die Anatomie der Besucher einen Einfluss auf die Erreichbarkeit des Nektars hat. So nimmt sie an, dass Ameisen den Nektar der Orchidee erschließen können. Diese Annahme lässt darauf schließen, dass ihrer Meinung nach die Blütenform Anforderungen an die Körpergröße der Blütenbesucher stellt.

Auch B2 teilt die Vorstellung von B4, dass die Blütenbesucher der Orchidee einen größeren Aufwand betreiben müssen, um Pollen oder Nektar sammeln zu können. Des Weiteren vermutet er, dass die Apfelblüte aufgrund ihrer Form auch vom Wind bestäubt werden kann:

[179-184] *Bei der Orchidee stelle ich mir das etwas schwieriger vor. Da muss die Biene, oder was auch immer, zuerst ein bisschen hineinkrabbeln, damit sie da etwas sammeln kann. Die Apfelblüte wird es wahrscheinlich auch leichter haben. Also die wird vielleicht vom Wind auch etwas abbekommen. (B2)*

B3 antwortet auf die Frage, welche Funktionen seiner Meinung nach die unterschiedlichen Blütenformen haben, folgendermaßen:

[68-70] *Ich kann mir nicht vorstellen, dass das einen Einfluss auf die Biene oder die Hummel hat, weil die ist mehr oder minder deshalb wichtig, weil sie etwas herausholen kann. (B3)*

B3 ist zuerst skeptisch, dass unterschiedliche Blütenformen eine Funktion erfüllen. Er formuliert aber gleich danach doch eine Funktion der Blütenform, nämlich die der **Erschließbarkeit der Nahrungsquellen für Blütenbesucher**. Konfrontiert mit dem Bildmaterial, stellt er folgende Annahmen bezüglich der Auswirkung der Blütenform auf die Blütenbesucher an:

[84-191] *Diese Blüte [Apfelblüte] bietet wesentlich mehr Anreiz, weil da der Blütenstaub ziemlich offen liegt. Ich stelle mir vor, dass auch ein Tier erfolgsorientiert ist und wenn es sieht „Aha, da ist nichts mehr“, dann fliegt er hin und sofort wieder weg. Darum nehme ich an, dass ihn diese Blüte [Apfelblüte] wesentlich mehr lockt als diese da [Orchideenblüte]. (B3)*

In dieser Aussage wird sein Konzept zur Funktion der Blütenform noch deutlicher. Er verwendet eine sehr anthropomorphe Schilderung, indem er den Blütenbesuchern „Erfolgsorientiertheit“ zuschreibt. Diese veranlasst die Besucher, nur bei jenen Blüten zu verweilen, bei welchen der Blütenstaub leicht erreichbar ist.

Auch B5 besitzt ein sehr ähnliches Konzept:

[243-247] *Bei der Apfelblüte wird sich die Biene, oder was auch immer, einfach da hinsetzen, weil sie da auch den Nektar findet. Aber wenn bei der Orchidee der Nektar nur da unten drinnen ist, dann glaube ich, dass sich das Insekt nicht für die Blüte interessiert. (B5)*

B6 schildert ausführliche und sehr vielfältige Konzepte dazu, wie sich die Blütenform auf die Bestäuber auswirkt:

[191-198, 207-213] *Ich glaube, dass die Apfelblüte eher darauf abzielt, dass viele unterschiedliche Tiere sie besuchen, weil Pollen und Nektar so leicht erreichbar sind. Tiere, die auf den Duft reagieren, haben kein Problem, an den Nektar heran zu kommen. Bei der Orchidee muss es wahrscheinlich ein Tier mit langer Zunge sein, um da wirklich heran zu kommen. Das ist dann eher sehr spezifisch. (...) Bei der Apfelblüte gehe ich davon aus, dass sie eine leichte Landung haben und leicht an den Nektar beziehungsweise an den Pollen geraten können. Bei der Orchidee werden sich einige Bestäuber sicherlich ärgern, weil sie nicht an den Nektar heran kommen. Sie werden sich das merken und sie nicht mehr besuchen. Das ist auch ein Vorteil für die Bestäuber der Orchidee, weil sie genau wissen, dass sie da herankommen und deswegen werden sie wahrscheinlich immer wieder zur Orchidee gehen. (B6)*

Aus der leichten Erschließbarkeit von Pollen und Nektar sowie der Landemöglichkeit auf der Apfelblüte, folgert B6, dass diese Blüte von vielen unterschiedlichen Tieren besucht und als Nahrungsquelle genutzt werden kann. Auf der anderen Seite schließt sie aus der Blütenform der Orchidee, dass diese nur wenigen Besuchern zugänglich ist und mögliche Besucher spezielle anatomische Eigenschaften, wie z.B. eine lange Zunge mitbringen müssen, um an den Nektar heranzukommen. Weiters geht sie auf die **Erfahrungswelt der Blütenbesucher**

ein. Sie stellt die Vermutung an, dass Bestäuber nach einem Misserfolg bei der Nahrungssuche, welcher auf die eingeschränkte Erschließbarkeit des Nektars zurückzuführen ist, die Blütenart nicht mehr besuchen werden. Bestäuber, die jedoch die „richtigen“ anatomischen Eigenschaften mitbringen, um den Nektar erreichen zu können, werden die Orchidee immer wieder besuchen. B6 besitzt damit Konzepte, die annäherungsweise wissenschaftliche Vorstellungen zu Generalisten und Spezialisten im Pflanzenreich sowie zur Blütenstetigkeit von Bestäubern widerspiegeln.

Neben den Vorstellungen zu den Anforderungen an Blütenbesucher schilderten die InterviewpartnerInnen weitere Konzepte und Denkfiguren zur Auswirkung der Blütenform auf Blütenbesucher und die Bestäubung.

Auf die Frage hin, welche Funktion die unterschiedlichen Blütenformen haben, stellt B5 folgende Überlegung an:

[122-128] *Ich weiß darüber gar nichts. Ich fände es aber ungemein interessant, wenn die eine Blume durch ihre Form genau dieses Insekt anlockt. Wenn das also so eine Art Symbiose ist. (B5)*

B5 kann sich vorstellen, dass Blumen aufgrund der Blütenform spezielle Bestäuber anlocken und dass in Folge dessen ein **symbiotisches Verhältnis zwischen Bestäuber und Pflanze** besteht. Ein weiteres Konzept von B5, welches die Auswirkung der Blütenform auf die Bestäubung beschreibt, beinhaltet die Idee der **Abhängigkeit des Bestäubertyps einer Blüte von der Blütenform**:

[190-195] *Es gibt so Pflanzen, wo die Blüten so runterhängen. Da stelle ich mir jetzt vor, dass da dann kein Wind hineinkommt. Also dass es einfach nicht hineinstaubt. Und dass diese Blüten, die so geschlossen sind, durch Insekten bestäubt werden müssen. Hingegen andere, mit offenen Blüten, können durch den Wind bestäubt werden. (B5)*

Für B5 können nur offene Blüten durch den Wind bestäubt werden. Hängende und geschlossene Blüten sind seiner Meinung nach aufgrund der Unerreichbarkeit durch den Wind auf Insektenbestäubung angewiesen.

Auch B6 formuliert Vorstellungen, die sich auf die Offenheit bzw. Geschlossenheit von Blüten beziehen:

[95-98] *Vielleicht ist es bei Blumen, die eher geschlossen sind, so, dass die Pollen sehr locker sind und leichter wegfliegen können und dass bei offenen Blumen, so wie*

bei Rosen, Tulpen oder Sonnenblumen, die Pollen eher schwer zu bekommen sind und sie deshalb offen sind. (B6)

B6 überlegt, dass Blütenform und **Mobilität des Pollens** in einem Zusammenhang stehen. Aus der Schilderung geht nicht genau hervor, ob die Blütenform die Mobilität des Pollens bedingt oder umgekehrt, sprich ob die Blütenform die Ursache oder eine Auswirkung der Mobilität des Pollens ist.

4.2.6 Vorstellungen zur Interaktion zwischen Tieren und Pflanzen

Bezüglich der Vorstellungen zur Interaktion zwischen Tieren und Pflanzen konnten im Zuge der Erhebung der BesucherInnenvorstellungen zwei Hauptdenkfiguren ausgemacht werden. Diese decken sich auch mit den Vorstellungen der von Lampert befragten SchülerInnen. Lampert betitelt diese als „**Bestäubung als Nebeneffekt**“ und als „**Helfende Natur**“ (2012, S. 68). Bei den BesucherInnen des HBV dominierten bei weitem Vorstellungen, die der Denkfigur „Bestäubung als Nebeneffekt“ zugeschrieben werden können. Nur einer der Befragten besaß ein Konzept zur „Helfenden Natur“.

Innerhalb der Denkfigur „Bestäubung als Nebeneffekt“ fand sich bei vielen der Befragten das Konzept der **Nahrungssuche als Grund für den Blütenbesuch**. B2, B3, B5, B6 und B1 schildern genau dieses Konzept:

[62-66, 53-58] Für sie [die Blütenbesucher] ist der Grund wahrscheinlich die Nahrungssammlung. Ich glaube nicht, dass sie sich bewusst sind, dass sie dadurch die Blumen fortpflanzen. Das ist irgendwie so ein Kreislauf. Aber ich denke mal, dass es für sie hauptsächlich daran liegen wird, dass sie Hunger haben. (...) Bei den Bienen ist es ja so, dass sie den Blütenstaub nicht nur zum Fressen sammeln, sondern dass sie den dann auch in die Waben geben und quasi einen Honig daraus machen. Und die Wespen fressen den Blütenstaub nur, glaube ich, und das [die Bestäubung?] passiert nur so nebenbei. Und das läuft irgendwie alles ein bisschen symbiotisch ab. (B2)

B2 geht davon aus, dass Blütenbesucher beim Nahrungssammeln unbewusst für die Fortpflanzung der Blumen sorgen. Zur Beschreibung der Beziehung von Blume und Bestäuber verwendet er das Wort „symbiotisch“.

Auch B3 ist der Meinung, dass die Bestäubung ein Nebenprodukt der Nahrungssuche ist:

[40-45, 73-78] *Diese Bestäubung oder Befruchtung funktioniert für die Biene mehr als Nebenprodukt. Weil die will ja schauen, dass sie Blütenstaub sammelt und dann in ihren Bienenstock zurückkommt, um dort für Nahrung zu sorgen. Also die Bestäubung erfolgt eigentlich als Nebenprodukt. In erster Linie ist das die Sammeleidenschaft und die Ernährung. (...) Die Bienen sind sehr emsig und eifrig und fliegen in der näheren Umgebung mehr oder minder alles ab und besuchen jede Blume. Je mehr oder je weniger zu holen ist, umso länger beziehungsweise umso kürzer verweilen sie. (B3)*

Seine Schilderungen bezüglich des Ablaufs des Sammelfluges haben einen anthropomorphen Charakter. Er schreibt den Bienen eine „Sammeleidenschaft“ sowie die Verhaltensweisen „emsig“ und „eifrig“ zu.

B5 stellt bereits Überlegungen an, weshalb Pflanzen überhaupt Nektar produzieren:

[206-208, 68-82] *Nicht windbestäubte Pflanzen produzieren Nektar, um Insekten anzulocken, die sie bestäuben. (...) Die Tiere machen es ja alle für sich. Die Bienen bringen den Nektar zum Volk. Im Bienenstock wird er in die Waben eingebracht und dient dann auch als Nahrung. Bei der Hummel, Schmetterlingen, Taubenschwänzchen und dergleichen nehme ich an, dass sie den Nektar nirgends hinbringen, sondern dass er nur als Nahrung dient. (B5)*

Er ist der Ansicht, dass Pflanzen, die nicht durch den Wind bestäubt werden, den Nektar als Lockstoff für tierische Bestäuber herstellen. Außerdem geht er, wie bereits B2 und B3, davon aus, dass der Blütenbesuch der Bestäuber aus Eigennutz erfolgt.

Die Vorstellungen von B6 zur Interaktion zwischen Tieren und Pflanzen lassen evolutionsbiologische Konzepte erkennen:

[77-81, 94-110] *Tiere besuchen Blumen, um sich zu ernähren, um den Blütensaft zu trinken, um Honig zu produzieren und weil es gut riecht. Das ist eigentlich eine Evolutionsfrage. Also es muss von der Evolution her mitgegeben sein, einprogrammiert sein, dass sie das machen. Also es ist einfach in den Insekten drinnen das zu tun. (...) Natürlich auch, weil sich Blumen über die Jahre hin so entwickelt haben, dass sie anziehend für Tiere wirken, dass eben dann extra die Pollen auf die Tiere übergehen und diese sie weiterverbreiten. (B6)*

Auch B6 ist sich sicher, dass die Nahrungssuche der Grund des Blütenbesuchs ist, bei welchem Pollen auf Tiere übergeht und weiterverbreitet wird. Als Erklärung für diese Vorgänge beschreibt sie die Wechselwirkung zwischen dem Verhalten der tierischen

Besucher und den pflanzlichen Lockmitteln, welche sich ihrer Meinung nach beide aufgrund evolutionärer Prozesse („evolutionäre Programmierung“) entwickelt haben.

Sehr ausführliche Konzepte zum Blütenbesuch hat B1:

[89-91, 63-69, 122-126] *Tiere besuchen eine Blüte eigentlich, um Nahrung zu sammeln. Der Bestäubungs- oder Befruchtungsvorgang ist dann eher ein Hoppala, also nichts, was die Biene bewusst oder aus Selbstzweck macht, so glaube ich. (...) Blütenbesucher saugen Nektar und an ihrem Körper bleiben Pollen haften. (...) Beim Flug von einer zur Nächsten findet dann wahrscheinlich die Bestäubung statt, nehme ich einmal an. Da werden Pollen von einer zur Nächsten getragen. (B1)*

In dieser Ausführung gibt B1 eine sehr geschlossene Vorstellung zur Interaktion von Tieren und Pflanzen wieder. Auch aus diesen Aussagen treten die Denkfigur „Bestäubung als Nebeneffekt“ sowie das Konzept der „Nahrungssuche als Grund für den Blütenbesuch“ klar hervor. Zudem werden von B1 Ideen zur Funktion des Nektars im Laufe des Interviews ausgebaut:

[160-166, 224-229, 233-238] *Nach der Nektarsuche, schätze ich, ist die Pflanze ihrer Energiequelle beraubt und wird möglicherweise verblühen. Die wird den Nektar nicht nur für die Biene gemacht haben, sondern eigentlich für sich selber. Es wäre irgendwie untypisch für irgendetwas, das in der Natur wächst, dass es für jemand anderes ganz uneigennützig produziert und die Energie dafür hergibt. (...) Der Nektar muss einen Zweck für die Pflanze selber haben. Oder es ist einfach eine Symbiose zwischen Tier und Pflanze, die sich entwicklungsmäßig parallel entwickelt haben und sozusagen auf das Engste aufeinander abgestimmt sind. (...) Für die Pflanze hat es den Zweck, dass das Insekt angezogen wird, weil sie das Insekt ja zur Bestäubung braucht. Wäre sie eine windbestäubte Pflanze, bräuchte sie auch die Insekten nicht anzuziehen. Wenn sie eben von der Bestäubung her auf eine Insekt angewiesen ist, dann muss es auch etwas produzieren mit dem es das Insekt anlockt. (B1)*

B1 drückt eine starke Ablehnung gegenüber dem Konzept der „Helfenden Natur“ aus und ist der Meinung, dass Pflanzen nicht uneigennützig Nektar an Blütenbesucher abtreten. Sie erklärt sich jedoch schlussendlich die Nektarproduktion der Pflanzen aufgrund der symbiotischen Beziehung von Bestäubern und Pflanzen.

Auch B2 stellt Überlegungen zur Funktion des Nektars an:

[158-163] *Pflanzen produzieren Nektar, damit die Bienen etwas zum Futtern haben. Der Nektar wird wahrscheinlich unterschiedliche Funktionen haben, wie zum Beispiel*

als Lockstoff und als Duftstoff. Und dass sie vielleicht eine gewisse Ressource im Winter haben quasi, wenn sie in Winterschlaf gehen. Dass sie es sich sozusagen aufsparen. Das weiß ich jetzt aber auch nicht so genau. (B2)

In dieser Schilderung wendet B2 ansatzweise die Denkfigur der Helfenden Natur an, indem er angibt, dass Pflanzen Nektar als Nahrungsquelle für Bienen produzieren. Jedoch relativiert er die uneigennützige Produktion von Nektar durch die Annahme, dass Pflanzen Nektar möglicherweise im Winter als Ressource nutzen.

Konzepte zur Blütenstetigkeit

Im Zuge der Interaktionen von Tieren und Pflanzen soll an dieser Stelle auf Konzepte der Blütenstetigkeit eingegangen werden. Zwei der Besucherinnen des HBV gehen von einer **absoluten Blütenstetigkeit** der Bestäuber aus:

(155-159) Ich schließe es nicht aus, dass sie sich auf Pflanzen spezialisieren, weil sie die Erfahrung gemacht haben, dass es dort etwas gibt, das sie mögen und brauchen. Und deshalb fliegen sie wieder hin. (B6)

[129-136] Das Tier bleibt bei einer Art, glaube ich. Also Bienen bleiben bei einer Art. Im Hinblick auf die Bestäubung macht das natürlich Sinn, weil auch die Pflanzen bleiben wahrscheinlich ihrer Gattung treu. Aber das könnte der Biene ja egal sein. (B1)

Während B6 annimmt, dass die Blütenstetigkeit durch Erfahrungen der Blütenbesucher bedingt ist, sieht B1 in der Blütenstetigkeit von Besuchern einen Vorteil für die Bestäubung der Pflanzen. B1 formuliert diesen Vorteil so, dass Pflanzen ihrer Gattung „treu bleiben“. Möglicherweise ist damit gemeint, dass Pollen einer Pflanzenart aufgrund von Blütenstetigkeit gezielt auf Pflanzen derselben Art übertragen werden. B1 schwächt dann das **Konzept der absoluten Blütenstetigkeit** ab und wechselt zu einem **Konzept der bedingten Blütenstetigkeit**, welches sie aus der Benennung des Blütenhonigs ableitet:

[144-156] Es heißt ja dann zum Beispiel Blütenhonig. Also nehme ich an, dass da nicht nur von einer Blume etwas drinnen ist, sondern dass da eine Mischung an Blüten zusammen ist. Aber bei einem bestimmten Flug glaube ich schon, dass das Insekt jeweils nur eine Sorte von Pflanzen anfliegt. Für das Insekt hätte es den Vorteil, dass wahrscheinlich eine bestimmte Sorte von Blüte dicht neben genau der gleichen Sorte von Blüte steht und dass dann der Weg einfach kurz und energiesparend ist. Aber wenn dazwischen zufällig etwas Anderes wächst, dann sehe

ich nicht, warum sich das Tier nicht auch dort bedienen sollte und sich da eine neue Quelle erschließt. (B1)

B1 nimmt an, dass Blütenstetigkeit aufgrund des dichten nebeneinander Wachsens derselben Pflanzenart auftritt. Dies begründet sie mit kurzen und energiesparenden Wegen, die sich daraus für die Bestäuber ergäben. Jedoch ist ihrer Meinung nach Blütenstetigkeit nicht obligat, wenn noch andere Nahrungsquellen vorhanden sind. Weiters folgert sie aus einem Gespräch mit einem Imker über sortenreinen Honig, dass Blütenbesucher möglicherweise wegen einer dominant blühenden Pflanzenart hauptsächlich deren Blüten anfliegen:

[139-144] Vor kurzem habe ich mit einem Imker über sortenreinen Honig geredet und wie er sichergehen kann, dass der Kastanienhonig ist. Der Imker hat gesagt, dass zu einer bestimmten Jahreszeit hauptsächlich Kastanien blühen und deshalb im Kastanienhonig hauptsächlich Kastanien drinnen sind. Aber er hat nicht dezidiert gesagt, dass er ausschließen kann, dass da nicht auch etwas Anderes mit dabei ist. (B1)

Auch B5 besitzt ein Konzept zur bedingten Blütenstetigkeit, welches er sich aus der Existenz unterschiedlicher Honigsorten herleitet:

[150-155] Beim Honig gibt es ja Lindenblütenhonig und so weiter. Es müsste so sein, dass sie schon bei einer Pflanze bleiben. Beim Waldhonig sind das aber ganz viele verschiedene. Ich kann mir nicht vorstellen, dass sie immer nur die gleiche anfliegen. Aber ich kann es auch nicht ausschließen. (B5)

B5 geht zuerst von einer Blütenstetigkeit der Bestäuber aus. Er ist dann aber verunsichert, da in seiner Vorstellung der Waldhonig ein Produkt aus unterschiedlichen Pflanzen ist.

Ein weiteres Konzept, welches von B2 verwendet wird, ist das der bedingten **saisonalen bzw. annuellen Blütenstetigkeit**. Dieses Konzept begründet er im Geschmackserlebnis der Blütenbesucher:

[106-112] Ich denke schon, dass sie pro Saison oder pro Jahr bei einer Art bleiben, vielleicht weil sie ihr schmeckt. Bevor sie gar nichts mehr findet von dieser Pflanze, geht sie schon zu einer anderen. (B2)

Die Blütenstetigkeit ist in der Vorstellung von B2 insofern eine Bedingte, da Blütenbesucher andere Pflanzen anfliegen, wenn ihre primäre Nahrungsquelle nicht mehr vorhanden ist.

B4 wendet ein ähnliches Konzept zur Blütenstetigkeit wie B2 an. Bei ihr ist jedoch der Zeitraum der Blütenstetigkeit nur auf einen Flug bzw. einen Tag begrenzt:

[90-100] *Also ich glaube, dass sie bei einem Flug bei einer Art bleiben und dann vielleicht am nächsten Tag eine andere Art nehmen. Das wirkt sich gut auf die Pflanzen aus. Also durch die Bestäubung während der Nektarsuche kann ja die Pflanze wieder weiterblühen.*

Ihrer Meinung nach wirkt sich die Blütenstetigkeit positiv auf die Bestäubung von Pflanzen aus, welche in ihrer Vorstellung nach der Bestäubung weiterblühen können.

B3 ist als einziger der Befragten dem Konzept der Blütenstetigkeit vollends abgeneigt:

[81-87] *Ich glaube sie besuchen die Pflanzen in ihrer Umgebung und erweitern dann ihren Aktionsradius je nach Bedarf. Aber ansonsten sind sie nicht monogam. Sie sind schon bigam irgendwie. Sie besuchen immer wieder andere Blüten. Wie gesagt, der Mensch hat ja eigentlich- speziell bei den Bienen- die Möglichkeit, durch das Setzen der Bienenstöcke das Ergebnis [die Art des Honigs] zu beeinflussen. (B3)*

Er ist der Meinung, dass Bestäuber jegliche Blüten in ihrer Umgebung anfliegen und bei Bedarf ihr Aktionsgebiet erweitern. Auch er verwendet die Honigproduktion als Argumentationsbasis.

4.2.7 Vorstellungen zur Bewertung der Tier- und Windbestäubung

Basierend auf der Frage zur Bewertung von Tier- und Windbestäubung stellte sich heraus, dass alle der Befragten relativ komplexe Vorstellungen zu den Vor- bzw. Nachteilen der jeweiligen Bestäubungsform haben. Besonders die Faktoren Spezifität, Effizienz und Reichweite der beiden Bestäubungsformen wurden oftmals angesprochen. Manche der Befragten konnten sich außerdem vorstellen, dass sich die Blüten von tierbestäubten, von denen der windbestäubten Pflanzen unterscheiden.

Folgende Aussagen zur Bewertung der Tier- und Windbestäubung stammen von B1:

[181-187, 196-210, 213-215, 215-219] *Die Bestäubung, die das Insekt macht, ist in gewisser Weise spezifischer. Wenn es so ist, dass das Insekt nur eine Pflanzenart anfliegt, dann wird gezielt der Samen von dieser einen Pflanze zur Nächsten derselben Gattung getragen. Wenn der Wind jetzt irgendetwas loswirbelt, wie bei der*

Pustebblume, und das irgendwo hin bläst, dann ist es relativ zufällig, ob das Samenteil auf der gleichen Gattung zum Liegen kommt oder wo anders. Also eigentlich ist die Biene vielleicht effizienter. (...) Bei Pflanzen, die vom Wind bestäubt werden, müssen die Samenteile so positioniert werden, dass sie vom Wind auch angreifbar und verbreitbar sind. Das heißt, sie müssen exponiert liegen und müssen dann auch irgendwo an der Oberfläche haften bleiben. Und wenn es der Wind herumbläst, dann muss es vielleicht auch eine viel größere Anzahl an Samenpartikeln geben, weil das ja viel unspezifischer ist. Wenn da irgendetwas ankommen soll, braucht es vielleicht einfach mehr. (...) Der Wind ist einfach etwas, was immer da ist. Es ist nicht davon abhängig, ob es den Bienen oder den Insekten gut oder schlecht geht und da die Population ausgeprägt ist oder nicht. (...) Ich denke, dass der Wind den Pollen weiter trägt als das Insekt. (B1)

Aus der Möglichkeit, dass Tiere blütenstet sind, schließt B1, dass die **Tierbestäubung gezielt** abläuft und im Gegensatz dazu **Windbestäubung ungezielt** erfolgt. Diese Gegebenheiten lassen B1 weiter vermuten, dass die **Tierbestäubung effizienter** ist und dass **Windbestäubte besondere Anpassungen** an diese Bestäubungsform benötigen (Bsp.: Exponiertheit von Pollen, größere Anzahl an Pollen, Oberflächen an denen Pollen haften bleibt). Vorteile, die B1 der **Windbestäubung** zuspricht, sind die **größere Reichweite der Pollenausbreitung**, sowie die Tatsache, dass der **Wind** eine **Konstante** ist und **Tierbestäubung vom Wohlergehen der Population abhängig** ist.

Auch B2 spricht die Reichweite und die Effizienz der beiden Bestäubungsformen an:

[133-137, 147-153, 140-144] Der Wind wird sie [Pollen] wahrscheinlich ein bisschen großflächiger verteilen und es ist halt mehr Glück, wenn da einmal ein Staub auf eine Pflanze trifft. Und bei den Insekten, glaube ich, ist die Bestäubung einfach sicherer. (...) Der Vorteil - denke ich mir mal- ist, dass der Wind einfach größere Flächen abdeckt. Also der trägt das weg und das kann, weiß ich nicht, wo, landen. Und die Bienen haben ja immer ein gewisses Gebiet, in dem sie bleiben. Die fliegen jetzt nicht weit weg. (...) Ich denke Pflanzen, die durch Insekten bestäubt werden, pflanzen sich einfach besser fort als Pflanzen, die durch den Wind bestäubt werden, also bekommen mehr Triebe oder so. Und windbestäubte Pflanzen bleiben mickriger, denke ich. (B2)

Wie bereits B1, geht auch B2 davon aus, dass Wind den Pollen großflächiger ausbreitet als Insekten. Dies leitet er aus dem begrenzten Aktionsgebiet von Insekten ab. Zudem nimmt er an, dass die **Insektenbestäubung sicherer** ist, als die Windbestäubung und ein **besseres Wachstum der Pflanzen** induziert.

B3 beschreibt seinerseits, dass die Insektenbestäubung, gezielt abläuft und die **Windbestäubung vom Zufall abhängig** ist:

[127-130,140-144, 131-132] *Ich glaube, dass die Insektenbestäubung wesentlich effizienter ist, weil die ja gezielt zur Blüte hinkommen. Das Andere [Blütenstaub bei der Windbestäubung] wird mehr oder minder durch Zufall genau in die Lage gebracht, wo es etwas bringt. Die Bienen verstehen ihr Geschäft besser als der Wind. (...)Die Windbestäubung geschieht mehr oder minder zufällig. Ich glaube, das ist keine gezielte Sache, wie es eben die Tiere machen, sondern das ist ein Zufallsgenerator. Einmal funktioniert es, dann wieder nicht. Natürlich ist beim Wind die Dichte wesentlich größer. Wenn da wirklich eine Staubwolke kommt, dann wird es vielleicht auch so effizient funktionieren,(?) wie bei einem Tier. (...) Pflanzen, die durch Tiere bestäubt werden, unterscheiden sich von Pflanzen, die durch den Wind bestäubt werden, in der Gestaltung ihrer Blütenform. (B3)*

Neben den oben genannten Eigenheiten der beiden Bestäubungsformen, geht B3 davon aus, dass der **Wind größere Pollenmengen verfrachten** kann als Insekten und dass sich Pflanzen, die durch den Wind bestäubt werden, von Insektenbestäubten durch ihre **Blütenform** unterscheiden, wobei er auf die Unterschiede nicht genauer eingeht.

B4 beschreibt die Vor- bzw. Nachteile der jeweiligen Bestäubungsform folgendermaßen:

[118-120, 124-127, 130-132] *Ich denke mir, Insekten fliegen nur kurze Strecken, aber der Wind kann das, weiß ich wohin blasen. Hunderte Meter oder was; da kann dann was entstehen. (...) Wie Sie bereits gesagt haben gehen Tiere vielleicht immer nur auf eine Sorte. Aber der Wind bläst das irgendwo hin. Also das heißt, es könnte sich irgendetwas kreuzen, nehme ich an, weil das kann irgendwo auf eine andere Farbe fallen. (...) Beim Wind ist der Nachteil, dass irgendetwas entsteht, was nicht gut ist. Der Vorteil ist, dass vielleicht etwas Exotisches entsteht. (B4)*

Aus diesen Schilderungen geht hervor, dass auch B4 der Windbestäubung eine größere Reichweite zuschreibt als der Tierbestäubung. Außerdem folgert sie ebenfalls aus der potentiellen Blütenstetigkeit tierischer Bestäuber, dass die Pollenübertragung durch Tiere gezielter ist als durch den Wind. Dieser Umstand lässt sie vermuten, dass es bei der **Windbestäubung zur Kreuzung von Arten** kommen kann, was sich sowohl vorteilhaft als auch nachteilhaft für die Pflanze auswirken kann.

Für B5 ist der größte Unterschied der beiden Bestäubungsformen das Transportmedium an sich und, wie schon die Befragten zuvor, ist er der Meinung, dass die Windbestäubung weniger exakt und vom Zufall abhängig ist.

[183-184, 198-202] *Der Unterschied besteht für mich jetzt einmal spontan darin, wer die Bestäubung verursacht. (...) Beim Wind ist das [die Bestäubung] vielleicht eine Zufallsgeschichte, weniger exakt, einfach nicht so direkt. Da wird das vielleicht auch wieder weggeblasen oder vorbeigeblasen. (B5)*

B6 schildert schlussendlich noch sehr ausführlich unterschiedliche Anpassungen von Pflanzen an die Tier- und Windbestäubung:

[156-165] *Wenn Pflanzen durch den Wind bestäubt werden, sind sie natürlich auf den Wind angewiesen. Aber nachdem der Wind ein natürliches Phänomen ist, ist das ein Fixpunkt. Es geht immer irgendwann ein Wind. Bei Tieren müssen sich die Pflanzen so ausrichten oder so entwickeln, dass sie für Tiere attraktiv werden. Die Pflanzen müssen quasi etwas dafür machen, dass sie von Tieren besucht werden. Bei Pflanzen, bei denen es durch den Wind geschieht, kommt einmal eine Windböe und es ist geschehen. Sie müssen sich für den Wind nicht attraktiv gestalten, außer natürlich, dass die Pollen so locker sitzen müssen, dass sie vom Wind erfasst werden können. (B6)*

B6 sieht den Wind ebenfalls als eine Konstante an. Dies führt ihrer Vorstellung nach dazu, dass lediglich der Pollen der Windbestäubten locker sitzen muss und ansonsten keine weiteren Anpassungen an diese Bestäubungsform nötig sind. Im Gegensatz zur windbestäubten Blüten ist es bei **tierbestäubten** Blüten essentiell, dass sie **für ihre Bestäuber attraktiv gestaltet** sind, damit sie besucht werden.

4.2.8 Vorstellungen zu Anpassung und Evolution

Im letzten Abschnitt der Befragung der BesucherInnen des HBV wurde den InterviewpartnerInnen eine Abbildung von *Xanthopan morgani* vorgelegt, welcher der einzige bekannte Bestäuber von *Angraecum sesquipedale* ist. Die BesucherInnen sollten dann schildern, wie sie sich die Entwicklung der extremen Röhren- und Rüssellänge erklären können. Damit wurde das Ziel verfolgt, Vorstellungen der Befragten über Anpassung und Evolution zu erfahren. Diese Vorstellungen wurden, wie bei Lampert (2012, S. 80 ff.), Denkfiguren zugeordnet, die Baalman et al. (2004) bei der Erhebung von SchülerInnenvorstellungen zu Prozessen der Anpassung herausfilterte.

Im Rahmen der Erhebung von BesucherInnenvorstellungen wurden von vier der sechs Befragten Konzepte zu Anpassung und Evolution geschildert. Dabei konnten zwei der drei

Denkfiguren von Baalman et al (2004) wiedererkannt werden. Zusätzlich zu den beiden Denkfiguren wurden von zwei der Befragten zudem metaphysische Erklärungsansätze zur Anpassung geliefert, welche am Ende dieses Unterkapitels besprochen werden.

Die erste Denkfigur wird von Baalman et al. (2004: S. 12) als „**gezieltes adaptives Handeln von Individuen**“ bezeichnet und meint Anpassungen, die von Lebewesen durch absichtsvolles und zielgerichtetes handeln erreicht werden. B3 und B1 schildern Konzepte, die einer solchen Denkfigur entsprechen:

[261-165] *Will die Blume dem Insekt den Nektar entziehen? Die einzige Theorie, die mir einfällt, ist, dass die Blume den Nektar nicht hergeben will und deshalb einen immer längeren Stiel [Nektarröhre] bekommt. Aber dann wird sie möglicherweise auch nicht bestäubt und wird sich selber nichts Gutes tun. (B5)*

[316-330] *Co-Evolution würde für mich jetzt bedeuten, dass die Pflanze und das Tier, ihr Ernährungs- und Fortpflanzungsverhalten parallel zueinander ausgebildet haben und auch ihre Formen parallel perfektioniert haben. Ich habe da jetzt an schwarz-weiß oder an ein Filmnegativ gedacht. Die sind deckungsgleich, kongruent, aber auch auf das Höchste aufeinander angewiesen. Also wenn mit einem von beiden etwas ist, dann sind sie beide dem Tod geweiht. Also das ist ja auch eine ganz extreme Spezialisierung. (B1)*

B3 erklärt sich die Entwicklung der extremen Röhrenlänge von *Angraecum sesquipedale* als Schutzmaßnahme der Selbigen gegen den Nektarentzug durch *Xanthopan morgani*. Diese Vorstellung kann dem Konzept der „**Anpassungs-Intention**“ zugeordnet werden, demnach Lebewesen einen inneren Trieb oder einen Überlebenswillen haben und deshalb die Absicht verfolgen sich anzupassen (Baalman et al., 2004, S. 12). Die von B1 geschilderten Anpassungsprozesse geben das Konzept der „**Adaptiven Individuen**“ wieder, demnach Individuen die Anpassungen durchführen (Baalman et al., 2004, S. 12). In diesem Fall passen sich beide Individuen aneinander an und perfektionieren ihre Anpassungen parallel zueinander. Der Umstand, dass die Individuen ihre Anpassungen perfektionieren müssen, lässt vermuten, dass in der Vorstellung von B1 Anpassungen nicht spontan entstehen, sondern schrittweise. Dies wird von Baalman et al. als „**Graduelle Anpassung**“ bezeichnet (2004, S. 12).

Die zweite von Baalman et al. beschriebene Denkfigur ist jene der „**Adaptiven körperlichen Umstellung**“, wobei „[a]daptive körperliche Veränderungen und Neubildungen

[...] automatisch durch Reaktionen der Organismen auf die Lebensbedingungen verursacht [werden]“ (ebd. 2004, S. 13). Auch diese Vorstellung spiegeln sich in den Aussagen von zwei der Befragten wieder.

[218-225] *Vielleicht war dieser Kanal bei der Orchidee früher nicht so lange und der Rüssel vom Falter nicht so lange. Irgendwie hat die Orchidee über mehrere Generationen als Schutzreaktion versucht, diesen Gang zu verlängern. Der Falter hat dann einfach gemerkt, dass er nicht mehr an den Nektar heran kommt, wenn sein Rüssel nicht länger wird. Vielleicht war das ein Gegenspiel. Aber das hat sicherlich Jahrhunderte gedauert. (B6)*

[191-196] *Ich denke, dass sich in der Evolution dadurch, dass das so eine Art Symbiose ist, in Jahrmillionen oder so sich sowohl die Tiere an die Pflanzen, als auch die Pflanzen an die Tiere, irgendwie anpassen, weil die Tiere die Pflanzen brauchen und auch die Pflanzen die Tiere brauchen. (B2)*

Wie bereits B5, ist auch B6 der Meinung, dass *Angraecum sesquipedale* eine gezielte Anpassungs-Intention verfolgte. Als Folge dieser Anpassungs-Intention musste *Xanthopan morgani* einen längeren Rüssel entwickeln, um weiterhin an den Nektar heranzukommen. Dieses Konzept wurde von Baalman et al. (2004: S. 30) als „**Anpassungs-Notwendigkeit**“ benannt und als die zwangsläufige Anpassung von Lebewesen definiert, welche notwendig ist, um überleben zu können. Auch B2 geht von einer solchen Konzeption aus, jedoch ist er der Meinung, dass beide Arten eine Anpassungs-Notwendigkeit haben. Weiters verknüpfen B6 und B2, die eben genannten Konzepte mit dem Konzept der Graduellen Anpassung.

Wie bereits erwähnt, konnten die Vorstellungen von zwei Befragten (B3 und B4) keinen der von Baalman et al. (2004) beschriebenen Denkfiguren zugewiesen werden, da sie die Anpassungen des Schwärmers und der Orchidee nicht auf evolutionsbiologische Anpassungsprozesse zurückführten. Die beiden Vorstellungen zeichnen sich vielmehr durch einen metaphysischen Erklärungsansatz aus:

[217-223] *Aber wer war jetzt zuerst? Die Pflanze oder der Vogel [Schwärmer]? Es müssen beide gleichzeitig entstanden sein, sonst wäre der [Schwärmer] verhungert und das [Orchidee] hätte sich nicht vermehrt. Und das ist eigentlich das Wunder. Das [Rüssel des Schwärmers] ist genau das Pendant zu dem [Nektarröhre] und diese gegenseitige Abhängigkeit ist gegeben. Das ist für mich das größte Wunder, weil man das in der Natur Millionen Mal erlebt. (B3)*

[140-141, 192-197] *Ich bin ein gläubiger Mensch. Ich sage, der Gott hat das gemacht, dass die Tiere Nahrung haben. Es ist ja nichts umsonst. (...)Durch die Natur. Die Natur ist ein Wunder und ich kann nur sagen, ich glaube und der Herr wird schon wissen, wieso er das so gemacht hat. Also da ist die Biologie mit dem Glauben nicht in Übereinstimmung. Wenn man die Natur anschaut, dann passiert alles zu seiner Zeit und alles ist so, dass es funktionieren kann. (B4)*

B3 geht in seiner Vorstellung davon aus, dass beide Arten mit ihren jeweiligen Anpassungen zur selben Zeit entstanden sind und beschreibt diese **spezielle Angepasstheit** als **Wunder**. B4 erklärt sich ihrerseits die **Anpassungen** als **von Gott geschaffen** und als Wunder. Ihre Vorstellungen haben zudem einen finalen Charakter, da sie die Funktionalität einer Eigenschaft (lange Röhrenlänge) der Ursache dieser Eigenschaft (Nahrung für die Tierwelt) gleichsetzt (Krüger & Johannsen, 2005).

4.3 Bedeutung der BesucherInnenvorstellungen für die Didaktische Strukturierung

Aus den BesucherInnenvorstellungen ergaben sich mehrere Implikationen für die inhaltliche Gestaltung von Informationsträgern am blütenbiologischen Standort des HBV:

Die Funktion und den Ablauf der Bestäubung betreffend, kristallisierten sich Unklarheiten bei den BesucherInnen heraus, welche hauptsächlich auf die Unterscheidungsschwierigkeit von Bestäubung und Befruchtung zurückzuführen sind. Aus diesem Grund sollten Präsentationsmedien zur Vermittlung blütenbiologischer Inhalte Informationen enthalten, die diese beiden Vorgänge klar voneinander abgrenzen und deren Zusammenhang erläutern. Dabei sollte zusätzlich auf die Funktionen sowie die Unterschiede von Pollen und Diasporen genau eingegangen werden.

Weiters stellte sich heraus, dass BesucherInnen im Hinblick auf den Ablauf der Bestäubung, unterschiedlichste Konzepte von „männlich“ und „weiblich“ anwendeten, welche weitere Unklarheiten über bestäubungsbiologisch relevante Aspekte ersichtlich werden ließen. Zur Klärung dieser Unsicherheiten könnten für BesucherInnen des HBV Erläuterungen zu männlichen und weiblichen Blüten, Zwitterblüten, Einhäusigkeit, Zweihäusigkeit, männlichen und weiblichen Organen von Blüten sowie zu Eizelle und Samenzelle hilfreich sein. Im Zuge dieser Erläuterungen, kann auch auf den generellen Aufbau einer Blüte eingegangen

werden, welcher in diesem Zusammenhang wichtig ist und auch für einen bestäubungsbiologischen Diskurs von Bedeutung ist.

Ein weiterer wichtiger Punkt, der bei der didaktischen Strukturierung zu beachten wäre, kann aus den Äußerungen der InterviewpartnerInnen zur „Diversität der Blütenbesucher“ abgelesen werden. Die DiskussionspartnerInnen schilderten hauptsächlich Vorstellungen zu Bienen. Dies lässt die Wichtigkeit der Präsentation anderer Bestäuber am blütenbiologischen Standort erkennen, wobei auch auf wichtige Eigenschaften der unterschiedlichen Bestäuber sowie deren Bedeutung für die Bestäubung eingegangen werden sollte. Vor allem Korrelationen zwischen Blütenform und Bestäuber bedürfen Erklärungen, da die Befragten Unsicherheiten bezüglich der Auswirkung der Blütenform auf den Blütenbesuch erkennen ließen. Dies äußerte sich darin, dass die Vorstellungen zu diesen Auswirkungen meist in Form von Vermutungen ausgedrückt wurden.

Bezüglich der Funktion von Duft und Farbe von Blüten schilderten die BesucherInnen Vorstellungen, welche sich grundsätzlich mit wissenschaftlichen Vorstellungen decken. Hier könnten jedoch konkrete Beispiele für die Signalwirkung von Farbe und Duft auf Blütenbesucher vorgestellt werden, da die Aussagen der BesucherInnen eher allgemein gehalten wurden.

Was die Vorstellungen zur Interaktion von Tieren und Pflanzen betrifft, so nannten zwar die meisten der InterviewpartnerInnen die Nahrungssuche als Grund für den Blütenbesuch, es herrschte jedoch Unklarheiten in Bezug auf die Nahrungsquellen vor. Besonders was die Funktion des Nektars betrifft, ließen BesucherInnen Unsicherheiten erkennen, weshalb die Funktion des Nektars bei der Präsentation am blütenbiologischen Standort angesprochen werden sollte. Auch trat der Pollen, als weitere Nahrungsquelle eher in den Hintergrund und könnte daher ebenfalls als solche aufgezeigt werden.

Die Blütenstetigkeit betreffend, ist anzumerken, dass zwar die meisten der Befragten zumindest von einer teilweisen Blütenstetigkeit ausgingen, jedoch waren den InterviewpartnerInnen Gründe für die Blütenstetigkeit weitgehend unklar. Deshalb sollten am blütenbiologischen Standort auch Effekte der Blütenstetigkeit auf Tiere und Pflanzen besprochen werden.

Im Hinblick auf die Bewertungen von Tier- und Windbestäubung, könnte im Zuge der Didaktischen Strukturierung Unterschiede im Blütenbau von anemophilen und zoophilen Blüten erläutert werden. Auch sollte dabei auf die sich daraus ableitenden Mechanismen der beiden Bestäubungsarten eingegangen werden, da die einzelnen BesucherInnen meist nur Teilaspekte ansprachen und nur die Gesamtheit der Vorstellungen ein recht vollständiges Gesamtbild ergab.

Schlussendlich sollen noch Vorstellungen der BesucherInnen zu Anpassung und Evolution besprochen werden. Aus den Aussagen der Befragten ging grundsätzlich hervor, dass Mechanismen der Evolution unklar sind und Selektion als Schlüsselfaktor der Evolution nicht genannt wird. Sollten diese Aspekte noch im Rahmen der inhaltlichen Gestaltung von Informationsträgern behandelt werden, so könnte dies im Zuge der Besprechung der Korrelation von Bestäuber und Blütenform angesprochen werden.

4.4 Ergebnisse-ExpertInneneinschätzungen

Nachdem nun inhaltliche Aspekte für die Präsentation blütenbiologischer Phänomene diskutiert wurden, sollen in diesem Kapitel die Ergebnisse der ExpertInneninterviews und deren Bedeutung für die Art der Präsentation der blütenbiologischen Inhalte besprochen werden. Wie bereits unter 4.1.3 beschrieben, wurden die redigierten Aussagen der ExpertInnen Kategorien zugeordnet, welche sich aus dem Interviewleitfaden ableiteten. Für die Analyse der Interviews ergaben sich so fünf Kategorien, welche sich mit Einschätzungen der ExpertInnen zu verschiedenen Standortfaktoren der blütenbiologischen Gruppe beschäftigen. Eine weitere Kategorie, die identifiziert wurde, fasst die allgemeinen Didaktisierungsvorschläge der ExpertInnen.

4.4.1 Kategorie 1: Einschätzungen der Beschilderung

Die Einschätzungen der ExpertInnenen bezüglich der Beschilderungen des blütenbiologischen Standortes bezogen sich auf drei wesentliche Faktoren:

- das Ausweisen der blütenbiologischen Gruppe als Solche,
- die Inhalte der Beschilderungen,
- sowie die Anordnung der Beschilderungen.

Drei der 5 ExpertInnen stellen fest, dass die blütenbiologische Gruppe am Standort selbst nicht als Solche ausgeschildert ist. Somit wird den BesucherInnen des Gartens nicht explizit mitgeteilt, dass die Gruppe dazu dient blütenbiologische Phänomene darzustellen. Dies zeigt sich in den folgenden Interviewausschnitten

[32-38] *Die Besucher werden nicht darauf aufmerksam gemacht, dass hier eine blütenbiologische Gruppe existiert. Das heißt, entweder kommen sie selber darauf oder sie bemerken es nicht. Also hier ist sicher auch ein Defizit vorhanden, da weder*

ein Eyecatcher vorhanden ist noch eine Hinweisinformation darauf, dass es hier eine blütenbiologische Gruppe gibt. (Kiehn)

[236-239] Ich glaube, wenn Sie bei uns in das Institut hinuntergehen und fragen, wo die blütenbiologische Gruppe ist, glaube ich, wissen das nur ganz Wenige. Ich glaube, es ist einfach zu wenig auffallend. Es geht eigentlich unter. (Sonntag)

[14-15] Was mir da fehlt ist, dass ein Besucher weiß, was hier überhaupt gezeigt wird. Das steht nirgends. (Backhausen)

Kiehn und Sonntag schließen aus der Abwesenheit einer generellen Beschilderung, dass die blütenbiologische Gruppe auf BesucherInnen des HBV eher unscheinbar wirkt und möglicherweise gar nicht bemerkt wird.

Der Hauptteil der ExpertInneneinschätzungen fokussierte jedoch auf die Inhalte der Beschilderungen der pflanzlichen Schauobjekte. Dabei waren alle ExpertInnenen der Meinung, dass die Schlagworte auf den Beschilderungen nicht ausreichend erläutert werden, wie sich in den folgenden Zitaten widerspiegelt:

[5-9, 12-18] Die Tafeln ermöglichen den interessierten Besuchern - also denen, die dort tatsächlich hingehen - über die genannten Phänomene der Blütenbiologie eine Idee davon zu bekommen, wer die Bestäuber der jeweiligen Blüten sind. Also die theoretische Seite ist meiner Meinung nach von daher nicht so schlecht abgebildet. (...) Jedoch besteht eine Schwierigkeit darin, dass außer dem Begriff keine weiteren Informationen vorhanden sind, die den Besuchern näher erläutern, wieso jetzt hier zum Beispiel eine Vogelblütigkeit vorliegt und was Phänomene der Vogelblütigkeit sind. Es gibt andere Phänomene, wie zum Beispiel bewegliche Narbenlappen oder bewegliche Staubblätter, die sind erkennbarer in ihrer Funktion. Aber da trifft wieder ein weiteres Problem zu, dass ich eben nur für eine ganz kurze Zeit im Jahr das Phänomen sehen kann. (Kiehn)

[17-23, 45-48] Die Informationen, die man bekommt, wenn man jetzt nur hier steht, sind nicht sehr viele. Es steht da zwar Hummelblume, aber nichts dazu. Also gut wäre vielleicht eine größere Tafel, wo ein bisschen allgemeiner etwas dazu gesagt wird. Oder irgendein Faltblatt vielleicht, wo es genaue Informationen dazu gibt. So wird wahrscheinlich jemand, der nichts darüber weiß, nachher auch nicht viel mehr wissen. (...) Es soll ja den Leuten vermittelt werden, was jetzt eben diese Blüte zu einer Hummelblüte oder zu einer Vogelblüte macht. Wenn jemand nichts darüber weiß, dann hilft einem die Information, die jetzt da ist, nichts. (Schönenberger)

[36-43] Also man bekommt einen gewissen Eindruck über die Vielfalt: also dass es verschiedene Typen gibt und dass es verschiedene Anpassungssyndrome an Hummeln, an Bienen, an Falter und so weiter gibt. Man könnte sich dann selber überlegen: "Gut, was ist da jetzt anders?". Da sieht man eine lange Röhre, da sieht man kurze Röhren und so weiter. Ob die Leute das effektiv machen, wage ich zu bezweifeln. (Lampert)

[64-75] Also für Leute, die nicht wissen, was damit gemeint ist, hat das Schild "Staubblätter als Hebelapparat" überhaupt keinen Sinn, wenn nicht einer dabeisteht und das erklärt. Wenn man so etwas schon hinschreibt, müsste man heutzutage eigentlich eine Tafel dazu machen, die das veranschaulicht. (Sonntag)

[26-27, 14-19, 10-14] Es gibt momentan keine Information, außer auf dem Etikett direkt und die ist eher nichtssagend. (...) Die Wenigsten können etwas mit vegetativen Ausläufern, Flügelsamer oder mit Hummelblume anfangen. Da gehörte erstens eine Tafel her, in der das Ganze erklärt wird, und zweitens braucht jede Gruppe eine Tafel, die speziell darauf eingeht, was hier zu sehen ist und dass es hauptsächlich um das geht, was die Pflanze zeigt und nicht um die Pflanze selber. (...) Außerdem lesen die wenigsten Leute. Die meisten schauen gerne Bilder. Da gibt es in Deutschland einen botanischen Garten, der hat Etiketten mit Bildern, wo es mit einem Blick erklärt wird, dass das zum Beispiel von einer Biene bestäubt wird. (Backhausen)

Wie die Aussagen zeigen, ermöglichen die Schlagworte auf den Beschilderungen für Kiehn und Lampert, dass BesucherInnen einen Überblick über unterschiedliche blütenbiologische Phänomene und Bestäubertypen bekommen. Beide stellen jedoch fest, dass diese Schlagworte - im Hinblick auf das Lernpotential für allgemeine BesucherInnen - ausführenden Erklärungen bedürfen. Dies wird auch von den anderen ExpertInnen betont. Backhausen, beispielsweise, gibt seinerseits an, dass neben schriftlichen Erklärungen auch Bildmaterial zur Darstellung blütenbiologischer Phänomene dienlich sein könnte. Kiehn weist außerdem auf das Problem hin, dass viele der Schlagworte blütenbiologische Phänomene betiteln, welche aufgrund der Blühphasen der pflanzlichen Schauobjekte, nur zu einer bestimmten Zeit sichtbar sind.

Zusätzlich zum allgemeinen Erklärungsbedarf der Schlagworte, stellen zwei der Befragten fest, dass manche Beschilderungen keinen Hinweis auf interessante blütenbiologische Phänomene liefern, die im Zusammenhang mit den gezeigten pflanzlichen Schauobjekten erwähnenswert scheinen. Dies demonstrieren, die nächsten beiden Zitate.

[197-209] *Da [Berberis vulgaris] ist zum Beispiel nicht dazu geschrieben, dass sich da die die Filamente bewegen. Die haben auch so einen Klappmechanismus. Das könnte man zum Beispiel dazuschreiben. (Sonntag)*

[118-130] *Die Tagfalterblume Silene dioica finde ich ein super Beispiel. Auf was man da noch eingehen könnte ist die Zweihäusigkeit. Es wäre schon cool, wenn noch etwas dazu geschrieben steht, was das Besondere an Silene dioica ist. Ich merke mir Pflanzen immer nur, sobald ich eine besondere Geschichte dazu kenne. Zum Beispiel: „Was ist besonders an der Silene dioica? Die ist zweihäusig, was bei tierisch bestäubten Pflanzen ganz selten ist und den Vorteil hat, dass es die Selbstbestäubung vermindert.“ So etwas fände ich zum Beispiel interessanter als wenn jetzt nur etwas dasteht, wo ich den Namen einmal lese und dann ist es nachher wieder weg. (Lampert)*

Die Erklärung von Lampert, weshalb er sich Zusatzinformationen wünscht, scheint insofern von Interesse zu sein, da sie auf unterschiedliche Lerntypen hinweist - ein Aspekt, der im Hinblick auf die Diversität der GartenbesucherInnen auch Beachtung in den Didaktisierungsvorschlägen finden sollte.

Als letztes ist noch die Anordnung der Beschilderung zu erwähnen. Lampert und Sonntag stellten fest, dass *Salvia glutinosa* inmitten der pflanzlichen Schauobjekte gesetzt wurde, welche Bestäubertypen illustrieren sollen, obwohl die Beschilderung von *Salvia glutinosa* den Hebelmechanismus der Staubblätter hervorhebt. Dies kommt in den folgenden zwei Zitaten zum Ausdruck:

[53-60] *Jetzt steht da zum Beispiel "Vogelblume", und daneben steht "Staubblätter als Hebelapparat". Das ist für mich didaktisch irgendwie völlig aus der Luft gegriffen. Entweder ich möchte gerne irgendwelche Mechanismen vorstellen: dann muss ich dieses Pflänzchen hier dort hinüber setzen, wo zum Beispiel die Mimulus steht und wo es um die Bewegungen der Blütenteile geht. Und da kann man dann sagen, da ist ein Hebelmechanismus und die Staubblätter sind so gebaut. (Sonntag)*

[9-21] *Meiner Meinung nach ist es ein Problem, dass die Beschriftung nicht wirklich einheitlich ist. Das eine Mal geht es um die Staubblätter, wie die sind und so, und unten steht „Hummelblume“ oder „Käferblume“. (Lampert)*

Wie die Zitate zeigen, empfinden beide ExpertInnen die beschriebene Anordnung der Beschilderung als uneinheitlich. Sonntag verwendet sogar den Ausdruck „didaktisch aus der Luft gegriffen“, während sie über die Anordnung spricht. Beide Aussagen lassen klar eine

Präferenz für die thematisch geordnete Anordnung der Schilder bzw. der Schauobjekte erkennen, ein Aspekt, der im nächsten Unterkapitel noch genauer behandelt werden soll.

4.4.2 Kategorie 2: Einschätzungen zur Anordnung der pflanzlichen Schauobjekte

Bezüglich der Anordnung der pflanzlichen Schauobjekte wurden von den ExpertInnen im Wesentlichen vier Aspekte angesprochen:

- die generelle Platzierung der blütenbiologischen Gruppe im HBV,
- die Anordnung der pflanzlichen Schauobjekte untereinander,
- die thematische Anordnung der pflanzlichen Schauobjekte,
- sowie die räumliche Anordnung der Schauobjekte auf der der blütenbiologischen Gruppe zugeordneten Fläche.

