



universität
wien

DIPLOMARBEIT / DIPLOMA THESIS

Titel der Diplomarbeit / Title of the Diploma Thesis

„Ausbreitungsbiologie bei Pflanzen - ein Thema für
die Schule“

verfasst von /submitted by

Julia Mayr

angestrebter akademischer Grad / in partial fulfillment of the requirements for
the degree of

Magistra der Naturwissenschaften (Mag.rer.nat.)

Wien, 2016 / Vienna, 2016

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

A 190 445 299

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

Lehramtsstudium UF Biologie und Umweltkunde,
UF Psychologie und Philosophie

Betreut von / Supervisor:

Ao. Univ.-Prof. Dr. Michael Kiehn

VORWORT

Durch das Studium hatte ich in einigen Lehrveranstaltungen das Glück direkt in Kontakt mit SchülerInnen zu gelangen. Hierzu gehörte die Freilanddidaktik-Lehrveranstaltung in Petronell. Bei dieser Lehrveranstaltung stellte ich fest, dass SchülerInnen von Pflanzen weniger begeistert sind als von Tieren. Wenn es allerdings besondere Mechanismen, wie beim Drüsigen Springkraut, zum Ausprobieren gab, waren die SchülerInnen überaus interessiert und wissbegierig.

Durch diese Eindrücke und wie der Zufall es manchmal will, bin ich durch das Seminar Fachdidaktische Forschung in Biologie und Umweltkunde zu meinem Diplomarbeitbetreuer Ao. Univ.-Prof. Dr. Michael Kiehn und zu dem Thema dieser Diplomarbeit gekommen, das mir die Möglichkeit gab, mich kreativ auszuleben.

Nun möchte ich mich bei dieser Gelegenheit bei meinem Diplomarbeitbetreuer Ao. Univ.-Prof. Dr. Michael Kiehn bedanken, der immer ein offenes Ohr für meine Anliegen hatte, trotz seiner vielen Verpflichtungen. Er stand mir mit vielen Ratschlägen zur Seite und gab mir mit seiner konstruktiven Kritik immer wieder den Ansporn so weiterzumachen.

Einen weiteres großes Dankeschön geht an Mag. Peter Lampert, der mir mit seinem überaus hilfreichen Feedback zum Interviewleitfaden und der Auswertung der Interviews weitergeholfen hat.

Ich muss mich auch bei meiner Familie bedanken, die mich in allem unterstützt hat. Und ganz besonders möchte ich mich in diesem Zusammenhang bei meinen Eltern Erich und Gabriele bedanken, die in meiner ganzen Studienzeit hinter mir gestanden sind und meinen Traum Lehrerin zu werden, für mich erst möglich gemacht haben.

Ich bin sehr froh darüber, dass mein Vater mich bei der Umsetzung der Ausbreitungsmodelle unterstützt hat, indem er meine wirren Erklärungen mit mir geordnet hat.

Und natürlich darf ich meine Freunde und Studienkollegen nicht vergessen, die diesen Lebensabschnitt so wunderbar, lustig und unvergesslich gemacht haben. Insbesondere werde ich die Studienkolleginnen nicht vergessen, die zu guten Freundinnen geworden sind und mit denen ich gemeinsam durch die Höhen und Tiefen des Studiums gegangen bin.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	7
2. Rahmen der Forschung und Forschungsfragen	9
2.1 Forschungsfragen	9
2.2 Rahmen der Forschung	10
2.3 Modell der Didaktischen Rekonstruktion	10
3. Klärung der Fachbegriffe	12
3.1 Unterschied zwischen Ausbreitung und Verbreitung sowie Bestäubung und Befruchtung.....	12
3.1.1 Funktion der Bestäubung.....	12
3.1.2 Funktion der Befruchtung	12
3.1.3 Was versteht die Biologie unter Verbreitung und Ausbreitung?	13
3.1.4 Der Begriff Diaspore	13
3.2 Welche Ausbreitungstypen gibt es und wie funktionieren diese Mechanismen?.....	14
3.2.1 Anemochorie.....	15
3.2.1.1 Meteorochorie.....	15
3.2.1.2 Chamaechorie	17
3.2.2 Zoochorie.....	17
3.2.2.1 Epizoochorie	17
3.2.2.2 Endozoochorie.....	18
3.2.2.3 Myrmechorie	19
3.2.2.4 Dysochorie.....	20
3.2.3 Semachorie	20
3.2.4 Hydrochorie	21
3.2.4.1 Nautochorie	21
3.2.4.2 Ombrochorie	22

3.2.4.3	Bythisochorie	22
3.2.5	Hemerochorie	22
3.2.5.1	Neophyten und Archäophyten	23
3.2.5.2	Ethelchorie.....	23
3.2.5.3	Speirochorie.....	23
3.2.5.4	Agochorie.....	24
3.2.6	Autochorie	24
3.2.6.1	Ballochorie	24
3.2.6.2	Herpochorie	25
3.2.6.3	Barochorie	25
3.2.6.4	Blastochorie	25
3.3	Welche Fruchttypen gibt es und wie werden diese eingeteilt?	26
3.3.1	Klassifikation der Fruchttypen.....	27
4.	SchülerInnenvorstellungen & Datenerhebung.....	33
4.1	Methode und Interviewleitfaden	34
4.2	Datenerhebung	36
4.3	Auswertung der Ergebnisse aus den Interviews	36
4.3.1	Begriffliche Schwierigkeiten.....	37
4.3.2	Möglichkeiten der Ausbreitung.....	44
4.3.3	Bau und Eigenschaften von Ausbreitungseinheiten.....	57
4.3.4	Funktion und Ablauf der Ausbreitung.....	71
5.	Didaktische Aufarbeitung.....	78
5.1	Warum wurden Modelle gewählt?	78
5.2	Modelle zu den Ausbreitungsmechanismen.....	79
5.2.1	Modell des Schüttelstreuers- Semachorie	80
5.2.2	Modell des Regenballisten -Ombrochorie.....	84
5.2.3	Modell des Kletthafters- Epizoochorie	86

5.3	Fachdidaktische Umsetzung für den Unterricht	90
5.3.1	Unterrichtskonzept für den Klassenraum.....	92
5.3.2	Ausbreitungsolympiade	98
6.	Diskussion	101
6.1	Einbeziehen der Interviewergebnisse in den Unterrichtsentwurf.....	101
6.2	Kritik des Unterrichtsentwurfes.....	104
7.	Conclusio & Ausblick	108
8.	Literaturverzeichnis	109
	Anhang.....	1
	Zusammenfassung.....	1
	Abstract.....	1
	Interviewleitfaden	3
	Transkript des Interviews von Anne	9
	Transkript des Interviews von Lukas	14
	Transkript des Interviews von Magdalena.....	18
	Transkript des Interviews von Mario.....	24
	Transkript des Interviews von Martin.....	29
	Transkript des Interviews von Paul	34
	Transkript des Interviews von Phillip	39
	Transkript des Interviews von Silivia	46

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Fachdidaktische Triplet der Didaktischen Rekonstruktion nach Kattmann et al. 1997 (Kattmann, 2007, S.94)	11
Abbildung 2: Öffnungsfrüchte schematisch dargestellt (eigenen Grafik)	28
Abbildung 3: Schließfrüchte schematisch dargestellt (eigene Grafik).....	30
Abbildung 4: Zerfallsfrüchte schematisch dargestellt (eigene Grafik).....	31
Abbildung 5: „hierarchische“ Darstellung von Vorstellungen nach ihrer Komplexität (eigen Darstellung)	33
Abbildung 6: Modell des Schüttelstreuers (eigenes Foto)	80
Abbildung 7: Hülsenmuttern (eigenes Foto)	81
Abbildung 8: Behälter für mögliche Kapseln (eigenes Foto).....	81
Abbildung 9: Unterseite der Bodenplatte (eigenes Foto).....	82
Abbildung 10: Bodenplatte verschraubt mit den Beilagenscheiben und Schraubenmuttern (eigenes Foto)	82
Abbildung 11: Kapseln mit der Hülsenmutter (eigenes Foto)	82
Abbildung 12: Kapseln mit Löchern in unterschiedlichen Bereichen (eigenes Foto)	83
Abbildung 13: befüllte Streukapsel (eigenes Foto)	83
Abbildung 14: Modell des Regenballisten (eigenes Foto)	85
Abbildung 15: Einspannen des Drahtes in die Bohrmaschine (eigenes Foto)..	87
Abbildung 16: Befestigung der Drähte am Holzstab (eigenes Foto).....	87
Abbildung 17: Tischtennisbälle beklebt mit dem Klettverschluss (eigenes Foto)	87
Abbildung 18: fertiges Modell des Kletthafters (eigenes Foto)	88
Abbildung 19: T-Shirt mit dem Klettverschluss und den Bällen (eigenes Foto)	88
Abbildung 20: Modell in "Aktion" (eigenes Foto).....	89

1. EINLEITUNG

„So wie die Blumen entweder auf eine mechanische Art, oder durch die Insekten befruchtet werden, so werden auch die in den Früchten enthaltenen Pflanzenkeime, welche man Samen nennet, entweder auf eine mechanische Art, oder von Thieren in den mütterlichen Schoß der Erde gebracht“ (Sprengel, 1793, zitiert nach Lüttig & Kasten, 2003, S. 22).

Welche Vielfalt an Möglichkeiten es bei der Bestäubung von Pflanzen gibt, ist vielen bekannt, es ist jedoch weniger bekannt, dass es bei der Ausbreitung ebenso viele Möglichkeiten gibt.

Die Mechanismen, die hinter solchen Ausbreitungsphänomenen stecken, bekommt das menschliche Auge selten zu sehen, da die entsprechenden Vorgänge entweder zu schnell oder zu langsam stattfinden. Diese Momente gilt es für den Menschen erfassbar zu machen, um so die Pflanzenwelt zugänglicher (und interessanter) zu machen.

Außerschulische Lernorte eignen sich für das Nahebringen der Pflanzenwelt, aber es gibt noch zu wenige Materialien für den Schulunterricht, die ein/e LehrerIn nutzen kann, um Phänomene des Pflanzenreichs exemplarisch etwas im Klassenraum darzustellen. Wenn das Wetter bei einem Ausflug in den Schulgarten nicht mitspielt, könnten solche Materialien hilfreich sein für einen abwechslungsreichen Unterricht.

In diverse Studien gezeigt wurde, dass das Interesse von SchülerInnen an botanischen Themen geringer ist als an zoologischen (vgl. Schussler & Olzak, 2008; vgl. Balas & Momsen, 2014). Aus diesem Grund werden im Rahmen dieser Diplomarbeit Modelle entwickelt, die unkompliziert und schnell im Schulunterricht eingesetzt werden können, und trotzdem eine genaue Auseinandersetzung mit dem Thema „Ausbreitung bei Pflanzen“ ermöglichen. Durch diese Modelle wird eine Steigerung des Interesses für die Pflanzenwelt bei den SchülerInnen erhofft. Außerdem wird versucht ein oft als schwer zu

vermittelnd eingestuftes Thema für SchülerInnen einfacher und klarer darzustellen.

2. RAHMEN DER FORSCHUNG UND FORSCHUNGSFRAGEN

2.1 Forschungsfragen

Im Rahmen dieser Diplomarbeit, sollen Modelle entstehen, anhand derer SchülerInnen Ausbreitungsmechanismen, die in der Natur zu finden sind, selbstständig ausprobieren können. Bevor es allerdings zum Bau der Modelle geht, sollen folgende Forschungsfragen geklärt werden:

1. Welche Ideen/Vorstellungen haben Kinder dazu, wie sich eine Pflanze ausbreitet?
2. Welche Möglichkeiten der Samen-/Diasporenausbreitung kennen die SchülerInnen?
3. Ist Kindern bewusst, dass Tiere nicht nur bei der Bestäubung von Pflanzen eine wichtige Rolle spielen, sondern auch bei der Ausbreitung?
4. Verstehen die SchülerInnen, dass es ohne eine Bestäubung der Pflanze nicht zu einer Fruchtbildung und in weiterer Folge zu einer Diasporenausbreitung kommt?
5. Wie kann dieses Thema für den Schulunterricht umgesetzt bzw. dadurch verbessert werden?
6. Können Modelle dazu beitragen, dass SchülerInnen diese Thematik der „Ausbreitung von Pflanzen“ und deren Mechanismen besser zu verstehen?

2.2 Rahmen der Forschung

In der Diplomarbeit von Lampert (2012), wurden blütenökologische Fragestellungen behandelt, wobei ein Hauptaugenmerk auf die Entwicklung von Blütenmodelle gelegt wurde, die sowohl für den außerschulischen als auch den innerschulischen Einsatz geeignet sind.

Die Diplomarbeit von Teubert (2013), behandelt das Forschungsgebiet der fruchtbiologischen Pflanzengruppe im Botanischen Garten der Universität Wien. Diese hier vorliegende Arbeit behandelt nun fruchtbiologische Fragestellungen mit dem Ziel für den Unterricht Materialien zu entwickeln, die ohne den Besuch eines außerschulischen Lernortes angewendet werden können. Es geht darum, das Interesse der SchülerInnen für die Pflanzenwelt zu wecken, indem sie die Möglichkeit bekommen Ausbreitungsmechanismen selbst auszuprobieren.

Die Didaktische Rekonstruktion bildet den Rahmen für diese Forschung.

2.3 Modell der Didaktischen Rekonstruktion

Das Modell der Didaktischen Rekonstruktion (Kattmann, Duit, Gropengießer & Komorek, 1997) wurde bereits in einigen Diplomarbeiten der Universität Wien eingesetzt (u.a. Lampert, 2012; Teubert, 2013; Hölzl, 2013) und in diesen Arbeiten sehr ausführlich beschrieben. Das Modell der Didaktischen Rekonstruktion wird daher hier nur kurz zusammengefasst dargestellt.

Die Didaktische Rekonstruktion schafft es laut Kattmann et al. (1997) die Vorstellungen der SchülerInnen in einen Zusammenhang mit den fachlichen Vorstellungen zu bringen, wodurch es in weiterer Folge möglich wird den Unterricht neu zu gestalten und anzupassen bzw. wird dieser erst dadurch didaktisch rekonstruierbar.

Um dies zu ermöglichen basiert das Modell auf drei Teilen, die in einer wechselseitigen Beziehung zueinander stehen (Abb.1).

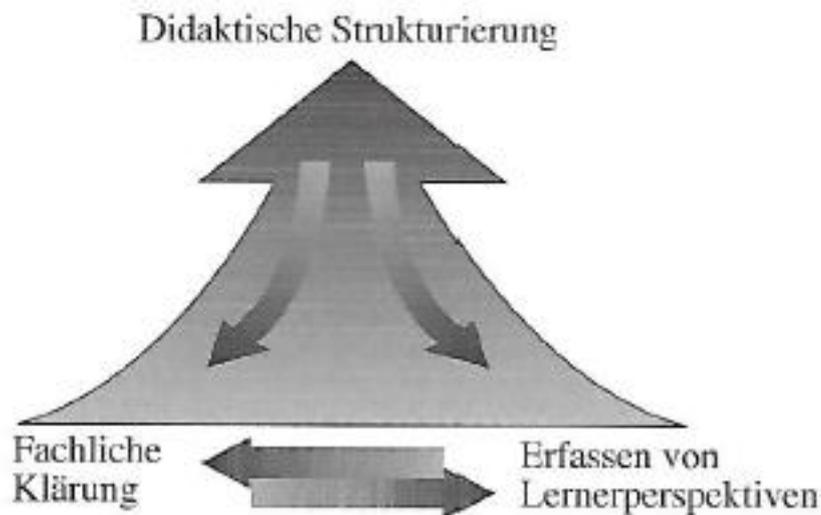


Abbildung 1: Fachdidaktische Tripletts der Didaktischen Rekonstruktion nach Kattmann et al. 1997 (Kattmann, 2007, S.94)

(1) fachliche Klärung: Hierbei ist es wichtig die Fachliteratur zu einem bestimmten Thema zu erforschen und zu sortieren (Kattmann et al., 1997, S. 10-11).

(2) Erfassung von Schülervorstellungen: Die Vorstellungen von SchülerInnen werden zu einem Thema erfasst. Dann werden die Vorstellungen ausgewertet und analysiert (Kattmann et al., 1997, S. 10-11).

(3) didaktische Strukturierung: In diesem Teil werden die fachliche Klärung und die Erfassung von Schülervorstellungen zusammen geführt.

Das Besondere bei diesem Modell ist, dass die Vorstellungen der SchülerInnen im wesentlichen zur Konzipierung eines neuartigen Unterrichts beitragen (Kattmann et al., 1997, S. 7-8). Obwohl die Vorstellungen von SchülerInnen meistens auch fehlerhafte Vorstellungen enthalten, sind diese trotz allem ausschlaggebend dafür, wo beim Lernen angesetzt werden muss (Kattmann et al., 1997, S. 12- 15)

3. KLÄRUNG DER FACHBEGRIFFE

Die Ausbreitung von Diasporen ist ein wichtiger Teil des Lebenszyklus der Pflanzen, und da es bei diesem Thema verschiedenste Begriffe gibt, die es zu definieren und abgrenzen gilt, wird in diesem Kapitel darauf genauer eingegangen. Auch im Hinblick auf die didaktische Aufarbeitung und die Entwicklung von Unterrichtskonzepten (siehe Kapitel 5.) ist dieser Teil wichtig, um das Phänomen der Ausbreitung von anderen Vorgängen abzugrenzen.

3.1 Unterschied zwischen Ausbreitung und Verbreitung sowie Bestäubung und Befruchtung

3.1.1 Funktion der Bestäubung

Bei der Pollination (Bestäubung) gelangt ein Pollenkorn auf die Narbe der Pflanze. Es gibt verschiedene Möglichkeiten, wie die Pollenkörner zur Narbe gelangen.

Man unterscheidet zwischen Selbstbestäubung (*Autogamie*) und Fremdbestäubung (*Allogamie*).

Die Allogamie kann eingeteilt werden in die Tierbestäubung (*Zoogamie*), die Windbestäubung (*Anemogamie*) und die Wasserbestäubung (*Hydrogamie*).

Erst nachdem der Pollen mit der Narbe der Pflanze in Berührung gekommen ist, kommt es zur Befruchtung (Lüttig & Kasten, 2003, S. 10).

3.1.2 Funktion der Befruchtung

Die Befruchtung findet erst statt, nachdem der artgleiche Pollen auf der artgleichen Narbe der Pflanze gelandet ist (= Bestäubung). Im weiteren Verlauf der Befruchtung keimt aus dem Pollenkorn der Pollenschlauch aus und wächst über den Griffel bis zum Fruchtknoten hinunter, der dann in den Embryosack einwächst und dort seine Spermazellen auslässt. Der häufigste Fall bei Bedecktsamern ist die sogenannte doppelte Befruchtung, bei der zwei Spermazellen abgegeben werden. Eine verbindet sich mit der Eizelle zur

Zygote, die andere integriert sich in eine Zelle des Embryosackes, wodurch das Nährgewebe gebildet wird (Lüttig & Kasten, 2003, S. 15).

3.1.3 Was versteht die Biologie unter Verbreitung und Ausbreitung?

Die Definition der Verbreitung ist nicht leicht zu finden, allerdings lässt sie sich im Zusammenhang mit Verbreitungsarealen erklären, in denen bestimmte Pflanzenarten vorkommen (Kadereit, Körner, Kost & Sonnenwald, 2014, S. 821).

Unter Ausbreitung versteht man den Transfer von Diasporen bei Pflanzen, die so neue Areale erreichen und besiedeln. Für die Ausbreitung dieser Diasporen werden verschiedene Vektoren wie Wind, Wasser und Tiere benötigt (Kadereit et al., 2014, S. 823).

„Im wissenschaftlichen Sprachgebrauch wird zwischen Ausbreitung als einem Beförderungsvorgang von Diasporen und Verbreitung als der räumlichen Verteilung von Pflanzen, Populationen und ihren Diasporen unterschieden.“ (Frey & Lösch, 2010, S. 328)

3.1.4 Der Begriff Diaspore

Der Begriff Diaspore bedeutet Ausbreitungseinheit. Er stammt aus dem Griechischen (von *diaspora*= Zerstreuung und *diaspeiro*= ich säe aus). Oftmals wird Diaspore verwendet, um nicht eindeutig unterscheidbare Fruchttypen zu beschreiben. (Lüttig & Kasten, 2003, S. 22).

Es wird laut Leins (2008) zwischen zwei Typen von Diasporen unterschieden.

- a.) vegetative Diasporen:** Werden ungeschlechtlich erzeugt und sind aus diesem Grund auch genetisch identisch mit der Mutterpflanze. Beispiele dafür wären Brutzwiebeln oder Ableger.
- b.) generative Diasporen:** Dabei kommt es bei der Produktion zur Rekombination des genetischen Materials. Beispiele wären Hagebutte, Heidelbeere, Ahornfrüchte, Mohnsamen und noch viele mehr (Leins & Erbar, 2008, S. 264).

Leins und Erbar (2008) unterscheiden bei manchen Pflanzen die Diasporen in Diasporen 1. Ordnung und Diasporen 2. Ordnung. Um dies genauer zu erläutern, bietet sich die Große Klette (*Articum lappa*, Asteraceae) als Beispiel an. Bei dieser lösen sich die Fruchstände als Diasporen 1. Ordnung ab und verfangen sich im Fell des Tieres. In weiterer Folge lösen sich die einzelnen Früchte aus dem Fruchstand als Diasporen 2. Ordnung.

3.2 Welche Ausbreitungstypen gibt es und wie funktionieren diese Mechanismen?

Je nachdem, welche Literatur man zum Thema „Ausbreitungsökologie“ heranzieht, stößt man auf verschiedene Auflistungen von Ausbreitungstypen. Während bei Leins und Erbar (2008) die Ausbreitungstypen, mit den jeweils adäquaten Anpassungen, in vier Hauptgruppen gelistet werden (**Anemochorie** = Ausbreitung durch den Wind, **Hydrochorie** = Ausbreitung durch Wasser, **Zoochorie** = Ausbreitung durch Tiere, **Autochorie** = Selbstausbreitung), beschreiben Lüttig und Kasten (2003) sechs Hauptgruppen (**Anemochorie**, **Zoochorie**, **Semichorie** = Streuausbreitung durch Wind und Tiere, **Hydrochorie**, **Hemerochorie** = Ausbreitung durch den Menschen, **Autochorie**).

In der vorliegenden Arbeit werden vor allem die Klassifikationssysteme von Lüttig und Kasten (2003), Leins und Erbar (2008) sowie Fischer, Oswald und Adler (2008) verwendet, um aus diesen eine vereinfachte Darstellung der Ausbreitungstypen zu gestalten.

Aufgrund der heterogenen Bauarten von Pflanzen ergibt sich, dass auch mehrere Ausbreitungstypen zum Transport der Diasporen beitragen können. Man spricht in diesen Fällen von Polychorie (Leins & Erbar, 2008, S. 273).

3.2.1 Anemochorie

Die Anemochorie ist die Ausbreitung durch den Wind. Dabei ist interessant, dass der Wind nicht nur auf eine Weise wirkt, sondern auf mehrere Arten die Diasporen beeinflusst (Leins & Erbar, 2008, S. 274). Dadurch haben sich verschiedene Baupläne in der Pflanzenwelt entwickelt, die als Anpassung an diesen Ausbreitungsweg fungieren (Lüttig & Kasten, 2003, S. 24). Verschiedene Faktoren tragen zu diesen baulichen Anpassungen der Diasporen bei. Zum Einen ist eine Verringerung der Sinkgeschwindigkeit hilfreich, sei es nun aufgrund der Baugröße, um nicht zu schwer zu sein oder durch Oberflächenvergrößerung, um von der Luftströmung kontrolliert zu werden und sich dadurch länger in Bewegung zu halten. Windstärke, Windrichtung und Luftströmung gehören hier zu den bestimmenden Faktoren, die dazu beitragen, wie lange der Weg der Ausbreitung ist, bzw. ob die Stärke ausreicht um die Diasporen von der Mutterpflanze wegzutragen (Leins & Erbar, 2008, S. 274).

Aufgrund dessen ergibt sich innerhalb der Anemochorie die Unterscheidung in:

- a.) Meteorochoorie = Ausbreitung als Windflieger
- b.) Chamaeochorie = Ausbreitung als Bodenläufer

3.2.1.1 *Meteorochoorie*

Diese Windflieger besitzen meist sehr auffällige Ausbildungen, die die Sinkgeschwindigkeit aufgrund der vergrößerten Oberfläche herabsetzen.

Es gibt unterschiedliche Beschreibungen und Einteilungen der viele Windfliegern, daher wird im Folgenden die Einteilung nach Lüttig und Kasten (2003) erfolgen:

- Diasporen mit Haaren und Schirmen:

„Ein häufiges und auffälliges Bauprinzip stellt der Pappus vieler Korbblütler (Asteraceae) und Baldriangewächse (Valerianaceae) dar, der den Diasporen als Fallschirm dient. Hierbei handelt es sich um schopfartige Haarbildungen an der Spitze der Diaspore, die es einigen Diasporen ermöglichen als **Schirmchenflieger** kilometerweit vom Wind getragen zu werden (Fernausbreitung).“ (Lüttig & Kasten, 2003, S. 24)

Als ein Beispiel ist der Gemeine Löwenzahn (*Taraxacum officinale*, Asteraceae) zu nennen.

„Neben den Schirmchenfliegern gibt es einige Vertreter, deren Griffel im Zuge der Fruchtreifung zu einem langen Federschweif umgebildet wird, sogenannte Federschweifflieger.“ (Lüttig & Kasten, 2003, S. 25)

Ein Beispiel einer Pflanzenart deren Diasporen Federschweifflieger sind, ist die Gemeine Waldrebe (*Clematis vitalba*, Ranunculaceae).

- Geflügelte Diasporen: Diese Diasporen besitzen Flügel, die als Tragfläche für den Wind dienen. Aufgrund ihrer Bauweise können sie weiter in Gleit- bzw. Segelflieger, Dynamikflieger und Schraubenflieger unterteilt werden. Beispiele für das Vorkommen geflügelter Diasporen sind die Ahorn-Arten (*Acer* ssp., Sapindaceae), deren Teilfrüchte geflügelt sind, und die Birken-Arten (*Betula* ssp., Betulaceae) deren Samen geflügelt sind, um nur zwei zu nennen.
- Ballonflieger: Bei dieser Art der Diasporen kommt es zur sogenannten Pneumokarpie (zum Einschluss von Luft), wodurch die Diasporen während des Ausbreitungsvorganges Auftrieb erhalten.

„Im europäischen Raum gibt es nur wenige Beispiele wie den Blasenstrauch (*Colutea arborescens* [Fabaceae]) mit bis zu 8 cm großen, luftgefüllten Früchten sowie die Diasporen der Hopfenbuche (*Ostrya carpinifolia* [Betulaceae]), die durch starken Wind ausgebreitet werden.“ (Lüttig & Kasten, 2003, S. 26) [Hinzugefügter Text, durch die Verfasserin]

- Körnchenflieger: Diese Diasporen gehören zu den Kleinsten. Sie besitzen ein sehr geringes spezifisches Gewicht, wodurch sie bereits alleine durch die Luftströmung, ohne Wind, über sehr weite Strecken ausgebreitet werden. Oftmals besitzen solche Diasporen Einrichtungen, die die Flugfähigkeit fördern (Lüttig & Kasten, 2003, S. 26). Der rote Fingerhut

(*Digitalis purpurea*, Scrophulariaceae) breitet sich mittels solcher Körnchenflieger aus (Lüttig & Kasten, 2003, S. 120).

3.2.1.2 Chamaechorie

Die Bodenläufer (oder auch Bodenroller) zeichnen sich dadurch aus, dass sowohl die ganze Pflanze, nur Teile oder auch nur Früchte durch den Wind über den Boden „gerollt“ werden (Lüttig & Kasten, 2003, S. 27).

Anhand der Steppenläufer, die auch unter dem Namen „Steppenhexe“ bekannt sind, lässt sich dieser Mechanismus gut nachvollziehen. Der gesamte oberirdisch gewachsene Pflanzenteil (Diaspore 1. Ordnung) löst sich ab und aufgrund der Windstärke und -richtung „läuft“ diese über den Boden. Dabei lösen sich die Früchte (Diasporen 2. Ordnung) und gelangen an neue Lebensräume (Leins & Erbar, 2008, S. 283).

3.2.2 Zoochorie

Bei der Zoochorie, der Ausbreitung durch Tiere, werden anhand der Art und Weise wie die Diasporen ausgebreitet werden, verschiedene Typen unterschieden (Fischer et al., 2008, S. 301).

Da es bei dieser Form der Ausbreitung eine große Anzahl an möglichen „Unterformen“ gibt, wird in dieser Darstellung nur auf Folgende genauer eingegangen: Epizoochorie, Endozoochorie, Stomatochorie, Dysochorie. Diese sind für das Kapitel 5. besonders wichtig.

3.2.2.1 Epizoochorie

Unter Epizoochorie versteht man die Ausbreitung durch Anhaftung am Tier außen (Fischer et al., 2008, S. 115). Durch die Ausbildung verschiedener Anhaftungsstrukturen können die Diasporen im Fell oder Gefieder der Tiere transportiert werden (Leins & Erbar, 2008, S. 301). Je nachdem, wie die Oberfläche der Ausbreitungseinheit gestaltet ist, kann es stachelige, klebrige, hakenförmige uvm. Ausformungen geben, die den Halt im Fell verursachen und je nach Haftfestigkeit eine Ausbreitung über weite Strecken ermöglichen (Kasten & Lüttig, 2003, S. 27) .

3.2.2.1.1 Klett-, Kleb- und Adhäsionshafter

Aufgrund der verschiedenartigen Oberflächenausbildungen können die Diasporen der Epizoochorie nach Lüttig und Kasten (2003) in folgende Gruppen eingeteilt werden:

- ❖ **Kletthafter:** Diese werden oft einfach als Kletten bezeichnet, da sie sich mit ihren rauen, hakenförmigen Anhängseln im Fell von Tieren verheddern und dann über weite Strecken davongetragen werden. Das Gefieder der Vögel eignet sich für diese Diasporen eher schlecht. Als Beispiel ist die Große Klette (*Articum lappa*, Asteraceae) zu nennen, die auch schon in Kap. 3.1.5 beschrieben wurde. Die Fruchtstände der Klette werden als Ganzes abgestreift, wenn ein Tier daran vorbeiläuft. In weiterer Folge werden durch das Haften im Fell die Achänen ausgeschüttelt oder durch das Abstreifen bereits freigesetzt.
- ❖ **Klebhafter:** Diese Art von klebrig verschleimten Diasporen ist in Österreich eher seltener zu finden. Ein Beispiel wären die Früchte der Mistel-Arten (*Viscum* ssp.), die allerdings oft erst nach der Darmpassage intensiv verschleimen.
- ❖ **Adhäsionshafter:** Dabei werden die Diasporen mittels des Mediums Wasser oder Schlamm angehaftet. Hier ist zu beachten, dass das Fell oder Gefieder dabei nass sein muss, damit die Adhäsionskraft wirken kann. Einige Arten des Hahnenfußes (Gattung *Ranunculus*) aus der Familie der Ranunculaceae werden so ausgebreitet (Lüttig & Kasten, 2003, S. 28).

3.2.2.2 Endozoochorie

Bei der Endozoochorie werden die Diasporen als Folge des Verdauungsvorgangs ausgebreitet.

Dafür eignen sich eine Vielzahl von fleischigen Diasporen wie Beeren, Steinfrüchten oder Sammelfrüchten. Daraus ergibt sich eine große Menge an

Pflanzen, die in dieser Form ausgebreitet werden (Lüttig & Kasten, 2003, S. 29).

Damit die Diasporen von den Tieren gefressen werden, müssen diese (neben ihrer Nahrhaftigkeit) gewisse Signalewirkung besitzen. Um gefressen zu werden helfen Farben; besonders rote und schwarze Färbungen werden von Tieren wahrgenommen. Auch fleischige und reichhaltige Umhüllungen der Samen führen dazu, dass die Diasporen attraktiver wirken. Auch die Größe der Diaspore ist ausschlaggebend dafür, von welchen Tieren sie bevorzugt werden. Kleine Diasporen werden von kleineren Tieren gefressen und große Diasporen von großen Tieren. Aber das Wichtigste bei dieser Ausbreitungsform ist, dass die Samen bei der Verdauung nicht zerstört werden; deshalb benötigen diese einen Schutz vor den Zersetzungen, die im Magen und Darm stattfinden (Leins & Erbar., 2008, S. 307-308).

Anhand dessen, welches Tier die Diasporen gefressen und ausgeschieden hat, teilt man die entsprechenden Mechanismen in Ornithochorie (= Ausbreitung durch Vögel), Mammaliochorie (=Ausbreitung durch Säugetiere), Ichtyochorie (= Ausbreitung durch Fische) und Saurochorie (=Ausbreitung durch Echsen) ein (Fischer et al. 2008, S. 115).

3.2.2.3 Myrmechorie

Die Myrmechorie, die Ausbreitung durch Ameisen, zeichnet sich dadurch aus, dass die Diasporen nicht wie bei der Endozochorie gefressen und dann ausgeschieden werden, sondern im Mund des Tieres getragen werden (Leins & Erbar, 2008, S. 315). Die Diasporen werden von den Ameisen transportiert. Damit dies geschieht, müssen sich an den Diasporen sogenannte Elaiosomen („Ölkörper“) befinden. Diese sehr nährstoffreichen Gebilde werden von den Ameisen gefressen, die eigentlichen Diasporen bleiben übrig und werden liegen gelassen (Fischer et al., 2008, S. 115). Ein Beispiel für eine Pflanzenart, die durch Myrmechorie ausgebreitet wird, ist das Schneeglöckchen (*Galanthus nivalis*, Amaryllidaceae). Der Fruchtsiel des Schneeglöckchen neigt sich zu Boden und die Diasporen können aus dem Fruchtstand auf den Boden fallen (Lüttig & Kasten, 2003, S. 33).

3.2.2.4 Dysochorie

Die Dysochorie versteht sich als die Zufallsausbreitung. Dabei sammeln Tiere die Diasporen um sich Nahrungsvorräte für die kalten Wintermonate anzuschaffen.

Die Diasporen enthalten hierfür viele Nährstoffe, wie Fette und Öle. Oft werden die Diasporen versteckt und dann nicht mehr gefunden, wodurch sie dann im nächsten Frühjahr auskeimen können. Eichhörnchen und andere Nagetiere gehören zu denjenigen Tieren, die ihre Vorräte verstecken (Lüttig & Kasten, 2003, S. 33-34).

3.2.3 Semachorie

Die Semachorie ist die Ausbreitung durch Wind- und Tierstreuer. In Leins und Erbar (2008) werden die Wind- und Tierbestäuber einzeln, bei der Anemochorie als Anemoballisten und bei der Zoochorie als Zooballisten beschrieben, während sie bei Fischer et al. (2008) kurz als Schüttelstreuer eingeführt werden. In Lüttig und Kasten (2003) wird ihnen darüber hinaus ein eigener Ausbreitungstyp zugeschrieben. Dieser eigene Ausbreitungstyp scheint die Darstellung zu vereinfachen und wurde deshalb für diese Arbeit eingeführt.

Diasporen von Tier- und Windstreuern werden, wie auch schon ihr Name sagt, durch den Wind und/oder vorbeistreifende Tiere „in Gang gesetzt“. Das Charakteristische an diesem Ausbreitungstyp ist die ähnliche Bauart der Pflanzenteile, die die Diasporen enthalten, und oftmals zugleich Wind- und Tierstreuer sind. So handelt es sich meist um Öffnungsfrüchte wie Kapseln, Schoten und Balgfrüchte, die an langen Stängeln befestigt sind durch deren Schwingungen die Diasporen ausgeschleudert werden (Lüttig & Kasten, 2003, S. 35).

Durch Austrocknen biegen sich Teile der Diasporen nach außen, dies kommt vor allem bei den Tierstreuern vor und hat den Effekt, dass sich diese „Fortsätze“ besser im Fell der Tiere verfangen und hängen bleiben (Leins & Erbar, 2008, S. 306).

Der Klatsch-Mohn (*Papaver rhoeas*, Papaveraceae) ist neben dem Gänseblümchen (*Bellis perennis*, Asteraceae) ein weitverbreitetes Beispiel für diesen Ausbreitungstyp.

3.2.4 Hydrochorie

Bei der Hydrochorie stellt das Ausbreitungsmedium das Wasser dar, wobei zu erwähnen ist, dass nicht nur Wasserpflanzen-Arten diese Ausbreitungsart nutzen, sondern auch Pflanzenarten, die in Ufernähe wachsen (Fischer et al., 2008, S. 115). Wie auch schon bei der Anemochorie (siehe Kapitel 3.2.1) kann das Transportmittel verschieden von Pflanzen genutzt werden. Die unterschiedlichen Anpassungen der Diasporen oder Mutterpflanzen sind dabei für die jeweilige Form der Ausbreitung verantwortlich (Lüttig & Kasten, 2003, S. 35). Je nach Nutzung ergeben sich die folgenden Formen der Hydrochorie:

- a.) Nautochorie = Schwimmausbreitung
- b.) Ombrochorie = Ausbreitung durch Regentropfen
- c.) Bythisochorie = Ausbreitung durch die Strömung von Fließgewässern

3.2.4.1 *Nautochorie*

Die Pflanzen, die diese Ausbreitungsweise nutzen, haben besonders schwimmfähige Diasporen, die mit Hilfe von Lufteinschlüssen, Oberflächenvergrößerung (Leins & Erbar, 2008, S. 294) und nicht benetzbare Oberflächen durch Wachs oder eine dicken Kuticula (Lüttig & Kasten, 2003, S. 35) vom Wasser an der Oberfläche transportiert werden.

Die Kokosnuss der Kokospalme (*Cocos nucifera*, Arecaceae) gilt als sehr prominentes Beispiel für die Nautochorie (Leins & Erbar, 2008, S. 294). Bei der Seerose (*Nymphaea alba*, Nymphaeaceae) als Beispiel aus der Flora Österreichs fallen die Früchte, nachdem diese vollends reif sind, ins Wasser. Dort sinken sie auf den Grund und verwittern. Durch den Prozess der Verwitterung öffnet sich die Frucht und die Samen, die von einem luftgefüllten Gewebe umgeben sind, gelangen an die Oberfläche, wo sie weiter durch das Wasser und dessen Strömung fortbewegt werden, bis sie durch das Bilden

einer Hülle um den Samen wieder an den Boden absinken, wo sie auskeimen können (Lüttig & Kasten, 2003, S. 36).

3.2.4.2 Ombrochorie

Bei der Ombrochorie können die Diasporen zum Einen durch Regentropfen, die auf die Früchte treffen, herausgeschleudert werden, dann spricht man von Regenballisten und zum Anderen kann der Regen dazu dienen, die Diasporen aus den Früchten herauszuschwemmen, dann werden sie als Regenschwemmlinge bezeichnet (Lüttig & Kasten, 2003, S. 37). Pflanzen haben bei dieser Form der Ausbreitung spezielle Einrichtungen ausgebildet, die die Energie der fallenden Regentropfen auf physikalische und technische Weise nutzen. Beim Helmkraut (*Scutellaria sp.*, Lamiaceae) wird die Energie des Regentropfens beim Aufprall auf den Fruchtsiel übertragen. Dadurch werden die Diasporen herausgeschleudert. Beim Mauerpfeffer (*Sedum acre*, Crassulaceae) oder dem Wechselblättrigem Milzkraut (*Chrysosplenium alternifolium*, Saxifragaceae) wiederum ist die Fruchtform entscheidend, da durch diese mit Hilfe des Regens die Diasporen ausgespült werden (Fischer et al., 2008, S. 115).

3.2.4.3 Bythisochorie

Bei der Bythisochorie sinken die Diasporen im Gewässer ab und werden von der Strömung mitgerissen (Lüttig & Kasten, 2003, S. 37).

3.2.5 Hemerochorie

Da sich über die Ausbreitung durch den Menschen (Hemerochorie) nichts in Leins und Erbar (2008) finden lässt, und in Fischer et al. (2008) dieser Thematik nur ein kleiner Absatz gewidmet wird, bezieht sich die Verfasserin bei diesem Ausbreitungstyp vor allem auf die Literatur von Lüttig und Kasten (2003).

Der Mensch hat schon seit geraumer Zeit einen Einfluss auf die Ausbreitung von Pflanzen, dieser reicht bis ans Ende der letzten Eiszeit vor ungefähr 10 000 Jahren zurück. Durch die Entwicklung des Ackerbaus ergab sich auch eine Weiterentwicklung der Ausbreitung von Saatgut und damit einhergehend auch

der Handel mit anderen Ländern und Kontinenten wodurch sich auch die Distanz der Ausbreitung stark vergrößerte (Lüttig & Kasten, 2003, S. 38-39).

3.2.5.1 Neophyten und Archäophyten

Bei der menschlich bedingten Ausbreitung von Samen und Früchten unterscheidet man Archäophyten („griech. *archaios* = alt, althergebracht) und Neophyten (griech. *neos* = neu). Unter Archäophyten werden all jene Pflanzenarten verstanden, die vor 1492 in ein anderes Florengebiet eingeführt wurden. Alle Pflanzenarten, die ab 1492 unter Mithilfe des Menschen in ein anderes Florengebiet gelangten, werden als Neophyten bezeichnet. Durch Neophyten werden oft einheimische Arten stark gefährdet, da sie sich stark ausbreiten und dadurch heimische Pflanzen verdrängen. Allerdings sind sie in vielen Teilen der Welt auch zu Bestandteilen der Flora geworden (Lüttig & Kasten, 2003, S. 40-41).

3.2.5.2 Ethelchorie

Unter Ethelchorie versteht man die gezielte Ausbreitung von Zier- und Nutzpflanzen. Dafür werden die Diasporen bzw. das Saatgut in den jeweiligen Ländern eingeführt, um dort angebaut zu werden und als Nahrungsmittel, wie zum Beispiel als Obst und Gemüse, verkauft zu werden. So werden heute alltägliche Pflanzen für den Konsumenten in deren nicht heimischen Raum angebaut, um der Nachfrage nach dem Produkt gerecht zu werden (Lüttig & Kasten, 2003, S. 42-43).

3.2.5.3 Speirochorie

Bei der Speirochorie handelt es sich um die Ausbreitung von Saatgutbegleitern. Diese Form der Ausbreitung findet nicht geplant statt, sondern passiert unbeabsichtigt durch „verunreinigtes“ Saatgut. Als „verunreinigt“ bezeichnet man Saatgut, das mit Wildkräutern versehen ist. Diese Wildkräuter erhalten beim Aussäen hervorragende Bedingungen für ihr Wachstum (Lüttig & Kasten, 2003, S. 46).

3.2.5.4 Agochorie

Agochorie beschreibt die Ausbreitung durch unbeabsichtigten Transport. Aufgrund des Handelsausbaues, des Ausbaues des Verkehrsnetzes und der industriellen Revolution mischten sich unter die Ladungen von Nutz- und Zierpflanzen auch einige Wildkräuter, die aber dann nicht, wie bei der Speirochorie, begünstigende Lebensbedingungen vorfinden, sondern sich oft nur erschwert etablieren konnten (Kasten & Lüttig, 2003, S. 47).

3.2.6 Autochorie

Die Autochorie, Selbstausbreitung, zeigt ein breites Spektrum an Möglichkeiten, wie sich Pflanzen ohne Agenzien wie Wasser, Wind und Tiere ausbreiten können. Bei diesem Ausbreitungstyp haben sich Mechanismen entwickelt, die die Ausbreitung bis einige Metern weg von der Mutterpflanze ermöglichen (Lüttig & Kasten, 2003, S. 47).

Aufgrund der variablen Mechanismen lassen sie sich in folgende Gruppen einteilen:

- **Ballochorie**= Ausbreitung durch Schleudermechanismen
- **Herpochorie**= Ausbreitung durch Bodenkriecher
- **Barochorie**= Ausbreitung durch Schwerkraft
- **Blastochorie**= Ausbreitung durch Selbstableger

3.2.6.1 Ballochorie

Bei der Ballochorie können die Diasporen entweder durch Saftdruckstreuer oder Austrocknungsstreuer ausgebreitet werden (Lüttig & Kasten, 2003, S. 47). Bei den Saftdruckstreuern (Lüttig & Kasten, 2003, S. 47) können Turgormechanismen für das Ausstreuen der Diasporen entscheidend sein (Leins & Erbar, 2008, S. 320). Das „Rüchrichtan“ oder auch Großes Springkraut (*Impatiens noli-tangere*, Balsaminaceae) genannt, gehört zu den einheimischen Beispielen für einen Saftdruckstreuer.

Die Austrocknungsstreuer (Lüttig & Kasten, 2003, S. 48) breiten ihre Diasporen aus, indem Entquellungsmechanismen zum Einsatz kommen (Leins & Erbar,

2008, S. 319). Durch das Entquellen der Zellwände können sehr schnell die Diasporen freigesetzt werden wie zum Beispiel bei einigen Storchenschnabel-Arten (*Geranium ssp.*, Geraniaceae) (Lüttig & Kasten, 2003, S. 48).

3.2.6.2 Herpochorie

Bei der Herpochorie breiten sich die Diasporen über Bodenkriecher aus, wodurch die hygroskopischen Bildungen aus Haaren durch den Wechsel von feuchtem und trockenem Wetter Bewegungen vollziehen. Der Gewöhnliche Reiherschnabel (*Erodium cicutarium*, Geraniaceae) wirft seine Diaspore mit Granne ab, wodurch diese sich mit hygroskopischen Bewegungen in den Boden bohrt. Dabei ist der Weg der Diasporen ein sehr kurzer (Lüttig & Kasten, 2003, S. 48).

3.2.6.3 Barochorie

Die Ausbreitung durch Schwerkraft, Barochorie, deckt ein breites Spektrum an Pflanzenarten ab, wie die Gewöhnliche Rosskastanie (*Aesculus hippocastanum*, Sapindaceae), Gewöhnliche Haselnuss (*Coryls avellana*, Betulaceae) und viele weitere Vertreter der Laubbäume. Bei dieser Form der Ausbreitung kommt meist noch ein anderer Ausbreitungstyp zum Einsatz, wie zum Beispiel die Zoochorie (Lüttig & Kasten, 2003, S. 48-49).

3.2.6.4 Blastochorie

Bei der Blastochorie findet die Ausbreitung aufgrund von Wachstumsmechanismen statt.

„Ein bekanntes Beispiel für einen sogenannten Selbstableger, bei dem der Blüten- bzw. Fruchtsiel durch entsprechende Wachstumsbewegungen die Diasporen an die richtige Stelle bringt, liefert uns das Zymbelkraut (*Cymbalaria muralis*, Plantaginaceae-„Scrophulariaceae“). Dieses Gewächs treffen wir häufig an Mauer- bzw. Felsritzen an. Die Blütenstiele sind während der Anthese mit der Blüte zum Licht hin orientiert; sie verhalten sich also positiv phototrop.“ (Leins & Erbar, 2008, S. 317-319)

Interessanterweise kann die Blastochorie auch vegetativ stattfinden. Hierbei ist die Kultur-Erdbeere (*Fragaria x ananassa*, Rosaceae) als sehr bekanntes Beispiel zu nennen.

3.3 Welche Fruchttypen gibt es und wie werden diese eingeteilt?

Für die Klassifikation der Fruchttypen ist es angebracht zu definieren, was eine Frucht ist und wann bzw. wie es zur Fruchtbildung kommt.

Nachdem eine Blüte bestäubt und befruchtet wurde, entwickelt sich aus der Samenanlage der Samen und es kommt zur Fruchtbildung, indem sich die Blüte zur Frucht umwandelt (Leins & Erbar, 2008, S. 249). Bei diesem Prozess sind vor allem ein oder mehrere Karpelle (Fruchtblätter) beteiligt, allerdings können auch andere Teile der Pflanze, wie die Blüte oder die Blütenachse, daran beteiligt sein (Kadereit et al., 2014, S. 171).

„Die Frucht ist die Blüte im Zustand der Samenreife, also die Gesamtheit aller aus einer Blüte hervorgegangenen Organe, die die oder den Samen bis zur Reife umschließen.“ (Fischer et al., 2008, S. 100).

Bei der Klassifikation der Fruchttypen gibt es mehrere Möglichkeiten diese darzustellen. Da es aber für die späteren Kapitel und im Hinblick auf den Unterricht in der Schule als wichtiger erscheint die Funktionalität der Früchte zu zeigen, erscheint die Einteilung in Öffnungsfrüchte, Schließfrüchte, Zerfallsfrüchte, Sammelfrüchte und Fruchtverbände am sinnvollsten. Aufgrund der zahlreichen Literatur wird im folgenden auf Lüttig und Kasten (2003) sowie Fischer, Oswald und Adler (2008) bezuggenommen, um eine einfache Darstellung in Schließ- und Öffnungsfrüchte, Zerfallsfrüchte, Sammelfrüchte und Fruchtverbände zu erhalten.

3.3.1 Klassifikation der Fruchttypen

Öffnungsfrüchte: werden auch als Spring- oder Streufrüchte (Fischer et al., 2008, S. 102) bezeichnet. Durch die Reifung der Frucht kommt es zur Austrocknung und infolgedessen wird eine Spannung an der Fruchtwand aufgebaut (Lüttig & Kasten, 2003, S. 18-19). Durch diese Spannung reißen bzw. springen die Fruchtwände an sogenannten Sollbruchstellen auf und die Diasporen werden entlassen (Lüttig & Kasten, 2003, S. 19). Die Öffnungsfrüchte werden in Balg, Hülse, Schote und Kapsel unterteilt (siehe Abbildung 2).

- **Balg:** Der Balg entsteht aus einem Fruchtblatt. Diese Frucht reißt während der Reife entlang 1 Sollbruchstelle, die längs entlang der Frucht geht, auf (Fischer et al., 2008, S. 103).

Typische Beispiele für einen Balg findet man bei den Ranunculaceae (Hahnenfußgewächsen) wie zum Beispiel bei der Sumpfdotterblume (*Caltha palustris*, Ranunculaceae).

- **Hülse:** Wie der Balg entsteht auch die Hülse aus einem Fruchtblatt; aber im Gegensatz zum Balg öffnet sich die Hülse an 2 Sollbruchstellen längs entlang der Frucht (Lüttig & Kasten, 2003, S. 19). Diese Bruchstellen werden als Bauchnaht und Rückennaht bezeichnet (Fischer et al., 2008, S. 103). Durch diese 2 Nähte öffnet sich die Frucht zur Gänze bis zum Fruchtsiel und rollt sich etwas ein. Ein Beispiel ist die Erbse (*Pisum sativum*, Fabaceae).
- **Schote:** Schoten bestehen aus zwei (nach anderen morphologischen Deutungen aus 4) Fruchtblättern, die sich beim Reifen der Frucht öffnen und die Diasporen freilegen, die an einer Scheidewand befestigt sind, die wiederum von einem Rahmen umgeben ist (Lüttig & Kasten, 2003, S. 19). Fischer et al. (2008) unterscheidet auch noch zwischen Schote und Schötchen, wobei der Unterschied darin liegt, dass die Schote mindestens dreimal so lang wie breit ist, und das Schötchen eine Länge hat die höchstens der dreifachen Breite entspricht.

Dieser Fruchttyp ist typisch für die Brassicaceae (Kreuzblütler), wie zum Beispiel für das Gemeine Hirtentäschel (*Capsella bursa-pastoris*, Brassicaceae).

- **Kapsel:** Diese wird aus zwei oder mehreren Fruchtblättern gebildet (Fischer et al., 2008, S. 103), wobei je nach Bauart des Gynoeceums unterschieden wird in gefächerte oder ungefächerte Kapseln (Lüttig & Kasten, 2003, S. 19). Die Fächerung kann mit echten oder unechten Scheidenwänden erfolgen. Aufgrund der unterschiedlichen Öffnungsverhalten der Kapseln werden sie eingeteilt in Spaltkapseln, Zahnkapseln, Porenkapseln und Deckelkapseln (Fischer et al., 2008, S. 103). Der Klatsch-Mohn (*Papaver rhoeas*, Papaveraceae) bildet eine Porenkapsel, die durch Semachorie ihre Diasporen ausbreitet.

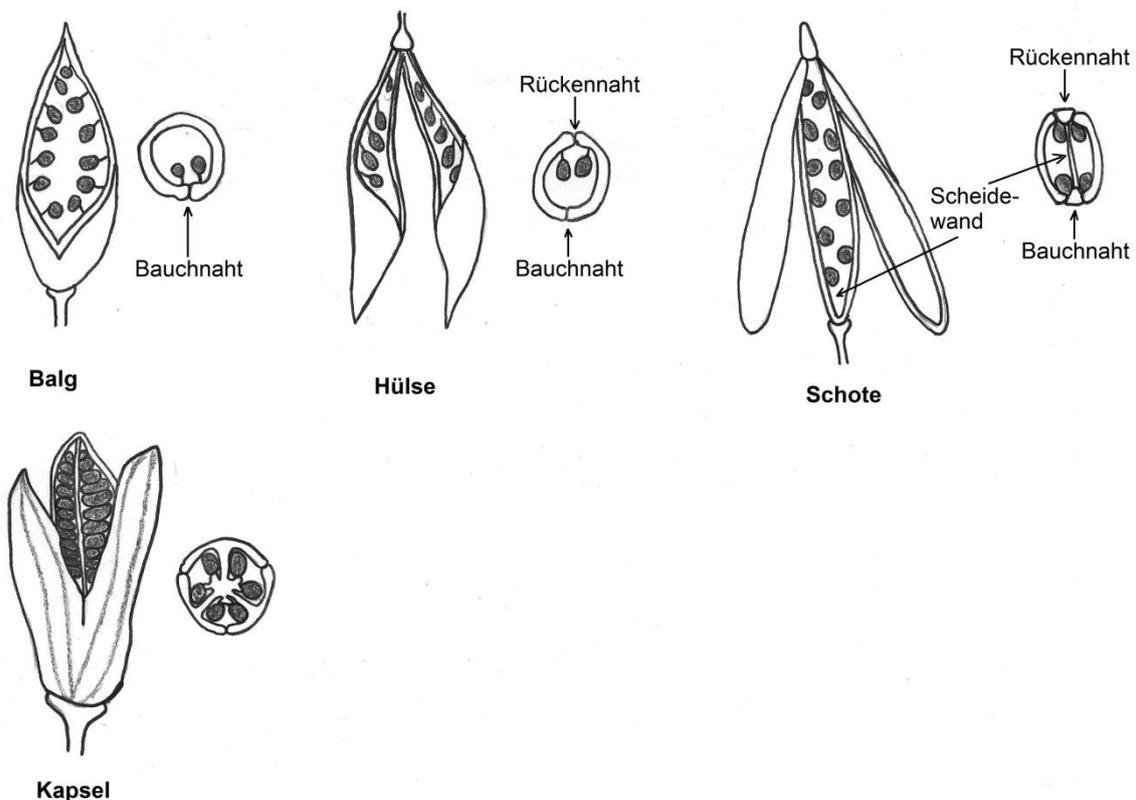


Abbildung 2: Öffnungsfrüchte schematisch dargestellt (eigenen Grafik)

Schließfrüchte: Diese Früchte bleiben während der Fruchtreife geschlossen. Sie bestehen aus einem oder mehreren Fruchtblättern (Fischer et al., 2008, S. 101). Je nach Bauweise bestehen sie aus harten, fleischigen oder trockenen Fruchtwänden (Lüttig & Kasten, 2003, S. 20). Während Fischer et al. (2008) bei den Schließfrüchten zwischen Nuss und Saffrucht (die die beiden Fruchttypen Steinfrucht und Beere enthält) unterscheidet, wird im Folgenden die Einteilung von Lüttig und Kasten (2003) verwendet, die zwischen Beere, Steinfrucht und Nussfrucht differenziert, da es im Hinblick auf den Schulunterricht und das Kapitel 5. als relevant erscheint diese Einteilung zu nehmen, um ein leichteres Verständnis zu erzielen. In der Abbildung 3 werden die folgenden Fruchttypen der Schließfrüchte graphisch dargestellt.

- **Beere:** Dieser Fruchttyp wird durch Tiere ausgebreitet, aber auch für den Menschen sind sie von Bedeutung. Der fleischige Fruchtteil bleibt bei der Fruchtreife erhalten, und lockt durch seine oftmals eindrucksvollen Färbungen Tiere an, die diesen dann fressen. In weiterer Folge werden die Samen wieder ausgeschieden (Lüttig & Kasten, 2003, S. 20). Typische Beeren sind Johannisbeeren (*Ribes rubrum*, Grossulariaceae), aber es gibt auch Beeren, die im Alltag von den meisten Menschen nicht zu den Beeren gezählt werden würden, wie die Banane (*Musa x paradisiaca*, Musaceae) oder die Tomate (*Solanum lycopersicum*, Solanaceae).
- **Steinfrucht:** Der Unterschied zur Beere liegt darin, dass der Samen nicht nur von weichem Fruchtfleisch umgeben ist, sondern von einer harten Steinschale umschlossen ist, und somit den Steinkern bildet (Fischer et al., 2008, S. 102). Der Steinkern wird während der Fruchtreife gebildet. Dabei verhärtet sich die innere Schicht der Fruchtwand und bildet eine harte Schale um den Samen herum (Lüttig & Kasten, 2003, S. 20). Beispiele sind die Walnuss (*Juglans regia*, Juglandaceae), Zwetschke (*Prunus domestica*, Rosaceae).

- **Nussfrucht:** Diese kennzeichnen sich dadurch, dass ihre Fruchtwand nicht fleischig, sondern trocken, hart oder holzig ist (Fischer et al., 2008, S. 101). Man unterscheidet hier Nuss, Achäne und Karyopse.

Beispiele für eine Nuss ist die Haselnuss der Gewöhnlichen Hasel (***Corylus avellana***, Corylaceae). Achänen, eine Sonderform der Nussfrucht, haben eine zusammengepresste Fruchtwand und Samenschale und entstammen einem unterständigen Fruchtknoten, oftmals sind sie mit einem Haarkranz versehen. Diesen Fruchttyp findet man vor allem bei den Asteraceae, wobei der Gemeine Löwenzahn (*Taraxacum officinale*, Asteraceae) als Beispiel geführt werden kann (Lüttig & Kasten, 2003, S. 20-21). Karyopsen, eine weitere Sonderform der Nussfrucht, sind sehr kleine Nüsse und werden im Gegensatz zu den Achänen, die aus einem unterständigen Fruchtknoten entstammen, aus einem oberständigen Fruchtknoten gebildet. Diesen Fruchttyp findet man vor allem bei den Poaceae (Süßgräser) (Fischer et al., 2008, S. 102).

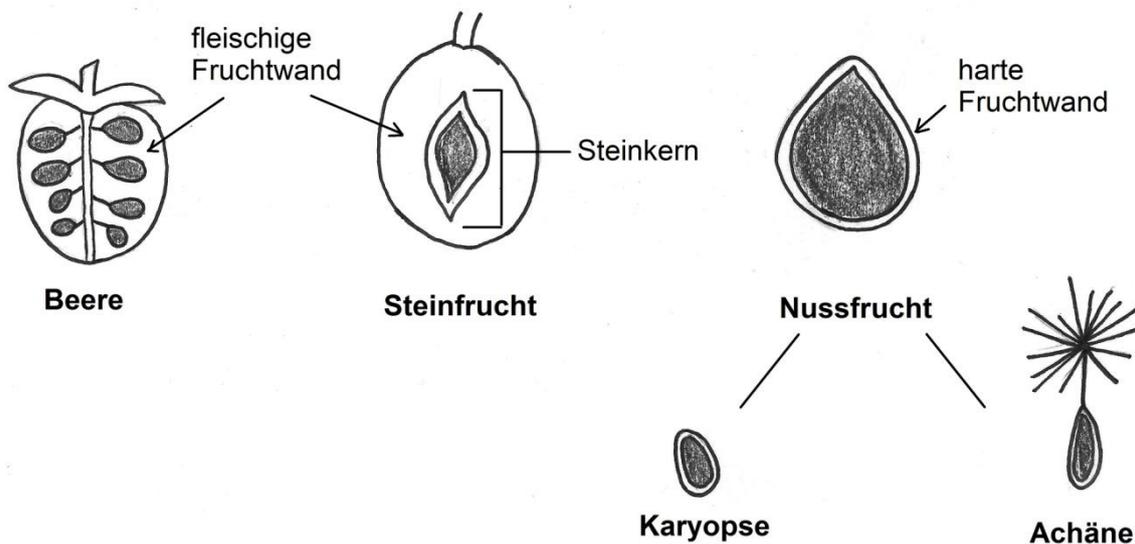


Abbildung 3: Schließfrüchte schematisch dargestellt (eigene Grafik)

Zerfallsfrüchte: Nach Fischer et al. (2008) werden Zerfallsfrüchte definiert als Früchte, die bei der Reife in mehrere Teilfrüchte zerfallen. Je nach Art des Zerfalls lassen sich hier drei Typen unterscheiden: Spaltfrucht, Bruchfrucht und Klausenfrucht.

- **Spaltfrucht:** Bei der Reifung vollzieht die eigentliche Frucht eine Längsspaltung entlang echter Scheidewände (Fischer et al., 2008, S. 104), wodurch sich mehrere Teilfrüchte ergeben, wobei eine Teilfrucht genau einem Fruchtblatt entspricht (Lüttig & Kasten, 2003, S. 21). Spaltfrüchte findet man in der Natur beispielsweise bei der Gattung Ahorn (*Acer* ssp, Sapindaceae).
- **Klausenfrucht:** Klausenfrüchte unterscheiden sich von den Spaltfrüchten darin, dass bei diesen nicht nur entlang echter, sondern auch entlang falscher Scheidewände bei der Fruchtreife längs gespalten werden. Dadurch erhöht sich die Zahl der Teilfrüchte um ein Mehrfaches der eigentlichen Anzahl der Fruchtblätter (Fischer et al., 2008, S. 104). Diesen Fruchttyp findet man vor allem bei den Lippenblütler (Lamiaceae) und den Raublattgewächsen (Boraginaceae) (Lüttig & Kasten, 2003, S. 21). Siehe Abbildung 4.
- **Bruchfrucht:** Bei diesem eher länglichen Fruchttyp kommt es zu einer Spaltung entlang falscher Scheidewände (Fischer et al, 2008, S. 104), die quer verlaufen. Die so entstehenden Teilfrüchte werden auch als Gliederfrüchte bezeichnet (Abbildung 4). In Europa ist dieser Fruchttyp seltener anzutreffen, aber man findet ihn zum Beispiel beim Schopfigen Hufeisenklee (*Hippocrepis comosa*, Fabaceae) (Lüttig & Kasten, 2003, S. 21).

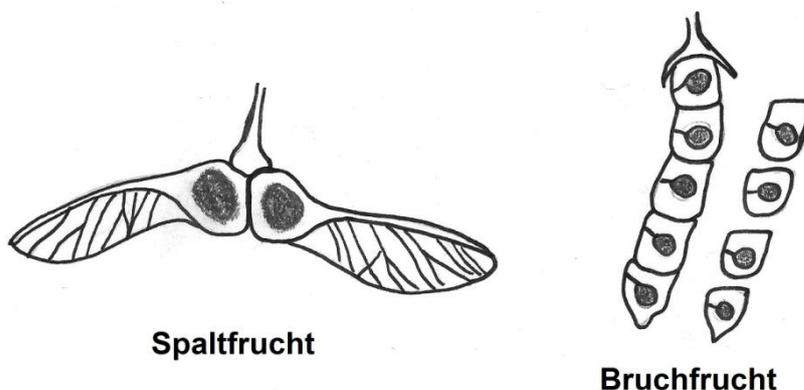


Abbildung 4: Zerfallsfrüchte schematisch dargestellt (eigene Grafik)

Sammelfrüchte: Hierbei handelt es sich um Früchte von Pflanzen, in deren Blüten sich mehrere unverwachsene Fruchtblätter befinden, wovon sich jedes zu einer Frucht weiterentwickelt, die aber dann gemeinsam ausgebreitet werden; so entsteht der Anschein, es handelt sich nur um eine einzige Frucht. Dieser Fruchttyp wird unterteilt in Sammelnussfrucht und Sammelsteinfrucht (Lüttig & Kasten, 2003, S. 21).