Die Platzierung der blütenbiologischen Gruppe wurde von Kiehn und Sonntag folgendermaßen eingeschätzt:

[129-137] Was man sich generell überlegen sollte ist, ob dieser Platz für die Darstellung der entsprechenden Phänomene ausreicht. Wir haben ja zusätzlich die fruchtbiologische Gruppe in dem Bereich. Eine Überlegung, die sicher anzustellen wäre, ist, ob man nicht größere Bereiche sowohl für die Frucht- und Ausbreitungsbiologie als auch für die Blütenbiologie ins Auge fassen sollte, was dann auch bedingen würde, dass man etwas mehr Platz für Informationsmaterial hätte. Denn derzeit ist sicherlich der Platz zur Aufstellung von zusätzlichem Informationsmaterial sehr knapp. (Kiehn)

[21-25, 338-341] Ich glaube, dass der Standort inzwischen auch nicht mehr ganz so ideal ist, weil es relativ dunkel ist. Es müsste meiner Meinung nach etwas offener sein, weil blütenbesuchende Insekten, wie Bienen, Tiere sind, die einfach auch eine gewisse Sonneneinstrahlung brauchen. (...) Ich könnte mir vorstellen, dass die blütenbiologische Gruppe vom Sonnenaspekt her vielleicht eher da [aktueller Standort der fruchtbiologischen Gruppe] hinpassen würde. Es hätte nämlich den Vorteil, dass es ein bisschen offener ist. (Sonntag)

Wie die Passagen verdeutlichen spricht Kiehn bei seinen Ausführungen einen Platzmangel auf der blüten- und fruchtbiologischen Fläche an, der sich negativ auf das Aufstellen zusätzlicher Informationsträger auswirkt. Seiner Meinung nach bringt diese Einschränkung mit sich, dass eine eventuelle Verlegung der blütenbiologischen Gruppe angedacht werden

sollte. Auch Sonntag ist mit der Platzierung der blütenbiologischen Gruppe unzufrieden, da sich viele der pflanzlichen Schauobjekte durch die hochgewachsenen Pinien des angrenzenden Alpiums im Schatten befinden. Sie bewertet diesen Aspekt negativ, da die blütenbiologische Gruppe Pflanzen unterschiedlichen ökologischen Blumentyps zeigt, blütenbesuchende Insekten aber eine gewisse Sonneneinstrahlung benötigen, um beim Blütenbesuch beobachtet werden zu können. Auch Sonntag stellt daraufhin Überlegungen zur Verlegung der blütenbiologischen Gruppe an und nennt dabei als mögliche neue Fläche, das Areal der fruchtbiologischen Gruppe, welches sie als sonniger und offener wahrnimmt.

Zum Aspekt der Anordnung der pflanzlichen Schauobjekte untereinander ist anzumerken, dass dieser eng mit der thematischen Anordnung der pflanzlichen Schauobjekte in Verbindung steht. Wie in den folgenden Textausschnitten dokumentiert, haben vier der ExpertInnen Einschätzungen zu diesen Faktoren abgegeben:

[66-73, 100-105] *Was mir nicht gefällt ist, wie die Pflanzen angeordnet sind. Es ist eine da, dann ist ein Loch im Rasen und die Nächste ist da. Das ist irgendwie so isoliert und unnatürlich. Aber das ist eine Geschmackssache. (...) Es wäre gut, wenn man vielleicht zum Beispiel die Insektenblütigen irgendwie zusammen hat, so dass man dann vielleicht Unterschiede sehen kann zwischen verschiedenen Insektengruppen oder so. Das macht sicher Sinn, wenn das nicht voneinander isoliert ist, sondern so angeordnet ist, dass man es vergleichen kann. (Schönenberger)*

[90-91] *Sie sind wie auf einer Perlenkette aufgereiht. Für unsere Möglichkeiten ist das das Einfachste, aber es gibt sicherlich Besseres. (Backhausen)*

[122-126] *Die [Anordnung der pflanzlichen Schauobjekte] ist meiner Meinung nach nicht ganz schlecht. Man könnte sich, wenn man das Ganze neu anordnet, überlegen, ob man hier irgendeine phylogenetische Logik hineinbringen könnte, die die Evolution von blütenbiologischen Phänomenen in irgendeiner Art und Weise widerspiegelt. Ich bin mir darüber aber nicht im Klaren, ob das technisch und taktisch überhaupt möglich ist. (Kiehn)*

[276-281] *Mir kommt es ein bisschen durcheinander vor. Ich wüsste jetzt nicht ad hoc, wie man das Ganze aufbauen könnte. Wenn man es unterrichtet, fängt man meistens mit den Käfern an und dann geht man halt weiter zu den Insekten, dann geht man zu den Vögeln und dann geht man zu den Säugetieren. Das kommt da eigentlich gar nicht heraus. (Sonntag)*

In den Zitaten wird deutlich, dass Schönenberger die isolierte Anordnung der Schauobjekte als „unnatürlich“ wahrnimmt. Seiner Meinung nach wäre eine Anordnung der Schauobjekte in

Gruppen ähnlichen ökologischen Blumentyps von Vorteil. So könnten BesucherInnen des HBV die Möglichkeit des direkten Vergleichs der Blumentypen geboten werden. Experte Backhausen spricht nur kurz die Anordnung der Schauobjekte an, indem er diese als praktikabel für das Management der Gruppe einstuft. Er merkt jedoch an, dass wahrscheinlich eine „bessere“ (Zeile einfügen) Anordnung der Schauobjekte möglich wäre, was er jedoch nicht weiter erläutert. Kiehn charakterisiert seinerseits die Anordnung als „nicht ganz schlecht“ (Zeile einfügen). Trotzdem schlägt er, im Falle einer Neuordnung der pflanzlichen Schauobjekte, eine Anordnung nach phylogenetischer Logik vor, um die Evolution unterschiedlicher blütenbiologischer Phänomene darzustellen. Auch Sonntag macht sich zur thematischen Anordnung der Schauobjekte Gedanken und schließt aus ihrer Erfahrung als Leiterin blütenbiologischer Führungen, dass eine gewisse Abfolge ökologischer Blumentypen aus der Anordnung der pflanzlichen Schauobjekte hervorgehen sollte. Eine mögliche Anordnung, welche von Sonntag erläutert wird, ist eine Abfolge der ökologischen Blumentypen, nach der Häufigkeit in welcher sie auftreten (häufige ökologische Blumentypen → seltene ökologische Blumentypen).

Als letzter Aspekt, der die Anordnung der pflanzlichen Schauobjekte betrifft, soll die räumliche Anordnung der Schauobjekte auf der Fläche, die der blütenbiologischen Gruppe zugeordnet ist, besprochen werden. Hier sei anzumerken, dass derzeit die pflanzlichen Schauobjekte in zwei Reihen angeordnet sind und für das Betreten der Grünflächen des HBV ein generelles Betretungsverbot gilt. Diese beiden Faktoren werden von Kiehn und Schönenberger in ihren Einschätzungen folgendermaßen angesprochen:

[142-152] *Generell gibt es ein Betretungsverbot für die Grünflächen im Botanischen Garten. Gerade bei diesen Flächen ist es aber so, dass Pflanzen in der zweiten Reihe stehen und wenn man an die nicht herangehen kann, dann besteht keine Möglichkeit, dass man sich die auch entsprechend anschauen kann. Daher wird nicht dagegen eingeschritten, wenn die Besucher dorthin gehen, solange sie nicht woanders etwas niedertreten. Momentan gibt es keinen Hinweis "Betreten gestattet". Das wäre sicher etwas, was zu überlegen wäre. So könnte man zum Beispiel, wie wir das in einem anderen Bereich des Gartens schon gemacht haben, Trittsteine dorthin geben, die klar vorgeben, wo ein Hineingehen möglich ist. (Kiehn)*

[109-113] *Gut ist es natürlich, wenn man hingehen kann. Das kann man verschieden lösen. Entweder man hat einfach eine Rabatte, die voll mit Pflanzen ist und dann kann man wirklich hingehen. Oder man macht es irgendwie mit Wegen, so dass man dazu kommt. Gerade wenn es vielleicht relativ kleine Blüten sind, dann muss man ja schon nahe hinkommen. (Schönenberger)*

Wie sich zeigt, sind Kiehn und Schönenberger beide der Meinung, dass eine Zugänglichkeit der pflanzlichen Schauobjekte für Beobachtungszwecke essentiell ist. Diese Zugänglichkeit kann aus ihrer Sicht durch Aufforderungsschilder wie „Betreten gestattet“, Trittsteine, Wege oder das Anlegen von Rabatten hergestellt werden.

4.4.3 Kategorie 3: Einschätzungen der pflanzlichen Schauobjekte

Die pflanzlichen Schauobjekte wurden von den ExpertInnen erstens ganz allgemein auf ihre Eignung zur Präsentation blütenbiologischer Phänomene eingeschätzt, zweitens in Bezug auf ihre Blütezeiten und drittens im Hinblick auf ihre Anzahl. Weiters sollten ExpertInnen dann jeweils ein pflanzliches Schauobjekt der blütenbiologischen Gruppe auswählen, dass ihrer Meinung nach ein gutes beziehungsweise ein schlechtes Beispiel für ein Schauobjekt darstellen. Im Anschluss wurden sie dazu aufgefordert ihre Meinung zu begründen.

Lampert und Sonntag, bewerteten zusätzlich noch weitere Schauobjekte. Aus den allgemeinen und spezifischen Bewertungen von Schauobjekten, sollten dann Kriterien für die Auswahl pflanzlicher Schauobjekte herausgefiltert werden, die für die Bepflanzung der blütenbiologischen Gruppe von Relevanz sind.

Folgende allgemeine Einschätzungen wurden zur Auswahl der pflanzlichen Schauobjekte von den ExpertInnen abgegeben:

[42-49, 73-78] Generell glaube ich, dass die Objekte gut geeignet sind, und zwar in zweifacher Hinsicht: zum einen, weil es wirklich typische Vertreter für die einzelnen Phänomene sind und zum anderen auch für recht spannende Phänomene wie Ameisenbestäubung oder Vogelbestäubung. Letztere sind auch Pflanzen, die Gewächshauspflanzen sind. Das Problem ist, dass manche Phänomene eben nur über sehr kurze Blütezeiten gezeigt werden können. Die Staubgefäßbewegung bei der Mahonie zum Beispiel ist nur zirka zwei bis drei Wochen während der Blütezeit erkennbar. (...) Wenn man sich den Jahresgang anschaut, ist für meine Begriffe die Zahl der Schauobjekte zu gering. Vom Platz her gesehen wird man in der Gruppe, die derzeit vorhanden ist, nicht sehr viel mehr sinnvoll unterbringen können. Die Alternative wäre die, dass man gegebenenfalls Objekte im Laufe des Jahres tauscht und ein und dasselbe Phänomen an mehreren Objekten zeigt, oder aber, dass man auf ähnliche Phänomene in anderen Bereichen des Gartens verweist. (Kiehn)

[16-19] *Also die Auswahl der Pflanzen finde ich eigentlich interessant, weil sie recht viel repräsentiert, auch interessante Sachen, wie die Kesselfalle oder bewegliche Staubblätter. (Lampert)*

[12-16, 29-32] *Grundsätzlich finde ich: es ist relativ wenig. Ich meine, es gibt da ja mehr Fläche. Man könnte sicher mehr tun. Dass man vielleicht zum Beispiel bei den Vogelblumen mehrere Arten aus verschiedenen Verwandtschaftsgruppen hinstellt, die dasselbe Syndrom zeigen wie andere Vogelblumen. Das Gleiche gilt natürlich auch für alle anderen, die es da gibt. (...) Man könnte außerdem mehr hingeben, damit man vielleicht auch über eine längere Zeit jeweils Blüten hat, so dass man das besser und länger nutzen kann. Die Sachen blühen vielleicht für ein paar wenige Wochen und dann ist es wieder vorbei. (Schönenberger)*

[125-135] *Viele Dinge blühen zu einer Jahreszeit und danach kann man nichts mehr zeigen. Also man könnte vielleicht berücksichtigen, dass man zwei Pflanzen nimmt, die zu unterschiedlichen Zeiten blühen und trotzdem beide Hummel- oder Bienenblumen sind und dass man so über das Jahr immer noch etwas hat. (Sonntag)*

Kiehn und Lampert bewerten die pflanzlichen Schauobjekte der Gruppe durchaus als positiv, da sie einerseits typische Vertreter vielfältiger blütenbiologischer Phänomene darstellen und andererseits spannende und interessante Phänomene (Bsp.: Vogel- und Ameisenbestäubung, Kesselblüten) präsentieren. Auf der anderen Seite stimmen Kiehn, Schönenberger und Sonntag darüber überein, dass die Anzahl der Schauobjekte zu gering ist, weshalb aufgrund kurzer Blütezeiten der Pflanzen, gewisse Phänomene nur sehr kurz beobachtbar sind. Als mögliche Lösungsvorschläge für dieses Problem, nennen die ExpertInnen den Austausch der Schauobjekte über das Jahr hin, Querverweise zu Pflanzen des Gartens, die dasselbe Phänomen zeigen oder Mehrfachbelegungen der Beete.

Eine Auswahl an Einschätzungen zu spezifischen Schauobjekten soll nun an dieser Stelle illustrieren, welche Eigenschaften laut ExpertInnen pflanzliche Schauobjekte mitbringen sollten:

[52-59] *Sehr gut sind meiner Meinung nach die Objekte, welche die Vogelblütigkeit zeigen. Dort haben wir zum einen Erythrina, die weniger lange blüht, und vor allen Dingen Fuchsia. Fuchsia ist eine Pflanze mit hohem Wiedererkennungswert. Damit meine ich Pflanzen, die der Besucher des Gartens als Pflanze erkennt. Für meinen Begriff ist das ein Kriterium für ein gutes Objekt. Entweder es muss Neugier erwecken, oder es muss bekannt sein. Außerdem blüht Fuchsia praktisch während der ganzen Vegetationsperiode und zeigt dieses Phänomen damit durchgehend. (Kiehn)*

[75-82] *Die Fuchsie ist sicher ein gutes Schauobjekt. Erstens wegen dem Alltagsbezug, zweitens weil sie einfach auch eine sehr ansehnliche Pflanze ist und natürlich kann man auch man gut von der Farbe her auf das Verhalten von Vögeln schließen. (...) Dann haben wir da Salvia splendens. Der Salbei ist vielleicht nicht die bekannteste Art, aber er wird doch in Wien viel auf Kreisverkehren und so weiter angepflanzt. Und auch von der Farbe her ist er auf jeden Fall sehr auffällig. Darum denke ich, er ist sicher sinnvoll. (Lampert)*

[115-125, 145-147] *Ich habe lange darum gekämpft, dass Nigella hierher kommt, nämlich möglichst die Naturform, die es noch bei uns gibt. Da hat es mich immer gestört, dass sie eine Zuchtform hergestellt haben, obwohl Nigella arvensis eine unheimlich schöne Pflanze ist. Also ich würde versuchen, dass man keine Gartenform nimmt, sondern eine Art, die wirklich in Österreich vorkommt. (...) Ich bin durchaus dafür, dass man den Leuten Sachen zeigt, die auch bei uns vorkommen können. (Sonntag)*

[212-219] *Hier haben wir noch die Lysimachia hingestellt. Um die habe ich lange gekämpft, weil die eine modernere Erkenntnis der Blütenbiologie abdeckt. Das sind die Ölblumen. Und da ist es sehr schön, dass wir ein Beispiel haben, das in unseren Breiten vorkommt, weil das an sich ja hauptsächlich tropisch verbreitet ist. Und das ist eigentlich eine schöne Pflanze, die den Leuten auch teilweise bekannt ist, weil sie in Bauerngärten steht. (Sonntag)*

[224-329] *Dianthus [nicht in der Gruppe] und Silene sind einheimisch und das ist gut so. Auf der anderen Seite sind sie völlig unattraktiv. Wenn ich etwas herzeigen möchte, dann sollte man versuchen, das auch ein bisschen attraktiver zu machen. (Sonntag)*

Von allen drei ExpertInnen werden Alltagsbezug bzw. Wiedererkennungswert als wichtige Eigenschaft pflanzlicher Schauobjekte genannt. Weitere Eigenschaften die von den ExpertInnen hervorgehoben wurden sind Attraktivität, Auffälligkeit und das Potential die Neugier der BesucherInnen zu wecken. Lampert streicht außerdem hervor, dass Schauobjekte typische Vertreter von zu repräsentierenden Syndromen sein sollten (Bsp.: rote Blütenfarbe bei Vogelbestäubten). Für Sonntag ist außerdem wichtig, dass, wenn möglich, Naturformen von Pflanzen gezeigt werden und keine Zuchtformen. Zu guter Letzt, bewertet Sonntag die Präsentation moderner blütenbiologischer Erkenntnisse durch Schauobjekte, als wünschenswert.

Auch aus den negativen Einschätzungen von pflanzlichen Schauobjekten können im Rückschluss Eigenschaften pflanzlicher Schauobjekte abgeleitet werden:

[59-64] *Ein für meine Begriffe schlechtes Beispiel sind die tagfalter-bestäubten Blüten. Hier haben wir derzeit eine Silene als Objekt, die in der Theorie zwar auch sehr lange blühen sollte, in der Praxis am Standort aber viel zu kurz vorhanden ist. Hier wäre sicher zu überlegen, ein Objekt mit einer Stieltellerblüte zu finden, das eine längere Blütezeit hat. (Kiehn)*

[53-64] *Nigella [arvensis] ist vielleicht eher ein schlechtes Objekt, weil sie eine recht komplexe Blüte hat. Sie hat zwar eine typische Bienenblüte, aber so auf den ersten Blick könnte man jetzt, wenn man nichts darüber weiß, nicht darauf schließen. Vielleicht sollte man da zum Beispiel besser irgendetwas mit einer Lippenblüte und mit großen Saftmalen oder irgend so etwas Ähnliches pflanzen. Ein gutes Beispiel für eine Vogelblütige ist sicher Salvia [splendens]. Die blüht eben mit diesen leuchtend roten Blüten. Wie gesagt, ich fände es gut, wenn es jeweils mehrere Arten für ein bestimmtes Syndrom gäbe, so dass man auch sähe, dass Vogelblüten recht verschieden aussehen können und trotzdem alle von Vögeln bestäubt werden. (Schönenberger)*

[150-163, 106-107] *Vincetoxicum kann man den Leuten schwer erklären, weil die Blüten einfach zu klein sind. Ich arbeite da immer mit Bildtafeln und Lupen. Das ist so klein, dass man sich das überhaupt nicht vorstellen kann; man es nur mit einer Lupe zeigen (kann?). Da müsste man im Hintergrund eine Informationstafel haben, die einem zeigt, wie diese Klemmfalle gebaut ist. (...) Generell wäre es idealer, wenn man Pflanzen auswählt, die große Blüten haben. (Sonntag)*

Aus diesen Aussagen geht hervor, dass für Kiehn die Länge der Blütezeit ein weiteres essentielles Kriterium für die Auswahl pflanzlicher Schauobjekte ist. Schönenberger gibt, wie bereits Lampert zuvor, an, dass Schauobjekte typische Merkmale für zu zeigende Syndrome mitbringen sollten. Er ist jedoch auch der Meinung, dass den BesucherInnen die Vielfältigkeit von Vertretern bestimmter Bestäubungssyndrome verdeutlicht werden sollte. Weiters empfinden Schönenberger und Sonntag komplexe bzw. kleine Blüten als eher hinderlich für die Präsentation blütenbiologischer Phänomene.

4.4.4 Kategorie 4: Einschätzungen der blütenbiologischen Inhalte

In einem weiteren Teil der ExpertInnenbefragung sollten die Interviewpartner die blütenbiologischen Inhalte, die momentan am Standort präsentiert werden, einschätzen. Die folgenden Aussagen dienen der Darstellung dieser Einschätzungen:

[81-86] *Die Phänomene, die wir im Garten zeigen können sind, denke ich, ganz gut vertreten. Es gibt Phänomene, wie zum Beispiel die Wasserbestäubung, die einfach aus technischen Gründen im Garten an Objekten sehr schwer zu präsentieren sind. Hier ist zu überlegen, dass, wenn man die Präsentation über Medien macht, solche Phänomene vielleicht auch dargestellt werden. Ansonsten denke ich, dass die relevanten Phänomene vertreten sind. (Kiehn)*

[105-119] *Ich denke, dass das nicht notwendig ist alle blütenbiologischen Phänomene zu zeigen, weil die Gefahr besteht, dass man damit den Besucher überfordert. Ich glaube, dass es notwendig ist, die verschiedenen Phänomene in irgendeiner Art und Weise vorzustellen, aber das würde ich eher über eine Schautafel oder über Begleitmaterial machen. Und ich würde sehen, dass man wirklich augenfällige, nachvollziehbare Phänomene, die auch bei uns eine gewisse Rolle spielen oder die überraschend sind, vorstellt. So sind zum Beispiel die Reptilienbestäubung oder die Säugetierbestäubung ebenfalls Dinge, die wir in unserer Gruppe derzeit nicht zeigen. Hier ist es aber so, dass bei der Säugetierbestäubung zum Beispiel Proteaceae verwendet werden müssten, die fast nicht kultivierbar sind. Bei der Reptilienbestäubung kämen Pflanzen der kanarischen Inseln in Frage. Hier wird auch die Tatsache, dass sie reptilienbestäubt sind, an den Pflanzen nicht augenscheinlich. Auch hier ist es eher sinnvoll über Erklärungen zu agieren, als tatsächlich die Objekte zu zeigen. (Kiehn)*

[81-88, 91-94] *Ich glaube die Meisten sind wohl da. Ich meine Wasserbestäubung ist zum Beispiel schwierig darzustellen. Es gibt natürlich viele Spezialfälle wie kleine Säugetiere, die zum Beispiel Blüten bestäuben. Aber es ist nicht so einfach zu zeigen. Grundsätzlich glaube ich schon, dass die meisten Dinge vertreten sind. (...). Alles kann man einfach nicht abdecken. Aber die, die sich gut darstellen lassen und wo man auch Pflanzen dazu bekommt, sollten natürlich vertreten sein. Gewisse Dinge wird man da draußen nicht so kultivieren können, dass sie auch blühen. (Schönenberger)*

[59-62] *Also für das, was den Normalsterblichen interessiert, reicht das vollkommen. Es gibt noch Spezialsachen, aber die würde ich nur geführt vorzeigen - egal ob Schüler oder Erwachsene. Das wäre zu umfangreich. (Backhausen)*

Kiehn, Schönenberger und Backhausen stimmen überein, dass die blütenbiologischen Inhalte, die momentan dargestellt werden für allgemeine BesucherInnen grundsätzlich ausreichen. Alle drei sprechen auch von blütenbiologischen Spezialfällen, die zum Teil aus technischen Gründen nicht präsentiert werden können oder BesucherInnen überfordern

würden. Kiehn schlägt aus diesem Grund vor, dass spezielle blütenbiologische Inhalte auch über Schautafeln und Begleitmaterial dargestellt und vermittelt werden könnten.

Auch Sonntag und Lampert sprechen Spezialfälle an:

[266-273] Man kann, glaube ich, gar nicht alle blütenbiologischen Phänomene zeigen. Ich fände es aber nicht so schlecht, wenn man eine Gruppe hat, die quasi Beispiele gibt und man dann innerhalb des botanischen Gartens an Stellen, wo jetzt etwas Besonderes steht, auch einmal eine Tafel hinstellt, die auf die blütenbiologischen Aspekte hinweist. (Sonntag)

Sonntag ist der Meinung, dass die blütenbiologische Gruppe dazu dienen kann, beispielhaft allgemeine blütenbiologische Phänomene darzustellen und dass Querverweise zu andern Stellen des HBV gemacht werden könnten, an denen dann spezielle blütenbiologische Besonderheiten durch Schautafeln erklärt werden.

Auch Lampert erwähnt seinerseits die Option, Querverweise bei der Vermittlung blütenbiologischer Inhalte zu verwenden:

[82-90] Auf was man hier heraußen vielleicht verweisen könnte, wäre das Tropenhaus. Weil da drinnen gibt es zum Beispiel die Helikonie, die wirklich auch etwas Beeindruckendes ist. Sie ist einfach so massiv und auch von der Farbe her beeindruckend. Dass man einfach auch einen Bezug zu Orten hat, wo wirklich die Vögel als Bestäuber sind und man darauf verweist, dass es Kolibris in den Tropen gibt und dass darum solche Pflanzen auch in den Tropen zu sehen sind. Da heraußen denke ich mir: „Gut das schaut da alles typisch europäisch aus.“ Hinter uns sind Pinien. (Lampert)

Lampert ist der Meinung, dass für BesucherInnen ein Bezug zwischen der Herkunft bestimmter Pflanzen und der dort beheimateten Bestäuber hergestellt werden sollte, da der blütenbiologische Standort teilweise wenig repräsentativ für dort gezeigte Bestäubersyndrome ist (Bsp.: Vogel- und Fledermausbestäubung).

Zum Schluss sollen jetzt noch zwei blütenbiologische Phänomene angesprochen werden, die aus der Sicht zweier ExpertInnen noch in die blütenbiologische Gruppe integriert werden sollten:

[190-198] In der blütenbiologischen Gruppe ist derzeit meiner Meinung nach ein Phänomen zu wenig dargestellt: das ist der Wechsel zwischen verschiedenen Bestäubersyndromen in nahen Verwandtschaftskreisen. Also zum Beispiel der Übergang von der Insektenblütigkeit zur Windblütigkeit und weiter zur sekundären

Insektenblütigkeit, wie es bei den Euphorbiaceae zum Beispiel der Fall ist. Das wird auf der Fläche selber vielleicht nur schwer darzustellen sein, aber unter Umständen darüber hinausgreifend mit Objekten, die sonst im Garten vorhanden sind.

[51-52, 60-66, 181-186] Es wird auf jeden Fall schon ein recht breiter Überblick geboten. (...) Es wäre irgendwie noch interessant, wenn man zum Beispiel Plantago media reingeben würde, wo man so eine sekundäre Insektenblütigkeit hat. Dass man sieht: „Gut, das ist keine Einbahnstraße. Es gibt welche, die waren windblütig und sind jetzt wieder tierbestäubt.“ Und dass man sieht, dass dann eben die Staubblätter farbig sind. (...) Was ich auch interessant finde ist, dass Generalisten fehlen. Also zum Beispiel ein Löwenzahn oder so etwas, oder allgemein Asteraceae, die in Österreich sehr häufig sind und welche von vielen Bestäubern besucht werden können. Die fehlen da völlig. (Lampert)

Sowohl Kiehn als auch Lampert finden, dass der Wechsel zwischen verschiedenen Bestäubersyndromen in nahen Verwandtschaftskreisen gezeigt werden sollte. Außerdem spricht Lampert die Tatsache an, dass ein für Österreich auch sehr wichtiger ökologischer Blumentyp nicht gezeigt wird - nämlich jener der Generalisten.

4.4.5 Kategorie 5: Einschätzungen zum Management der Schaugruppe

Ein weiterer wichtiger Aspekt - insbesondere im Hinblick auf die Blütezeiten der pflanzlichen Schauobjekte - war das Management der Schaugruppe. Wie bereits aus vielen ExpertInnenaussagen hervorging, stellt eine kurze Blütezeit von pflanzlichen Schauobjekten eine Einschränkung für die Präsentation blütenbiologischer Inhalte dar. Aus diesem Grund stellte sich die Frage, ob ein Austauschen pflanzlicher Schauobjekte im Laufe des Jahres einerseits technisch möglich und andererseits für das Gartenpersonal machbar ist. Diese Faktoren wurden von den ExpertInnen folgendermaßen beurteilt:

[156-163, 166-170] Ich denke, das Austauschen von pflanzlichen Schauobjekten müsste möglich sein, wenn hier klare Vorgaben und eine klare Zeitabfolge gegeben werden und wenn die Objekte tatsächlich verfügbar sind. Beispielsweise haben wir im Botanischen Garten einen Mähplan, in dem ganz klar festgelegt wird, wann welche Flächen gemäht werden. Somit wissen die Leute genau, wann was zu machen ist, egal wer gerade für das Mähen zuständig ist. Es ist sicherlich nicht machbar, dass das auf Eigeninitiative von gärtnerischen Mitarbeitern passiert, aber wenn die einen Zeitplan haben und nach diesem das eine Objekt durch das andere Objekt ersetzen,

sollte das problemlos funktionieren. (...) Es gibt momentan schon sehr prinzipielle Zeitpläne für das Ein- und Ausräumen. Also bei unseren Kakteen, bei der Kanaren-Gruppe und so weiter, wissen die Gärtner, wann sie ein- und ausräumen müssen. Spezielles Austauschen von Pflanzenmaterialien nach einem vorgegebenen Zeitrahmen findet derzeit noch nicht statt, ist aber auch für andere Bereiche angedacht. (Kiehn)

[127-136] Damit immer etwas da ist, was blüht, ist es grundsätzlich vielleicht einfacher, wenn man mehrere Arten hingibt, so dass man die dann vielleicht auch überwintern kann und die dann im nächsten Jahr wieder da sind. Das muss man dann eben entsprechend auswählen. Zum Beispiel, dass bei den vogelblütigen Blüten, eine Art relativ früh im Jahr blüht, eine im Sommer und dann vielleicht eine ein bisschen später. Das kann man ja entsprechend auswählen. Das würde sicher Sinn machen. (Schönenberger)

[305-308] Also so wie ich das überschaue, könnte das durchaus möglich sein. Sie müssten das nur so einsetzen, dass man es auch zwischendurch herausnehmen kann. Es kommt darauf an, ob sich die Pflanzen dazu eignen. (Sonntag)

[90-91, 115-117] Momentan ist die Gruppe ein Anhängsel zum Alpinum. Zum Alpinum gehören der ökologische Teil, der blütenökologische Teil, die geografische Gruppe bis hinunter zum Institut, sowie der Vorgarten vom Institut. Das Alles betreuen momentan ein Gärtner, ein Arbeiter und ein Lehrling. Der Gärtner, der jetzt zuständig ist, kann zwar gewisse Sachen weiterdelegieren, aber er muss trotzdem dabei sein. Also in einem gewissen Umfang ist das sicherlich möglich und wird auch jetzt schon gemacht. (...) Eine blühende Pflanze zu versetzen ist jedoch etwas schwierig. Wenn ich sie im Topf kultiviere und ich den Topf einsenken kann, ist es leichter möglich. Ich kann auch Doppelbelegungen von Beeten machen. (Backhausen)

Von drei ExpertInnen wird das Austauschen pflanzlicher Schauobjekte als potentiell möglich eingestuft. Kiehn ist dabei der Meinung, dass ein klarer Zeitplan für das Austauschen der Objekte wichtig ist. Auch im Hinblick auf die begrenzte Anzahl des gärtnerischen Betreuungspersonals der Gruppe, welches von Backhausen angesprochen wird, scheint ein Zeitplan vorteilhaft zu sein, da er beispielsweise das Delegieren von Aufgaben erleichtern könnte.

Weiters werden von Backhausen und Sonntag Schwierigkeiten beim Versetzen blühender Pflanzen angesprochen, welche hier ebenfalls berücksichtigt werden müssen. Backhausen schlägt vor, Pflanzen in Töpfen einzusenken, was das Versetzen seiner Ansicht nach leichter möglich macht. Auch bewertet er, wie Schönenberger, die Doppel- oder Mehrfachbelegung

von Beeten als eine mögliche Option Blütezeiten zu verlängern. Hierbei fällt einerseits das Problem des Versetzens weg und andererseits erleichtert diese Option möglicherweise das Management der Gruppe.

Wünschenswert wäre laut Schönenberger außerdem, dass Pflanzen überwintert werden können. Dies geht damit einher, dass Pflanzen wenn möglich winterfest sein sollten - eine Eigenschaft von Schauobjekten, die zuvor nicht angesprochen wurde.

4.4.6 Kategorie 6: Didaktisierungsvorschläge allgemein

Am Ende des Interviews wurde den ExpertInnen schließlich noch die Frage gestellt, was sie am blütenbiologischen Standort generell verändern würden, um für allgemeine BesucherInnen die Wirkung in Bezug auf „Lernen über Blütenökologie“ zu verbessern. Die anschließenden Aussagen sollen einen Überblick über die Didaktisierungsvorschläge der ExpertInnen geben:

[174-186] *Mir schwebt schon sehr lange vor, hier eine Übersichtstafel anzubringen, welche die prinzipiellen Phänomene der Bestäubungsbiologie darstellt. Also eine Tafel, die in einer sehr einfachen Art und Weise Korrelation zwischen Blütenformen und Bestäubertypen darstellt. Das erleichtert Besucherinnen und Besuchern sicher das Verständnis einer solchen Gruppe. Da haben wir auch schon mit der Kollegin Sonntag daran gearbeitet. Es gibt einen Vorschlag dazu, der aber nie realisiert worden ist. Das Zweite, das ich sehr spannend finden würde, wären Materialien in gedruckter Form, die verschiedenen Zielgruppen zur Verfügung gestellt werden könnten, um die Gruppe in Eigenarbeit bzw. durch eigenes Nachdenken zu erschließen. Hier gab es auch einmal Begleitbroschüren, die entwickelt wurden. Auch die sind nie weiter verfolgt worden. Und es wäre sicherlich wünschenswert, wenn das auch im Rahmen Ihrer Arbeit jetzt in einen praktikableren und tatsächlich umgesetzten Zustand käme. (Kiehn)*

[141-142] *Information mit irgendwelchen Medien. Also das können größere Schautafeln sein. Es können Faltblätter sein. Das ist nötig. (Schönenberger)*

[24-31] *Also vielleicht wirklich interessant wäre eine Tafel mit ein bisschen mehr Hintergrundinformationen oder eventuell sogar Blütenmodelle, weil die meisten Leute sich dann doch nicht trauen, das anzugreifen. Also dass man das einfach wirklich ein bisschen mehr erfahren kann. Weil bei so einem Hebelapparat zum Beispiel, da schaut man hin, aber man sieht ja nicht, was da wirklich passiert. (Lampert)*

[75-84, 96-100, 156-163, 308-313] Wenn ich nach den heutigen Kriterien „Sachen“ zusammenstellen würde, würde ich es wirklich so machen, dass man Blüten hat, die von Tagschmetterlingen, von Nachtschmetterlingen, von Bienen, von Vögeln und von Fledermäusen besucht werden. Und da wäre es natürlich schön, wenn man dann vielleicht auch ein Plakat dazu machen würde, wo man den möglichen Bestäuber dazu abbildet. (...) Ich glaube es wäre ganz wichtig, den Standort so mit Tafeln zu gestalten, dass jemand, der jetzt alleine herkommt und nicht geführt wird, auch eine ausreichende Information hat beziehungsweise einen Denkanstoß bekommt und vielleicht selber nachschaut, was ihn interessiert. (...) Wir leben in einem Zeitalter, wo eigentlich das ganze mehr in Eyecatcher-Form erklärt werden müsste. Ich habe mich noch nicht wirklich damit auseinander gesetzt, aber ich glaube, wir werden um Schautafeln nicht herumkommen. (...) Ich könnte mir zum Beispiel auch vorstellen, dass es da irgendeinen Schaukasten gibt, in den man dann - wenn es irgendetwas Interessantes gibt, das transportabel und gerade in Blüte ist - das als Highlight hineinstellt. (Sonntag)

[62-64, 149-152, 74-76] Ein Besucher liest in den seltensten Fällen eine A3 Tafel. Man muss das kurz und prägnant erklären und so dass das aber auch die meisten Leute verstehen. (...) Man muss bei Infotafeln auch aufpassen, dass man da nicht zu viel Wissenschaftliches reindrückt. Weil es soll den Leuten ja auch Spaß machen das Ganze zu lesen, weil sonst hört der nach dem ersten Täfelchen auf. (...) Viele interessante und schöne Sachen sind klein. Die muss man dann irgendwie auch so aufbereiten, dass ein Besucher das über ein Bild mitbekommt. (Backhausen)

[128-132, 128-142] Ich würde den Eingang so gestalten, dass es den Anschein hat man geht in ein Klassenzimmer. Ich finde, rein mit Pflanzen kann man gewisse Sachen nicht zeigen. Ich kann Rassen zeigen, ich kann Wuchshöhen von Tieflagen, Mittellagen und Höhenlagen zeigen. Aber das Meiste kann ich nicht zeigen. Ich würde viel mit Modellen machen. (...) Dann würde ich mich auf irgendetwas spezialisieren. Da gehört einmal zusammengeschrieben, was ich wirklich zeigen will. Muss ich alles zeigen oder spezialisiere ich mich nur auf eine bestimmte Art und zeige die dafür gescheit und mit Nachdruck? Und in fünf Jahren zeige ich dafür wieder etwas Anderes. Ich kann ja einen Wechsel machen. Jede Ausstellung macht einen Wechsel. Bei uns ist es dann nicht so, dass nach drei Monaten die Ausstellung vorbei ist, sondern bei uns dauert sie fünf Jahre, weil sich manche Pflanzen einwurzeln und weil die Arbeit dann auch zu viel wird.

Von den ExpertInnen werden unterschiedliche Didaktisierungsvorschläge genannt, jedoch erwähnen alle Befragten Schautafeln als eine Möglichkeit der Präsentation

blütenbiologischer Phänomene. Backhausen merkt diesem Vorschlag an, dass Informationen auf den Tafeln kurz und prägnant sein sollten und auch nicht zu wissenschaftlich formuliert, um BesucherInnen nicht zu überfordern. Kiehn und Schönenberger sind beide der Meinung, dass auch Begleitbroschüren förderlich für das eigenständige Erarbeiten von blütenbiologischen Inhalten sein könnten. Eine weitere Präsentationsmöglichkeit wird von Backhausen und von Lampert genannt, nämlich jene von (mechanischen) Modellen. Diese Option würde sich besonders für das Darstellen von blütenspezifischen Mechanismen (Bsp.: Staubblätter als Hebelapparat) eignen. Sonntag führt ihrerseits noch Schaukästen an, welche dazu verwendet werden könnten um saisonale Highlights zu zeigen. Zu guter Letzt wird von Backhausen die Möglichkeit angesprochen, sich bei der Präsentation blütenbiologischer Phänomene für einen bestimmten Zeitraum auf gewisse Aspekte zu spezialisieren und den Fokus nach einiger Zeit zu verlagern, was einen Ausstellungscharakter mit sich bringen würde.

4.5 Bedeutung der ExpertInneneinschätzungen für die Didaktische Strukturierung

Nachfolgend sollen in tabellarischer Form Vorschläge der ExpertInnen zu den unterschiedlichen Standortfaktoren sowie allgemeine Didaktisierungsvorschläge in Schlagworten wiedergegeben werden. Diese Tabelle soll dem Überblick dienen und bei der Erarbeitung von Didaktisierungsvorschlägen zur Präsentation blütenbiologischer Inhalte berücksichtigt werden.

Beschilderungen	• sollen die blütenbiologische Gruppe als solche ausweisen (evt. Übersichtstafel) • sollen weiterführende, erklärende Informationen enthalten • sollen nicht sichtbare Phänomene sichtbar machen (Bsp.: Bildmaterial, Abbildungen) • sollen thematisch einheitlich angeordnet sein • sollen interessante blütenbiologische Phänomene anführen
-------------------------------	---

Pflanzliche Schauobjekte	• sollen einfach gebaute Blüten besitzen • sollen große Blüten besitzen • sollen die Neugier der BesucherInnen wecken • sollen winterfest sein • sollen einen hohen Wiedererkennungswert besitzen • sollen typische Merkmale für ein bestimmtes bestäubungsbiologisches Phänomen besitzen • sollen Naturformen sein • sollen einheimische Pflanzen sein • sollen attraktiv sein • BesucherInnen sollen einen Alltagsbezug herstellen können • größere Anzahl • mehr Vertreter desselben Phänomens
Anordnung pflanzlicher Schauobjekte, deren Zugänglichkeit und Platzierung der blütenbiologischen Gruppe	<i>Anordnung:</i> • thematische Anordnung der Schauobjekte (Bsp.: phylogenetische Logik) • Vergleichbarkeit bestäubungsbiologischer Phänomens soll erhöht werden (Bsp.: Nebeneinanderpflanzen von Vertretern ähnlicher Bestäubungssyndrome) <i>Zugänglichkeit:</i> • Trittsteine, Hinweistafeln „Betreten erlaubt“ um Zugänglichkeit der Pflanzen in der zweiten Reihe zu ermöglichen • Anlegen von Rabatte <i>Platzierung:</i> • mögliche Neuplatzierung der Gruppe aufgrund von Platzmangel und Schatten

Blütenbiologische Inhalte der Schaugruppe	• Es sollen typische Bestäubungssyndrome bestimmter Pflanzengattungen und –familien gezeigt werden. • Es sollen augenfällige und überraschende Phänomene gezeigt werden. • Technisch nicht zeigbare Phänomene können BesucherInnen über Schautafeln oder Broschüren vorgestellt werden (Bsp.: Wasser, Säugetier- und Reptilienbestäubung) • Querverweise für bestäubungsbiologische Besonderheiten an anderen Stellen des HBV können angebracht werden • Der Wechsel zwischen verschiedenen Bestäubersyndromen in nahen Verwandtschaftsgruppen kann als weiteres bestäubungsbiologisches Phänomen in die Gruppe integriert werden. • Generalisten können als weiteres bestäubungsbiologisches Phänomen in die Gruppe integriert werden
Management der Schaugruppe	• Austauschen von pflanzlichen Schauobjekten: – Klare Zeitabfolge – Auswahl der Schauobjekte basierend auf Blütezeiten – Pflanzen müssen eingesetzt und herausgenommen werden können (Kultivierbarkeit in Töpfen!) • Mehrfachbelegung von Beeten
Allgemeine Didaktisierungsvorschläge	• Größere Auswahl an pflanzlichen Schauobjekten (Blütezeiten) • Schaffung erklärender Medien: – Schautafeln – Bildmaterial – Begleitbroschüren – Mechanische Modelle

Allgemeine Didaktisierungsvorschläge	– Eyecatcher – Schaukasten • Übersichtstafel (allgemeine Informationen, aufmerksam machen auf Blütenbiologische Gruppe) • Spezialisierung/Ausstellungscharakter • Formulierung der Informationen soll kurz, prägnant und nicht zu wissenschaftlich sein
--	---

5 Präsentation blütenbiologischer Inhalte in ausgewählten Botanischen Gärten

Im Zuge dieser Arbeit wurden mehrere Botanische Gärten in Deutschland und Österreich kontaktiert um herauszufinden, ob und wie das Thema Blütenbiologie bereits andernorts BesucherInnen präsentiert wird. Der Botanische Garten der Universität Salzburg und der Botanische Garten Düsseldorf meldeten sich unter anderen auf die Anfrage hin zurück und übermittelten bereitwillig ihre Präsentationsmedien. Nachfolgend sollen diese Medien besprochen werden, wobei besonders auf Aspekte eingegangen wird, welche auch in den ExpertInneninterviews angesprochen wurden (Bsp.: Beschilderungen, Auswahl und Anordnung der Schauobjekte, Blütenbiologische Inhalte, etc.). Dies hat zum Ziel, einen Eindruck von Präsentationsmöglichkeiten des Themas Blütenbiologie in Botanischen Gärten zu gewinnen, was eventuell auch einen Einfluss auf die Erarbeitung von Didaktisierungsvorschlägen für den blütenbiologischen Standort im HBV haben könnte.

5.1 Blütenbiologischer Standort im Botanischen Garten der Universität Salzburg

Inhaltlich behandelt die blütenbiologische Gruppe des Botanischen Gartens der Universität Salzburg Tierbestäubung (Bsp.: Bestäubung durch Hummeln, Schmetterlinge, Wirbeltiere, unspezifische Bestäubung, etc.), Windbestäubung, besondere Aspekte der Blütenmechanik sowie Besonderheiten des Schauapparates (Bsp.: Saftmale, „Blütenfenster“, auffällige Schauapparate). Zwei Themengebiete, die hier angesprochen werden, im HBV derzeit

jedoch nicht präsentiert werden, sind somit die unspezifische Bestäubung sowie Besonderheiten des Schauapparates.

Die einzelnen bestäubungsbiologischen Phänomene werden den BesucherInnen im Botanischen Garten der Universität Salzburg anhand von Schautafeln erläutert, wobei es jedoch keine Schautafel gibt, die allgemeine Abläufe und Funktionen der Bestäubung bespricht. Nachstehend wird eine repräsentative Schautafel gezeigt und anschließend besprochen:

Bestäubung durch Hummeln – Hummelblumen:
 Blüten, die durch Hummeln bestäubt werden, sind größer und robuster als solche die von Bienen bestäubt werden und der Nektar ist meist tiefer verborgen, sodass nur die kräftiger gebauten Hummeln zu ihm vordringen können. Hummeln sind sehr effektive Bestäuber. Ihre Aktivität beginnt bereits bei tieferen Temperaturen als die der Bienen (Arbeiterinnen der Hummeln 6°C – Bienen mind. 10°C).



***Aquilegia vulgaris* (Gewöhnliche Akelei)**
 Familie: Ranunculaceae (Hahnenfußgewächse)
 Heimat: West-, Mittel- und Südeuropa, NW-Afrika
 Bei der Akelei tritt der Sonderfall auf, dass jedes Blütenblatt einen Sporn ausbildet, in dem der Nektar verborgen ist.



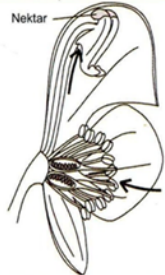
***Aconitum napellus* (Blauer Eisenhut)**
 Familie: Ranunculaceae (Hahnenfußgewächse)
 Heimat: Mitteleuropa bis Schweden, Gebirge W- und S-Europas
 Die helmförmige Blütenhülle wird von den leuchtend blauen Kelchblättern gebildet. In den Helm ragen zwei Honigblätter – die eigentlichen Kronblätter – die eine napfartige Honigdrüse tragen (die Pfeile zeigen den Weg des Tieres).



***Antirrhinum majus* (Großes Löwenmaul)**
 Familie: Veronicaceae (Ehrenpreisgewächse)
 Heimat: Mittelmeergebiet – zahlreiche Gartenformen
 Das Löwenmaul ist eine sogenannte „Maskenblume“, d.h. der Eingang zur Blüte ist durch die besondere Form der Ober- und Unterlippe „verschlossen“. Diese sind durch ein Gelenk verbunden, das sich öffnen lässt, sobald ein Insekt auf der Unterlippe landet.



***Digitalis purpurea* (Roter Fingerhut)**
 Familie: Veronicaceae (Ehrenpreisgewächse)
 Heimat: Westeuropa, sowie westliches Süd-, Mittel- und Nordeuropa
 Auffallende Farbflecken, sog. Saftmale, markieren den Blüteneingang. Durch die Größe der Blüte ist der Zugang für Hummeln uneingeschränkt möglich. Die Härchen am Blüteneingang verhindern ein Abrutschen des Insekts.



Nektar

Abbildung 38: Schautafel des Botanischen Gartens der Universität Salzburg zur Hummelbestäubung²⁴

Auf der Schautafel befinden sich am Kopfende allgemeine Informationen zur Hummelbestäubung. Danach werden typische Hummelblumen vorgestellt, welche im Botanischen Garten als Vertreter dieses Bestäubertyps zu sehen sind. Hierbei befinden sich auf der linken Seite der Schautafel Fotografien der Blüten des jeweiligen Schauobjektes und rechts daneben ein Text. Der Text enthält Informationen zu Namen, systematischer Zugehörigkeit und Vorkommen der Pflanze. Weiters werden im Text bestäubungsbiologische Besonderheiten der Schauobjekte in wenigen Sätzen mitgeteilt. Auch eine schematische

²⁴ Quelle Abb. 38: Egger Elisabeth, Technische Gartenleiterin Botanischer Garten der Universität Salzburg

Abbildung der Blüte vom Blauen Eisenhut findet Platz auf der Schautafel, welche die schriftlichen Erklärungen im Text illustriert. Grundsätzlich werden die Inhalte der Schautafel kurz und bündig formuliert und von der Verwendung wissenschaftlicher Ausdrücke wird generell Abstand genommen. Wenn jedoch Ausdrücke verwendet werden, welche BesucherInnen ohne spezielles Vorwissen eventuell nicht bekannt sind (Bsp.: Saftmale, Honigblätter), werden diese im Text erklärt. Möglicherweise könnten den BesucherInnen Ausdrücke, die den Blütenbau betreffen (Bsp.: Blütenhülle, Kronblätter) Probleme bereiten, da der Blütenbau auf den Schautafeln nicht erläutert wird.

Zur Auswahl der pflanzlichen Schauobjekte ist zu sagen, dass jeweils mehrere Vertreter desselben bestäubungsbiologischen Phänomens nebeneinander angepflanzt sind. Dies ermöglicht BesucherInnen einerseits den Vergleich dieser Vertreter und andererseits wird so dem Problem kurzer Blühphasen entgegengewirkt. Weiters sind die pflanzlichen Schauobjekte typische Vertreter bestimmter bestäubungsbiologischer Phänomene und zeigen dementsprechend viele spezifische Anpassungen an die jeweilige Art der Bestäubung. Neben diesen Eigenschaften zeichnen sich die Schauobjekte durch eine sehr ansprechende Optik und große Blüten aus. Außerdem sind viele der ausgewählten Schauobjekte in der einheimischen Flora anzutreffen, wobei sowohl Zucht- als auch Naturformen zu bestaunen sind. Zusätzlich werden auch interessante Exemplare aus der nichtheimischen Flora präsentiert.²⁵

Die Blütenbiologische Gruppe befindet sich im Botanischen Garten Salzburg in einer Pergola. Die Anordnung der Schauobjekte geht aus der Übersichtstafel auf der nächsten Seite hervor.

²⁵ Vgl. Anhang: Pergolatafeln des Botanischen Gartens der Universität Salzburg

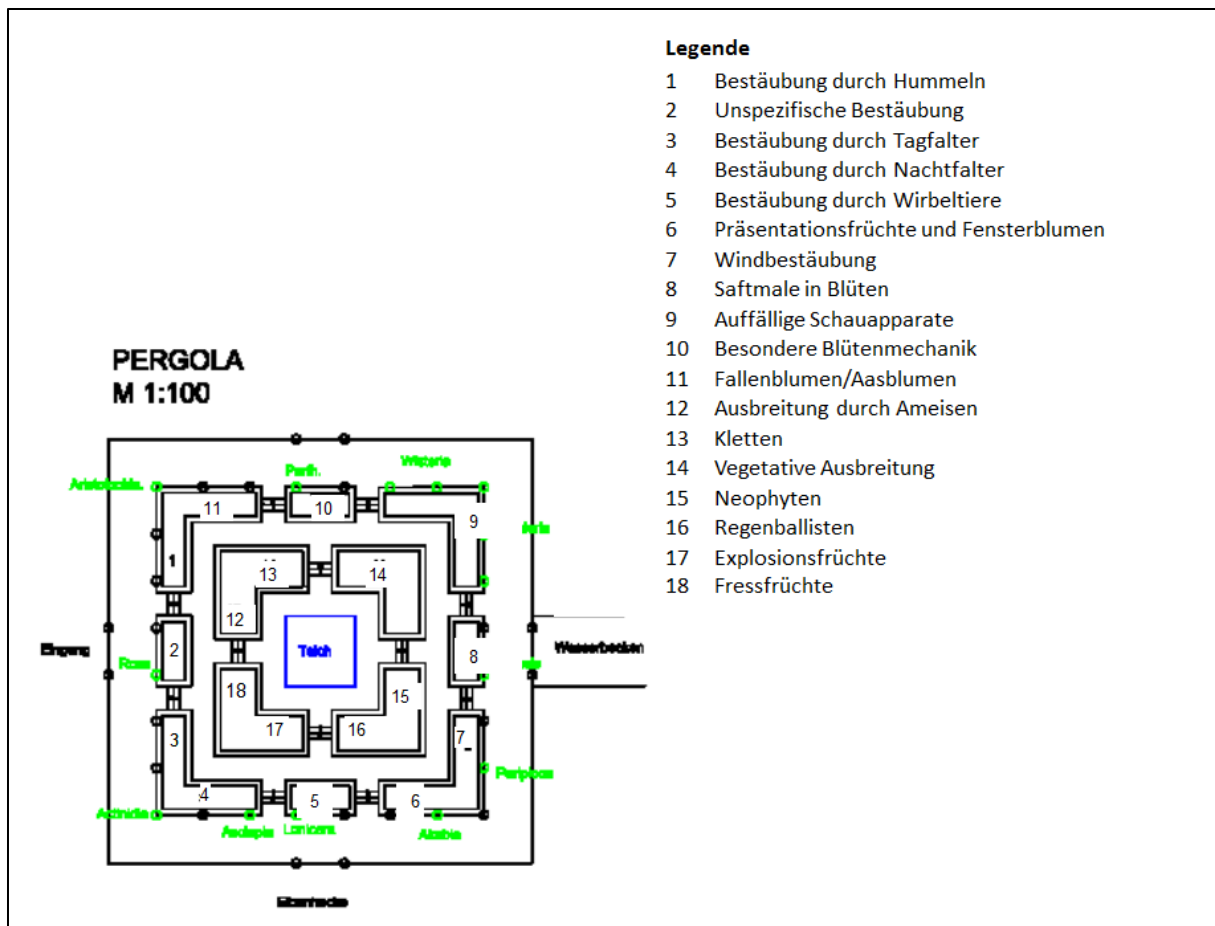


Abbildung 39: Pergola des Botanischen Gartens der Universität Salzburg²⁶

In der Pergola sind die pflanzlichen Schauobjekte thematisch angeordnet. Weiters sind die Beete von zwei Seiten her zugänglich, was BesucherInnen egehende Betrachtungen der Schauobjekte ermöglicht.

5.2 Blütenbiologischer Standort im Botanischen Garten Düsseldorf

Der blütenbiologische Standort im Botanischen Garten Düsseldorf hat einen starken Schwerpunkt im Bereich der ökologischen Blumentypen, wobei insbesondere auf gegenseitige Anpassungen von Bestäubern und Pflanzen eingegangen wird. Eine Besonderheit des Gartens ist die spezielle Bepflanzung (Botanischer Garten Heinrich Heine Universität Düsseldorf, 2010), welche BesucherInnen ermöglicht, regelmäßig Interaktionen zwischen Tieren und Pflanzen beobachten zu können. Im Hinblick auf die ökologischen Blumentypen wird besonders auf Bestäuber der Ordnung der Hautflügler (*Hymenoptera*)

²⁶ Quelle Abb. 39: Egger Elisabeth, Technische Gartenleiterin Botanischer Garten der Universität Salzburg

eingegangen. Weiters werden noch Schmetterlingsblumen, Ölblumen und Generalisten behandelt. Auch finden blütenmechanische Besonderheiten (Bsp.: Pumpmechanismus) und Besonderheiten im Blütenbau (Bsp.: Saftmale) am blütenbiologischen Standort Beachtung. Nicht präsentiert werden die Wind- und Wirbeltierbestäubung.

Wie im Botanischen Garten der Universität Salzburg erhalten auch in Botanischen Garten Düsseldorf BesucherInnen erklärende Informationen zu bestäubungsbiologischen Phänomenen auf Schautafeln. Neben solchen, die die unterschiedlichen pflanzlichen Schauobjekte und deren Bestäuber vorstellen, gibt es auch eine Schautafel, die allgemeine Informationen über Bestäubung, (Co-) Evolution von Bestäubern und Pflanzen sowie Signalstoffe (Farbe, Duft) vermittelt. Die allgemeine Schautafel, sowie die Schautafel, welche *Bryonia alba* und *Bryonia dioica* darstellt, sind wiederum nachstehend abgebildet und werden repräsentativ für weitere Schautafeln des Botanischen Gartens Düsseldorf besprochen.

"Biologie einer Begegnung": Bestäubungsbiologie

Blumen sind bunt, vielfältig, oft wunderschön und können betörend duften – aber diese Eigenschaften sind nicht an uns Menschen gerichtet. Was wir sehen und riechen hat eine wichtige biologische Funktion für die Pflanzen: die Bestäubung und damit die Fortpflanzung sicherzustellen. Dem Prinzip „Futter gegen Bestäubung“* folgend, sind im Verlauf der schon über 100 Mio. Jahre währenden Co-Evolution von Pflanzen und ihren Bestäubern immer mehr Mechanismen entstanden, um den richtigen Pollen auf die richtige Narbe zu bringen (siehe Abbildung). Hierdurch hat sich eine unglaubliche Arten- und Formenvielfalt ausgebildet, nicht nur bei den Pflanzen, sondern auch bei den bestäubenden Insekten.

Kombiniert mit dem Duft- und Stinkegarten finden Sie in der Abteilung Bestäubungsbiologie eine bunte Palette von Pflanzen, an denen Sie Insekten beim Blütenbesuch beobachten können (Bienen, Wildbienen, Hummeln, Fliegen, Schmetterlinge usw.). Im östlichen Bereich sind an der Mauer (siehe rechts) verschiedene Nisthilfen für Wildbienen angebracht. Hier kann man die Insekten nicht nur in ihrem Anflug, sondern auch bei der Brutpflege selbst studieren (auf Anfrage bei der Gartenleitung). Die Tiere sind vollkommen harmlos; im Gegensatz zu den Honigbienen leben Wildbienen nicht in Staaten sondern solitär. Auf dem Hügel in der Wiese (siehe links) betreibt ein Imker seine Bienenstöcke. Eines seiner Völker nistet in einem Schaukasten und kann bei der Brutpflege und dem Wabenbau beobachtet werden.