Die Sammelnussfrucht ist besonders durch die Kultur-Erdbeere (*Fragaria x ananassa*, Rosaceae) bekannt und die Sammelsteinfrucht durch die Himbeere (*Rubus idaeus*, Rosaceae).

Fruchtverbände: Bei Fruchtverbänden dient der gesamte Fruchtstand als Ausbreitungseinheit (Fischer et al., 2008, S. 104). Aus jeder Blüte entsteht eine Frucht und die Gesamtheit aller Früchte bildet den Fruchtverband (Lüttig & Kasten, 2003, S. 21). Ein prominentes Beispiel ist die Ananas (*Ananas comosa*, Bromeliaceae), aber auch in Europa finden sich Beispiele wie der Maulbeerbaum (*Morus* sp., Moraceae).

4. SCHÜLERINNENVORSTELLUNGEN & DATENERHEBUNG

Die zweite Säule der didaktischen Rekonstruktion befasst sich mit der Erhebung von Schülervorstellungen (siehe Kap. 2.3). Wenn man von Vorstellungen spricht, so werden diese wie folgt von Gropengießer (1997) definiert:

„Vorstellungen“ sind dann subjektive, gedankliche Konstrukte. Sie lassen sich je nach ihrer Komplexität den Ebenen „Begriff“, „Konzept“, „Denkfigur“ und „Theorie“ zuordnen. (...) „Begriffe“, „Konzepte“, „Denkfiguren“ und „Theorien“ sind Vorstellungen auf Ebenen steigender Komplexität.“ (Gropengießer, 1997, S. 74)

„Begriffe“ beziehen sich auf Objekte und Ereignisse und können mit Hilfe von Fachwörtern beschrieben werden. „Konzepte“ sind Gefüge aus „Begriffen“, die an Sachverhalte anknüpfen. „Denkfiguren“ bestehen aus mehreren Konzepten, die schlüssig miteinander kombiniert werden und dadurch Erklärungen zulassen. „Theorien“ sind die komplexeste Form von Vorstellungen, sie setzen sich sowohl aus „Denkfiguren“ als auch aus „Konzepten“ zusammen, die in Relation stehen und durch sich durch konkrete Aussagen auf die Wirklichkeit beziehen (Gropengießer, 1997, S. 74-75).

Aus der Abbildung 2 soll sich eine vereinfachte Darstellung der Vorstellungen ergeben, da jede darauffolgende Stufe die vorangegangene Komplexitätsebene bereist vereint.



Abbildung 5: „hierarchische“ Darstellung von Vorstellungen nach ihrer Komplexität (eigen Darstellung)

In der Auswertung im Kapitel 4.3 wird sich auf die Vorstellungen der SchülerInnen bezogen, darum ist die Definition der Vorstellungen für diesen Teil der Arbeit von Bedeutung.

Bei der Auswertung sollten folgende Fragen geklärt werden, die sich an den Forschungsfragen (siehe Kapitel 2.2) und an der Erfassung von Lernperspektiven nach Kattmann (2007) orientieren.

- Welche Vorstellungen haben SchülerInnen, wenn es um die Ausbreitung bei Pflanzen geht, im Hinblick auf:
 - Ablauf der Ausbreitung
 - Funktion der Ausbreitung geht?
- Welche Ausbreitungstypen sind in ihren Vorstellungen vorhanden, wie gelangen sie zu ihren Konzepten?
 - Werden Ausbreitungstypen mit eigenen Beispielen erklärt?
 - Gibt es Ausbreitungstypen, die eventuell weniger in den Vorstellungen der SchülerInnen vorhanden sind?
 - Mit welchen Ausbreitungstypen haben die SchülerInnen ihre Probleme?
- Welche Konzepte haben sie, wenn es um die Ausbreitungseinheiten geht?
 - Haben sie Ideen über die Bauweise solcher Ausbreitungseinheiten?
- Haben sie eine klare Abgrenzung zur Bestäubung oder vermischen sich die Vorgänge „Ausbreitung“ und „Bestäubung“ in ihren Vorstellungen?

4.1 Methode und Interviewleitfaden

Für die Erhebung der Schülervorstellungen im Rahmen der didaktischen Rekonstruktion wurde als Methode das qualitative Interview gewählt, da mit dieser Methode bereits in anderen Arbeiten zur Didaktischen Rekonstruktion erfolgreich gearbeitet wurde (vgl. Baalman, Frerichs, Weitzel, Gropengießer & Kattmann, 2004 oder Lampert, 2012) und sie auch bei Studien über den Lebenszyklus der Pflanzen (vgl. Quinte, Lindermann-Matthies & Lehnert, 2012; Helldén, 1998 oder Benkowitz & Lehnert, 2009) eingesetzt wurde, die sich ebenfalls mit den Vorstellungen von SchülerInnen auseinandersetzen.

Im Folgenden wurde ein Interviewleitfaden erstellt, der in Anlehnung an den Leitfaden von Lampert (2012) entstanden ist. Die Orientierung an diesem Leitfaden aus der Diplomarbeit von Lampert (2012, S. 142 ff.) wurde deswegen gewählt, da sich dieser bereits als geeignet für SchülerInneninterviews herausgestellt hat. Aufgrund des unterschiedlichen Themas wurden andere Bereiche abgefragt und der Fragebogen somit auf das Thema Ausbreitung bei Pflanzen abgestimmt.

Vor den eigentlichen Interviews wurden Probeinterviews aufgenommen, um den erstellten Leitfaden zu testen. Die Probeinterviews waren ein wichtiger Bestandteil für die Verbesserung des Leitfadens und dessen Erprobung.

Das Thema „Ausbreitung bei Pflanzen“ wird laut dem Lehrplan¹ vor allem in der ersten Klasse Unterstufe durchgenommen. Als Interviewpartner wurden allerdings die SchülerInnen einer dritten Klasse Unterstufe eines Gymnasiums gewählt. Es wurde bewusst eine dritte Klasse und nicht eine erste Klasse gewählt, da es für diese vorliegende Arbeit überaus interessant ist, herauszufinden, welche Konzepte in den Vorstellungen von SchülerInnen enthalten sind, nachdem bereits etwas zu den Themen Ausbreitung und Bestäubung im Unterricht etwas gelernt wurde.

Dadurch lassen sich eventuelle Verbesserungen für die Unterrichtskonzepte (Kapitel 5.3) herausfiltern, die Problemen und Schwierigkeiten seitens der SchülerInnen mit neuen Materialien entgegenwirken.

Es wurden acht SchülerInnen eines Gymnasiums befragt, wobei darauf geachtet wurde ein ausgewogenes Verhältnis an Burschen und Mädchen zu erhalten. Nachdem den SchülerInnen erklärt wurde, um was es bei dem Interview geht, dass es sich dabei nur um ihre Vorstellungen zum Thema „Ausbreitung bei Pflanzen“ handelte, und sie auf die Anonymität hingewiesen wurden, meldeten sich viele freiwillig um teilzunehmen.

¹ siehe Lehrplan Unterrichtsfach Biologie und Umweltkunde:
https://www.bmbf.gv.at/schulen/unterricht/lp/ahs5_779.pdf?4dzgm2 [abgerufen am 11.01.2016]

4.2 Datenerhebung

Die Interviews wurden in einem Raum neben dem Klassenzimmer einzeln durchgeführt. Mit einem Aufnahmegeräte wurden die Interviews aufgenommen und gespeichert, um sie danach mit Hilfe des Transkriptionsprogrammes F4² zu dokumentieren. Für die Transkription wurden einfache Regeln nach Dresing und Pehl (2015)³ verwendet. Nach dem die Transkription der Daten abgeschlossen war, wurden die Interviewtranskripte redigiert und geglättet, wodurch sich nun im Folgenden nicht mehr auf die Zeitmarker bezogen wird, da durch die redigierte Form das Interview in die Aussagen der SchülerInnen übergeführt wurde. Aus diesem Grund beziehen sich die Beispielaussagen in der Auswertung (siehe Kapitel 4.3) auf die Zeilennummerierung der Interviewtranskripte.

Für die Auswertung der SchülerInnenvorstellungen wurde die qualitative Inhaltsanalyse in Anlehnung an Gropengießer (2008) durchgeführt. Außerdem orientiert sich die Auswertung auch an der Vorgehensweise von Lampert (2012). Für die Auswertung der Ergebnisse wurden die Aussagen der SchülerInnen strukturiert und in ein eigens gebildetes System aus Kategorien und Unterkategorien eingeordnet. Danach wurden diese Kategorien gesichtet und Konzepte und Denkfiguren aus den Aussagen der Interviews herausgelesen.

4.3 Auswertung der Ergebnisse aus den Interviews

Die Ergebnisse werden, wie auch schon in Kapitel 4. beschrieben, in Konzepte und Denkfiguren gegliedert. Hierfür wurde eine Strukturierung vollzogen, die sich an den Forschungsfragen und dem Interviewleitfaden orientiert. Auf Basis dieser Strukturierung wurden deduktive Kategorien gebildet, die im wesentlichen aus den Fragen des Interviewleitfadens und der fachlichen Klärung (siehe Kapitel 3.) hervorgehen. Im Laufe der qualitativen Inhaltsanalyse wurden die Kategorien angepasst und verfeinert. Aufgrund dessen lassen sich vier

² <http://www.audiotranskription.de/f4.htm>

³ S. 21-23 ff.

Bereiche (siehe 4.3.1, 4.3.2, 4.3.3, 4.3.4) herausfiltern, auf die sich die Vorstellungen der SchülerInnen beziehen.

Für die Darstellung der Ergebnisse werden die redigierten Aussagen der SchülerInnen herangezogen, um ein besseres Bild der dahinterstehenden Konzepte und Denkfiguren zu erhalten. Diese Auswertung der Ergebnisse kann jedoch keinesfalls einen Anspruch auf Vollständigkeit erheben.

4.3.1 Begriffliche Schwierigkeiten

Bei der Auswertung stellte sich relativ schnell heraus, dass die SchülerInnen bei einigen Begriffen Probleme haben und es zu Verwechslungen und Vermischungen kam. Nun werden die Bereiche aufgezeigt, bei denen die SchülerInnen Schwierigkeiten hatten, da es für den späteren Verlauf der Auswertung als wichtig erscheint diese schon jetzt zu erörtern: Schwierigkeiten gab es vor allem bei der Differenzierung zwischen den Begriffen „Samen“ und „Frucht“. Weiters fiel es den SchülerInnen schwer Samen und Frucht als Ausbreitungseinheiten zu sehen und es wurden von den SchülerInnen umgangssprachliche Begriffe eingeführt, die sich wiederum auf die Verwendung der Begriffe „Same“ und „Frucht“ auswirkten.

Schwierigkeiten bei den Begriffen Same und Frucht

Als es darum ging, wodurch bzw. mit welchen Teilen Pflanzen sich ausbreiten, zeigten sich die ersten Schwierigkeiten für die SchülerInnen. Für einige gab es eine Unterscheidung zwischen Samen und Früchten, aber für andere war nur einer der beiden Begriffe präsent. Zusätzlich gab es auch Vermischungen bzw. Verwechslungen mit Begriffen aus der Bestäubungsökologie. Folgende Konzepte wurden dabei gefunden: „**Same**“, „**Blütenorgane als Samen**“ und „**Same und Frucht**“.

Das Konzept „**Blütenorgane als Samen**“ zeichnet sich dadurch aus, dass SchülerInnen den Begriff „Same“ entweder mit einem Blütenorgan gleichsetzten oder mit Teilen der Blüte in Verbindung bringen. Dadurch kommt es zur Vermischung von Bestäubungsökologie und Ausbreitungsökologie.

Bei dem Konzept „**Same und Frucht**“ wird eine genauere Trennung zwischen „Same“ und „Frucht“ vollzogen und die SchülerInnen haben ein Verständnis dafür, dass beide für die Ausbreitung relevant sind.

Das Konzept „**Same**“ lässt sich so verstehen, dass die SchülerInnen Ausbreitung alleine durch Samen in ihren Vorstellungen haben und dieses Konzept weniger differenziert ist, wenn man es mit dem Konzept „**Same und Frucht**“ vergleicht.

Bei Anne findet man das Konzept „**Blütenorgane als Samen**“, allerdings hat sich bei ihr gezeigt, dass sie sich des Begriffes „Same“ nicht sicher ist, und Bestäubung und Ausbreitung miteinander vermischt. Ebenso ist es bei Magdalena, auch sie vermischt Bestäubung und Ausbreitung.

[27-30; 84-89; 90-92] *Pflanzen breiten sich mit den Pflanzensamen aus. (...) Ein Same ist für mich, bei einer Pflanze bei den Blüten das in der Mitte. (...) Der Löwenzahn hat zum Beispiel Samen. (Anne)*

[44-49; 54-58] *Sie gelangen mit den Samen, die vom Wind transportiert werden, dorthin und dann wachsen sie aus der Erde. (...) Die Teile, die bei einer Pflanze ausgebreitet werden, sind glaube ich die Pollen. (Magdalena)*

Bei Mario lassen sich zwei Konzepte finden, zum einen „**Blütenorgane als Samen**“ und zum anderen „**Same und Frucht**“. Für ihn muss sich der Same mit etwas aus der Blüte zusammensetzen, damit die Samen befruchtet werden. Es scheint so, als würde er viele Fachbegriffe aus der Ausbreitungs- und Bestäubungsökologie kennen, diese aber miteinander vermischen. Dadurch kann keine klare Abgrenzung zwischen den Abläufen Bestäubung und Befruchtung stattfinden. Er bezieht sich darauf, dass sein Wissen aus Inhalten stammt, die er in der Schule gehört bzw. „gelernt“ hat.

[15-22; 23-26; 27-32; 70-84] (...) *Beim Apfel ist es zuerst einmal so, dass es die Samen und das eine da gibt, das sich irgendwie in der Blüte zusammen tut. Also das macht Blüten. Da kommt das rein, dann werden die Samen befruchtet*

und dann wird daraus meistens ein Apfel. (...) Pflanzen breiten sich mit den Blüten aus, das haben wir schon gelernt. (...) Damit sich eine Pflanze ausbreiten kann, hat es die Pollen und den Fruchtknoten gegeben. Der Pollen von einer Blüte muss dann in den Fruchtknoten von einer anderen Blüte gelangen, damit der neue Samen entsteht. (...) Was noch ist, dass die Samen recht locker sitzen und einfach durch den Wind der Pollen zufällig zu einer anderen Blüte fliegt (...). (Mario)

Er beschreibt sehr gut, dass der Pollen einer Blüte in den Fruchtknoten einer anderen Blüte gelangen muss, damit ein Same entsteht. Es ist überaus interessant, dass Mario viele Prozesse richtig beschreibt, diese können von ihm aber nicht klar der Bestäubung oder der Ausbreitung zugewiesen werden. Seine Aussage lässt noch eine weitere Interpretation zu. Es könnte sein, dass er die Samenanlage mit dem Begriff „Same“ gleichsetzt.

Das Konzept „**Same und Frucht**“ beinhaltet für Mario eine ziemlich genaue Beschreibung was eine Frucht für ihn ist.

[94-101] *Eine Frucht ist für mich ein Apfel, der einen Kern in der Mitte hat, den dann die Tiere essen sollen, weil das Ganze lecker ist. Sie ist ein Essen und man braucht sie damit man nicht verhungert. Beispiele sind Kiwi, Mango und alles Mögliche. (Mario)*

Mario verwendet bei der Erklärung des Konzeptes „**Same und Frucht**“ den Begriff „Kern“, auf den im späteren Verlauf der begrifflichen Schwierigkeiten genauer eingegangen wird.

Bei Martin und Lukas findet sich das Konzept „**Same und Frucht**“.

[18- 31] *Ein Same ist etwas, das der Baum hat, damit er wieder wachsen kann. Er braucht etwas damit er sich ausbreitet. Etwas das in die Erde kommt und der Anfang vom nächsten ist. Das wäre zum Beispiel ein Baum wenn er Früchte trägt, wie einen Apfel oder so etwas. Früchte sind zum Beispiel ein Apfel, eine Wassermelone oder eine Orange, alles was man essen kann von den Bäumen im Wald. (Martin)*

Martin beschreibt, wie für ihn dieses Konzept aussieht. Er beschreibt in seiner Vorstellung einen Kreislauf, bei dem ein Same oder eine Frucht notwendig ist, für die Entstehung einer neuen Pflanze.

[14-20] *Die Pflanzen breiten sich vielleicht nicht mit dem Kopf in Anführungszeichen, sondern eher mit dem Körper, also eher so wie Füße und Arme aus. (Lukas)*

[51-58; 65-67; 68-71; 72-75] *Das weiß ich nicht, wie die Pflanze zu den Samen kommt. (...) Ein Same ist ein Ding das neues Leben beinhaltet. (...) Äpfel sind auch Samen und diese werden von Tieren gefressen und dann wieder ausgeschieden. (...) Ich glaube bei der Erdbeere sind die gelben Punkte die Samen. (Lukas)*

Lukas ist sich nicht im Klaren, wie die Pflanze die Samen erhält, aber er hat eine genaue Vorstellung dazu, was ein Same ist und wozu dieser notwendig ist. Er beschreibt, dass ein Apfel für ihn auch ein Same ist, und dass bei der Erdbeere die Samen die „gelben Punkte“ sind. Dieses Konzept wurde allerdings erst im Laufe des Interviews klarer, denn noch zu Beginn erklärte Lukas mit einer stark anthropomorphen Sichtweise (siehe [14-20]) mit welchen Teilen sich Pflanzen ausbreiten. In der Studie von Helldén (1998) hat sich das Erklären durch anthropomorphe Begriffe in Bezug auf die Reproduktion der Pflanzen ebenfalls gezeigt.

Bei Paul und Phillip findet sich das Konzept „**Samen**“.

[4-7; 8-15; 16-26] *Ich habe davon bei den Pflanzen gehört, weil sich die über Samen ausbreiten.(...) Darunter stelle ich mir vermehren vor. Es müssen bei den Flechten zwei Samen zusammenstoßen, damit sich ein neues Gewächs bildet. (...) Eine Pflanze breitet sich mit den Samen aus. Einen Samen streut man in die Erde damit ein Korn wächst. (Paul)*

Pauls Konzept beruht darauf, dass Samen in die Erde gegeben werden und daraus etwas wächst. Paul bezieht sich in seiner Aussage auf die Flechten, anhand deren er beschreibt, dass Samen aneinander stoßen damit eine neue Flechte entsteht. Diese Aussage ist interessant, wenn man bedenkt, dass Flechten keine Samen erzeugen. Eventuell hat er hier die Flechte mit dem Moos verwechselt.

Bei Phillip findet man das Konzept „**Samen**“ mit einer Erweiterung.

[23-32; 33-38; 86-97] *Eine Pflanze breitet sich mit den Samen aus, aber ich weiß nicht recht, wie ich das definieren kann. Es ist ein Stück von einer Pflanze, aus dem dann dieselbe Pflanze noch einmal wachsen kann. (...) Zum Beispiel hat der Löwenzahn Samen. Wenn der Löwenzahn verblüht, dann ist er eine Pusteblume. (...) Entweder sie gelangen an Plätze durch Samen oder was auch immer, oder Blätter zum Beispiel. Eben Sachen die einfach weggetragen werden können. Mit was auch immer habe ich gemeint, dass es nicht nur so kleine Samen gibt, wie beim Löwenzahn, sondern auch Eicheln. (Phillip)*

Phillip hat in seinem Konzept noch andere Pflanzenteile eingeführt, anhand deren sich Pflanzen ausbreiten können, allerdings verweist er dabei nicht explizit auf Früchte. Er erklärt, dass sich Pflanzen durch Blätter, Eicheln oder andere Dinge ausbreiten können. Er geht allerdings nicht genauer darauf ein und scheint sich unsicher zu sein.

Bei Silvia konnte kein eindeutiges Konzept gefunden werden. Sie vergleicht in ihrer Aussage Blüten und Früchte miteinander, wodurch es zur Vermischung diverser Begriffe kommt.

[17-20; 60-66; 67-77; 78-85] *Die Teile mit denen sich die Pflanzen ausbreiten, werden zum Teil mit der Luft, also dem Wind, und zum Teil mit den Insekten wie zum Beispiel Bienen ausgebreitet. (...) Der Teil der von der Pflanze ausgebreitet wird, ist ein Teil der Blüte. Aber ich hab den Begriff dazu vergessen, aber gehört hab ich den schon. (...) Auf den Fotos sieht man eine Erdbeerblüte und die Pusteblume. Der Löwenzahn breitet sich mit den*

Pustedingern aus und das funktioniert mit dem Wind. (...) Bei der Erdbeere sind es die kleinen gelben Stückchen. Wenn zum Beispiel Schnecken diese fressen, dann wird das am Hinterteil der Schnecke wieder ausgeschieden und dadurch gelangt es in die Erde. (Silvia)

Für Silvia sind die Teile, die bei einer Pflanze ausgebreitet werden, Teil der Blüte. Sie kann sich allerdings an den Begriff, den sie in diesem Zusammenhang gehört hat, nicht erinnern. Auffällig ist, dass sie die Frucht der Erdbeere als Blüte bezeichnet, aber dann doch richtig beschreibt, wie eine Schnecke die Erdbeere frisst und danach die „kleinen gelben Stückchen“ wieder ausgeschieden werden und in die Erde gelangen.

Einführung des Begriffes Ausbreitungseinheit

Während der Interviews wurde versucht den Begriff „Ausbreitungseinheit“ einzuführen. Dadurch sollte eine einfachere Zuordnung von Samen und Früchten für die Befragten ermöglicht werden.

Zur Einführung des Begriffes wurden die Fragen so gestellt, dass die SchülerInnen selbst die Begriffe „Same“ und „Frucht“ einführten, indem sie gefragt wurden, mit welchen Teilen sich Pflanzen in ihrer Vorstellung ausbreiten. Danach wurden sie gefragt, was für sie ein „Same“ und eine „Frucht“ ist und ob sie Beispiele dafür hätten. Auf Basis der Vorstellung, des jeweiligen Befragten, sollte nun der Begriff „Ausbreitungseinheit“ eingeführt werden.

Aber es hat sich schnell gezeigt, dass die SchülerInnen sich bei dem Begriff „Ausbreitungseinheit“ unsicher fühlten und trotzdem auf die Begriffe „Same“ und/oder „Frucht“ zurückgriffen haben, um deren Eigenschaften oder andere Fragen aus dem Interviewleitfaden nach ihren Vorstellungen zu erklären. Von allen Interviewten wurde die Einführung des Begriffes „Ausbreitungseinheit“ mit ja angenommen. Bei keinem Befragten kam es zu einer Verknüpfung, dass es sich sowohl bei Samen als auch bei Früchten um Ausbreitungseinheiten handelt.

Ein Ausschnitt von Phillip zeigt, dass er sich mit der Einführung des Begriffes schwer getan hat.

[203-212; 213-219] *Das Problem ist, bei der Kokosnuss habe ich absolut keine Ahnung. Ich weiß nicht einmal was da dieser Ausbreitungskörper sein könnte. Aber es wird ja schlecht, wenn man eine Kokosnuss einpflanzt, daraus eine Kokospalme wachsen oder schon oder nicht?. (...) Wenn ich ganz blöd fragen darf, was sind bei der Klette überhaupt diese Ausbreitungskörper? Ich weiß es nämlich wirklich nicht. (Phillip)*

Umgangssprachliche Verwendung von Kern statt Same

Bei der Auswertung hat sich gezeigt, dass umgangssprachliche Begriffe bei einigen Schülerinnen in ihren Vorstellungen sehr präsent sind und sie diese mit Fachbegriffen verknüpfen oder gleichsetzen. Der Begriff „Kern“ ist in diesem Zusammenhang mehrmals gefallen. Vier der acht Befragten haben den Begriff „Kern“ in ihren Vorstellungen verwendet. Meistens haben sie dabei den Begriff „Kern“ in Zusammenhang mit dem Begriff „Samen“ angewendet.

Phillips Aussage unterscheidet sich von den anderen Aussagen.

[103-114; 115-123] *Beim Wind braucht es eine Fläche auf die er treffen kann damit es fortgetragen werden kann. Weil wenn es nur so etwas kleines, wie zum Beispiel bei einem Apfel ist, da sind das so kleine Samenstücke oder besser der Kern. Und der wird schlecht vom Wind weggetragen werden, weil der nichts hat also keine Fläche, wo der Wind darauf treffen kann, um es wegzutragen. (...) Beim Apfel weiß ich es nicht recht, denn wenn man sich denkt, auf einem Apfelbaum sind die Äpfel oben und der Mensch nimmt die ab. Wenn sie aber nicht geerntet werden dann fallen sie irgendwann mal runter und verfaulen oder so. Selbst wenn dann da unten Kerne liegen, dann ist es ja nicht so, dass ein Apfelbaum immer an derselben Stelle wächst.(...). (Phillip)*

Bei Phillip zeigt sich, dass er den Begriff „Kern“ anders einsetzt als die anderen SchülerInnen. Die anderen haben den Begriff „Kern“ als Synonym für Samen verwendet, wohingegen Phillip „Kerne“ als Teile des Samens selbst sieht. Die Aussage von Martin und Mario sollen diesen Unterschied verdeutlichen.

[107-111; 121-127] *Bei der Erdbeere ist das eigentlich auch so, die wird gefressen, weil da sind die Kerne oben dran. Oder diese fallen irgendwann ab und sind dann auch am Boden. (...) Es muss sehr leicht sein und klein, also die Kerne, ich meine die Samen. Außerdem dürfen sie nicht zu geschützt sein, sondern wo sein, wo auf Wiesen oder so, wo sie frei sind. (Martin)*

[94-101] *Eine Frucht ist für mich ein Apfel, der einen Kern in der Mitte hat, den dann die Tiere essen sollen, weil das Ganze lecker ist. Sie ist ein Essen und man braucht sie damit man nicht verhungert. Beispiele sind Kiwi, Mango und alles Mögliche. (Mario)*

4.3.2 Möglichkeiten der Ausbreitung

Der Themenbereich zu den Möglichkeiten der Ausbreitung ist ein relativ großer, deshalb wird dieser aufgeteilt in „Welche Ausbreitungsmöglichkeiten sind in den Vorstellungen vorhanden?“, und „Welche Konzepte haben die SchülerInnen zu den Vor- und Nachteilen der Ausbreitungstypen?“.

Welche Ausbreitungsmöglichkeiten sind in den Vorstellungen vorhanden?

Für die Frage nach den Ausbreitungsmöglichkeiten der Pflanzen, wurden den SchülerInnen die Fotos *Pflanzen an einzigartigen Plätzen* (siehe Anhang S. 5) aus dem Interviewleitfaden gezeigt. Falls es sich ergab, dass die Gespräche in eine „Sackgasse“ führten, wurden die Fotos der Erdbeere, des Löwenzahn, der Klette und der Kokosnuss gezeigt (siehe Anhang S. 6-8).

Windausbreitung:

Das Konzept „**Windausbreitung**“ ist in den Vorstellungen aller SchülerInnen ähnlich enthalten. Sie beschreiben, wie die Ausbreitungseinheiten durch den Wind transportiert werden. Einige gehen auf diesen Vorgang genauer ein, indem sie die Eigenschaften einführen, die eine Ausbreitungseinheit braucht, damit sie vom Wind getragen wird. Auf den Aspekt der Bauweise und der Eigenschaften von Ausbreitungseinheiten wird im Kapitel 4.3.3 eingegangen, weshalb dieser hier nicht genauer betrachtet wird.

Da sich die Aussagen stark gleichen, wird nur auf ein paar verwiesen, um einen Eindruck des Konzeptes zu erhalten.

[86-92] *Solche Ausbreitungseinheiten können zu Beispiel durch den Wind ausgebreitet werden, das ist beim Löwenzahn so. Die Erdbeere, glaube ich wird von Tieren gefressen und die Klette auch eher durch den Wind. (Lukas)*

[44-49; 74- 83] *Sie gelangen mit den Samen, die vom Wind transportiert werden, dorthin und dann wachsen sie aus der Erde. (...) Beim Löwenzahn sind das glaube ich auch Kerne und die fliegen sozusagen weg. Die fliegen zum Beispiel wenn man bläst oder eben wieder mit dem Wind. Und die haben so etwas leichtes, aber ich weiß jetzt nicht wie man das nennt, damit sie vom Wind getragen werden. (Magdalena)*

Bei Phillip zeigt sich, dass seine Vorstellungen zur Ausbreitung schon sehr differenziert sind.

[13-22; 74-78; 190-202] *Es kommt auf die Pflanze selbst ab, ob die Samen jetzt über den Wind verteilt werden oder einfach auf den Boden fallen. Aber eigentlich glaube ich, dass es größtenteils über den Wind geht. (...) Ja entweder, dass sie wie ich schon gesagt habe, von der Natur verteilt werden, durch den Wind oder was auch immer, oder dass sie vom Menschen an anderen Orten eingepflanzt werden. (...) Die Samen des Löwenzahn werden durch den Wind fortgetragen. (Phillip)*

Für Phillip hat das Konzept „**Windausbreitung**“ eine besonders starke Rolle. In seiner Aussage bringt er ein, dass etwas „von der Natur verteilt“ werden kann. Was er mit es „wird von der Natur verteilt“ meint, wird nicht weiter erläutert, aber es könnte ein Bezug zur Autochorie sein. Bei der Ausbreitung durch den Menschen erwähnt er das Verteilen durch die Natur ein weiteres Mal.

Silvias Konzept zur „**Windausbreitung**“ ist etwas schwieriger zu deuten.

[17-20] *Die Teile mit denen sich die Pflanzen ausbreiten, werden zum Teil mit der Luft, also dem Wind, und zum Teil mit den Insekten wie zum Beispiel Bienen ausgebreitet. (Silvia)*

Silvia hatte in Kapitel 4.3.1 zu „Same“ und „Frucht“ kein eindeutiges Konzept. Dadurch bringt sie den Vorgang der Bestäubung und den der Ausbreitung durcheinander. In dieser Aussage hat man den Eindruck, dass sie sich auf den Pollen bezieht, der bei ihr ausgebreitet wird. Später spricht sie davon, dass die „Teile der Pflanzen“ einerseits durch den Wind und andererseits durch Insekten ausgebreitet werden. Sie erwähnt explizit die Bienen bei ihrer Beschreibung.

[62-66; 112-114] *Zum Beispiel, dass ein Samen irgendwie dahin fliegt, zu einer ganz kleinen Stelle, wo ein bisschen Erde ist und dann dort wächst. (...) Der Wind pustet die Ausbreitungseinheiten des Löwenzahns weg. (Anne)*

Anne besitzt ein Konzept zur Windausbreitung und eines zur Ausbreitung durch den Menschen. Dass sie zur Ausbreitung durch Tiere und Wasser kein Konzept hat, könnte daher stammen, dass sie sich bei dem gesamten Thema Ausbreitung sehr unsicher ist. Diese Unsicherheit hat sich schon in Kapitel 4.3.1 bei den Begriffen „Same“ und „Frucht“ gezeigt. Dadurch, dass sie die Bestäubung mit in die Ausbreitung einbringt, fehlt ihr eine Basis, auf der sie die Konzepte zu den Ausbreitungstypen aufbauen kann. Die folgenden Aussagen beschreiben ihre Unsicherheit bei dem Thema Ausbreitung.

[103-108; 124-132; 133-136] *Vielleicht fällt die Erdbeere irgendwie runter und dann zersetzt sie sich. Nein, ich habe gar keine Ahnung.(...) Bei der Klette, fällt vielleicht so ein Klettenbällchen in ein Erdloch und dann wird das auch als Ausbreitungseinheit angesehen und daraus wächst eine Pflanze. (...) Ich habe keine Ahnung, aber vielleicht funktioniert das bei der Kokosnuss wie bei der Klette. (Anne)*

Anne hat kein Konzept zur Tier- und/oder Wasserausbreitung, sondern beschreibt in ihren Vorstellungen den Ablauf, dass etwas auf den Boden/die

Erde fällt und dann eine neue Pflanze wächst. Dies könnte ein Verweis auf die Autochorie sein.