Duft- und Stinkepflanzen

Düfte dienen in der freien Natur der Kommunikation zwischen den Lebewesen, z.B. bei Pflanzen der Anlockung von Bestäubern oder auch der Abwehr von Fraßfeinden. Auf den chemischen Reiz eines Duftstoffs reagieren aber auch Bakterien und andere Einzeller. Beim Menschen lösen wohlriechende Düfte angenehme Empfindungen aus, sie wecken Erinnerungen und Empfindungen. Diese Eigenschaften werden z.B. bei der Parfüm-Herstellung gezielt genutzt. Wandeln Sie auf den Spuren der Parfümeure und lassen Sie sich von Ihrer Nase führen. Aber Pflanzen riechen für uns

Der Weg des Pollens:
 (1) Die Blüte mit Staubgefäßen, Narbe und auffällig gefärbten Blütenblättern. Das reife Staubgefäß (im Querschnitt 2) entläßt die Pollen (3). Ein Insekt (4) transportiert den Pollen auf die Narbe einer anderen Blüte der selben Art. Auf einer „passenden“ Narbe (5) keimt der Pollen aus, der Pollenschlauch dringt bis zur Samenanlage vor und befruchtet dort die Eizelle.

Abbildung 40: Allgemeine Schautafel zur Bestäubungsbiologie im Botanischen Garten Düsseldorf²⁷

²⁷ Quelle Abb. 40: *Bestäubungsbiologie: Informations- und Bildtafeln, Einleitung*. (2010). Abgerufen am 24.02.2013 von Botanischer Garten Heinrich Heine Universität: <http://www.botanischergarten.hhu.de/gruene-schule/bestaebungsbiologie/informations-und-bildtafeln.html>

110

***Bryonia alba*, Weiße Zaunrube)
oder *B. dioica*, Rote Zaunrube
Cucurbitaceae, Kürbisgewächse**



An den nektar-führenden Trichterblumen dieser Pflanzen findet sich regelmäßig eine oligolektische Sandbiene (*Andrena florea*) ein, die Pollen für

die Nestprovisionierung ihrer Brut ausschließlich an diesen Pflanzenarten sammelt. Die Männchen dieser Bienen-Art begeben sich direkt nach dem Schlüpfen zu den Blüten der Zaunrube und „warten“ dort auf die Weibchen, die später schlüpfen. Interessant ist in dem Zusammenhang auch der Sexualdimorphismus der Zaunruben, bei denen staminate und pistillate Blüten unterschieden werden können. Die staminate Blüten sind stets größer als die pistillaten Blüten. Für den Pollenexport wird also mehr „Reklame“ gemacht, und tatsächlich werden staminate Blüten von manchen Blütenbesuchern bevorzugt besucht.

Abbildung 41: Präsentation von *Bryonia alba* und *Bryonia dioica* im Botanischen Garten Düsseldorf²⁸

Während im Botanischen Garten der Universität Salzburg, die unterschiedlichen ökologischen Blumentypen, verallgemeinert vorgestellt und dazu beispielhaft Vertreter des jeweiligen Blumentyps besprochen werden, gibt es im Botanischen Garten Düsseldorf eine eigene Schautafel für jedes einzelne pflanzliche Schauobjekt. Grundsätzlich enthalten die Schautafeln Informationen über den Namen des Schauobjektes und danach ausführliche Beschreibungen zu speziellen bestäubungsbiologischen Besonderheiten.

Besonders detailliert werden hier nicht nur blumentypische Anpassungen an die jeweiligen Bestäuber besprochen, sondern auch spannende Verhaltensweisen der Bestäuber selbst. Bezüglich der Bestäuber sei noch anzumerken, dass im Botanischen Garten Düsseldorf nicht nur Gattungen und Familien vorgestellt werden, sondern sogar spezielle Arten. Auch ist auf den meisten fotografischen Abbildungen der Schautafeln ein typischer Bestäuber beim Blütenbesuch der jeweiligen Pflanze zu sehen. Im Vergleich mit dem Botanischen Garten der Universität Salzburg fällt auf, dass hier viel längere und detailliertere Texte auf den

²⁸ Quelle Abb. 41: *Bestäubungsbiologie: Informations- und Bildtafeln, Bryonia alba*. (2010). Abgerufen am 24.02.2013 von Botanischer Garten Heinrich Heine Universität: <http://www.botanischergarten.hhu.de/gruene-schule/bestaebungsbiologie/informations-und-bildtafeln.html>

Schautafeln angebracht sind. Es werden auch wissenschaftliche Ausdrücke verwendet (Bsp.: pistillate und staminate Blüten, Sexualdimorphismus etc.), die nur teilweise erläutert werden.

Zur Auswahl der pflanzlichen Schauobjekte ist zu sagen, dass zum allergrößten Teil Naturformen von in Deutschland heimischen Pflanzen verwendet werden und nur sehr wenige Kulturformen. (Bestäubungsbiologie: Informations- und Bildtafeln, 2010). Dies hat den Vorteil, dass eben auch Bestäuber dieser Schauobjekte häufig beim Blumenbesuch beobachtet werden können.

Die pflanzlichen Schauobjekte sind laut der Kustodin des Botanischen Gartens Düsseldorf Dr. Etges Sabine, auf drei Flächen angeordnet, welche von den GartenbesucherInnen umrundet werden können. Auch führen kleine Mulchpfade in diese Flächen hinein, wodurch die Schauobjekte aus der Nähe betrachtet werden können.

5.3 Bedeutung der Analyse für die didaktische Strukturierung

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass BesucherInnen im Botanischen Garten der Universität Salzburg ähnliche blütenbiologische Phänomene präsentiert werden wie im HBV, weshalb auch die Präsentationsmedien und deren Inhalte eher eine Vorbildfunktion für die Erarbeitung von Didaktisierungsvorschlägen im HBV einnehmen können als jene des Botanischen Gartens Düsseldorf. Besonders die kurzen, prägnanten Informationen zu den jeweiligen blütenbiologischen Phänomenen und die erklärenden Fotografien und Abbildungen auf den Schautafeln des Botanischen Gartens der Universität Salzburg scheinen im Hinblick auf die von Groß (2007, S. 196) formulierte Leitlinie (4) „Prägnante, einfache und kurze Interventionen schaffen“ nachahmenswert. Weiters stellt auch die Mehrfachbelegung von Beeten mit Pflanzen, die dasselbe blütenbiologische Phänomen präsentieren, eine gute Lösung dar, um zu erreichen, dass ein bestimmtes blütenbiologisches Phänomen über einen längeren Zeitraum an einem pflanzlichen Schauobjekt zu beobachten ist. Außerdem könnten Pflanzen der blütenbiologischen Gruppe des Botanischen Gartens Salzburg aufgrund ihrer ansprechenden Optik und großen Blüten als Vorbild für die Auswahl pflanzlicher Schauobjekte dienen, welche die derzeitige Bepflanzung der blütenbiologischen Gruppe im HBV ergänzen könnten.

Im Hinblick auf die Schautafeln des Botanischen Gartens Düsseldorf fällt die Verwendung einer Überblickstafel, welche generelle Abläufe der Bestäubung beschreibt, besonders positiv auf. Eine solche wurde für die blütenbiologische Gruppe im HBV von den ExpertInnen

als wünschenswert angegeben. Auch die Informationen zur Co-Evolution von Pflanzen und deren Bestäubern auf der Überblickstafel in Düsseldorf, könnten auf die Erarbeitung von Präsentationsmedien für den HBV als Vorbild dienen.

6 Didaktisierungsvorschläge

In diesem Kapitel werden nun Didaktisierungsvorschläge zur Präsentation blütenbiologischer Phänomene am blütenbiologischen Standort des HBV vorgestellt. Die Didaktisierungsvorschläge basieren einerseits auf den Leitlinien zur Verbesserung informeller Lernangebote nach Groß (2007, S. 191 ff.) und andererseits auf den von den ExpertInnen formulierten Verbesserungsvorschlägen bezüglich des Lernpotentials am blütenbiologischen Standort. Außerdem nehmen die im Kapitel 5 besprochenen Präsentationsmedien, der Botanischen Gärten Salzburg und Düsseldorf, eine Vorbildfunktion ein.

6.1 Kommunikationsziele

Eine wichtige, von Groß (2007) genannte Leitlinie zur Erarbeitung informeller Lernangebote ist das Formulieren realisierbarer Kommunikationsziele. Unter Berücksichtigung der Vorstellungen allgemeiner BesucherInnen des HBV zu blütenbiologischen Phänomenen und dem Treffen einer Auswahl fachwissenschaftlicher Vorstellungen, die zur Vermittlung geeignet sind, haben sich folgende Kommunikationsziele für den blütenbiologischen Standort des HBV ergeben: Nach der Auseinandersetzung mit den neu erarbeiteten Materialien am blütenbiologischen Standort sollen allgemeine BesucherInnen des HBV

1. den Unterschied zwischen Bestäubung und Befruchtung sowie deren Zusammenhang kennen.
2. den Unterschied zwischen Pollen und Diasporen kennen.
3. männliche und weibliche Blütenorgane kennen.
4. den Grundbauplan einer angiospermen Zwitterblüte kennen.
5. unterschiedliche Bestäubungsformen und deren Korrelation mit dem Blütenbau kennen.
6. die Funktionen von Farbe und Duft bei Blütenpflanzen kennen.
7. unterschiedliche, in Blüten produzierte, Nahrungsquellen tierischer Blütenbesucher kennen.

6.2 Materialausarbeitungen

Von den ExpertInnen wurden unter anderem Schautafeln, Begleitbroschüren und Eyecatcher als Didaktisierungsmöglichkeiten blütenbiologischer Phänomene im HBV genannt. Anschließend werden Vorschläge zur Gestaltung solcher Medien gemacht, wobei versucht wird, die jeweiligen Inhalte möglichst kurz und prägnant zu formulieren. Die Inhalte orientieren sich dabei an den oben gelisteten Kommunikationszielen.

6.2.1 Übersichtstafeln

Die Übersichtstafeln sollen einerseits dazu dienen, die blütenbiologische Gruppe als solche auszuweisen, andererseits sollen sie blütenbiologische Grundkenntnisse vermitteln.

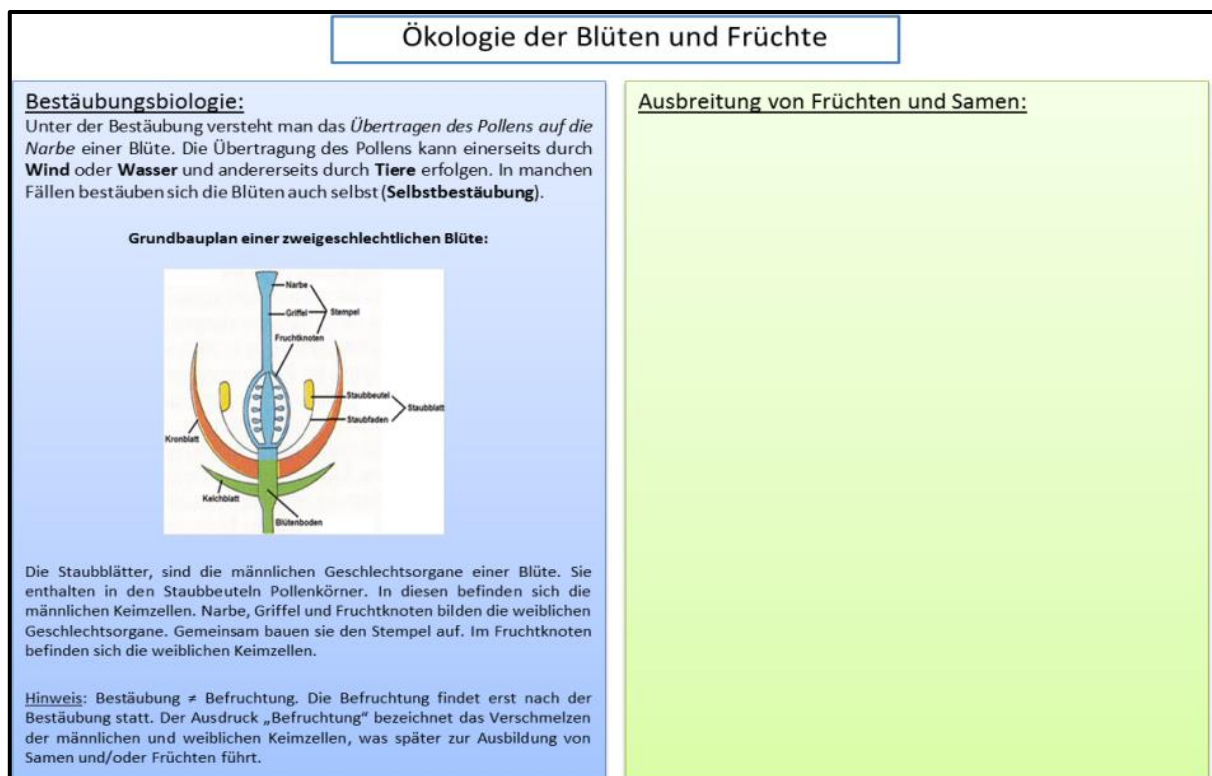


Abbildung 42: Übersichtstafel 1 - Ökologie der Blüten und Früchte²⁹

Die Übersichtstafel zur Ökologie der Blüten und Früchte entstand in Zusammenarbeit mit Frau Mag. Teubert, welche in ihrer Diplomarbeit (2013) Didaktisierungsvorschläge für die fruchtbologische Gruppe erarbeitete. Da sich die fruchtbologische Gruppe das Areal mit der blütenbiologischen Gruppe teilt, erschien die Übersichtstafel eine gute Möglichkeit zu sein,

²⁹ Quelle des Bildes in Abb. 42: Hess, 1990. S. 15.

Vorgänge der Bestäubung und der Diasporenausbreitung voneinander abzugrenzen und dabei Unterschiede zwischen Bestäubung und Befruchtung sowie von Pollen und Diasporen zu verdeutlichen. Die Inhalte zur Ausbreitung der Früchte und Samen finden sich in der Diplomarbeit von Mag. Teubert (2013, S. 134).

Neben Hinweisen, welche dazu dienen die Thematik der Diasporenausbreitung von der Bestäubungsbiologie abzugrenzen, enthält die Übersichtstafel allgemeine Informationen zur Bestäubungsbiologie, welche die Funktion der Bestäubung, den Grundbauplan einer angiospermen Zwitterblüte, sowie die Bestandteile männlicher und weiblicher Blütenorgane vermitteln sollen.

Übersichtstafel 2 zu den unterschiedlichen Formen der Bestäubung verfolgt das Ziel, generelle Charakteristika des jeweiligen Bestäubertyps und Korrelationen zwischen Blütenform und Bestäubertyp aufzuzeigen. Da von einigen ExpertInnen erwähnt wurde, dass am Standort die Bestäubung durch das Wasser aufgrund der Standortbedingungen nicht gezeigt werden kann, wurde dieser Bestäubertyp in die Übersichtstafel aufgenommen, um GartenbesucherInnen ein möglichst vollständiges Gesamtbild von den möglichen Formen der Bestäubung zu präsentieren.

Formen der Bestäubung	
Windbestäubung (Anemophilie) Beim Transport durch den Wind gehen häufig Pollenkörner verloren. Aus diesem Grund müssen windbestäubte Blüten große Mengen an kleinen Pollenkörnern produzieren, die lange in der Luft schweben können. Damit die Pollenkörner möglichst gut vom Wind ergriffen werden können, pendeln die Staubbeutel oft an langen Staubfäden aus der Blüte hervor. Die Narben besitzen eine große Oberfläche damit vorbeischwebende Pollenkörner leichter aufgefangen werden können.  [1] <i>Thalictrum minus</i> (Kleine Wiesenraute) mit pendelnden Staubblättern (gelb) und pinselförmig vergrößerten Narben (weiß)	Selbstbestäubung (Autogamie) Selbstbestäubung ist oft unerwünscht, da es dabei zu keiner Durchmischung des Erbmateri als kommt. Wenn Pflanzen jedoch neue Standorte besiedeln, können sie sich durch die Selbstbestäubung schnell ausbreiten. Auch an extremen Standorten, wo zum Beispiel tierische Bestäuber fehlen (Bsp.: zu wenig Licht, ungünstiges Klima), kann die Selbstbestäubung nützlich sein.  [2] Blütenknospe von <i>Viola mirabilis</i> (Wunder-Veilchen) <i>Viola mirabilis</i> (Wunder-Veilchen) weist im Frühjahr offene insektenbestäubte Blüten auf. Im Sommer bestäubt sie sich selbst in der ungeöffneten Blütenknospe [2].
Wasserbestäubung (Hydrophilie) Die Bestäubung durch das Wasser ist sehr selten. Sie kann entweder unter oder über der Wasseroberfläche stattfinden. In jedem Fall muss der Pollen schwimmen können weshalb die Pollenkörner wasserabweisend sind. Manchmal keimen die Pollenkörner schon im Wasser aus, wodurch die Schwimmfähigkeit verbessert wird. Die Narben besitzen meist eine große Oberfläche damit vorbeitreibende Pollenkörner leichter aufgefangen werden können.  [3] <i>Elodea nutallii</i> (Amerikanische Wasserpest) links: männliche Blüte gibt schwimmfähigen Pollen ab; rechts: oberflächenvergrößerter Narbe der weibliche Blüte	Tierbestäubung (Zoophilie) Tierbestäubte Blüten sind oft auffällig gefärbt [4] und duften. Der Prachtsalbei (<i>Salvia splendens</i>) weist zum Beispiel leuchtend rote Blüten auf, welche auf Vögel anziehend wirken.  [4] <i>Salvia splendens</i> (Pracht-Salbei) Außerdem produzieren tierbestäubte Blüten oft Nektar oder fette Öle, welche tierischen Besuchern, neben dem Pollen, als Nahrung dienen. Oft besitzen die Blüten auch eine spezielle Form [5], sodass nur ganz bestimmten Besucher den Nektar erreichen können. Die Gewöhnliche-Akelei besitzt röhrenartig verlängerte Kronblätter, so genannte Sporne, welche Nektar enthalten. Dieser kann nur von Insekten mit langen Rüsseln (Bsp.: Hummeln und Bienen) erreicht werden.  [5] <i>Aquilegia vulgaris</i> (Gewöhnliche Akelei)

Abbildung 43: Übersichtstafel 2 - Unterschiedliche Formen der Bestäubung³⁰

³⁰ Quelle Bild *Elodea nutallii*: Leins, 2000, S. 215.

6.2.2 Informationsbroschüre

Als weiteres Medium zur Vermittlung blütenbiologischer Grundkenntnisse könnte eine Informationsbroschüre dienlich sein, welche für GartenbesucherInnen beim Portier des HBV aufgelegt wird. Der nachstehende Vorschlag für eine Broschüre zur Blütenbiologie enthält kompakte Informationen zum Ablauf der Bestäubung, sowie zu den unterschiedlichen Bestäubertypen und ökologischen Blumentypen. Die Informationsbroschüre kann von den GartenbesucherInnen entweder zusätzlich zu den Schautafeln gelesen werden, oder als Ersatz für die Schautafeln angesehen werden, sollte deren Betreuung und/oder die Produktion zu aufwändig sein.



Botanischer Garten
Universität Wien



universität
wien






BLÜTENBIOLOGIE

IM

„BOTANISCHEN“



So erreichen Sie den Botanischen Garten:

Haupteingang: 1030, Wien, Ecke Mechelgasse 1/
Prätoriusgasse (Schnellbahnstation Rennweg,
Straßenbahnlinie 71 oder D). Parkmöglichkeiten in den
Seitengassen (Kurzparkzone). Behindertengerecht.

Weitere Eingänge: Oberes Belvedere/Alpengarten;
Jacquingasse/Höhe Gerligasse (nur zeitweise offen)

Öffnungszeiten:

Sommer: täglich 9.00 - 20.00 Uhr
Winter: 9.00 - 1/2 Stunde vor Sonnenuntergang

Bei Schlechtwetter und vom 24. Dez. - 6. Jan. geschlossen
Freier Eintritt (Spenden willkommen).

Führungen:

Mai und September: jeden Mittwoch 16.30 Uhr
Juni und August: je der 2. und 4. Mittwoch 16.30 Uhr
Treffpunkt: Garteneingang Mechelg./Prätoriusgasse
Führungen für Gruppen und Schulklassen nach tel.
Vereinbarung (01-4277-54124).

Homepage / Kontakt

<http://info.botanischer-garten.at/>

Verein der Freunde des Botanischen Gartens

Rennweg 14, A-1030 Wien, Tel.: (01) 4277-54198,
e-mail: michael.kiehn@univie.ac.at

Impressum: © Botanischer Garten der Universität Wien,
Rennweg 14, 1030 Wien.
Layout und Inhalt: M. Hölzl, Fotos: M. Hölzl, Wikipedia

Fliegenblumen [G, H] sind oft weiß, schmutziggelb und
braun gefärbt. Sie riechen grundsätzlich eher schwach, aber
es kommen auch Aasfliegenblumen vor: diese verströmen
aminolide Gerüche und besitzen fleischfarbene Blüten,
welche von Aasfliegen als Liebesplätze angesehen
werden. Bsp.: *Asarum europaeum* (Gewöhnliche
Haselwurz), *Arum nigrum* (Schwarzer Aroonstab).

Bienenblumen [A, B, D, E] sind meist gelb, blau und weiß
gefärbt und enthalten häufig optische Wegweiser
(Saftmale), welche Blütenbesuchern den Weg zum Nektar
weisen. Saftmale stellen einen farblichen Kontrast zur
Grundfarbe der Blüte dar. Die Düfte von Bienenblumen
erinnern an Honig. Bsp.: *Aquilegia vulgaris* (Gewöhnliche
Akelei), *Mimulus luteus* (Gelbe Gaublerblume)

Bei den Schmetterlingsblumen [F] wird zwischen Tagfalter-
und Nachtfalterblumen unterschieden. Während
Tagfalterblumen oft rot (Bsp.: *Silene dioica*-
Rote Lichtnelke), gelb und blau gefärbt sind, sind
Nachtfalterblumen meist weiß (Bsp.: *Silene latifolia*-Weiße
Lichtnelke). Besonders intensive Düfte verströmen die
Nachtfalterblumen.

Vogelblumen [C] sind meist prächtig rot gefärbt
(Bsp.: *Salvia splendens*-Pracht-Salbei) und besitzen hänge-
nde Blüten, damit diese von den Vögeln (häufig Kolibris) im
Flug besucht werden können.

Fledermausblumen [I] sind durch farblich unscheinbare
Blüten charakterisiert, die jedoch oft stark duften.
Die Blüten sind weit geöffnet, damit
sie leicht im Flug besucht werden
können (Bsp.: *Colutea orientalis*-
Glockenrebe).



Abbildung 44: Informationsbroschüre (Seite A)



Abbildung 45: Informationsbroschüre (Seite B)

6.2.3 Schautafeln

Die anschließend gezeigten Schautafeln sollen dazu dienen, den BesucherInnen des HBV einen Eindruck über die Vielfalt von Bestäubern und Blumen, sowie damit einhergehende gegenseitige Anpassungen zu vermitteln. Diese Vielfalt wird durch die Beschreibung blütenbiologischer und blütenmechanischer Besonderheiten der am Standort angepflanzten Schauobjekte aufgezeigt. Wie schon auf den Übersichtstafeln werden die Beschreibungen durch Fotografien und erklärende Abbildungen ergänzt. Dies hat mitunter den Vorteil, dass nicht sichtbare Phänomene (z.B. wenn die Pflanzen gerade nicht blühen, die Blüten sehr klein sind, etc.) sichtbar gemacht werden können. Außerdem würden die Schautafeln weiterführende Informationen zu den auf den Pflanzenetiketten genannten Schlagworten enthalten.

Windbestäubung:

Diese Form der Bestäubung tritt häufig dann auf, wenn viele gleichartige Pflanzen bestäubt werden müssen. Dies ist zum Beispiel bei Wäldern, Steppen und Wiesen der Fall. Da beim Transport durch den Wind häufig Pollenkörner verloren gehen, müssen große Pollenmengen produziert werden. Die Pollenkörner sind dabei meist sehr klein um in der Luft schweben zu können. Die Staubblätter und die Narben ragen aus der Blüte hervor, sodass sie vom Wind gut erreicht werden können. Oft kommt bei Windblütigen eine Geschlechtertrennung in männliche und weibliche Blüten vor. Diese befinden sich häufig auf unterschiedlichen Individuen (= Diözie). Da keine Insekten angelockt werden müssen, besitzen die Blüten keine auffälligen Farben, Formen und Düfte.



***Thalictrum minus* (Kleine Wiesenraute)**

Familie: Ranunculaceae

Vorkommen: lichte Wälder und Säume

Die Kleine Wiesenraute besitzt eine sehr reduzierte Blütenhülle, welche grünlich-weiß gefärbt ist. Ihre Staubblätter pendeln an langen Staubfäden hervor (Pendelantheren) und die Narben sind leicht oberflächenvergrößert.



***Rumex scutatus* (Schildampfer)**

Familie: Polygonaceae

Vorkommen: Geröllhalden, sonnige und steinige Abhänge

Der Schildampfer besitzt reduzierte grünlich-weißen Blütenhüllblätter, die Narben sind oberflächenvergrößert und die Staubbeutel (oftmals rötlich gefärbt) pendeln an langen Staubfäden. Auf einer Pflanze können weibliche Blüten, männliche Blüten und zweigeschlechtliche Blüten vorkommen (= Trimonözie).

Abbildung 46: Schautafel Windbestäubung

Bestäubung durch Fliegen – Fliegenblumen

Fliegen besitzen sehr kurze Rüssel weshalb Nektar und Pollen leicht erreichbar sein müssen. Die Blüten der Fliegenblumen sind meist weiß, schmutziggelb oder braun gefärbt und duften eher schwach. Es gibt aber auch Aasfliegenblumen die bestimmten Fliegen durch fleischfarbige Blüten und ekelige Düfte einen Eiablageplatz vorgaukeln.



***Asarum europaeum* (Gewöhnliche Braunwurz)**

Familie: Aristolochiaceae

Vorkommen: frische und feuchte Edellaubwälder, Auwälder

Die Blüten von *Asarum europaeum* sind außen bräunlich und innen purpurbraun gefärbt und riechen scharf pfeffrig. Aufgrund dieser Merkmale ähneln sie bestimmten Pilzen, welche von Pilzmücken als Eiablageplatz aufgesucht werden. Da jedoch keine Mücken beim Blütenbesuch beobachtet werden können wir angenommen, dass *Asarum europaeum* früher Mückenbestäubt war und später zur Selbstbestäubung übergang.

Spezialfall Klemm- und Kesselfallenblumen

Manchmal bilden einzelne Blüten oder Verbände von Blüten Fallen aus. Bei den Klemmfallenblumen verhaken sich die Fliegen mit ihren Beinchen oder Rüsseln in einem speziellen Klemmkörper. Beim Versuch sich zu befreien bleiben Pollenpakete (Pollinien) an den Körperteilen haften. Bei den Kesselfallenblumen geraten Fliegen in das Innere der Blumen, können dieses aber nicht mehr verlassen, da ihnen spezielle Haare den Weg versperrten. Erst nach getaner Bestäubungsarbeit beginnen die Haare zu welken und die Fliegen können wieder ins Freie.



***Vincetoxicum hirundinaria* (Weiße Schwalbenwurz)**

Familie: Asclepiadaceae

Vorkommen: trockene, warme und lichte Wälder, steinige Trockenrasen

Vincetoxicum hirundinaria besitzt einen grünen Kelch und weiße Kronblätter. Wenn Mücken und Fliegen in den Klemmkörper geraten, bleiben ihnen zwei Pollenpakete (= Pollinien) an den jeweiligen Körperteilen haften.



***Aristolochia clematis* (Gewöhnliche Osterluzei)**

Familie: Aristolochiaceae

Vorkommen: Auwälder, Böschungen und Weingartenränder

Aristolochia clematis ist eine Kesselfallenblume, wobei die Kesselfalle von einer einzelnen Blüte gebildet wird. Die Blüten sind grünlich-weiß gefärbt.



***Arum nigrum* (Schwarzer Aronstab)**

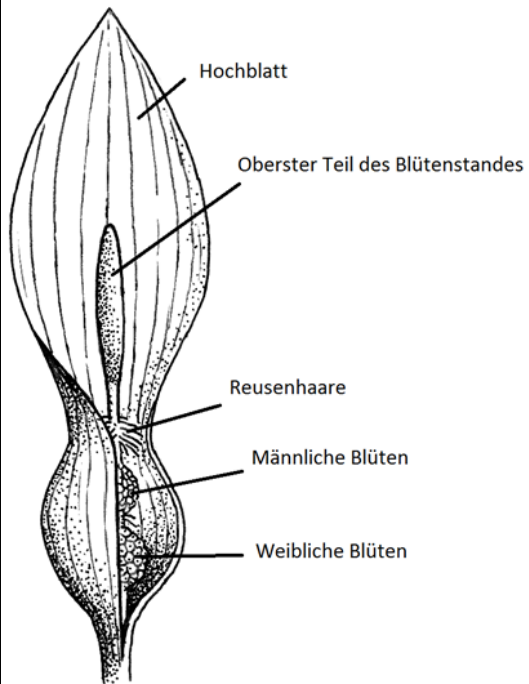
Familie: Araceae

Vorkommen: Balkanhalbinsel

Auch *Arum nigrum* ist eine Kesselfallenblume, jedoch wird die Kesselfalle von einem ganzen Verbund von Blüten (= Blütenstand) gebildet. Seine Blütenhülle ist im Bereich des Kessels grün und an der länglich ausgezogenen Fahne dunkelviolett gefärbt.

Abbildung 47: Schautafel Fliegen-, Klemm- und Kesselfallenblumen

Die Kesselfalle des Aronstabes



Der oberste Teil des Blütenstandes sendet beim Aronstab einen hefeartigen Duft aus, wobei er sich zugleich erwärmt. Durch Duft und Wärme werden Fruchtfliegen angelockt, welche auf der glatten Innenseite des Hochblattes keinen Halt finden und in den Kessel rutschen. Durch die Reusenhaare ist den Fliegen der Weg ins Freie versperrt.

Beim Herumfliegen oder -krabbeln werden die Narben der weiblichen Blüten durch mitgebrachten Pollen bestäubt. Nach der Bestäubung öffnen sich die Staubbeutel und stauben die Fliegen mit Pollen ein. Danach beginnen Hochblatt und Sperrborsten zu welken, und die Fliegen können wieder ins Freie gelangen.

Abbildung 48: Schautafel Kesselfalle des Aronstabes³¹

³¹ Quelle Bild Abb. 48: Fleck, 2002

Bestäubung durch Bienen – Bienenblumen

Bienenblumen werden häufig von Bienen und Hummeln besucht. Diese haben grundsätzlich längere Rüssel als Fliegen, weshalb sie auch Nektar aufsaugen können, der tiefer in den Blumen verborgen ist. Bienenblumen sind oft gelb, blau und weiß gefärbt. Vielfach reflektieren oder absorbieren Bienenblumen auch ultraviolette Licht, welches vom Menschen nicht wahrgenommen werden kann, jedoch für Bienen sichtbar ist. Auch weisen Bienenblumen häufig optische Wegweiser, sogenannte Saftmale, auf. Diese Saftmale bilden einen farblichen Kontrast zur restlichen Blütenfarbe und zeigen Besuchern den Weg zum Nektar. Außerdem geben Bienenblumen mittelstarke honigartige Düfte.



***Nigella damascena* (Jungfer im Grünen)**

Familie: Ranunculaceae

Vorkommen: Mittelmeerraum, in Österreich als Zierpflanze

Bei *Nigella damascena* reifen zuerst die Staubblätter, welche sich bogenförmig über die Kronblätter, die zu napfartigen, nektargefüllten Honigblättern geformt sind, neigen. In älteren Blüten werden die Staubblätter abgeworfen und an ihrer Stelle beugen sich nun die reifen Narben über die Honigblätter.

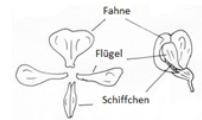


***Amorpha fruticosa* (Bastardindigo)**

Familie: Fabaceae

Vorkommen: südliche USA und Mexiko, in Österreich als Zierstrauch

Amorpha fruticosa gehört zu den Schmetterlingsblütlern (Fabaceae), deren Blüten normalerweise aus dem Schiffchen, zwei Flügeln und der Fahne zusammengesetzt sind. Beim Bastardindigo fehlen jedoch Flügel und Schiffchen, sodass die Krone nur mehr aus der violett gefärbten Fahne besteht.



Aufbau Schmetterlingsblüte



***Robinia pseudoacacia* (Scheinakazie)**

Familie: Fabaceae

Vorkommen: urspr. östliches Nord-Amerika, in Österreich als Zier- und Forstbaum, Bienenweide

Bei *Robinia pseudoacacia* wird bereits in der Knospe Pollen von den Staubblättern abgegeben. Der Pollen wird von Haaren am Griffel aufgenommen. Wenn Bienen und Hummeln die robusten Blüten beim Besuch auseinanderdrücken tritt der Griffel hervor, und Pollen wird auf die Blütenbesucher übertragen.



***Colutea orientalis* (Blasenstrauch)**

Familie: Fabaceae

Vorkommen: Mittelmeerraum und Asien, in Österreich als Zierstrauch

Wie bei den meisten Schmetterlingsblütlern sind bei *Colutea orientalis* Staubblätter und Griffel im Schiffchen eingesenkt. Beim Blütenbesuch treten diese hervor, sodass Pollen an den Blütenbesuchern abgestreift wird bzw. mitgebrachter Pollen die Narbe bestäubt.



***Cercis siliquastrum* (Judasbaum)**

Familie: Fabaceae

Vorkommen: südliches Europa, Vorderasien, in Österreich als Ziergehölz

Auch bei *Cercis siliquastrum* besteht die Blüte aus Schiffchen, Fahne und Flügeln, wobei die Staubblätter und der Griffel im blasenförmigen Schiffchen eingesenkt sind. Die Pollenübertragung und die Bestäubung verlaufen wie beim Blasenstrauch.



***Aquilegia vulgaris* (Gewöhnliche Akelei)**

Familie: Ranunculaceae

Vorkommen: lichte Wälder, Wiesen und Gebüsche

Bei *Aquilegia vulgaris* sind die fünf blauen Kronblätter zu langen nektarführenden Spomen verlängert. Der Nektar wird nur von langrüsseligen Insekten, wie Bienen und Hummeln, erreicht.

Abbildung 49: Schautafel Bienenblumen³²

³² Quelle Bild zum Aufbau einer Schmetterlingsblüte: Lafenthaler, 2008.

Bestäubung durch Schmetterlinge – Schmetterlingsblumen

Nach der Aktivität der Schmetterlinge wird zwischen Tag- und Nachtfalterblumen unterschieden. Gemeinsam ist beiden, dass die Blüten meist lange und dünne Röhren besitzen an deren Ende sich Nektar befindet. Diesen können die Schmetterlinge mit ihren langen Rüsseln erreichen. Während die Tagfalterblumen meist kräftig gefärbt sind (rot, gelb, blau) und optische Male zur Nahorientierung aufweisen, sind Nachtfalterblumen meist weiß und duften stark süßlich.



Silene latifolia (Weiße Lichtnelke)

Familie: Caryophyllaceae

Vorkommen: trockene Ruderalstandorte, Gebüsche

Die Blütenhülle von *Silene latifolia* besteht aus einem grünen, röhrenartig verlängerten Kelch und weißen Kronblättern. Der Abschnitt der Kronblätter, welcher in die Kelchröhre reicht wird als „Nagel“ bezeichnet und der verbreiterte Abschnitt, welcher über die Kronröhre hinausreicht als „Platte“. Diese Platte bietet nachtaktiven Schmetterlingen einen geeigneten Landeplatz. *Silene latifolia* blüht in der Nacht auf und duftet dabei sehr intensiv.



Silene dioica (Rote Lichtnelke)

Familie: Caryophyllaceae

Vorkommen: feuchte Hochstaudenfluren und Gebüsche, Fettwiesen

Auch die Tagfalterblume *Silene dioica* besitzt eine Blütenhülle bestehend aus Kelchröhre, Nagel und Platte. Die Kronblätter sind jedoch rötlich gefärbt, was typisch für Tagfalterblumen ist. Auch duftet *Silene dioica* nicht so intensiv wie *Silene latifolia*. Interessanterweise besitzt *Silene dioica* männliche und weibliche Blüten, welche sich auf unterschiedlichen Individuen befinden (Zweihäusigkeit/Diözie), was bei tierisch bestäubten Blütenpflanzen eher selten ist.

Abbildung 50: Schautafel Schmetterlingsblumen

Bestäubung durch Wirbeltiere – Vogelblumen und Fledermausblumen

Diese Blumentypen kommen häufig in den immergrünen Tropen vor, da sowohl Vögel als auch Fledermäuse das ganze Jahr über aktiv sind und Nahrung brauchen. Beiden Blumentypen ist gemeinsam, dass sie große Mengen an Nektar produzieren und ihre Blüten so exponiert sind, dass sie von den Bestäubern angefliegen werden können. Für die tagaktiven Vögel ist wiederum die Blütenfarbe ein wichtiges Signal, weshalb Vogelblumen meist leuchtend rot gefärbt sind. Die Fledermausblumen hingegen besitzen keine kräftigen Blütenfarben, jedoch einen sehr intensiven Geruch, welchen die Fledermäuse in der Nacht gut wahrnehmen können.



Salvia splendens (Pracht-Salbei)

Familie: Lamiaceae

Vorkommen: urspr. Brasilien, in Österreich als Zierpflanze

Die Blüten von *Salvia splendens* sind leuchtend rot gefärbt, was typisch für Vogelblumen ist. Die Unterlippe der Blüten sind weit zurückgebogen. Dies erleichtert den bestäubenden Kolibris die Naktaraufnahme im Schwirrflug.



Fuchsia magellanica (Scharlach-Fuchsie)

Familie: Onagraceae

Vorkommen: urspr. Mittel- und Südamerika, in Österreich als Zierstrauch

Fuchsia magellanica besitzt rosafarbene, nach außen gebogene Kelchblätter und violette Kronblätter. Die hängenden Blüten können lediglich im Flug besucht werden, weshalb nur Kolibris, welche zum Schwirrflug fähig sind, die Blüten bestäuben können.



Erythrina crista-galli (Korallenstrauch)

Familie: Fabaceae

Vorkommen: urspr. Südamerika, in Österreich als Zierpflanze

Erythrina crista-galli gehört zu den Schmetterlingsblütlern. Jedoch sind bei ihr die Blüten um 180° gedreht, sodass das Schiffchen mit den Staubblättern und dem Griffel nach oben weisen und die zurückgebogene Fahne unten zu liegen kommt. Somit wird Pollen auf den Kopf besuchender Vögel übertragen.



Cobaea scandens (Glockenrebe)

Familie: Polemoniaceae

Vorkommen: urspr. Mexiko, in Österreich als Zierpflanze

Die glockenförmigen Blüten von *Cobaea scandens* sind am Beginn der Blütezeit gelblich-grün und später violett gefärbt. Da sie weit geöffnet sind können sie gut von Fledermäusen besucht werden. Manchmal weisen die Blüten Stich- und Kratzspuren auf, da sich die Fledermäuse bei der Nahrungsaufnahme mit den Daumenkrallen an der Blüthülle festkrallen.

Abbildung 51: Schautafel Bestäubung durch Wirbeltiere

Ölblumen

In den meisten Fällen bieten tierbestäubte Pflanzen ihren Bestäubern nahrhaften Nektar und Pollen an, welcher entweder sofort für den Eigenverbrauch verwendet oder für die Brutaufzucht gesammelt wird (Bsp.: Honigbiene). Manche Blumen bieten den Blütenbesuchern jedoch statt Pollen und Nektar, fettige Öle als Nahrung an. Ölblumen sind vor allem in den Tropen sehr häufig kommen aber auch in unseren Breiten bei der Gattung *Lysimachia* (Gilbweiderich) vor. Ihr Öl wird von den Schenkelbienenweibchen (*Macropis*) gesammelt.



Lysimachia punctata (Punktierter-Gilbweiderich)

Familie: Myrsinaceae

Vorkommen: Waldränder und Gebüsche, Hochstaudenfluren, Feuchtwiesen, auch als Zierpflanze

Die Blütenhülle von *Lysimachia punctata*, besteht aus fünf grünen Kelchblättern und fünf gelben, an der Basis rötlich punktierten Kronblättern. An der Außenseite der Staubbeutel sitzen Drüsen, sogenannte Eleiophoren, welche fetten Öle absondern. Beim Ölsammeln, drücken die Schenkelbienen spezielle Saugpölscherchen der beiden ersten Beinpaare gegen die Staubbeutel. Währenddessen gelangt von den Staubbeuteln Pollen auf die Unterseite der Besucher.

Abbildung 52: Schautafel Ölblumen

Unspezifische Bestäubung – Generalisten

Viele Blütenpflanzen sind mit besonderen Blütenformen, Farben und Düften an spezielle Bestäuber angepasst. Es gibt aber auch solche Blumen, welche von einer Vielzahl von tierischen Bestäubern aufgesucht werden können. Ihre Blüten sind meist offen und sowohl Nektar als auch Pollen leicht zu erreichen. Auch Käfer mit ihren beißend-kauenden Mundwerkzeugen können sich hier am Pollen und Nektar bedienen. Häufige Generalisten sind zum Beispiel die Korbblütler (*Asteraceae*) mit bekannten Vertretern wie den Löwenzahn (*Taraxacum*) oder das Gänseblümchen (*Bellis*).



Rosa canina (Hunds-Rose)

Familie: Rosaceae

Vorkommen: Hecken, Gebüsche, Waldränder, Weidenfluren, Steinhaufen

Die scheibenförmige Blüte von *Rosa canina* besteht aus fünf grünen Kelchblättern, fünf rosafarbenen Kronblättern, einer Vielzahl an Staubblättern und einem zentralen Narbenkopf (= gestauchter Griffel). Durch die offene Blütenform, kann die Hundsrose von vielen unterschiedlichen Bestäubern besucht werden. *Rosa canina* zählt zu den Pollenblumen, welche zwar keinen Nektar, aber eine große Menge an Pollen produzieren.

Abbildung 53: Schautafel Unspezifische Bestäubung

Selbstbestäubung

Beider Selbstbestäubung kommt es zu keiner Durchmischung des genetischen Materials, was häufig zu Krankheiten oder einer erhöhten Anfälligkeit gegenüber sich verändernder Umweltbedingungen führt. Aus diesem Grund wird die Selbstbestäubung von Blütenpflanzen oft durch spezielle Anpassungen verhindert. Manchmal jedoch ist die Selbstbestäubung auch vorteilhaft. Pflanzen, die einen neuen Standort besiedeln, können sich so rasch ausbreiten. Aber auch an Extremstandorten (Bsp.: wenig Licht, extremes Klima), an denen tierische Bestäuber fehlen, ermöglicht die Selbstbestäubung einen Fortbestand der Pflanzen.



Viola mirabilis (Wunder -Veilchen)

Familie: Violaceae

Vorkommen: warme, trockene Edellaubwälder

Im Frühjahr, wenn noch genügend Sonnenlicht auf den Waldboden gelangt und somit auch Insekten aktiv sind, wird die offene (chasmogame) Blüte von *Viola mirabilis* von Tieren bestäubt. Im Sommer jedoch, wenn aufgrund des Laubdaches nur mehr wenig Licht auf den Boden trifft, bestäubt sich *Viola mirabilis* selbst. Dies geschieht in der ungeöffneten Blütenknospe und wird als Kleistogamie bezeichnet.

Abbildung 54: Schautafel Selbstbestäubung³³

³³ Quelle Foto der Knospe von *Viola mirabilis*: Kulju, Granroth, & Lehmuskallio, 2013.

Blütenmechanische Besonderheiten

Um eine erfolgreiche Übertragung des Pollens auf den Pollenüberträger (Tiere, Wind, Wasser), oder von diesem auf die Narbe einer Blüte zu erreichen, haben sich bei verschiedensten Pflanzen blütenmechanische Anpassungen entwickelt, die diese Vorgänge unterstützen.



Salvia glutinosa (Klebsalbei)

Familie: Lamiaceae

Vorkommen: Edellaubwälder

Bei *Salvia glutinosa* bilden die Staubblätter einen Hebelapparat. Wenn bestäubende Insekten gegen das untere Ende der Staubblätter drücken, klappen die Staubblätter herab und übertragen so Pollen auf die Insekten.



Staubblätter als Hebelapparat bei *Salvia glutinosa*



Ruta graveolens (Weinraute)

Familie: Rutaceae

Vorkommen: urspr. Südeuropa, in Österreich als Zier-, Gewürz- und Heilpflanze

Die Staubblätter von *Ruta graveolens* liegen anfänglich waagrecht auf und zwischen den gelben Kronblättern. Nacheinander richten sich die Staubblätter auf und die Staubbeutel öffnen sich. Dies führt dazu, dass der Pollen in Portionen auf die Bestäuber übertragen wird.



Berberis vulgaris (Berberitze, Sauerdorn)

Familie: Berberidaceae

Vorkommen: Weidegebüsche, Lesesteinhaufen, lichte Wälder

Wenn Blütenbesucher die Staubblätter von *Berberis vulgaris* berühren klappen diese schlagartig nach vorne. Dabei wird Pollen auf den Körper von Blütenbesuchern übertragen.

Abbildung 55: Schautafel Blütenmechanische Besonderheiten (A)³⁴

Blütenmechanische Besonderheiten

Um eine erfolgreiche Übertragung des Pollens auf den Pollenüberträger (Tiere, Wind, Wasser), oder von diesem auf die Narbe einer Blüte zu erreichen, haben sich bei verschiedensten Pflanzen blütenmechanische Anpassungen entwickelt, die diese Vorgänge unterstützen.

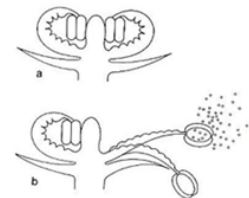


Parietaria officinalis (Aufrecht-Graskraut)

Familie: Urticaceae

Vorkommen: Auwälder, Ruderalstandorte, am Fuße von Felsen und Mauern

Am Beginn der Entwicklungsphase wachsen die Staubfäden auf der Außenseite stärker als auf der Innenseite. Dies führt dazu, dass die Staubgefäße zum Zentrum der Blüte hin eingeschlagen sind. Bei der Blütenreife kommt es zu einem Wachstum auf der Innenseite der Staubfäden, wodurch Spannung aufgebaut wird. Durch eine Reizung (Bsp.: Windzug) wird die Spannung gelöst und die Staubblätter explosionsartig zurückgeschlagen, wobei der Pollen vom Wind erfasst wird.



Explosionsartige Staubblattbewegungen bei *Parietaria officinalis*



Mimulus luteus (Gelbe Gauklerblume)

Familie: Scrophulariaceae

Vorkommen: urspr. westl. Nord-Amerika, in Österreich an Bach- und Flussufern, Gräben und Quellen

Mimulus luteus besitzt eine berührungsempfindliche Narbe. Sobald Pollenkörner auf die Narbe gelangen, klappen die Narbenlappen zusammen. Wenn der Pollen nicht von der eigenen Art ist, öffnen sich die Narbenlappen wieder. Bei einer erfolgreichen Bestäubung durch art eigenen Pollen bleiben die Narbenlappen geschlossen.

Abbildung 56: Schautafel Blütenmechanische Besonderheiten (B)³⁵

³⁴ Quelle Bild zum Hebelmechanismus von *Salvia glutinosa*: Fleck, 2002

³⁵ Quelle Bild zur Staubblattbewegung von *Parietaria officinalis*: Leins, 2000, S. 211.

6.2.4 Eyecatcher: Blüten und ihre Bestäuber - Eine interaktive Schautafel

Von den ExpertInnen wurde vorgeschlagen, am Standort einen Eyecatcher anzubringen, welcher die Aufmerksamkeit der allgemeinen GartenbesucherInnen auf die blütenbiologische Gruppe lenken soll. In Zusammenarbeit mit Mag. Lampert entstand der Entwurf für eine interaktive Schautafel, welche BesucherInnen zur spielerischen und eigenständigen Auseinandersetzung mit den verschiedenen ökologischen Blumentypen anregen soll. Gleichzeitig soll diese Schautafel bei den BesucherInnen das Interesse für die blütenbiologische Gruppe wecken.

Die interaktive Schautafel besteht grundsätzlich aus einem Kreis, welcher in Sektoren und Ringe eingeteilt ist. Während die Sektoren jeweils für eine bestimmte Blume stehen, symbolisieren die Ringe unterschiedliche Bestäubergruppen. Durch diese Einteilung entstehen im Kreis Felder. Diese Felder enthalten Angaben darüber, ob und weshalb eine bestimmte Bestäubergruppe typische Blütenbesucher der ausgewählten Pflanzen sind oder nicht. Über diesem Kreis sind drehbare Ringe mit fensterförmigen Ausnehmungen angebracht. Durch das Weiterdrehen der Ringe werden in den Ausnehmungen die Informationen zu Blüte und Bestäuber sichtbar.

Beispiel:

Wird der Ring, welcher die Bestäubergruppe der Schmetterlinge darstellt, so weit gedreht, dass die Ausnehmung über dem Sektor der Nelke zu liegen kommt, so können BesucherInnen folgende Information innerhalb des Fensters ablesen:

Richtig! Schmetterlinge erreichen mit ihren langen Rüsseln den Nektar, der sich ganz unten in der langen Röhre befindet. Die Blütenhüllblätter eignen sich auch als Landeplatz.

Wird der Ring zur Gemeinen Braunwurz weitergedreht, so erscheint im Fenster folgende Information:

Nein! Geruch und Farbe der Blüte wirken für Schmetterlinge nicht anziehend.

Auf diese Weise können alle Ringe/Bestäuber zu den unterschiedlichen Pflanzen weitergedreht werden und so die Eignung der Bestäuber für den Blütenbesuch der jeweiligen Pflanze in Erfahrung gebracht werden.

Auf den folgenden Seiten finden sich Abbildungen die die Gestaltung der interaktiven Schautafel demonstrieren sollen.

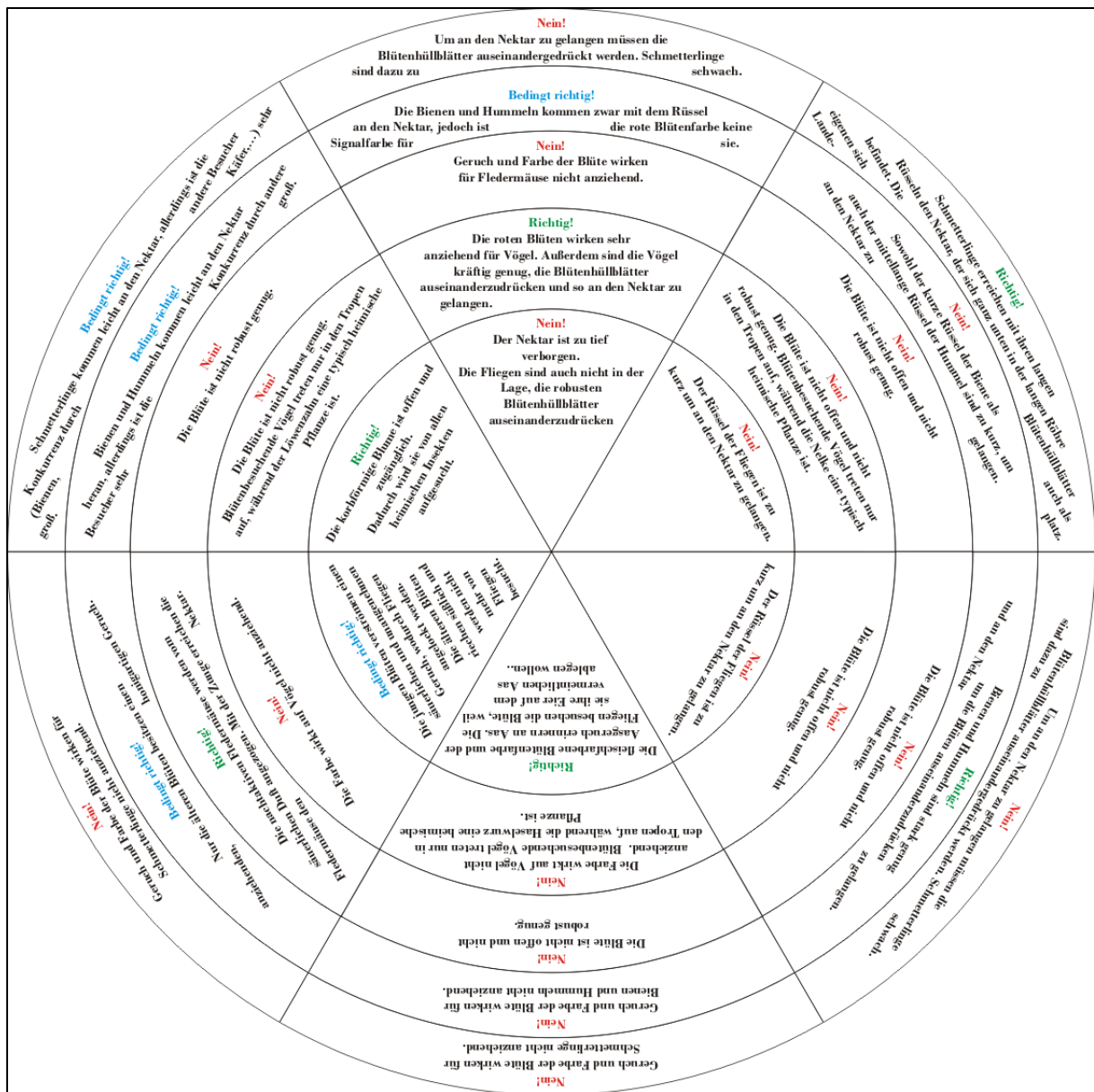


Abbildung 57: Unterseite Interaktive Schautafel

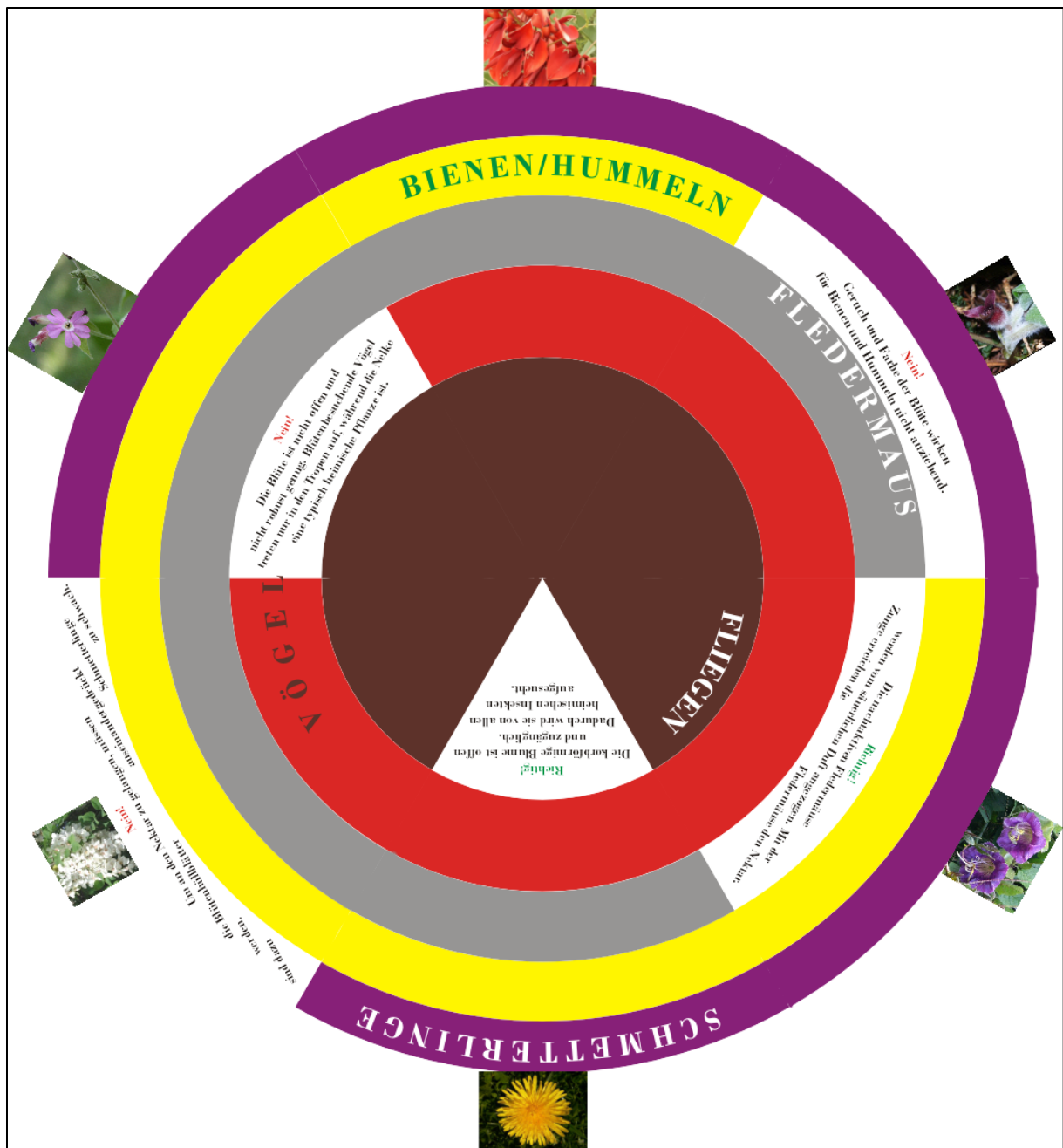


Abbildung 58: Oberseite Interaktive Schautafel

6.3 Änderungsvorschläge

Neben dem Vorschlag, am blütenbiologischen Standort erklärende Informationsträger anzubringen, wurden von den ExpertInnen weitere Vorschläge zur Verbesserung der didaktischen Wirkung des blütenbiologischen Standortes im Hinblick auf das „Lernen über Blütenbiologie“ gemacht. Diese Vorschläge betreffen die Anordnung, Zugänglichkeit und Auswahl der pflanzlichen Schauobjekte, thematische Ergänzungen und die Platzierung der blütenbiologischen Gruppe im HBV. Anschließend folgen Ideen, wie diese Vorschläge umgesetzt werden könnten.