Tierausbreitung:

Sieben SchülerInnen haben ein Konzept zur Tierausbreitung. Besonders interessant ist, dass die SchülerInnen bei der Tierausbreitung in Epizoochorie und Endozoochorie unterscheiden. Die Konzepte „**Epizoochorie**“ und „**Endozoochorie**“ sind so zu verstehen, dass bei der Epizoochorie die Ausbreitung durch Anhaftung an Tieren geschieht, und bei der Endozoochorie die Ausbreitung durch Verdauung und Ausscheidung der Diasporen stattfindet.

Wie auch schon bei der Windausbreitung beschrieben, findet sich bei Anne kein Konzept zur Tierausbreitung.

Lukas hat als einziger der sieben SchülerInnen „nur“ das Konzept „**Endozoochorie**“.

[68-71; 86-92] Äpfel sind auch Samen und diese werden von einem Tier gefressen und dann wieder ausgeschieden. (...) Die Erdbeere, glaube ich wird von Tieren gefressen und die Klette auch eher durch den Wind. Bei der Kokosnuss bin ich mir nicht sicher, aber da wird wahrscheinlich ein Tier beteiligt sein. (Lukas)

Er beschreibt das Äpfel für ihn auch Samen sind und diese von Tieren gefressen und dann wieder ausgeschieden werden. Bei der Erdbeere und der Kokosnuss sieht man, dass er etwas unsicher ist, wie diese sich ausbreiten, aber er beschreibt, wie er sich das bei beiden vorstellt.

Phillip ist der Einzige, der kein Konzept zur Endozoochorie. Dafür hat er das Konzept „**Epizoochorie**“.

[124- 131; 190-202] Wenn der Mensch die Äpfel nicht pflückt, dann könnten die so ausgebreitet werden, dass die vielleicht durch Tiere an andere Orte gebracht werden und dann dort wachsen. (...) ... und bei der Erdbeere glaube ich, dass

das eher durch den Menschen oder Tiere geht, weil mit dem Wind wird eine Erdbeere nicht weit kommen. (Phillip)

Phillip ist sich wie Lukas unsicher, wie die Erdbeere ausbreitet werden. Er legt seine Vorstellung gut dar, dass die Erdbeere möglicherweise über Tiere oder den Menschen ausgebreitet wird, da sie mit dem Wind nicht sehr weit kommen würde.

Für Paul sind Bestäubung und Ausbreitung nicht klar getrennte Vorgänge, wie man an seiner Aussage sehen kann.

[69- 78; 112-126; 127-133] Ich weiß es nicht, mit welchen Teilen die Pflanzen dorthin gekommen ist. (lange Pause) Es gibt ja auch noch die Bienen und die Pollen, die auf der Blüte sind, die dann die Biene mitnimmt. (...) Das Tier möchte das [die Ausbreitung ist damit gemeint] vielleicht auch nicht freiwillig tun und darum gibt es bei den Blüten den Nektar. Wenn es den trinkt, dann bleiben die Pollen an den Füßen kleben und wenn es zur nächsten Pflanze kommt, streift es diesen dort ab. Es muss dafür auch eine offene Pflanze sein, damit das Tier hineinfliegen, oder dort oben sitzen kann. Ein Beispiel ist die Apfelblüte. (...) Durch die Tierausbreitung werden mehr ausgebreitet, weil die Biene immer zu jeder Pflanze fliegt und dadurch wird jede sicher bestäubt. (Paul)

Paul hat das Konzept „**Epizoochorie**“, bei dem er auf eine bestimmte Tiergruppe, die Bienen, verweist, die in seiner Vorstellung für den Transport zuständig sind. Es kommt bei ihm zu einer Vermischung von Bestäubung und Ausbreitung. Auffallend ist, dass er den Begriff „Pollen“ gleichsetzt mit dem Begriff „Same“. Würde er nicht explizit auf die Ausbreitung verweisen, hätte man den Eindruck, dass er den Bestäubungsvorgang beschrieben hat.

Silvia besitzt dagegen sowohl ein Konzept zu „**Endozoochorie**“ wie auch zu „**Epizoochorie**“.

[17-20; 78-85; 86-93] Die Teile mit denen sich die Pflanzen ausbreiten, werden zum Teil mit der Luft, also dem Wind, und zum Teil mit den Insekten wie zum

Beispiel Bienen ausgebreitet. (...) Bei der Erdbeere sind es die kleinen gelben Stückchen. Wenn zum Beispiel Schnecken diese fressen, dann wird das am Hinterteil der Schnecke wieder ausgeschieden und dadurch gelangt es in die Erde.(...) Bei der Großen Klette funktioniert es mit den Klettenstückchen, wenn diese irgendwo an Tieren oder an Menschen hängenbleiben. (Silvia)

Wenn man sich Silvias Aussagen bei den begrifflichen Schwierigkeiten (siehe Kapitel 4.3.1) ansieht, merkt man wie stark die Überlappung der Vorgänge der Bestäubung und Ausbreitung bei ihr sind. Allerdings sieht man, dass sie bei den Aussagen zur Tierausbreitung eine relativ klare Vorstellung hat. Vor allem ist sie eine der wenigen, die direkt auf bestimmte Tiere verweist. Sie beschreibt anhand der Schnecke sehr genau, wie sie sich die endozoochore Ausbreitung vorstellt.

Magdalena, Mario und Martin besitzen ebenfalls wie Silvia ein Konzept zur „**Epizoochorie**“ und eines zur „**Endozoochorie**“, die einander sehr ähneln.

[88-91; 107-109; 149-154] Die Erdbeeren werden von uns, also Menschen, oder auch von Tieren gegessen. (...) Verteilt werden die Kletten entweder durch Tiere, wenn diese versuchen sie zu essen, oder eben durch den Menschen. (...) Bei der Klette sind bei diesen kleinen Häkchen unten die Kerne, ich glaube die kann man nicht essen. Und Tiere können die auch nicht essen, aber die versuchen es irgendwie immer und dann fallen diese kleinen Kerne runter. (Magdalena)

Der Unterschied zu Annes Konzept der „**Epizoochorie**“ ist, dass bei Magdalena die Klette verteilt wird, indem Tiere versuchen die Klette zu essen, wodurch diese auf den Boden fällt.

[65-69; 143-161] Eine andere Möglichkeit, wie sich Pflanzen ausbreiten können, ist über Tiere. Sonst fällt mir gerade nichts ein. (...) Die Klette wird wahrscheinlich im Idealfall auf ein Tier fallen oder etwas anderes das sich bewegt, dann wegtransportiert und fällt irgendwo runter und dann ist ein

Stückchen weg. Die Erdbeere sollte gefressen werden, weil die ist lecker und das ist auch wieder das mit den Tieren, die das verbreiten sollen. (Mario)

Bei Mario fällt die Klette auf ein Tier und wird dadurch epizoochor ausgebreitet. Bei der Erdbeere verwendet er das Konzept „**Endozoochorie**“, da die Erdbeere lecker ist und deshalb von Tieren gefressen wird.

Martins Aussage ist etwas differenzierter als die der anderen.

[36-46; 100-106; 107-111] Ich stelle mir vor, dass es eben verschiedene Sachen gibt wie zum Beispiel einen Baum. Und bei dem Baum gibt es etwas das wegfliegt, über weite Strecken und dann wächst wieder so ein Baum direkt an der Stelle, wo es auf den Boden gefallen ist. Aber meistens gibt es Äpfel oder etwas anderes. Wenn die runterfallen kann ein Tier das dann fressen und rennt damit irgendwo hin. Dort wird es ausgeschieden und wächst. (...) Die Kokosnuss ist vielleicht das mit den Tieren. Irgendwann fällt die Kokosnuss runter, oder da gibt es ja auch so Affen die sich dabei etwas denken und die dann von weit oben auf einen Steinfallen lassen, damit sie es dann fressen können und dann wird es wieder ausgeschieden. (...) Bei der Erdbeere ist das eigentlich auch so, die wird gefressen, weil da sind die Kerne oben dran. Oder diese fallen irgendwann ab und sind dann auch am Boden. (Martin)

Für Martin gibt es verschiedene Möglichkeiten der Ausbreitung, dies zeigt, wie vielfältig seine Vorstellung ist. Die Ausbreitung durch Tiere findet für ihn am häufigsten statt. Wie schon bei den begrifflichen Schwierigkeiten (siehe 4.3.1) zeigt sich seine klare Vorstellung und Darlegung seiner Konzepte.

Ausbreitung durch den Menschen:

Fünf SchülerInnen hatten ein Konzept zur Ausbreitung durch den Menschen. Dieses Konzept lässt sich als „**Mensch als Verteiler**“ benennen und ist dadurch gekennzeichnet, dass der Mensch die Samen oder Früchte anpflanzt bzw. verteilt.

Anne beschreibt das Konzept Mensch als Verteiler sehr kurz und prägnant.

[47-50; 97- 102] *Ich habe Pflanzen an einzigartigen Plätzen schon gesehen. Zum Beispiel auf Lichtungen oder künstlich angepflanzt. (...) Eine Möglichkeit wie eine Pflanze wohin gelangt ist durch künstliche Anpflanzung. (Anne)*

Bei Magdalena und Silvia die Ausführung des Konzeptes „**Mensch als Verteiler**“ einander ähnlich und sie beschreiben zusätzlich, dass die Ausbreitung durch den Menschen absichtlich oder unabsichtlich erfolgen kann.

[88-91; 96-101; 102-106; 107-109] *Die Erdbeeren werden von uns, also Menschen, oder auch von Tieren gegessen. (...) Also, die bleiben am Gewand immer hängen [die Klette ist dabei gemeint], weil die haben, glaube ich, solche kleinen Häkchen vorne oben. (...) Ich glaube bei der Klette gibt es diese kleinen Häkchen und da sind unten schon die Samen dran. Normalerweise kann man die auch irgendwo verteilen und dann wachsen sie. (...) Verteilt werden die Kletten entweder durch Tiere, wenn diese versuchen sie zu essen, oder eben durch den Menschen. (Magdalena)*

Menschen verteilen in der Vorstellung von Magdalena entweder absichtlich die Ausbreitungseinheiten, indem sie die Erdbeere essen, oder unabsichtlich, indem die Klette im Gewand hängen bleibt. Eng mit dieser Vorstellung ist auch ihre Tierausbreitung verknüpft.

[54-59; 86-93] *Die Pflanze kann auch angesetzt werden. Da muss aber schon ein bisschen Erde vorhanden sein, weil sonst funktioniert das nicht. (...) Bei der Großen Klette funktioniert es mit den Klettenstückchen, wenn diese irgendwo an Tieren oder an Menschen hängenbleiben. (Silvia)*

Bei Silvia kann die Ausbreitung durch den Menschen absichtlich, durch das Einpflanzen stattfinden, wobei für sie die Erde eine wichtige Rolle spielt damit das auch funktioniert. Und es kann unbeabsichtigt geschehen, wie sie es bei der Klette beschreibt.

Marios Konzept des Verteilens ist spannend, da er auf die vegetative Ausbreitung Bezug nimmt.

[102-107] *Zum Beispiel Pilze, aber das sind keine Pflanzen, aber teilweise kann man auch Wurzeln ausgraben, wo anders einsetzen und dann wächst möglicherweise auch etwas. (Mario)*

Phillips Konzept Mensch als Verteiler ist sehr anthropozentrisch.

[74-78; 115-123; 124-131] *Ja entweder, dass sie wie ich schon gesagt habe, von der Natur verteilt werden, durch den Wind oder was auch immer, oder dass sie vom Menschen an anderen Orten eingepflanzt werden. (...) Beim Apfel weiß ich es nicht recht, denn wenn man sich denkt, auf einem Apfelbaum sind die Äpfel oben und der Mensch nimmt die ab. Wenn sie aber nicht geerntet werden dann fallen sie irgendwann mal runter und verfaulen oder so. Selbst wenn dann da unten Kerne liegen, dann ist es ja nicht so, dass ein Apfelbaum immer an derselben Stelle wächst. Nein, das weiß ich wirklich nicht wie das geht. (...) Wenn der Mensch die Äpfel nicht pflückt, dann könnten die so ausgebreitet werden, dass die vielleicht durch Tiere an andere Orte gebracht werden und dann dort wachsen. (Phillip)*

In Phillips Augen findet Ausbreitung statt, indem etwas „von der Natur verteilt“ wird. Dabei scheint er die Wind- Tierausbreitung zu meinen, oder durch den Menschen der die Pflanzen anbaut und später erntet. Er bezieht sich auf den Apfel (siehe 4.3.3, dort wird auf die exemplarischen Beispiele aus den SchülerInnenvorstellungen eingegangen), wodurch seine Vorstellung auf den anthropozentrischen Aspekt gelenkt wurde, da der Apfel besonders häufig angebaut wird.

Wasserausbreitung:

Die Wasserausbreitung wurde bei den Interviews von zwei SchülerInnen erwähnt. Dabei wurde das Konzept „**Nautochorie**“ gefunden, das beschreibt wie die Diasporen vom Wasser transportiert werden. Ebenso wurde das Konzept „**Bythisochorie**“ gefunden, dass das Treiben und Sinken der Diasporen im Wasser beschreibt.

[143-161] (...) *Und bei der Kokosnuss habe ich keine Ahnung wie sich die ausbreitet. Sie wird wahrscheinlich weggespült werden, wenn sie so am Strand wachsen und dann möglicherweise wieder wo anders ankommen. Ich weiß allerdings nicht, ob eine frische Kokosnuss überhaupt schwimmt. (Mario)*

[54-59; 60-63] *Durch Wasser können Samen auch wohin gelangen. (...) Der Same treibt entweder im Wasser oder sinkt auf den Boden und sprießt dann. (Paul)*

Das Konzept „**Nautochorie**“ ist bei beiden zu finden. Für Mario könnte so die Ausbreitung der Kokosnuss geschehen, indem diese weggespült wird und an einem anderen Strand wachsen kann.

Bei Paul findet sich eine Kombination aus beiden Konzepten. Wasser ist bei ihm ein Medium, das Samen ausbreitet. Er verweist auf die *Bythisochorie*, bei der der Same auf den Boden des Gewässers sinkt und dort wachsen kann.

Es ist äußerst spannend, dass das Wasser als Ausbreitungsvektor am wenigsten greifbar für SchülerInnen ist, und vor allem der *Ombrochorie* keine Bedeutung zugeschrieben wird.

Welche Konzepte haben die SchülerInnen zu den Vor- und Nachteilen der Ausbreitungstypen?

In diesem Teil werden die Aussagen ausgewertet, ob die SchülerInnen „**Vor- und Nachteile der Ausbreitungstypen**“ in ihren Aussagen begründen oder ob kein Konzept vorhanden war.

Bei Silvia gab es keine Konzept zu den Vor- und Nachteilen der Ausbreitungstypen.

Anne, Martin, Paul, Phillip, Lukas, Magdalena und Mario haben ein Konzept zu den Vor- und Nachteilen. Innerhalb dieses Konzeptes haben die SchülerInnen anhand unterschiedlicher Aspekte ihre Vor- und Nachteile begründet.

Die Vor- und Nachteile werden in Bezug auf bestimmte Faktoren (z.B.: Schnelligkeit, Menge der Diasporen) und durch das Einbeziehen von Umwelteinflüssen von den SchülerInnen begründet.

[137-142] *Ich glaube, die Erdbeere kann man nicht so schnell verbreiten und nicht so leicht, aber ich habe keine Ahnung. (Anne)*

Anne ist sich unsicher, und gibt zu denken, dass die Ausbreitung der Erdbeere nicht so schnell und leicht ablaufen könnte. Dadurch, dass sie kein Konzept zur Tierausbreitung hat, fällt es ihr schwer eine Verknüpfung herzustellen.

[128-135; 136-139] *Also beim Wind haben die Pflanzen ganz viele Samen wie zum Beispiel beim Löwenzahn, weil da die Wahrscheinlichkeit geringer ist, dass der Wind sie immer zuverlässig an einen Platz bringt, wo sie wachsen können. Bei Tieren funktioniert es meistens schon. (...) Nein fällt mir jetzt nicht ein, ob das ein Vor- oder Nachteil ist. (Martin)*

Martin argumentiert, dass Pflanzen, die durch den Wind ausgebreitet werden viele Samen besitzen müssen, da die Wahrscheinlichkeit geringer ist, an einen Platz mit günstigen Lebensbedingungen, gebracht zu werden. Für andere Ausbreitungstypen hat er keine Idee welche Vor- und Nachteile diese haben könnten.

[127-133; 134-140; 141-144] *Durch die Tierausbreitung werden mehr ausgebreitet, weil die Biene immer zu jeder Pflanze fliegt und dadurch wird jede sicher bestäubt. Beim Wind ist es so wenn es auf den Boden gelangt. Beim Wasser kann es dort nicht wachsen. (...) Der Wind, weil wenn Pflanzen nebeneinander sind und eine Pflanze die andere stört, dann geht das mit dem bestäuben nicht so gut, aber beim Wind wird es weit weggetragen dann kann es dort wachsen. (...) Nein es gibt da keine Vor- oder Nachteile die die Wasserausbreitung gegenüber Windausbreitung oder Tierausbreitung hat. (Paul)*

Pauls Konzept beinhaltet, dass durch die Tierausbreitung mehr ausgebreitet wird, da hier die Bienen als Ausbreitungsakteure agieren. Pauls Aussagen zeigen, dass es bei ihm, wie auch schon bei der Tierausbreitung erwähnt wurde, eine starke Vermischung von Bestäubung und Ausbreitung stattfindet. Er wechselt zwischen diesen Vorgängen hin und her. Beim Wind sieht er den Vorteil, dass dieser den Pollen zum Bestäuben weit wegtragen kann. Für ihn haben nur diese zwei Typen Vor- bzw. Nachteile, und die Wasserausbreitung bezieht er in seine Überlegung nicht ein.

[143-175] Beim Wind ist es so, da braucht man ganz viele Samen, weil die werden zufällig an Orte getragen. Das ist nicht zielgerichtet und da kommen nur die wenigsten an einen Ort wo sie auch wirklich wachsen können und die anderen liegen auf Felsen, hartem Boden oder einem Untergrund auf dem sie nicht wachsen können.

Beim Mensch ist der Vorteil, das ist wirklich zielgerichtet, denn wenn der es wo hinsetzt dann sollte es mit einer hohen Wahrscheinlichkeit wachsen. Was der Nachteil beim Menschen ist weiß ich nicht, aber das Problem ist der Mensch setzt nur Sachen an die ihn weiterbringen oder in seinen Augen schön sind. Zum Beispiel einen Löwenzahn, da würde eigentlich kein Mensch die Samen kaufen und den in seinem Garten anpflanzen.

Beim Tier könnte es ein Nachteil sein, wie beim Wind, denn da schaut das Tier ja auch nicht darauf wohin es das bringt und dass es weiter wachsen kann, sondern das ist einfach ein Objekt für das Tier und das nimmt es in seinen Bau oder wo anders hin und dann kann es dort wachsen. (Phillip)

Phillip bezieht jeden Ausbreitungstyp in seine Überlegung ein. Bei der Windausbreitung braucht es für ihn viele Samen, da hier der Zufall eine wichtige Rolle spielt, um auf einem geeigneten Boden zu landen. Die Ausbreitung durch den Mensch ist für ihn die genaueste. Allerdings sieht er bei dieser das Problem, dass der Mensch nur das anpflanzt, das ihm gefällt oder ihm etwas bringt. Bei der Tierausbreitung sieht er den Nachteil darin, dass das Tier nicht achtet wohin es die Ausbreitungseinheit bringt.

[116-130] *Ich glaube schon, dass die Wind - und Tierausbreitung Vor- und Nachteile haben. Durch den Wind kann es sein, dass man direkt zu einem Baum gelang und dann kann es sich auch nicht ausbreiten, aber das ist eigentlich beim Tier auch dasselbe. Wahrscheinlich geht es mit dem Wind auch schneller und kommt auch schneller auf den Boden auf. Bei den Tieren weiß ich nicht, ob es da Vorteile gibt, wahrscheinlich schon aber mir fällt gerade keiner ein. (Lukas)*

Lukas beschreibt, dass Diasporen vom Wind in gewisser Weise abhängig sind, da die Möglichkeit besteht, dass sie an Orte vertragen werden, an denen die Keimlinge nicht wachsen können. Dieser Aspekt trifft für ihn auch auf die Tierausbreitung zu. In seinen Augen hat der Wind den Vorteil der Schnelligkeit.

[162-173] *Der Nachteil bei der Erdbeere ist, dass man die Kerne meistens mitisst und jetzt kann sich das nicht so schnell verbreiten. Beim Löwenzahn ist es ein Nachteil wenn es keinen Wind gibt, denn dann können sie sich auch nicht vermehren und verbreiten. Bei der Großen Klette ist es so, wenn der Kern immer oben bleibt, was sehr unmöglich ist, dann kann sie sich auch nicht vermehren. Und bei der Kokosnuss die meistens am Strand ist, ist es ein Nachteil wenn sie ins Wasser fällt, weil ich glaube die kann nicht am Meer wachsen. (Magdalena)*

Bei Magdalena hat man den Eindruck, dass die Endozoochorie für sie nicht ganz klar ist, da sie das Verdauen der Erdbeere als Nachteil für diesen Ausbreitungstyp ansieht. Der Umwelteinfluss des Windes kommt bei ihr zu tragen, denn wenn es keinen Wind gibt, dann kann auch nichts ausgebreitet werden. Sie sieht bei der Kokosnuss den Nachteil darin, dass diese in Wasser fallen und dadurch nicht am Strand wachsen könnte.

[132-142] *Durch den Wind ist es unsicherer, weil es eigentlich nicht so präzise ist wie durch die Tiere, wo manche gezielt von dahin nach dahin fliegen. Bei Tieren ist es wahrscheinlicher, dass es befruchtet wird, aber es besteht die Gefahr, dass die Insekten nicht mehr hinkommen, weil das Nest zerstört oder*

alle gefressen worden sind. Das ist dann wieder gefährlich und beim Wind ist man einfach nur vom Wind abhängig und den gibt es immer. (Mario)

Für Mario ist die Windausbreitung „unsicherer“ da diese nicht so „präzise“ wie die Tierausbreitung abläuft. Marios Ansicht nach hat die Tierausbreitung den Nachteil, dass die Tiere durch Umwelteinflüsse daran gehindert werden könnten ihre „Ausbreitungstätigkeit“ auszuführen, wobei er darauf anspielt, dass durch Tiere etwas wahrscheinlicher „befruchtet“ wird, wodurch es den Anschein hat, dass er hier die Bestäubung mit der Ausbreitung in seiner Aussage vermischt.

4.3.3 Bau und Eigenschaften von Ausbreitungseinheiten

Für die bessere Darstellung wird dieser Bereich unterteilt in: „Eigenschaften der Ausbreitungseinheiten in Anbetracht ihres Ausbreitungstyps“, „Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Ausbreitungseinheiten“, „Beispiele die stark exemplarisch in den Vorstellungen vorhanden waren“. Dadurch kann genauer auf einzelne Teile eingegangen werden.

Eigenschaften der Ausbreitungseinheiten in Anbetracht ihres Ausbreitungstyps

In diesem Teil werden die Eigenschaften in Bezug auf den Ausbreitungstyp analysiert. Dabei wird jeder Ausbreitungstyp aus Kapitel 4.3.2 einzeln betrachtet.

Eigenschaften der Ausbreitungseinheiten bei der Windausbreitung:

Bei sechs SchülerInnen wurden Aussagen zu den Eigenschaften von Ausbreitungseinheiten bei der Windausbreitung gefunden.

Darin konnten drei Konzepte ausgemacht werden, die beschreiben welche Eigenschaften eine Ausbreitungseinheit für die Ausbreitung durch den Wind benötigt. Folgende Konzepte wurden gefunden: „**Viele Ausbreitungseinheiten sind notwendig**“, das Konzept „**die Pflanze sollte offen zugänglich sein**“ und „**Ausbreitungseinheiten sollten leicht sein**“.

Das Konzept „**Ausbreitungseinheiten sollten leicht sein**“ findet sich bei allen SchülerInnen. Die Aussagen von Magdalena, Lukas und Mario stellen dieses Konzept gut dar:

[74-83; 122-134; 135-138] *Beim Löwenzahn sind das glaube ich auch Kerne und die fliegen sozusagen weg. Die fliegen zum Beispiel wenn man bläst oder eben wieder mit dem Wind. Und die haben so etwas leichtes, aber ich weiß jetzt nicht wie man das nennt, damit sie vom Wind getragen werden. (...) Beim Löwenzahn sieht man die Kerne, weil die sind eigentlich selber irgendwie am Löwenzahn befestigt. Vorne haben sie etwas leichtes dran und das wird dann vom Wind weggetragen. Man erkennt es [der Löwenzahn könnte damit gemeint sein] daran, dass die Kerne sehr leicht sind. (...) Damit es vom Wind ausgebreitet wird muss es leicht sein und eher kleiner. (Magdalena)*

Magdalena setzt in ihrer Aussage Kerne mit Samen gleich, auf diesen Aspekt wurde bereits in 4.3.1 genauer eingegangen. In ihrer Aussage bezieht sie sich auf den Löwenzahn, dessen Samen für sie klein sein müssen, mit etwas leichtem dran, damit sie vom Wind erfasst werden können. Für sie ist der Bau der Ausbreitungseinheiten des Löwenzahns als ein Erkennungsmerkmal zu sehen.

[98-103] *Damit es durch den Wind ausgebreitet werden kann sollte es eher lockerer sein, damit es wegfliegen kann. (...) (Lukas)*

Lukas hat dasselbe Konzept aber in seiner Vorstellung müssen die Samen „locker“ sitzen, damit diese transportiert werden.

[85-93] *Also beim Wind müssen sie leicht sein und möglichst viel Fläche auf wenig Gewicht haben, damit sie gut fliegen und möglichst weit, weil zehn Pflanzen auf einem Fleck geht nicht. (...) (Mario)*

Mario erklärt das Konzept „**Ausbreitungseinheiten sollten leicht sein**“ etwas detaillierter. Er argumentiert, dass die Ausbreitungseinheiten eine möglichst

große Fläche bilden sollten, aber trotzdem sehr leicht sein müssen, damit sie weit und gut fliegen können.

Bei Martin, Paul und Phillip ist das Konzept „**Ausbreitungseinheiten sollten leicht sein**“ ebenfalls vorhanden, allerdings besitzen diese parallel dazu je ein weiteres Konzept.

[86-91; 92-99; 121-127] *Der Löwenzahn ist so eine Pflanze, wo ich vorher gesagt habe, dass die Samen an federartigen Dingen dran sind und dann wegfliegen. (...) Irgendwann fallen sie ab. Durch die Federdinger sind sie sehr leicht und haben oben eine Fläche, wo der Wind rein blasen kann. Dadurch fliegen die davon. Auch wenn gerade kein Wind ist fliegen die meistens trotzdem, zumindest diese, weil sie so leicht sind. (..) Es muss sehr leicht sein und klein, also die Kerne, ich meine die Samen. Außerdem dürfen sie nicht zu geschützt sein, sondern wo sein, auf Wiesen oder so, wo sie frei sind. (Martin)*

Martins Konzept „**Ausbreitungseinheiten sollten leicht sein**“ ist sehr differenziert und vergleichbar mit Marios Aussage. Für ihn sind an den Samen „federartige Dinger“ befestigt, die leicht gebaut sein müssen. Diese federartigen Dinger bilden eine Fläche, die der Wind erfassen kann. Außerdem sind die Samen des Löwenzahn so leicht, dass sie ohne Wind wegfliegen können. Parallel zu diesem Konzept verläuft bei ihm das Konzept „**die Pflanze sollte offen zugänglich sein**“. Bei diesem Konzept beschreibt er, dass Pflanzen „nicht zu geschützt“ sein dürfen, sondern es für diesen Ausbreitungstyp besser ist, wenn sie zum Beispiel frei auf einer Wiese stehen.

Diese beiden parallel verlaufenden Konzepte von Martin finden sich auch bei Paul.

[91-102] *Damit es durch den Wind getragen werden kann muss es leicht sein und offen liegen. Zum Beispiel die Pusteblume. (Paul)*

Phillips Aussage beinhaltet als einzige das Konzept „**viele Ausbreitungseinheiten sind notwendig**“ neben dem Konzept „**Ausbreitungseinheiten sollten leicht sein**“.

[103-114; 143-175] *Beim Wind braucht es eine Fläche auf die er treffen kann damit es fortgetragen werden kann. Weil wenn es nur so etwas kleines, wie zum Beispiel bei einem Apfel ist, da sind das so kleine Samenstücke oder besser der Kern. Und der wird schlecht vom Wind weggetragen werden, weil der nichts hat also keine Fläche, wo der Wind darauf treffen kann, um es wegzutragen. (...) Beim Wind ist es so, da braucht man ganz viele Samen, weil die werden zufällig an Orte getragen. (...) (Phillip)*

In Phillips Vorstellung ist es ebenfalls für den Bau der Ausbreitungseinheiten wichtig eine Fläche zu haben, auf die der Wind treffen kann. Er argumentiert diesen Aspekt anhand des Apfels, dessen Samen keine solche Fläche besitzen und deshalb nicht durch den Wind ausgebreitet werden. Das Konzept „**viele Ausbreitungseinheiten sind notwendig**“ spiegelt sich bei ihm darin, dass er meint, dass beim Wind viele Samen von Nöten sind, da dieser die Samen zufällig wohin bringt.

Eigenschaften der Ausbreitungseinheiten bei der Tierausbreitung:

Fünf SchülerInnen machten Aussagen darüber, welche Eigenschaften für die Tierausbreitung von Vorteil sind. Dabei war das Konzept „**Anlockung von Tieren**“ vorwiegend in den Vorstellungen vorhanden. Dieses Konzept ist so zu verstehen, dass die Tiere durch unterschiedliche Eigenschaften angelockt werden, wie zum Beispiel durch ihren Geschmack, ihren Geruch oder ihre Farbe. Dieses Konzept wird durch die Aussagen von Magdalena, Martin, Phillip, Mario und Lukas gut dargestellt.

[139-142; 143-148; 149-154] *Die Erdbeere erkennt man daran, dass man die Kerne sozusagen sieht oder wenn man zum Beispiel eine andere Frucht isst, dann ist da innen drinnen der Kern. (...) Die Tiere müssen sie essen können aber die Kerne sollte man vielleicht nicht so gut essen können, weil sonst würde*

man die ja mitessen. (...) Bei der Klette sind bei diese kleinen Häkchen unten die Kerne, ich glaube die kann man nicht essen. Und Tiere können die auch nicht essen, aber die versuchen es irgendwie immer und dann fallen diese kleinen Kerne runter. (Magdalena)

Magdalenas Aussage beinhaltet, dass die Früchte essbar sein sollten, aber die Kerne (für die Verwendung des Begriffes „Kern“ siehe 4.3.1) besser nicht. Bei der Klette findet man bei ihr eine Erweiterung des Konzeptes. In Magdalenas Vorstellung können die Tiere die Klette nicht essen, aber versuchen es trotzdem, wodurch die Kletten auf den Boden fallen.

[112-120; 140-161] Damit eine Ausbreitungseinheit gefressen wird, muss irgendwas dabei sein, das die Tiere anlockt damit die auch etwas davon haben. Zum Beispiel bei der Frucht der Erdbeere, die muss süß schmecken, denn das mögen sie. Und sie ist rot, denn das sehen die Tiere schneller. (...) Bei der Klette da bleiben die öfters wo hängen, zum Beispiel im Fell von Tieren. Wenn die Tiere dann damit wegrennen und irgendwo stehen bleiben, dann sind die dort. (Martin)

Martins Vorstellungen zu dem Konzept werden klar dargestellt. Es gibt für ihn verschiedene Methoden. Die Erdbeere „lockt“ die Tiere an, weil sie zum einen süß schmeckt und zum anderen durch ihre rote Farbe, wodurch sie schneller gesehen wird. Die Klette bleibt im Fell der Tiere hängen und wird durch diese Eigenschaft ausgebreitet.

Bei Phillip ist das Konzept **„Anlockung von Tieren“** ebenfalls durch unterschiedliche Eigenschaften gestützt.