6.3.1 Anordnung und Zugänglichkeit der pflanzlichen Schauobjekte

Einige der ExpertInnen empfanden die Anordnung der pflanzlichen Schauobjekte als zu uneinheitlich. Als Beispiel wurde *Salvia glutinosa* genannt, welcher laut Pflanzenetikett eine blütenmechanische Besonderheit (Staubblätter als Hebelapparat) präsentieren soll, jedoch zwischen zwei Schauobjekten gepflanzt wurde, die ökologische Blumentypen repräsentieren. Um eine möglichst einheitliche thematische Anordnung der pflanzlichen Schauobjekte zu erreichen, sind folgende Änderungsvorschläge anzudenken:

- *Salvia verticillata* wird vom blütenbiologischen Standort entfernt, da er die blütenmechanische Besonderheit „Staubblätter als Hebelapparat“ nicht aufweist, welche er laut Pflanzenetikett präsentieren soll. *Salvia glutinosa*, dessen Staubblätter als Hebelapparat fungieren, kann anstelle von *Salvia verticillata* unter die Schauobjekte gepflanzt werden, die blütenmechanische Besonderheiten präsentieren.
- *Parietaria officinalis* soll versetzt und neben *Thalictrum minus* und *Rumex scutatus* gepflanzt werden, sodass alle windblütigen pflanzlichen Schauobjekte der blütenbiologischen Gruppe nebeneinander aufgereiht sind. Dies würde es GartenbesucherInnen ermöglichen, das Syndrom der Windblütigkeit direkter vergleichen zu können. Auf dem Pflanzenetikett von *Parietaria* sollten dabei die Schlagwörter „Explodierende Staubbeutel“ durch den passender erscheinenden Ausdruck „Explosionsartige Staubblattbewegungen“ ersetzt werden.
- Bei *Rumex scutatus* ist anzudenken, den Fokus auf seine Windblütigkeit zu legen, da das Phänomen der Trimonözie, welches er momentan repräsentiert, einen Spezialfall darstellt. Die Trimonözie könnte zwar auf Schautafeln angesprochen werden, sollte jedoch nicht als einzelnes Schlagwort auf den Pflanzenetiketten zu lesen sein, da

allgemeine BesucherInnen die Bedeutung dieses wissenschaftlichen Terminus voraussichtlich nicht kennen.

- *Viola mirabilis* wird neben die windblütigen Schauobjekte gesetzt, sodass die blütenbiologische Gruppe zuerst die unterschiedlichen Bestäubertypen (Fremdbestäubung durch Tiere und Wind, Selbstbestäubung) und anschließend blütenmechanische Besonderheiten zeigt.

Vom Experten Schönenberger wurde außerdem die isolierte Anordnung der Schauobjekte kritisiert. Sein Vorschlag wäre, pflanzliche Schauobjekte desselben Bestäubertyps nebeneinander und vorzugsweise in Rabatten anzupflanzen. Dies hätte den Vorteil, dass eine direktere Vergleichbarkeit der Bestäubersyndrome gegeben wäre. Würden die Rabatte außerdem am Rand der Fläche angeordnet, fiel auch das Problem der Unzugänglichkeit mancher Schauobjekte weg. Weiters könnte bei solch einer umfassenden Umgestaltung der blütenbiologischen Gruppe auch die thematische Anordnung der Schauobjekte verändert werden. Beispielsweise könnte die von Sonntag angedachte Anordnung der ökologischen Blumentypen nach der Häufigkeit, in der sie auftreten (häufige ökologische Blumentypen → seltene ökologische Blumentypen) umgesetzt werden. Zusätzlich könnten die neu entwickelten Schautafeln direkt neben den entsprechenden Schauobjekten angebracht werden.

Sollte sich das Anlegen von Rabatten als zu aufwändig erweisen, würde es sich anbieten, auf der Fläche der blütenbiologischen Gruppe Trittsteine oder ein Hinweisschild anzubringen, welches GartenbesucherInnen ausdrücklich gestattet, die Grünfläche zum Betrachten der Schauobjekte zu betreten.

6.3.2 Auswahl der pflanzlichen Schauobjekte

Von den ExpertInnen wurden die pflanzlichen Schauobjekte am Standort grundsätzlich als positiv bewertet, da sie einerseits interessante blütenbiologische Phänomene präsentieren und andererseits typische Anpassungen an den jeweiligen Bestäubertyp zeigen. Jedoch wurde die Anzahl der Schauobjekte als zu gering bewertet, sodass häufig kein Vergleich pflanzlicher Schauobjekte desselben Bestäubertyps möglich ist. Auch aufgrund der kurzen Blühphasen der pflanzlichen Schauobjekte wurde von den ExpertInnen vorgeschlagen, die Anzahl der Exponate zu erhöhen, um zu erreichen, dass ausgeschilderte blütenbiologische Phänomene länger für GartenbesucherInnen sichtbar sind.

Nach intensiver Auseinandersetzung mit den pflanzlichen Schauobjekten in Kapitel 3 konnte festgestellt werden, dass mit Ausnahme der Schmetterlings- und Fledermausblumenblumen die unterschiedlichen Bestäubertypen jeweils durch mindestens drei pflanzliche Schauobjekte vertreten sind. Da die Schauobjekte desselben Bestäubertyps momentan jedoch zum Teil verstreut angeordnet sind, erscheinen die Pflanzen sehr isoliert und ein direkter Vergleich ist schwierig. Durch eine Anordnung der Schauobjekte, wie bereits beschrieben, würden Schauobjekte desselben Bestäubertyps nebeneinander zu liegen kommen. Dies könnte bereits eine gewisse Verbesserung bezüglich der Vergleichbarkeit der Bestäubersyndrome mit sich bringen.

Was die Fledermausblumen betrifft, so scheint *Cobea scandens* als einziges repräsentatives Schauobjekt ausreichend, da dieser Bestäubertyp in unseren Breiten nicht anzutreffen ist. Besonders für die Schmetterlingsblumen, welche nur durch ein Schauobjekt vertreten sind, empfiehlt sich aber eine Ergänzung durch zusätzliche Schauobjekte. Zu den Tagfalterblumen könnten beispielsweise der Sommerflieder (*Buddleja davidii*) und der Hohe Staudenphlox (*Phlox paniculata*) gesetzt werden, welche beide relativ lange blühen³⁶, typische Tagfalterblüten besitzen und GartenbesucherInnen als Ziersträucher bekannt sein dürften (Alltagsbezug). Die Nachtfalterblumen könnten zum Beispiel durch den Hühnerbiss (*Silene baccifera*) und den Gemeinen Stechapfel (*Datura stramonium*) ergänzt werden. Auch bei diesen beiden Pflanzen sind lange Blütezeiten³⁷ sowie typische und ansehnliche Nachtfalterblüten Eigenschaften, die sie als geeignete Schauobjekte auszeichnen. Alle vier Pflanzen finden sich im Botanischen Garten Salzburg als Vertreter der Schmetterlingsblumen.

Durch das Ausschildern der zentralen Bäume und Sträucher (*Cercis siliquastrum*, *Robinia pseudoacacia*, *Colutea orientalis*) als Bienenblumen könnte dieser ökologische Blumentyp ohne großen Aufwand um weitere Vertreter ergänzt werden. Dies wurde bereits beim Erarbeiten der Schautafel der Bienenblumen berücksichtigt.

Bezüglich der Fliegenblumen ist die Entfernung von *Asarum europaeum* aus der blütenbiologischen Gruppe anzudenken. Einerseits sind die Fliegenblumen bereits durch die spannenden Klemm und Kesselfallenblumen vertreten, andererseits besteht eine Unsicherheit darüber, ob *Asarum* überhaupt fremdbestäubt wird (Kap. 3.4.2). Außerdem sind die kriechenden Blüten meist durch Laubblätter verdeckt, sodass wahrscheinlich nur wenige GartenbesucherInnen die Blüten beachten. In jedem Fall ist jedoch das Pflanzenetikett zu korrigieren, welches *Asarum europaeum* als Käferblume beschreibt.

³⁶ Blütezeit *Buddleja davidii*: Juli-September; Blütezeit *Phlox paniculata*: Juni-August

³⁷ Blütezeit *Silene baccifera*: Juli-September; Blütezeit *Datura stramonium*: Juni-Oktober

6.3.3 Thematische Ergänzungen

Von Experten Lampert wurde bemerkt, dass am blütenbiologischen Standort die unspezifische Bestäubung bzw. Generalisten nicht präsentiert werden. Seiner Meinung nach sollte dieser Themenkreis am Standort aufgenommen werden. Aus diesem Grund wurde bereits eine Schautafel vorgestellt (Kap. 6.2.3), die diese Thematik anhand von *Rosa canina* bespricht. Als weiterer Vertreter der Generalisten könnten zum Beispiel Sonnenblumen (*Helianthus annuus*), Margeriten (*Leucanthemum vulgare*) oder der Gewöhnliche Sonnenhut (*Rudbeckia fulgida*) in die blütenbiologische Gruppe aufgenommen werden. Diese Pflanzen zeichnen sich durch besonders ansehnliche Schauapparate und einen Alltagsbezug für GartenbesucherInnen aus. Während die Sonnenblume und der Sonnenhut eher spät blühen (Juni-September) beginnt die Blütezeit der Margerite bereits früh (Mai-September), sodass anhand dieser Schauobjekte den Sommer über immer Generalisten in Blüte zu beobachten sein sollten.

Als weitere thematische Ergänzung wurde sowohl von Lampert als auch von Kiehn vorgeschlagen, den Wechsel zwischen verschiedenen Bestäubersyndromen in nahen Verwandtschaftskreisen zu zeigen. Dies könnte eventuell anhand von Vertretern der Wegerichgewächse (Plantaginaceae) präsentiert werden. So zeigt zum Beispiel der Mittlere Wegerich (*Plantago media*) Merkmale der sekundären Insektenblütigkeit und der Spitzwegerich (*Plantago lanceolata*) Merkmale der sekundären Windblütigkeit. Beide Wegericharten würden sich durch eine lange Blütezeit (Mai-September) auszeichnen und GartenbesucherInnen voraussichtlich bereits bekannt sein (Alltagsbezug).

6.3.4 Platzierung der blütenbiologischen Gruppe im HBV

Zum Schluss soll noch die Platzierung der blütenbiologischen Gruppe im HBV kurz angesprochen werden. Von manchen Experten wurde einerseits die Fläche der Gruppe als zu klein eingestuft, um die unterschiedlichen blütenbiologischen Phänomene adäquat zu präsentieren, andererseits wurde die schattige Lage des Standortes kritisiert.

Was die Größe der Fläche betrifft, so könnte durch das Anlegen von Rabatten die Fläche bereits besser genutzt und dadurch die Gruppe an ihrem derzeitigen Standort belassen werden. Die schattige Lage der Gruppe ist jedoch ein Faktor, welcher sich negativ auf Blühphasen und blütenbesuchende Insekten auswirkt. Sollte es zukünftig zu einer umfassenden Umgestaltung der blütenbiologischen und fruchtbiologischen Gruppe kommen,

würde es sich deshalb empfehlen, die Standorte der beiden Gruppen zu tauschen, wodurch die blütenbiologische Gruppe eine sonnenexponiertere Platzierung erlangen würde.

7 Conclusio und Ausblick

Die Didaktische Rekonstruktion und die Leitlinien zur Verbesserung außerschulischer Lernangebote nach Groß (2007) stellen eine wertvolle Basis für die inhaltliche Gestaltung von Informationsträgern am blütenbiologischen Standort dar. Um jedoch Aussagen darüber treffen zu können, ob die Kommunikationsziele, die den Entwürfen der Informationsträger zu Grunde liegen, erreicht werden, müssten die Informationsträger auf ihre Wirksamkeit hin überprüft werden. Dies könnte beispielsweise durch die Analyse von BesucherInnenvorstellungen vor und nach der Auseinandersetzung mit den neuen Lernangeboten geschehen. Basierend auf der Analyse könnten dann gegebenenfalls notwendige Änderungen durchgeführt werden.

Von den ExpertInnen wurde eine Vielzahl von Vorschlägen zur Verbesserung der Wirksamkeit der blütenbiologischen Gruppe im Hinblick auf „Lernen über Blütenbiologie“ gemacht. Da die Diplomarbeit einen begrenzenden Rahmen darstellt, konnten im Zuge der Materialentwicklung und der Erstellung von Änderungsvorschlägen nur eine Auswahl von ExpertInnenempfehlungen berücksichtigt werden. In Zukunft können jedoch die gesammelten Vorschläge aus Kapitel 5.3 dazu verwendet werden, das Lernpotential am blütenbiologischen Standort weiter auszubauen.

Quellenverzeichnis

- Atteslander, P. (2006). *Methoden der empirischen Sozialforschung*. Berlin: Erich Schmidt Verlag.
- Baalmann, W., Frerichs, V., Weitzel, H., Gropengießer, H., & Kattmann, U. (2004). SchülerInnenvorstellungen zu Prozessen der Anpassung-Ergebnisse einer Interviewstudie im Rahmen der Didaktischen Rekonstruktion. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, S. 7-28.
- Barth, F. G. (1982). *Biologie einer Begegnung: Die Partnerschaft der Insekten und Blumen*. Stuttgart: Deutsche Verlags-Anstalt.
- Böhlmann, D. (2009). *Hybriden bei Bäumen und Sträuchern*. Weinheim: WILEY-VCH GmbH & Co. KGaA .
- Bortz, J., & Döring, N. (2006). *Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler*. Heidelberg: Springer Medizin Verlag.
- Brown, A. L., Ash, D., Rutherford, M., Nakagawa, K., Gordon, A., & Campione, J. C. (1993). Distributed expertise in the classroom. In G. Salomon, *Distributed cognitions- Psychological and educational considerations* (S. 188-228). Cambridge: Cambridge University Press.
- Claßen-Bockhoff, R., Speck, T., Tweraser, E., Wester, P., Thimm, S., & Reith, M. (10. 08. 2004). The staminal lever mechanism in *Salvia* L. (Lamiaceae): a key innovation for adaptive radiation? *Organisms Diversity & Evolution*, 4(3), S. 189-205.
- Conrad, J. (04. 08. 2008). *Amorpha fruticosa*. Abgerufen am 27. 03. 2013 von Wikimedia Commons: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Amorpha_fruticosa_05.JPG
- Danert, S., Fukarek, F., Hanelt, P., Kruse, J., Hanelt, P., Helm, J., et al. (1993). *Urania Pflanzenreich: Blütenpflanzen 1* (Bd. 3). Berlin: Urania Verlag.
- Dietrich, G. (30. 05. 2006). *Blüten und ihre Bestäuber*. Abgerufen am 25. 03. 2013 von [pflanzen.de](http://www.pflanzen.de): Ökologischer Gartenlandschaftsbau: <http://www.pflanzen.de/2006/05/30/botanik-bestaeubung/>
- Drehsing, T., & Pehl, T. (2011). *Praxisbuch Transkription: Regelsysteme, Software und Anleitungen für qualitative ForscherInnen*. Marburg: Dr. Drehsing und Pehl GmbH.

- Duit, R. (1996). Lernen als Konzeptwechsel im naturwissenschaftlichen Unterricht. In R. Duit, & C. von Röhneck, *Lernen in den Naturwissenschaften* (S. 145-162). Kiel: IPN an der Universität Kiel.
- Duit, R., & Treagust, D. F. (2003). Conceptual change: a powerful framework for improving science teaching and learning. *International Journal of Science Education*, S. 671-688.
- Duit, R., Gropengießer, H., Kattmann, U., Komorek, U., & Parchmann, I. (2012). The Model of Educational Reconstruction-A Framework for Improving Teaching and Learning Science. In D. Jorde, & J. Dillon, *Science Education Research and Practice in Europe-Retrospective and Prospective* (Bd. 5, S. 13-37). Rotterdam, Boston, Taipei: Sense Publishers.
- Fischer, M. A., Oswald, K., & Adler, W. (2008). *Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein, Südtirol*. Linz: Biologiezentrum der Oberösterreichischen Landesmuseen.
- Freitag, J. (2013). *Inzuchtdepression*. Abgerufen am 25. 03. 2013 von Pflanzenforschung.de: Das Webportal zur Deutschen Pflanzenforschung: <http://www.pflanzenforschung.de/wissenalphabetisch/detail/inzuchtdepression>
- Gropengießer, H. (2005). Qualitative Inhaltsanalyse in der fachdidaktischen Lehr-Lernforschung. In P. Mayring, & M. Gläser-Zikuda, *Die Praxis der Qualitativen Inhaltsanalyse* (S. 172-189). Weinheim und Basel: Beltz Verlag.
- Groß, J. (2007). *Biologie verstehen: Wirkung außerschulischer Lernangebote* (Bd. 16). Beiträge zur Didaktischen Rekonstruktion: Didaktisches Zentrum Oldenburg.
- Haynold, B. (17. 04. 2006). *Asarum europaeum*. Abgerufen am 26. 03. 2013 von Wikimedia commons: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Asarum_europaeum_170406.jpg
- Hess, D. (1990). *Die Blüte. Eine Einführung in Struktur und Funktion, Ökologie und Evolution der Blüten. Mit Anleitungen zu einfachen Versuchen*. Stuttgart: Eugen Ulmer GmbH & Co.
- Imhoof, M. (Regisseur). (2012). *More than Honey* [Kinofilm].
- Kattmann, U. (2007). Didaktische Rekonstruktion-eine praktische Theorie. In D. Krüger, & H. Vogt, *Theorien in der biologiedidaktischen Forschung: Ein Handbuch für Lehramtsstudenten und Doktoranden* (S. 93-104). Berlin, Heidelberg: Springer Verlag.

- Kattmann, U., Duit, R., Gropengießer, H., & Komorek, M. (1997). Das Modell der Didaktischen Rekonstruktion-Ein Rahmen für naturwissenschaftsdidaktische Forschung und Entwicklung. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, S. 3-18.
- Knoll, F. (1965). *Die Biologie der Blüte*. Heidelberg: Springer-Verlag OHG.
- Krüger, U., & Johannsen, M. (2005). Schülervorstellungen zur Evolution. *Berichte des Institutes für Didaktik der Biologie der Westfälischen Wilhelms-Universität-Münster, IDB 14*, S. 23-48.
- Kulju, K., Granroth, J., & Lehmuskallio, J. (2013). *Viola mirabilis*. Abgerufen am 30. 03. 2013 von Nature Gate: <http://www.luontoportti.com/suomi/de/kukkakasvit/wunderveilchen>
- Lafenthaler, A. E. (21.. 08. 2008). *Aufbau einer Schmetterlingsblüte*. Abgerufen am 17.. 04. 2013 von Gastein im Bild-Pflanzenwelt: <http://gastein-im-bild.info/plants/pfabacea.html>
- Lampert, P. (2012). *Blüten und Bestäuber: Fachliche Grundlagen, Schülervorstellungen und Modelle*. Wien: Diplomarbeit der Universität Wien.
- Leins, P. (2000). *Blüte und Frucht. Aspekte der Morphologie, Entwicklungsgeschichte, Phylogenie, Funktion und Ökologie*. Stuttgart: E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung.
- Mathis, T. (14. 07. 2005). *Rumex scutatus*. Abgerufen am 30. 03. 2013 von Wikimedia Commons: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rumex_scutatus.JPG
- Meyer, T. (06. 04. 2007). *Viola mirabilis*. Abgerufen am 30. 03. 2013 von Wikimedia Commons: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Veilchen_Wunder_Bluete.JPG
- Mühlen, W. (2013). *Bienenblumen*. Abgerufen am 21. 03. 2013 von Die Honigmacher: http://www.die-honigmacher.de/kurs3/seite_14502.html
- Mühlen, W. (2013). *Fliegenblumen*. Abgerufen am 20. 03. 2013 von Die Honigmacher: http://www.die-honigmacher.de/kurs3/seite_14503.html
- Pilsak, W. J. (29. 01. 2006). *Rosa canina*. Abgerufen am 30. 03. 2013 von Wikimedia Commons: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hundsrose.jpg>
- Prévôt, D. (23.05.2010). *Colutea orientalis*. Abgerufen am 27.04.2013 von Wikimedia Commons: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Colutea_orientalis_-_Fleurs.jpg

- Renkl, A. (1996). Träges Wissen: Wenn Erlerntes nicht genutzt wird. *Psychologische Rundschau*, S. 78-92.
- Rumsey, F. (2013). *Cercis siliquastrum*. Abgerufen am 30. 03. 2013 von Natural History Museum UK: <http://www.nhm.ac.uk/nature-online/species-of-the-day/evolution/cercis-siliquastrum/>
- Schaefer, M. (2006). *Brohmer: Fauna von Deutschland. Ein Bestimmungsbuch unserer heimischen Tierwelt*. Wiebelsheim: Quelle und Meyer Verlag GmbH & Co.
- Standley, P. C., Williams, L. O., & Gibson, D. N. (1973). *Flora of Guatemala* (Bd. 24). Chicago: Field Museum of Natural History.
- Stüber, K. (28. 10. 2004). *Parietaria officinalis*. Abgerufen am 30. 03. 2013 von Wikimedia Commons: http://de.wikipedia.org/wiki/Aufrechtes_Glaskraut
- Teubert, F. (2013). *Diasporenökologie im Botanischen Garten der Universität Wien. Eine didaktische Analyse der "fruchtbiologischen" Pflanzengruppe mit Materialentwicklung*. Wien: Diplomarbeit der Universität Wien.
- Traveset, A., Willson, M. F., & Sabag, C. (1998). Effect of nectar-robbing birds on fruit set of *Fuchsia magellanica* in Tierra Del Fuego: a disrupted mutualism. *Functional Ecology*, 12(3), S. 459-464.
- Vogel, S. (1982). *Ölblumen und ölsammelnde Bienen* (Bd. 2. Lysimachia und Macropis). Mainz: Akademie der Wissenschaften und der Literatur.
- Westrich, P. (2013). *Ölblumen und ölsammelnde Bienen*. Abgerufen am 22. 03. 2013 von Faszination Wildbienen: <http://www.wildbienen.info/bluetenbesuch/oelblumen.php>
- Widodo, A., & Duit, R. (2004). Konstruktivistische Sichtweisen vom Lehren und Lernen und die Praxis des Physikunterrichts. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, S. 233-255.
- Wieland, O. (2009). *Kleine-Wiesenraute*. Abgerufen am 26. 03 2013 von Pflanzenportal.com: Die Botanik Datenbank: <http://www.pflanzenportal.com/pflanze.php/Kleine%20Wiesenraute>
- Wolf, M. (30. 04. 2008). *Arum nigrum*. Abgerufen am 30. 03. 2013 von Wikimedia Commons: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Arum_nigrum_01.jpg
- Wolf, M. (15. 08. 2008). *Cobea scandens*. Abgerufen am 30. 03. 2013 von Wikimedia Commons: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cobaea_scandens_05.jpg

Mimulus nectar guide. (1999). Abgerufen am 21. 03. 2013 von Wikimedia Commons:
http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mimulus_nectar_guide_UV_VIS.jpg

Nigella damascena. (09. 07. 2007). Abgerufen am 16. 03. 2013 von Wikimedia Commons:
http://commons.wikimedia.org/wiki/File:2007-07-09Nigella_damascena06.jpg

Robinia pseudoacacia. (01. 05. 2007). Abgerufen am 27. 03. 2013 von Wikimedia Commons:
<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Robina9146.JPG>

Erythrina crista-galli. (15. 12. 2008). Abgerufen am 28. 03. 2013 von Wikimedia Commons:
http://en.wikipedia.org/wiki/File:Erythrina_crista-galli.jpg

Bestäubungsbiologie: Informations- und Bildtafeln. (2010). Abgerufen am 25. 02 2013 von
Botanischer Garten Heinrich Heine Universität Düsseldorf:
[http://www.botanischergarten.hhu.de/gruene-
schule/bestaeubungsbiologie/informations-und-bildtafeln.html](http://www.botanischergarten.hhu.de/gruene-schule/bestaeubungsbiologie/informations-und-bildtafeln.html)

Bestäubungsbiologie: Informations- und Bildtafeln, Bryonia alba. (2010). Abgerufen am 25.
02 2013 von Botanischer Garten Heinrich Heine Universität Düsseldorf:
[http://www.botanischergarten.hhu.de/gruene-
schule/bestaeubungsbiologie/informations-und-bildtafeln.html](http://www.botanischergarten.hhu.de/gruene-schule/bestaeubungsbiologie/informations-und-bildtafeln.html)

Bestäubungsbiologie: Informations- und Bildtafeln, Einleitung. (2010). Abgerufen am 24. 02
2013 von Botanischer Garten Heinrich Heine Universität Düsseldorf:
[http://www.botanischergarten.hhu.de/gruene-
schule/bestaeubungsbiologie/informations-und-bildtafeln.html](http://www.botanischergarten.hhu.de/gruene-schule/bestaeubungsbiologie/informations-und-bildtafeln.html)

Fuchsia magellanica. (02. 01. 2010). Abgerufen am 27. 03. 2013 von Wikimedia Commons:
[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fuchsia_magellanica_-_flower_-
_01.JPG?uselang=de](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fuchsia_magellanica_-_flower_-_01.JPG?uselang=de)

Salvia glutinosa. (04. 08. 2011). Abgerufen am 30. 03. 2013 von Wikimedia Commons:
[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Klebriger_Salbei_%28Salvia_glutinosa%29.jp
g](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Klebriger_Salbei_%28Salvia_glutinosa%29.jpg)

Beiträge zur Didaktischen Rekonstruktion. (2012). Abgerufen am 28. 02 2013 von Karl von
Ossietzky Universität Oldenburg: [http://www.uni-
oldenburg.de/diz/publikationen/beitraege-zur-didaktischen-rekonstruktion/](http://www.uni-oldenburg.de/diz/publikationen/beitraege-zur-didaktischen-rekonstruktion/)

Fakten und Pläne zum HBV. (05. 03. 2013). Abgerufen am 11. 03. 2013 von Botanischer
Garten Universität Wien: <http://www.botanik.univie.ac.at/hbv/index.php?nav=72>

Gehölze für Blütenbesucher. (01. 04. 2013). Abgerufen am 01. 04. 2013 von Netzwerk Blühende Landschaft: <http://www.bluehende-landschaft.de/fix/doc/NBL-17-Geh%F6lzliste-1010.pdf>

Geschichte des HBV. (05. 03. 2013). Abgerufen am 11. 03. 2013 von Botanischer Garten Universität Wien: <http://www.botanik.univie.ac.at/hbv/index.php?nav=74>

Native Plant Database: Amorpha fruticosa. (2013). Abgerufen am 18. 03 2013 von Lady Bird Johnson Wildflower Center: The University of Texas at Austin: http://www.wildflower.org/plants/result.php?id_plant=AMFR

Anhang

Interviewleitfäden

Leitfaden BesucherInnenvorstellungen

Ich schreibe meine Diplomarbeit, in der es um Bestäubung geht, für den Botanischen Garten der Universität Wien. In diesem Interview würde ich gerne herausfinden, welche Vorstellungen Sie zu diesem Thema haben.

Begriffe:

1. Wo beziehungsweise wann haben Sie bereits früher von „Bestäubung“ gehört?
2. Was passiert Ihrer Meinung nach bei der Bestäubung?
3. Was passiert Ihrer Meinung nach bei der Befruchtung?
4. Welche Begriffe verbinden Sie mit der Bestäubung?
 - a. Was stellen Sie sich unter diesen Begriffen vor?

Ablauf der Bestäubung:

5. Wie stellen Sie sich den Ablauf der Bestäubung vor?
6. Welche Rolle spielen bei der Bestäubung die Begriffe (4), Sie vorhin genannt haben?

Tierbestäubung:

7. Haben Sie schon einmal beobachtet, wie Tiere eine Blume besucht haben?
8. Welche Tiere haben Sie beim Besuch von Blumen beobachten können?
9. Welche Eigenschaften dieser Besucher kennen Sie?
 - a. Was sind Ihrer Meinung nach wichtige Unterschiede und Gemeinsamkeiten?
10. Nennen Sie Gründe, weshalb Ihrer Meinung nach diese Tiere Blumen besuchen?

Interaktionen zwischen Tieren und Pflanzen:

11. Welche Funktionen haben Ihrer Meinung nach die unterschiedlichen Farben und Düfte von Blumen?
12. Welche Funktionen haben Ihrer Meinung nach die unterschiedlichen Formen von Blumen bzw. Blüten?
13. Wie stellen Sie sich die Nektarsuche bei Insekten vor? Beschreiben Sie einen Sammelflug so wie Sie ihn sich vorstellen.
 - a. Warum glauben Sie läuft der Flug so ab?

- b. Wechselt das Tier Ihrer Meinung nach die Pflanzen oder bleibt es bei einer Art?
- c. Wie wirkt sich das Verhalten des Insekts auf die Pflanzen bzw. die Bestäubung aus?

Tier-/Windbestäubung:

14. Kennen Sie weitere Formen der Bestäubung? Wenn ja welche?
 - a. Wenn mehrere genannt werden:
Worin glauben Sie liegt der Unterschied zwischen diesen Bestäubungsformen?
 - b. Falls Wind- und Tierbestäubung genannt werden:
Worin unterscheiden sich Ihrer Meinung nach Pflanzen, die durch Tiere bestäubt werden, von jenen, die durch Wind bestäubt werden? Welche Unterschiede könnte es da geben?
15. Glauben Sie, dass es bei der Windbestäubung Vor- bzw. Nachteile gegenüber der Tierbestäubung gibt? Welche könnten das sein?
16. Windbestäubte Pflanzen produzieren keinen Nektar und ersparen sich so diese Ressourcen. Haben Sie Ideen, weshalb es dennoch so viele Pflanzen gibt, die Nektar produzieren?
17. Foto: *Angraecum sesquipedale* und *Xanthopan morgani* als einziger bekannter Besucher + Vergleich mit einer scheibenförmigen Apfelblüte.
 - a. Welche Eigenschaften haben die gezeigten Blüten Ihrer Meinung nach?
 - b. Wo liegen für Sie die Unterschiede, bzw. die Gemeinsamkeiten?
 - c. Wie wirkt sich das auf die besuchenden Tiere aus?
 - d. Versuchen Sie Erklärungen zu finden, wie sich so extreme Röhrenlängen bzw. Rüssellängen entwickeln konnten.



Xanthopan morgani
(WALKER, 1856)



Leitfaden ExpertInneninterviews

Im Rahmen meiner Diplomarbeit möchte ich für den blütenbiologischen Standort im Botanischen Garten der Universität Wien Informationsträger für die allgemeinen BesucherInnen des Gartens entwickeln. Ich würde Sie nun um Ihre persönlichen Einschätzungen bezüglich des blütenbiologischen Standortes bitten.

Offener Teil:

Nehmen Sie sich kurz Zeit den blütenbiologischen Standort zu betrachten. Schildern Sie danach in max. 5 Minuten, wie Sie das Lernpotential für allgemeine BesucherInnen am blütenbiologischen Standort einschätzen würden.

Leitfragen:

Beschilderung:

1. Wie schätzen Sie den Informationsgehalt der Beschilderungen am blütenbiologischen Standort ein?

Auswahl der pflanzlichen Schauobjekte:

2. Wie geeignet sind Ihrer Meinung nach die pflanzlichen Schauobjekte dieser Gruppe um blütenbiologische Aspekte zu vermitteln?
 - a. Nennen Sie bitte ein Ihrer Meinung nach gutes und eine schlechtes Schauobjekt und begründen Sie Ihre Wahl.
 - b. Optional: Bewerten Sie weitere Schauobjekte im Hinblick auf ihre Wirksamkeit.
3. Bewerten Sie bitte die Anzahl der pflanzlichen Schauobjekte auf einer Skala von 1-3:
 - 1 = zu wenige Schauobjekte
 - 2 = ausreichend Schauobjekte
 - 3 = zu viele Schauobjekte
4. Sind Ihrer Meinung nach alle blütenbiologischen Phänomene in der Schaugruppe adäquat vertreten? Bitte begründen Sie Ihre Meinung!

5. Sollten Ihrer Meinung nach alle blütenbiologischen Aspekte durch Schauobjekte vertreten sein? Bitte begründen Sie Ihre Meinung!

Anordnung der Schauobjekte:

6. Wie schätzen Sie die Anordnung der pflanzlichen Schauobjekte untereinander ein?
7. Wie schätzen Sie die räumliche Positionierung der pflanzlichen Schauobjekte auf der Fläche ein?

Management der Schaugruppe:

8. Wäre es Ihrer Meinung nach für das Gartenpersonal zeittechnisch möglich Schauobjekte im Laufe des Jahres auszuwechseln um die Funktionalität der Gruppe aufrecht zu erhalten?

Vorschläge, Wünsche:

9. Wenn Sie die Möglichkeit hätten, was würden Sie am blütenbiologischen Standort verändern um für allgemeine BesucherInnen die Wirkung in Bezug auf „Lernen über Blütenökologie“ zu verbessern?

Interviewtranskripte

Interviewtranskripte BesucherInnenvorstellungen

Interviewtranskript Befragte 1 (B1)

Ich schreibe im Rahmen meiner Diplomarbeit eine Arbeit für den Botanischen Garten. Und in dem Interview geht es jetzt um Vorstellungen, die du zu dem Thema hast. Als Einstiegsfrage: wo beziehungsweise wann hast du bereits früher von der Bestäubung gehört? #00:00:21-6#

B1: Wahrscheinlich nur im Biologieunterricht. #00:00:30-3#

I: Ok. Sonst ist dir die Bestäubung nie über den Weg gelaufen? #00:00:33-5#

B1: (lachen) Nein ich glaube nicht. #00:00:35-3#

I: Ok. Was passiert deiner Meinung nach bei der Bestäubung? #00:00:40-0#

B1: Was passiert bei der Bestäubung? Gute Frage. (lachen) Voll Peinlich. #00:00:56-4#

I: Nein. #00:00:57-5#

B1: Ok. Also zum einen könnte ich mir vorstellen, dass der Wind irgendwelche Partikel von A nach B trägt. Also von Pflanze A nach Pflanze B und dann dort Männchen und Weibchen zusammen kommen. Oder dass irgendein Tier irgendein Partikel von Pflanze A nach Pflanze B trägt und auf diese Art und Weise Bestäubung stattfindet. Aber dann finde ich das Wort "Bestäubung" eigentlich fast komisch. Wenn die...weil wenn da ein Tier daher kommt, dann hat das mit Staub halt nicht mehr viel zu tun. #00:01:30-5#

I: Und was passiert dann deiner Meinung nach bei der Befruchtung? #00:01:37-0#

B1: (lachen) Ich bin wirklich Laie. Na bei der Befruchtung wird eine Samenzelle und eine Eizelle auf irgendeine Weise in Verbindung gebracht. Und wie das bei der Pflanze passiert ...die Bestäubung ist wahrscheinlich notwendig, damit die Befruchtung stattfinden kann. So hätte ich das jetzt einmal gesagt. #00:02:05-8#

I: Jetzt wieder zurück zur Bestäubung. Welche Begriffe verbindest du mit der Bestäubung? #00:02:22-8#

B1: Wind, Biene oder Insekten...auch noch Regen. Mehr fällt mir auch nicht ein dazu. #00:02:54-3#

I: Ok. Du hast vorher schon einiges gesagt wie du dir Bestäubung vorstellst. Hast du noch konkretere Angaben wie du dir den Ablauf...also zum Ablauf der Bestäubung? #00:03:05-9#

B1: Also wenn es um den Wind geht, dann würde ich mir vorstellen, dass sich zu

einem bestimmten Reifezeitpunktes des Samenpartikel, ich nenn es jetzt so, von der Pflanze löst und vom Wind fortgetragen wird zu entweder dem weiblichen Gegenstück auf derselben Pflanze oder auf einer weiter entfernt stehenden Pflanze. Beziehungsweise kann das Selbe auch durch ein Insekt passieren. Dass zum gegebenen Zeitpunkt ein Insekt das Partikel aufnimmt. Bei der Biene weiß ich, dass das auf den Füßen haftet dann, glaube ich. Und zum... zur weiblichen oder männlichen Pflanze transportiert. Und dort bleibt es haften und findet Befruchtung statt, eigentlich. Also der Unterschied zwischen Bestäubung und Befruchtung ist mir eigentlich nicht klar. (...) #00:04:05-2#

I: Ja das ist jetzt auch etwas, was sich wiederholen würde. Also welche Rolle spielen bei der Bestäubung die Begriffe, die du vorhin genannt hast? Ein Begriff, den du jetzt nicht noch einmal angesprochen hast, wäre der Regen? #00:04:17-5#

B1: Ja ich kann mir eben auch vorstellen, dass Samenpartikel, oder Pollen, oder wie auch immer man das dann nennt, in der Luft herumschwirren und mit dem Regen dann herunter gewaschen werden und auf der Pflanze landen und dann so ihren Dienst tun. Das wäre das Bild dazu. #00:04:35-1#

I: Ok. Hast du schon mal beobachtet, genau beobachtet, wie Tiere eine Blume besucht haben? #00:04:44-6#

B1: Mhm. #00:04:44-3#

I: Ok. Und welche Tiere hast du beim Besuch von Blumen beobachten können? #00:04:50-7#

B1: Also ganz sicher so eine Art von Schwärmern am Balkon daheim. Die so einen ganz langen Rüssel haben. Und mit dem Rüssel sich den Nektar rausholen aus dem...aus der Blüte. Bienen ganz sicher auch. Ob ich sie ganz genau beobachtet habe weiß ich nicht. Bienen und Hummeln...aber doch. Bienen und Hummeln schon. Wie die ganz genau mit dem Mundwerkzeug reinfahren und den Nektar rausholen habe ich nicht beobachtet. Nein. Aber zugeschaut habe ich ihnen dabei. Und ich habe auch die gelben Pölsterchen auf den Beinchen gesehen. Also das (...) also die Blütenpollen die an den Beinchen haftenbleiben gesehen. #00:05:31-6#

B1: Ja da bist du eigentlich schon bei meiner nächsten Frage. Also welche Eigenschaften dieser Besucher kennst du? #00:05:37-1#

I: Dass sie eben saugen und dass an ihrem Körper Pollen haften bleiben. Oder...ich glaube, dass das Pollen sind, die da haften bleiben. Die Frage ist jetzt nur ob das schon das ...sie saugen das auf, einerseits. Ist das dann Fressen? Nehmen sie das mit nach Hause? Keine Ahnung. Oder ist das ein...ich weiß jetzt auch nicht ob das auf den Füßen zufällig haften bleibt oder ob sie sie dort bewusst ablagern und mit nach Hause nehmen um es zu verarbeiten oder zu speichern oder was auch immer. #00:06:08-7#

I: Du hast jetzt einerseits vom Schwärmer und andererseits von der...von der Biene geredet. Gibt es deiner Meinung nach irgendwelche wichtige Unterschiede oder Gemeinsamkeiten, die die beiden Besucher...Blumenbesucher haben? #00:06:22-3#

B1: Jetzt von ihrem Bestäubungsverhalten her oder was weiß ich? #00:06:27-7#

I: Generell. Ganz generell aber schon eher in Bezug auf das was du beim Blumenbesuch beobachtet hast. #00:06:34-5#

B1: Na der Schwärmer hat keine Pollen haften an seinem Körper... oder den sieht man (lachen)...ja das habe ich nicht gesehen. Und der Schwärmer lebt auch nicht in einem Schwarm, obwohl er so heißt, glaube ich. Volk. Und, weiß ich nicht. #00:06:56-7#

I: Vom...vom Körperbau? Du hast es vorhin im Grunde schon indirekt angesprochen? #00:07:02-9#

B1: Naja der hat vielleicht keine Körperbehaarung auf der die Dinge haften bleiben können und der hat dafür den Rüssel, den Langen. Den hat die Biene nicht. Also bei der Biene weiß ich jetzt eigentlich...stimmt die hat ja keinen Rüssel. Naja weiß ich nicht ob sich die da auch bedient am Saft der Pflanze. #00:07:28-2#

I: Nun noch mal explizit. Warum besuchen diese Tiere diese Blüte, oder diese Blume? #00:07:34-0#

B1: Also eigentlich um Nahrung zu sammeln und das...der Bestäubungs- oder Befruchtungsvorgang ist dann eher ein Hoppala so zu sagen. Also nichts, was die Biene bewusst macht. Oder aus Selbstzweck macht. So glaub ich. #00:07:54-6#

I: Gut dann gehen wir weiter. Welche Funktionen haben deiner Meinung nach unterschiedliche Farben und Düfte von Blumen? #00:08:03-9#

B1: Ja die haben die Funktion um eben Insekten anzulocken und vielleicht auch um jeweils unterschiedliche Insekten anzulocken, aber das weiß ich nicht. Und...

B1: Wahrscheinlich hat die Farbe nicht die Funktion, dass es für uns Betrachter schön aussieht. Aber...biologisch. Es ist ein Signal ganz sicher auf irgendeine Art und Weise. Beides. Geruch und Farbe. Dient vielleicht auch dem erleichterten Auffinden einer bestimmten Art von Pflanze, die zu einer bestimmten Zeit besonders ertragreich ist für eine bestimmte Tierart. #00:00:35-7#

I: Ok. Und welche Funktion haben denn deiner Meinung nach die unterschiedlichen Formen von Blumen, beziehungsweise Blüten? #00:00:43-4#

B1: Na die Form macht eine Blüte möglicherweise für unterschiedliche Arten von Insekten unterschiedlich leicht oder schwer zugänglich. Und damit gibt es eine gewisse Selektion welches Tier sich wo bedient, bei welcher Nahrungsquelle. Was könnte die Form sonst noch für eine Funktion haben? Nein, also das kann ich am ehesten mit der Anatomie vom Tier in Verbindung bringen. Sonst fällt mir da eigentlich nichts ein. #00:01:11-0#

I: Wie stellst du dir die Nektarsuche bei Insekten vor? Kannst du mir einen Sammelflug beschreiben, so wie du ihn dir vorstellst? #00:01:22-1#

B1: Bei irgendeinem Insekt? Ganz allgemein? #00:01:28-3#

I: Mhm. #00:01:29-9#

B1: Ja die Frage ist...ich weiß nicht ob die den Nektar gleich fressen oder ob die den mit nach Hause nehmen. Aber die nehmen den ja mit. Und dann ist die Frage wo der, so zu sagen, zwischengespeichert wird im Körper des Tieres. Das weiß ich nicht. Da wird es wahrscheinlich irgendein Reservoir geben, wie beim Hamster die Backe, wo das halt gesammelt wird und wenn das Reservoir voll ist, dann muss das Tier zum...die Biene in den Bienenstock und der Schwärmer...weiß ich nicht wohin fliegen, und das dort in die Wabe einbringen und so haltbar und speicherbar machen. #00:02:06-9#

I: Das heißt die fliegt zu einer... #00:02:11-0#

B1: Nein die fliegt von einer zur Nächsten. #00:02:13-3#

I: Ok. #00:02:14-0#

B1: Und bei dem Flug von einer zur Nächsten findet dann wahrscheinlich die Bestäubung statt. Nehme ich mal an. Da werden halt Partikel von der einen zur Nächsten getragen. Pollen. (unv.) #00:02:26-5#

I: Und wechselt deiner Meinung nach das Tier die Pflanze oder bleibt es bei einer Art? #00:02:32-8#

B1: Nein es bleibt bei einer Art. Glaube ich. Also Bienen bleiben bei einer Art. #00:02:37-4#

I: Warum? #00:02:39-0#

B1: Das weiß ich (nicht?). #00:02:42-2#

I: Hast du eine Idee warum das so sein könnte? Irgendeine Hypothese? #00:02:47-9#

B1: Naja im Hinblick auf die Bestäubung macht das natürlich Sinn. Weil auch Pflanzen sind wahrscheinlich...bleiben ihrer Gattung treu. Aber das könnte ja eigentlich der Biene egal sein. Damit es einen sortenreinen Honig zum Kaufen gibt. (lachen) Ich weiß es nicht. Ich habe mir gedacht... nein es ist witzig weil andersherum...den sortenreinen Honig, da habe ich mich mit einem Imker unterhalten vor kurzem, wie er sicher gehen kann, dass der Kastanienhonig Kastanienhonig ist. Und er hat gesagt, "Naja, zu einer bestimmten Jahreszeit blühen einfach hauptsächlich Kastanien und deshalb ist da hauptsächlich wirklich Kastanienhonig drinnen." Aber er hat nicht dezidiert gesagt, dass er ausschließen kann, dass da nicht auch etwas Anderes mit dabei ist. Und es heißt ja dann zum Beispiel Blütenhonig. Also nehme ich an, dass da nicht nur von einer Blume etwas drinnen ist, sondern, dass da eine Mischung an Blüten zusammen ist. Aber bei einem bestimmten Flug, glaube ich schon, dass das Insekt jeweils nur eine Sorte von Pflanzen anfliegt. Aber warum? #00:03:55-9#

I: Was für einen Vorteil hätte das für das Insekt? Also von der Pflanze her...also du hast es aus der Sicht der Pflanze, mehr oder weniger, geschildert. #00:04:05-0#

B1: Für das Insekt hat es den Vorteil, dass wahrscheinlich eine bestimmte Sorte von Blüte dicht neben genau der gleichen Sorte von Blüte steht und dass dann der Weg einfach kurz ist und das energiesparend ist. Stelle ich mir vor. Aber wenn dazwischen zufällig etwas anderes wächst, dann sehe ich nicht, warum sich das Tier nicht auch dort bedienen sollte. Und sich da eine neue Quelle erschließen. #00:04:30-0#

I: Ok. Das wiederholt sich jetzt auch. Ich sag es trotzdem noch einmal. Wie wirkt sich das Verhalten des Insekts auf die Pflanze, beziehungsweise auf die Bestäubung aus bei diesem Nektarflug...bei der Nektarsuche? #00:04:46-8#

B1: Na ich schätze die ist dann ihrer Energiequelle beraubt und wird verblühen. Möglicherweise. Vielleicht auch nicht. Die wird den Nektar nicht nur für die Biene gemacht haben sondern eigentlich für sich selber. Das wäre irgendwie untypisch für irgendetwas, das in der Natur wächst, dass es für wen anderen ganz uneigennützig produziert und die eigene Energie da dafür hergibt. Naja, außer es hat den Zweck, dass es der Vermehrung dient. Aber der Pflanze wird etwas entzogen, etwas Nährstoffreiches. Das ist sicher nicht gut für die Pflanze. (lachen) #00:05:32-0#

I: (lachen) Ich finde das total spannend. Wir haben jetzt die ganze Zeit über Insektenbestäubung geredet, welche weiteren Formen der Bestäubung kennst du? #00:05:44-9#

B1: Den Wind habe ich erwähnt. #00:05:46-1#

I: Den Wind hast du gesagt. Ja? #00:05:47-5#

B1: Wind und Regen. Vögel? Zum Beispiel ein Kolibri macht das sicher auch. Mir fällt jetzt kein hiesiger Vogel ein, aber vielleicht ein Eisvogel zum Beispiel. Der wird auch so in der Luft schwirren? Ich stelle mir vor, zum Beispiel bei...nein, dass das auch andere Tiere machen wenn jetzt eine Wiese blüht und da stapft...ich weiß nicht was...ein Schaf durch, dann wirbelt das sicher auch Pollen auf und die werden dann weitertransportiert. Und außerdem (unv. Befragte redet ganz leise) Vögel habe ich gesagt. Ich glaube das war es. #00:06:42-1#

I: Ok. Worin liegen jetzt deiner Meinung nach dann Unterschiede zwischen diesen Bestäubungsformen? #00:06:50-4#

B1: Naja, die Bestäubung, die das Insekt macht, ist in gewisser Weise spezifischer und gezielter. Weil wenn das Insekt...wenn es so ist, dass das Insekt nur eine Pflanzenart anfliegt, dann wird ganz gezielt der Samen von dieser einen Pflanze zur Nächsten derselben Gattung getragen. Wenn der Wind jetzt irgendetwas loswirbelt, wie bei einer Pustelblume, und das irgendwo hin bläst, dann ist das halt relativ zufällig ob das Samenteil auf der gleichen Gattung zum Liegen kommt oder wo anders. Also eigentlich ist die Biene vielleicht effizienter, weiß ich nicht. #00:07:37-7#

I: Im Unterschied zwischen...weiß ich nicht...Vögel und Regen? #00:07:49-9#

B1: Der Regen ist auch unspezifisch und der Vogel...mir fällt eigentlich wirklich nur ein Kolibri ein, der das macht. Und das ist eigentlich analog zur Biene. Da sehe ich jetzt nicht den großen Unterschied. #00:08:08-7#

I: Gut. Und dann nochmal zurück zur Wind- und Tierbestäubung im Vergleich. Wie unterscheiden sich deiner Meinung nach Pflanzen, die durch Tiere bestäubt werden, von Pflanzen, die durch den Wind bestäubt werden? Welche Unterschiede könnte es da geben? #00:08:29-0#

B1: Naja ich stelle mir vor...ich fange mit dem Wind an. Die vom Wind bestäubt werden müssen einerseits...müssen eine Oberfläche haben, müssen die Samenteile oder (wie ich sie nennen soll?)... ich weiß ja nicht ob man das Samen nennt. Ich nenne sie jetzt einfach Samen...so positioniert werden, dass sie vom Wind auch angreifbar und verbreitbar sind. Das heißt, sie müssen exponiert liegen und müssen auch irgendwo an der Oberfläche dann haften bleiben können...dann einfach. Wie auch immer. Kleben bleiben. Keine Ahnung. Während wenn ein Tier bestäubt, dann kann eben...wie bei einer Blüte so einen Kelch geben, in den das Tier mit irgendeinem Mundwerkzeug oder einem anderen Instrument eindringt. Und auf diese Art und Weise auch den Pollen abstreift...irgendwo am Körper. Keine Ahnung. Das Tier hat ja auch etwas wo es haften bleibt, genauso. (Ob ?) das Tier braucht wo es haftet und die Pflanze auch. Und wenn es der Wind herumbläst...ja wenn es der Wind herumbläst, dann muss es vielleicht auch eine viel größere Anzahl geben an Samenpartikel, weil das ja viel unspezifischer ist. Wenn da irgendetwas ankommen soll braucht es vielleicht einfach mehr. Weiß ich nicht. Und sonst... #00:09:55-5#

I: Wenn du das jetzt vergleichst, welche Vor- beziehungsweise Nachteile gegenüber der Tierbestäubung hat die Windbestäubung? #00:10:10-2#

B1: Ja der Wind ist einfach etwas, was immer da ist und ist nicht abhängig davon ob es den Bienen gut...oder den Insekten gut oder schlecht geht und da die Population ausgeprägt gerade ist oder nicht. Beziehungsweise...weiter verbreitet wird es wahrscheinlich mit dem Wind. Muss aber auch nicht sein, weil die Bienen fliegen auch ganz schön weit. Doch...ich denke schon dass der Wind einfach die Pflanzen...also die, die, die Samenteilchen weiter trägt...den Pollen weiter trägt...als das Insekt. Der Nachteil ist aber, dass da auch sehr viel verloren geht, einfach wenn der Wind das macht. #00:10:55-1#

I: Ich hake da gleich ein mit meiner...der nächsten Frage. Windbestäubte Pflanzen produzieren keinen Nektar und ersparen sich so diese Ressource. Hast du Ideen weshalb es dennoch so viele Pflanzen gibt, die Nektar produzieren? #00:11:15-1#

B1: Für sich selber. Naja der Nektar muss einen Zweck für die Pflanze selber haben. Oder es ist einfach eine Symbiose zwischen Tier und...und Pflanze, die dann doch...ja eben eine Symbiose. Die sich halt irgendwie...weiß ich nicht...entwicklungsgenetisch oder entwicklungsmäßig parallel entwickelt haben. Und somit, so zu sagen, auf das Engste aufeinander abgestimmt sind. Keine Ahnung. Sag mir...was war die Frage jetzt noch mal genau? #00:11:50-5#

I: Windbestäubte Pflanzen produzieren keinen Nektar und ersparen sich die Ressource. Und...es gibt trotzdem extrem viele Pflanzen die Nektar produzieren. Was für einen Zweck hat das für die Pflanze? #00:12:02-6#

B1: Ja für die Pflanze hat es den Zweck, dass das Insekt angezogen wird ja...weil sie das Insekt ja braucht zur Bestäubung. Also die Frage ist ein bisschen...Wäre die Pflanze eine windbestäubte Pflanze, bräuchte sie das nicht, bräuchte sie auch die Insekten nicht anziehen aber... wenn sie eben von der Bestäubung her auf das Insekt angewiesen ist, dann muss es halt auch irgendetwas produzieren, mit dem es das Insekt anlockt. Ob es sonst einen Zweck hat? Kann mir...kann mir keinen erklären. Also ich meine...ja oder da ist Zucker drinnen im Nektar und Zucker ist ein Energielieferant, vielleicht auch für die Pflanzen selber, das weiß ich nicht. Könnte ich mir vorstellen. #00:12:44-9#

I: Gut. Ich habe jetzt noch Bilder. Und zwar habe ich da eine Apfelblüte. Das ist jetzt ganz blöd, weil ich sie dir nicht gleichzeitig...aber vielleicht schaust du dir sie jetzt mal genau an [1. Abbildung wird im Großformat am Bildschirm des Computers gezeigt.]. #00:13:01-8#

B1: Sieht man die Pollen...dann...wie nennt man diese Dinger da? [B1 zeigt auf Staubblätter der Apfelblüte]. Darfst du mir jetzt nicht sagen. Ja. #00:13:07-5#

I: Nein. Da können wir nachher darüber reden. #00:13:11-7#

B1: (unv.) #00:13:15-3#

I: Ok. Ich zeige dir jetzt gleich einmal darunter die Andere [2. Abbildung wird im Großformat am Bildschirm des Computers gezeigt.]. Das ist jetzt eine Orchidee und die hat da so eine lange Röhre. Drinnen...da wird ganz unten der Nektar drinnen produziert. #00:13:28-5#

B1: Ganz unten? #00:13:31-5#

I: Mhm. Ich mache es jetzt so [Beide Abbildungen werden untereinander im Kleinform am Bildschirm des Computers gezeigt.]. Ich hoffe du hast sie halbwegs genau angeschaut. Welche Eigenschaften haben die gezeigten Blüten deiner Meinung nach im Vergleich? #00:13:44-5#

B1: Darf ich diese noch einmal anschauen [Abbildung 2]? (unv.) Man sieht das nämlich so relativ schlecht...was da drinnen ist [Blüteneingang] hätte mich interessiert. #00:14:11-3#

I: Na es geht einfach weiter im Grunde. Es geht da runter [Verbindung zwischen Blüteneingang und Nektarröhre wird mit Stift am Bildschirm gezeigt.]. #00:14:15-3#

B1: Mhm. Ok. #00:14:16-4#

I: Also das kann bis zu 40 cm lang sein diese Röhre und es wird wirklich nur in diesem unteren Teil der Nektar produziert. #00:14:24-7#

B1: Gut. Darf ich beide noch einmal anschauen? Also der auffallendste Unterschied für mich ist, dass da [Apfelblüte] diese Pollenkörper [Staubblätter]...Blütenstempel heißt das doch...oder so...rausragen...sehr exponiert sind und da [Orchidee] sehe ich so etwas gar nicht. Ich frage mich jetzt gerade, wo da der Pollen ist oder ob das vielleicht so eine Pflanze ist...(unv.) ich sehe da keinen Pollen. Und der Nektar ist

aber bei beiden...ich meine...ich meine der ist da im Blütenkelch drinnen...(unv.) (in der Apfelblüte da sicher auch gibt?) Der Blütenkelch ist da [Orchidee] halt einfach länger. Es ist eine Laune der Natur. Warum auch immer. Es ist die Frage welches Insekt hat etwas von einem Nektar, der da unten drinnen ist. Da kommt ja kein Insekt hinein mit seinem Rüssel. Vielleicht von unten? Oder vielleicht gibt es spezielle Insekten, die das...die so ein Mundwerkzeug haben. Keine Ahnung. Was fällt noch auf? Na eben diese Tentakel da, aber das habe ich eh schon gesagt. #00:15:36-4#

I: Welche Tentakel? #00:15:38-2#

B1: Na dieses...[B1 zeigt auf Nektarröhre.] Was noch auffällt ist, dass da...dass dieses...dieses mittlere zentrale Blatt so wirkt als würde es so...so eine Rinnenfunktion haben. So wie eine Regenrinne. Dass das Wasser abfließt...oder was auch immer abfließt. Was ist ein Unterschied noch? Ich glaube der Unterschied ist einfach dass eine Apfelblüte einfach sehr...nur sehr kurz blüht. #00:16:12-3#

I: Wer blüht sehr kurz? #00:16:13-2#

B1: Die Apfelblüte. Während so eine Orchideenblüte glaube ich recht lange blüht. Also die ist...ich habe selber schon Orchideen gehabt, die nie lange überlebt aber... (lachen) #00:16:24-5#

I: (lachen) #00:16:25-5#

B1: Grundsätzlich blüht so eine Orchideenblüte, glaube ich, durchaus ein paar Wochen. Das heißt, da ist einfach auch viel mehr Zeit für Befruchtung, Bestäubung, Nektarsammeln, was auch immer. #00:16:45-5#

I: Du hast jetzt einige Eigenschaften und Unterschiede...Gemeinsamkeiten beschrieben. Und wie wirkt sich das auf besuchende Tiere aus? Also dieser Aufbau...der Bau der Blüte. #00:17:00-7#

B1: Ja da [B1 zeigt auf Apfelblüte] bleibt der Pollen am Körper des Tieres haften wenn es sich bedient am Nektar. Und da [B1 zeigt auf Orchidee] kann ich mir überhaupt nicht erklären wie da irgendein Tier zum Nektar kommen kann. Und ich sehe auch keinen Pollenkörper. Sehe ich nicht. Also weiß ich nicht wo der ist. Wahrscheinlich ist der da drinnen [B1 zeigt auf Blütenkelch]. Also muss das Tier da auch hinein krabbeln. Im Prinzip ist das dann... ist es eh gleich. Nur halt ein bisschen anders...vielleicht...vielleicht für eine andere Art von Tier zugänglich. Aber wenn da [Kelch der Orchideenblüte] ein Pollen drinnen ist, dann...und das Tier zum Nektar will, dann streift es den Pollen genauso am Körper ab...oder? Bleibt der genauso wahrscheinlich am Körper haften. #00:17:40-8#

I: Ok. Sonst noch? #00:17:43-6#

B1: Nein. Was war das nächste Bild? Das will ich jetzt noch sehen. #00:17:47-1#

I: Also. Der einzige bekannte Bestäuber von dieser Pflanze [Orchidee] ist dieser Schmetterling [Abbildung 3] und der hat einen extrem langen Rüssel. Hast du eine Erklärung wie sich so extreme Röhrenlängen bei einer Pflanze, beziehungsweise so extreme Rüssellängen entwickeln können? #00:18:07-9#

B1: Bei so einer Pflanze? #00:18:09-7#

I: Bei Pflanze und bei Bestäuber. #00:18:13-1#

B1: Die müssen zusammengehören irgendwie. Weil das ist ja wie füreinander geschaffen. Evolution ist das wahrscheinlich. Oder Co-Evolution. #00:18:27-0#

I: Und wie funktioniert dann Co-Evolution? Also kannst du mir den Begriff erklären? #00:18:31-8#

B1: Würde für mich jetzt bedeuten, dass sich diese zwei Wesen, die Pflanze und das Tier, sozusagen in ihrem Ernährungs- und Fortpflanzungsverhalten parallel zueinander ausgebildet haben und halt auch ihre Formen, die ja so negativ und positiv sind...parallel perfektioniert haben. #00:18:59-7#

I: Was ist negativ und positiv? #00:19:01-7#

B1: Naja. Schwarz weiß...oder...ich habe jetzt an ein Filmnegativ...ein Filmnegativ gedacht.// #00:19:05-5#

I: Ach so. Ok. Ich habe gedacht, dass eine Eigenschaft negativ ist. #00:19:08-7#

B1: Nein. Die deckungsgleich sind, so zu sagen. Die kongruent sind und halt...aber auch auf das Höchste aufeinander angewiesen sind. Also wenn mit einem von beiden etwas ist, dann sind sie beide dem Tod geweiht. Also das ist ja da auch eine ganz extreme Spezialisierung. Wenn der Schmetterling nicht ist. Das schaut aus wie ein Nachtfalter oder wie eine Motte. #00:19:46-9#

I: Ja? War es das? Dann war es das auch mit dem Interview. Dankeschön!