[132-137; 220-235] Die Tiere werden davon angezogen. Und entweder es hat einen guten Geruch oder durch die Farbe oder es dient als Nahrung. (...) Ja sicher habe ich schon eine Klette gesehen. Und es sagt ja schon der Name der Klette, dass es klebt und hängen bleibt. (Phillip)

[104-110] (...) *Für das Tier muss es erreichbar sein und es sollte dem Tier schmecken, dass es gefressen wird. (Lukas)*

Bei Lukas Konzept „**Anlockung von Tieren**“ steht die Erreichbarkeit und der Geschmack im Mittelpunkt seiner Vorstellung.

[94-101; 125-131] *Eine Frucht ist für mich ein Apfel, der einen Kern in der Mitte hat, den dann die Tiere essen sollen, weil das Ganze lecker ist. Sie ist ein Essen und man braucht sie damit man nicht verhungert. Beispiele sind Kiwi, Mango und alles Mögliche. (...) Auf jeden Fall braucht sie einen Nektar, sonst fliegt ja nichts hin. Die Insekten sind das, die das am meisten machen. Und es muss auffallen, also immer schön ausschauen für die Insekten, damit die nicht vorbeifliegen. Sie sollten gut riechen und der Nektar gut schmecken. (Mario)*

Bei Marios Aussage kommt es zur Vermischung der Vorgänge „Ausbreitung“ und „Bestäubung“ (siehe Kapitel 4.3.4). Er spricht davon, dass Früchte gut schmecken und als Nahrung für Tiere dienen müssen, doch dann baut er den Nektar in seine Vorstellung ein, der Insekten anlockt. Bei seiner Aussage „es muss auffallen, also immer schön ausschauen für die Insekten, damit die nicht vorbeifliegen“ hat man den Eindruck, dass er nicht von Ausbreitungseinheiten spricht, sondern die Blüten einer Pflanze meint und Bezug auf die Bestäubung nimmt.

Eigenschaften der Ausbreitungseinheiten bei der Ausbreitung durch Wasser:

Die Ausbreitung durch Wasser ist in den Vorstellungen der SchülerInnen fast gar nicht vorhanden, dies wurde bereits in Kapitel 4.3.2 genauer analysiert.

Bei den zwei Schülern, die die Ausbreitung durch das Wasser in ihren Vorstellungen haben, konnte bei einem das Konzept „**leichte und schwimmfähige Ausbreitungseinheiten**“ gefunden werden.

Mario beschreibt dieses Konzept in seiner Aussage wie folgt:

[162-167] *Es [Ausbreitungseinheit ist damit gemeint] müsste leichter sein als Wasser, damit es nicht untergeht. Und auf jeden Fall ist es auch riskant, weil es*

kann sein, dass sie dann irgendwo ins Meer hinaus gespült wird, und es müsste schwimmen. (Mario)

[103-111] *Beim Wasser, wenn da eine Pflanze am Boden wächst, dann darf diese nicht zu leicht sein damit sie nicht nach oben schwimmt. Ein Beispiel ist die Alge. (Paul)*

In Pauls Aussage konnte kein Konzept zu den Eigenschaften bei der Ausbreitung durch Wasser gefunden werden. Seine Aussage beschreibt grundsätzlich wie die Pflanze selbst gebaut sein sollte, um in einem Gewässer wachsen zu können.

Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Ausbreitungseinheiten

Um die Ausbreitungseinheiten besser vergleichen zu können, wurden die Fotos aus dem Interviewleitfaden (siehe Anhang S. 6-8) von der Erdbeere, dem Löwenzahn, der Klette und der Kokosnuss gezeigt, um den SchülerInnen eine visuelle Hilfe zur Verfügung zu stellen.

Es wurden zwei Konzepte gefunden, anhand deren die SchülerInnen die Gemeinsamkeiten und/oder Unterschiede verglichen haben. Die meisten SchülerInnen hatten das Konzept „**Vergleich anhand des Ausbreitungstyps**“ und einige hatten das Konzept „**Vergleich nach der Bauart der Ausbreitungseinheiten**“.

Das Konzeptes „**Vergleich anhand des Ausbreitungstyps**“ wurde bei drei Schülerinn gefunden . Die Aussagen von Anne, Lukas und Paul verdeutlichen die Grundlage dieses Konzeptes.

[115-119; 120-123] *Ich glaube schon, dass sich die Erdbeere und der Löwenzahn unterscheiden, weil die Erdbeere kann man nicht auspusten. (...) Meiner Ansicht nach haben die Pflanzen gemeinsam, dass sie Pflanzen sind und sie Ausbreitungseinheiten haben. (Anne)*

Für Anne beruht der Unterschied zwischen Erdbeere und Löwenzahn darin, dass der Löwenzahn durch den Wind ausgebreitet wird und die Erdbeere nicht ausgepustet werden kann.

[104-110; 111-115] *Ich glaube der Löwenzahn und die Klette haben Gemeinsamkeiten durch den Wind und die Erdbeere und die Kokosnuss durch die Tierausbreitung. (...) Eigentlich haben diese Ausbreitungseinheiten keine Unterschiede, aber wahrscheinlich wenn man sie näher betrachtet schon. (Lukas)*

Lukas vergleicht die Ausbreitung anhand ihres Ausbreitungstyps und findet so Gemeinsamkeiten bei Löwenzahn und Klette, so wie bei Erdbeere und Kokosnuss.

Ebenso ist es bei Paul, der versucht aufgrund des Ausbreitungstyps Gemeinsamkeiten/ Unterschiede zu finden.

[145-168] *Also die Kokosnuss fällt zum Beispiel nur vom Baum runter, weil der Wind kann die nicht mittragen, weil sie zu schwer ist. Aber beim Löwenzahn geht das schon. Die Erdbeere fliegt auch wie die Klette auf den Boden. Die Samen der Erdbeere sind Teil der Frucht und wenn das dann auf den Boden fällt, dann können die vom Wind mitgetragen werden wenn sie von der Erdbeere runterfliegen, und dann sprießen neue Erdbeeren. (Paul)*

Das Konzept „**Vergleich nach der Bauart der Ausbreitungseinheiten**“. zeichnet sich dadurch aus, dass die SchülerInnen den Bau der Ausbreitungseinheit mit in ihre Überlegung einbeziehen, wie man es in der Aussage von Martin gut nachvollziehen kann.

[140-161] *Bei der Kokosnuss ist der [mit „der“ könnte Samen gemeint sein] in der harten Schale geschützt, aber beim Löwenzahn oder der Erdbeere ist der direkt verbunden. Bei der Klette da bleiben die öfters wo hängen, zum Beispiel im Fell von Tieren. Wenn die Tiere dann damit wegrennen und irgendwo stehen*

bleiben, dann sind die dort. Aber all diese haben verschiedene Taktiken zum Ausbreiten, aber sonst fällt mir nichts mehr ein. (Martin)

Martin vergleicht die Bauweise der Samen und bezieht in seine Überlegung ein, ob diese „geschützt“ oder mit der Ausbreitungseinheit direkt verbunden sind.

Bei Mario und Phillip werden beide Konzepte gefunden.

[143-161; 168-185] Ja also auf jeden Fall beim Löwenzahn wird das recht schnell vom Wind weggeblasen und fliegt weg. Die Klette wird wahrscheinlich im Idealfall auf ein Tier fallen oder etwas anderes das sich bewegt, dann wegtransportiert und fällt irgendwo runter und dann ist ein Stückchen weg. Die Erdbeere sollte gefressen werden, weil die ist lecker und das ist auch wieder mit den Tieren, die das verbreiten sollen. Und bei der Kokosnuss habe ich keine Ahnung wie sich die ausbreitet. Sie wird wahrscheinlich weggespült werden, wenn sie so am Strand wachsen und dann möglicherweise wieder wo anders ankommen. Ich weiß allerdings nicht, ob eine frische Kokosnuss überhaupt schwimmt. (...) Gemeinsamkeiten haben die Kokosnuss und der Löwenzahn, weil sie komplett unabhängig von irgendwelchen Tieren ausgebreitet werden. Und auch wirklich weiter transportiert werden. Und die Erdbeere und die Klette werden auf jeden Fall eher durch Tiere ausgebreitet, das haben sie gemeinsam. Und Klette und die Kokosnuss haben auch Gemeinsamkeiten, weil da liegen die Samen nicht so offen wie da bei der Erdbeere und da beim Löwenzahn. Weil bei der Erdbeere sind die Samen außen und beim Löwenzahn sind die Samen unten an dem Fallschirm dran und dann rundherum.(Mario)

Marios Aussage beginnt mit einer Analyse, bei der er jeder Ausbreitungseinheit einen Ausbreitungstyp zuordnet. Bei seinen detaillierten Aussagen sieht man, dass er beide Konzepte parallel anwendet. Er argumentiert, dass der Löwenzahn und die Kokosnuss unabhängig von Tieren ausgebreitet werden, da der Löwenzahn durch den Wind und die Kokosnuss weggespült wird. Für ihn haben der Löwenzahn und die Kokosnuss durch ihren Ausbreitungstyp eine größere Reichweite, als Ausbreitungseinheiten die durch Tiere transportiert

werden. Die Gemeinsamkeit der Erdbeere und der Klette sieht er in der Ausbreitung durch Tiere. Als nächstes vergleicht er den Bau der Ausbreitungseinheiten und kommt zu dem Entschluss, dass die Klette und die Kokosnuss eine Gemeinsamkeit haben, weil sie sich im Gegensatz zur Erdbeere und dem Löwenzahn darin unterscheiden, dass deren Samen nicht offen zugänglich sind.

Auch Phillip verwendet beide Konzepte parallel, allerdings bezieht er sich auf einen anderen Aspekt der Bauweise.

[190-202; 236-244] *Die Samen des Löwenzahn werden durch den Wind fortgetragen und bei der Erdbeere glaube ich, dass das eher durch den Menschen oder Tiere geht, weil mit dem Wind wird eine Erdbeere nicht weit kommen. Naja ähnlich, das weiß ich nicht recht. Zum Beispiel die Ähnlichkeit zu vielleicht einem Apfel ist, dass die Ausbreitungskörper da [deutet auf Löwenzahn] viel mehr sind, während es bei einem Apfel vielleicht drei oder vier sind. Und darum ist da [meint den Löwenzahn] weit mehr und auch die Wahrscheinlichkeit ist größer, dass eines an einen Ort gelangt wo es wachsen kann. (...) Die Unterscheidung ist einfach, dass jede Pflanze irgendwie eine eigene Methode hat, wie sie sich ausbreitet. Wie da bei der Kokosnuss sind es wahrscheinlich Tiere, da beim Löwenzahn ist es der Wind und bei der Erdbeere, da meine ich die normale Erdbeere, da sind es eigentlich die Menschen. (Phillip)*

Phillip beurteilt die Ausbreitungseinheiten anhand dessen, wie sie ausgebreitet werden und wie sie gebaut sind. Ein wichtiger Aspekt wird von ihm am Ende der Aussage erwähnt, dass die Unterscheidung für ihn darin liegt, dass jede Pflanze eine „eigene Methode hat, wie sie sich ausbreitet“.

Die Aussagen von Magdalena und Silvia konnten nicht eindeutig einem Konzept zugeordnet werden.

[174-185] *Zum Beispiel die Erdbeere und die Klette haben beide Kerne dran und die Kerne werden meistens von Tieren oder Menschen verteilt. Die Kokosnuss hat wie die Erdbeere und die Klette einen Kern. Beim Löwenzahn fällt mir keine Gemeinsamkeit auf. (Magdalena)*

Für Magdalena haben Erdbeere, Klette und Kokosnuss die Gemeinsamkeit, dass sie einen Kerne (=Samen; siehe Kapitel 4.3.1) haben, wodurch sie sich vom Löwenzahn unterscheiden. Außerdem bemerkt sie, dass diese durch Tiere oder Menschen ausgebreitet werden. Magdalenas Aussage lässt eine eindeutige Zuordnung zu einem Konzept nicht zu.

[107-117] *Die Kokosnuss ist eher im tropischen Klima. Die Erdbeere befindet sich in Bodennähe und man kann sie im Gegensatz zu den Löwenzahnblüten essen. Und wenn man den Stiel des Löwenzahns aufbricht, dann kommt da ein weißlicher Saft heraus. Bei der Klette, da kleben die ziemlich. (Silvia)*

Silvia verweist bei der Kokosnuss auf ihrer Herkunft. Dann vergleicht sie die Frucht der Erdbeere mit den Löwenzahnblüten, wo wieder eine nicht klare Abgrenzung zwischen Bestäubung und Ausbreitung stattfindet.

Beispiele die stark exemplarisch in den Vorstellungen vorhanden waren

Hierbei wurden nur jene Aussagen von SchülerInnen verwendet, die die Bilder der Ausbreitungseinheiten Erdbeere, Löwenzahn, Klette und Kokosnuss aus dem Leitfaden (siehe Anhang S. 6-8) noch nicht gesehen haben. Daher stammen die Beispiele aus ihren Vorstellungen. Dabei waren zwei Beispiele in den Vorstellungen der SchülerInnen vorhanden. Zum einen der Apfel und zum anderen der Löwenzahn.

Warum gerade diese beiden als Beispiele vorhanden waren, lässt viele Spekulationen zu. Einerseits könnte es daran liegen, dass sie in Schulbüchern oft verwendet werden, oder sie durch den Alltag für die SchülerInnen allgegenwärtig sind.

Die folgenden Aussagen zeigen, wie der Apfel in den Vorstellungen der SchülerInnen vorhanden ist und sie diesen einsetzen, um die Ausbreitung bei Pflanzen zu erklären.

[68- 71] *Äpfel sind auch Samen und diese werden von einem Tier gefressen und dann wieder ausgeschieden. (Lukas)*

[15-22; 94-101] *Beim Apfel ist es zuerst einmal so, dass es die Samen und das eine da gibt, das sich irgendwie in der Blüte zusammen tut. Also das macht Blüten. Da kommt das rein, dann werden die Samen befruchtet und dann wird daraus meistens ein Apfel. Der Apfel wird irgendwann gefressen, wieder ausgeschieden und dann wächst möglicherweise ein neuer Apfelbaum. (...) Eine Frucht ist für mich ein Apfel, der einen Kern in der Mitte hat, den dann die Tiere essen sollen, weil das Ganze lecker ist. Sie ist ein Essen und man braucht sie damit man nicht verhungert. Beispiele sind Kiwi, Mango und alles Mögliche. (Mario)*

Mario erklärt anhand des Apfels, wie er sich den Ablauf der Ausbreitung vorstellt.

[18-31; 36-46] *Ein Same ist etwas, das der Baum hat, damit er wieder wachsen kann. Er braucht etwas damit er sich ausbreitet. Etwas das kommt in die Erde und der Anfang vom nächsten ist. Das wäre zum Beispiel ein Baum wenn er Früchte trägt, wie einen Apfel oder so etwas. Früchte sind zum Beispiel ein Apfel, eine Wassermelone oder eine Orange, alles was man essen kann von den Bäumen im Wald. (...) Ich stelle mir vor, dass es eben verschiedene Sachen gibt wie zum Beispiel einen Baum. Und bei dem Baum gibt es etwas das wegfliegt, über weite Strecken und dann wächst wieder so ein Baum direkt an der Stelle, wo es auf den Boden gefallen ist. Aber meistens gibt es Äpfel oder etwas anderes. Wenn die runterfallen kann ein Tier das dann fressen und rennt damit irgendwo hin. Dort wird es ausgeschieden und wächst. (Martin)*

Für Martin ist der Apfel wichtig, da er für ihn sozusagen die „Früchte“ repräsentiert.

[112-126] *Das Tier möchte das [die Ausbreitung ist damit gemeint] vielleicht auch nicht freiwillig tun und darum gibt es bei den Blüten den Nektar. Wenn es den trinkt, dann bleiben die Pollen an den Füßen kleben und wenn es zur nächsten Pflanze kommt, streift es diesen dort ab. Es muss dafür auch eine offene Pflanze sein, damit das Tier hineinfliegen, oder dort oben sitzen kann. Ein Beispiel ist die Apfelblüte. (Paul)*

Paul bezieht nicht die Frucht des Apfels in seine Vorstellung ein, sondern die Apfelblüte.

[103-114; 115-123; 124-131] *Beim Wind braucht es eine Fläche auf die er treffen kann damit es fortgetragen werden kann. Weil wenn es nur so etwas kleines, wie zum Beispiel bei einem Apfel ist, da sind das so kleine Samenstücke oder besser der Kern. Und der wird schlecht vom Wind weggetragen werden, weil der nichts hat also keine Fläche, wo der Wind darauf treffen kann, um es wegzutragen. (...) Beim Apfel weiß ich es nicht recht, denn wenn man sich denkt, auf einem Apfelbaum sind die Äpfel oben und der Mensch nimmt die ab. Wenn sie aber nicht geerntet werden dann fallen sie irgendwann mal runter und verfaulen oder so. Selbst wenn dann da unten Kerne liegen, dann ist es ja nicht so, dass ein Apfelbaum immer an derselben Stelle wächst. Nein, das weiß ich wirklich nicht wie das geht. (...) Wenn der Mensch die Äpfel nicht pflückt, dann könnten die so ausgebreitet werden, dass die vielleicht durch Tiere an andere Orte gebracht werden und dann dort wachsen. (Phillip)*

Phillip erklärt anhand des Apfels wie er sich den Ablauf der Ausbreitung vorstellt.

Beispiel Löwenzahn

[31-41; 90-92] *Ich stell mir das so vor, zum Beispiel bei den Löwenzähnen, da sind die Samen schon auf der Blume oben, die werden verstreut und mit der Zeit wachsen mehr, es werden noch mehr Samen produziert und dann wird das noch weiter ausgebreitet. (...) Der Löwenzahn hat zum Beispiel Samen. (Anne)*

Anne setzt den Löwenzahn als Beispiel für Samen ein.

[9-14; 44-51] *Ich habe den Begriff Ausbreitung schon gehört, zum Beispiel im Zusammenhang mit dem Löwenzahn im Garten, aber der Begriff ist schon öfters vorgekommen. (...) Ich habe schon ziemlich viele Sachen gefunden, zum Beispiel einmal in einem Baum. Dieser Baum hatte einfach so eine Baumkuhle, da drinnen war Erde und da ist ein Löwenzahn gewachsen. (Mario)*

Bei Mario ist der Löwenzahn durch einen besonderen Fundort im Gedächtnis verankert.

[33-38; 56-65; 143-175] *Zum Beispiel hat der Löwenzahn Samen. Wenn der Löwenzahn verblüht, dann ist er eine Pusteblyume. (...) Ja zum Beispiel ist mir gerade der Löwenzahn eingefallen, der wächst oft auf Straßen, wo der Asphalt mehr oder weniger aufbricht. An solchen Stellen können dann manche Pflanzen herauswachsen, das würde man jetzt auch nicht so erwarten. (...) Beim Mensch ist der Vorteil, das ist wirklich zielgerichtet, denn wenn der es wo hinsetzt dann sollte es mit einer hohen Wahrscheinlichkeit wachsen. Was der Nachteil beim Menschen ist weiß ich nicht, aber das Problem ist der Mensch setzt nur Sachen an die ihn weiterbringen oder in seinen Augen schön sind. Zum Beispiel einen Löwenzahn, da würde eigentlich kein Mensch die Samen kaufen und den in seinem Garten anpflanzen. (...). (Phillip)*

Phillip erklärt anhand des Löwenzahn einiges. Er dient als Beispiel für Samen, dann erzählt er dass er ihn an einem „besonderen“ Platz gefunden hat und abschließend nimmt er ihn um Vor- und Nachteile der Ausbreitung beim Menschen zu erklären.

4.3.4 Funktion und Ablauf der Ausbreitung

Die Analyse der Aussagen hat ergeben, dass ein Großteil der Aussagen zur Funktion der Ausbreitung ebenfalls relevant ist für den Ablauf der Ausbreitung. Aus diesem Grund werden beiden Teile zusammen bearbeitet, wodurch eine bessere Übersicht entsteht, ohne Aussagen doppelt zu behandeln. Es lässt sich nicht verhindern, dass Aussagen doppelt oder mehrfach vorkommen, aber aufgrund der großen Dichte an gleichen Aussagen wird darauf verzichtet, diese in einem eigenen Teil erneut zu besprechen.

Die eigentliche Aufgabe der Ausbreitung ist das Ausbreiten von Diasporen. Allerdings wurden auch Konzepte in Bezug auf übergeordneten Funktionen der Ausbreitung in den Vorstellungen der SchülerInnen gefunden, die mit anderen Vorgängen wie der „Bestäubung“ und der „Befruchtung“ in den Kontext zu setzen sind. Aus diesem Grund werden diese nicht explizit in die Auswertung erwähnt, da sie bei allen SchülerInnen vorhanden waren. Gemeint sind dabei die Konzepte **„Ausbreitung dient der Vermehrung der Pflanze“** und **„Ausbreitung dient dem Nicht-Aussterben der Pflanze“**.

Für die eigentliche Funktion der Ausbreitung wurde das Konzept **„Transport von Diasporen“** gefunden. Dieses Konzept ist in allen Vorstellungen enthalten. Allerdings fällt bei näherer Betrachtung auf, dass einige eine Erweiterung dazu besitzen. Das Konzept **„Transport von Diasporen“** ist so zu verstehen, dass die Funktion der Ausbreitung durch den Transport von Samen und/oder Früchten durch Wind, Tier, Wasser oder Mensch dargestellt wird.

Für den Ablauf der Ausbreitung wird der Aspekt behandelt, ob SchülerInnen ein Konzept für den Ablauf der Ausbreitung haben oder nicht, da im Kapitel 4.3.2 auf die unterschiedlichen Ausbreitungstypen genauer eingegangen wurde.

Die Aussagen von Anne stellt die Grundlage des Konzeptes **„Transport von Diasporen“** und die Konzepte **„Ausbreitung dient der Vermehrung der Pflanze“** und **„Ausbreitung dient dem nicht Aussterben der Pflanze“** gut dar:

[8-12; 13-17; 21-26; 31-41; 42-46; 62-66; 124-132] *Dass sich eine Sache, zum Beispiel ein Baum, von der Fläche ganz weit ausbreitet und dann kommen*

vielleicht noch mehr Bäume dazu. (...) Es müssen normale Lebensbedingungen erfüllt sein, wie saubere Luft, Wasser und Platz. (...) Ich weißt nicht wie ich das erklären soll, die Pflanzensamen müssen irgendwie verstreut werden und dann wachsen sie. (...) Ich stelle mir das so vor, zum Beispiel bei den Löwenzähnen, da sind die Samen schon auf der Blume oben, die werden verstreut und mit der Zeit wachsen mehr. Dann werden noch mehr Samen produziert und die werden noch weiter ausgebreitet. (...) Ja die Ausbreitung ist für die Pflanze wichtig, damit sie nicht ausstirbt. (...) Zum Beispiel, dass ein Samen irgendwie dahin fliegt, zu einer ganz kleinen Stelle, wo ein bisschen Erde ist und dann dort wächst. (...) Bei der Klette, fällt so ein Klettenbällchen vielleicht in ein Erdloch und dann wird das auch als Ausbreitungseinheit angesehen und daraus wächst eine Pflanze. (Anne)

Annes Konzept zum Ablauf der Ausbreitung beschreibt den Ablauf einmal anhand des Löwenzahns und einmal anhand der Klette. Die Samen des verblühten Löwenzahn werden in ihrer Vorstellung verstreut, wodurch mehr Pflanzen entstehen, die in weiterer Folge noch mehr Samen produzieren. Das Konzept „**Transport von Diasporen**“ stellt sie so dar, dass die Samen in ihrer Vorstellung verstreut werden müssen. Der Transport findet für sie entweder durch den Wind statt oder die Ausbreitungseinheiten fallen auf den Boden.

Magdalenas Konzept für den Ablauf beinhaltet eine Erweiterung, bei dem sie den Bestäubungsvorgang einbaut.

[19-23; 24-30; 31-37; 44-49; 54-58] Ich verbinde mit der Ausbreitung zum Beispiel die Bestäubung und dass etwas mehr wird. (...) Die Pflanze wird bestäubt von einer anderen Pflanze und die fliegt dann weiter mit dem Wind. Das sind dann sozusagen die Samen und dann wächst wieder eine neue Pflanze daraus. (...) Die Ausbreitung ist gut, weil eine Pflanze immer wieder abstirbt. Sonst würde es von einer Sorte gar nichts mehr geben. (...) Sie gelangen mit den Samen, die vom Wind transportiert werden, dorthin und dann wachsen sie aus der Erde. (...) Die Teile, die bei einer Pflanze ausgebreitet werden, sind glaube ich die Pollen. (Magdalena)

Für Magdalena hat die Bestäubung eine wichtige Rolle für den Ablauf der Ausbreitung. Eine Pflanze wird dabei von einer anderen Pflanze bestäubt. Dadurch entstehen Samen die vom Wind transportiert werden. Diese Aussage verdeutlicht das Konzept „**Transport von Diasporen**“. Bei Magdalena kommt es, wie in Kapitel 4.3.1 beschrieben, zu einer Vermischung der Vorgänge „Bestäubung“ und „Ausbreitung“, dies wird in den weiteren Passagen ihrer Aussage deutlich. Zuerst spricht sie davon wie Samen transportiert werden und später bezieht sie sich auf den Pollen, der für sie der Teil der Pflanze ist, der ausgebreitet wird.

Pauls Aussage wirft einen anderen Punkt auf.

[8-15; 16-26; 31-35; 36-39] Darunter stelle ich mehr vermehren vor. Es müssen bei den Flechten zwei Samen zusammenstoßen, damit sich ein neues Gewächs bildet. (...) Eine Pflanze breitet sich mit den Samen aus. Einen Samen streut man in die Erde damit ein Korn wächst. (...) Also bei Bäumen kommt der Wind und der trägt die Samen fort. Diese landen dann auf der Erde und wenn diese fruchtbar genug ist, sprießen die Samen. (...) Ausbreitung ist wichtig, weil die Pflanze wichtig ist. Und damit es andere Pflanzen gibt, wenn diese abstirbt. (Paul)

Paul ist der Einzige der in seinen Vorstellungen neben den Samenpflanzen die Flechten enthalten hat. Sein Konzept zum Ablauf der Ausbreitung erklärt er mit dem Beispiel der Flechten (siehe Kapitel 4.3.1) und dass die Samen vom Wind fortgetragen werden. Sein Konzept „**Transport von Diasporen**“ wird ebenfalls durch den Wind gestützt.

[21-24; 25-34; 86-92] Eine Pflanze muss sich ausbreiten damit sie mehr Nahrung, also Wasser oder nährhaltigen Boden, findet. (...) Ich glaube, wenn eine Pflanze einmal an einem Platz ist, dann schöpft sie dort das ganze Wasser. Wenn das Wasser einmal zu wenig wird, reißt sie sich aus und fasst neuen Boden, wo dann wieder dasselbe geschieht. (...) Solche Ausbreitungseinheiten können zu Beispiel durch den Wind ausgebreitet werden, das ist beim Löwenzahn so. Die Erdbeere, glaube ich wird von Tieren

gefressen und die Klette auch eher durch den Wind. Bei der Kokosnuss bin ich mir nicht sicher, aber da wird wahrscheinlich ein Tier beteiligt sein. (Lukas)

Die Aussage von Lukas ist überaus spannend, da sie im Gegensatz zu den Anderen Aspekte in Bezug auf den Ablauf der Ausbreitung aufwirft. In Lukas Vorstellung ist die Ausbreitung dazu da, dass Pflanzen Nahrung, wie Wasser oder nährhaltigen Boden erhalten. Dieses Konzept geht so weit, dass eine Pflanze, die einen Bereich ausgeschöpft hat, sich ausreißt, um dann neuen Boden einzunehmen. Dahinter steht eine stark körperliche Bewegung, die von der Pflanze selbst durchgeführt wird. Diese Aussage zeigt, dass er für den Ablauf der Ausbreitung ein sehr mechanisches Konzept hat, bei dem die Pflanze eine körperliche Bewegung vollführt.

Das Konzept „**Transport der Diasporen**“ wird bei ihm durch Möglichkeiten der Ausbreitung dargestellt, wie zum Beispiel dass Äpfel, die von Tieren gefressen und dann wieder ausgeschieden werden oder der Löwenzahn der durch den Wind transportiert wird.

[13-16; 17-20; 21-25; 26-32; 33-36] *Eine Pflanze breitet sich aus, indem Pflanzensamen in die Erde gelangen. Gemeinsam mit Wasser und Licht wird daraus eine Pflanze. (...) Die Teile mit denen sich die Pflanzen ausbreiten, werden zum Teil mit der Luft, also dem Wind, und zum Teil mit den Insekten wie zum Beispiel Bienen ausgebreitet. (...) Damit sich eine Pflanze ausbreiten kann, muss einmal die Pflanze da sein. Dann braucht sie Luft, aber auch das was die Menschen ausatmen. (...) Den Ablauf der Ausbreitung stelle ich mir so vor, dass der Pflanzensamen in die Erde kommt, dann bildet sich eine Knospe und daraus wird eine Blüte. Bei der Blüte kommt dann zum Beispiel eine Biene und dann beginnt wieder alles von vorne. (...) Das ist gut für den Fortbestand der Pflanzen, denn manche sterben nach einem Jahr. (Silvia)*

Silvias Aussage bezieht sich, wie Lukas, auf den Aspekt der Nährstoffe, allerdings in einem anderen Kontext. Für sie entsteht eine neue Pflanze, indem der Same in die Erde gelangt. Wasser und Licht spielen dabei eine wichtige

Rolle für sie. Silvia hat ein Konzept zum Ablauf der Ausbreitung. Bei der Darstellung ihres Ablaufes hat man den Eindruck, dass sie die Ausbreitung mit der Bestäubung vermischt, aber bei näherer Betrachtung beschreibt sie den Entwicklungszyklus einer Pflanze, ohne auf die einzelnen Vorgänge der Bestäubung, der Befruchtung und der Ausbreitung genauer einzugehen. Sie spricht davon, dass aus dem Pflanzensamen eine Knospe entsteht, aus der sich eine Blüte bildet. Die Blüte wird von einer Biene besucht und dann ist der Vorgang für sie zu Ende bzw. alles beginnt wieder von vorne.

[1-8; 15-22; 27-32; 33-40] *Ja den Begriff Ausbreitung kenne ich ein bisschen. Es geht darum, dass sich Pflanzen eben weiterverbreiten. Der Samen wird befruchtet und weiterverbreitet damit dann neue Pflanzen wachsen. Die machen das immer wieder und dann werden es immer mehr Pflanzen, beziehungsweise bleibt es mindestens gleich weil die alten Pflanzen auch sterben oder umgebracht werden durch irgendwelche Sachen. (...) Unter „Ausbreitung stelle ich mir eine Pflanze zum Beispiel einen Apfel vor. Beim Apfel ist es zuerst einmal so, dass es die Samen und das eine da gibt, das sich irgendwie in der Blüte zusammen tut. also das macht Blüten. Da kommt das rein, dann werden die Samen befruchtet und daraus wird meistens ein Apfel. Der Apfel wird irgendwann gefressen, wieder ausgeschieden und dann wächst möglicherweise ein neuer Apfelbaum.(...) Damit sich eine Pflanze ausbreiten kann, hat es die Pollen und den Fruchtknoten gegeben. Der Pollen von einer Blüte muss dann in den Fruchtknoten von einer anderen Blüte gelangen, damit der neue Same entsteht. (...) Da fliegen zum Beispiel Bienen auf die Blüte, dann bleibt der Pollen, der Blütenstaub an den Bienen hängen, ich glaube die haben auf ihren Beinen Fell und dann fliegen sie zu einer anderen Blüte, weil sie da Nektar saugen wollen und dabei kommt das dann auf... ich weiß jetzt nicht wie das heißt. Das wird dann zum Fruchtknoten wo dann ein neuer Samen aus dem Pollen wird. (Mario)*

Marios Aussage ist überaus spannend, vor allem wenn man sich seine Aussagen in Kapitel 4.3.2 ansieht, wo er als einer der wenigen zu allen Ausbreitungstypen ein Konzept hatte. In seinen Vorstellungen zum Ablauf der

Ausbreitung bedient er sich mehrerer Konzepte. Zum einen erklärt er den Ablauf anhand eines Apfels. Zum Beispiel beschreibt er, dass es zwei Sachen gibt, die sich in einer Blüte zusammenschließen müssen, damit neue Blüten entstehen. Weiters wird in seiner Vorstellung der Same befruchtet, dies erwähnt er zu Beginn der Aussage und dann etwas später erneut, wodurch verdeutlicht wird, dass das für ihn wichtig ist. Seine Vorstellung scheint darauf aufzubauen, dass der Same den Pollen braucht. Auffällig ist, dass er sehr viele Fachbegriffe wie „Pollen“, „Fruchtknoten“, „Blüte“ und „Same“ verwendet. Man hat allerdings den Eindruck, dass er sich bei der Anwendung dieser Fachbegriffe nicht sicher ist und es dadurch zur Vermischung der Vorgänge „Bestäubung“ und „Ausbreitung“ kommt. Sein Konzept „**Transport der Diasporen**“ ist, im Vergleich mit Magdalena, Anne und Lukas sehr ähnlich.

Die Aussagen von Martin und Phillip sind im Vergleich mit den anderen differenzierter.

[1-4; 12-17; 36-46; 47-52; 53-60] *Ja Ausbreitung ist, dass sich irgendetwas vermehrt, sich ausbreitet und immer mehr wächst. (...) Wenn da zum Beispiel ein Baum ist und dieser die Früchte verliert, dann wachsen daneben schon aus den Samen der Früchten weitere Bäume. Es werden dann immer mehr und irgendwann ist es einmal ein Wald. (...) Ich stelle mir vor, dass es eben verschiedene Sachen gibt wie zum Beispiel einen Baum. Und bei dem Baum gibt es etwas das wegfliht, über weite Strecken und dann wächst wieder so ein Baum direkt an der Stelle, wo es auf den Boden gefallen ist. Aber meistens gibt es Äpfel oder etwas anderes. Wenn die runterfallen kann ein Tier das dann fressen und rennt damit irgendwo hin. Dort wird es ausgeschieden und wächst. (...) Für mich gibt es da eigentlich keinen bestimmten Ablauf. Immer während des Frühlings wachsen die Früchte oder sonstiges, fallen runter und im nächsten Frühling wächst alles wieder und breitet sich immer mehr aus. (...) Die Ausbreitung ist wichtig, weil die Bäume sterben mit der Zeit sowieso ab. Aber dann gibt es noch andere Bäume, die noch nicht so alt sind, oder heutzutage werden sie auch abgeholzt. Wenn sie sich dann gar nicht ausbreiten würden, dann wären ja eigentlich alle schon weg. (Martin)*

Das Konzept „**Transport von Diasporen**“ bei Martin enthält unter anderem einen Bezug zur Diversität der Pflanzen. Er beschreibt explizit, dass es für ihn verschiedene Möglichkeiten gibt, wie Samen und Früchte transportiert werden können. Wie in Kapitel 4.3.1 nachgelesen werden kann, ist er einer der wenigen, der Samen und Früchte in seinen Vorstellungen enthalten hat. Dadurch hat er eine gute Grundlage, auf der er seine Konzepte aufbaut.

Beim Ablauf der Ausbreitung verweist er darauf, dass es für ihn keinen bestimmten Ablauf gibt, sondern mehrere Möglichkeiten, wie durch Tiere oder den Wind. Als einziger deutet er an, dass die Ausbreitung jährlich stattfindet. Der Zeitpunkt ist für ihn im Frühling, und findet für alle Pflanzen statt.

[13-22; 44-49; 50-55; 236-244] *Es kommt auf die Pflanze selbst an, ob die Samen jetzt über den Wind verteilt werden oder einfach auf den Boden fallen. Aber eigentlich glaube ich, dass es größtenteils über den Wind geht. (...) Der Samen muss sich verteilen und einen Ort finden, an dem er sich weiterentwickeln kann. Er braucht dazu Licht, Wasser und was er zum Wachsen braucht. Und dann breitet sich die Pflanze aus. (...) Es ist wichtig, weil wenn sich die Pflanze nicht immer weiter ausbreitet und keine neuen Pflanzen entstehen, dann stirbt sie einmal ab und es gibt sie nicht mehr. (...) Die Unterscheidung ist einfach, dass jede Pflanze irgendwie eine eigene Methode hat, wie sie sich ausbreitet. Wie da bei der Kokosnuss sind es wahrscheinlich Tiere, da beim Löwenzahn ist es der Wind und bei der Erdbeere, da meine ich die normale Erdbeere, da sind es eigentlich die Menschen. (Phillip)*

Phillip nimmt ebenfalls Bezug auf die Diversität der Pflanzen, für ihn liegt es an der Pflanze selbst, wie der Transport der Samen erfolgt. Sein Konzept „**Transport von Diasporen**“ kann für ihn einerseits durch den Wind und/oder Tiere stattfinden, und andererseits indem der Same auf den Boden fällt. Beim Ablauf wendet er nicht ein bestimmtes Konzept an, sondern für ihn hat jede Pflanze ihre eigene Methode sich auszubreiten.

5. DIDAKTISCHE AUFARBEITUNG

Die dritte Säule der didaktischen Rekonstruktion bildet die didaktische Aufarbeitung. Hierfür wurden Modelle entwickelt, die sich im Schulunterricht einsetzen lassen, um Ausbreitungsmechanismen aus der Natur nachzustellen bzw. zu veranschaulichen.

5.1 Warum wurden Modelle gewählt?

Bevor die Modelle zu den Ausbreitungstypen vorgestellt werden, ist es notwendig zu klären, warum Modelle für den Einsatz im Schulunterricht geeignet sind.

Gropengießer, Kattmann und Krüger (2010) definieren Modelle wie folgt:

„Unter einem Modell wird das Abbild eines Originals verstanden, das für einen bestimmten Zweck verwendet wird. Abbilder können theoretische Konstrukte (Denkmodelle) oder Gegenstände (Anschauungsmodelle) sein. Modelle werden häufig dann gebildet, wenn ein natürliches Phänomen nicht direkt zugänglich ist. Modelle haben

- **Anschauungsfunktion**, da sie Strukturen, Prozesse oder theoretische Konstrukte verdeutlichen,
- **denkökonomische Funktion**, da sie den Zugang zu Sachverhalten und Problemlösungen vereinfachen,
- **heuristische Funktion**, wenn sie durch ihren hypothetischen Charakter die Problemfindung ermöglichen“ (S. 96) [Hervorhebung d. V.]

Modelle können reale Objekte nie ersetzen, aber sie helfen Prozesse auf das Wesentlichste zu beschränken (Schiemann, 2010, S. 104-105)

„Modelle sind also keine Kopien der Originale; ihre Eigenschaften sind nicht mit denen der Originale identisch; sie sind vielmehr theoriebezogene Abbilder von Originalen“ (Gropengießer & Kattmann, 2008, S. 330-331).

Damit Modelle dazu beitragen Vorgänge zu verstehen, verweist Gropengießer et al. (2008) darauf, dass es wichtig ist, dass das Modell gewisse Eigenschaften mit dem Original teilt, wodurch beide vergleichbar werden.

In diesem Zusammenhang beschreiben Gropengießer und Kattmann (2008) den „Prozess der Modellierung“.

„Der Prozess der Modellierung setzt stets einen Theoriebezug voraus. Ausgehend von gegenständlicher Realität (Originalen) verläuft er über die gedankliche Realität zu gegenständlichen Modellen, d.h. von Denkmodellen zu Anschauungsmodellen“ (Gropengießer & Kattmann, 2008, S. 330).

Die entwickelten Modelle (siehe Kapitel 5.2.1, 5.2.2, 5.2.3) entsprechen laut Killermann, Hiering & Starosta (2013) Funktionsmodellen, die Prozesse und Mechanismen darstellen, aber durch andere Materialien und oftmals nicht korrekter Übereinstimmung der Anatomie von den realen Objekten zu unterscheiden sind.

5.2 Modelle zu den Ausbreitungsmechanismen

Im Rahmen dieser Diplomarbeit wurden drei Modelle entwickelt, die sich auf unterschiedliche Ausbreitungstypen aus der Natur beziehen. Als Inspiration stand die Natur selbst zur Verfügung. Im Folgenden werden die benötigten Materialien angeführt, sowie eine detaillierte Bauanleitung vorgestellt. Alle Modelle werden mit Materialien gebaut, die günstig in jedem Baumarkt zu finden sind.

Die Modelle können als Anschauungsmodelle verwendet werden; oder den SchülerInnen zur Verfügung gestellt werden, damit sie diese selbst ausprobieren können, um so als Funktionsmodelle zu fungieren.

„Funktionsmodelle bilden den Verlauf von Prozessen ab. Sie ermöglichen damit die Analyse von Funktionen und Mechanismen“ (Gropengießer & Kattmann, 2008, S. 334).

Da der Besuch von außerschulischen Lernorten oftmals nicht möglich ist, oder durch die Jahreszeit gewisse Pflanzen und deren Ausbreitungseinheiten nicht auffindbar sind, können die Modelle zudem als Ersatz angewendet werden.

5.2.1 Modell des Schüttelstreuers- Semachorie

Das Modell des Schüttelstreuers ermöglicht es den Lehrpersonen, den Mechanismus der Semachorie im Klassenzimmer darzustellen, indem er/sie oder ein/e SchülerIn an dem Modell vorbeistreift. Die Kapsel und der Metallstab werden dadurch in Schwingung versetzt und die Diasporen durch die Öffnungen verstreut (siehe Abb. 6).

Der Schüttelstreuer wurde durch die Kapseln der Mohngewächse (Papaveraceae) inspiriert. Das Modell lässt sich zum Beispiel mit dem Klatschmohn (*Papaver rhoeas*, Papaveraceae) vergleichen, um Parallelen oder Unterschiede aufzuzeigen.



Abbildung 6: Abbildung 6: Modell des Schüttelstreuers (eigenes Foto)

Bauanleitung:

Materialien:

- 1 Gewindestange (ca. 1m Länge und d=4mm)
- 1 Holzplatte (ca. 30 x 30 cm, Stärke ca. 2 cm)
- Hülsenmutter (4mm) (eine pro Kapsel) (siehe Abb. 7)
- 2 Schraubenmutter (4mm)
- 2 Beilagscheiben (passend für 4mm)
- diversen Behältnisse, wie zum Beispiel die Kapsel aus Schokoeiern (siehe Abb.8)
- Bohrmaschine + 4mm, 4,5 mm, 10mm Bohrer
- Cuttermesser
- Sekundenkleber
- kleine Perlen/Sesam zum Befüllen der Kapseln



Abbildung 7: Hülsenmuttern (eigenes Foto)



Abbildung 8: Behälter für mögliche Kapseln (eigenes Foto)

1. Schritt: In die Holzplatte wird mittig ein Loch mit einem 4mm Bohrer gebohrt. Dann wird auf der Rückseite der Platte, in genau dieses Loch eine Vertiefung mit dem 10mm Bohrer gebohrt (**Achtung:** nicht durchbohren, sondern nur etwa 5-10 mm tief). Wie man in der Abbildung 9 sehen kann dient diese Vertiefung dazu, die Schraubenmutter im Holz „verschwinden“ zulassen, damit das Modell eben steht.

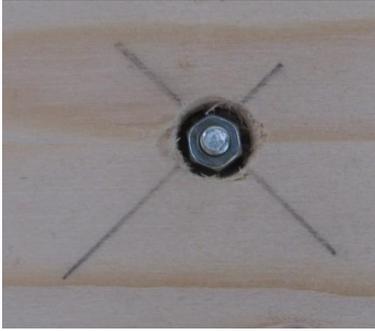


Abbildung 9: Unterseite der Bodenplatte (eigenes Foto)

2. Schritt: Die Gewindestange wird durch das Loch in der Holzplatte gesteckt und an der Rückseite und Vorderseite der Platte mit je einer Schraubenmutter + Beilagscheibe verschraubt (Siehe Abb. 9 und Abb.10). Nun ist das Grundgerüst für das Modell des Schüttelstreuers fertig.



Abbildung 10: Bodenplatte verschraubt mit den Beilagenscheiben und Schraubenmuttern (eigenes Foto)

3. Schritt: In die Kapseln werden in den oberen Bereich Löcher mit einem 4mm Bohrer gebohrt. Weiters wird in den Boden der Kapsel ein Loch mit dem 4,5 mm Bohrer gebohrt. Nun wird um das Loch im Boden, im inneren der Kapsel, etwas Sekundenkleber aufgetragen. Nun sollte die Hülsenmutter so schnell es geht hindurch gesteckt werden (Abb. 11). Abschließend lässt man die Kapsel für ein paar Minuten trocknen.



Abbildung 11: Kapseln mit der Hülsenmutter (eigenes Foto)

Tipp:

Für den Schulunterricht ist es von Vorteil mehrere Kapseln vorzubereiten und dabei die Löcher an verschiedenen Stellen zu bohren, wie es in Abbildung 12 zu sehen ist. Dadurch können die SchülerInnen ausprobieren, wo die Löcher am besten angebracht sein sollten, um die Diasporen möglichst weit auszubreiten.



Abbildung 12: Kapseln mit Löchern in unterschiedlichen Bereichen (eigenes Foto)

4. Schritt: Die Kapsel kann nun mit der Hülsenmutter auf die Gewindestange geschraubt werden. Danach muss die Kapsel mit den Perlen befüllt werden und ist einsatzbereit, wie man es in der Abbildung 13 erkennen kann.



Abbildung 13: befüllte Streukapsel (eigenes Foto)

5.2.2 Modell des Regenballisten -Ombrochorie

Das Modell des Regenballisten ist angelehnt an das Wechselblättrige Milzkraut (*Chryso-splenium alternifolium*, Saxifragaceae). Die Diasporen des Milzkrautes werden durch Ombrochorie ausgebreitet. Dieses Modell ermöglicht den Vorgang der Ombrochorie im Klassenraum vorzuführen bzw. kann dieser ausprobiert werden. Es ermöglicht sogar Hypothesenbildungen zur Effektivität der verwendeten Schüsseln und Tassen und quantitative Messungen der Effekte als experimentelle Überprüfung der Hypothesen.

Bauanleitung:

Materialien:

- 1 Plastikbox (durchsichtig und niedrig)
- Schüssel oder große Tasse
- Moosgummi (zum Auslegen der Box)
- Perlen oder getrocknete Bohnen/ Linsen als Diasporenersatz
- Gießkanne

1. Schritt: Die Box wird mit dem Moosgummi ausgelegt. Dann stellt man die Schüssel/Tasse in die Mitte der Box und befüllt diese mit dem Diasporenersatz (siehe Abb.14).

2. Schritt: Mit der Gießkanne wird Wasser in die Schale geschüttet. Dadurch werden die Perlen aus der Schüssel/Tasse geschwemmt (siehe Abb.14).



Abbildung 14: Modell des Regenballisten (eigenes Foto)

Tipp:

Für dieses Modell können unterschiedliche Schüssel und Tassen verwendet werden. Dadurch kann auf die Diversität in der Pflanzenwelt verwiesen werden. Wenn der Boden mit Millimeterpapier ausgelegt wird und die „Tropfhöhe“ standardisiert wird, kann durch Photodokumentation der Ergebnisse jedes Versuches Datenmaterial für Vergleichszwecke geschaffen werden.

5.2.3 Modell des Kletthafters- Epizoochorie

Dieses Modell wurde von der Klette inspiriert. Die SchülerInnen können an dem Modell vorbeistreichen, um das Prinzip der Kletthafter auszuprobieren.

Bauanleitung:

Materialien:

- 1 Holzstab (Durchmesser 18mm, Länge 1m)
- 1 Holzplatte (ca. 30 x 30 cm, Stärke ca. 2 cm)
- Draht (1mm Durchmesser)
- Tischtennisbälle
- Klettverschlüsse zum Aufnähen und/oder Kleben
- eventuell doppelseitiges Klebeband
- Bohrmaschine + 3mm & 18 mm Bohrer
- 1 Schraube mit 4mm Durchmesser und ca. einer Länge von 4 cm (Länge soll so gewählt werden, dass die Schraube 1-2 cm in den Holzstab geht)
- großes T-Shirt

1. Schritt: In die Bodenplatte wird mittig mit dem 3mm Bohrer ein Loch gebohrt. In dieses Loch wird nun mit dem 18mm Bohrer eine Vertiefung von etwa 10mm gebohrt (wichtig nicht durchbohren!). Nun steckt man den Holzstab in die Vertiefung und alles wird umgedreht. Von der Rückseite der Holzplatte wird mit dem 3mm Bohrer durch das bereits gebohrte 3mm Loch, in den Holzstab gebohrt. Dies dient dazu, dass der Holzstab beim Verschrauben mit der Holzplatte nicht zerspringt. Die Holzplatte wird mit dem Holzstab verschraubt (dabei sollte die Schraube mit dem Holz bündig abschließen damit das Modell eben steht).

2. Schritt: Vom Draht wird ein ca. 60 cm langes Stück abgeschnitten und in der Mitte gefaltet. Dann nimmt man den „doppelten“ Draht und gibt ihn um den Holzstab, sodass man an beiden Seiten gleich lange Stücke hat und verdreht diese eng um den Holzstab. Mit einer Kombizange wird nun alles festgedreht, damit der Draht an dem Holzstab nicht nach unten rutschen kann. Nun nimmt man die Bohrmaschine und spannt den Draht ein (wo normalerweise die Bohrer

eingespannt werden) und schaltet die Bohrmaschine an (siehe Abb. 15). Dadurch verdreht sich der Draht gleichmäßig und man erhält mehr Stabilität.



Abbildung 15: Einspannen des Drahtes in die Bohrmaschine (eigenes Foto)

Tipp: Dieser Schritt kann mehrmals mit unterschiedlichen Drahtlängen wiederholt werden. Außerdem lassen sich so Verzweigungen an den Drähten bilden. Man kann auch ein einfache „Aste“ bilden, indem das kurze Ende um den Holzstab gewickelt wird und mit der Kombizange festgedreht wird (siehe Abb. 16).



Abbildung 16: Befestigung der Drähte am Holzstab (eigenes Foto)



Abbildung 17: Tischtennisbälle beklebt mit dem Klettverschluss (eigenes Foto)

3. Schritt: In die Tischtennisbälle wird ein Loch mit dem 3mm Bohrer gebohrt. Nun werden die Bälle mit der Wiederhakenseite des Klettverschlusses beklebt (siehe Abb. 17). Dabei kann man entweder selbstklebenden Klettverschluss nehmen, oder den Klettverschluss mit doppelseitigem Klebeband aufkleben. Die Drahtäste werden leicht nach oben gebogen und die Bälle darauf geschoben (siehe Abb. 18).



Abbildung 18: fertiges Modell des Kletthafters (eigenes Foto)

4. Schritt: Auf ein T-Shirt wird die Schlaufenseite des Klettverschlusses genäht. Je nach Stoff des T-Shirt, kann es sein, dass die Kugeln von alleine haften bleiben (siehe Abb. 19).



Abbildung 19: T-Shirt mit dem Klettverschluss und den Bällen (eigenes Foto)

5. Schritt: Nun kann an dem Modell vorbei gestreift werden und die Kugel können an dem T-Shirt haften bleiben (siehe Abb. 20)



Abbildung 20: Modell in "Aktion" (eigenes Foto)

5.3 Fachdidaktische Umsetzung für den Unterricht

Es werden zwei Unterrichtsentwürfe vorgestellt, wobei der zweite Entwurf, die Ausbreitungsolympiade, als Erweiterung für den ersten Unterrichtsentwurf gedacht ist.

In beiden Unterrichtsentwürfen werden die Modelle, die in Kapitel 5.2 vorgestellt wurden, eingesetzt.

Ein Entwurf ist für den Unterricht in der Klasse ausgelegt, und die Ausbreitungsolympiade bietet die Möglichkeit fächerübergreifend und vertiefend mit den Modellen zu arbeiten.

Beide Entwürfe enthalten den Ablauf sowie Tipps zur Durchführung. Allerdings wird der Wissensinput der Lehrperson nicht genau vorgestellt, da dieser sehr individuell und je nach Vorwissen der SchülerInnen abgestimmt werden sollte. Für dieses Wissen kann bzw. soll die fachliche Klärung in Kapitel 3. eine Grundlage liefern. Es sollte dabei beachtet werden, dass dieser Input an die 1.Klasse Unterstufe anzupassen ist.

Beide Entwürfe sind für die 1. Klasse Unterstufe geplant, da der Lehrplan in Biologie und Umweltkunde hier die Durchführung der Ausbreitung bei Pflanzen vorgesehen hat.

„Tiere und Pflanzen:

An Beispielen ausgewählter einheimischer Vertreter aus dem Tier- und Pflanzenreich sind Bau und Funktion sowie Zusammenhänge zwischen Bau, Lebensweise und Umwelt zu erarbeiten, wodurch eine Basis für altersgemäßes Verständnis verwandtschaftlicher Beziehungen gelegt werden soll.

Die Schwerpunkte bilden Wirbeltiere und Blütenpflanzen. Bei der Auswahl sollen jene Organismen im Vordergrund stehen, die für das Ökosystem Wald von Bedeutung sind oder den Erlebnisbereich der Schülerin oder des Schülers bilden. Weiters sind die Haustiere zu berücksichtigen.“⁴

⁴ Lehrplan Biologie und Umweltkunde für die Unterstufe. Online abrufbar unter: https://www.bmbf.gv.at/schulen/unterricht/lp/ahs5_779.pdf?4dzgm2 [abgerufen am 11.01.2016]

In diesen Entwürfen wird nur die Ausbreitung der Pflanzen beachtet. Als Vorbereitung für diese Planung sollte die Lehrperson den Aufbau der Pflanzen, den Ablauf der Bestäubung und die Befruchtung der Pflanzen bereits im Schulunterricht durchgenommen haben. Für den Teil der Bestäubung, würde sich zum Beispiel der Unterrichtsentwurf von Lampert (2012) aus dessen Diplomarbeit eignen.

Abschließend wird sich in diesem Kapitel kritisch mit den Unterrichtsentwürfen auseinandergesetzt.

Die Unterrichts- und Sozialformen werden in den Unterrichtsentwürfen nach Killermann et al. (2013)⁵ bezeichnet, da es hierbei in der fachdidaktischen Literatur zu Abweichungen kommt.

⁵ Siehe S.196-218

5.3.1 Unterrichtskonzept für den Klassenraum

Die Ausbreitung der Pflanzen ist ein sehr komplexes Thema, das ohne eine gute Wissensbasis schwierig zu verstehen ist. Aus diesem Grund sind die ersten beiden Einheiten des dreistündigen Unterrichtsentwurfes sehr Theoriebezogen.

1. Einheit:

Einstieg in die Stunde:

Auf dem Lehrerpult werden verschiedene Objekte gelegt (z. B.: ein halber Apfel, Nüsse, Erdbeere, Ananas). Bei der Auswahl der Objekte kann alles verwendet werden, was man in der Natur/ im Supermarkt findet und was als Ausbreitungseinheit für das Thema passend ist.

Der Einstieg soll das Interesse der SchülerInnen für das Thema Ausbreitung wecken. Die SchülerInnen können sich mit ihrem Sitznachbarn beratschlagen, welche Gemeinsamkeiten diese Objekte für sie haben und wie das Thema der Stunde lauten könnte.

Einführung in die Ausbreitung und Fruchttypen:

Dieser Teil der Stunde ist auf den Frontalunterricht ausgelegt. Um eine Grundlage für das neue Themengebiet zu schaffen, soll besprochen werden, wie Früchte bei Blütenpflanzen entstehen, indem Bestäubung und Befruchtung kurz angeschnitten werden. Die Begriffe „Same“ und „Frucht“ sollten genau definiert und abgegrenzt werden. Für ein besseres Verständnis soll der Begriff „Ausbreitungseinheit“ eingeführt und definiert werden. Für die Ausarbeitung der Theorie eignet sich Kapitel 3.

Im weiteren Verlauf der Stunde sollen die SchülerInnen mit ihrem Sitznachbarn überlegen, ob sie eine Idee haben, welche Funktion Früchte bzw. Samen haben könnten. Diese Ideen werden von der Lehrperson gesammelt und aufgehoben, um in der nächsten Einheit damit weiter arbeiten zu können. Als Methode könnten hierfür Zettel ausgeteilt werden, die dann die Lehrperson einsammelt.

Nun wird von der Lehrerin/dem Lehrer auf die Objekte aus dem Unterrichtseinstieg verwiesen, die alle Ausbreitungseinheiten sind allerdings unterschiedliche Typen. Es sollen die Fruchttypen der Öffnungs- und

Schließfrüchte erklärt werden. Es ist wichtig darauf zu verweisen, dass es viele verschiedene Fruchttypen gibt, und nur ein paar genauer besprochen werden. Die Grundlage dafür ist die Ausarbeitung der Klassifikation der Fruchttypen in Kapitel 3.3.1. Die Abbildungen 2, 3, 4, eignen sich dazu, gemeinsam mit den SchülerInnen gezeichnet und beschriftet zu werden. Das Schulbuch kann/soll verwendet werden, aber durch die große Auswahl an Schulbüchern wird nicht genauer auf eines verwiesen.

Stundenbild zur 1. Einheit:

Zeit	Inhalt	Methode	Medien	Lernziele
5 min	Einstieg in das Thema Ausbreitung	Unterrichts- gespräch	Tafel, verschiedene Ausbreitungs- einheiten	Interesse der SchülerInnen zu wecken
15 min	Einführung in die Ausbreitung	Frontal	Tafel, Schulbuch	SchülerInnen sollen mit dem Thema vertraut werden.
10 min	Definition von „Same“, „Frucht“ und „Ausbreitungseinheit“	Lehrervortrag	Tafel, Schulbuch	SchülerInnen sollen den Unterschied zwischen Same und Frucht verstehen. Und den Begriff „Ausbreitungseinheit“ richtig anwenden lernen.
5 min	Wozu sind Samen/Früchte wichtig ?	Partnerarbeit	Tafel, Zettel	SchülerInnen sollen ihre Ideen sammeln wozu Samen/Früchte gebraucht werden.
10 min	Verschiedene Fruchttypen kennen lernen: Öffnungsf Früchte & Schließfrüchte Teil 1	Unterrichts- gespräch	Tafel	Die SchülerInnen sollen Fruchttypen unterscheiden und erkennen lernen. Bezug zum Alltag herstellen.
5 min Puffer				

2. Einheit:

Einstieg in die Stunde: Gemeinsam wird die letzte Stunde wiederholt. Am Lehrerpult werden die Objekte/Ausbreitungseinheiten aus der letzten Einheit aufgelegt.

Einführung in die Fruchttypen Teil 2 und Ausbreitungsmöglichkeiten:

Die Fruchttypen sollen in dieser Einheit fertig besprochen werden. Damit man als LehrerIn sieht, ob die Fruchttypen verstanden wurden, werden kleine Gruppen (ca. drei bis vier SchülerInnen) gebildet, die je eine (oder mehrere) Ausbreitungseinheit vom Lehrerpult erhalten. Die Kleingruppen sollen sich kurz beraten, welchen Fruchttyp sie dem Objekt zuordnen würden, und woran sie diesen erkennen. Dann sollen die Ergebnisse besprochen und reflektiert werden.

Die Ideen SchülerInnen aus der 1. Einheit zu der Frage „wozu die Früchte bzw. Ausbreitungseinheiten wichtig sind“, werden noch einmal ins Gedächtnis gerufen und besprochen.

Die SchülerInnen werden gefragt, wie sie sich vorstellen, dass Ausbreitungseinheiten verteilt werden. Die Antworten werden auf der Tafel gesammelt.

Nun werden die Modelle (Schüttelstreuer, Kletthafter und Regenballist) vor die Klasse gestellt. Ein paar Schüler sollen die Modelle ausprobieren, um herauszufinden, wie diese funktionieren könnten.

Stundenbild zur 2. Einheit:

Zeit	Inhalt	Methode	Medien	Lernziele
5 min	Wiederholung der letzten Einheit			Festigung des Gelernten und Klärung eventueller Schwierigkeiten.
15 min	Verschiedene Fruchttypen kennen lernen: Öffnungsfrüchte & Schließfrüchte Teil 2	Lehrervortrag	Tafel, Schulbuch	SchülerInnen sollen verschiedenen Fruchttypen unterscheiden können.
10 min	Zuordnen der Fruchttypen	Gruppenarbeit	Verschiedene Ausbreitungseinheiten	SchülerInnen sollen das Gelernte anwenden.
15 min	Welche Ausbreitungstypen kennen die SchülerInnen? Ausprobieren der Modelle	Lehrervortrag	Modelle (Schüttelstreuer, Kletthafter und Regenballist)	SchülerInnen sollen ausprobieren wie Ausbreitung funktioniert
5 min Puffer				

3. Einheit

Einstieg in die Stunde:

Gemeinsame Wiederholung der letzten Einheit.

Die Ideen der SchülerInnen zu den Ausbreitungsmöglichkeiten, aus der letzten Einheit, werden auf der Tafel notiert. Die Modelle werden wieder aufgestellt und kurz die Ideen zu diesen aus der letzten Einheit durchgegangen.

Einführung in die Ausbreitungstypen:

Für das Erarbeiten der Ausbreitungstypen eignet sich der Lehrervortrag. Hierbei sollten die Ausbreitungsmöglichkeiten der SchülerInnen aus der letzten Einheit in die Stunde einfließen. Mit Hilfe der Modelle sollen die Ausbreitungstypen erarbeitet werden (es eignen sich die Inhalte aus Kapitel 3. oder das Schulbuch). Folgende Ausbreitungstypen sollten den SchülerInnen näher gebracht werden: Windausbreitung, Tierausbreitung, Wasserausbreitung und Selbstausbreitung.

Für die Festigung des Gelernten wird ein Ausschnitt aus dem Video „Das geheimnisvolle Leben der Waldpflanzen“⁶ gezeigt, dass anhand von einheimischen Pflanzen die einzelnen Ausbreitungstypen nochmals erklärt und gut darstellt. Der Ausschnitt beginnt bei 16 Minuten 25 Sekunden und geht bis zum Schluss (es können auch nur einzelne Ausschnitte aus diesem Teil gezeigt werden). Das Video sollte immer wieder angehalten werden, um das Gesehene zu besprechen.

Nach dem Film sollen die SchülerInnen reflektieren, welche Ausbreitungsmöglichkeiten vorhin von ihnen genannt wurden und welche sie neu gelernt haben.

Nun werden die Modelle ein weiteres Mal herangezogen, um zu klären, welche Ausbreitungstypen hinter den Modellen stecken, und mit welcher Pflanze diese vergleichbar sind.

⁶ Planet Schule-Sendung: Das geheimnisvolle Leben der Waldpflanzen <http://www.planet-schule.de/sf/php/sendungen.php?sendung=8656> [abgerufen am 20.02.2016]

Stundenbild zur 3. Einheit

Zeit	Inhalt	Methode	Medien	Lernziele
10 min	Wiederholung. Ideen zu den Ausbreitungsmöglichkeiten	Gelenktes Unterrichtsgespräch	Tafel	SchülerInnen sollen sich die letzte Einheit ins Gedächtnis rufen. Festigung des Gelernten.
5 min	Einführung in die Ausbreitungstypen	Unterrichtsgespräch	Tafel, Schulbuch	Die SchülerInnen sollen unterschiedliche Ausbreitungstypen kennen und verstehen lernen.
15 min	Video zu den Ausbreitungstypen		Internet, Beamer, Computer	Durch das Video soll eine Verbindung zur Natur und verschiedenen Pflanzen geschaffen werden.
15 min	Abschlussbesprechung + Ausprobieren der Modelle	Gelenktes Unterrichtsgespräch	Modelle , Tafel	Reflexion des Gelernten
5 min Puffer				

5.3.2 Ausbreitungsolympiade

Die Ausbreitungsolympiade dient dazu, den SchülerInnen spielerisch die Ausbreitungsmechanismen näher zu bringen. Hierbei kommen die Modelle intensiver zum Einsatz.