Interviewtranskript Befragter 2 (B2)

I: Ich habe ja eh im Grunde schon gesagt um was es geht. Ich schreibe eine Diplomarbeit, in der es um Bestäubung geht, für den Botanischen Garten. Ich würde eben gerne herausfinden, welche Vorstellungen du zu dem Thema hast. Als aller Erstes würde ich gerne wissen von dir, wo beziehungsweise wann du bereits von der Bestäubung gehört hast. #00:00:21-6#

B2: Also einfach Blumenbestäubung oder... #00:00:25-0#

I: Generell. Ja. #00:00:26-0#

B2: Im Biologieunterricht im Gymnasium. Sonst eigentlich höchstens einmal im Fernsehen irgendein...wenn man zufällig irgendeinen Bericht sieht oder so Galileo oder Irgendetwas. Aber jetzt nicht gezielt. Hauptsächlich halt Biologie. #00:00:41-6#

I: Ok. Und was passiert deiner Meinung nach bei der Bestäubung? #00:00:45-8#

B2: Naja halt die die Bienen haben ja so, also die sammeln ja das...den Blütenstaub halt irgendwie ein mit ihren Füßen oder mit so Wiederhaken und (bringt ?) von Blume zu Blume und das bleibt dann auf diesem Stempel, glaub ich heißt das Ding, kleben und so pflanzt sich das irgendwie fort. Was ich in Erinnerung habe. #00:01:13-7#

I: Gut und zur Abgrenzung. Was passiert deiner Meinung nach dann bei der Befruchtung? #00:01:19-1#

B2: Keine Ahnung. #00:01:22-3#

I: Keine Ahnung? #00:01:23-5#

B2: Nicht wirklich. #00:01:24-2#

I: Ok. Welche Begriffe verbindest du mit der Bestäubung? Ein paar hast du eh schon genannt. #00:01:31-1#

B2: Naja. Biene, Blume (lachen). (unv.) #00:01:33-6#

I: Biene, Blume. Ok. Ich schreibe mir das kurz auf. Wie stellst du dir den Ablauf der Bestäubung vor? #00:01:49-5#

B2: Naja eh irgendwie so. Also so habe ich es eh gerade so ein bisschen geschildert. Einfach dass das kleben bleibt und sich dann irgendwie entwickelt. Also es gibt ja glaub ich weibliche und männliche Pflanzenteile, oder irgendwie so. Und dass sich das dann...aber wie genau...ja keine Ahnung. Also kann ich nicht genau sagen. #00:02:14-5#

I: Ich hätte da jetzt noch eine Frage wie jetzt diese Begriffe, die du vorher genannt hast, mit der Bestäubung zu tun haben, welche Rolle sie spielen. Aber ich glaube, dass ist eh wieder...wiederholt sich jetzt einfach auch wieder. Oder? #00:02:28-2#

B2: (Ja. So. ?) #00:02:27-8#

I: Gut. Hast du schon einmal beobachtet wie Tiere eine Blume besucht haben?
#00:02:34-9#

B2: Jetzt nicht so...schon...also aber jetzt nicht so voll interessiert, dass ich da zugeschaut hätte. Aber...aber sieht man schon immer wieder, dass sie sich da abputzen und herumsuchen in der Blume die...weiß ich nicht...die Hummeln oder die Bienen. Ja. #00:02:51-9#

I: Und welche Tiere hast du da beobachten können? Sonst noch eventuell, außer Hummeln und Biene? #00:02:57-4#

B2: Ja also ich weiß dass...dass bei Vögel das auch vorkommt aber halt eher bei die Bäume. Also ich glaube Misteln. Misteln...das funktioniert irgendwie so, dass die die Beeren essen und das dann halt irgendwie auf einen Baum kacken und dass dann der dann mit Misteln befallen wird. Oder so. Das ist eh glaube ich ähnlich. Aber sonst. Ja Wespen glaube ich machen das auch ein bisschen. #00:03:27-1#

I: Gut und welche Eigenschaften haben diese Besucher? #00:03:31-7#

B2: Inwiefern? Was meinst du jetzt Eigenschaften? #00:03:37-2#

I: Was die Bestäubung betrifft. Wie unterscheiden die sich zum Beispiel in ihren Eigenschaften? Beziehungsweise welche Gemeinsamkeiten haben sie? #00:03:46-7#

B2: Also bei den Bienen...bei den Bienen ist es ja so, dass die das ja auch dann mitnehmen in den...also den Blütenstaub nicht nur sammeln zum Fressen, sondern auch das dann auch in den Waben machen und einen Honig quasi daraus machen. Oder einen Nektar, oder wie das heißt. Und die Wespen glaub ich, die ja nur das, den Blütenstaub fressen und das [die Bestäubung] halt eher so nebenbei passiert. Und das irgendwie alles ein bisschen so symbiotisch abläuft. Bei den Hummeln weiß ich es jetzt gar nicht wie das bei denen abläuft. #00:04:17-4#

I: Du hast jetzt eh auch schon wieder einige genannt. Aber welche Gründe haben deiner Meinung nach Tiere um Blumen zu besuchen? #00:04:26-5#

B2: Naja eben...eben das...eben Nahrungssammlung halt...für sich ist der Grund wahrscheinlich die Nahrungssammlung. Ich glaube nicht, dass die sich bewusst sind, dass sie damit die Blumen fortpflanzen...also dadurch. Das ist halt irgendwie so ein Kreislauf, aber ich denke mal für sie wird es hauptsächlich daran liegen, dass sie einen Hunger haben. #00:04:49-6#

I: Ok. Sonst noch etwas? Gut, dann gehen wir weiter. Welche Funktionen haben deiner Meinung nach die unterschiedlichen Farben und Düfte von Blumen? #00:05:03-3#

B2: Ja einfach verschiedene Lockstoffe oder verschiedene Geschmacksrichtungen, keine Ahnung oder so. Also Funktion jetzt von, im Sinne von...wie sie die...also wie sie die...wie sie die Bienen anlocken oder also die, für die, für die, für die #00:05:30-

6#

I: Ja welchen Grund haben...haben Pflanzen, dass sie Blütenfarben ausbilden oder Duft? #00:05:39-2#

B2: Naja ich sage bei manchen, oder bei vielen Pflanzen, sind ja irgendwelche... weiß ich nicht...ätherischen Öle oder andere Stoffe in den Blüten und so weiter enthalten. Und ich schätze da kommt halt, je nach dem was das für Stoffe sind, je nachdem ist die Farbe oder ist der Duft oder...oder was auch immer. Und es gibt sicher auch genug Sachen, die gezüchtet worden sind. Wo es halt dann gezielt so hingearbeitet worden ist, dass das dann so eine Farbe hat. Aber ich sage...in der Natur denke ich mal, dass das eher zufällig, anhand von was das für Pflanzen, was das für Stoffe sind, sich das halt dann ergibt. #00:06:17-5#

I: Ok. Und welche Funktion haben deiner Meinung nach die unterschiedlichen Formen von Blumen beziehungsweise von Blüten? #00:06:26-9#

B2: Das ist eine gute Frage. Also ja nur vom...die nehmen ja das Sonnenlicht auf. Das wird wahrscheinlich auch etwas mit der Farbe zu tun haben, nehme ich an. Und ja...je nachdem wie sie sich halt zur Sonne richten, oder wie sie sich zur...wie es halt für... für sie am besten ist, dass sie Sonnenlicht aufnehmen, werden sich halt die verschiedenen Formen entwickelt haben. Viele ziehen sich ja auch zusammen über die Nacht und machen sich dann wieder auf und so. Bei Seerosen kann man das ziemlich leiwand beobachten. Und ja...ich denke dadurch wird sich das auch irgendwie entwickelt haben mit den Formen. #00:07:07-2#

I: Wie stellst du dir die Nektarsuche bei Insekten vor? Beziehungsweise, wie würdest du einen Sammelflug beschreiben? Wie würde der ablaufen deiner Meinung nach? #00:07:20-9#

B2: Naja die, die...also was ich weiß...dass die...die Bienen, die fliegen halt herum und, je nachdem wo sie was finden oder wo sie was riechen, sammeln sie einmal ein bisschen was und fliegen dann zurück zum Bienenstock und machen irgendwie durch einen, durch einen...so einen komischen Tanz sagen sie den anderen wo das ist. Also die erklären das dann so irgendwie landkartenmäßig. Und dann fliegen halt die anderen auch dorthin, wenn sie etwas gefunden haben und...und holen das halt. #00:07:50-2#

I: Und wechselt das Tier deiner Meinung nach die Pflanze oder bleibt es bei einer Art? #00:07:55-1#

B2: Na ich denke dass das...ich denke dass sie schon bei einer Art pro Saison oder pro Jahr oder so...dass...wobei die leben ja nicht viel länger. Ich denke schon, dass sie bei einer Pflanzenart bleiben wird. Also ich meine, ich schätze bevor sie gar nichts mehr findet von der Pflanze geht sie schon zu einer anderen, aber ich sage so lange sie von der Pflanze genug hat, bleibt sie bei der. #00:08:22-9#

I: Warum? #00:08:22-8#

B2: Vielleicht weil sie ihr schmeckt. Keine Ahnung. Weiß ich nicht. #00:08:30-6#

I: Und wie wirkt sich dann das Verhalten des Insekts auf die Pflanze, beziehungsweise auf die die Bestäubung aus, bei so einem Sammelflug? #00:08:44-6#

B2: Naja positiv nehme ich an. Also für die Pflanze. #00:08:49-6#

I: Inwiefern? Kannst du das noch ein bisschen erläutern? #00:08:52-3#

B2: Ach so. Naja. Na einfach, dass die auf der einen Seite halt bei... bei...bei so Staub...also halt mit Blütenstaub, dass sie sich da einfach fortpflanzen die Pflanzen und mehr werden und auf der anderen Seite, bei irgendwelchen Blumen, die halt irgendwie Samen haben oder so was, dass (da?) halt verlieren und halt auch wieder Neue wachsen. Dort wo sie die Samen halt verloren haben, jetzt die Tiere. Also was weiß ich. Vögel, Bienen, Hummeln, was auch immer. #00:09:25-7#

I: Dann schauen wir mal weiter. Kennst du noch andere Formen der Bestäubung, abgesehen von der Insektenbestäubung? #00:09:38-1#

B2: Na durch den Wind nehme ich an, dass da auch viel passieren wird. Und einfach durch das Wetter. Wind, Regen vielleicht auch...so... so weiter. Aber ich schätze, dass, dass, dass die Insekten da schon sehr wichtigen Teil dazu beitragen. Also ich glaube nur durch den Wind wäre es wahrscheinlich nicht so...nicht so leiwand. #00:10:00-5#

I: Ok. Wo glaubst du liegen Unterschiede zwischen Insekten- und Windbestäubung? #00:10:07-2#

B2: Naja, der Wind wird sie wahrscheinlich ein bisschen großflächiger verteilen und die Insekten halt ein bisschen...mehr pro...pro...pro Blume halt verlieren werden. Und der Wind wird sie halt mehr so wenig verstreuen. Da ist es halt mehr so Glück, wenn da einmal ein...ein Staub auf eine Pflanze trifft. Und bei den Insekten, glaube ich, dass es da einfach sicherer ist. Also, die Bestäubung halt. #00:10:33-0#

I: Und welche...also wie unterscheiden sich, glaubst du, Pflanzen, die durch Tiere bestäubt werden, von Pflanzen, die durch den Wind bestäubt werden? #00:10:44-7#

B2: Na ich denke, dass die dann einfach mehr...sich mehr fortpflanzen. Also, weiß ich nicht, mehr Triebe kriegen, oder mehr...sich besser fortpflanzen, wie durch den Wind. Dass die eher mickriger bleiben und dann halt nicht so... #00:10:59-5#

I: Die Windpflanzen bleiben mickriger? #00:11:01-8#

B2: Genau. Ja. Genau. Denke ich mal. #00:11:07-1#

I: Welche Vor-, beziehungsweise Nachteile, glaubst du, hat Windbestäubung gegenüber der Tierbestäubung? #00:11:17-2#

B2: Naja der Vorteil, denke ich mir mal, dass er einfach größere Flächen abdeckt. Also, dass das einfach...der trägt das weg und das kann, weiß ich nicht wohin, landen. Und die Bienen haben ja immer ein gewisses Gebiet, in dem sie bleiben. Die fliegen ja jetzt nicht, weiß ich nicht wie weit, weg. Und ja. Das ist, glaube ich der

Hauptunterschied oder der Hauptvor- oder Nachteil, dass sie halt einfach der Wind das ein bisschen weiterverstreut und die Bienen, das halt eher in einem Gebiet bleibt. #00:11:48-2#

I: Windbestäubte Pflanzen produzieren keinen Nektar und ersparen sich so eine wichtige Ressource. Hast du eine Idee, weshalb dennoch so viele Pflanzen das machen? Also warum es...also trotzdem so viele Pflanzen Nektar produzieren? #00:12:07-0#

B2: Naja, damit die Bienen etwas zum Futtern haben. Also...weiß ich nicht...wird wahrscheinlich verschiedene Funktionen haben. Als Lockstoff und als Duftstoff. Und, und...vielleicht damit sie besser durch das Jahr...also durch den Winter...wenn sie Pflanzen vielleicht...in...in den Winterschlaf gehen, quasi. Dass sie da vielleicht auch vielleicht noch eine Ressource haben, oder so. Dass sie es sich da, so zu sagen, aufsparen. Weiß ich jetzt aber auch nicht so genau, also... #00:12:48-7#

I: Gut. Und jetzt noch...zum Abschluss habe ich noch zwei Abbildungen. Also da oben ist eine Apfelblüte und da unten ist eine Blüte von einer Orchidee und diese langen Fäden da sind Röhren. Die gehören zur Blüte dazu, und im unteren Teil... ganz unteren Teil befindet sich auch Nektar dieser Pflanze. Welche Eigenschaften haben die gezeigten Blüten deiner Meinung nach? Würdest du da Unterschiede, beziehungsweise Gemeinsamkeiten sehen? #00:13:26-3#

B2: Naja bei der Apfelblüte...die hat diese Stempeldinger [B2 zeigt auf Staubfäden]. Ich glaube, dass es das ist...weiß nicht...relativ offen ist, relativ raussteht. Und bei der Orchidee ist es halt eher ein tiefer Trichter. Also, wo man halt eher schwieriger hineinkommt, wahrscheinlich, zum...zum Stempel oder...ich weiß nicht wie das bei der Orchidee heißt. Ja natürlich diese Fäden hat die Apfelblüte ja auch nicht, oder halt zumindest nicht zu...in dem Ausmaß. Ja. Und sonst...mehr die Blattform und die Blütenform ist natürlich unterschiedlich. #00:14:02-2#

I: Ja. Ok. Wie glaubst du wirkt sich die unterschiedliche Form auf besuchende Insekten aus? #00:14:13-6#

B2: Naja, dass...weiter...die Apfelblüte wahrscheinlich es auch leichter haben wird im...vom Wind. Also die wird vielleicht vom Wind auch ein bisschen was abbekommen. Wo die Orchidee...wo ich mir das da eher schwierig vorstelle, weil da muss man was...die Biene, oder was auch immer, muss wahrscheinlich hineinkrabbeln, ein bisschen, dass...dass sie da etwas sammeln kann. Könnte ich mir jetzt einmal vorstellen. Ansonsten...weiß ich nicht. #00:14:51-7#

I: Gut. Jetzt zur ganz letzten Frage. Das ist [Abbildung 3] ein Nachtschwärmer und es ist der einzige bekannte Bestäuber von dieser Orchidee. #00:15:05-5#

B2: Echt? Ok. #00:15:06-6#

I: Ja. Und glaubst du... also kannst du dir eine Erklärung bilden...also wie sich so extreme Röhrenlängen, beziehungsweise Rüssellängen entwickeln haben können? #00:15:18-8#

B2: Naja...also ich denke einfach, dass sich in der Evolution einfach die...dadurch,

dass einfach das irgendwie so eine Art Symbiose ist...dass sowohl die Tiere die Pflanzen, als auch die Pflanzen die Tiere brauchen. Dass sich da einfach die Tiere anpassen an die...an die Gegebenheiten, beziehungsweise die Pflanzen halt auch irgendwie anpassen. Und, ich weiß nicht, in Jahr-...Jahrmillionen oder so was. Und dass sich das einfach dadurch, dass sie eben einen Trichter hat...wahrscheinlich geht es eben sehr weit hinein...und dass sich das dadurch einfach entwickelt hat.
#00:15:50-2#

I: Ja. Gut, dann sage ich Danke!

Interviewtranskript Befragter 3 (B3)

I: Also ich schreibe im Rahmen meiner Diplomarbeit über Bestäubung. Und zwar für den Botanischen Garten der Universität Wien. Und in dem Interview würde ich gerne herausfinden, welche Vorstellungen Sie zu diesem Thema haben. Meine erste Frage wäre: Wo, beziehungsweise wann haben Sie bereits von der Bestäubung gehört. #00:00:23-4#

B3: Na eigentlich in der Schule, in der Hauptschule. Also ab dem zehnten Lebensjahr. #00:00:30-0#

I: Ok. Und was passiert Ihrer Meinung nach bei der Bestäubung? #00:00:34-0#

B3: Naja. Bestäubung ist gleich Befruchtung nicht. Das sind ja...sind, sind zu einer Frucht kommt, dann mehr oder minder. Sonst ist zwar die Blüte da, aber sie entwickelt keine, keine Frucht. Und das macht die Bestäubung. Und darum sind ja auch die Bienen so wichtig, die ja das beim Obst in erster Linie betreiben und sehr effizient betreiben wie man ja hört. Und ja, darum ist eigentlich die Bestäubung, ist gleich Erntemöglichkeiten beim Obst, nicht. #00:01:06-8#

I: Haben Sie noch genauere Vorstellungen, wie dieser Bestäubungsvorgang abläuft? #00:01:12-5#

B3: Na das ist bei jeder Blüte ähnlich aber verschieden. Und ja, wie gesagt...indem eben (unv.) Blütenstaub mehr oder minder in diese andere Blüte eingebracht wird...und es gibt ja auch die so genannte Zementbefruchtung. Also wie man einmal gehört hat. Oder wo da Zementstaub verstreut wird und das funktioniert auch, wenn irgendwo keine Bienen fliegen. Aber ob das dann möglich ist, oder wie das möglich ist, habe ich keine Ahnung. Also die, die Funktion dieser Bestäubung weiß ich nicht. #00:01:45-6#

I: Ok. Gut. Und was passiert Ihrer Meinung nach bei der Befruchtung? #00:01:51-4#

B3: Ja das ist eigentlich eh das Gleiche, nicht. Meiner Meinung nach. #00:01:56-5#

I: Ok. Welche Begriffe verbinden Sie mit, mit der Bestäubung? #00:02:03-1#

B3: Begriffe? Naja, wüsste ich eigentlich...fällt mir momentan eigentlich nichts ein. #00:02:10-4#

I: Ok. Haben Sie schon einmal beobachtet, wie Tiere eine Blume besucht haben? #00:02:18-3#

B3: Na sicher habe ich das. Ob das eine Hummel oder eine Biene ist, man sieht das. Aber was die da drinnen machen, das ist natürlich etwas durch die Blume verhüllt von außen. Aber wie gesagt, im Fernsehen sieht man ja das sehr oft, wie die dann mit den...hinein da...hineinfahren und eben dadurch dann den Staub übertragen irgendwo in die...in die andere Blüte hinein, nicht. #00:02:42-2#

I: Also welche Tiere haben Sie schon beobachten können? #00:02:46-9#

B3: Ja Hummeln und Bienen. #00:02:47-9#

I: Hummeln und Bienen. Gut. Welche Eigenschaften würden Sie diesen Tieren zu schreiben? Also diesen Besuchern? #00:02:57-4#

B3: Naja. Die haben eigentlich...diese, diese, diese Bestäubung oder Befruchtung funktioniert eigentlich, glaube ich, für die Biene mehr als Nebenprodukt. Weil die will ja schauen, dass sie Blütenstaub sammelt und dann eben entsprechend in ihren Bi(unv.), in ihren Stock zurückkommt und dort für Nahrung sorgt, nicht. Also das ist die Bestäubung selber, glaube ich vom...also erfolgt eigentlich als Nebenprodukt. In erster Linie ist das die Sammelleidenschaft und (unv.) die Ernährung. #00:03:31-2#

I: Und was sind Ihrer Meinung nach wichtige Unterschiede, beziehungsweise Gemeinsamkeiten jetzt zwischen, sagen wir, Hummeln und Bienen? #00:03:38-0#

B3: Naja Gemeinsamkeiten. Na die Hummel erzeugt keinen Honig. Die ist für den Menschen nicht so...so wertvoll, sagen wir so. Obwohl für die Blumen wird wahrscheinlich kein Unterschied sein. Außer, dass die Hummel viel schwerer ist und vielleicht die Blume abbricht. #00:03:57-7#

I: Sie haben eh das schon kurz angesprochen, aber welche Gründe sehen Sie, weshalb Tiere eine Blume besuchen? #00:04:06-8#

B3: Naja in erster Linie, damit sie Blütenstaub sammeln und...ja. #00:04:12-4#

I: Ok. Welche Funktionen haben Ihrer Meinung nach die unterschiedlichen Farben und Düfte von Blumen? #00:04:20-4#

B3: Ja in wie weit das Lockmittel sind, habe ich keine Ahnung. Aber es wird sicherlich bei den Tieren ähnlich funktionieren. Der Mensch hat ja auch Vorlieben für gewisse Düfte, andere mag er weniger. Vielleicht, dass... dass dann auch die Bienen oder Hummeln mehr zu einer gewissen...aber ich glaube sie sind nicht sehr wählerisch. Weil, das sieht man ja auch bei den Produkten. Es gibt Waldhonig, Blütenhonig und eben entsprechend also egal wo dieser Stock steht, in der Richtung fliegen dann die Bienen und produzieren das...das Produkt. Was eigentlich dann der Mensch mehr oder minder gerne hätte, nicht. Eben den Wald-, Wald-, Blumen-, oder normale Wiesenblumen oder Baublüten oder was weiß ich was. #00:05:06-1#

I: Und welche Funktionen haben Ihrer Meinung nach die unterschiedlichen Formen von Blumen? #00:05:12-5#

B3: Kann ich mir nicht vorstellen. Könnte ich mir nicht vorstellen, dass das einen, einen, einen Einfluss macht für die Biene oder für die Hummel. Weil die ist mehr oder minder für das wichtig, dass sie was herausholen kann. #00:05:30-8#

I: Wie stellen Sie sich die Nektarsuche bei Insekten vor? Könnten Sie mir einen Sammelflug beschreiben, so wie Sie ihn sich vorstellen? #00:05:40-7#

B3: Naja. (...) Die sind eben sehr emsig und sehr eifrig und holen, also fliegen mehr oder minder in der näheren Umgebung alles ab. Und besuchen jede Blume und

wenn sie... und umso mehr zum Holen ist, umso länger verweilen sie und umso kürzer. Aber das ist ja auch eigentlich der normale Gesetze der...des Möglichen. Wo nichts mehr ist, kann man nichts holen. Also da fliegt man wieder weg. Und genauso glaube ich reagieren die Insekten und die Bienen, nicht. #00:06:16-9#

I: Wechselt Ihrer Meinung nach das Tier die Pflanzen oder bleibt es bei einer Art? #00:06:23-4#

B3: Ich glaube sie besuchen die Pflanzen in der...in der Umgebung und erweitern dann den Aktionsradius je nach Bedarf, nicht. Aber ansonsten glaube ich sind sie nicht monogam. Sie sind schon bigam irgendwo, nicht. Sie besuchen immer wieder andere Blüten. Oder wie gesagt, der Mensch hat ja eigentlich...speziell bei den Bienen... wie das bei den Hummeln ist weiß ich nicht...die Möglichkeit durch das Setzen der Bienenstöcke, das Ergebnis zu beeinflussen. Eben indem er Waldhonig oder Blütenhonig, oder so etwas. #00:07:01-8#

I: Ok. Und wie wirkt sich das Verhalten des Insekts auf die Pflanzen, beziehungsweise auf die Bestäubung aus? #00:07:09-4#

B3: Keine Ahnung. Also da weiß ich überhaupt nichts dazu wie sich das Auswirkt auf die (...). #00:07:14-4#

I: Ok. Dann gehen wir weiter. Sie haben jetzt hauptsächlich von der Tierbestäubung oder Insektenbestäubung geredet. Welche Arten der Bestäubung kennen Sie noch? #00:07:27-8#

B3: Ja ich sage die Einzige, wo ich einmal gelesen habe, ist eben, dass...wo es keine Bienen mehr gibt...dass die Leute da mit...mit irgendwelchen Staub...oder mit irgendwelchen Staubpartikeln diese Bestäubung...also künstlich vornehmen. Oder auch die, die, die, mit, mit, mit Blütenstaub die Bestäubung. Aber das dauert ja endlos lange und ist sehr ineffizient und sehr, sehr teuer. Darum heißt es ja auch...ich meine das ist jetzt erst auch wieder ganz groß da, durch diesen Bienenfilm...im Publik geworden, wie effizient eigentlich die ganzen Insekten arbeiten bei der Bestäubung. Wie viel Blüten eine Biene imstande ist täglich, mehr oder minder, durchzuarbeiten, während der Mensch glaube ich, wenn er einen ganzen Tag, wenn er acht Stunden arbeitet, ja vielleicht ein paar Hundert zusammen bringt. (unv.) Da machte der Tausende, nicht. Und das ist eben das. Aber wie gesagt...diese...diese so genannte Zementbestäubung, wo man eben Zementsäcke ausgestaubt hat und diese Staubpartikel also als Ersatz für Blütenstaub eine Befruchtung...Befruchtung oder Bestäubung vornehmen und dadurch dann ein Obst wächst. Ich kann mir nicht vorstellen, wie das funktioniert, aber angeblich soll es funktionieren habe ich gehört. (lachen) Das habe ich irgendwann einmal gelesen, aber schon sehr lange her. Da waren Sie sicher noch lange nicht auf der Welt. #00:08:54-9#

I: Haben Sie schon einmal von Windbestäubung gehört? #00:08:58-1#

B3: Na der kann das sicher auch, weil er den Blütenstaub sehr stark verfrachtet, nicht. Keine Frage. Das ist mehr oder minder das Gleiche. Weil ob das dann ein Samenblütenstaub ist oder ob das ein Staub von der Straße ist...weiß nicht ob das wissenschaftlich nachweisbar ist, aber... #00:09:15-1#

I: Wie von der Straße? #00:09:17-0#

B3: Naja wenn der Wind Staub aufwirbelt von der Straße und dann bringt es dann zu den Blumen...ob das dann auch so eine Art Staubbefruchtung ist, nicht. ob das möglich ist, das weiß ich natürlich nicht. #00:09:28-7#

I: Welche Unterschiede würden Sie sehen zwischen einer Windbestäubung und einer Insektenbestäubung? #00:09:36-0#

B3: Na ich glaube, dass die Insektenbestäubung wesentlich effizienter ist, nicht. #00:09:41-1#

I: Weshalb? #00:09:41-5#

B3: Naja weil die gezielt ja eigentlich zur, zur, zur Blüte hinkommt und das andere halt mehr oder minder nur durch Zufall genau in die, in die Lage gebracht wird wo es dann auch irgendetwas bringt, nicht. Sagen wir so, die Bienen verstehen ihr Geschäft besser wie der Wind. (lachen) #00:10:01-6#

I: Worin unterscheiden sich Ihrer Meinung nach Pflanzen, die durch Tiere bestäubt werden von jenen, die durch den Wind bestäubt werden? #00:10:10-9#

B3: Wahrscheinlich in der Gestaltung der Blütenform oder so. Muss irgendwie sein, nicht. #00:10:17-5#

I: Haben Sie da eine Idee, wie sich das unterscheiden könnte? #00:10:20-5#

B3: Nein. Überhaupt nicht. Nein. #00:10:20-7#

I: Ok. Glauben Sie, dass...Sie haben eh das eigentlich angesprochen auch, dass es bei der Windbestäubung Vor- beziehungsweise Nachteile gegenüber der Tierbestäubung gibt? #00:10:32-1#

B3: Ja. Die geschieht mehr oder minder zufällig, nicht. Ich glaube, das ist keine gezielte Sache, wie es eben die Tiere machen, sondern das ist ein Zufallsgenerator. Einmal funktioniert es, dann wieder nicht. Natürlich ist es beim Wind die Dichte wesentlich größer. Also wenn da wirklich so eine Staubwolke kommt, dann wird es vielleicht auch so effizient funktionieren wie bei einem Tier, nicht. aber gezielt ist da sicher nichts, weil das ist Zufallsgenerator. #00:11:00-2#

I: Also Windbestäubte Pflanzen produzieren keinen Nektar und ersparen sich so diese Ressource. Haben Sie eine Idee, weshalb es dennoch so viele Pflanzen gibt, die Nektar produzieren? #00:11:16-2#

B3: Naja. Keine Ahnung warum. Ob da...wie gesagt, die Welt ist voller Wunder und auch das, glaube ich, gehört dazu, nicht. Weil es ist eben...die Ernährungskette...so klein sie beginnt, und immer weiter. An und für sich ein Wunder der Natur, nicht, weil eines auf das Andere aufbaut und genauso ist es bei den Blumen, also...ich weiß nicht, ob die auf Umwelt reagieren oder was. Dass sich mehr Blumen dort ansiedeln oder anfliegen wo dann mehr Bienen gibt, die dann mehr Nektar produzieren...ob

das da eines auf das Andere Rücksicht nimmt, kann ich mir nicht vorstellen.
#00:11:56-0#

I: Wer produziert den Nektar? #00:11:57-8#

B3: Die Blumen. #00:11:59-9#

I: Ok. #00:12:02-1#

B3: Dass dann die Blumen dort mehr...stärker funktionieren...also stärker aufgehen, wenn mehr Bienen fliegen, oder ob die dann wieder mehr verkümmern. Das weiß ich nicht, ob es da eine Gesetzmäßigkeit zueinander gibt. Aber wie gesagt, das ist im Zuge der...leben und leben lassen, nicht. In der...funktioniert, glaube ich, der ganz gut die...die Tierwelt mit der Pflanzenwelt und es ist...es baut halt eines auf das Andere, mehr oder minder, auf. Einer braucht den anderen, nicht. Wie es bei den Menschen sein sollte. Aber jeder glaubt er braucht niemanden. Das ist der größte Aberglaube den es gibt. (lachen) #00:12:46-6#

I: Gut. Dann habe ich jetzt noch ganz zum Schluss zwei Abbildungen. Beim ersten Bild sieht man eine Apfelblüte und beim Zweiten die Blüte von einer Orchidee. Und bei der Orchidee geht es da rein und runter in diese Röhre. Und ganz unten in dieser Röhre, die geschlossen ist, ist Nektar zu finden. Ganz grundsätzlich: Welche Eigenschaften haben die gezeigten Blüten Ihrer Meinung nach? #00:13:22-8#

B3: Naja die Eigenschaften sind die, dass diese Blüte eigentlich dann mehr oder minder bei der Bestäubung sich in einen Fruchtkolben entwickelt und dann ein Apfel wird und da eigentlich nur...naja, an und für sich, vom Nutzen her, eigentlich nur das Auge erfreut und sonst nichts, nicht. Und vielleicht, wenn irgendeiner kommt, der das [Nektarröhre] ansticht und den Nektar raussaugt...dass der davon etwas hat, aber der Mensch profitiert von dieser Blüte nur optisch. Und da... #00:14:04-9#

I: Und von dem was sie jetzt sehen, also mal davon abgesehen was nach der Bestäubung mit diesen Blüten passiert...rein von dem, was Sie jetzt hier sehen können? #00:14:16-4#

B3: Naja, dass diese Blüte [Apfelblüte] mehr Anreiz bietet für einen... #00:14:19-6#

I: Inwiefern? #00:14:21-8#

B3: Naja, weil da der Blütenstaub ziemlich offen liegt, nicht. Und wie gesagt ich bin...jeder Mensch ist von Natur aus ein fauler Hund, sage ich immer...und wenn er sieht dort geht es leichter, dann wird er dorthin fliegen, nicht. Oder hingehen, oder...irgendetwas machen. Weil jeder ja...ich stelle mir vor, dass auch ein Tier irgendwie erfolgsorientiert ist. Und wenn es sieht "Aha, da ist nichts mehr", dann fliegt er hin und ist sofort wieder weg, nicht. Darum nehme ich an, dass ihn diese Blüte [Apfelblüte] wesentlich mehr lockt als wie diese [Orchideenblüte] da, nicht. meiner Meinung nach. #00:15:00-3#

I: Welche Gemeinsamkeiten, beziehungsweise Unterschiede kann man feststellen...können Sie feststellen? #00:15:08-2#

B3: Naja eigentlich...in Form und Duft. Und wie gesagt, der größte Unterschied ist eben der: der bringt etwas und der bringt nur optisch etwas. Die Unterschiede sind eben rein biologisch und biologisch bin ich nicht sehr gut bewandert, nicht.
#00:15:29-1#

I: Gut. Dann habe ich zum Schluss noch dieses Bild hier. Und zwar ist das...
#00:15:36-3#

B3: Na Servus...der [Schwärmer] hat da...der passt da rein, nicht? #00:15:39-0#

I: Ja. Also das ist eben ein Schwärmer und das ist der einzige bekannte Bestäuber von dieser...von dieser Pflanze. Genau. Können Sie eine Erklärung finden, wie sich so extreme Röhrenlängen, beziehungsweise Rüssellängen entwickeln haben können? #00:15:58-3#

B3: Na das ist eines der vielen Wunder der Natur. Das ordne ich unter Wundern ein weil, ich meine, da hat sich wer etwas gedacht. Ich meine, man sagt immer der Allwissende weiß alles, hat alles gemacht. Aber an solchen Sachen sieht man wieder, dass es wirklich...man weiß ja in der Zwischenzeit, dass das Ganze eine Entwicklungssache ist und dass eben die Ernährungskette und auch die gegenseitige Angewiesenheit von Pflanze und Tier gegeben ist und dass eben dann sich in der Zeit sich eben diese Gegebenheiten entwickelt haben und...ja...und der Mensch ist ein Nachvollzieher. Das heißt, er erforscht was...wie es dazu gekommen ist...von...in der Evolution her. Weiß kein Mensch. Das ist eben reine Entwicklung und wenn man die...in der Mikrobiologie lässt sich natürlich einiges sehen und nachweisen und so weiter. Aber wie es zu dem gekommen ist, also das übersteigt mein Wissen. Ich ordne das als Wunder ein, weil es ist auch eines. Ganz einfach. Dass...zuerst...wer war jetzt zuerst? Die Pflanze? Oder war zuerst der [Vogel]? Es müssen beide ziemlich gleichzeitig entstanden sein, sonst wäre der [Schwärmer] verhungert und das [Orchidee] hätte sich nicht vermehrt. Also es wäre zum Aussterben verurteilt gewesen. Und das ist eigentlich das Wunder was ich sage...das ist eben genau das Pendant von dem zu dem und umgekehrt und die Abhängigkeit, gegenseitig, ja gegeben ist. Und das ist das, was für mich zum größten Wunder...weil das erlebt man in der Natur Millionen mal. Diese gegenseitige Abhängigkeit und (unv)...die menschlichen Belange. Es heißt nicht umsonst: "Wenn die Biene stirbt, stirbt auch der Mensch.", nicht. Und ich hoffe es kommt nicht so weit. Obwohl ja die ganzen Wissenschaftler...einige der Meinung sind: "Naja, das können wir ja so auch machen." Ich glaube nicht, dass der Mensch das schafft. Und ganz ohne Gemüse und Obst geht es einmal nicht. Irgendwo fehlt das dann. Ja aber dass es dazu einen Vogel gibt, der eine spezielle Ausrüstung braucht, das ist klar. Weil sonst müsste er ja das unten [Nektarröhre] aufzwicken und dort rausnehmen, aber damit verletzt er die Pflanze und das tun ja die in der Normalität nicht, nicht. Weil so ist die Natur ja ausgerichtet, dass sich die Natur gegenseitig nicht wehtut. Ausnahme: Unwetter und Überschwemmungen, nicht. Da zeigt sie uns die Größe und Möglichkeiten.
#00:18:39-0#

I: Gut. Dann war es das. Dankeschön!

Interviewtranskript Befragte 4 (B4)

I: Also ich hab es Ihnen eh schon gesagt, dass ich im Rahmen meiner Diplomarbeit über Bestäubung schreibe. Und in dem Interview möchte ich gerne Ihre Vorstellungen zu dem Thema erfahren. Meine erste Frage: Wo, beziehungsweise wann haben Sie bereits von Bestäubung gehört? Zuvor. #00:00:22-5#

B4: Als Kind. #00:00:23-3#

I: Als Kind? Und wo? #00:00:25-4#

B4: Naja. Zu Hause, in der Schule. Also über Blumen hauptsächlich. Also das war so meine erste Erfahrung. #00:00:35-2#

I: Und was passiert Ihrer Meinung nach bei der Bestäubung? #00:00:39-1#

B4: Naja. Ich stelle mir jetzt die Bienen vor, weil sie ja bei einer Blüte sind und dann zur anderen Blüte...dass sie das dann dort abgeben und da ist das wie...ist das wie? Was ist eigentlich der Unterschied zwischen Bestäubung und Befruchtung? Ist da ein Unterschied? #00:00:59-6#

I: Ja da ist ein Unterschied. Hätten...haben Sie eine Idee, was der Unterschied sein könnte? #00:01:05-0#

B4: Ich meine Befruchtung beim Menschen weiß ich. #00:01:10-0#

I: Und wenn Sie das ummünzen würden? #00:01:12-5#

B4: Das heißt also...also ich kann mich noch erinnern. Mein Onkel hat Bäume gehabt, und die tun sich nicht von selber, glaub ich irgendwie...oder die, die hat er dann beschnitten irgendwie. Von einem anderen Baum etwas eingesteckt und veredelt oder? #00:01:30-2#

I: Nun noch einmal zurück zur Bestäubung. Sie haben zuerst gemeint die Biene fliegt von einer Blume zur nächsten und liefert das dort ab. Was genau liefert die Biene dort ab? #00:01:41-8#

B4: Den Samen oder...nein...Samen? Schon eigentlich von der einen zur anderen. Oder das macht ja nicht nur die Biene. Macht das nicht der Wind? Oder auch? #00:01:53-1#

I: Ja. #00:01:53-5#

B4: Ja. #00:01:53-7#

I: Ja. Welche Begriffe verbinden Sie mit der Bestäubung? #00:01:59-9#

B4: Wachstum, Blüte, Wachstum... #00:02:13-1#

I: Und Sie haben eh schon ein bisschen darüber gesprochen. Aber wie stellen Sie

sich den Ablauf von der Bestäubung vor? #00:02:23-0#

B4: Na dass das eben durch irgendwelchen, wie gesagt, eben (unv.) Insekten, oder Bienen oder Wind...also der...der...das...wie sagt man denn zu dem...Blütenstaub oder Ding...also zum... zum, woanders hinkommt. Und das dann...dann wieder... also eben es ergibt dass, das nächste Jahr wieder blüht oder...oder, ja? Ich bin kein, kein....(lachen) #00:02:55-2#

I: Ja es ist überhaupt kein Problem. Es ist nur was Sie sich darunter vorstellen. Gut. Haben Sie schon einmal beobachtet, wie ein Tier eine Blume besucht hat? #00:03:08-2#

B4: Ja. Bienen beobachte ich schon. Ja. #00:03:10-6#

I: Bienen. #00:03:11-2#

B4: Ja. #00:03:11-8#

I: Und haben Sie schon... sonst noch andere Tiere auch beobachten können außer Bienen? #00:03:18-3#

B4: Ja vielleicht die Insekten auch. (unv.) Oder...und Tiere halt. Schmetterlinge. Es wird in der Erde...ja es wird auch etwas geben. Nehme ich an. Nein, weiß ich nicht. Regenwurm, oder? Aber der geht ja nicht nach oben. #00:03:38-3#

I: Wenn man jetzt die Biene und den Schmetterling vergleicht, welche...wie unterscheiden sich da die...die...die...die Bestäuber, beziehungsweise welche Gemeinsamkeiten würden sie denen zuschreiben? #00:03:51-4#

B4: Na ich glaube... tut das beide mit dem Fühler, oder. Nein, der Schmetterling hat einen Fühler. Nein, die Biene macht das mit den Füßen, oder? Mit den Beinen. Ja. Ja weiß ich nicht. Die Biene macht das auch, dass sie Honig, praktisch...gewinnt. Also aus Eigennutz. Aber ansonsten weiß ich keinen Unterschied. #00:04:21-6#

I: Ok. Und weshalb besuchen Ihrer Meinung nach diese Tiere die Blumen? #00:04:28-6#

B4: Na zur...erstens mal zur Erhaltung der Biene. Dann zur...vielleicht wegen dem Duft auch. Geruch. Farbe. #00:04:39-9#

I: Das führt mich gleich eigentlich zur nächsten Frage. Welche Funktionen haben Ihrer Meinung nach die unterschiedlichen Farben und Düfte von einer Blume? #00:04:50-9#

B4: Na zum Anlocken nehme ich an. Also, dass sie verschiedene Tiere anlocken. Ich habe zum Beispiel da draußen Meisen Knödel hängen und daneben einen Kürbis. Die gehen alle auf den Kürbis, als erstes. Obwohl sie gar nichts fressen von dem Kürbis. Aber sie tun (unv.)... aber anscheinend dürfte orange sie anlocken nehme ich an. #00:05:14-6#

I: Ja interessant. Das finde ich spannend. Und welche Funktion haben Ihrer Meinung

nach die unterschiedlichen Formen von Blumen beziehungsweise von Blüten?
#00:05:27-4#

B4: Na ich denke mir, wie das Tier halt gut dazu kommt, nicht. Also es gibt ja auch, also man sieht... hat...im Fernsehen sieht man...da gibt es einen, der hat einen sehr langen...Ding hat der. Der kommt dann ganz unten in den Kelch hinein und der wird sich so eine Blume aussuchen...halt, die zu dem Vogel oder was passt. Und, und die andern, die halt...eine Biene wird nicht weiß ich wie weit tief hineinfliegen können, nehme ich an. Dass...die muss ja wieder heraus können. Also ich denke mir, jede Form ist dem Tier angepasst halt. #00:06:01-9#

I: Ok. Ich muss kurz etwas aufschreiben. Wie stellen Sie sich die Nektarsuche bei Insekten vor? Könnten sie eventuell einen Sammelflugbeschreiben, so wie ihn sie... wie Sie ihn sich vorstellen? #00:06:23-4#

B4: Einen Sammelflug? #00:06:26-6#

I: Ja wie die Insekten Nektar sammeln. So einen Flug. Wie schaut der bei Ihnen...also wie stellen Sie sich den vor? #00:06:37-1#

B4: Na ich meine, ich denke mir halt so lange bis es genug hat. Oder, oder, den Auftrag den es hat. Dass es genug ist oder zurückbringen muss oder...ja ich denke mir bis das Tier genug hat halt. #00:06:56-8#

I: Wechselt das Tier Ihrer Meinung nach die Pflanze oder bleibt es bei einer Art? #00:07:04-8#

B4: Also ich glaube, dass...dass sie vielleicht bei einem Flug bei einer Art bleibt und dann vielleicht nächsten Tag einen anderen...Art nimmt. #00:07:18-9#

I: Und wie wirkt sich das Verhalten des Insekts auf die Pflanzen, beziehungsweise auf die Bestäubung aus? #00:07:25-6#

B4: Na ich denke mir gut. Also durch das kann ja die Pflanze wieder...wieder weiter blühen dann oder... #00:07:38-3#

I: Und wieso? Inwiefern kann sie weiterblühen? Was macht die...das Insekt, dass sie... #00:07:44-1#

B4: Na weil sie sie eben bestäubt. #00:07:45-5#

I: Während der Nektarsuche. #00:07:48-6#

B4: Na ich denke schon. Denke schon. #00:07:54-6#

I: Gut. Dann blättern wir um. Sie haben vorher auch schon welche angesprochen. Aber kennen Sie weitere Formen der Bestäubung, außer der Insektenbestäubung? #00:08:08-1#

B4: Na durch den Wind denke ich mir. Und ich denke mir der Mensch kann auch künstlich...ich habe jetzt einmal irgendetwas gesehen, da ist ein Zelt...also das war

irgendeine besondere Pflanze, und das haben sie...da haben sie ein Zelt darüber gegeben und haben Insekten drinnen eingesperrt, so zu sagen. Und, und die haben dann die Bestäubung, oder so, zahlreich durchgeführt. Also Insekten, ja, Biene, Wind...was kann noch bestäubt werden...durch den Menschen. Ich tu manchmal...wenn ich Kaktus mit einem Wattestäbchen...wenn sie schön blühen...ob das etwas nützt weiß ich nicht aber da tu ich das. Und dann tu ich sie auf einen anderen Kaktus der auch blüht. Aber ich glaube ich habe noch nie einen Erfolg gesehen. Aber...Insekten, Wind, Biene...was kann denn noch...Insekten, Wind, Biene...also ich meine Insekten sind Schmetterlinge auch. Mensch kann bestäuben. #00:09:19-8#

I: Wo liegt denn der Unterschied jetzt zwischen einer Wind- und einer Insektenbestäubung? (unv.) #00:09:27-7#

B4: Na ich denke mir, die Insekten fliegen halt nur kurze Strecken, aber der Wind, der kann das weiß ich wohin blasen. Hunderte Meter oder was. Da kann dann was entstehen, nicht. Ja so stelle ich mir es eben vor. #00:09:45-1#

I: Wie unterscheiden sich Ihrer Meinung nach Pflanzen, die durch Tiere bestäubt werden, von jenen, die durch Wind bestäubt werden? Welche Unterschiede.... #00:09:59-9#

B4: Na ich denke mir...ich weiß es ja nicht aber, wie Tiere...wie Sie gesagt haben...gehen vielleicht immer nur auf eine Sorte. Aber der Wind bläst das irgendwo hin. Also, das heißt es könnte sich irgendetwas kreuzen, nehme ich vielleicht an, oder...weil das kann irgendwo auf eine andere Farbe fallen oder... #00:10:19-4#

I: Welchen Vorteil, beziehungsweise Nachteil können...könnte Windbestäubung gegenüber der Tierbestäubung haben? #00:10:35-0#

B4: Nachteil oder Vorteil? Beim Wind vielleicht der Nachteil, dass...dass vielleicht irgendetwas entsteht, was nicht...was nicht gut ist. Irgendwo in einer...der Vorteil, dass vielleicht irgendetwas Exotisches entsteht. #00:10:54-9#

I: Ok. #00:10:56-4#

B4: Oder etwas anderes entsteht beim Wind. Was kann noch ein Vorteil sein? Ja Vorteil eigentlich mehr, dass...wo etwas entsteht. Wo...das Tier das nicht das machen würde. #00:11:13-6#

I: Windbestäubte Pflanzen produzieren grundsätzlich keinen Nektar und ersparen sich so die Ressource. Haben Sie eine Idee, weshalb dennoch so viele Pflanzen Nektar produzieren? #00:11:26-2#

B4: Ich bin ein gläubiger Mensch. Ich sage, der Gott hat das gemacht, dass die Tiere Nahrung haben. Es ist ja nichts umsonst. #00:11:42-3#

I: Gut. Dann habe ich jetzt zum Schluss noch Bilder. Da oben sieht man eine scheibenförmige Apfelblüte und da unten ist eine Orchidee zu sehen. Und in der Verlängerung hat die Blüte so einen Dorn nach unten...oder Röhre. Und nur im unteren Teil befindet sich Nektar...von dieser Röhre. Wenn Sie jetzt die Abbildungen

vergleichen, welche Eigenschaften haben die gezeigten Blüten Ihrer Meinung nach?
#00:12:18-1#

B4: Die Blüten? #00:12:19-2#

I: Genau. Wie würden Sie da Gemeinsamkeiten oder Unterschiede beschreiben?
#00:12:24-6#

B4: Erstens einmal, denke ich mir, werden sie vom Duft anders sein. Vom Geschmack werden sie anders sein, nehme ich an. Und das [B4 zeigt auf Nektarröhre] ist vielleicht für andere Tiere gedacht. Also das könnte eine Ameise auch machen, oder. Das halt...ja...das ist sehr einladend [B4 zeigt auf Apfelblüte] und das [B4 zeigt auf Orchideenblüte] ist eher versteckt. Die [Orchideenblüten] sind sehr sparsam mit ihrem Nektar und die [Apfelblüten] zeigen ihn [B4 zeigt auf Staubfäden] eigentlich her, oder...Was gibt es noch für Unterschiede? Ich denke mir auch vom...also vom Geschmack denke ich mir sowieso. Weiß ich keinen Unterschied. Vielleicht kann das [Nektarröhre]...nein das wird nicht wieder selber... dass das in der Erde wieder selber wurzelt. Glaube ich wieder eher weniger. Nein, weil das ist ja nur für den Nektar, nicht. #00:13:28-2#

I: Wie wirken sich da die Unterschiede auf besuchende Tiere aus? #00:13:32-9#

B4: Glaube ich schon. #00:13:33-8#

I: Wie? #00:13:35-5#

B4: Na, dass sie da [Apfelblüte] leicht dazu kommen...Tiere...und angelockt werden durch...vielleicht auch schon durch den Duft, nicht. Weil da [Orchideenblüte]...wenn das da drinnen ist, wird man den Duft auch nicht so...so...da [Apfelblüte] ist halt...die Tafel ist gedeckt, nicht. Und da [Orchideenblüte] muss man es erst suchen. Oder...ja.
#00:14:01-8#

I: Dann zur letzten Frage. Auf dieser Abbildung sieht man einen Nachtschwärmer und das ist der einzige bekannte Bestäuber von der Pflanze [Orchidee]. Könnten Sie versuchen, eine Erklärung zu finden, wie sich so extreme Röhrenlängen, beziehungsweise Rüssellängen entwickeln haben können? #00:14:27-4#

B4: Das ist praktisch sein Fühler, nicht? Oder? #00:14:32-6#

I: Der Rüssel. #00:14:34-0#

B4: Der Rüssel. Und das [Nektarröhre] ist auch lange. Ist komisch, weil dann denke ich mir ja...da braucht er ja gar keinen so langen... #00:14:47-2#

I: Wieso? #00:14:49-1#

B4: Naja. Weil...den hat er ja praktisch eh parat da [B4 tippt auf das Ende der Nektarröhre]. Wieso braucht er so einen langen Rüssel? #00:15:01-3#

I: Naja...er... wenn er den Nektar haben will muss er da dazu kommen zuerst (unv.)...#00:15:06-9#

B4: Ach so, er muss von...von da rein. #00:15:09-5#

I: Genau. #00:15:10-2#

B4: Ach so. Naja klar, dann braucht er (unv.)... #00:15:12-0#

I: Ja also das [Ende der Nektarröhre] ist geschlossen. Das ist eine geschlossene Röhre. #00:15:14-7#

B4: Das heißt, der muss da irgendwo eine Öffnung haben und da rein... buddeln...bis er da runter...na dann braucht er das [langer Rüssel]. Das ist logisch. #00:15:22-2#

I: Und wie hat sich das entwickeln können? Beides...also der Rüssel und diese Röhre? #00:15:28-9#

B4: Durch die Natur. Ich meine...ich kann nur sagen...wir haben...die Natur ist sowieso ein Wunder und...und ich kann nur sagen, ich glaube eben an...und der Herr wird schon wissen, wieso er das so gemacht hat. Also da ist die Biologie halt mit dem Glauben, glaub ich, (lachen) nicht...nicht überein. Ja...wenn man sich die Natur anschaut...alles passiert zu seiner Zeit. Und alles...alles ist so, dass es funktionieren kann, nicht. Und das ist ja...das kann ich...da bin ich ein Laie, aber das ist genauso...man sagt, man tut Tiere in einem geschlossenen Areal sind, dann entwickeln sich auch andere Tiere, nicht. So wie das damals in der Zone war. In der...wie Deutschland getrennt war...da haben sich ja eigene Tiere auch entwickelt. Oder...mutiert, nicht. Und das kann ich mir vorstellen, dass...wenn es ein Nachtfalter ist...ob das damit etwas zu tun hat, weil das ein Nachtfalter ist? Dass es das fühlen tut? Keine Ahnung. Sie wissen das. (lachen) Weil die blühen ja auch bei Tag. Die machen ja nicht zu. Und wieso das der Nachtfalter ist, der so...so lange...dazu braucht...keine Ahnung. #00:17:19-9#

I: Ok. Dann sage ich Danke! Das war es jetzt.

Interviewtranskript Befragter 5 (B5)

I: Also ich habe jetzt eh kurz erzählt um was es geht, darum steige ich gleich ein mit der ersten Frage. Wo beziehungsweise wann hast du schon bereits früher von Bestäubung gehört? #00:00:10-7#

B5: Ja ich nehme an in der Kindheit, in der Volksschule. #00:00:15-2#

I: In der Volksschule? #00:00:16-9#

B5: Glaube ich. #00:00:17-4#

I: Sonst auch noch? #00:00:18-6#

B5: Dann... ja, wieder in der Hauptschule wahrscheinlich und dann einfach halt in privaten Gesprächen, aber nur mehr so nebenbei. Und zuletzt durch den Film "More than Honey". #00:00:34-2#

I: Ok. Und was passiert deiner Meinung nach bei der Bestäubung? #00:00:40-1#

B5: Ja meiner...wenn ich das...ich bin ein Banause, aber wenn ich das so halbwegs richtig verstehe, dann werden da weiblich Blüten mit männlichem Pollen bestäubt. Umgekehrt glaube ich nicht. (lachen) (unv.) #00:00:59-0#

I: Und was passiert dann deiner Meinung nach bei der Befruchtung? #00:01:04-2#

B5: Bei der Befruchtung. Der...naja da kommen einfach die...was kommt da bei der Befruchtung? Das geht nicht ohne dem was da daher fliegt, durch die Biene zum Beispiel, und was da genau passiert, also wie das dann genau abläuft...es braucht einfach den Kontakt. Ich nehme an es ist eine Kontaktbefruchtung. #00:01:29-7#

I: Kontakt von? #00:01:30-9#

B5: Von männlich und weiblich. #00:01:33-6#

I: Ok. Und was ist das männliche und das weibliche? #00:01:37-1#

B5: Warte einmal...wie war das bei den Bienen? Bei den Bienen war das...wie war denn das eigentlich? Das weiß ich nicht genau. Das kann ich nicht genau sagen, eigentlich. Es ist nur eine Vermutung. #00:01:53-2#

I: Welche Begriffe verbindest du mit der Bestäubung? #00:01:57-1#

B5: Begriffe. Ja sofort Bienen. Dann durch den Film ist halt einfach die Bestäubung vom Menschen, der Versuch zumindest. Ah Moment. Da ist auf der Blume irgendwas drauf, das muss weiblich sein, und was daherkommt...so. Ja. Was denn noch? Blütenstaub. Na wenn ich da jetzt so nachdenke, merke ich, dass ich mich nicht auskenne. Was der Unterschied ist zwischen Pollen und Blütenstaub ist, weiß ich zum Beispiel nicht. #00:02:33-4#

I: Zwischen? #00:02:34-9#

B5: Pollen und Blütenstaub. #00:02:36-0#

I: [I zeigt mit den Fingern, dass die Wörter Synonyme sind.] #00:02:36-4#

B5: (lachen) Aha. Und tja...was fällt mir noch ein? Dass ein Drittel durch Insekten bestäubt wird, von der Nahrung, glaube ich. (unv.) an diesem Film. #00:02:52-7#

I: Wie von der Nahrung? #00:02:54-1#

B5: Von...warte einmal. Von den...zum Beispiel Obstbäumen. Also von diesen Pflanzen, die wir dann essen. Ich glaube, das war im Film so, dass da ein Drittel durch Insekten (unv.). #00:03:09-9#

I: Gut. Ich habe noch eine Frage, die heißt: Was stellst du dir unter diesen Begriffen vor? Bei Biene, Mensch ist das eh relativ klar...und Blütenstaub...hast du da noch irgendetwas wie du das...also was du dir darunter vorstellst? #00:03:23-6#

B5: Gute Frage ja. Habe ich mich nie gefragt, Blütenstaub. Das muss...ist einfach in der Blüte drinnen und es ist löslich. Haftet. Die dann wenn eine Biene hineinkriecht, oder ein anderes Insekt, dann löst sich das von der Blüte und sie transportiert es mit, nehme ich an, und bringt es zur anderen Blüte und dort passiert dann etwas. Es kommt dann die Befruchtung zustande. #00:03:55-1#

I:Ok. Die nächste Frage wäre: Wie stellst du dir den Ablauf der Bestäubung vor? #00:03:59-2#

B5: Den Ablauf? Na das war jetzt ungefähr das was ich gesagt habe. Oder? Ja die Biene kriecht hinein, es geht ihr eigentlich um den Nektar aber Blütenstaub nimmt sie mit, fliegt zur nächsten Blüte und dadurch ist der Kontakt von Blütenstaub und...und was eigentlich? Ja in der anderen Blüte...weiß ich nicht...gegeben. #00:04:19-0#

I: Ok. hast du schon einmal beobachtet wie Tiere eine Blume besucht haben? #00:04:28-0#

B5: Wie Tiere eine Blume besucht haben? Ja das mache ich gerne. Fliegen an, setzen sich hin, kriechen rein. Ja. #00:04:37-5#

I: Und welche Tiere hast du beobachten können? #00:04:40-2#

B5: Hummeln, Bienen, diese Taubenschwänzchen, Schmetterlinge. Tja, das sind die, die mir einfallen. #00:04:59-7#

I: Welche Eigenschaften schreibst du den unterschiedlichen Bestäubern zu...oder Besuchern zu? #00:05:06-8#

B5: Zum Beispiel der Hummel oder...? #00:05:09-1#

I: Ja. Beziehungsweise, was sind deiner Meinung nach wichtige Unterschiede oder Gemeinsamkeiten von diesen Besuchern? #00:05:15-7#

B5: Naja. Biene...eigentlich machen sie es ja alle. Für sich. Bei der Biene ist es halt dann so dass...das hat mit der Bestäubung nichts zu tun...dass sie halt dann vom Menschen beraubt wird...dessen was sie da holt. Und...ja Hummeln...mir fallen keine besonderen Unterschiede auf. Ich glaube, dass Hummeln...das weiß ich jetzt zum Beispiel auch überhaupt nicht. Es wäre voll interessant. Was machen die Hummeln eigentlich mit dem ganzen Nektar? Nehmen sie ihn nur als Nahrung auf sich...zu sich? Oder bringen sie den auch irgendwo hin? Ich nehme jetzt an, nicht wissend, dass sie ihn nirgends hinbringen. Dass das einfach nur als Nahrung dient und auch so bei den Schmetterlingen und Taubenschwänzchen und der Gleichen. Und Bienen eben nicht. Die bringen den Nektar zum, zum Volk. Dort wird er halt in diese Waben gegeben und dient dann auch als Nahrung, aber...(unv.) in den Bienenstock gebracht. Und da glaube ich, dass das bei den anderen nicht ist. Schmetterlinge...da bin ich mir sicher, dass das nicht so ist. Die Hummeln...(interessant ?)...Also ich kenne...ich weiß nichts von einem Hummelstock. Also nehme ich an, dass sie ihn einfach nur fressen. #00:06:35-3#

I: Ok. Du hast jetzt nur von der Nektarsuche...oder vom Gebrauch vom Nektar gesprochen. Sonst irgendwelche Gemeinsamkeiten oder Unterschiede von diesen Tieren? #00:06:49-0#

B5: Abgesehen von den Äußerlichkeiten...vom Verhalten her? #00:06:55-7#

I: Oder auch Äußerlichkeiten. Beides. #00:06:57-6#

B5: Die Hummeln...naja die Waltraud, meine Freundin, tut immer gerne Hummel...Hummelpopsch streicheln. (lachen) Ja weil sie ja so schön pelzig sind und man kann da wirklich gut darüber streicheln. Ihnen macht das nichts. Vielleicht gefällt es ihnen sogar. Und Schmetterlinge würden mir sofort abhauen wenn man näher kommt. Also von den Äußerlichkeiten...mir fallen spontan keine Unterschiedlichkeiten ein. #00:07:33-4#

I: Kannst du Gründe nennen, weshalb deiner Meinung nach diese Tiere, die du genannt hast, die Blumen besuchen? #00:07:43-3#

B5: Ja dass....wie ich zuerst gemeint habe...die einen nur wegen der...wegen der Nahrung, die anderen...die Nahrung wird dann wohin gebracht. Ich weiß nicht was eine Hummel erlebt dabei. Ob ihr das auch Spaß macht? (unv., Hintergrundgeräusche) Wie war die Frage nochmal? Ob sie... #00:08:12-0#

I: Weshalb deiner Meinung nach Tiere Blumen besuchen. #00:08:16-1#

B5: Tja, das ist eine Evolutionsfrage eigentlich, nicht. Also das muss von der Evolution her mitgegeben sein, einprogrammiert sein, dass sie das machen. Und...bei den Bienen dürfte es so sein, dass das...dass so ein Bienenvolk...haben sie im Film gesagt...ein, ein...wie ein...könnte man wie einen Organismus sehen. Also die kommunizieren miteinander. Wo...wo gibt es diese...diesen Nektar? Teilen sich das mit. Also ist das auch etwas Soziales. Das finde ich sehr faszinierend was die da betreiben. Also diese...dieses...die Tänze, in denen sie dann mitteilen...wo sie einfach den Zusammenhang darlegt, wo sie hinfliegen. Das ist für mich unergründlich. Man versucht das zu erforschen, glaube ich, nicht. Also, dass...dass es...einfach in denen...diesen Insekten drinnen ist, das zu tun. #00:09:11-8#

I: Dann gehe ich weiter zur nächsten Frage. Welche Funktionen haben deiner Meinung nach die unterschiedlichen Farben und Düfte von Blumen, beziehungsweise Blüten? #00:09:21-0#

B5: Aja. Also...diese Farben...Insekten aller Art anlocken. Auch Düfte. Weiß jetzt nicht ob das...ob sich Bienen so zu sagen auch farblich dann orientieren. (unv., Hintergrundgeräusche) Was ist, wenn sie angelockt werden? Ob das nur der Wahrnehmung so zu sagen....ich habe da etwas gelesen vom Erinnerungsvermögen von Bienen. Die fliegen immer wieder auch die gleichen Regionen an (unv.) das Gedächtnis mit Farbe funktioniert und...weiß ich nicht. #00:10:12-7#

I: Ok. Welche Funktion haben deiner Meinung nach die unterschiedlichen Formen von Blüten, beziehungsweise von Blumen? #00:10:26-5#

B5: Funktionen. Ja da staune ich immer. Ich staune einfach darüber, dass die Blumen so dermaßen unterschiedlich geformt sind. Das weiß ich nicht. Da müsste ich mich mit jedem Insekt auseinandersetzen, also...das ist...da weiß ich einfach überhaupt nichts darüber. Gar nichts, ja. Aber das finde ich ungemein interessant, wenn so zu sagen mir jemand erklärt, dass die eine Blume, durch ihre Form, genau dieses Insekt anlockt. Also das so eine Art Symbiose ist dann. Ja das finde ich sehr interessant. Ja. Weil ich nichts darüber weiß. #00:11:16-4#

I: Die nächste Frage ist: Wie stellst du die die Nektarsuche bei Insekten vor? Und kannst du einen Sammelflug beschreiben, so wie du ihn dir vorstellst? #00:11:30-4#

B5: Einen Sammelflug? #00:11:31-6#

I: Mhm. #00:11:31-8#

B5: So. Ja. Wieder bei den Bienen. Was ich gesehen habe, sie sind in einem Gebiet. Wie das anfangt, weiß ich...also da werden einmal die Bienen geboren und die bekommen von den anderen Bienen mitgeteilt, wo es Nektar gibt. Also Mitteilung ist da. Dann fliegen sie eben selber hin, holen den Nektar, fliegen zurück. #00:12:04-2#

I: Und warum glaubst du läuft der Flug so ab? #00:12:09-8#

B5: Warum er so abläuft? #00:12:11-1#

I: Mhm. #00:12:12-0#

B5: Einfach nur wegen dem Nektar halt. Also zum Spaß fliegen sie nicht herum. Sie suchen immer Nektar. Also ich glaube so einen Hobbyflug, einen Spazierflug...wäre auch interessant, ob es Spazierflüge auch gibt. ja ich habe keine Ahnung. Ich glaube nur eigentlich nicht. Bei den Bienen zumindest glaube ich es nicht. Hummel und Schmetterlinge...Schmetterlinge flattern so herum auch in der Luft. Es wirkt manchmal so als würden sie das Fliegen genießen. Ja. Möglicherweise machen die Spazierflüge. Ich stelle mir eigentlich das hauptsächlich so vor, dass sie ganz zielgerichtet immer nach Nahrung suchen. #00:12:58-8#

I: Und wechselt das Tier deiner Meinung nach die Pflanze, oder bleibt es bei einer

Art? #00:13:04-8#

B5: Ja beim Honig gibt es ja Lindenblütenhonig und so weiter. Es müsste so sein, ich glaube, das habe ich auch schon gehört im Film, dass die schon bei einer Pflanze bleiben. Aber beim, wie heißt das, Waldhonig, (unv.)...wenn einfach jetzt nicht so viele...das sind ja ganz viele verschiedene und ich glaub nicht, dass sie immer nur die Gleichen anfliegen. Kann ich mir nicht vorstellen, aber ich kann es auch nicht ausschließen. Weiß ich einfach auch nicht. Ja. Ich schließe es nicht aus, dass sie sich auf Pflanzen spezialisieren. #00:13:43-9#

I: Warum schließt du es nicht aus? #00:13:47-2#

B5: Weil sie die Erfahrung gemacht haben, dass es dort einfach etwas gibt, das sie mögen, brauchen und sie deshalb wieder hinfliegen. #00:13:54-7#

I: Ok. Und wie wirkt sich das Verhalten des Insekts auf die Pflanzen, beziehungsweise auf die Bestäubung aus? #00:14:02-1#

B5: Die Pflanzen...bei den Obstbäumen kommt es dann eben...werden Äpfel daraus und dergleichen. Bei den Blumen...keine Ahnung. Also warum die eigentlich die Bestäubung brauchen (unv.) die Bestäubung. Weiß ich auch nicht. Keine Ahnung. Wenn kein Insekt hinfliegt zu so einer Blume, was ist dann? Weiß ich nicht, was dann ist. Vielleicht...nein ich weiß es nicht...vielleicht, nein ich weiß es nicht. Die Blüte ist ja schon da...ich weiß es einfach nicht. #00:14:49-9#

I: Du hast jetzt sehr viel von der Insektenbestäubung gesprochen. Kennst du andere Arten der Bestäubung? #00:15:07-5#

B5: Ja. In Südchina tun schon Menschen bestäuben. Und der Wind. Wind. Dann ein bisschen durch...also Tiere vorbeigehen, es bewegt sich etwas und...fällt einfach herunter. #00:15:28-2#

I: Also eben keine Insekten sondern...größere Tiere oder was meinst du jetzt? #00:15:32-2#

B5: Alle möglichen Tiere. Selbstbestäubung? Gibt es so etwas auch? Denke ich auch, dass es das geben wird. Es ist so herrlich sich erstmals mit diesen Dingen auseinander zu setzten. Ja. Ok? #00:15:56-4#

I: Worin glaubst du liegt jetzt der Unterschied zwischen diesen Bestäubungsformen? Also Selbstbestäubung, Windbestäubung, Tierbestäubung. #00:16:07-6#

B5: Naja. Der Unterschied...es gibt möglicherweise...ich weiß nicht...gibt es Pflanzen, die sich nicht durch Insekten bestäubt werden können? Weiß ich auch nicht. Fällt mir jetzt (unv.) nicht ein. Ja sonst einfach nur durch wen...also der Unterschied besteht für mich jetzt einmal spontan nur darin, wer verursacht sie. Die Bestäubung. Sonst. Sonstige Unterschiede. Keinen blassen Tau. #00:16:52-8#

I: Ok. Worin unterscheiden sich deiner Meinung nach Pflanzen, die durch Tiere bestäubt werden von denen, die durch den Wind bestäubt werden? #00:17:02-0#

B5: Auweiowei. Frage, was wird durch den Wind bestäubt? Na durch den Wind...das

ist...das muss irgendwie in die Blüte hineingeweht werden. Und...wodurch unterscheiden sich die Pflanzen? Mir fällt keine Pflanze ein die jetzt...ich kann mir prinzipiell vorstellen, dass eine Glockenblume...Moment...na es gibt so Pflanzen, wo die Blüten so hängen. Da stelle ich mir jetzt nur ich vor, dass wenn die Blüte so runterhängt, dass da kein Wind hineinkommt. Also dass es einfach nicht hineinstaubt. Und dass diese Blüten, die so geschlossen sind, durch Insekten bestäubt werden müssen. Hingegen andere, wo offene Blüten sind, können durch den Wind bestäubt werden. Stelle ich mir vor. #00:18:12-4#

I: Ja. Glaubst du, dass es bei der Windbestäubung Vor-, beziehungsweise Nachteile gegenüber der Tierbestäubung gibt? #00:18:24-5#

B5: Ja...das ist eine Zufallsgeschichte, vielleicht. Oder weniger exakt, weniger...nicht so viel. Was ist, wenn wenig Wind geht? Das...es ist einfach nicht so direkt...nicht so ein...(unv.) wird das auch wieder weggeblasen nicht, oder vorbeigeblasen. Bei so einer offenen Blüte wird das ja eigentlich nur vorbeigeblasen, außer es bleibt hängen. #00:18:52-3#

I: Ok. Windbestäubte Pflanzen produzieren keinen Nektar und ersparen sich so eine Ressource. Hast du eine Idee, weshalb dennoch so viele Pflanzen Nektar produzieren? #00:19:12-8#

B5: Um Insekten anzulocken. Ja. Weil sie es einfach brauchen. Windbestäubte produzieren keinen Nektar. Und (ich nehme schon an?), dass die anderen einfach Nektar produzieren, damit da jemand vorbeikommt, der sie bestäubt. #00:19:30-2#

I: Ok. Gut, dann sind wir eh schon im Grunde bei der letzten Frage. Ich habe jetzt noch zwei Bilder. Man sieht hier oben eine Apfelblüte und da unten ist eine Blüte von einer Orchidee. Und bei der Orchidee geht es da hinten runter in so eine lange Röhre. Und in dieser Röhre ist ganz unten Nektar drinnen. Mal eine ganz allgemeine Frage: Welche Eigenschaften haben die gezeigten Blüten deiner Meinung nach? #00:20:05-7#

B5: Die Eigenschaften der Blüten. Also den Standort weiß ich jetzt nicht. Hat wahrscheinlich nichts damit zu tun aber...(die [Apfelblüte] sind immer nur draußen?) und die [Orchidee] drinnen. Da frage ich mich so oder so wie die [Orchidee] jetzt bestäubt wird. Und...Eigenschaften der Blüten. Sehr ganz oft ist...(unv.) versenkt da. Ja. #00:20:42-1#

I: Was ist versenkt? #00:20:44-4#

B5: Die...wie nennt sich das? Diese...Stempel und...noch irgendetwas. Oben ist der Stempel und das ist ein Stängel...nein nicht Stängel...der...keine Ahnung wie das heißt. #00:20:56-9#

I: Ok. Sonst noch irgendetwas... #00:21:03-1#

B5: Warte. Warte...Gefäße? Gefäße. Irgendwelche Gefäße oder? Naja. Irgendwelche Gefäße. Ich weiß es nicht. #00:21:13-0#

I: Ja. Hast du sonst noch irgendwelche Gemeinsamkeiten, beziehungsweise

Unterschiede jetzt sehen können beim Betrachten von den Bildern? #00:21:24-0#

B5: Ja rein die Form fällt mir auf. Aber sonst...sonst die Zahl der Blütenblätter halt. Beide müssten von Insekten problemlos besuchbar sein, aber auch vom Wind. Glaube, dass da der Wind auch reinkommt. Aber wenn da ein Insekt kommt...der Nektar ist da [Ende der Nektarröhre]...ich hab das gesehen bei (geschnittene Blüte?). #00:22:07-0#

I: Bitte? #00:22:07-9#

B5: Wenn der Nektar da ist, dann wird das Insekt nicht in die Blüte hineinkriechen, oder? #00:22:13-5#

I: Die Röhre ist geschlossen. #00:22:14-8#

B5: Die ist geschlossen. Die ganze Röhre ist voll mit Nektar? #00:22:19-8#

I: Nein. Nur ganz unten drinnen. #00:22:21-2#

B5: Ganz unten? Ja. #00:22:26-5#

I: Gut. Wie wirken sich jetzt diese Unterschiede, beziehungsweise diese Gemeinsamkeiten eventuell auf besuchende Tiere aus? #00:22:35-7#

B5: Ich glaube...also da ist...der wird sich einfach da [auf die Apfelblüte] hinsetzen...die Biene oder was auch immer, weil die da auch den Nektar findet. Wo findet sie den eigentlich genau? Irgendwo da drinnen halt nehme ich an, nicht. Aber wenn der Nektar nur hier ist [Nektarröhre], also in der Blüte drinnen nicht, dann glaube ich...nehme ich an, dass sich das Insekt nicht für die Blüte interessiert. Da müssen sie ja mitbekommen, dass es nicht nur die Farbe sondern...müssten sie auch einen Duft oder irgendetwas abchecken. Setzt sich...das ist mir...das habe ich noch nie gehört. Dass der Nektar da hinten drinnen ist. Dann setzt sich das Insekt da drauf und holt sich den Nektar? Aber das würde ja dann da unten nicht bestäubt. Und das hat ja keinen Sinn da unten. Weil da [B5 zeigt auf oberen Teil der Orchideenblüte] sind die...Gefäße. #00:23:38-7#

I: Ok. Ich habe da jetzt noch ein zweites Bild. Und zwar ist das ein Schwärmer und das ist der einzige bekannte Bestäuber dieser Blume. Kannst du Erklärungen finden, wie sich so extreme Röhrenlängen, beziehungsweise Rüssellängen entwickeln haben können? #00:24:05-5#

B5: "Was war zuerst?", ist die Frage. Naja, also das ist ja hochlustig. Jetzt setzt sich praktisch dieses Insekt da oben drauf und hält den Rüssel da runter. Ja die Länge...weiß ich nicht...ist ein gegenseitiger Wettkampf. Oder will die Blume dem Insekt den Nektar entziehen und bekommt einen immer längeren Stiel da runter? Will es nicht hergeben. Das ist die einzige Theorie, die mir einfällt. Dass die Blume den Nektar nicht hergeben will. Dann wird sie auch nicht bestäubt, möglicherweise. Da wird sie sich selber nichts Gutes tun. Ja ich glaube die Evolution hat sie (...)...Ich meine der Zusammenhang ist irgendwie sehr offensichtlich. Irre. #00:24:55-9#

I: Darf ich noch fragen...du hast das Schlagwort Evolution genannt...was stellst du dir...also wie definierst du für dich Evolution? #00:25:02-9#

B5: Evolution ist für mich die Entwicklung des gesamten Lebens auf dem Planeten...(halte?) mir nie die Entwicklung des Planeten schlechthin auch dazu oder nicht? Eigentlich...im engeren Sinn gehe ich einmal davon aus...waren die Pflanzen schon da, dann entwickelt sich das Leben am Planeten. Im weiteren Sinn...ich weiß nur nicht ob das mit Wissenschaft (refundiert?) ist...müsste eigentlich Evolution für das gesamte...könnte man...frage ich mich gerade ob der Begriff Evolution auf das gesamte Universum ausdehnen kann. Ich habe mich eigentlich noch nie gefragt, ob es immer nur im Zusammenhang mit der Erde und den Planeten gesehen. Aber im Prinzip...ohne Universum geht überhaupt nichts...also warum nicht auf die...das gesamte Universum. Und wo da so zu sagen jetzt der...das auslösende Moment des Ganzen...das sehe ich eigentlich in einem metaphysischen Bereich. Also das ist glaube ich...für mich rational nicht fassbar. Soweit kann ich nicht denken. Aber ich sehe es in einem metaphysischen Bereich, der mir mit meinen jetzigen Kapazitäten nicht zugänglich ist. Ich schließe nur nicht aus, dass man das auf irgendeine Art und Weise erfassen kann. #00:26:27-3#

I: Ok. Dann war es das. Ich sage Danke!

Interviewtranskript Befragte 6 (B6)

I: Also, ich habe die das eh schon gesagt. Ich schreibe im Rahmen der Diplomarbeit eine Arbeit in der es um Bestäubung geht, für den Botanischen Garten der Universität Wien. Und in dem Interview würde ich gerne herausfinden, welche Vorstellungen du zum Thema Bestäubung hast. Als erste Frage...wo beziehungsweise wann hast du bereits früher schon von der Bestäubung gehört. #00:00:22-7#

B6: In der Schule oder wenn ich auf Reisen in botanischen Gärten war. Zum Beispiel in Australien. Aber sonst...privat habe ich mich nicht damit auseinander gesetzt. Hin und wieder in Dokus gesehen. #00:00:37-3#

I: Ok. Und was passiert deiner Meinung nach bei der Bestäubung? #00:00:42-6#

B6: Bei der Bestäubung werden einfach die Pollen von den Blumen weitergetragen. Wie zum Beispiel durch Insekten, oder wenn starker Wind geht können die natürlich auch weitergetrieben werden. Das verstehe ich darunter. #00:00:57-0#

I: Passt. Und was passiert deiner Meinung nach bei der Befruchtung? #00:01:01-4#

B6: Da nehme ich mal an, wenn die Pollen bei einer jeweils...keine Ahnung ob die jetzt von einer männlichen oder weiblichen Pflanze wegfliegen, aber wenn die dann bei einer anders geschlechtlichen Pflanze landen, es regnet, oder keine Ahnung was sie dazu brauchen, dass sie sich dann befruchten. Aber ich nehme einmal an, wenn sich dann die männlichen und die weiblichen Pflanzen, oder halt die Pollen treffen. #00:01:24-7#

I: Ok. Und welche Begriffe verbindest du mit der Bestäubung? #00:01:30-4#

B6: Wind, Insekten...von Bienen und Blumen (lachen). Bestäubung...Löwenzahn...Löwenzahn pusten. Als Kind. Ja das ist glaube ich zwar weit hergeholt, aber das könnte ich mir auch noch unter Bestäubung vorstellen. Sonst nicht wirklich viel. #00:02:04-8#

I: Ok. Gut. Und wie stellst du dir den Ablauf der Bestäubung vor? Vielleicht noch einmal detaillierter, oder... #00:02:17-9#

B6: Eigentlich eh wie vorher beschrieben. Also noch detaillierter oder genauer habe ich es wahrscheinlich in der Schule gelernt in Biologie, weil ich es vertiefend hatte, aber...kann ich mich jetzt nicht mehr erinnern. #00:02:30-6#

I: Und welche Rolle spielen bei der Bestäubung die Begriffe die du vorher genannt hast? Also Wind, Insekten, Bienen, Blumen, beziehungsweise Löwenzahn pusten. Das hast du noch nicht irgendwie erwähnt. #00:02:43-6#

B6: Naja, dass Blumen quasi irgendwie Hilfe brauchen um sich zu vermehren. Egal ob das jetzt durch ein natürliches Phänomen, wie durch den Wind ist, oder ob das durch Hilfe von Tieren ist oder eben die Kinder die Löwenzahn pusten. Also ich glaube, dass Blumen das selbst eben nicht könnten und darauf angewiesen sind,

dass gewisse Sachen in ihrer Umgebung passieren, weil es ansonsten wahrscheinlich ziemlich schwer wäre. Oder, keine Ahnung...vielleicht hilft auch Regen, wenn das weitergeschwemmt wird. Aber ich glaube auf jeden Fall, dass sie Hilfe von außen brauchen. #00:03:18-0#

I: Ok. Kannst du mir beim Löwenzahn noch einmal ein bisschen genauer erklären was du dir da...also was du da gemacht hast und was das deiner Meinung nach ist, was du gemacht hast? #00:03:27-7#

B6: Naja als Kind war ich mir natürlich darüber nicht bewusst, dass ich denen bei der Fortpflanzung helfe. Also als Kind war es einfach lustig. Darauf zu pusten und die Pollen fliegen weg und es schaut lustig aus. Das war es damals, aber jetzt ist mir natürlich schon bewusst geworden, über die Zeit, desto mehr ich gelernt habe, dass ich ihnen quasi bei der Vermehrung geholfen habe, weil ich eben die Pollen in die Luft geblasen habe, die dadurch vielleicht durch den Wind auch noch weiter getragen wurden und somit andersgeschlechtliche Pflanzen erreicht haben um sich fort zu pflanzen. #00:04:02-1#

I: Hast du schon einmal beobachtet, wie Tiere eine Blume besucht haben? #00:04:06-7#

B6: Ja. Also von Bienen, die in irgendwelchen Blumen sitzen oder anderen Insekten habe ich schon ein paar Sachen gesehen. #00:04:14-4#

I: Und welche Tiere hast du beim Besuch von Blumen beobachten können? #00:04:19-0#

B6: Schmetterlinge, Bienen, alles Mögliche was fliegt oder halt Interesse an Süßem hat. Auch natürlich schon Vögel bei Blumen gesehen. Käfer wahrscheinlich auch, aber da könnte ich jetzt nichts Spezifisches sagen. #00:04:38-6#

I: Welche Eigenschaften dieser Besucher kennst du? #00:04:52-2#

B6: Naja. Die Meisten von Ihnen bewegen sich sehr viel am Tag. Dementsprechend können sie die Pollen gut verbreiten. Ja bei Schmetterlingen und bei Bienen ist es ja glaube ich so, dass sie relativ haarige Beine haben. Das heißt, da kann sich das alles gut festsetzen. Bei den Bienen vor allem wegen dem Honig. Und dass sie es dadurch gut weiterverbreiten, weil sie sich viel bewegen und an viele unterschiedliche Orte kommen und deswegen viel bestäuben können. #00:05:25-0#

I: Und was sind deiner Meinung nach wichtige Unterschiede und Gemeinsamkeiten jetzt von diesen Bestäubern oder Besuchern? #00:05:31-6#

B6: Also Gemeinsamkeiten sind, glaube ich, dass sie sich viel bewegen und Unterschiede, dass manche fliegen und manche krabbeln. Weil Käfer das vielleicht mehr über den Boden oder das Putzen machen und es bei den Bienen wirklich das ständige Auf und Ab zwischen den Blumen ist. Würde ich glauben. #00:05:56-0#

I: Ok. Kannst du mir Gründe nennen, weshalb deiner Meinung nach Tiere Blumen besuchen? #00:06:01-9#

B6: Naja. Um sich zu ernähren. Um den Blütensaft zu trinken. Um Honig zu produzieren, bei den Bienen. Weil es gut riecht. Weil Blumen natürlich auch sich über die Jahre so hin entwickelt haben, dass sie anziehend für Tiere wirken, dass die Tiere zu ihnen kommen. Dass eben dann extra die Pollen auf die Tiere übergehen und sie sie weiterverbreiten. Das hat sich ja jahrelang entwickelt. #00:06:32-2#

I: Ok. Da hake ich dann gleich ein mit der nächsten Frage. Welche Funktionen haben deiner Meinung nach die unterschiedlichen Farben und Düfte von Blumen? #00:06:42-1#

B6: Ja weil sie genau dann auf Tiere reagieren. Oder wenn sie interessante Formen haben vielleicht auch, weiß ich nicht. Aber im Prinzip geht es bei den Blumen auch darum, dass sie durch ihr Aussehen Tiere animieren sie zu besuchen und dann die Pollen weiter zu verbreiten. Oder, keine Ahnung, bei der fleischfressenden Pflanze, keine Ahnung was die zum Beispiel hat, dass sich da auch Tiere angezogen fühle, dass sie da überhaupt hineingehen. Die muss ja auch irgendein Sekret ausstoßen oder irgendetwas produzieren, dass sie so anziehend ist, dass sie Tiere anlockt. #00:07:16-6#

I: Und welche Funktionen haben deiner Meinung nach die unterschiedlichen Formen von Blüten, beziehungsweise Blumen? #00:07:25-1#

B6: Keine Ahnung. Vielleicht ist es bei Blumen, die eher geschlossen wirken so, dass die Pollen sehr locker sind und leichter wegfliegen können und offene Blumen...also so etwas wie Rosen oder Tulpen...und bei offenen Blumen, wie Sonnenblumen, ist es vielleicht so, dass da die Pollen eher schwerer zu bekommen sind und sie deshalb offen sind. Oder es hat etwas mit der Sonne zu tun. Da habe ich keine Ahnung. Da kann ich nur raten. #00:07:56-1#

I: Wie stellst du dir die Nektarsuche bei Insekten vor? Und beschreibe mir bitte einen Sammelflug, so wie du ihn dir vorstellst. #00:08:07-4#

B6: Nektarsuche stelle ich mir so vor, dass die Schmetterlinge, Bienen, was auch immer, zum Beispiel, herumfliegen und schauen ob irgendwo gewisse Reize sind, die sie kennen, auf die sie programmiert sind. Und diese dann...wo sie dann einfach zu einer Blume fliegen und das aufnehmen. Und eine...Sammelflug? Das könnte ich mir am ehesten bei Bienen vorstellen, dass die von Blume zu Blume hüpfen, sich ihre Beine vollpacken mit den Pollen oder mit dem Nektar um dann zurück zu kehren zum Bau um weiter zu bauen. #00:08:51-1#

I: Wechselt das Tier deiner Meinung nach die Pflanzen, oder bleibt es bei einer Art? #00:08:59-0#

B6: Ich glaube, dass Tiere schon wechseln. Ich glaube nicht, dass ein Käfer immer nur zu Rosen geht oder immer nur...nein...nein ich glaube die können wechseln. #00:09:13-3#

I: Und warum glaubst du läuft der Flug so ab wie du ihn beschrieben hast? #00:09:20-1#

B6: Biologische Programmierung. Oder ich weiß nicht ich...bei Säugetieren ist es

eher so, dass sie lernen...noch von den Erwachsenen. Ich glaube, dass bei Insekten zwar auch viel noch beigebracht wird, aber das Meiste, vor allem wenn es Einzelgänger sind, dass das Alles biologisch vererbt ist. Also kann ich mir jetzt nicht wirklich...also vielleicht gibt es bestimmte Gründe, aber ich glaube, dass das hauptsächlich biologisch vererbt ist, dass sie genau wissen wo sie hin wollen, hin müssen, wenn das gut riecht oder schön aussieht. #00:09:57-1#

I: Und wie wirkt sich das Verhalten des Insekts auf die Pflanzen, beziehungsweise auf die Bestäubung aus? #00:10:04-3#

B6: Keine Ahnung. Wie kann sich das auswirken? Naja...sicher...wenn Pflanzen nicht besucht werden und demnach die andern Pflanzen nicht bestäubt werden, dann gibt es die Pflanzen nicht mehr. Dann geht ja der Bestand zurück. Das schon. Aber sonst glaube ich nicht, dass es irgendetwas Schlimmes gibt. Ich meine ja, sie könnten auch eventuell von irgendetwas befallen werden und dadurch auch verrotten, aber große Auswirkungen, außer, dass der Bestand zurückgeht, kann ich mir jetzt nicht vorstellen. #00:10:48-0#

I: Kennst du weitere Formen der Bestäubung und wenn ja, welche wären das? Also du hast jetzt sehr viel von der Insektenbestäubung geredet. #00:11:04-2#

B6: Naja, Menschen können da sicherlich auch ihren Teil dazu beitragen wenn sie über ein Feld gehen, oder wenn Vögel sie berühren. Es können natürlich auch Tiere sein, also Katzen oder eben welche andere...Mäuse am Feld, die die Pollen weitertragen. Das kann ich mir schon auch vorstellen. Also dass es da mehrere Wege gibt. Aber ich glaube, dass es hauptsächlich über Tiere oder Umwelteinflüsse geht. #00:11:42-1#

I: Und worin glaubst du liegt der Unterschied zwischen diesen Bestäubungsformen? Jetzt zwischen Vögeln, Menschen, Tieren? #00:11:49-8#

B6: Naja, ich glaube dass wenn der Mensch zum Beispiel durch eine kniehohle Wiese geht, dann bleiben die vielleicht auf Kniehöhe hängen und er kann sie auch nur auf der Basis weitertragen und halt eventuell nur in einer kurzen Reichweite, weil die Pollen bald wieder abgestreift sind. Und bei einem Vogel...wenn der irgendwo berührt und dann fliegt und jetzt durch nicht...keine Ahnung, es ist nicht starker Wind und er verliert jetzt nicht so viel Pollen am Flug, oder verliert Pollen am Flug, dann kann er sie entweder über (unv.) gesagten Flug hin verteilen. Oder wenn er nach einigen hundert Metern wieder landet, hat er einfach eine viel größere Reichweite erwischt. Also ich glaube, dass das die Unterschiede sind wie hoch die Reichweite ist. #00:12:35-1#

I: Du hast vorhin auch die Windbestäubung genannt. Und worin unterscheiden sich deiner Meinung nach Pflanzen, die durch Tiere bestäubt werden von jenen, die durch den Wind bestäubt werden? #00:12:53-7#

B6: Naja ich glaube bei...ich meine beim Wind sind sie natürlich auch auf den Wind angewiesen. Aber nachdem das ein natürliches Phänomen ist, ist glaube ich ein Fixpunkt, weil immer irgendwann ein Wind geht und bei Tieren, da müssen die Pflanzen sich halt so ausrichten oder so entwickeln, über die Jahrhunderte, dass sie auch für andere Tiere...also, dass sie für die Tiere attraktiv werden. Das sehe ich als

größten Unterschied. Dass die Pflanzen auch quasi etwas dafür machen müssen, dass sie von den Tieren besucht werden und bei den Pflanzen, wo es durch den Wind passiert...ja kommt halt einmal eine Windböe und es ist geschehen. Aber sie müssen sich jetzt nicht attraktiv für den Wind gestalten, außer natürlich, dass die Pollen so locker sein müssen, dass sie vom Wind erfasst werden können. #00:13:48-7#

I: Glaubst du, dass es bei Windbestäubung Vor-, beziehungsweise Nachteile gegenüber der Tierbestäubung gibt? #00:13:57-4#

B6: Ich glaube es gibt überall Vor- und Nachteile. (lachen) Ich...naja, Tiere fliegen vielleicht einmal weiter, aber wenn es ein starker Sturm ist landen die Pollen beim Wind auch oft im Wasser, werden dann weiter getrieben und kommen dann in ganz andere Gegenden. Ich habe keine Ahnung wie lange Pollen überleben. Wenn die jetzt in das Wasser fallen und absterben...keine Ahnung. Dann ist es vielleicht nicht so gut wenn es Windbestäubung ist. Aber wenn es ein Vogel über einem Fluss verliert, kann es auch das Selbe sein. Keine Idee. #00:14:51-3#

I: Ok. Windbestäubte Pflanzen produzieren keinen Nektar und ersparen sich so diese Ressource. Hast du Ideen, weshalb dennoch so viele Pflanzen Nektar produzieren? #00:15:04-2#

B6: Naja wenn die Windbestäubten keinen Nektar haben, dann müssen einfach alle andern Pflanzen auf Tiere angewiesen sein und auf die Tierbestäubung. Und ansonsten... #00:15:19-6#

I: Also was spielt der Nektar für eine Rolle im Grunde? #00:15:23-1#

B6: Naja, er ist die Anziehungskraft für die Tiere. Je nachdem wie süß er ist oder wie gut er schmeckt. #00:15:28-2#

I: Gut. Wir sind schnell unterwegs. Ich habe jetzt noch zwei Fotos...Abbildungen. Man sieht auf dem oben eine Apfelblüte und unten die Blüte von einer Orchidee. Bei der Orchidee ist es so, dass es bei der Blüte nach innen hin weiter geht, runter in diese Röhre. Und das ist eine Nektarröhre und die hat ganz unten, im unteren Teil, Nektar. Welche Eigenschaften haben die gezeigten Blüten deiner Meinung nach? #00:16:10-5#

B6: Also ich glaube, dass die Apfelblüte, wenn die Pollen und der Nektar so leicht erreichbar sind, eher darauf abzielen, dass viele unterschiedliche Tiere, oder Tiere, die auf den Duft reagieren, kein Problem haben an den Nektar heran zu kommen. Und bei der Orchidee muss es wahrscheinlich irgendein Tier mit langer Zunge sein um da wirklich heran zu kommen. Also das ist halt eher sehr speziell...keine Ahnung, Kolibris oder irgendwelchen speziellen Vogelarten oder Insekten, keine Ahnung. Schmetterlinge haben auch angeblich so einen langen Rüssel. Das ist halt dann eher sehr spezifisch. #00:16:58-0#

I: Wo liegen für dich die Unterschiede, beziehungsweise Gemeinsamkeiten? #00:17:05-4#

B6: Also einen Unterschied, hast du mir eigentlich eh schon beschrieben. Bei der

Orchidee mit dem langen Stiel, der so weit nach unten geht, wo der Nektar ist. Aber sie sind beide von den Blüten, finde ich, sehr offen. Also, sehr ansprechend. Vielleicht für Tiere, dass es halt nicht wirklich so wirkt als hätten sie Probleme an den Nektar heran zu kommen, weil die Blüten sehr offen sind. #00:17:33-5#

I: Ok. Wie wirkt sich das auf Besuchende Tiere aus? #00:17:41-3#

B6: Bei der Apfelblüte gehe ich davon aus, wenn der Nektar sie anspricht, haben sie eine leichte Landung und sie können leicht an den Nektar, beziehungsweise an den Pollen geraten. Bei der Orchidee werden sich einige Bestäuber sicherlich ärgern, weil sie nicht an den Nektar heran kommen und werden sich das merken und nicht mehr besuchen. Was auch ein Vorteil ist für die Bestäuber, die bei der Orchidee landen, weil sie ganz genau wissen, dass sie da ran kommen und deswegen werden sie wahrscheinlich auch immer wieder zur Orchidee gehen. #00:18:15-8#

I: Ich habe jetzt hier noch eine zweite Abbildung. Das ist ein Schwärmer und das ist der einzige bekannte Bestäuber von der Orchidee. Kannst du Erklärungen finden, wie sich so extreme Rüssellängen, beziehungsweise Röhrenlängen entwickeln haben können? #00:18:37-0#

B6: Evolution. Also...keine Ahnung was da vorgefallen ist, dass der so einen langen Rüssel entwickelt hat. Vielleicht war dieser Kanal bei den Orchideen früher nicht so lange, der Rüssel vom Falter nicht so lange. Irgendwie hat die Orchidee als Schutzreaktion versucht, über mehrere Generationen, diesen...keine Ahnung, diesen Gang zu verlängern. Und der Falter hat dann einfach gemerkt, dass wenn sein Rüssel nicht länger wird, dass er auch nicht mehr an den Nektar heran kommt. Also vielleicht war das ein Gegenspiel, aber das hat sicherlich Jahrhunderte gedauert. Aber anders könnte ich mir so etwas nicht erklären. #00:19:29-1#

I: Ok. Das war es. Dankeschön.

Interviewtranskripte ExpertInneninterviews

Interviewtranskript Prof. Dr. Jürg Schönenberger (B7)

I: Also ich soll im Rahmen der Diplomarbeit Informationsträger für allgemeine Besucher entwickeln und ich würd Sie einfach bitten um Ihre Einschätzungen zum Standort. Zuerst möchte ich Sie bitten, dass Sie sich einmal kurz die Gruppe anschauen und mir dann in ca. 5 Minuten schildern, wie Sie das Lernpotential für allgemeine Besucher einschätzen. #00:00:20-8#

B7: Schwer zu sagen. Es blüht jetzt nicht mehr viel. Und ich kenn sie auch nicht so gut. Sie müssen mir vielleicht ein bisschen helfen, wenn wir da herumgehen jetzt. #00:00:26-8#

I: Es geht im Grunde da los. #00:00:28-1#

B7: Es fängt von da an. #00:00:28-2#

I: Genau...also quer rüber. #00:00:30-7#

B7: Selbstbestäubung...Ja also grundsätzlich finde ich es ist relativ wenig. Ich meine es gibt ja da mehr Fläche. Man könnte sicher mehr tun, dass man vielleicht jetzt zum Beispiel...Vogelblumen könnte man vielleicht mehrere Arten hinstellen, aus verschiedenen Verwandtschaftsgruppen. Das ähnliche Syndrom zeigen, eben wie andere Vogelblumen. Das Gleiche natürlich für alle anderen die es da auch gibt. Aber sonst...ich meine, die Informationen, die man bekommt, wenn man jetzt nur hier steht ist natürlich nicht sehr viel. Also es steht dann zwar Hummelblume, aber nichts dazu. Also gut wäre es natürlich, wenn man irgendwie...wenn es etwas mehr gäbe. Vielleicht eine größere Tafel wo ein bisschen allgemeiner etwas dazu gesagt wird. Oder irgendein Faltblatt vielleicht, wo genaue Informationen dazu sind, weil so werden wahrscheinlich, wenn jemand nichts darüber weiß, wird er auch nicht viel mehr wissen nachher. Das finde ich mal grundsätzlich. Sonst ja...was könnte man noch? Man könnte auch vielleicht diese...ich habe jetzt nicht alles gesehen...immer so Spezialfälle. Es gibt ja noch zum Beispiel Ölblumen. Es gibt solche Dinge auch, die könnte man auch einbringen. Es ist... #00:02:36-9#

I: Also eine Ölblume ist da. #00:02:38-2#

B7: Gibt es vielleicht eh. Wie gesagt...ich kenne sie auch nicht so gut. Grundsätzlich finde ich einfach es ist relativ wenig da. Man könnte mehr hingeben, so dass man vielleicht auch über eine längere Zeit dann jeweils Blüten hat, weil die Sachen blühen ja nicht ständig...blühen vielleicht für ein paar wenige Wochen, oder so, und dann ist es wieder vorbei, so dass man das besser und länger nutzen könnte. Ja. Sonst. Was ist geplant? Haben Sie schon eine Idee? Gibt es da eben so Schautafeln oder solche Dinge? #00:03:13-0#

I: Als es ist so, dass ich versuche...mit Vorstellungen von allgemeinen Besuchern versuche Schautafeln zu entwickeln. Also um Fehlvorstellungen im Grunde zu bearbeiten. Und halt im Vergleich auch mit anderen botanischen Gärten Schautafeln zu entwickeln. Also botanische Gärten, die halt schon eine bessere Aufbereitung

haben von der blütenbiologischen Gruppe. Genau. Im Grunde werden sich jetzt gewisse Aspekte jetzt wieder wiederholen. Ich glaube es wäre trotzdem ganz gut, wenn wir ein bisschen noch hier bleiben. Ist das Ok? #00:03:51-1#

B7: Ja. Ich friere wirklich, aber es geht schon. (lachen) #00:03:53-1#

I: Ok. Also das Erste wäre nur zur Beschreibung. Das haben Sie eh schon gesagt im Grunde, dass Sie die nicht wirklich als ausreichend einschätzen. #00:04:01-2#

B7: Nein. Das bringt nicht viel. Also wenn man...die Leute wollen...oder es soll ja den Leuten vermittelt werden, was jetzt eben diese Blüte zu einer Hummelblüte macht oder zu einer Vogelblüte. Es ist ja nicht...wenn jemand nichts darüber weiß, dann hilft einem die Information, die jetzt da ist, nichts. #00:04:14-2#

I: Ok. Dann zur nächsten Frage. Wie geeignet sind Ihrer Meinung nach die pflanzlichen Schauobjekte dieser Gruppe um eben blütenbiologische Aspekte zu vermitteln? Und in dem Zuge, könnten Sie mir ein, Ihrer Meinung nach, gutes und ein schlechtes Schauobjekt hier nennen und Ihre Wahl begründen? #00:04:34-5#

B7: Das ist jetzt nicht so einfach. Vielleicht *Nigella [arvensis]*...ist vielleicht eher schlechtes Objekt, finde ich jetzt, weil es ist eine recht komplexe Blüte, die jetzt auch nicht...vielleicht eine...es ist zwar eine typische Bienenblüte, aber so auf den ersten Blick würde man jetzt nicht unbedingt, wenn man nichts darüber weiß, wird man dann nicht...könnte man nicht darauf schließen. Vielleicht würde man da besser irgendetwas mit...eine Lippenblüte zum Beispiel mit großen Saftmalen, oder irgend so etwas. Würde man vielleicht eher hintun zum Beispiel. Gutes Beispiel für...*Salvia [splendens]* ist sicher ein gutes Beispiel für eine Vogelblütige. Blüht eben mit diesen roten, mit diesen leuchtend roten Blüten. Das ist sicher nicht schlecht. Wie gesagt, was ich gut fände ist, wenn es eben jeweils mehrere Arten hat für ein bestimmtes Syndrom, so dass man auch sieht, dass eben Vogelblüten recht verschieden aussehen können und trotzdem alle von Vögeln bestäubt werden. #00:05:27-6#

I: Ok. Gut. Dann gehen wir jetzt am besten rein. #00:05:31-1#

B7: Ja gehen wir. Gute Idee. Was mir nicht gefällt ist, dass es...wie die Pflanzen angeordnet sind. Es ist so...eine da, ein Loch im Rasen und die Nächste da. Ich hätte das schön (unv.)... #00:05:40-9#

I: Da hätte ich noch eine Frage dazu. #00:05:42-6#

B7: Ok. Wenn das eher irgendwie, so eine Art...eine Rabat ist, wo alles durcheinander sogar ist, oder so und dass man dann irgendwie Informationen hat auf einer größeren Tafel, die irgendwie darstellt (unv.). Das ist irgendwie so isoliert und unnatürlich. Aber das ist eine Geschmackssache. #00:05:58-7#

I: Und jetzt einmal weiter bei der Auswahl von den pflanzlichen Schauobjekten. Wie würden Sie jetzt die Anzahl der pflanzlichen Schauobjekte einschätzen? Im Grunde haben Sie es schon gesagt. Auf einer Skala von eins bis drei. Zu wenig? #00:06:12-5#

B7: Ja. Es ist eindeutig zu wenig. #00:06:15-4#

I: Ok. Und sind ihrer Meinung nach alle blütenbiologischen Phänomene in der Schaugruppe adäquat vertreten? #00:06:21-7#

B7: Ja ...ich...ich habe jetzt den Überblick nicht wirklich, aber ich glaube die Meisten sind wohl da. Also...ich meine...Windbestäubung gibt es da, oder? Ich meine Wasserbestäubung ist schwierig zu machen. Das kann man da nicht gut machen. Und dann die Biotischen...da ist wohl auch das meiste vorhanden. Ich meine es gibt natürlich viele Spezialfälle wie...also es gibt ja kleine Säugetiere, die zum Beispiel Blüten bestäuben. Aber es ist nicht...nicht so einfach. Also eine (*Botea*?) könnte man im Prinzip hintun, aber...so grundsätzlich glaube ich schon, dass da die meisten Dinge...vertreten sind. #00:06:52-9#

I: Ok. Und sollten Ihrer Meinung nach alle blütenbiologischen Aspekte durch Schauobjekte vertreten sein? #00:07:00-2#

B7: Das geht nicht. Also alles kann man nicht abdecken. Aber so die...die sich halt gut darstellen lassen, das soll man natürlich machen. Oder wo man auch Pflanzen dazu bekommt. Ich meine gewisse Dinge wird man da draußen nicht kultivieren können, so dass sie auch blühen. #00:07:15-4#

I: Und zur Anordnung jetzt, der Schauobjekte. Wie schätzen Sie die Anordnung der pflanzlichen Schauobjekte untereinander ein? Also wenn wir jetzt sagen die Hummelblumen oder die Windblütigen? So wie Sie das jetzt gesehen haben. #00:07:29-5#

B7: Da hab ich auch den Überblick wieder nicht wirklich. Es hat irgendwie mit den Windblütigen, glaube ich, angefangen und dann...aber ja, das spielt nicht so eine Rolle. Also, das glaube ich nicht. Es wäre gut wenn man irgendwie vielleicht die Insektenblütigen, irgendwie zum Beispiel, zusammen hat, so dass man dann vielleicht da Unterschiede sehen kann zwischen verschiedenen Insektengruppen oder so. Dass man das direkt vergleichen kann. Das macht sicher Sinn. Wenn das nicht isoliert ist voneinander...sondern, dass man es vergleichen kann. #00:07:55-0#

I: Ok. Und wie schätzen Sie die räumliche Positionierung der pflanzlichen Schauobjekte auf der Fläche ein? Also von der Nähe, von der Distanz her jetzt, für die Besucher? #00:08:07-1#

B7: Ja gut ist natürlich wenn man hingehen kann. Also das ist schon gut. Aber eben, das kann man verschieden lösen. Entweder man hat irgendwie einfach eine Rabatte, die voll ist mit Pflanzen und dann kann man wirklich bis hin gehen. Oder man macht es irgendwie mit Wegen, so dass man dazu kommt. Gerade wenn es vielleicht relativ kleine Blüten sind, dann muss man ja schon nahe hinkommen wenn man es... #00:08:25-0#

I: Also wie geeignet finden Sie dann diese Inselform für Besucher von der Zugänglichkeit her? #00:08:30-8#

B7: Ja das ist im Prinzip nicht schlecht, wenn man reingehen darf. Darf man wahrscheinlich oder? Ich weiß es gar nicht. #00:08:34-2#

I: Ich glaube eben nicht. #00:08:35-4#

B7: Eben nicht. Ja dann macht es keinen Sinn. Dann macht es keinen Sinn. Dann würde man es besser am Rand machen, so dass man das vom Weg aus gut sehen kann. Wenn man nicht hingehen kann, dann ist es nicht gut so wie es ist. #00:08:44-3#

I: Ja. Ok. Vom Management von der Schaugruppe her...Wäre es Ihrer Meinung nach für das Gartenpersonal zeittechnisch möglich, Schauobjekte im Laufe des Jahres auszuwechseln, damit die Funktionalität irgendwie erhalten bleibt? #00:08:59-6#

B7: Das kann ich nicht beurteilen, weil ich nicht weiß wie viel Zeit dass die Leute haben, aber grundsätzlich ist das vielleicht einfacher, wenn man ganz einfach mehrere Arten hingibt, so dass man dann die vielleicht auch überwintern...und dann im nächsten Jahr wieder da sind, so dass man nicht so viel tun muss, sondern einfach...dass immer etwas da ist was blüht. #00:09:20-1#

I: Was Geeignetes. Ja. #00:09:20-5#

B7: Das muss man halt dann entsprechend auswählen, dass man vielleicht etwas hat für jede Gruppe, also zum Beispiel für vogelblütige Blüten, die eben relativ früh im Jahr blühen und eine im Sommer und dann vielleicht eine ein bisschen später. Das kann man ja entsprechend ja auswählen. Ja. Das würde sicher Sinn machen. #00:09:37-0#

I: Und wenn Sie jetzt die Möglichkeit hätten etwas an diesem Standort zu verändern, was würden Sie für allgemeine BesucherInnen machen, um die Wirkung, in Bezug auf "Lernen an diesem Standort", zu verbessern. #00:09:50-7#

B7: Ja das ist Information mit irgendwelchen Medien. Also das können größere Schautafeln sein. Es können welche Faltblätter sein. So. Das ist nötig. Das würde ich... #00:10:01-8#

I: Wie würden Sie zum Beispiel mechanische Modelle finden? #00:10:06-3#

B7: Schwer zu sagen. Aber. Ich stelle mir das so vor, dass das dann ständig kaputt ist und dann eh wieder nicht mehr funktioniert. Wahrscheinlich eher nicht. #00:10:17-7#

I: Also rein von der Funktionalität her oder auch von der Optik? #00:10:21-4#

B7: Von der Optik her würde mich das nicht stören. Sondern rein von der...ich kann mir nicht vorstellen, dass das dann lange wirklich funktioniert. Kann ich mir nicht vorstellen. #00:10:30-1#

I: Gut. Das wär es dann im Grunde eh schon. Dann sage ich Dankeschön!