Als Vorbereitung für dieses Konzept eignet sich ein fächerübergreifender Unterricht von Biologie und Umweltkunde und dem technischen Werkunterricht. In Biologie und Umweltkunde wird der Unterrichtsentwurf aus Kapitel 5.3.1 durchgeführt und im Werkunterricht sollen die SchülerInnen mit der/dem WerklehrerIn Kapseln für das Modell des Schüttelstreuers (siehe Kapitel 5.2.1) anfertigen, die später bei der eigentlichen Ausbreitungsolympiade zum Einsatz kommen.

Die Ausbreitungsolympiade ist darauf ausgelegt draußen, vor dem Schulgebäude, auf einer Wiese oder auf einer freien Fläche durchgeführt zu werden.

Der Entwurf basiert auf einem Stationenbetrieb, der aus 3 Stationen besteht. Abschließend an den Stationenbetrieb sollen gemeinsam die selbst entwickelten Kapseln der SchülerInnen mit dem Modell des Schüttelstreuers (siehe Kapitel 5.2.1) ausprobiert und besprochen werden.

Je nach Größe der Klasse, können die Stationen mehrfach angeboten werden. Jede Station sollte von einer Gruppe, bestehend aus drei bis vier SchülerInnen, durchgeführt werden. Die SchülerInnen sollen selbstständig an den Stationen arbeiten. Für die Erklärung der einzelnen Station können die Beschreibungen der Stationen ausgedruckt und zu den Stationen gelegt werden.

Mit dem Ausbreitungspass, den jedes Kind erhält, werden die Stationen abgearbeitet und die Ergebnisse notiert, damit am Ende die Ausbreitungskönigin bzw. der Ausbreitungskönig gekrönt werden kann.

Ausbreitungspass:

	Aufgabe	Stempel
1. Station Schüttelstreuer	Notiere die Ausbreitungsweite: cm	
2. Station Regenballist	Notiere die Ausbreitungsweite: cm Wie viele Samen wurden verteilt?	
3. Station Kletthafter	Wie viele Kletten blieben bei deinem Versuch an dir hängen?	

1. Station Schüttelstreuer:

Material:

- Modell des Schüttelstreuers (siehe Kapitel 5.2.1)
- Leintuch /Decke
- Maßband

Ziel dieser Station ist es, dass die SchülerInnen an dem Schüttelstreuer vorbeistreichen und dadurch die Samen ausstreuen. Es soll der Abstand zwischen der Modellmitte und dem am weitesten entfernten Samen gemessen werden. Damit dieser Abstand gemessen werden kann, wird das Modell auf ein Leintuch/eine Decke gestellt. Das erleichtert das Messen und Einsammeln der ausgestreuten Samen.

2. Station Regenballist:

Material:

- Modell des Regenballisten (siehe Kapitel 5.2.2)
- Maßband
- Wasser

Das Ziel dieser Station ist, die Samen/Perlen mit Hilfe des Wassers aus der Gießkanne aus der Schüssel auszuschwemmen.

Hier können zwei Werte notiert werden, erstens der Abstand des am weitesten vom Schüsselrand entfernten Samen und zweitens die Anzahl der Samen die verteilt wurden.

Tipp: Hier kann man verschiedenen Tassenformen ins Spiel bringen. Dadurch können Hypothesen erstellt, ausprobiert und dokumentiert werden. Zum Messen eignet sich Millimeterpapier (foliert), das in die Box gelegt wird.

3. Station Kletthafter:

Material:

- Modell des Kletthafter (siehe Kapitel 5.2.3)

Diese Station hat als Ziel, dass so viele Ausbreitungseinheiten wie möglich auf der Versuchsperson haften bleiben. Dabei darf man nur einmal an dem Modell vorbeistreichen. Die Anzahl der Klettbälle, die hängen bleiben, wird notiert.

6. DISKUSSION

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse aus den Interviews diskutiert, und mit dem Unterrichtsentwurf in Verbindung gesetzt. Außerdem werden die Unterrichtsentwürfe kritisch betrachtet.

6.1 Einbeziehen der Interviewergebnisse in den Unterrichtsentwurf

Die Auswertung der Interviews (Kapitel 4.3) hat gezeigt, dass SchülerInnen zum Teil klare und detaillierte Vorstellungen über die Ausbreitung bei Pflanzen haben. Trotzdem kommt es teilweise zur Vermischung der Vorgänge „Bestäubung“ und „Ausbreitung“.

Durch den Unterrichtsentwurf wird versucht eine klarere Abgrenzung zwischen Bestäubung und Ausbreitung zu schaffen.

Da dieser Entwurf rein für das Thema „Ausbreitung bei Pflanzen“ ausgelegt ist, kann darin nur von Seiten des Themas „Ausbreitung“ gegen eine Vermischung dieser beiden Vorgänge gearbeitet werden.

Wie in Kapitel 4.3.1 genauer nachzulesen ist, haben sich die SchülerInnen vermehrt schwer getan die Teile der Pflanze zu benennen, die ausgebreitet werden. Dabei haben die SchülerInnen Schwierigkeiten zwischen Same und Frucht zu unterscheiden. Hier gilt es anzusetzen, damit beiden Begriffe besser voneinander getrennt werden können.

Einer der Befragten erklärt, dass sich Pflanzen nicht mit dem „Kopf“, sondern eher mit den „Füßen oder Armen“ ausbreiten. In der Studie von Helldén (1998) hat sich gezeigt, dass SchülerInnen im Alter von zehn Jahren stark anthropomorph die Rolle der Blüte bei der Reproduktion der Pflanzen erklären. Für die Studie wurden SchülerInnen im Alter von zehn, elf, dreizehn und fünfzehn Jahren befragt, allerdings wurden die anthropomorphen Vorstellungen im Laufe der Studie und mit voranschreitendem Alter immer mehr verworfen.

Der Einsatz von realen Objekten soll helfen, einen Bezug zwischen dem Gelernten und den Realobjekten für die SchülerInnen herzustellen. Zusätzlich könnten dadurch anthropomorphe Vorstellungen verhindert werden.

Killermann et al. (2013) beschreiben folgende Vorteile, die sich durch den Einsatz von lebenden Objekten in den Unterricht. ergeben:

„Lebewesen sind, im Gegensatz zu den Medien, nicht didaktisch bearbeitet und bieten daher meist ein breites Feld an Informationen und eine Fülle von Eindrücken. Sie sprechen verschiedene Sinneskanäle gleichzeitig an: den Gesichtssinn, den Gehörsinn, zum Teil auch den Geruchssinn und Tastsinn. Die Begegnung mit den Naturobjekten hat für Schüler/innen motivierenden Charakter und eröffnet zahlreiche Möglichkeiten der selbsttätigen Auseinandersetzung mit ihnen.“
(Killermann et al., 2013, S. 157-158)

Durch das Zuordnen der Ausbreitungseinheiten zu den Fruchttypen hat man als LehrerIn die Möglichkeit zu sehen, ob die unterschiedlichen Fruchttypen und die Anwendung der Begriffe „Same“, „Frucht“ und „Ausbreitungseinheit“ verstanden wurden, um etwaige erkannte Unklarheiten bzw. Unschärfen früh lösen zu können.

Die Auswertung der Interviews hat gezeigt, dass SchülerInnen die zwischen Samen und Früchten unterscheiden, bei den Möglichkeiten der Ausbreitung und dem Bau und Eigenschaften von Ausbreitungseinheiten ihre Vorstellungen klarer und detaillierter darlegen konnten.

Die Möglichkeiten der Ausbreitung wurden in Kapitel 4.3.2 analysiert. Es ist überaus interessant, dass die Windausbreitung bei allen Befragten aus den Interviews genannt wurde und von allen ähnlich dargestellt wird. In den Vorstellungen der SchülerInnen hat, neben der Windausbreitung, die Tierausbreitung einen großen Stellenwert. Besonders interessant ist, dass manche SchülerInnen zwischen Epizoochorie und Endozoochorie unterscheiden. Es wurde selten explizit auf Tiere verwiesen, die die Ausbreitungseinheiten transportieren. Wenn Tiere erwähnt wurden, waren es

vor allem Insekten, wobei meistens die Biene als Beispiel genannt wurde (wohl als Folge der Vermischung der Konzepte von Bestäubung und Ausbreitung). Eine Schülerin fiel durch ihre Darstellung der Endozoochorie auf, die sie anhand der Schnecke erklärt.

Für den Unterricht sollte auf die Diversität der Tiere eingegangen werden, aber nicht übermäßig viele einzelne Tierarten gelernt werden. Es geht vielmehr darum ein Verständnis zu erlangen, dass unterschiedlichen Tiere bei der Tierausbreitung von Bedeutung sind.

Inwiefern SchülerInnen eine Absicht hinter der Tierausbreitung sehen ist unklar. Die Interviewten haben in ihren Vorstellungen verschiedene Anlockmethoden der Pflanzen, wie Geruch, Farbe und Geschmack. Allerdings sollte hier von Lehrperson angesetzt werden, um klarzustellen, dass Tiere nicht absichtlich zur Ausbreitung beitragen, sondern die Diasporenausbreitung ein Nebeneffekt anderer Phänomene ist.

Auf die Polychorie wurde von keiner Schülerin und keinem Schüler eingegangen. Es sollte im Unterricht erwähnt werden, dass Pflanzen oft mehrere Ausbreitungstypen kombiniert haben, wodurch sie weniger abhängig von Umweltfaktoren oder Tieren sind. Es eignet sich das Modell des Schüttelstreuers, um daran die Polychorie zu verdeutlichen.

Der Mensch wurde teilweise in die Überlegungen eingebracht. Hier findet sich ein Anknüpfungspunkt, an dem auf den Anbau von Obst, Gemüse und Pflanzen verwiesen werden kann.

Die Wasserausbreitung war nur bei zwei SchülerInnen in den Vorstellungen vorhanden. Dies könnte daher stammen, dass die SchülerInnen dazu keinen oder nur einen geringen Bezug haben, da dieser Ausbreitungstyp im Alltag nicht so häufig anzutreffen ist wie die Windausbreitung.

Bei den Modellen und der Unterrichtsplanung (siehe Kapitel 5.2 & 5.3.1) wurde darauf geachtet die Wasserausbreitung für die SchülerInnen (be)greifbarer und verständlicher zu machen.

Die komplexen Ausbreitungsmechanismen und Ausbreitungstypen sollten durch unterschiedliche Medien vorgeführt werden, dafür eignet sich das Video⁷, das anhand heimischer Pflanzen die Ausbreitungstypen noch einmal verständlich darstellt, und die Modelle zu den Ausbreitungstypen.

Der Bau und die Eigenschaften der Ausbreitungseinheiten wurden bei allen Ausbreitungstypen gut erklärt. In diesem Teil waren die Wind- und Tierausbreitung wieder stark in den Vorstellungen der SchülerInnen vertreten.

Auf den Aspekt, dass SchülerInnen selbst Beispiele einführten, anhand deren sie den Ablauf, Ausbreitungstyp usw. beschrieben haben, wurde in diesem Kapitel eingegangen. Durch die häufige exemplarische Auseinandersetzung mit dem Löwenzahn und der Erdbeere war es nicht überraschend, dass mehr SchülerInnen über Wind- und Tierausbreitung Konzepte in ihren Vorstellungen hatten als über andere Ausbreitungstypen. Der Unterrichtsentwurf soll dazu beitragen, den SchülerInnen weitere Ausbreitungstypen näher zu bringen.

Der Ablauf der Ausbreitung wurde von allen Interviewten ähnlich ausgeführt.

Die Vorstellung eines Schülers ist überaus interessant, da dieser Schüler den Ablauf der Ausbreitung durch eine körperliche Bewegung der Pflanze erklärte. Und eine andere Schülerin nahm bei ihrer Darstellung des Ablaufes sogar Bezug auf die Bestäubung.

Eine Verbesserung des Verständnisses für den Ablauf der Ausbreitung könnte dadurch erzielt werden, dass der gesamte Entwicklungszyklus einer Pflanze berücksichtigt wird. Möglicherweise fällt es dadurch den SchülerInnen leichter zwischen Bestäubung, Befruchtung und Ausbreitung zu unterscheiden.

6.2 Kritik des Unterrichtsentwurfes

Bei der Planung des Unterrichts zu dem Thema „Ausbreitung bei Pflanzen“ wurde darauf geachtet, unterschiedliche Sozialformen passend einzusetzen. Wie von Spörhase (2010a) beschrieben wurde darauf geachtet einen gewissen Rhythmus in den Unterricht zu bekommen, der sich folgendermaßen darstellen

⁷ Planet Schule-Sendung: Das geheimnisvolle Leben der Waldpflanzen <http://www.planet-schule.de/sf/php/sendungen.php?sendung=8656> [abgerufen am 20.02.2016]

lässt: „Einstieg - Erarbeitung - Ergebnissicherung - Vertiefung - Schluss“ (Spörhase, 2010a, S. 14). Es wurde versucht diesen Rhythmus im ganzen Unterrichtskonzept durchzuführen.

Der erste Kritikpunkt des Unterrichtsentwurfes ist bei der Zeitangabe anzusetzen. Der Unterrichtsentwurf ist für die 1.Klasse gedacht und hat einen Umfang von drei Einheiten. Die Einheiten wurden überaus idealistisch geplant, und es muss aufgrund der Komplexität des Themas davon ausgegangen werden, dass bei der Umsetzung im Schulunterricht mehr Zeit benötigt wird.

Der theoretische Input, der für das Thema „Ausbreitung“ notwendig ist, ist sehr umfangreich. Aus diesem Grund wurde für die Erarbeitung der Sachverhalte der Frontalunterricht gewählt. Frontalunterricht wird, wie bei Killermann et al. (2013) angeführt, als „die traditionelle Form des Lernens“ angesehen. „Schließlich ist neben dem Vermitteln neuer Informationen im Sinne eines schülerorientierten Unterrichts das Augenmerk besonders auf das Einprägen, Üben und Anwenden gewonnener Kenntnisse und Einsichten zu richten“ (Killermann et al., 2013, S. 199). Dieses Augenmerk findet sich in der Unterrichtsplanung wieder, indem zum Beispiel bei den Fruchttypen durch eine kurze Übung überprüft wird, ob das theoretisch Gelernte angewendet werden kann.

Der ständige Einsatz von unterschiedlichen Sozialformen, damit möglichst viele in einer Unterrichtsstunde verwendet werden, ist meiner Ansicht nach nicht förderlich. Nach Gropengießer et al. (2010) sollen die Sozialformen so gewählt werden, dass sie zur Arbeitsweise passen.

In dem Unterrichtskonzept werden unterschiedliche Materialien verwendet. Der Einsatz der Modelle ist von großer Bedeutung, denn durch diese können Ausbreitungstypen und Mechanismen von den SchülerInnen selbst ausprobiert werden.

Killermann et al. definiert die Vorteile, die durch den Einsatz von Modellen gewonnen werden, wie folgt:

- „Strukturen und Prozesse können anschaulich dargestellt werden; insbesondere werden Einblicke und Vorstellungen vermittelt, die am biologischen Objekt schwer zu gewinnen sind.

- Das Verständnis biologischer Sachverhalte wird erleichtert. Modelle dienen der didaktischen Vereinfachung; sie bilden Verständnis- und Merkhilfen.
- Durch den Vergleich zwischen Modell und Naturobjekt wird der Blick für den Gegenstand selbst geschärft.
- Es wird Abwechslung ins unterrichtliche Geschehen gebracht, Arbeiten mit Modellen erhöht die Motivation“ (Killermann et al., 2013, S. 168)

Beim Einsatz der Modelle könnte kritisiert werden, dass dafür zu wenig Zeit eingeplant wurden. Aufgrund von Zeitdruck ist es oftmals nicht möglich allen SchülerInnen die Möglichkeit zu geben mit diesen zu arbeiten. Aus diesem Grund wurde die Ausbreitungsolympiade entwickelt. Diese bietet die Möglichkeit aus dem schulischen Alltag „auszubrechen“ und zum Beispiel den Schulgarten oder das Schulgelände zu nutzen um sich mit den Modellen intensiver auseinander zu setzen.

Durch den fächerübergreifenden Unterricht können SchülerInnen eigene Kapseln für das Schüttelstreuermodell entwickeln und diese ausprobieren. Durch die Besprechung dieser Kapseln soll der Bau besprochen werden und Vergleiche zu realen Objekten gezogen werden.

Das Festhalten des Lernstoffes wurde nicht explizit im Entwurf erwähnt. Es kann mit einem Schulheft, mit Arbeitsblättern und/oder dem Schulbuch gearbeitet werden. Jede Lehrperson wird hierfür ihre/seine eigene Methode haben.

Für den Unterrichtsentwurf würde sich das Übertragen in das Schulheft eignen. Dadurch können die Zeichnungen wie in der 1. Einheit beschrieben (siehe 5.3.1) gemeinsam Schritt für Schritt gezeichnet werden.

„Freihandzeichnungen werden, wie der Name sagt, aus freier Hand ohne weitere Hilfsmittel erstellt. Sie bilden das Objekt nicht originalgetreu ab, sondern dokumentieren wichtige Merkmale von Objekten oder Abläufen“ (Spörhase, 2010b, S. 145).

Die Zeichnungen helfen den SchülerInnen bei der Zuteilung der Objekte zu einem Fruchttyp, um das Gelernte anzuwenden.

Der wahrscheinlich größte Kritikpunkt der Unterrichtsplanung ist, dass das Thema „Ausbreitung“ eine Vielzahl von Möglichkeiten bietet, den SchülerInnen näher zu bringen. Aber es musste sich für eine Möglichkeit entschieden werden, und es wird sich zeigen, ob diese zu einer Verbesserung des Verständnisses für die Pflanzenwelt beitragen kann.

7. CONCLUSIO & AUSBLICK

Die Rahmensetzung dieser Diplomarbeit durch die Didaktische Rekonstruktion zeigt, dass das Thema „Ausbreitung bei Pflanzen“ ein sehr Schwieriges ist. Durch das große Gesamtbild des Entwicklungszyklus der Pflanze konnten in dieser Diplomarbeit nicht alle Fragen dazu geklärt werden, aber innerhalb ihres Rahmens, der durch das Thema „Ausbreitung bei Pflanzen“ gesetzt ist, konnte Vieles geklärt werden. In der dritten Säule des Fachdidaktischen Triplets (siehe Kapitel 2.3) wurden Modelle und ein Unterrichtsentwurf entwickelt, die in dieser Arbeit noch nicht erprobt werden konnten. Somit konnten ihre Auswirkungen auf die Vorstellungen der SchülerInnen nicht nachgewiesen werden.

Allerdings ist es ein persönliches Anliegen von mir, diese Modelle und Unterrichtsentwürfe als Lehrerin selbst auszuprobieren und an deren Weiterentwicklung zu arbeiten. Eine erste Möglichkeit dazu wird sich bei der vom 15.-17.4.2016 stattfindenden Raritätenbörse im Botanischen Garten der Universität Wien ergeben, wo im Rahmen des „Grüne Schule“-Programmes die Modelle vorgestellt und getestet werden können.

Möglicherweise gibt diese Arbeit den Anstoß dazu mehr Modelle zur Ausbreitungsbiologie von Pflanzen für den Unterricht zu entwickeln, damit diese Vorgänge aus der Natur besser verstanden werden können.

Es ist durchaus denkbar, dass noch andere Abschnitte des Entwicklungszyklus der Pflanzen oder der gesamte Entwicklungszyklus fachdidaktisch analysiert werden, um sie für SchülerInnen zugänglicher zu gestalten.

Durch die neuen Medien ist der Einsatz von Computersimulationen und Apps fast nicht mehr aus dem Unterricht wegzudenken. Es ist vorstellbar, dass sich in diese Richtung für den zukünftigen „Biologie und Umweltkunde“-Unterricht einiges ändern wird und es möglich wird, Pflanzen visuell in Computerprogrammen dazustellen und deren Aufbau zu zerlegen, wodurch sich neue Wege eröffnen, Sachverhalte verständlicher darzustellen.

8. LITERATURVERZEICHNIS

- Baalmann, W., Frerichs, V., Weitzel, H., Gropengießer, H. & Kattmann, U. (2004). Schülervorstellungen zu Prozessen der Anpassung - Ergebnisse einer Interviewstudie im Rahmen der Didaktischen Rekonstruktion. *Zeitschrift für Didaktik in der Naturwissenschaft*, 10, S. 7-28.
- Balas, B. & Momsen, J.L. (2014). Attention 'Blinks' Differently for Plants and Animals. *CBE-Life Sciences Education*, 13, S. 437–443.
- Benkowitz, D. & Lehnert, H.-J. (2009). Denken in Kreisläufen - Lernerperspektiven zum Entwicklungszyklus von Blütenpflanzen. *Berichte des Institutes für Didaktik der Biologie (IDB)*. Münster, 17, S. 31-40.
- Fischer, M. A., Oswald, K., & Adler, W. (2008). *Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein, Südtirol* (3. Aufl.). Linz: Biologiezentrum der Oberösterreichischen Landesmuseen.
- Frey, W. & Lösch, R. (2010). *Geobotanik. Pflanzen und Vegetation in Raum und Zeit* (3.Aufl.). Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- Gropengießer, H. (1997). Schülervorstellungen zum Sehen. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 3 (1), S. 71-87.
- Gropengießer, H. (2008). Qualitative Inhaltsanalyse in der fachdidaktischen Lehr- und Lernforschung. In: Mayring, P. & Gläser-Zikuda, M. (Hrsg.), *Die Praxis der Qualitativen Inhaltsanalyse* (S. 172-189). Weinheim und Basel: Beltz Verlag.
- Gropengießer, H. & Kattmann, U. (Hrsg.) (2008). *Fachdidaktik Biologie. Die Biologiedidaktik begründet von Dieter Eschenhagen, Ulrich Kattmann und Dieter Rodi* (8. Aufl.). Köln: Aulis Verlag Deubner.

- Gropengießer, H., Kattmann, U. & Krüger, D. (2010). *Biologiedidaktik in Übersichten*. Köln: Aulis Verlag.
- Helldén, G. (1998). A longitudinal study of pupil's conceptualisation of the role of the flower in plant reproduction. In: Andersson, B., Harms, U., Helldén, G. & Sjöbeck, M.-L. (Hrsg.), *Research in didaktik of biology - Proceedings of the Second Conference of European Researchers in Didaktik of Biology* (S. 47-59). University of Göteborg.
- Hölzl, M. (2013). *Didaktische Überlegungen zur Präsentation blütenbiologischer Phänomene im Botanischen Garten der Universität Wien*. Wien: Diplomarbeit der Universität Wien.
- Kadereit, J.W., Körner, C., Kost, B. & Sonnenwald, U. (2014). *Straßburger - Lehrbuch der Pflanzenwissenschaften* (37. Aufl.). Berlin: Springer Spektrum.
- Kattmann, U. (2007). Didaktische Rekonstruktion – eine praktische Theorie. In: Krüger, D. & Vogt, H. (Hrsg.), *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*, 3 (3), S. 3-18.
- Killermann, W., Hierung, P. & Starosta, B. (2013). *Biologieunterricht heute. Eine moderne Fachdidaktik* (15. Aufl.). Donauwörth: Auer Verlag.
- Krüger, D., & Vogt, H. (Hrsg.) (2007). *Theorien in der biologiedidaktischen Forschung. Ein Handbuch für Lehramtsstudenten und Doktoranden*. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag.

- Lampert, P. (2012). *Blüten und Bestäuber: Fachliche Grundlagen, Schülervorstellungen und Modelle*. Wien: Diplomarbeit der Universität Wien.
- Leins, P., & Erbar, C. (2008). *Blüte und Frucht. Morphologie, Entwicklungsgeschichte, Phylogenie, Funktion, Ökologie* (2. vollst. überarb. Aufl.). Stuttgart: E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele u. Obermiller).
- Lüttig, A., & Kasten, J. (2003). *Hagebutte & Co. Blüten, Früchte und Ausbreitung europäischer Pflanzen*. Nottuln: Fauna Verlag.
- Quinte, J., Lindemann-Matthies, P. & Lehnert H.-J. (2012). Denkmodelle vom Lebenszyklus der Samenpflanzen. *Erkenntnisweg Biologiedidaktik*, 11, S. 37-52.
- Schiemann, P. (2010). Modelle und Modellbildung. In: Spörhase, U. & Ruppert, W. (Hrsg.), *Biologie Methodik. Handbuch für die Sekundarstufe I und II* (S. 103-106). Berlin: Cornelsen Verlag.
- Schussler, E. E. & Olzak, L. A. (2008). It's not easy being green: student recall of plant and animal images. *Journal of Biological Education*, 42 (3), S. 112-119.
- Spörhase, U. (2010). Wider den Methodensalat - für eine Klassifikation von Methoden. In: Spörhase, U. & Ruppert, W. (Hrsg.), *Biologie Methodik. Handbuch für die Sekundarstufe I und II* (S. 11-19). Berlin: Cornelsen Verlag (zit. 2010a).
- Spörhase, U. (2010). Zeichnen. In: Spörhase, U. & Ruppert, W. (Hrsg.), *Biologie Methodik. Handbuch für die Sekundarstufe I und II* (S. 145-153). Berlin: Cornelsen Verlag (zit. 2010b).

Teubert, F. (2013). *Diasporenökologie im Botanischen Garten der Universität Wien. Eine didaktische Analyse der "fruchtbiologischen" Pflanzengruppe mit Materialentwicklung*. Wien: Diplomarbeit der Universität Wien.

Onlinequellen:

Bildungsministerium für Bildung und Frauen. Lehrplan Biologie und Umweltkunde für die Unterstufe. Online abrufbar unter: https://www.bmbf.gv.at/schulen/unterricht/lp/ahs5_779.pdf?4dzgm2
[abgerufen am 11.01.2016]

Dresing, T. & Pehl, T. (2015). *Praxisbuch Transkription: Regelsysteme, Software und Anleitungen für qualitative ForscherInnen*. (6.Aufl.) Marburg: Dr. Drehsing und Pehl GmbH. Online abrufbar unter: http://www.audiotranskription.de/audiotranskription/upload/Praxisbuch%206.%20Auflage_web.pdf [abgerufen am 17.10.2015]

Planet Schule-Sendung. *Das geheimnisvolle Leben der Waldpflanzen*. Online abrufbar unter: <http://www.planet-schule.de/sf/php/sendungen.php?sendung=8656> [abgerufen am 20.02.2016]

Fotos die im Interviewleitfaden verwendet wurden:

Erdbeere:

<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Erste-Erdbeere.jpg?uselang=de>

[abgerufen am 10.09.2015]

Löwenzahn: eigenes Bild

Klette:

<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Burdock2.jpg?uselang=de> [abgerufen am 10.09.2015]

https://de.wikipedia.org/wiki/Gro%C3%9Fe_Klette#/media/File:Arctium_lappa_MHNT.BOT.2004.0.16.jpg [abgerufen am 30.09.2015]

Kokosnuss:

<https://pixabay.com/de/strand-palm-b%C3%A4ume-ozean-meer-801737/>

[abgerufen am 21.09.2015)

<https://pixabay.com/de/kokosnuss-tropisch-ozean-sand-meer-84538/>

[abgerufen am 21.09.2015]

ANHANG

Zusammenfassung

Diese Diplomarbeit beschäftigt sich mit dem Thema „Ausbreitungsökologie bei Pflanzen“ für den Schulunterricht. Als Methode wurde die Didaktische Rekonstruktion verwendet, als deren Konsequenz die Arbeit in drei Teile zerlegt wurde. Die fachliche Klärung dient dazu den fachlichen Hintergrund zu beleuchten. Die SchülerInnen-Vorstellungen wurden mittels Interviews mit SchülerInnen analysiert, die anhand der qualitativen Inhaltsanalyse ausgewertet wurden. Diese Auswertung dient dazu Konzepte und Probleme aus den Vorstellungen der SchülerInnen herauszufiltern. Der dritten Teil, die didaktische Strukturierung, verbindet die fachliche Klärung und die Vorstellungen der SchülerInnen. Auf dieser Basis wurden Modelle zu den Ausbreitungstypen entwickelt und gebaut, die abschließend in einem Unterrichtskonzept eingebettet wurden.

Abstract

This thesis is dealing with dispersal ecology of plants, to teach this topic in school. The Educational Reconstruction concept is used and separates the present work into three parts. The first part, the technical clarification, tries to clarify the theoretical background of dispersal ecology. The second part contains interviews with pupils which were analyzed through the qualitative content analysis afterwards. The analysis is supposed to reveal concepts and problems in pupils views on the topic. The third part, didactic structuring, combines the technical clarification and the ideas of pupils. In addition, models of diaspore dispersal have been developed and built for the use in a teaching concept.

Interviewleitfaden

Einstieg: Ich schreibe gerade meine Diplomarbeit im Fach Biologie und Umweltkunde und dabei geht es um die Ausbreitung bei Pflanzen, und welche Vorstellungen SchülerInnen dazu haben. Darum mache ich heute mit dir dieses Interview, um zu erfahren wie deine Vorstellungen zu dem Thema „Ausbreitung“ in der Pflanzenwelt sind.

Dabei geht es mir wirklich nur darum was Du für Vorstellungen dazu hast und nicht um dein Wissen abzufragen.

Klärung von Begriffen

1. Ist dir der Begriff der Ausbreitung bekannt?
2. Kannst du dich noch erinnern wo du diesen Begriff schon gehört hast bzw. in welchem Zusammenhang?
3. Was stellst du dir unter dem Begriff Ausbreitung vor ?
 - 3.1. Was glaubst du, passiert da?
 - 3.2. Was glaubst du, mit welchen „Teilen“ sich Pflanzen ausbreiten?
4. Welche anderen Begriffe würdest du sonst noch mit dem Thema „Ausbreitung“ verbinden?

Ablauf der Ausbreitung

5. Was glaubst du, muss passieren, damit sich eine Pflanze ausbreiten kann?
 - *Bezug auf Bestäubung und Befruchtung und zur Fruchtbildung herstellen*
6. Wie stellst du dir den Ablauf der Ausbreitung bei einer Pflanze vor?
7. Hast du eine Idee, wozu die Ausbreitung für die Pflanzen wichtig sein könnte?

Ausbreitungstypen/ Wege der Ausbreitung

8. Hast du schon einmal gesehen, dass Pflanzen manchmal an ganz einzigartigen Plätzen wachsen?
 - 8.1. Fallen dir noch andere Beispiele für solche einzigartigen Plätze ein?
9. Ich habe hier zwei Fotos, darauf sieht man Pflanzen, die an solch einzigartigen Plätzen wachsen. Wie stellst du dir vor, dass die Pflanzen an diese Plätze hinkommen?
 - *FOTO : Pflanzen an einzigartigen Plätzen herzeigen*

10. Welche Möglichkeiten, glaubst du, gibt es für Pflanzen sich auszubreiten?

11. Wie Pflanzen an verschiedene Plätze gelangen, hast du mir anhand verschiedener Möglichkeiten gesagt. Bitte beschreibe nochmals mit welchen Teilen die Pflanze in deiner Vorstellung an diese Stellen gelangt.

- Falls die Begriffe „Samen“ und „Frucht“ genannt werden: folgende Fragen:

11.1. Was macht für dich einen Samen aus?

11.1.1. Fallen dir dazu Beispiele ein?

11.2. Was macht für dich eine Frucht aus?

11.2.1. Fallen dir Beispiele für Früchte ein?

11.3. Jetzt hast du mir die Begriffe Samen und Früchte genannt, ist es für dich OK wenn wir uns hier auf den Begriff „Ausbreitungseinheit“ einigen?

Bau der Ausbreitungseinheiten

12. Jetzt hast Du mir schon ein paar Formen der Ausbreitung beschrieben.

Was glaubst du zeichnet Ausbreitungseinheiten aus, die von

12.1. Wind ,

12.2. Wasser ,

12.3. oder Tieren (außen und innen) ausgebreitet werden?

12.4. Welche Eigenschaften haben diese Ausbreitungseinheiten?

12.5. Kannst du mir die Ausbreitung jeweils anhand eines Beispiels beschreiben?

- Wind
- Wasser
- Tier (außen und innen)

13. Angenommen wir vergleichen diese Formen der Ausbreitung. Fallen Dir Vor- und Nachteile ein, die diese Ausbreitungsformen jeweils haben könnten?