I: Also, wie würden Sie generell das Lernpotential für allgemeine BesucherInnen am blütenbiologischen Standort einschätzen? In fünf Minuten circa. #00:00:09-6#

B8: Der derzeitige blütenbiologische Standort hat meiner Einschätzung nach eine recht gute Auswahl an pflanzlichen Objekten, die die verschiedenen Themenkreise zum Thema Blütenbiologie, in der Theorie, ganz gut abbilden. Es ermöglichen die Tafeln den interessierten Besuchern, also denen die dort tatsächlich hingehen, über die genannten Phänomene der Blütenbiologie, eine Idee dazu zu bekommen, wer die Bestäuber der jeweiligen Blüten sind. Also die theoretische Seite ist meiner Meinung nach von daher nicht so schlecht abgebildet. In der Praxis haben wir zwei Probleme. Zum einen sind viele Objekte nur relativ kurz in der Funktion der Blüte vorhanden. Das heißt es steht eine Tafel neben einer Pflanze auf der das jeweils beschriebene Phänomen nicht sichtbar ist. Und die zweite Schwierigkeit besteht darin, dass, außer dem Begriff, keine weiteren Informationen vorhanden sind, die den Besucher näher erläutern wieso jetzt hier zum Beispiel eine Vogelblütigkeit vorliegt, was Phänomene der Vogelblütigkeit sind. Es gibt andere Phänomene, wie zum Beispiel bewegliche Narbenlappen oder bewegliche Staubblätter, die sind erkennbarer in ihrer Funktion aber da trifft wieder das erste Problem zu, dass ich eben nur eine ganz kurze Zeit im Jahr das Phänomen sehen kann. Mit anderen Worten, meiner Meinung nach sinnvoll wäre hier vielleicht eine größere Auswahl von Objekten zu Einzelphänomenen zu haben, die dann ersetzt werden oder aber erklärende Medien zu schaffen, die einzelne Phänomene dann auch sichtbar oder erklärbar machen, wenn die Pflanzen selber das gerade nicht zeigen. Auch Fotos, die, zum Beispiel, entsprechende Blütenbesucher auf entsprechenden Pflanzen darstellen oder Diagramme, die so etwas darstellen, könnten hier hilfreich sein. #00:02:18-0#

I: Ok. Sie haben jetzt eh schon einiges zur Beschilderung gesagt. Wollen Sie noch etwas ergänzen? Also wie schätzen Sie den Informationsgehalt der Beschilderungen ein? #00:02:28-3#

B8: Es ist für die normalen Etiketten, die wir im Garten haben wahrscheinlich das Optimum, das man erreichen kann, in dem man ein Phänomen entweder mit einem Wort oder mit kurzer Beschreibung nennt, das hier blütenbiologisch von Relevanz ist. Neben den Pflanzenschildern, die eher so...diese Informationen sind auf den jeweiligen Namensschildern, gibt es allerdings keine weiterführenden Informationen und das ist vielleicht noch etwas, das ich zum vorherigen Punkt habe zu erwähnen. Die Besucher werden nicht darauf aufmerksam gemacht, dass hier eine blütenbiologische Gruppe existiert. Das heißt, entweder kommen sie selber darauf, oder sie merken es nicht. Also hier ist sicher auch ein Defizit vorhanden, dass weder ein Eyecatcher, noch eine Hinweisinformation darauf besteht, dass es hier eine blütenbiologische Gruppe gibt. #00:03:20-7#

I: Ok. Nun zur Auswahl der pflanzlichen Schauobjekte. Wie geeignet sind Ihrer Meinung nach die pflanzlichen Schauobjekte dieser Gruppe um blütenbiologische Aspekte zu vermitteln? Ganz generell. #00:03:33-9#

B8: Generell glaube ich, dass die Objekte gut geeignet sind. Gut geeignet in zweifacher Hinsicht. Zum einen, weil es wirklich typische Vertreter für die einzelnen

Phänomene sind, auch zum Teil für recht spannende Phänomene wie Ameisenbestäubung oder bei Vogelbestäubung auch Pflanzen, die Gewächshauspflanzen sind. Das Problem ist, dass manche Phänomene eben nur über sehr kurze Blütezeiten gezeigt werden können. Die Staubgefäßbewegung, zum Beispiel, bei der Mahonie, die ist halt nur zirka zwei bis drei Wochen während der Blütezeit erkennbar. #00:04:12-3#

I: Ok. Könnten Sie bitte ein gutes und ein schlechtes Schauobjekt nennen, Ihrer Meinung nach, und die Wahl begründen? #00:04:22-9#

B8: So. Sehr gut sind meiner Meinung nach die Objekte, die die Vogelblütigkeit zeigen. Dort haben wir zum einen *Erythrina*, die weniger lange blüht aber zur (unv.) und vor allen Dingen *Fuchsia*. Und *Fuchsia* ist zum einen eine Pflanze mit hohem Wiedererkennungswert. Das heißt, das sind Pflanzen, die der Besucher des Gartens als Pflanze erkennt. Und das ist ein Kriterium, für meinen Begriff, für ein gutes Objekt. Entweder es muss Neugier erwecken, oder es muss bekannt sein. Und zum Zweiten blüht *Fuchsia* praktisch während der ganzen Vegetationsperiode und zeigt dieses Phänomen damit durchgehend. Schlechtes Beispiel, für meine Begriffe, momentan sind die Tagfalter bestäubten Blüten. Hier haben wir eine *Silene* derzeit als Objekt, die in der Theorie zwar auch sehr lange blühen sollte, in der Praxis am Standort aber viel zu kurz vorhanden ist. Und hier wäre sicher zu überlegen, ein Objekt mit einer Stieltellerblüte zu finden, das eine längere Blütezeit hat. #00:05:24-7#

I: Ok. Würden Sie noch gerne weitere Schauobjekte bewerten? #00:05:30-6#

B8: Eigentlich sind das glaube ich die Extremfälle. Ich glaube ich habe am Anfang schon gesagt, die Auswahl an sich halte ich für eigentlich nicht so schlecht. Mit der Einschränkung der zum Teil kurzen Verfügbarkeit der entsprechenden Blüten. #00:05:44-8#

I: Ok. Könnten Sie bitte die Anzahl der pflanzlichen Schauobjekte auf einer Skala von eins bis drei bewerten? Eins bedeutet zu wenige Schauobjekte, zwei, ausreichend Schauobjekte und drei, zu viele Schauobjekte. #00:05:59-0#

B8: Für meine Begriffe ist, wenn man den Jahresgang sich anschaut, die Zahl der Schauobjekte zu gering. Vom Platz her gesehen wird man nicht sehr viel mehr sinnvoll in der Gruppe unterbringen können, die derzeit vorhanden ist. Die Alternative wäre die, dass man gegebenenfalls Objekte im Laufe des Jahres tauscht und ein und dasselbe Phänomen an mehreren Objekten zeigt, oder aber, dass man auf ähnliche Phänomene in anderen Bereichen des Gartens verweist. #00:06:32-0#

I: Ok. Sind Ihrer Meinung nach alle blütenbiologischen Phänomene in der Schaugruppe adäquat vertreten? #00:06:40-0#

B8: Die, die wir im Garten vertreten können, denke ich, sind ganz gut vertreten. Es gibt Phänomene, wie zum Beispiel die Wasserbestäubung, die einfach aus technischen Gründen an Objekten sehr schwer zu präsentieren ist im Garten. Hier ist zu überlegen, dass, wenn man über Medien die Präsentation macht, solche Phänomene vielleicht auch dargestellt werden, aber ansonsten denke ich, dass die relevanten Phänomene vertreten sind, wobei die Fledermausblütigkeit, meines

Wissens nach, nicht in der Gruppe selber derzeit vertreten ist. Ist sie drinnen, die *Cobea*? #00:07:14-9#

I: Ja. #00:07:15-5#

B8: Dann haben wir die in den letzten Jahren reingebaut, weil die hat noch eine ganze Weile lang gefehlt und... #00:07:20-2#

I: Blüht noch... #00:07:21-4#

B8: Die ist...die *Cobea scandens* ist ein sehr dankbares Objekt, die wir vorher nur im System hatten und die wir dann vor einigen Jahren...ich war mir nur nicht sicher ob das umgesetzt ist oder nicht...das war nämlich ein Themenkreis, der tatsächlich vorher gefehlt hat und jetzt mit einem, bei uns auch tatsächlich von Fledermäusen besuchten Objekt, und das ist das Spannende, besetzt ist. Die Früchte kommen nicht zur Ausreifung, weil die Blütezeit zu spät ist, aber Fledermäuse nutzen diese Pflanze auch bei uns im Botanischen Garten. #00:07:52-0#

I: Ok. Sonst noch irgendetwas zur...ob die blütenbiologischen Phänomene adäquat... #00:08:01-5#

B8: Nein das wäre glaube ich alles soweit. #00:08:03-4#

I: Das wäre es? Sollten Ihrer Meinung nach alle blütenbiologischen Aspekte durch Schauobjekte vertreten sein? #00:08:08-8#

B8: Ich denke, dass das nicht notwendig ist, weil man damit die Gefahr hat, dass man den Besucher überfordert. Ich glaube, dass es notwendig ist, wenn die verschiedenen Phänomene in irgendeiner Art und Weise vorzustellen, aber das würde ich eher über eine Schautafel oder über einen Begleitprospekt, Begleitmaterial, machen. Und ich würde sehen, dass man wirklich augenfällige, nachvollziehbare Phänomene, die auch bei uns eine gewisse Rolle spielen, oder die überraschend sind, vorstellt. Als Beispiel, die Reptilienbestäubung oder die Säugetierbestäubung sind ebenfalls Dinge, die wir in unserer Gruppe derzeit nicht zeigen. Hier ist es aber so, dass bei der Säugetierbestäubung, zum Beispiel Proteaceen, verwendet werden müssten, die fast nicht kultivierbar sind. Bei der Reptilienbestäubung, Pflanzen der kanarischen Inseln in Frage kämen, wo man sich überlegen könnte, wo auch bei der die Tatsache, dass sie reptilienbestäubt sind, nicht augenscheinlich wird an den Pflanzen. Auch hier ist es eher sinnvoll über Erklärungen zu agieren, als tatsächlich die Objekte dann zusätzlich zu zeigen. #00:09:21-7#

I: Ok. Und wie schätzen Sie die Anordnung der pflanzlichen Schauobjekte untereinander ein? #00:09:28-0#

B8: Die ist meiner Meinung nach nicht ganz schlecht. Man könnte sich, wenn man das Ganze neu anordnet, überlegen, ob man hier irgendeine...eine phylogenetische Logik hineinbringen könnte, die die Evolution von blütenbiologischen Phänomenen in irgendeiner Art und Weise widerspiegelt, bin mir aber nicht im Klaren darüber ob das überhaupt technisch und taktisch möglich ist. #00:09:50-0#

I: Und wie schätzen Sie die räumliche Positionierung der pflanzlichen Schauobjekte auf der jetzigen Fläche ein? #00:09:56-9#

B8: Die halte ich für im Prinzip, in Anbetracht des begrenzten Platzes für sinnvoll. Was man sich generell überlegen sollte ist, ob dieser Platz ausreichend ist für die Darstellung der entsprechenden Phänomene. Wir haben ja zusätzlich die fruchtbiologische Gruppe in dem Bereich und eine Überlegung, die sicher anzustellen wäre, ist ob man nicht größere Bereiche sowohl für die Frucht- und Ausbreitungsbiologie, wie für die Blütenbiologie vorschlagen würde. Was dann auch bedingen würde, dass man mit Informationsmaterial etwas mehr Platz hätte. Weil derzeit ist sicherlich auch der Platz zur Aufstellung von Informationsmaterial zusätzlich sehr knapp. #00:10:38-3#

I: Kurze Frage dazu: Dürfen Besucher die Insel betreten...die Fläche betreten? #00:10:45-1#

B8: Theoretisch ja. #00:10:45-6#

I: Theoretisch? #00:10:47-4#

B8: Weil...generell gibt es ein Betretungsverbot für die Grünflächen im Botanischen Garten. Gerade bei diesen Flächen ist es aber so, dass Pflanzen in der zweiten Reihe stehen und wenn man an die nicht herangehen kann, dann besteht keine Möglichkeit, dass man die auch entsprechend sich anschauen kann. Daher dürfen die Besucher...also es wird nicht dagegen eingeschritten, wenn sie dorthin gehen, solange sie nicht woanders etwas niedertreten. #00:11:11-2#

I: Aber es wird nicht explizit... #00:11:12-7#

B8: Momentan gibt es keinen Hinweis "Betreten gestattet". Das wäre sicher etwas, was zu überlegen wäre. Zum Beispiel auch in dem man, wie wir das in einem anderen Bereich des Gartens schon gemacht haben, Trittsteine dorthin gibt, die also klar vorgeben, wo dann auch ein Hineingehen möglich ist. #00:11:31-2#

I: Ok. nun zum Management der Schaugruppe. Wäre es Ihrer Meinung nach für das Gartenpersonal zeittechnisch möglich, Schauobjekte im Laufe des Jahres auszuwechseln, um eine Funktionalität aufrecht zu erhalten? #00:11:45-4#

B8: Ich denke das müsste möglich sein, wenn hier klare Vorgaben und eine klare Zeitabfolge gegeben wird und wenn die Objekte tatsächlich verfügbar sind. Als Beispiel dazu: Wir haben im Botanischen Garten einen Mähplan, wo ganz klar festgelegt wird wann welche Flächen gemäht werden und egal wer jetzt gerade zuständig ist für das Mähen, die Leute wissen genau, wann was zu machen ist. Es ist sicherlich nicht machbar, dass das auf Eigeninitiative von gärtnerischen Mitarbeitern passiert, aber wenn die einen Zeitplan haben, dann und dann die und das und das Objekt durch das und das Objekt ersetzen, sollte das problemlos funktionieren. #00:12:23-9#

I: Gibt es solche Zeitpläne für andere Objekte? #00:12:27-0#

B8: Es gibt sie sehr prinzipiell für das Ein- und Ausräumen. Also bei unseren

Kakteen, bei der Kanaren Gruppe und so weiter, wissen die Gärtner wann sie ein- und ausräumen. Spezielles Austauschen von Pflanzenmaterialien nach einem vorgegebenen Zeitrahmen findet derzeit noch nicht statt, ist aber auch für andere Bereiche angedacht. #00:12:47-6#

I: Ok. Wenn Sie jetzt die Möglichkeit hätten am blütenbiologischen Standort etwas zu verändern, um für allgemeine BesucherInnen die Wirksamkeit in Bezug auf "Lernen über Blütenbiologie" zu verbessern, was würden Sie verändern? #00:13:02-5#

B8: Also ich...mir schwebt schon sehr lange vor, dass man hier eigentlich eine Tafel...eine Übersichtstafel haben müsste, die die prinzipiellen Phänomene der Bestäubungsbiologie darstellen. Also in einer sehr einfachen Art und Weise Korrelation zwischen Blütenformen und Bestäubertypen. Das erleichtert Besucherinnen und Besuchern sicher das Verständnis einer solchen Gruppe. Und da haben wir auch schon mit der Kollegin Sonntag daran gearbeitet...da gibt es einen Vorschlag dazu, der aber nie realisiert worden ist. Das Zweite, das ich sehr spannend finden würde, wäre Materialien in gedruckter Form, die verschiedenen Zielgruppen zur Verfügung gestellt werden könnten um die Gruppe in Eigenarbeit in Eigennachdenken zu erschließen. Und hier gab es auch einmal Begleitbroschüren, die entwickelt wurden, auch die sind nie weiter verfolgt worden. Und es wäre sicherlich wünschenswert, wenn das auch im Rahmen Ihrer Arbeit jetzt in einen praktikableren und tatsächlich umgesetzten Zustand käme. #00:14:14-2#

I: Sonst noch etwas? Oder... #00:14:16-2#

B8: Nein. #00:14:17-1#

B8: Dann danke ich!

Teil 2

B8: Der Punkt, den ich vergessen habe ist ein Phänomen...ist in der blütenbiologischen Gruppe derzeit, meiner Meinung nach vielleicht zu wenig dargestellt. Das ist der Wechsel in nahen Verwandtschaftskreisen, zwischen verschiedenen Bestäubersyndromen. Also zum Beispiel der Übergang von Insektenblütigkeit zur Windblütigkeit zur sekundären Insektenblütigkeit, wie man es bei den Euphorbiaceen zum Beispiel haben. Das wird auf der Fläche selber vielleicht nur schwierig darzustellen sein, aber unter Umständen darüber hinausgreifend mit Objekten, die im Garten sonst vorhanden sind. Und das war noch die Ergänzung.

Interviewtranskript Mag. Peter Lampert (B9)

I: Ich habe einen offenen Teil zuerst. Und kannst du dir einfach mal kurz die Gruppe anschauen und dann in maximal fünf Minuten schildern, wie du das Lernpotential für allgemeine BesucherInnen einschätzt. #00:00:13-8#

B9: Für allgemeine BesucherInnen? #00:00:15-6#

I: Genau. #00:00:15-9#

B9: Gut. Also zuerst einmal durchgehen ohne etwas zu sagen... #00:00:17-5#

I: Einfach mal durchgehen...genau. #00:01:04-2#

B9: Ja. Also was eigentlich ist...ein Problem ist, meiner Meinung nach, dass einfach die Beschriftung nicht wirklich einheitlich ist. Das eine Mal geht es um die Staubblätter, wie die sind und so weiter...als Pollinien oder als Hebelapparat, und unten geht es...steht Nektar...Hummelblume der Käferblume. Dass das nicht wirklich einheitlich ist, also...ja. Und ich habe auch schon Führungen gehabt, wo dann Leute einfach gedacht haben: „Aha, die Pflanze heißt Hummelblume.“ Dass das gar nicht klar war, dass das einfach der Typ gemeint ist, wer da besucht. Dass das irgendwie klarer herausgearbeitet wird. Und von der Auswahl von den Pflanzen. Also die Auswahl finde ich interessant eigentlich, also weil sie so...von Kesselfalle eigentlich, bewegliche Staubblätter und so weiter...recht viel repräsentiert wird, also auch interessante Sachen. Dann...und sonst einfach mit der Einheitlichkeit, dass man da wirklich bei den Schildern etwas überlegt, weil das so durcheinander gewürfelt aussieht. Find ich. Ja. #00:02:07-2#

I: Also das wäre eh dann meine erste Frage eigentlich vom Leitfaden...wie du den Informationsgehalt der Beschreibungen einschätzt. #00:02:16-1#

B9: Also was vielleicht wirklich interessant wäre, wenn es irgendwie so ein bisschen...irgendwie, eine Tafel geben würde oder sonst so, mit ein bisschen mehr Hintergrund. Oder eben, wie wir gesagt haben, eventuell so Blütenmodelle sogar, wo man dann dazu sieht: "Ach gut, das heißt, dass da Staubblätter als Hebelapparat..." Weil die meisten Leute trauen sich dann doch nicht, das anzugreifen, weil es gibt dann Leute, die sagen: "Nein, man darf da nichts angreifen im Garten." Also dass man einfach das wirklich bisschen mehr erfahren kann. Weil so ein Hebelapparat, da schaut man hin, aber man sieht ja nicht, was da wirklich passiert. #00:02:48-7#

I: Ja. Glaubst du, dass die Leute etwas lernen können, wenn Sie die Tafeln durchlesen? #00:02:54-1#

B9: Du meinst diese Tafeln jetzt da? #00:02:57-0#

I: Ja. Genau. So wie der Standort jetzt ist, ob die Leute... #00:02:59-9#

B9: Also man bekommt einen gewissen Eindruck über Vielfalt. Also dass es verschiedene Typen gibt, dass es verschiedene Anpassungssyndrome gibt...eben an Hummeln, an Bienen und so weiter. Oder an Falter. Man könnte sich dann selber

überlegen: "Gut, was ist jetzt da anders?". Da sieht man eine lange Röhre, da sieht man kurze Röhren und so weiter. Könnte man natürlich. Ob die Leute das effektiv machen, wage ich zu bezweifeln. Ja. Und sonst, wie gesagt...also es ist...da oben...dort geht es eher um die Bestandteile der Blüte, was da beweglich ist...unten hingegen Hummelblumen. #00:03:35-5#

I: Gut. Dann jetzt zur Auswahl von den pflanzlichen Schauobjekten. Wie geeignet sind deiner Meinung nach die pflanzlichen Schauobjekte in dieser Gruppe um blütenbiologische Aspekte zu vermitteln. #00:03:48-8#

B9: Ja also was ich nicht geschaut habe...gut...wir haben da spezielle Anpassung von Narben jetzt da...*Mimulus luteus*...von Staubblättern. Dass man mal sieht...gut dass das Organ jetzt nicht irgend so wie man es kennt in der Schule...wenn man so ein Schema lernt...die schauen immer genau gleich aus, sondern dass es da schon eben eine spezielle Anpassung gibt, was es zeigt. Dann...ja. Also es wird schon recht breit der Überblick geboten. Auf jeden Fall. Vom Alltagsbezug her...wie bekannt die Gauklerblume jetzt ist, so beim allgemeinen Publikum, ist die Frage natürlich. Salbei auf jeden Fall, würde ich sagen. Ja. Weinraute...also bewegliche Staubblätter...naja, ob die so bekannt ist, ist natürlich die Frage. Was haben wir sonst noch da? Ampfer kennt man auch. Da würde ich auch behaupten, die kleine Wiesenraute...ich glaube der Alltagsbezug, dass das die Leute das so kennen, ist vielleicht eher weniger. Weiß nicht, ob da ein Gras oder so sinnvoller wäre, dass es einfach mehr Alltagsbezug gibt, wo man dann sieht: „Aha, da sieht man jetzt nicht wirklich etwas Auffallendes, etwas Bunt.“ Was irgendwie noch interessant war, dass, wenn man so...zum Beispiel *Plantago media* reingeben würde, wo man so eine sekundäre Insektenblütigkeit hat und Tierblütigkeit, dass man sieht: „Gut, das ist nicht eine Einbahnstraße. Sondern es gibt welche die waren windblütig, sind jetzt wieder tierbestäubt.“ Und wenn man sieht: „Gut, wie schaut das dann aus?“, dass dann eben Staubblätter da farbig sind. Wäre vielleicht etwas, was man noch ergänzen könnte. #00:05:57-6#

I: Kannst du ein, deiner Meinung nach, gutes und ein schlechtes Schauobjekt nennen und die Wahl begründen, warum es deiner Meinung nach gut, beziehungsweise schlecht ist? Wir können gerne noch mal die Runde fertig machen wenn du willst. #00:06:11-8#

B9: Jetzt gehen wir einfach schrittweise, vielleicht von unten nach oben? #00:06:18-5#

I: Ja. Genau. Also wenn du willst, kannst du auch jede Pflanze da bewerten...beurteilen. #00:06:32-2#

B9: Ja gut. Fuchsie...also was man da sieht...sicher ein gutes Schauobjekt. Erstens Alltagsbezug, zweitens einfach auch sehr ansehnliche Pflanzen natürlich auch und was man gut daraus...Verhalten kann und von der Farbe her, bei Vögeln. Darum finde ich es auf jeden Fall sehr sinnvoll. Dann *Salvia splendens* haben wir da...da heben wir eigentlich das Selbe wieder. Und ja...ja doch. Der Salbei ist vielleicht nicht die bekannteste Art, aber er wird doch in Wien ja viel auf so Kreisverkehren und so weiter einfach angepflanzt. Und auch von der Farbe sehr auffällig auf jeden Fall. Darum denke ich sicher sinnvoll. Was man vielleicht verweisen könnte da heraußen, wär auch interessant, bei Vogelblumen, dass man sie...einen Verweis für das

Tropenhaus gibt noch oder so, weil drinnen zum Beispiel die Helikonie ist und so weiter...weil ok auch...(unv.) wirklich auch etwas beeindruckend ist. Einfach so massiv und so weiter und auch von der Farbe her und, dass man einfach so ein bisschen Bezug halt auch zu Orten, wo wirklich die Vögel als Bestäuber sind, weil da draußen denke ich mir: „Gut das ist eine typisch...europäisch da schaut alles aus.“ Hinter uns sind Pinien. Man verweist, gut, Kolibris gibt es in den Tropen und darum dass in den Tropen auch solche Pflanzen zu sehen sind. Und da ist jetzt eben...das ist ein bisschen so mit dem Hebelapparat...daneben haben wir den Salbei haben wir...da haben wir wieder einen Salbei...jetzt ist die Frage für den Besucher wahrscheinlich: „Wo gehört das jetzt dazu? Ist das auch irgendwie von Vögeln bestäubt, wenn das auch ein Salbei ist? Oder umgekehrt?“. Wenn man das ein bisschen...und es wundert mich auch, dass da unten Staubblätter als Hebelapparat sind, und am anderen Ende auch noch. Was für ein Grund da dahinter steckt. Weil da macht es jetzt für mich wenig Sinn. Weil da ist Vogelblume, daneben Bienenblume, Hummelblume und so weiter und dazwischen Staubblätter als Hebelapparat. Weiß ich nicht warum das...einfach ganz nett...das finde ich auch ganz nett, weil da hat man sonst das mit dem klebrigen Salbei, dass der [*Salvia glutinosa*] so pickig ist, oder so. Und den sieht man ab und zu beim Wandern, oder so. Also wenn sie [*Nigella arvensis*] blüht, sehr schön. Vom Alltagsbezug glaube ich eher gering, also der Alltagsbezug. Dass die Leute das kennen...ja...kennen die Leute nicht, weil das ist auch schon schwer da spezielle Bienenblume zu nehmen, die eben nur speziell von Bienen besucht wird. Weil bei solchen Bienenblumen oft auch andere Besucher hinkommen können, da sie ja relativ offen sind. Aber...ich glaub es kann auch sein, dass sie einfach als Kuriosum das Interesse geweckt. Es muss nicht alles schon bekannt sein, man kann ja auch eben einmal etwas Neues sehen. Hummelblume...doch Akelei...finde ich auch recht sinnvoll. Wiederum einfach...also es muss natürlich...mir ist immer wichtig, dass ein Alltagsbezug gewissermaßen da ist. Aber so ein bisschen spektakulär sollte natürlich dabei sein. Es sollte ja...wenn eine...so eine Akelei finde ich einfach wirklich eine beeindruckende Pflanze, wenn man sie sieht. Also da sind die Blüten, auch vom Besucher, einfach interessant, dass man sie einfach genauer anschaut was es ist. Ob sie dann sofort verstehen...aha, wie jetzt da die Hummel an den Nektar kommt, ist die Frage natürlich. Ob das so einfach nur durch so eine Tafel klar ist, warum jetzt da die Hummel kommen kann und keine Biene. Ist glaube ich normalen Besuchern nicht so klar. Gut ja...Tagfalterblume...das finde ich ein super Beispiel. Auf was man da noch eingehen könnte...*Silene dioica*...mit der Zweihäusigkeit. Könnte man vielleicht noch etwas...ob man ein extra Schild dazu macht ist die Frage ob das sinnvoll ist. Aber auf jeden Fall von der Röhrenlänge illustriert sie gut „Tagfalterblume“. Kommen nur welche ran mit langem Rüssel. Und...ja. Auch vielleicht auch dass man...es wäre schon cool, wenn man so etwas...noch dazu steht, einfach was besonders daran ist, irgendwie. Weil ich mir gemerkt habe Pflanzen immer nur sobald ich eine besondere Geschichte dazu kenne. (unv.) zum Beispiel: Was ist besonders an der *Silene dioica*? Ja die ist zweihäusig, was ganz selten ist bei tierisch bestäubten Pflanzen. Und den Vorteil hat es, dass die Selbstbestäubung vermindert...so etwas zum Beispiel fände ich...halt interessanter als wenn jetzt nur so etwas dasteht, wo man denkt, ja...habe ich den Namen gelesen einmal und ist wieder weg nachher. #00:11:25-5#

I: Ok. Also die Hundsrose [steht in der zweiten Reihe] gehört auch dazu. #00:11:29-2#

B9: Ja. Pollenblume...ja hinten geht es darum ein bisschen was da ein Besucher

bekommt, oder was ihn erwartet da. *Lysimachia punctata* gibt es auch oft in Gärten und so weiter. Da ist zumindest der Alltagsbezug...denke ich zumindest da. Mehr oder weniger. Wie gesagt...ich weiß nicht was die Leute mit so etwas anfangen können. Wenn sie sehen „Tagfalterblume“ und dann sehe ich hinten „Ölblume“...ich täte mir als Laie schwer zum da mir etwas zusammen zu reimen was damit gemeint sein sollte. Ja. #00:12:11-7#

I: Willst du noch jedes Schauobjekt bewerten oder willst du übergehen zu irgendeinem, wo du denkst, das ist besonders... #00:12:22-0#

B9: Nein können wir schon noch weitermachen. #00:12:22-0#

I: Ok. Dann wird es halt ein bisschen länger dauern. #00:12:24-0#

B9: Ja ja. Kein Problem. #00:12:24-9#

I: Gut. #00:12:25-3#

B9: Gut Nachtfalterblume...finde ich gut vom Standort her, dass es direkt neben der Tagfalterblume ist. Dass man direkt am Standort den Vergleich hat. Das ist ein Unterschied zwischen den beiden. Ja von den Farbe und so weiter. Könnte man auch vom Geruch testen. Also das finde ich auch gut ausgewählt. Nichts auszusetzen. Da haben wir eine Klemmfalle und da drüben haben wir auch noch einmal *Aristolochia* glaube ich, nicht? Ja. Also ich finde gut, dass eigentlich so die Fallentypen ein bisschen fast überrepräsentiert sind, wenn man es vergleicht mit den anderen. Finde ich aber nicht so schlecht, weil es einfach etwas Besonderes ist, was die Leute etwas fesselt: "Was, da gibt es Pflanzen, die haben da Fallen?". Und so weiter. Ich finde es ganz gut...eigentlich. Und, dass eben verschiedene Typen da präsentiert werden auch. Die *Aristolochia* und daneben der Aronstab. Aber die sind sicher...weil dieser Aronstab...den finde ich besonders interessant, weil das ist wirklich eine Zimmerpflanze, was fast alle zu Hause stehen haben. Zu mindestens ähnliche Arten. Und, dass man sieht, da ist so eine Falle drin. Schade halt wirklich, dass die Leute halt nicht sehen wie es funktioniert sondern einfach da sehen: "Aha, das ist eine Kesselfalle." Man könnte mit dem Smartphone natürlich etwas schauen, aber wenn da sonst noch etwas Zusätzliches da wäre, könnte man sicher mehr damit anfangen. Und vielleicht nicht gesammelt, weil wenn es gesammelt an einem Ort ist, dann müsste man wieder immer hingehen zum Schild, schauen was ist dort und wieder zurückgehen. Wenn immer so getrennt, so Einzelne, häppchenweise so Informationen dort wären oder Abbildungen dort wären, dann würde es sicher leichter angenommen werden, glaube ich. Und auch im Vorbeigehen angenommen werden. Wieder eine Hummelblume. Ja. Finde ich auch gut, dass man sieht: "Gut, es gibt ganz speziell auf einen Bestäuber Ausgerichtete, andere hingegen wo mehrere Besucher kommen können." Dass das nicht zu einseitiges Bild vermittelt, dass es so streng ist. Wiederrum Fledermaus...finde ich gut, weil einfach exotisch [*Cobea scandens*], aha, Fledermäuse besuchen...ist auch nicht jedermann klar. Und, ja und dass man auch sieht, gut, wie groß da eigentlich Blüten sind und so weiter. Finde ich schon interessant, dass man einfach solche Kuriositäten präsentiert. Wahrscheinlich eine unterschätzte Pflanze [*Asarum europaeum*], die man bei jedem Waldspaziergang sieht, aber man übersieht sie auch meistens denke ich mir. Ja. Aber es zeigt eigentlich, dass Käferblumen eigentlich meist recht unscheinbar sind. Und vergleichen kann. Aber wie gesagt, wenn hier ein bisschen mehr

Zusatzinformation wäre...schaden kann es nicht. Es sollte, meiner Meinung nach...es muss jetzt nicht auf diesem Schild oben sein, sondern ein, so ein Zusatzschild fände ich da sinnvoll. Was ich interessant finde, eigentlich, und das habe ich jetzt übersehen, dass eigentlich so Generalisten relativ fehlen. Also zum Beispiel ein Löwenzahn oder so etwas, oder allgemein Asteraceae und so weiter, wo sehr viele Besucher können. Obwohl es eine sehr häufige Familie ist. Weil man in Österreich wirklich sehr häufig ist und vom Gänseblümchen, Löwenzahn wirklich ein Alltagsbezug da ist, was jeder erkennt. Die fehlen da völlig. Und dass dort eigentlich wirklich viele kommen können, dass man auch so ein bisschen sieht, gut es gibt nicht nur eine Strategie, dass Pflanzen einfach auf einen Bestäuber spezialisiert sind, sondern auch, dass es welche gibt, wo ganz viele Besucher hinkommen können. Und weil das geht jetzt da komplett unter. Finde ich. Habe ich mir auch noch nicht überlegt, aber jetzt beim Durchgehen...(unv.) da ein Gras...(unv.) eine Wiesenraute. Ja. (unv.) Eine Berberitze. Die Berberitze täte ich auch...bewegliche Staubblätter, die reizbar sind. Wundert mich, dass da nichts dabei steht. Wenn das schon dasteht, könnte man das auch da dazuschreiben, weil daneben steht ja...die Weinraute, die wahrscheinlich eh unbekannt ist. Eine Berberitze sieht man häufig eben. Deswegen ist das eigentlich das plakativere Beispiel, wo man bewegliche Staubblätter sieht. Ja. Gauklerblume ist eigentlich nicht so bekannt, aber wirklich eine schöne Pflanze. Anschaulich...weil sie einfach die Leute auch fesselt. Einfach etwas Neues. Man kann nicht nur Bekanntes zeigen. Ja und da haben wir noch einmal...Salbei [*Salvia verticillata*]. Warum der jetzt ein zweites Mal da ist? Das ist jetzt ein anderer Salbei, zwar. Da unten war der [*Salvia*] *glutinosa*. Ja. Da wäre natürlich ein Modell super. Wo man das sieht oder...oder das darstellt: "Probiere mal mit einer Nadel, die am Boden liegt, oder sonst etwas, mit einem Halm hinein zu fahren." Dass man sieht mit den Staubblättern [Hebelapparat]...dass man da noch etwas hat. Da hinten explodierende Staubbeutel vom Glaskraut. Ja, ist natürlich auch etwas...etwas Besonderes. Wobei...also erstens die Rasenflächen darf man nicht betreten. Also da nach hinten...und das wirklich erfahren kann man sowieso nicht. Darum ist das taktisch (fraglich?). Fehlt noch etwas? Ja. Also meines Wissens sind die [*Viola mirabilis*] nicht hundert prozentig kleistogam. Sondern es gibt ja auch, dass sie natürlich fremdbestäubt werden. Sonst...ja...find ich ist ein bisschen einseitig, wenn nur dasteht "Ach so, die sind wirklich nur kleistogam." Es hängt ja auch vom Standort ab, wo sie vorkommt und so weiter. Ja. Gut. #00:19:08-1#

I: Gut. Passt. Würdest du bitte die Anzahl der pflanzlichen Schauobjekte bewerten auf einer Skala von eins bis drei, wobei eins, zu wenig Schauobjekte sind, zwei, ausreichend und drei, zu viele. #00:19:20-1#

B9: Mal überlegen. Ich würde sagen zwei. Je nachdem wie man es angeht, dann wenn man es präsentieren möchte. Wenn man alle diese Schauobjekte hat und auf einer Liste zusammenfasst natürlich, ist es zu viel, dass sich das ein Laie dann wirklich durchlest, oder ein normaler Besucher. Denke ich jetzt mal. Aber so zum Durchgehen, wenn immer häppchenweise etwas da ist...Blütenökologie, allgemein, ist ein breites Spektrum und da finde ich es gut, wenn man auch das zeigt, dass es ein breites Spektrum ist und sich nicht auf etwas versteift. Darum würde ich sagen ausreichend. Zu viel ist glaube ich auch noch nicht möglich von der...jetzt geht ein Wind. #00:20:11-9#

I: Glaubst du sind deiner Meinung nach alle blütenbiologischen Phänomene in der Schaugruppe adäquat vertreten? #00:20:20-7#

B9: Also wir haben die Zweihäusigkeit gehabt, die aber nicht verwiesen wurde eigentlich, dann was wir nicht gehabt haben ist Heterostylie oder so. Was man vielleicht von der Primel oder so kennt...könnte man dazu fügen. Natürlich, es gibt ja so viele Anpassungssyndrome und so weiter, dass es wirklich ein Fass ohne Boden wäre. Also da kann man nicht auf alles eingehen. #00:20:48-4#

I: Das ist die nächste Frage. Also sollten deiner Meinung nach überhaupt alle blütenbiologischen Phänomene... #00:20:52-8#

B9: Das ist unmöglich. #00:20:53-9#

I: vertreten sein? #00:20:54-5#

B9: Das ist unmöglich, glaube ich. Aber wenn man da so wirklich interessante Beispiele herausgreift, irgendwie, exemplarisch da welche es gibt, die auch viel zeigen und so weiter...was mir halt fehlt eben, war wie gesagt Generalisten und so weiter. Wo mehrere kommen können. Und sonst...Kleistogamie haben wir da...Eigentlich auch...ich denke sonst wird es schon einen guten Überblick verschaffen. Wenn man irgendwie das mit der Information ein bisschen besser gestalten würde, dass man sich ein bisschen mehr informieren kann, was die einzelnen Pflanzen besonderes haben. Würde sicher einen guten Überblick bieten. #00:21:33-3#

I: Wie schätzt du die Anordnung der pflanzlichen Schauobjekte untereinander ein? #00:21:39-4#

B9: Wie gesagt unten da...der Salbei der Staubblätter als Hebelapparat...warum das jetzt unten steht verstehe ich nicht. Weil oben, da geht es eigentlich um die einzelnen Blütenorgane. Welche beweglich sind und so weiter. Oder was da besonders ist an denen...das gehört eigentlich da rauf. Warum es unten ist, weiß ich wirklich nicht. Dass man es eben untereinander trennt eben, dass man schaut, gut, da betrachten wir welche Besucher kommen da. Da betrachten wir, was ist besonders an diesen Blüten. Finde ich schon auch sinnvoll eigentlich, dass man es nicht zu sehr zusammen mischt. Dass man es einfach nach so Aspekten eigentlich trennt und, ja. Aber man sollt sich wieder klar werden, dass das sich natürlich gegenseitig bedingt natürlich. #00:22:26-3#

I: Und wie schätzt du die räumliche Positionierung der pflanzlichen Schauobjekte auf der Fläche ein? #00:22:34-2#

B9: Also für einzelne Personen oder kleinere Gruppen, die durchgehen, ist das ok. Da...also da kann man sicher zu zweit, zu dritt, zu viert, von mir aus, vor so einem Rundbeet stehen. Für größere Gruppen ist das sehr schwierig, didaktisch gesehen. Also ich, bei meinen Führungen, habe das nicht ausgelassen, aber ich habe dann geschaut wenn in andern Beeten etwas geblüht hat, dass ich es dort präsentiert habe. Weil einfach da mit einer größeren Gruppe es unmöglich ist zu stehen. Oder dass...stehen kann man, aber dass alle etwas sehen ist unmöglich. #00:23:04-8#

I: Und dass die Schauobjekte in zwei beziehungsweise drei Reihen angeordnet sind? #00:23:10-3#

B9: Also ich habe mich vorher selber ertappt, dass ich die, die in der zweiten Reihe eher etwas übersehen habe. Selber. Obwohl ich schon öfters durchspaziert bin und dass da explodierende Staubbeutel waren, das ist mir nicht aufgefallen. Obwohl ich auch blütenökologisch interessiert bin. Ja also...irgendwie auffälliger gestalten oder so. Also es ist natürlich klar, dass die *Berberis* nicht direkt ganz vorne stehen kann. Ist klar. Aber ich weiß nicht, ob die wirklich dazu gehört dort. Weil es steht ja nicht da zur Blütenökologie. #00:23:46-6#

I: Gehört glaube ich schon dazu. #00:23:47-7#

B9: Ja. Weil von der Beschilderung würde man nicht merken, dass das in die Gruppe gehört. #00:23:52-3#

I: Stimmt. Jetzt zum Management von der Schaugruppe. Ich weiß nicht, ob du da überhaupt eine Meinung abgeben kannst, aber ich frage trotzdem. Glaubst du wäre es deiner Meinung nach möglich für das Gartenpersonal, Schauobjekte im Laufe des Jahres auszuwechseln, damit die Funktionalität der Gruppe aufrechterhalten bleibt? #00:24:12-7#

B9: Gute Frage. Also...ich habe es noch nicht überlegt gehabt, diese Frage vorher, auch nie Gedanken darüber gemacht. Sicher natürlich ein nettes...wenn das schon verblüht ist und so weiter und kann nichts mehr herzeigen. Da müsste man wirklich überlegen, gut, gibt es da Pflanzen die dann wirklich zu einer anderen Zeit wieder interessant werden. Es gibt ja Salbei recht früh...weiß nicht wann die da verblühen. Aber die recht früh blühen. Der [*Salvia*] *splendens* da unten blüht Ewigkeiten. Also wirklich in den Herbst rein. Dass man so etwas austauscht fände ich sicher sinnvoll. Ja. #00:24:52-8#

I: Ok. Wenn du die Möglichkeit hättest etwas an diesem Standort zu verändern, um für allgemeine BesucherInnen die Wirkung in Bezug auf "Lernen über Blütenökologie" zu verbessern, was wäre das? #00:25:05-7#

B9: Na wie gesagt. Ich würde einfach das blütenbiologisch Besondere, was die Pflanzen alle haben, sonst wären sie ja nicht da ausgewählt eben, dass es auf einem kleinen Täfelchen jeweils, ganz kurz, möglichst gut irgendwie natürlich mit Illustration oder so, kurz erklärt wird und so weiter. Und so eine allgemeine Schautafel ist halt...es könnte eingeben, meine Meinung nach, wo einfach allgemein "Was ist Blütenökologie? Was versteht man darunter? Wozu führt das?", das dann verweist auf die einzelnen Standorte. Das könnte ich mir schon vorstellen, aber schon an einzelnen Standorten auch noch ein bisschen Information da ist. Weil so...also ich glaube nicht, dass die Leute sich viel Gedanken darüber machen und das hinterfragen und dann überlegen "Wo ist da der Unterschied?". Aber wenn man kurz das mitteilen würde und zeigen würde...eh, wie gesagt, verwendet man mal Blütenmodelle, wenn man die wetterfest machen könnte und zum Einsatz bringen könnte, wäre das sicher etwas, was es noch interessanter machen könnte und auch...die Leute, die da vorbeigehen, ansprechen würde. Weil von der Lage her ist es recht gut, gleich neben der Hauptallee, hinter dem Alpinum. Da gehen sicher viele da vorbei. (unv.) Pflanzen, die blütenökologisch interessant sind, auch für den Mensch...menschliche Auge interessant sind, meistens. Ja. #00:26:36-3#

Interviewtranskript FI Thomas Backhausen (B10)

I: Könnten Sie mir in zirka fünf Minuten schildern, wie Sie das Lernpotential für allgemeine Besucher an diesem Standort einschätzen würden? #00:00:09-9#

B10: Es ist momentan zu tiefgründig. Teilweise sind manche Pflanzen, oder das was man zeigen will, was weiß ich, wie die Pelorie, nur eine Woche im Jahr zum Sehen. Die [Aradopsis ?] da hinten, die sind auch nur saisonal hier. Die Dalien...ist nicht erklärt, dass die erste und letzte Pflanze eine Wildart ist und dazwischen sind die Hybriden. Bei den Schachtelhalmen und... #00:00:39-3#

I: Also ich glaube sie schauen...ich bin bei der bestäubungsbiologischen Gruppe. #00:00:45-5#

B10: Naja. Die wenigsten Leute lesen, die meisten schauen gerne Bilder. Da gibt es in Deutschland einen botanischen Garten, der hat Etiketten mit Bildern, wo es mit einem Blick erklärbar...oder erklärt wird, dass das von einer Biene bestäubt wird. Dass das ein Windbestäuber ist, oder was auch immer...Wurzelausläufer und lauter solche Sachen. Was mir da fehlt ist einmal, dass ein Besucher überhaupt weiß, was wird hier gezeigt. Das steht nirgends. Die wenigsten können etwas mit vegetativen Ausläufern anfangen, oder mit Flügelsamer, oder Hummelblume. Das gehörte...erstens eine Tafel in der das Ganze erklärt wird, dann jede Gruppe eine Tafel, die speziell darauf zugeht, was hier zu sehen ist und das es hauptsächlich um das geht, was die Pflanze zeigt und nicht um die Pflanze selber. Also wir müssen nicht unbedingt die Erdbeere zeigen für den oberirdischen Ausläufer, da gibt es andere Pflanzen auch. Sollte mit der etwas passieren, können wir das wieder austauschen ohne viel Rücksprache zu halten. Im Grunde war es das eigentlich. #00:02:10-1#

I: Ok. Und wie würden Sie den Informationsgehalt von den Beschilderungen derzeit einschätzen? #00:02:17-4#

B10: Es gibt keinen...keine Information momentan. Außer auf dem Etikett direkt und die ist eher nichtssagend. #00:02:27-2#

I: Ok. jetzt habe ich noch ein paar Fragen zur Auswahl von den pflanzlichen Schauobjekten. Wie geeignet sind Ihrer Meinung nach die pflanzlichen Schauobjekte dieser Gruppe um blütenbiologische Aspekte zu vermitteln? #00:02:41-7#

B10: Im Prinzip schon gut und sind auch gut ausgewählt. Was halt nur ist...ich will ja Kinder oder Jugendliche animieren und da glaube ich, gehörten größere Präparate wo die, der Blütenteil... #00:02:59-9#

I: Also mir geht es jetzt nicht nur um Schüler und Jugendliche und um die Grüne Schule, sondern einfach generell...//allgemein.// #00:03:05-9#

B10: Ein Älterer tut sich leichter wenn er eine Blüte im Maßstab eins zu hundert vor sich hat, wo dann erklärt ist, was wirklich da ist alles oder warum die Pflanze da gezeigt wird. Das kann ich mit einem Hinweisschild auf eine wildwachsende Pflanze,

was weiß ich, die Orchideen, die blühen mit zwei Zentimeter Länge. Das kann ich nicht zeigen. #00:03:30-1#

I: Ok. Und könnten Sie mir ein Ihrer Meinung nach gutes und ein schlechtes Schauobjekt nennen, jetzt wirklich von der Bestäubungsgruppe, und begründen, warum es ein gutes oder schlechtes Schauobjekt ist. #00:03:44-6#

B10: Von der Bestäubung...naja die sind alle ungefähr gleich klein. Ja also da gibt es nichts wo man hinweisen kann, ohne, dass man eine Lupe braucht, dass ich den Pollen herzeigen kann oder die Staubgefäße oder ein bestimmten Mechanismus. Ich glaube da sind die Meisten zu klein. Für die normalen Besucher. Außer irgendeiner hat ein Mikroskop eingepackt. #00:04:20-1#

I: Würden Sie noch gerne andere...also die Schauobjekte bewerten. Also die einzelnen, die dort jetzt stehen? #00:04:28-7#

B10: Die Pflanzen? Na im Grunde sind die alle gut ausgesucht. Die Info fehlt halt zu dem Ganzen. Also ich kann nicht mit einem Schlagwort aufs Etikett hinschreiben, was weiß ich, oberirdische Ausläufer und die Meisten Leute wissen nicht was Ausläufer sind. Also da gehörte schon einmal einführende Ausbildung. Oder Infotafel. #00:04:55-8#

I: Können Sie bitte die Anzahl der pflanzlichen Schauobjekte auf einer Skala von eins bis drei bewerten. Also eins bedeutet zu wenige Schauobjekte, zwei, ausreichend Schauobjekte und drei, zu viele Schauobjekte. #00:05:10-0#

B10: Zwei. Ausreichend. Also für das was den Normalsterblichen interessiert, reicht das vollkommen. Es gibt noch Spezialsachen, aber die zeigt man in Führungen oder...würde ich nur geführt vorzeigen. Egal ob Schüler oder Erwachsene. Das wäre zu umfangreich. Ich muss natürlich auch schauen...eine Infotafel...ein Besucher liest eine A3 Tafel in den seltensten Fällen. man muss das kurz, prägnant erklären und das aber auch die meisten Leute das verstehen. #00:05:46-8#

I: Und sind Ihrer Meinung nach alle blütenbiologischen Phenomäne in der Schaugruppe adäquat vertreten? #00:05:54-0#

B10: Alle nicht. Aber die Wichtigsten ja. #00:05:58-2#

I: Ok. Und was fehlt Ihnen? #00:06:01-7#

B10: Wir haben jetzt zum Beispiel eine neue Pflanze bekommen, die hat eine Keule auf der Rückseite der Blüte und wenn ein Insekt kommt wird es...geht die Keule nach vor und schlägt auf das Insekt drauf. Das wäre etwas für die Besucher, was interessant wäre, weil das auch nicht ein jeder hat, nur ist mit dem die Sache, die Blüte ist sehr klein. Die könnte man nur in einer Vitrine zeigen, so wie da drüben zum Beispiel, oder bei den Insektivoren, aber die interessanten Sachen und die schönsten Sachen sind halt klein. Die muss man halt dann irgendwie so aufbereiten dass auch ein Besucher das über ein Bild mitbekommt und dann ist sehr viel hier auch saisonal da. Was macht ein Besucher jetzt, der sich dafür interessiert? Also... #00:06:46-7#

I: Ok. Dann...sollten Ihrer Meinung nach alle blütenbiologischen Aspekte durch Schauobjekte überhaupt vertreten sein? #00:06:56-4#

B10: Nein. Weil das ja...das ist zu viel an Information für einen Besucher. man muss sich raussuchen, die Wichtigsten, die Pflanzen, die ein jeder kennt. Eine Sonnenblume zum Beispiel oder...was auch immer...eine Erdbeere. Aber mit zu viel tropischen Sachen oder mit zu vielen Sachen, die die Leute nicht kennen, werden sie überfordert. Und mehr als zehn Blüten schaut man sich nicht an. Ja also...der eine fängt unten an, der andere oben...ja das ist eine schöne Gruppe, da rundherum, aber kaum einer schaut wirklich alles an. #00:07:35-9#

I: Ok. Wie schätzen Sie die Anordnung der pflanzlichen Schauobjekte untereinander ein? #00:07:42-7#

B10: Naja. Sie sind wie auf einer Perlenkette aufgereiht. Für unsere Möglichkeiten das Einfachste. Ja. Es gibt sicherlich Besseres. #00:07:55-1#

I: Was wäre Besseres? #00:07:59-7#

B10: Na...geschickter wäre ein geschlossener Raum mit einer Wand hinten auf der ich die Infotafel oder Vergrößerungen, oder wie auch immer, befestigen kann. Wenn ich da jetzt zu jeder Pflanze eine Infotafel mit A3 Größe hinstelle, sehe ich die Pflanze die dahinter ist nicht mehr zum Beispiel, weil nachher die (unv.)...Muss man dann halt schauen, will ich überhaupt alles intensiv zeigen oder mach ich das saisonal nur, dass ich...was weiß ich...alle drei Monate wechsle. Das muss man alles sich dann überlegen. #00:08:34-0#

I: Ok. Gut. Dann zum Management der Gruppe. Wäre es Ihrer Meinung nach für das Gartenpersonal zeittechnisch möglich, eben Schauobjekte im Laufe des Jahres auszuwechseln, damit die Gruppe die Funktionalität behält? #00:08:51-8#

B10: Na momentan ist die Gruppe ein Anhängsel zum Alpinum. Zum Alpinum gehört der ökologische Teil, der blütenökologische und das Ganze darum herum. Hier heroben, das Alpinum und die geografische Gruppe hinunter bis zum Institut plus im Vorgarten vom Institut. Das macht momentan ein Gärtner, ein Arbeiter und ein Lehrling. Das Alpinum ist sehr arbeitsintensiv. Die Gruppe da ist immer nur ein Anhängsel gewesen für Vorpensionisten. Ja. Deswegen ist da auch in den letzten Jahren nicht allzu viel gemacht worden. Ja. Und der Gärtner, der da jetzt auch zuständig ist, der kann zwar gewisse Sachen weiterdelegieren, aber man muss trotzdem dabei sein. Ja also...im gewissen Umfang ist das sicherlich möglich. Wird auch jetzt schon gemacht. Und es wird halt nicht alles täglich gewechselt oder in einem Rhythmus von vierzehn Tagen. #00:09:52-3#

I: Ja es geht halt um die Blühphasen, damit das halt... #00:09:55-5#

B10: Naja, eine blühende Pflanze versetzen ist etwas schwierig. Wenn ich sie im Topf kultiviere und ich kann den Topf einsenken, ist es leichter möglich. Also mehr oder weniger kein Problem. Oder ich mache Doppeltbelegungen von Beeten. Ja. Ich muss ja nicht Pelorien, zum Beispiel, zeigen. Das interessiert einen Besucher recht wenig. Für einen Studenten ist das natürlich etwas anderes, der muss das können. Unter Umständen gibt es andere Pflanzen auch, die Pelorien ausbilden, dann kann

man die vielleicht mischen. Dann habe ich nicht ein Beet mit Digitalis, sondern ich habe ein Beet mit Pelorien und da sind drauf Digitalis und fünf sechs andere Pflanzen, die dann über das Jahr immer zu einer anderen Zeit blühen. Und die Pelorie, die Endblüte, dann zeigt. #00:10:49-7#

I: Ok. Gut. Und die letzte Frage. Also wenn Sie die Möglichkeit hätten, was würden Sie am Standort verändern um für allgemeine Besucher die Wirkung im Bezug auf "Lernen über Blütenbiologie" zu verbessern? #00:11:04-9#

B10: Ich würde mal den Eingang so gestalten, dass man den Anschein hat man geht in ein Klassenzimmer. Viel mit Modellen machen. Ich finde, man kann mit...rein mit Pflanzen gewisse Sachen nicht zeigen. ich kann Rassen zeigen, ich kann Wuchshöhen zeigen von Tieflagen, Mittellagen und Höhenlagen. Aber das Meiste kann ich nicht zeigen. Und dann würde ich mich spezialisieren auf irgendetwas. Wir haben da von überall ein bisschen etwas und nichts ist gescheit. Wir haben ein paar [Bastarde ?]. Wir haben ein paar Hybride. Wir haben Pfropfprimären. Wir haben Veredelungen. Wir haben Panaschierungen relativ viel, also da gehört einmal zusammengeschrieben, was will ich wirklich zeigen. Muss alles zeigen? Oder ich spezialisiere mich nur auf eine bestimmte Art und die zeige ich dafür gescheit und mit Nachdruck. Und in fünf Jahren zeige ich dafür wieder etwas Anderes. Also ich kann ja einen Wechsel machen. Eine jede Ausstellung macht einen Wechsel. Bei uns ist es halt dann nicht, dass nach drei Monaten die Ausstellung vorbei ist, sondern bei uns dauert sie fünf Jahre, weil manche Pflanzen sich halt einwurzeln und die zeigen dann eine Zeitlang und weil auch die Arbeit dann zu viel wird. Aber gewisse Pflanzen sind sicherlich möglich, dass ich da...dass dann drei, vier Jahre dann nicht zeige. Ja. Den Gregor Mendel, zum Beispiel, mit den Mirabilis...ja da wenn die Leute nicht wissen, dass das Gregor Mendel darstellen soll, weiß keiner warum da vorne zwei...eine weiße, eine rote, dann ist eine rosarote und dann ist eine rote, eine weiße und zwei rosarote. Also was soll das? Ja. Und ohne gescheite Informationen kommt man da nicht weit. Und den Mendel wäre, zum Beispiel, finde ich wieder etwas Wichtiges. Weil den lernt man auch in der Schule. Man muss auch aufpassen dann bei den Infotafeln, dass man nicht zu viel Wissenschaftliches da reindrückt. Weil es soll ja den Leuten auch Spaß machen das ganze zum Lesen, weil sonst hört der nach der ersten Seite auf. Oder nach dem ersten Täfelchen. Das ist deswegen auch spielerisch...also ich habe selber zwei Kinder...wir waren auf genug anderen, nicht botanischen Gärten, aber Schaugärten...also man bekommt die Leute nur über größere Modelle, über Fragebögen, über solche Sachen zu den Pflanzen. Weil es kommt kaum einer in den botanischen Garten um einen [Bastard ?] zu sehen oder den Gregor Mendel zu sehen. Und es kommt nebenbei. #00:13:42-6#

I: Sonst noch irgendetwas von Ihrer Seite? #00:13:44-5#

B10: Alles. #00:13:45-6#

I: Danke schön.

Interviewtranskript Mag. Susanne Sonntag (B11)

I: Also ich schreibe im Rahmen der Diplomarbeit für den blütenbiologischen Standort im Botanischen Garten. Und ich soll für allgemeine BesucherInnen Informationsträger entwickeln, die an diesem Standort dann stehen sollen und ich hätte gerne Ihre persönlichen Einschätzungen zu diesem Standort. Wie gut kennen Sie die blütenbiologische Gruppe? #00:00:25-9#

B11: Na ich kenne Sie relativ gut, weil ich mache immer wieder, einmal im Jahr eine blütenbiologische Führung. Und ich beziehe Sie mit ein, obwohl Sie natürlich in vielen Fällen...ja nicht sehr viel abdeckt. #00:00:39-2#

I: Würden Sie gerne jetzt noch mal sich die ganzen pflanzlichen Schauobjekte anschauen oder haben Sie das Gefühl, Sie haben das eh alles... #00:00:46-3#

B11: Im Großen und Ganzen weiß ich es. Aber ich meine es sind ja nicht so viele. Da kann man ja schnell einmal auch auf und abgehen dabei. #00:00:54-6#

I: Würden Sie mir generell einmal kurz schildern, in maximal fünf Minuten, wie Sie das Lernpotential für allgemeine BesucherInnen an diesem Standort einschätzen würden. #00:01:03-8#

B11: Das ist nicht sehr groß. Es ist eigentlich minimalst, weil es deckt so gut wie...es deckt für mich persönlich jetzt sehr wenig ab. Weil es ist nach zwei Kriterien...oder ich weiß nicht, was sie sich dabei gedacht haben...es ist nur so ein...es sind so ein paar Splitter, die eigentlich...also ich nehme sie als Unterstützung für meine Führung, aber es ist eigentlich ein Tropfen auf den heißen Stein. Für mich gehörte das ganz anders aufgezogen. Abgesehen davon, dass ich glaube, dass der Standort inzwischen auch nicht mehr ganz so ideal ist, weil es ist relativ dunkel. Ja. Es müsste meiner Meinung nach etwas offener sein. Weil es ja eigentlich auch teilweise eben Blütenbesucher, in unserem Fall halt eher Insekten sind...und wie sind Bienen, Tiere die einfach auch eine gewisse Sonneneinstrahlung brauchen. Ja. Und...ich meine man kann an dem Standort auch nicht viel erwarten, weil er eigentlich fast ein bisschen klein ist. Also was er da abdeckt...wenn man schaut...es sind also für Vogelblumen...sind...es ist auch nicht...es hat auch keine durchgängige, wie soll man sagen, keine durchgängige Übersicht, zum Beispiel über die verschiedenen Syndrome, die man sich vorstellt, wenn man sagt, man will ein bisschen einen Überblick über die verschiedenen Blütenbesucher geben. Und die damit verbundene...Blütenbau, der vielleicht einen inspiriert, welcher Bestäuber zu erwarten ist. Ich glaube auch, dass diese Gruppe schon sehr alt ist und dass das halt zu einer Zeit gemacht worden ist, wo man auch vieles noch gar nicht gewusst hat. Ja. Das hat sich schon sehr geändert. Wenn Sie jetzt schauen...jetzt haben Sie da zwei Beispiele für Vogelblumen, wobei das eine eben...der Salbei...der da in Kultur ist immer...dieser rote...dieser [*Salvia splendens*]. Und als zweite Vogelblume ist die *Fuchsia* genannt. Was ich mir gut vorstellen könnte, was dem Ganzen den...auch ein bisschen...so ein paar Vergleich zu geben. Gerade...wie soll ich das jetzt am Schnellsten aufziehen? Also es gibt zwei Möglichkeiten. Entweder man schaut sich die Blüten an und die Farben und so, dass man also darauf hindeuten kann, ja das ist jetzt wahrscheinlich eine Vogelblume. Das ist die eine Möglichkeit. Die zweite Möglichkeit ist dann wenn man solche Kategorien gesetzt hat, dass man jetzt zum

Beispiel sagt, welche Pflanzenfamilien, welche Pflanzengattungen sind da überhaupt...kommen da in Frage. Ja. Und gerade bei *Salvia* zum Beispiel, ist das Interessante, dass innerhalb der Salvien, verschiedene Möglichkeiten gibt, Blütenbesucher...also verschiedene Blütenbesucher schon einmal anzulocken. Das wäre natürlich eine Möglichkeit, das zu berücksichtigen, dass man sagt, *Salvia splendens* ist eine Vogelblume, aber *Salvia officinalis* ist eine Bienenblume. Ja. Auf dem Areal wird sich das nicht verwirklichen lassen. Man könnte nur, zum Beispiel, im System eine Tafel dazu anbringen, die das vielleicht dann auch veranschaulicht. Dass man so zu sagen kleine...ich meine sie werden...ich weiß ja nicht, ob Sie die Bepflanzung dann auch ändern werden, na. Zum Beispiel jetzt steht da zum Beispiel "Vogelblume" und daneben steht "Staubblätter als Hebelapparat". Das ist für mich völlig...didaktisch irgendwie völlig aus der Luft gegriffen. Weil entweder ich möchte jetzt gerne irgendwelche Mechanismen vorstellen. Dann muss ich dieses Pflänzchen hier, dort hinüber setzen, wo zum Beispiel die *Mimulus* steht, wo es um die Bewegungen der Blütenteile geht. Und da kann man sagen, gut, da ist ein Hebelmechanismus, die Staubblätter sind so gebaut. Dort drüben ist die Narbe so, dass sie sich also bewegen kann. Dann passt das da überhaupt nicht hin. #00:06:04-8#

I: Darf ich da gleich einhaken? Wie würden Sie den Informationsgehalt der Beschilderungen generell einschätzen, für allgemeine Besucher? #00:06:12-8#

B11: Also jemand, der nichts davon versteht...ist es..."Staubblätter als Hebelapparat", ist völlig...für Leute, die nicht wissen was damit gemeint ist, ist es sinnlos. Ja. Wenn nicht einer dabei steht und mir erklärt warum, hat das Schild überhaupt keinen Sinn. Das ist also eher so gedacht, dass man sagt, ja gut das ist...es kommen dann welche, die schon wissen worum es geht und wenn ich weiß, wie oft ich das den Studenten unterrichtet habe, dann weiß ich wie viel hängen bleiben kann oder nicht. Ja. Und wenn man so etwas schon hinschreibt...heutzutage müsste man man eigentlich eine Tafel dazu machen, die das irgendwie auch veranschaulicht. Weil, das ist so klein, das kann keiner anschauen ohne, dass er das...quasi mit einer Lupe anschaut. Und ohne eine fachliche Beratung, die eben das jetzt erzählt. Also insofern ist das...also in meinen Augen da auch gar nicht richtig platziert. Ja. Also wenn ich zusammen...Sachen zusammenstellen würde, nach den heutigen Kriterien, würde ich es wirklich so machen, dass man sagt, "Gut, also was haben wir für Möglichkeiten? Welche Bestäuber haben wir? Was können wir da jetzt schönes verwenden?". Dann könnte man das nach dieser ganz einfachen Kategorie machen, dass man sagt, was weiß ich...man hat Blüten, die werden von Schmetterlingen, von Tagsschmetterlingen, von Nachtschmetterlingen, von...von Bienen besucht, von Vögeln besucht, von Fledermäusen besucht, die wir nicht haben, aber wir haben Pflanzen im Garten, die eh glaube ich da auch kultiviert wird, na. Und da wäre es natürlich schön, wenn man dann vielleicht auch so ein Plakat dazu machen würde, wo man vielleicht den möglichen Bestäuber dazu abbildet. Wir können es nicht abdecken bei uns, aber...ja. Und...ich meine ich persönlich fände es auch schön aber das kann man auch nicht wirklich da verwirklichen. Es ist ja so, dass die Blüten...dass es ganz spannend ist, dass innerhalb von...verschiedenen Familien, wenn es um die Bestäuber geht, innerhalb der Familien Blüten so abgewandelt werden können, dass sie ein Spektrum von Bestäubern abdecken. Es kann sein innerhalb der Familie, es kann aber auch innerhalb der Gattung sein. Ja. Nein, es kann innerhalb verschiedener...nein, vergleichsweise...verschiedene Familien, die die Syndrome abdecken, oder es gibt innerhalb der Familie die

Möglichkeit und es gibt sogar teilweise innerhalb der Gattungen die Möglichkeit, dass es für verschiedene Bestäuber attraktiv ist. Ja. Und ich meine, ich glaube schon, dass es...inzwischen wichtig ist, dass man sich ein bisschen versucht dem Standort auch anzulehnen, den wir inzwischen haben. Also...und wie gesagt, es wäre glaube ganz wichtig auch...das mit Tafeln so zu gestalten, dass einer, der jetzt da alleine herkommt und nicht geführt wird auch ein bisschen einen...eine Information hat, beziehungsweise einen Denkanstoß, dass er es selber vielleicht nachschauen...was das...interessiert mich. #00:09:33-6#

I: Ok. Ich würde gerne weiter gehen zur Auswahl der pflanzlichen Schauobjekte. Wie geeignet sind Ihrer Meinung nach die pflanzlichen Schauobjekte dieser Gruppe um blütenbiologische Aspekte zu vermitteln? Und könnten Sie bitte ein gutes und ein schlechtes Schauobjekt nennen und Ihre Wahl begründen, warum es ein gutes oder eine schlechtes Schauobjekt ist, Ihrer Meinung nach. #00:09:54-9#

B11: Naja, generell ist es so, dass es natürlich idealer wäre, wenn man Pflanzen auswählt, die größere Blüten haben. Wenn das überhaupt geht, ja. Wie gesagt, wenn ich jetzt sage, was weiß ich, ich habe den Salbei da, ist ok, dann nehme ich den Salbei und stelle daneben einen andern Salbei, bei dem ich jetzt aber diesen Apparat betone, sondern sage, das ist halt eine von Insekten besuchte Pflanze. Das wäre zum Beispiel eine Möglichkeit Salvia zu belassen, aber den Aspekt da, in dem Fall, zu ändern. Weil das eigentlich aus dem Zusammenhang gerissen ist. Man könnte natürlich so...auch so machen, dass man das wirklich...ja nein, das wird...wie man das gestalterisch macht das ist dann etwas anders. Was ich da zum Beispiel gut finde...da habe ich lange darum gekämpft...dass *Nigella* hierher kommt, nämlich möglichst die Naturform...die es noch bei uns gibt. Die zwar im Aussterben ist, oder sehr zurückgegangen ist, weil halt die Bewirtschaftung unserer Felder ganz anders geworden ist, aber da hat es mich immer gestört, dass sie da so eine Zuchtform hergestellt haben, obwohl die original *Nigella arvensis*, unheimlich schöne Pflanze ist. Ja. also ich würde versuchen, doch, dass man etwas nimmt, was dann soweit es bodenständig sein kann...wenn es nicht irgendetwas exotisches ist, dass man dann schon nicht eine Gartenform nimmt, sondern eine...die wirklich eine Art ist, die in Österreich dann auch vorkommt. Also ich...die *Nigella* mag ich sehr gerne...das ist ein interessantes Pflänzchen, aus vielen...Kriterien her. Und wenn sie die kultivieren, finde ich das sehr schön. Ja...eine Akelei. Eine Akelei hat halt den Nachteil, dass sie halt nur im Frühling blüht ja. Das ist ja auch noch etwas. Dass viele Dinge zu einer Jahreszeit blühen, einfach weil es nicht anders geht, aber dann ist es aus. Dann kann man nichts mehr zeigen. Also ich weiß zum Beispiel, wenn ich meine Führung habe im Mai, oder so, dann sind...das ist noch nicht da und das ist nicht mehr da, zum Beispiel, ja. Aber ich meine bei einer Gartenführung ist es mir egal, weil da gehe ich herum mit den Leuten und suche mir die Plätze aus, die halt gerade möglich sind. Also das wäre schon auch etwas, was man vielleicht berücksichtigen könnte. Dass man entweder zwei Pflanzen nimmt, die zu unterschiedlicher Zeit blühen und trotzdem beide Hummel- oder Bienenblumen sind. Und dass man halt über das Jahr da ein bisschen etwas...immer noch etwas hat. Ja. Dann ja...das ist auch...das ist gut. Da sollte...das ist ja sowieso vorbei, aber da kann man zum Beispiel...Ja, also die *Silene dioica* ist durchaus eine Pflanze, die bei uns eh vorkommt. Also das kann man schon nehmen. Und ich muss sagen, dadurch dass da das Alpinum ist, habe ich da so viele Nelken, wo ich quasi die miteinbeziehe, ja. Kann man ohne weiteres nehmen. Wenn man jetzt zum Beispiel Nachtfalter oder so etwas nimmt, dann wäre es zum Beispiel hübsch...es ist halt jetzt blöd...da stehen schon andere

Sachen...aber zum Beispiel ist eine *Lonicera*...eine ausgesprochen attraktive, hübsche Pflanze und die würde zum Beispiel als Nachtfalterblume irgendwo dazu passen. Ja ok...Bei den Nelken kann man immer noch überlegen, ob man ein bisschen attraktivere sieht. Ja, aber wenn es etwas Einheimisches ist, bin ich durchaus dafür, dass man den Leuten Sachen zeigt, die bei uns auch vorkommen können. Weil nur Exoten, auch weil es spannend ist, hat da wenig Sinn. Ich würde nur die Beete irgendwie anders anordnen. Ich glaube man... #00:14:13-1#

I: Kann ich da weitergehen? Weil ich habe da eine Frage dazu... #00:14:18-6#

B11: Das ist...die verwende ich immer. Beide. Die sind sehr interessant. Also obwohl die...das *Vincetoxicum* als auch die *Aristolochia*. Beim *Vincetoxicum* ist halt eines ein bisschen traurig. Da ist zwar das die Art, die bei uns vorkommt, aber eigentlich kann man sie den Leuten schwer erklären, weil diese einfach zu klein ist. Die Blüten sind zu klein. Ja. Ich arbeite da immer mit Bildtafeln und Lupen, aber ohne genauere Erklärung ist es eigentlich...bringt es nichts. Ja. Das ist so winzig klein, dass man sich das überhaupt nicht vorstellen kann. Da müsste man im Hintergrund eine Informationstafel machen, die einem zeigt, wie diese Klemmfalle gebaut ist. Wie sich...wie zum Beispiel...es ist immer ganz nett, wie so ein Ding an dem...dass das an dem Haar von einem Fliegenbein hängt. Das ist etwas, das letztlich so winzig ist, dass man es nur mit Lupe zeigen kann. Ja. Also entweder muss man...aber das wird man nicht machen können...irgend so etwas...eine Konstruktion hergeben, dass man darüber schauen kann, oder dass man eine Bildtafel dahinter gibt. Anders kann ich es mir nicht vorstellen. Ja. Die mag ich gerne. Die ist auch einfach zu konstruieren...kultivieren...die *Aristolochia clematitis*...die ist eigentlich ein sehr gutes Schauobjekt. Da kann man sehr viel erzählen dazu. Und natürlich...wie soll man sagen...ist halt auch die Jahreszeit...von der Jahreszeit abhängig, dass halt *Arum nigrum* auch nur ganz kurz blüht. Und wenn ich den Vergleich da machen möchte, dass das eine ein Blütenstand ist und das andere eine Einzelblüte, dann muss ich mir auch mit Bildern behelfen, weil...das würde ich zum Beispiel...ja steht eh..."Einzelblüte" "Kesselfalle". #00:16:32-7#

I: Die zweite Reihe auch ein bisschen... #00:16:39-0#

B11: Da muss ich ehrlich sagen...weiß ich gar nicht wie die blüht. Hab ich die jemals blühen sehen? Haben sie das blühen sehen? #00:16:47-6#

I: Ja. #00:16:49-7#

B11: Ok. Ich habe es nicht bewusst blühen gesehen. #00:16:53-1#

I: Ja dann lassen wir die einfach aus. #00:16:57-3#

B11: Also das ist halt auch so etwas...es ist leider Gottes relativ spät. Da sind dann die meisten Sachen schon weg. Die *Cobea* blüht immer erst so im späten Sommer, oder sie wird so gezüchtet, dass sie erst im Spätsommer blüht. Aber die Pflanze habe ich gerne. Die ist sehr hübsch und zeigt sehr viel und...ich meine im Prinzip könnte man zum Beispiel...würde ich fast vorschlagen...wenn das irgendwie möglich wäre...bei uns werden ja so hübsch diese ganzen...wie heißen die...diese Engelstropfen gezüchtet, oder so was. Könnte man natürlich den Topf da dazustellen...warum auch nicht? Da könnte man das einfach ein bisschen besser

abdecken. Bei den Käferblumen...das ist erstens einmal gar nicht so gesichert, dass das *Asarum* eine Käferblume ist. Ich glaube da sind die Meinungen schon irgendwie total...haben sich geändert. Also in meinen Augen ist das nicht wirklich so ein attraktives Beispiel. Ja. Käferblumen gibt es bei uns da im Botanischen Garten...da hinten die...wie heißt denn das? *Calycanthus*...das ist eindeutig eine Käferblume, weil wie gesagt, bei *Asarum*...das muss man nachprüfen. Also ich glaube das ist gar nicht mehr so...das stimmt gar nicht mehr. Also ich glaube sogar, dass unsere Einheimische, soweit ich weiß, sogar selbstbestäubbar ist und sonst würde ich eher auf Fliegen tippen. Ich habe mich jetzt nicht vorbereitet. Also das...aber so etwas...ich glaube das ist nicht wirklich ganz ideal das Beispiel. Ja...*Thalictrum* ist...ist ja...ist ein hübsches...ist ein nettes Beispiel würde ich sagen und...Ja da kommen wir jetzt schon in eine andere Kategorie von...also da geht es nicht mehr um die Bestäuber. Da [*Berberis vulgaris*], ist zum Beispiel nicht dabei...nicht dazu geschrieben, dass sich da die...soweit ich weiß die Filamente bewegen. Die haben auch so einen Mechanismus, so einen Klappmechanismus. Das könnte man zum Beispiel dazuschreiben. Kann man noch einmal nachprüfen aber das...da war, soweit ich das in Erinnerung habe... gibt es da etwas. Na *Berberis* ist ja etwas wo man...die ist auch ganz nett. Die habe ich eigentlich auch ganz gerne. Da zum Beispiel würde ich...würde ich dieses...*Salvia* dazusetzen. #00:19:47-6#

I: Also zur *Ruta* [*graveolens*]... #00:19:48-5#

B11: Ja. Eigentlich würde ich diese Sache eher da hersetzen. Ja. Zu mindestens unter dem Aspekt [Staubblätter als Hebelapparat bei *Salvia glutinosa* und bewegliche Staubblätter bei *Ruta graveolens*]. Wenn man jetzt sagt...gut, man will sie zur Gegenüberstellung „Bienenblume-Vogelblume“ setzen, dann ist es wieder etwas Anderes. #00:20:06-9#

I: Aber dann muss man die Beschilderung...ändern. #00:20:09-8#

B11: Ändern. Ja aber ich weiß auch nicht warum sie gerade *glutinosa* genommen haben. Ja. Das ist mir...(...) Da hinten haben wir ja noch...ach so vergessen. Da, da haben wir ja noch die, die *Lysimachia* hingestellt. Die habe ich...um die habe ich lange gekämpft, weil die ja eigentlich etwas ist, was eine bisschen modernere Erkenntnis der Blütenbiologie abdeckt. Das sind die Ölblumen. Und da ist sehr schön, dass wir ein Beispiel haben, das in unseren Breiten vorkommt, weil an sich ist das ja hauptsächlich tropisch verbreitet. Und das ist eigentlich eine schöne Pflanze, die auch attraktiv steht und den Leuten auch teilweise bekannt ist, weil die in Bauerngärten steht also...ja...Die *Mimulus* ist ganz nett. Da kann man nichts sagen. Alles könnte ein bisschen üppiger sein. Gerade diese Sachen könnten ein bisschen üppiger sein. Was haben wir da? Ja da haben wir es noch einmal. Es ist genau das Gleiche wie drüben mit dem gleichen Schild, aber andere Pflanze [*Salvia verticillata*]. Also da könnte man das entweder die oder die nehmen würde ich sagen. Ja. *Parietaria*...Das ist ziemlich unattraktiv. Und ob man das wirklich so sieht mit diesen explodierenden Staubbeuteln...das ist mir...ich muss sagen, ich sehe das heute zum ersten Mal das Schild. Das habe ich eigentlich nie verwendet...diese Sachen habe ich eigentlich kaum verwendet, muss ich sagen. #00:22:05-6#

I: Wieso? #00:22:07-9#

B11: Weil ich wenn ich es überhaupt erzählt habe, habe ich das eingebaut...diese

Seite von der Gruppe, die habe ich nie wirklich so verwendet. Ich bin...ich habe immer so zu sagen für meinen Bereich die da drüben verwendet und eigentlich den ganzen Garten. Ja. Weil ich gebe mal zu, es hat mich nicht so wirklich hingezogen. Ja. Es lädt mich nicht so ein. Es sticht einfach nicht ins Aug. Ich glaube, wenn man nicht weiß, dass das da steht...ich sollte eigentlich ein Blickfang sein. #00:22:39-1#

I: Und woran liegt das? Also... #00:22:40-7#

B11: An der Präsentation. Also ich glaube, wenn sie bei uns in den Garten...in das Institut hinunter gehen und fragen wo die blütenbiologische oder die...die Gruppe ist, ich glaube, das weiß...wissen ein paar. Ja. Ich glaube es ist einfach zu wenig...ja es ist zu wenig auffallend. Ja. Es geht eigentlich unter. #00:23:05-6#

I: Ok. Wollen Sie zu den Letzten noch etwas sagen? #00:23:09-9#

B11: Ich meine ich kenn die...schauen wir einmal an was da ist. #00:23:12-0#

I: Das ist eh die letzte Pflanze jetzt. #00:23:15-1#

B11: Ja. Zum Beispiel steht dann da, irgendwann einmal im spät im Sommer...steht ja da diese hübsche chinesische Klemmfallenblume...*Asclepias syriaca*, glaube ich heißt die. Die ist zum Beispiel sehen...da kann ich diese Klemmfallen sogar herzeigen, weil die Blüten einfach groß genug sind. So etwas kann man zum Beispiel mit einbeziehen. Aber wie gesagt, man darf nicht...so zu sagen unterschätzen, dass es auch gut ist, dass man die Beispiele aus der heimischen Flora nimmt, nicht. #00:23:56-8#

I: Könnten Sie kurz die Anzahl der pflanzlichen Schauobjekte auf einer Skala von eins bis drei bewerten. Wenn eins bedeutet, zu wenige Schauobjekte, zwei, sind ausreichend und drei, zu viele. #00:24:09-8#

B11: Also ich bin sicher, dass es eins ist. #00:24:14-9#

I: Gut. Dann gehen wir weiter. Sind Ihrer Meinung nach alle blütenbiologischen Phänomene in der Schaugruppe adäquat vertreten? #00:24:25-0#

B11: Naja, es ist von jedem etwas da aber...mir kommt es generell ein bisschen mager vor. Ich meine es sind da...Bienenblumen sind da, windblütig...also es ist von jedem ein Beispiel da, aber es entspricht heute einfach nicht mehr unseren Anforderungen. Wir leben in einem Zeitalter, wo eigentlich das ganze mehr in Eyecatcher-Form auch gemacht müsste...erklärt müsste. Weil ich habe mich noch nicht wirklich damit auseinander gesetzt, wie man das machen könnte. Aber ich glaube wir werden um Schautafeln nicht herum kommen. Wenn wir nicht, weiß Gott was, reißerisches irgendwie an Land ziehen wollen. Ja. #00:25:18-7#

I: Ok. Sollten Ihrer Meinung nach alle blütenbiologischen Aspekte durch Schauobjekte vertreten sein? #00:25:24-9#

B11: Das kann man, glaube ich, gar nicht. Das glaube ich nicht, dass das geht. Ja. man kann...was man vielleicht machen könnte...das fände ich gar nicht so schlecht...wenn man eine Gruppe hat, die quasi Beispiele gibt und dann innerhalb

des botanischen Gartens, an Stellen, wo jetzt etwas Besonderes steht, auch einmal eine Tafel hin zu stellen, die auf die blütenbiologischen Aspekte hinweist. Ja. Zum Beispiel bei den Seerosen. Ja. Zum Beispiel, was weiß ich, vielleicht bei *Lotus*. Oder bei den Feigen. Ja, dass man da irgendwie eine informative Tafel entwickelt, um auch darauf hinzuweisen, was da zum Beispiel ist. Ja. #00:26:13-0#

I: Ok. Wie schätzen Sie die Anordnung der pflanzlichen Schauobjekte untereinander ein? Ein bisschen was haben Sie eh schon dazu gesagt. #00:26:21-1#

B11: Ja das...ich glaube, das...mir kommt es ein bisschen durcheinander vor. Eigentlich. Ich wüsste jetzt nicht ad hoc, wie man das Ganze aufbauen könnte, aber man hat ja auch immer ein bisschen so Vorstellungen, dass, wenn man es unterrichtet, fängt man meistens mit den Käfern an und dann geht man halt weiter zu den Insekten, dann geht man zu den Vögeln und dann geht man zu den Säugetieren und so...ja. Das kommt da eigentlich gar nicht heraus. Ja. #00:27:00-3#

I: Ok. Und wie schätzen Sie die räumliche Positionierung der pflanzlichen Schauobjekte auf der Fläche ein? #00:27:07-4#

B11: Ja ehrlich gesagt...wie gesagt inzwischen...ich kann mir vorstellen, wie das angelegt wurde, waren die räumlichen Verhältnisse sicher anders. Da war das offener. Es ist eigentlich ein Schattenplatz. #00:27:19-9#

I: Durch die Sträucher und... #00:27:22-9#

B11: Durch die Sträucher da jetzt. Wenn man denkt wie groß das alles geworden ist...da [Pinien vom Alpinum]. Das ist für manche davon nicht ideal. Ich meine das Gute ist, dass so zu sagen, diese Vogelblumen und das da vorne noch halbwegs in der Sonne ist. Das geht schon, glaube ich, noch ganz gut. Also insofern ist es vielleicht auch...weiß ich nicht...vielleicht haben Sie es absichtlich so gebaut, dass das...das braucht nicht so viel Sonne was da steht. Aber es ist kein...wie soll man sagen...es sticht einem einfach nicht ins Auge, alles. Ja das ist traurig, weil wenn man es nicht weiß, dass es da ist, glaube ich merkt man gar nicht, dass das die blütenbiologische Gruppe ist. Ich glaube das müsste irgendwie viel intensiver dokumentiert sein. Ich glaube die Leute gehen vorbei und schauen vielleicht, wenn etwas ist. Aber als Thema, das ja heutzutage doch ziemlich den großen...inzwischen doch sehr...einen großen Raum, für Biologie interessierte, einnimmt. Ist das gar nichts. (lachen) #00:28:32-2#

I: Eine weitere Frage, die ich noch habe...ich weiß nicht, ob Sie dazu eine Meinung abgeben können, aber glauben Sie, dass es für das Gartenpersonal zeittechnisch möglich wäre Schauobjekte im Laufe des Jahres auszutauschen, damit die Funktionalität der Gruppe erhalten bleibt? #00:28:48-0#

B11: Also so wie ich das überschaue, könnte das durchaus möglich sein. Sie müssten halt nur das halt so einsetzen, dass man es auch zwischendurch herausnehmen kann, nicht. Es kommt halt darauf an, ob sich die Pflanzen dazu eignen. Ich meine sie machen es ja bei der Kakteengruppe auch, dass da raus und rein geräumt wird. Was ich mir zum Beispiel vorstellen könnte, dass so wie es bei den Orchideen da ist, dass es da so irgendeinen Schaukasten gibt, wo man dann, wenn irgendetwas Aktuelles, Interessantes gerade in Blüte ist, das transportabel ist,

dass man das einfach als Highlight da irgendwie hinstellt. Ja. Ob das jetzt technisch möglich ist, weiß ich nicht, fände ich aber ganz schön. Ja. #00:29:38-7#

I: Gut. Und die letzte Frage ist: Also wenn Sie die Möglichkeit hätten etwas an dieser Gruppe zu verändern um für allgemeine BesucherInnen die Wirkung, in Bezug auf "Lernen über Blütenökologie", zu verbessern, was wäre das? Vielleicht noch einmal...also Sie haben eh schon sehr viel genannt...nur noch einmal zusammenfassend. #00:30:01-5#

B11: Also. Ich würde...ich glaube es geht hauptsächlich um die Aufbereitung. Es muss anders dokumentiert werden. Ich glaube es ist unausweichlich, dass man da ordentliche Infotafeln dazu macht. Ja. Weil sonst...die Pflanzen, die jetzt da sind, einfach nicht...viele davon nicht zu denen gehören, wo man jetzt einfach hinget und sagt "Jö, das ist schön." Ja. Weil das sind in dem Fall letztlich auch wieder gängigere Pflanzen. Insofern ist die Frage...wie da drüben gesehen haben bei *Dianthus* [nicht in der Gruppe] und *Silene* und so, die sind einheimisch...das ist gut so. Auf der anderen Seite sind sie völlig unattraktiv. Ja. Ich meine ich habe nichts...ich bin ja auch ein Mensch eher, der für die schlichten Sachen sind, aber ich denke mir dann, wenn es etwas herzeigen soll, dann sollte man das auch versuchen ein bisschen attraktiver zu machen. Ja. Ich meine ich kann jetzt nicht wirklich sagen, was da ideal wäre, aber man kann auch schauen wie weit in der heimischen Flora nicht Nelken sind die...einfach schöner aussehen. Ja. Wir haben da im Alpinum...haben wir welche drinnen, die durchaus schön und attraktiv sind. Ja. Oder...was noch? Ja. Ja einfach versuchen das ein bisschen attraktiver zu gestalten. Wie auch immer. ich kann gerne bei Diskussionen mitmachen, wenn es dann soweit wäre, wie tun wir. Aber jetzt so ein Konzept, das kann man so einfach auch nicht erarbeiten würde ich sagen. Es ist zum Beispiel...wäre einmal die Frage, wie weit das nicht schön wäre, wenn man zum Beispiel gerade diese Gruppe in die Haupt...Richtung am Hauptweg macht. Das ist die Frage, ob sie so etwas umstellen. Weil da...(unv.) Also ich könnte mir vorstellen, dass vom Sonnenaspekt her die blütenbiologische Gruppe vielleicht eher da [aktueller Standort der Gruppe zur Diasporenausbreitung] hinpasse würde. Es hätte nämlich auch den Vorteil, zum Beispiel, dass...ja es ist ein bisschen offener. Man kann dann eher auch was...zum Beispiel haben sie jedes Jahr da stehen...gegenüber...eine sehr schönblütige...*Erythrina*, glaube ich. Eine Art, nicht. das ist zum Beispiel ein super Beispiel für Vogelblütigkeit. Es heißt es ist die Frage, muss es hier jetzt konzentriert sein? Als Überblick vielleicht schon. Aber vielleicht auch mit Hinweis, wo kann ich jetzt noch irgendetwas Nettes finden. Das wäre natürlich auch noch ein Aspekt. Aber es bedarf natürlich einer ziemlich langen Vorbereitung. Aber ich würde schon sagen, dass man das vielleicht...dass man...wir stellen ja immer wieder Tafeln auf, wenn irgendetwas Interessantes zu sehen ist. Vielleicht ergäbe sich etwas, dass man eine Tafel hierherstellt, und immer einen Hinweis gibt "Ha, da gibt es jetzt etwas Interessantes." Das könnte man sich im Hinblick darauf anschauen. Weil es ist natürlich leichter...wenn ich eine Führung mache, dann weiß ich...gehe ich vorher herum. Dann schaue ich, was passte jetzt zu diesen Kesselfallen. Dann gehe ich immer im Garten alles suchen, wo ich jetzt denen etwas von Kesselfallen erzählen kann. Natürlich kann ich das nicht da aufbauen. Das ist eh selbstverständlich. Aber es soll...ich glaube es soll den Leuten ein bisschen Geschmack machen, sich etwas anzuschauen. Ja. Nicht ganz einfach aber ein Anfang ist einmal gemacht. Es freut mich, dass einmal etwas...dass es einmal in Angriff genommen worden ist, weil reden tun wir schon sehr lange. Das man das einmal macht. #00:34:24-2#

Schautafeln Botanischer Garten der Universität Salzburg

(Erstellt von Egger Elisabeth, Technische Gartenleiterin Botanischer Garten der Universität Salzburg)

Unspezifische Bestäubung:

Sehr viele Pflanzen entwickeln Blüten, die nach dem Schlüssel-Schloss-Prinzip für nur ganz wenige Bestäuber nutzbar sind; im Extremfall für eine einzige Tierart. Andere hingegen haben Blüten, die nicht nur für viele Tiere attraktiv sondern auch nutzbar sind (Pollen sammeln, Nektar saugen). Man bezeichnet diese, für die große Masse der Blütenbesucher nutzbaren Generalisten als „unspezifisch“.



Clematis alpina (Alpenwaldrebe)

Familie: Ranunculaceae (Hahnenfußgewächse)

Die Waldrebe ist eine Liane. Ihre „Rankhilfe“ sind die zu Ranken umgebildeten Blattstiele. Im Gegensatz zur Gemeinen Waldrebe, die ihren Blütenbesuchern nur Pollen präsentiert (Pollenblume), wird bei der Alpenwaldrebe an den Staubblättern auch Nektar abgesondert.



Astrantia major (Große Sterndolde)

Familie: Apiaceae (Doldenblütler)

Die Dolden sind von sternförmigen Hüllblättern umgeben und täuschen dadurch eine einzige große Blüte vor. Dadurch wird die Schauwirkung der sonst unscheinbaren Blüten deutlich erhöht. Die Dolden enthalten neben Zwitterblüten auch rein männliche Blüten.



Rudbeckia fulgida (Gewöhnlicher Sonnenhut)

Familie: Asteraceae (Korbblütler)

Heimat: gemäßigtes Nordamerika

Die auffälligen gelben Zungenblüten am Rand des Köpfchens verstärken die optische Fernwirkung für Blütenbesucher. Wie bei allen Korbblütlern täuscht hier ein Blütenstand eine Einzelblüte vor.



Eryngium alpinum (Mannstreu)

Familie: Apiaceae (Doldenblütler)

Hauptverbreitung in subalpinen Hochstaudenfluren der Westalpen, des Jura und des Dinarischen Gebirges. In Österreich kommt die Pflanze nur an wenigen Stellen der Karnischen Alpen und in Vorarlberg vor. Sie wird allerdings gelegentlich als Zierpflanze kultiviert. Die dornige Blütenhülle schließt sich bei Nässe und Dunkelheit ab und wehrt Schnecken, Raupen und das Weidevieh ab.



Bestäubung durch Tagsschmetterlinge:

Schmetterlinge können Düfte noch in geringsten Konzentrationen wahrnehmen (einige Moleküle pro Liter Luft). Sie orten damit Futterquellen (Blüten) auf große Distanz. Für die Nahorientierung nutzen sie die meist auffällig leuchtenden Blütenfarben. Der Saugrüssel dieser Tiere kann sehr lang sein (mehrere cm!), so dass sie auch besonders tief und in engen Röhren liegenden Nektar saugen können.



Buddleja davidii (Sommerflieder, Schmetterlingsstrauch)

Familie: Buddlejaceae (Sommerfliedergewächse)

Heimat: Ostasien; viele Kulturhybriden

Die Blüten haben sehr enge Röhren, in denen der Nektar verborgen ist. Nur Schmetterlinge mit ihren sehr langen Rüsseln können zum Nektar gelangen und die Blüte bestäuben.



Phlox paniculata-Hybride (Hoher Staudenphlox)

Familie: Polemoniaceae (Sperrkrautgewächse)

Heimat: Östliches N-Amerika

Diverse Zuchtformen von unterschiedlicher Wuchshöhe und Farbe sind schon seit dem 18. Jahrhundert in Gartenkultur. Bei vielen Sorten ist der Eingang zur Blütenkrone farblich markiert. Solche Farbflecken, die Blütenbesuchern den Weg zum Nektar weisen, werden als Saftmale bezeichnet.



Lantana camara (Wandelröschen)

Familie: Verbenaceae (Eisenkrautgewächse)

Heimat: Amerika. Tropen und Subtropen - breitet sich weltweit in feuchtwarmen Gebieten invasiv aus.

Die einzelnen Blüten ändern ihre Farbe während des Blühens und signalisieren so dem Bestäuber, wann sie den meisten Nektar beinhalten bzw. wann sie bestäubt werden können. Jedes Blütenköpfchen hat eine charakteristische Farbkombination – daher der Name „Wandelröschen“.



Verbena sp. (Verbene) – div. Arten

Familie: Verbenaceae (Eisenkrautgewächse)

Heimat: USA und Mexiko

Typisch für Tagfalterblumen ist die Blütenfarbe – rot bis lila – da Tagfalter im Gegensatz zu den Bienen die Farbe rot sehen können. Im Handel sind heute zahlreiche Kulturformen erhältlich.



Saugrüssel eines Schmetterlings

Bestäubung durch Nachtfalter:

Schmetterlinge haben unvorstellbar empfindliche Duftrezeptoren an ihren Fühlern. Sie können daher Blütendüfte auf riesige Distanzen (mehrere Kilometer!) "riechen". Nachtblühende Pflanzen nutzen diese Fähigkeit durch schwere Düfte und unterstützen die anfliegenden Tiere durch helle, oft strahlend weiße Blütenfarbe.



Yucca sp. (Palmililie)

Familie: Agavaceae (Agavengewächse)

Heimat: Mexiko, westliche USA und südliches Kanada

Die Weibchen der Yucca-Motten besuchen die Blüten um dort ihre Eier abzulegen – dabei findet auch die Bestäubung statt. Die Larven ernähren sich von einem Teil der Samen.



Silene baccifera (Hühnerbiss, Taubenkropf)

Familie: Caryophyllaceae (Nelkengewächse)

Der Taubenkropf wächst in Auwaldgebüsch und Waldschlägen - in Österreich eher selten. (Nicht zu verwechseln mit dem Taubenkropf-Leimkraut (*Silene vulgaris*), das häufig vorkommt und von Tagsschmetterlingen und Bienen bestäubt wird).



Silene vulgaris



Datura stramonium (Gemeiner Stechapfel)

Familie: Solanaceae (Nachtschattengewächse)

Heimat: Mexiko; heute in Mitteleuropa häufig als Ackerunkraut

Die Blüten öffnen sich erst am Abend und welken am nächsten Tag. In der Nacht verströmen sie einen starken, süßlichen Duft, der Nachtfalter anlockt. Die Pflanzen sind sehr giftig!



Mirabilis sp. (Wunderblume) – div. Gartenformen

Familie: Nyctaginaceae (Wunderblumengewächse)

Heimat: Tropisches Mexiko

Die Blüten sind abends und nachts geöffnet und duften. Weiß blühende Formen geben zudem auch in der Nacht ein optisches Signal. Zahlreiche Arten der Gattung sind jedoch farbig und in der Blütenfarbe sehr variabel - auch an der gleichen Pflanze (Wunderblume). In botanischen Gärten wird *Mirabilis jalapa* oft zur Demonstration der Mendel-Gesetze angebaut.



Bestäubung durch Wirbeltiere:

Viele, besonders subtropisch/tropische Pflanzen nutzen besonders spezialisierte Wirbeltiere (Vögel, Fledermäuse, Echsen ...) als Bestäuber. Gemeinsam ist diesen Blüten ein meist mechanisch stabiler Blütenbau, sowie große Nektarmengen. Dadurch können besonders die im Schwirrflug saugenden Tiere rasch ihren „Durst“ stillen und damit die „gefährliche Zeit“ vor der Blüte kurz halten.



Fuchsia boliviana (Fuchsie) – südamerikanische Urform

Familie: Onagraceae (Nachtkerzengewächse)

Heimat: S-Amerika

Bestäubt werden Fuchsien von Kolibries, den kleinsten Blumenvögeln, die nur neuweltlich verbreitet sind. Sie „stehen“ im Schwirrflug vor den Blüten und trinken den Nektar.



Salvia splendens (Feuersalbei)

Familie: Lamiaceae (Lippenblütler)

Heimat: Brasilien

Auch der Feuersalbei wird von Kolibris bestäubt. Die rote Blütenfarbe – typisch für Vogelblumen - dient als Lockmittel.



Aloe ferox (Kap-Aloe)

Familie: Aloaceae (Aloegewächse)

Heimat: Afrika

Die Bestäuber sind Nektarvögel, die im Gegensatz zu den Kolibris nicht im Flug Nektar trinken, sondern dabei sitzen, was aber von den Blüten bzw. Blütenständen eine gewisse Stabilität erfordert. Aloe ist auch eine vielseitige Heilpflanze, die angeblich schon von Kleopatra u. Nofretete zur Schönheitspflege benutzt wurde und Alexander der Große ließ die Wunden seiner Soldaten mit dem Saft der Pflanze behandeln.



Cobaea scandens (Glockenrebe)

Familie: Polemoniaceae (Sperrkrautgewächse)

Heimat: Mexiko.

Die Blüten – typ. Fledermausblüten - sind hängend und relativ robust, sodass sich die Tiere mit ihren Krallen daran festhalten können. Der Geruch ist fruchtig-säuerlich und sie produzieren große Mengen schleimigen Nektars.



Softmale in Blüten:

Ist ein Tier erst einmal an einer Blüte gelandet, benötigt es zusätzliche Hilfe, um den oft tief verborgenen Nektar zu finden. Sie weisen durch Farbsignale, also stark abweichend gefärbte Teile der Blütenblätter (z.B. braune Flecken, gelbe Ringe und Strahlen), den Zugang zu den Nektardepots. Viele Softmale sind nur für Insekten sichtbar, indem bestimmte Blütenbereiche UV-Strahlen reflektieren bzw. absorbieren. Diese UV-Male sind für Menschen unsichtbar.



Papaver somniferum (Schlafmohn)

Familie: Papaveraceae (Mohngewächse)

Die „offenen, frei zugänglichen“ Blüten aller Mohnarten sind für verschiedenste Bestäuber zugänglich und bieten diesen Pollen als Nahrung. Sie produzieren keinen Nektar, bieten den Insekten aber Pollen als Nahrung. Farbige Softmale, bzw. UV-Male machen auch rote Blüten für rot-blinde Insekten (z.B. Bienen, Hummeln) sichtbar. Der Schlafmohn gehört zu den ältesten Kulturpflanzen, dessen Wirkung schon in der Jungsteinzeit bekannt war und der in verschiedenen alten Kulturen als Droge Verwendung fand.



Geranium sp. (Storachschnabel) - Gartenform

Familie: Geraniaceae (Storachschnabelgewächse)

Die strichförmigen Softmale werden meist noch kombiniert mit UV-Malen. Diese geben dem Bestäuber einerseits Auskunft über die Lage des Nektars und andererseits über das Stadium der Blühphase



Gaillardia sp. (Kokardenblume) - Kultursorte

Familie: Asteraceae (Korbblütler)

Heimat: Mexiko, südwestl. USA

Der deutliche Farbkontrast (Softmal) wird noch unterstützt durch unterschiedliche UV-Reflexion der randlichen Zungenblüten; was vom menschliche Auge nicht, wohl aber von manchen Insekten wahrgenommen werden kann. Dadurch verstärkt sich die Fernwirkung für z.B. Bienen erheblich.



Malva sylvestris (Wilde Malve, Große Käsepappel)

Familie: Malvaceae (Malvengewächse)

Die langen Staubfäden der zahlreichen Staubblätter sind zu einer walzenförmigen Säule verwachsen, die mit den Kronblättern verwachsen ist. Sie umgibt den Griffel und verdeckt den oberständigen Fruchtknoten. Die Softmale sind strichförmig.

Auffällige Schauapparate:

Viele Pflanzen erhöhen die Schauwirkung („Reklame“) ihrer Blüten dadurch, dass sie Blütenstände, also zahlreiche Einzelblüten im Verband, wie eine einzige Blume erscheinen lassen. Oft treten auch abweichend gefärbte Laubblätter („Hochblätter“) an die Blüten heran und steigern dadurch die Gesamtschauwirkung.



Helianthus annuus (Sonnenblume)

Familie: Asteraceae (Korbblütler)

Heimat: Mexiko, südl. USA

Die wie eine Blüte wirkende Sonnenblume ist eigentl. ein Blütenstand (Körbchen), der aus zahlreichen, eher unscheinbaren Einzelblüten besteht. Dadurch wird die „Schauwirkung“ für Insekten enorm gesteigert.



Hydrangea sp. (Hortensie) - Gartenform

Familie: Hydrangeaceae (Hortensiengewächse)

Heimat: O-Asien (wenige Arten aus N- und S-Amerika)

Im Blütenstand der Hortensien sind nur wenige, kleine Blüten fruchtbar. Die meisten Blüten (bei Gartenformen meist alle) sind unfruchtbare „Schaublüten“ mit vergrößerten Kelchblättern, um die optische Fernwirkung für Blütenbesucher zu erhöhen.



Leucanthemum vulgare (Margerite)

Familie: Asteraceae (Korbblütler)

Das Köpfchen hat im Zentrum gelbe zwittrige Röhrenblüten. Die randlichen Zungenblüten sind steril. Sie haben nur eine „Schaufunktion“ um Insekten anzulocken.



Centaurea montana (Bergflockenblume)

Familie: Asteraceae (Korbblütler)

Der aus zahlreichen Einzelblüten bestehende Blütenstand (Körbchen) erhöht seine optische Wirkung durch die stark vergrößerten Randblüten.

Besondere Blütenmechanik I:

Manche Gewächse entwickeln Blüten, in denen während der Knospenentwicklung mechanische Spannungen zwischen Blütenteilen aufgebaut werden. Sobald die Blüte geöffnet ist, können sich diese Spannungen plötzlich – autonom oder durch einen Blütenbesucher ausgelöst – entladen und damit den Pollen in den Wind oder auf das auslösende Tier schleudern („Explosionsblüten“). Andere Pflanzen wieder verteilen ihre Pollenmenge durch portionierte Abgabe: schwellbare Gewebeteile funktionieren wie Pumpen und pressen bei Berührung eine bestimmte Pollenmenge auf das Tier (= Blüten mit Pumpmechanik).



***Nigella damascena* (Gretl in der Stauden, Damaszener Schwarzkümmel)**

Familie: Ranunculaceae (Hahnenfußgewächse)

Zunächst sind Griffel u. Staubbl. nach oben gerichtet. Nacheinander klappen d. Staubblätter nach unten u. entladen Pollen auf d. Rücken nektarsuchender Insekten (männl. Blühphase - links). Zuletzt krümmen sich d. Griffel zur Seite u. d. Narben kommen nun mit von Insekten mitgebrachtem Pollen in Kontakt (weibl. Blühphase rechts).



***Corydalis lutea* = *Pseudofumaria lutea* (Gelber Lerchensporn)**

Familie: Fumariaceae (Erdrauchgewächse)

Der untere Teil d. Blüte umschließt die Staubblätter. Durch sein Form bietet er zwar einen Anflugplatz für Insekten, klappt aber nach unten sobald ein Tier „landet“. Durch die ruckartige Bewegung werden die Staubblätter, die nicht nach unten klappen, aus der Umschließung befreit. Dabei entsteht eine Pollenwolke, die am Insekt hängen bleibt bzw. durch den Wind auf andere Blüten übertragen wird.



***Lupinus polyphyllus* (Staudenlupine, Vielblattlupine)**

Familie: Fabaceae (Schmetterlingsblütler)

Heimat: Westliche N-Amerika – bei uns an Straßenböschungen gepflanzt und verwildert.

Die Staubblätter sind wie bei allen Schmetterlingsblütlern im sogenannten Schiffchen verborgen. Wenn sich nun ein Insekt darauf setzt wird ein Pumpmechanismus in Gang gebracht und ein Teil des Pollens an der Spitze des Schiffchens herausgepresst.



***Impatiens balsamina* (Balsamine, Gartenspringkraut)**

Familie: Balsaminaceae (Springkrautgewächse)

Heimat: S- und O-Asien

Zunächst sind die Staubbeutel zu einer „Kappe“ verklebt und liegen der noch unreifen Griffelspitze kapuzenartig auf. Der Pollen wird portionsweise auf besuchende Insekten gestreut, sobald diese die „Kappe“ berühren. Ist diese dann entleert wird sie abgeworfen und nun ist die Narbe frei und kann bestäubt werden.



Besondere Blütenmechanik II:

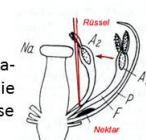
Viele Blüten entwickeln bestimmte Strukturen um Selbstbestäubung zu verhindern oder zu erschweren. Nicht nur, dass die männlichen und weiblichen Blütenteile (Staubblätter und Narben) zu unterschiedlichen Zeiten reif sind, so wird durch bestimmte Wachstumsbewegungen, deren Lage zueinander bzw. innerhalb der Blüte, verändert, so dass die nektarsuchenden Insekten während der männlichen Blühphase, gezielt mit den Staubblättern bzw. dem Pollen in Berührung kommen und während der weiblichen Blühphase mit den Narben (siehe z.B. *Nigella damascena* od. *Passiflora*).



***Berberis vulgaris* (Echte Berberitze)**

Familie: Berberidaceae (Berberitzengewächse)

Die Staubblätter reagieren an der Basis - dort befindet sich auch der Nektar - auf mechanische Reizung, d.h. sobald ein Insekt mit seinem Rüssel d. Basis berührt, klappen die Staubblätter zum Griffel hin und beladen das Insekt mit dem klebrigen Pollen (diese Bewegung ist reversibel).



***Ulex europaeus* (Stechginster)**

Familie: Fabaceae (Schmetterlingsblütler)

Heimat: Atlantisches Europa; als Neophyt heute weit verbreitet

Zunächst sind Griffel und Staubblätter im „Schiffchen“ der Blüte verborgen (Bild links). Setzt sich ein Insekt auf diesen Blütenteil, klappt er ruckartig nach unten. Dabei wird der Pollen herausgeschleudert u. die Narbe freigelegt, die nun bestäubt werden kann (Bild rechts).



***Passiflora caerulea* (Passionsblume)**

Familie: Passifloraceae (Passionsblumengewächse), Heimat: S-Amerika

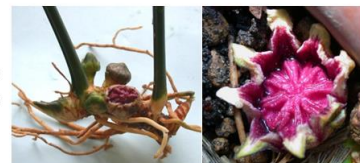
Staubblätter und Fruchtknoten sind zu einem „Androgynophor“ verwachsen, d.h. sie werden durch einen Träger aus der Blüte herausgehoben. Insekten, die den an der Basis liegenden Nektar suchen, werden entweder am Rücken mit Pollen bestäubt (männl. Blühphase) oder streifen mitgebrachten Pollen an den Narben ab (weibl. Blühphase).



***Aspidistra elatior* (Schusterpalme)**

Familie: Ruscaceae (Mäusedorngewächse), Heimat: O-Asien

Von besonderem Interesse ist bei diesen direkt am Boden liegenden Blüten die Bestäubung – es wird vermutet, dass sie durch Schnecken od. Asseln durchgeführt wird.



Zusammenfassung

In dieser Arbeit wurden Vorschläge zur Didaktisierung blütenbiologischer Phänomene am blütenbiologischen Standort des HBV erarbeitet. Diese Vorschläge fußen zum einen auf der Theorie der Didaktischen Rekonstruktion und zum anderen auf den Leitlinien zur Verbesserung außerschulischer Lernorte nach Groß (2007). Basierend auf diesem theoretischen Rahmen wurden allgemeine BesucherInnen des HBV unter Verwendung eines Leitfadens interviewt, um herauszufinden welche Vorstellungen allgemeine BesucherInnen des HBV zu unterschiedlichen blütenbiologischen Phänomenen besitzen. Nach einer Analyse der Interviews mit Hilfe der qualitativen Inhaltsanalyse, wurden die Ergebnisse dazu verwendet eine Auswahl an blütenbiologischen Inhalten zu treffen, die am blütenbiologischen Standort des HBV Vermittlungsrelevanz haben.

Zudem wurden ExpertInnen interviewt, welche verschiedene Standortfaktoren der derzeitigen blütenbiologischen Gruppe im Hinblick auf das Potential zur Vermittlung blütenbiologischer Phänomene bewerten sollten. Die Interviews wurden wiederum mit der qualitativen Inhaltsanalyse ausgewertet und die Ergebnisse dazu eingesetzt, um Informationsträger und Änderungsvorschläge zu erarbeiten, welche das Ziel verfolgen die Wirkung der blütenbiologischen Gruppe im Hinblick auf „Lernen über Blütenbiologie“ für allgemeine BesucherInnen zu verbessern. Die Gestaltung der Informationsträger erfolgte nach dem Vorbild von Informationsträgern aus den Botanischen Gärten Salzburg und Düsseldorf.

Abstract

In this thesis, suggestions for the pedagogical presentation of phenomena concerning floral biology at the Botanical Garden of the University of Vienna (HBV) are developed. The suggestions are based on the model of Educational Reconstruction and guidelines by Jorge Groß (2007) that can be used in order to improve extra-institutional learning centres. Based on these theoretical approaches, general visitors of the HBV were interviewed so as to find out about their conceptions of floral biology. The interviews were then analysed by means of qualitative content analysis. Afterwards, the findings were used in order to make a decision about floral biological contents that shall be conveyed at the HBV.

Furthermore, experts were interviewed and asked to assess various factors that influence the presentation of floral biological phenomena at the HBV. The interviews were again analysed with the help of qualitative content analysis. The findings served as a foundation for the development of information carriers and suggestions that can be employed for the improvement of the presentation of floral biological phenomena at the HBV. Additionally, information carriers of the Botanical Gardens Salzburg and Düsseldorf were used as models for the design of information carriers at the HBV.

Lebenslauf

Persönliche Daten

Name	Maria Hölzl
Geburtsdatum	21. Oktober 1987
Geburtsort	Vöcklabruck-Oberösterreich
E-Mail	hoelzlmaria@gmx.net

Schul- und universitäre Ausbildung

2007-2013	Lehramtsstudium Englisch und Biologie und Umweltkunde (Diplomarbeitsthema: „Didaktische Überlegungen zur Präsentation blütenbiologischer Phänomene im botanischen Garten der Universität Wien“); Voraussichtliches Ende: Juni 2013
2006-2007	Externistenmatura am BG/BRG Gmunden zur Ablegung von Zusatzprüfungen zur Reifeprüfung in den Fächern Chemie und Physik
2004-2006	Schulaufenthalt am „Mahindra United World College of India“ mit internationalem Schulabschluss (International Baccalaureate) und der Verleihung des „Bilingual Diploma of the International Baccalaureate Organization“
1998-2004	Besuch des BG-BRG Gmunden

Berufserfahrungen

seit 09/2013	Geringfügige Anstellung bei Wombats Naschmarkt GmbH
2008-2013	Geringfügige Anstellung bei Wombats Beherbergungsbetrieb GmbH
08/2011	Betreuerin eines 2-wöchigen Kinderturnus der Kinderfreunde Niederösterreich (St. Johann im Pongau)

08/2010	Betreuerin eines 2-wöchigen Kinderturnus der Kinderfreunde Niederösterreich (St. Johann im Pongau)
08/2009	Betreuerin eines 2-wöchigen Kinderturnus der Kinderfreunde Niederösterreich (Weißbach am Attersee)
02/2007-08/2007	Geringfügige Anstellung bei IG Immobilien Management GmbH zur Unterstützung der Personal- und Administrationsabteilung in administrativen Angelegenheiten

Auslandsaufenthalte

2004-2006	Schulaufenthalt in Indien am „Mahindra United World College of India“
-----------	---

Kompetenzen

EDV-Kenntnisse	ECDL (Europäischer Computerführerschein)
Sprachkenntnisse	Deutsch (Muttersprache), Englisch (Schrift- und Sprache), Grundkenntnisse in Spanisch