14. Abschließend hätte ich nun ein paar Fotos, die ich dir gerne zeigen würde.

Mich würde interessieren, worin sich diese Ausbreitungseinheiten für dich unterscheiden und welche Gemeinsamkeiten sie in deinen Augen haben.

Foto: Pflanzen an einzigartigen Plätzen



(eigenes Bild)



(eigenes Bild)

Erdbeere



<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Erste-Erdbeere.jpg?uselang=de>
[abgerufen am 10.09.2015]

Löwenzahn



(eigenes Bild)

Große Klette



<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Burdock2.jpg?uselang=de>
[abgerufen am 10.09.2015]



https://de.wikipedia.org/wiki/Gro%C3%9Fe_Klette#/media/File:Arctium_lappa_MHNT.BOT.2004.0.16.jpg [abgerufen am 30.09.2015]

Kokosnuss



<https://pixabay.com/de/strand-palm-b%C3%A4ume-ozean-meer-801737/>
[abgerufen am 21.09.2015]



<https://pixabay.com/de/kokosnuss-tropisch-ozean-sand-meer-84538/>
[abgerufen am 21.09.2015]

Transkript des Interviews von Anne

1 **I:** Und dann starten wir gleich einmal mit der ersten Frage. Und zwar ist dir der
2 Begriff "Ausbreitung" bekannt? #00:00:05-9#

3 **B3:** Ja also. (.) Dass sich etwas eben ausbreitet. (.) Also ja. #00:00:12-8#

4 **I:**Also ist dir bekannt. Und kannst du dich vielleicht erinnern wo du das schon
5 einmal gehört hast, oder in welchem Zusammenhang? #00:00:19-0#

6 **B3:** (.) Nein nicht richtig. Also schon ganz oft, aber jetzt nicht bei etwas ganz
7 bestimmten. #00:00:24-5#

8 **I:** Mhm (bejahend). Und wie stellst du dir, also was stellst dir du unter dem
9 Begriff "Ausbreitung" vor? #00:00:32-5#

10 **B3:** Ja dass ich ähm eine Sache zum Beispiel jetzt einen Baum. (.) Ähm, der
11 breitet sich von der Fläche ganz weit aus. Und dann werden auch vielleicht
12 noch mehr Bäume dazu. #00:00:48-7#

13 **I:** Und was glaubst du muss da passieren damit so etwas ausgebreitet werden
14 kann? #00:00:54-6#

15 **B3:**Hmm. (..) Ja normale Lebensbedingungen. Erfüllt werden. #00:01:02-2#

16 **I:** Da würd mich jetzt interessieren was (..) ist das für dich? #00:01:06-7#

17 **B3:** Ja ähm. Saubere Luft, ähm Wasser und ja (.) Platz. (lacht). #00:01:14-0#

18 **I:** (Lacht) Ok, super. Und gibt es für dich noch andere Begriffe die du in
19 Verbindung setzt mit der Ausbreitung? #00:01:25-3#

20 **B3:** (.) Da fällt mir jetzt gerade keines ein. #00:01:27-9#

21 **I:** Vollkommen ok. Ähm. Und wenn du dir eine Pflanze vorstellst. Ähm. Was
22 muss da nach deiner Vorstellung passieren, damit sie sich überhaupt
23 ausbreiten kann? #00:01:41-4#

24 **B3:** Hmm. (..) Ähm ich weiß nicht, (.) das die (.) Pflanzensamen irgendwie
25 verstreut werden. Und dann ja wachsen so, (.) ich weiß nicht wie ich das
26 erklären soll. #00:01:59-8#

27 **I:** Nein , passt super. Ähm. (..) Jetzt ist mir noch eingefallen, jetzt würd ich
28 gerne wissen, das hab ich vorher vergessen, mit welchen Teilen würde, tut sich
29 denn eine Pflanze ausbreiten, deiner Meinung nach? #00:02:16-4#

30 **B3:** Ja mit den Pflanzensamen. #00:02:18-2#

31 **I:** Pflanzensamen, ja ok. Und (.) ja, da kommen wir später noch mal genauer
32 darauf zurück. Ähm. (.) Jetzt würd mich interessieren ähm, wie stellst du dir so
33 einen Ablauf (.) von einer Ausbreitung vor? #00:02:33-0#
34 **B3:** Puh (seufzen). #00:02:33-5#

35 **I:** Du kannst dir Zeit lassen zum Überlegen wenn du magst. Und startest dann
36 einfach. #00:02:38-3#

37 **B3:** Ja also jetzt zum Beispiel bei Löwenzähnen, da sind die ähm Samen ja
38 schon auf der Blume (.) oben. Und dann werden die so verstreut, dann
39 wachsen mehr nach der Zeit. Und dann werden noch mehr Samen produziert
40 (.) und dann wird das noch weiter ausgebreitet und so stell ich mir das vor.
41 #00:03:00-0#

42 **I:** Ja super, voll interessant. Und hast du eine Idee für was, das (.)
43 Entschuldigung. Hast du eine Idee wozu die Ausbreitung für die Pflanze wichtig
44 ist? #00:03:12-0#

45 **B3:** (.) Ja das sie nicht ausstirbt. (.) Ja also das sie nicht mehr (.) Ja. (..)
46 #00:03:21-8#

47 **I:** Ja und jetzt habe ich noch eine Frage. Ähm, hast du schon einmal gesehen
48 das Pflanzen manchmal an ganz einzigartigen Plätzen wachsen? #00:03:28-5#

49 **B3:** (.) Ja auf Lichtungen oder (.) künstlich angepflanzt aber das ist nichts. (..)
50 ja. #00:03:36-4#

51 **I:** Ähm, vielleicht hilft dir das weiter mit einzigartig, was ich da meine (...), wenn
52 ich dir da dieses Foto zeige. Da hab ich so einen einzigartigen Platz, wo
53 vielleicht so eine Pflanze wachsen kann (.). Du kannst es ruhig in die Hand
54 nehmen, (.) wenn du magst. (...). Hast du das schon einmal wo gesehen?
55 #00:03:56-7#

56 **B3:** Ja (.), eigentlich schon. #00:03:58-7#

57 **I:** Mhm (bejahend), (.) kannst du mir da vielleicht ein Beispiel sagen, wo du so
58 etwas schon gesehen hast? #00:04:03-1#

59 **B3:** (...) So an alten Wegen, die nicht mehr so asphaltiert wurden (...). Ja, (.) wo
60 noch ein bisschen Platz ist, dass die Pflanze durch wachsen kann. #00:04:17-
61 5#

62 **I:** Ok, super. Und jetzt würd mich interessieren, ähm wie stellst du dir vor, dass
63 die Pflanze dann dort hingelangt, dass sie dort wachsen kann? #00:04:26-1#

64 **B3:** Ähm, dass jetzt zum Beispiel ein Samen da irgendwie hinfliegt, zu einer
65 ganz kleinen Stelle. Wo noch ein bisschen an die Erde kommt, und dass die
66 dann da wächst. #00:04:35-9#

67 **I**: Ja super. Und (.) welche Möglichkeiten kann den so eine Pflanze vielleicht
68 noch haben, damit sie an solche Plätze gelangt (.) außer den Wind den du jetzt
69 schon gesagt hast? Hast du da vielleicht Ideen? #00:04:49-8#

70 **B3**: Durch die Erde (.) vielleicht (..) oder ja (.) gibt eigentlich nicht viel was mir
71 gerade einfällt. #00:04:58-7#

72 **I**: Passt. Ähm. (...) Jetzt hast mir gesagt, wie da die Möglichkeit ist das die
73 Pflanze an so einen einzigartigen Platz kommt. Jetzt würd mich, jetzt würd ich
74 dich nochmal bitten, dass du mir vielleicht nochmal beschreibst, mit welchem
75 Teil die Pflanze dorthin kommt? #00:05:17-1#

76 **B3**:(..) Ja, (5) was hab ich ein Loch im Kopf. #00:05:26-8#

77 **I**: Kein Problem. Wir haben ja Zeit. #00:05:29-6#

78 **B3**: (..) (lacht). Ähm (..) Was war nochmal die Frage? #00:05:36-4#

79 **I**: Ich kann sie gerne noch Mal stellen. Du hast mir jetzt schon gesagt wie so
80 eine Möglichkeit sein könnte das die Pflanze an so einen einzigartigen Platz
81 kommt. Und jetzt würde ich dich bitte, dass du mir vielleicht nochmal sagst, mit
82 welchen Teil der Pflanze (..) die Pflanze dann dort hingelangt. #00:05:51-3#

83 **B3**: Ja mit den Samen. #00:05:52-0#

84 **I**: Mit den Samen, ok. Ähm, kannst du mir vielleicht sagen, was macht für dich
85 einen Samen aus? #00:05:59-2#

86 **B3**: Wie? (.) #00:06:00-2#

87 **I**: Was ist für dich ein Samen? #00:06:02-0#

88 **B3**: Ja ähm. Bei einer Pflanze (.) die (.) da bei den Blüten (..) das in der Mitte
89 (lacht). #00:06:10-3#

90 **I**:(Lacht) Ok. Ähm vielleicht hilft es dir wenn ich dich frage, fällt dir ein Beispiel
91 ein für einen Samen? #00:06:16-8#

92 **B3**: (..) Ja bei den Löwenzähnen (.) zum Beispiel, oder ja (...). #00:06:24-1#

93 **I**: Mhm (bejahend). Also das sind für dich Samen. (.) Und (.) wäre es für dich ok
94 wenn wir im weiteren Verlauf zu diesen Sachen, zu diesen Teilen
95 Ausbreitungseinheiten sagen statt Samen. #00:06:37-7#

96 **B3**: (unv.) (Ja?) #00:06:38-2#

97 **I**: Ok und jetzt du mir schon die Ausbreitung durch den Wind (.) beschrieben.
98 Jetzt würd mich interessieren (..) fällt dir vielleicht sonst noch irgendwie eine
99 Möglichkeit ein, das so Samen, Ausbreitungseinheiten der Pflanzen, ähm

100 ausgebreitet werden können? #00:07:01-5#

101 **B3:** (.) Ja durch künstliche Anpflanzung. (...) Hmm (.) nein sonst eigentlich
102 nicht. #00:07:11-2#

103 **I:** Ok. Dann darf ich dir (.) so Bilder von Ausbreitungseinheiten zeigen. (..)
104 Fangen wir mal mit der Erdbeere und dem Löwenzahn an. Da würd ich dich
105 gerne fragen, wie glaubst du (.) wird die Erdbeere ausgebreitet? (..) Wenn du
106 dir die anschaust. #00:07:32-6#

107 **B3:** Puh. (...) Vielleicht das die Erdbeere irgendwie runterfällt und dann zersetzt
108 sie sich. (.) Nein, ich habe gar keine Ahnung. #00:07:40-7#

109 **I:** Vielleicht fangen wir einfach so an, was machst denn du mit einer Erdbeere?
110 #00:07:45-5#

111 **B3:** Essen. #00:07:46-0#

112 **I:** Essen. Ok. Und mit dem Löwenzahn, was passiert da? #00:07:53-9#

113 **B3:** (..) Hmm, der Wind der pustete die, ähm (.) wie heißt das noch mal die
114 Ausbreitungs... #00:08:01-6#

115 **I:** ..einheiten. Du kannst sie auch Samen nennen. Ok. Ja und die Erdbeere die
116 isst du. Und wenn du dir diese zwei Ausbreitungseinheiten anschaust. Haben
117 die da Gemeinsamkeiten oder unterscheiden sich die irgendwie ? #00:08:16-5#

118 **B3:** Ja also ich glaub schon dass die sich unterscheiden, weil man kann ja die
119 Erdbeere nicht auspusten. (..) #00:08:21-9#

120 **I:** Und was hätten sie gemeinsam? (.) Deiner Ansicht nach, oder haben sie
121 überhaupt etwas gemeinsam? #00:08:27-1#

122 **B3:** Ja sie sind Pflanzen. (.) Und haben auch Ausbreitungseinheiten (lacht)
123 #00:08:35-7#

124 **I:** (lacht) Ok. Ja und dann hab ich noch andere Fotos. (.) Und zwar die Klette
125 und die Kokosnuss. Und (..) mich würde interessieren kennst du die Klette?
126 #00:08:50-6#

127 **B3:** Ja. #00:08:51-6#

128 **I:** Mhm (bejahend): Ähm (...) wie (.) breitet sich die Klette deiner Meinung nach
129 aus? #00:09:01-4#

130 **B3:** (...) Vielleicht fällt so ein (..) Klettenbällchen irgendwie in ein Erdloch. Und
131 dann wird das auch so als Ausbreitungseinheit angesehen. (.) Und dann wächst
132 daraus eine große Pflanze. #00:09:19-5#

133 **I:** Und bei der Kokosnuss (..) hast du da eine Idee wie das da funktioniert?
134 #00:09:26-6#

135 **B3:** (..) Naja vielleicht auch so wie bei der Klette. (.) aber sonst hab ich gar
136 keine Ahnung. #00:09:31-9#

137 **I:** Ok. Und (.) ähm (..) wenn du dir die anschaust. Gibt es für dich da Vor- oder
138 Nachteile die vielleicht die Erdbeere haben kann gegenüber (.) dem
139 Löwenzahn? #00:09:47-5#

140 **B3:**(..) Hmm, man kann sie nicht so schnell verbreiten. So, nicht so leicht.
141 Glaub ich mal. (...) Hmm. Ja. Ich habe keine Ahnung. #00:10:03-0#

142 **B3:** Ja gar kein Problem. Ich sage danke für das Interview. #00:10:08-0#

Transkript des Interviews von Lukas

1 **I:** Fangen wir an mit der ersten Frage. Ist dir der Begriff "Ausbreitung" bekannt?
2 #00:00:03-2#

3 **B4:** Ja #00:00:04-2#

4 **I:** Ja. Und wo hast du denn den schon einmal gehört? #00:00:07-4#

5 **B4:** (..) Ähm. #00:00:10-4#

6 **I:** Oder in welchem Zusammenhang? #00:00:11-2#

7 **B4:** Zum Beispiel Unkraut breitet sich aus. Oder (..). Pflanzen auch im Garten.
8 #00:00:17-1#

9 **I:** Und äh wie stellst dir du (..), oder was stellst du dir unter dem Begriff
10 "Ausbreitung" vor? #00:00:24-6#

11 **B4:** (.) Vermehrungen, (.) mehr. (...) #00:00:29-5#

12 **I:** Was ist das für dich? #00:00:30-3#

13 **B4:** (...) Ähm (...) das (.) das was bedeckt ist, mehr bedeckt ist. #00:00:41-3#

14 **I:** Mhm (bejahend). Und jetzt würde mich noch interessieren, mit welchen Teilen
15 glaubst denn du, dass die Pflanze sich ausbreitet? #00:00:51-5#

16 **B4:** (...) Äh, (4) vielleicht (.) mit dem, nicht mit dem Kopf in Anführungszeichen,
17 sondern eher mit dem Körper. #00:01:08-4#

18 **I:** Ja, darf ich da noch ein wenig nachfragen wie du dir das (.) vorstellst?
19 #00:01:13-3#

20 **B4:** (..) Ja eher so wie Füße und Arme , (unv.) verbreiten sich. #00:01:19-7#

21 **I:** Ok. Ja und (..) jetzt würd mich noch interessieren, warum glaubst du (..) muss
22 sich eine Pflanze ausbreiten? #00:01:33-6#

23 **B4:** (.) Damit sie mehr mit Nahrung also Wasser oder (.) nährhaltigeren Boden
24 kriegt oder findet. #00:01:41-2#

25 **I:** Ok.(.) Und jetzt würde mich interessieren ähm (.) welche Idee du dazu hast
26 wie das ganze abläuft bei der Ausbreitung, was da passieren muss oder wie
27 das geht? #00:01:53-6#

28 **B4:** Ähm (..). #00:01:56-4#

29 **I:** Du kannst ruhig nachdenken, (unv.) (dir zeitlassen?), du musst nicht gleich
30 sofort antworten. #00:01:59-3#

31 **B4:** (..) Ich glaub, dass wenn die Pflanze auf einem Platz ist, dann ist sie da
32 einmal und (..) dann schöpft sie einmal das Ganze Wasser, und wenn das
33 einmal zu wenig wird dann (..) reißt er sich aus und fasst dort neuen Boden. (..)
34 Und dann wieder das selbe. #00:02:17-7#

35 **I:** Ok, ja. Und (..) ähm jetzt würd mich noch interessieren (..) hast du schon
36 einmal gesehen das Pflanzen manchmal an ganz einzigartigen Plätzen
37 wachsen? (..) Kannst du mir da vielleicht ein paar Beispiele bringen oder eines?
38 #00:02:35-9#

39 **B4:** Ähm, in den Ferien waren wir in Salzburg (..) ähm da ist so ein Wasserfall,
40 und da ist es voll schnell runtergeronnen da sind so Pflanzen gewachsen.
41 #00:02:45-9#

42 **I:** Aso cool. Ist dir noch irgendwo aufgefallen wo du dir gedacht hast (..) das ist
43 einzigartig? #00:02:53-8#

44 **B4:** (...) In der Wüste ist das auch irgendwie. #00:02:58-1#

45 **I:** Aha super. Ich hab da nämlich ein Foto mit, da sieht man wie so Pflanzen an
46 einem einzigartigen Platz sind. Und jetzt würd mich interessieren, wie du dir
47 vorstellst, dass zum Beispiel die Pflanzen dorthin gelangt (..) an so einen Platz.
48 #00:03:14-5#

49 **B4:** (..) Wahrscheinlich war schon vorher der Samen da und dann ist das (..) das
50 Pflaster dann gekommen. Und dann (..). #00:03:24-7#

51 **I:** Du hast jetzt gesagt der Samen war da. (..) Ähm, wie , jetzt würde mich
52 interessieren, wie kommt denn da die Pflanze nach deiner Vorstellung zu dem
53 Samen? #00:03:36-0#

54 **B4:** (...) Ähm (..) Die Frage habe ich jetzt nicht ganz verstanden. #00:03:42-2#

55 **I:** Du hast da gesagt der Samen war da. Ist da hingekommen. Jetzt würde mich
56 interessieren wie du dir das vorstellst das der Samen, wie kommt denn die
57 Pflanze zu dem Samen? #00:03:52-5#

58 **B4:** (..) Das weiß ich nicht. #00:03:56-8#

59 **I:** Das weißt du nicht, dass ist gar kein Problem. Und (..) ähm (...) jetzt hab ich
60 die Frage, ich hab da noch andere Fotos. (...) Da würde ich gerne von dir
61 wissen, (..) ob du das kennst? #00:04:23-0#

62 **B4:** Ja, das ist ein Löwenzahn genau. (Unv.) #00:04:27-9#

63 **I:** Was hast du gesagt? #00:04:28-8#

64 **B4:** Das sind seine Samen. #00:04:31-4#

65 **I:** Aha, seine Samen. Ok, darf ich da vielleicht gleich nachfragen, was ist denn
66 für dich ein Samen? #00:04:37-9#

67 **B4:** (..) Hmm. Ein Ding, das neues Leben (..) beinhaltet. #00:04:45-9#

68 **I:** Hast du da vielleicht noch ein anderes Beispiel außer den Löwenzahn?
69 #00:04:48-6#

70 **B4:** (..) Apfel sind auch Samen. Und wenn sie ein Tier frisst dann scheidet das
71 wieder aus. #00:04:55-1#

72 **I:** Aha, ok. Und dann hab ich hier noch ein anderes Foto, das ist die Erdbeere.
73 #00:05:00-5#

74 **B4:** (..) Ich glaub die gelben sind auch die Samen von der Erdbeere, ich glaube
75 die gelben Punkte. #00:05:04-8#

76 **I:** Hmm, und (...) dann hab ich das da noch, das ist die Große Klette, kennst du
77 die da? #00:05:13-9#

78 **B4:** Bleibt oft kleben. (lacht) #00:05:15-9#

79 **I:** (lacht) Bleibt oft kleben. Ok, und die Kokosnuss? (..) Kennst du die?
80 #00:05:21-7#

81 **B4:** Ja. #00:05:22-0#

82 **I:** Ok, und jetzt wäre meine Frage da sind (unv.) (irgendwie?) alles Samen, ist
83 das für dich ok wenn wir uns da auf den Begriff Ausbreitungseinheit einigen
84 dass das quasi von der Pflanze ausgebreitet wird? #00:05:37-2#

85 **B4:** Mhm (bejahend). #00:05:37-5#

86 **I:** Und (..) jetzt würde mich interessieren, wie glaubst du werden diese ganzen
87 Einheiten die man hier sieht, die vier, ausgebreitet? Welche Möglichkeiten
88 haben die? #00:05:49-1#

89 **B4:** Ähm, zum Beispiel durch den Wind, ist der Löwenzahn. Erdbeere glaub ich
90 eher das ein Tier frisst. Da auch eher Wind [dabei meint er die Klette]. (..) Kokosnuss
91 wahrscheinlich auch eher ein Tier, da bin ich mir nicht sicher.
92 #00:06:03-8#

93 **I:** Ok. Jetzt hast mir du eigentlich ein paar Möglichkeiten gesagt, wie das
94 ausgebreitet werden kann. Vielleicht wiederholst du die nochmal. Was hast du
95 da gesagt? #00:06:13-7#

96 **B4:** Wind, also durch den Wind. Und durch ein Tier, das eine Frucht frisst und

97 dann ausscheidet. #00:06:20-0#

98 **I:** Ok, super. Jetzt würde mich interessieren (.) welche Eigenschaften muss
99 denn dann so eine (..) ähm Ausbreitungseinheit für dich haben, dass sie zum
100 Beispiel durch ein Tier oder durch Wind ausgebreitet wird? #00:06:34-1#

101 **B4:** Hmm, durch den Wind, das es eher lockerer ist, dass das weg fliegen kann.
102 Und durch das Tier eher (..) dass es erreichbar ist von einem Tier und dass
103 einem Tier auch schmeckt. Das es das Tier auch frisst. #00:06:51-1#

104 **I:** Aha, ok , super. Ja und (.) wie, ähm (.) jetzt würde mich noch abschließend
105 interessieren, ähm haben diese vier Ausbreitungseinheiten für dich
106 Gemeinsamkeiten oder Unterschiede, worin unterscheiden sie sich oder haben
107 sie Gemeinsamkeiten in deinen Augen? #00:07:09-1#

108 **B4:** (.) Ich glaube der Löwenzahn und die Klette haben (.) Gemeinsamkeiten
109 durch den Wind. Dann die Tiere, die Tierausbreitung Erdbeeren und Kokosnuss
110 also. #00:07:21-6#

111 **I:** Mhm (bejahend). Und vielleicht darf ich noch eine Frage fragen.
112 Unterscheidungen? Haben diese Sachen für dich Unterscheidungen? (..) Dass
113 sie sich worin unterscheiden? #00:07:31-1#

114 **B4:** Hmm, (..) eigentlich nicht aber, wahrscheinlich wenn man sie näher
115 betrachtet (lacht) #00:07:37-9#

116 **I:** (lacht) ok, super. (4) Und jetzt wäre da noch eine Frage von mir, glaubst du
117 haben die Möglichkeiten der Ausbreitung wie Wind und Tiere die du mir gesagt
118 hast, Vor- und oder Nachteile in deinen Augen ? #00:07:57-4#

119 **B4:** Ja, ich glaub schon, an Vor- und Nachteile . Weil mit dem Wind kann es
120 sein, dass man zu einem Baum direkt zu dem hinkommt dann kann es sich
121 auch nicht ausbreiten. Das ist beim Tier eigentlich auch dasselbe. #00:08:11-0#

122 **I:** (.) Ja , vielleicht kannst du mir das noch ein bisschen genauer sagen (.) ob
123 es, was da vielleicht Vorteile wären beim Wind, der Tierausbreitung? #00:08:19-
124 5#

125 **B4:** (..) Hmm, (4) Wind geht wahrscheinlich schneller, das (.) es schneller auf
126 den Boden kommt. (.) Und Tier (...) weiß ich nicht ob es da Vorteile gibt, (.)
127 wahrscheinlich schon, fällt mir grad keiner ein. #00:08:39-9#

128 **I:** Ja, ok super. Dann hab ich alles gefragt. Ich sage danke für das Interview.
129 #00:08:47-3#

130 **B4:** Bitte #00:08:48-3#

Transkript des Interviews von Magdalena

1 I: Ja, ähm. Ist dir der Begriff "Ausbreitung" bekannt? #00:00:04-0#

2 B2: Ja. #00:00:04-8#

3 I: Ok, super. Und kannst du dich noch erinnern wo du den schon einmal gehört
4 hast? Oder in welchem Zusammenhang? #00:00:11-5#

5 B2: Ähm, (.) zum Beispiel bei Pflanzen, wie die sich ausbreiten. (.) Ähm (.), ja
6 sonst hab ich mich jetzt nicht wirklich. #00:00:21-1#

7 I: Ok, super. Das ist ja schon viel. Und jetzt würde mich interessieren, was
8 stellst du dir unter dem Begriff "Ausbreitung" vor? #00:00:29-1#

9 B2: Ähm, also sozusagen, dass man sich vermehrt, ähm und dass man mehr
10 wird sozusagen. Ja, ähm (..). Ja (..) #00:00:40-8#

11 I: Ja und was glaubst du, passiert da dann bei der Ausbreitung? #00:00:46-4#

12 B2: Ähm (.), also dass es mehr von etwas gibt sozusagen, dass es sich eben
13 ausbreitet sozusagen. (lacht) #00:00:53-1#

14 I: Ok. Super. Und jetzt bin ich da ganz interessiert daran, hast du da vielleicht
15 eine Idee welche Teile der Pflanze ausgebreitet werden? #00:01:01-7#

16 B2: Ähm. (...) Naja so. Weiß ich jetzt nicht. #00:01:08-5#

17 I: Ok. Passt. Können wir ja sonst nachher nochmal //darauf// zurück kommen.

18 B2: //Ja.// #00:01:11-2#

19 I: Ähm. Und kennst du vielleicht noch andere Begriffe, die du im
20 Zusammenhang mit der Ausbreitung gehört hast oder die du damit in
21 Verbindung bringst? #00:01:21-4#

22 B2: Bestäubung zum Beispiel. Ja. Und dass etwas mehr wird. (.) Ähm (.) ja.
23 Hmm. #00:01:32-5#

24 I: Ja super. Und jetzt würde mich interessieren, was glaubst du ähm, wenn du
25 dir eine Pflanze vorstellst und (.) was passiert da, damit sie sich ausbreitet?
26 #00:01:44-5#

27 B2: (.) Also sie wird bestäubt von einer anderen Pflanze und ähm (.) die fliegt
28 dann weiter mit dem Wind. Und ja ähm, also das sind dann sozusagen die
29 Samen und (.) ähm ja dann wächst wieder eine neue Pflanze daraus.
30 #00:02:06-2#

31 I: Ah super. Also jetzt hast du mir den Ablauf eigentlich gesagt, und jetzt würd

32 mich interessieren, hast du eine Idee für was das überhaupt gut ist für die
33 Pflanze, dass sie ausgebreitet wird. #00:02:18-2#

34 **B2:** Ähm (.) ja, weil eine Pflanze stirbt ja auch immer wieder ab, weil sonst
35 würde es ja von einer Sorte ähm gar nicht (.) mehr ähm gar nichts mehr davon
36 geben. Und (.) ja das ist auch für uns gut damit (lacht) ähm wir auch was essen
37 können sozusagen. Ja. #00:02:40-1#

38 **I:** Super. Ähm. Jetzt kommen wir zu einem anderen Thema innerhalb dieses
39 Themas und zwar (.) hast du schon einmal gesehen das Pflanzen manchmal in
40 ganz einzigartigen Plätzen wachsen? #00:02:54-0#

41 **B2:** Ja. Zum Beispiel (.) ähm im Gebirge. Ähm, also da hab ich schon Pflanzen
42 gesehen. Oder auf der Straße auf Asphalt. Ähm. Ja, sonst hab ich noch nicht so
43 viel. #00:03:10-6#

44 **I:** Ok. Das ist ja schon einiges. Du hast gesagt im Asphalt, ich hab da ein Foto,
45 da siehst auch zwei Plätze wo so Pflanzen ganz einzigartig vorkommen. Und
46 jetzt würde mich interessieren, ähm hast du eine Idee wie die Pflanzen dahin
47 gelangen? #00:03:28-3#

48 **B2:** Ähm, ja eben mit den Samen, die werden vom Wind dorthin transportiert
49 (lacht) ja. Ähm und dann wachsen sie aus der Erde. #00:03:41-4#

50 **I:** Jetzt würd mich interessieren, gibt es da auch noch andere Möglichkeiten,
51 außer dem Wind den du mir da gesagt hast. Die die Pflanze hat damit sie an
52 den Platz gelangt? #00:03:49-8#

53 **B2:** Ähm (...) nein. Weiß ich jetzt eigentlich nicht. #00:03:55-5#

54 **I:** Ok. Ja passt. Mir ist aufgefallen du hast vorher schon, wir haben vorher schon
55 die Frage gehabt, ob du eine Idee hast welche Teile der Pflanze ausgebreitet
56 werden. (.) Darf ich dich das noch einmal fragen? #00:04:12-0#

57 **B2:** Ja. Ja, eben also ich glaube die Pollen sozusagen. Ähm (.) und ja die (.)
58 (lacht). Ähm. Ja. (.) #00:04:26-7#

59 **I:** Ok. Ähm. Also bei den Möglichkeiten der Ausbreitung haben wir jetzt schon
60 den Wind gehabt und ich hab da (.) noch ein paar Fotos mitgebracht. Ich
61 möchte dir einfach mal zwei zeigen (.) und zwar die Erdbeere und einmal den
62 Löwenzahn. (.) Und ist das für dich ok wenn wir da einfach mal
63 Ausbreitungseinheiten da dazu sagen? #00:04:57-2#

64 **B2:** (.) Mhm (bejahend). #00:04:58-6#

65 **I:** Ähm. Oder was siehst du denn du da bei der Erdbeere, was machst denn du
66 damit zum Beispiel? #00:05:05-1#

67 **B2:** Sie essen (lacht). #00:05:06-6#

68 I: Ja (lacht). #00:05:06-8#

69 B2: Ähm , (.) ja oder sie irgendwo einpflanzen damit sie wächst. Hmm, ja.
70 #00:05:16-3#

71 I: Und wie glaubst du, funktioniert das bei der Erdbeere, dass die ausgebreitet
72 wird. #00:05:19-7#

73 B2: Ähm, durch die Kerne außen. #00:05:22-5#

74 I: Mhm (bejahend). Ok. Und beim Löwenzahn, hast du da eine Idee wie das
75 Funktioniert? #00:05:29-1#

76 B2: Ja, also dass die ähm auch die (..) Kerne, glaube ich ist das jetzt, äh auch
77 weg fliegen sozusagen. Und ja. #00:05:40-2#

78 I: (.) Und äh (.). Und jetzt würde mich interessieren, wie fliegen die da weg?
79 #00:05:46-1#

80 B2: (.) Ähm. (.) Ja also wenn man zum Beispiel ähm bläst, dann oder eben
81 dann wieder mit dem Wind. (.) Ähm ja. Und die haben ähm ja so (.) etwas
82 leichtes in (.) ich weiß jetzt nicht wie man das nennt. Ähm. Damit sie vom Wind
83 getragen werden. #00:06:10-2#

84 I: Aha , ok die werden vom Wind getragen. (.) Und die Erdbeere, wie
85 funktioniert denn das bei der dann? #00:06:17-0#

86 B2: Ja das ist auch so. (.) Man, ja , man isst sie (lacht). Ähm, ja die Kerne gibt
87 man auch in die Erde und dann wächst sie auch heraus. #00:06:30-4#

88 I: Ok, und du hast gesagt die werden gegessen. Von wem werden die da alles
89 gegessen? #00:06:35-8#

90 B2: (lacht) Ähm, ja. Also von uns, also Menschen. Oder auch von Tieren. Ähm
91 ja. #00:06:42-3#

92 I: Ok. (.) Und dann hab ich da auch noch andere Bilder. (..) Ähm, das ist die
93 Große Klette, hast du die schon einmal wo gesehen? #00:06:53-8#

94 B2: Hmm. Also ich glaub ich hab die Kleine Klette schon gesehen, aber die
95 Große nicht. #00:06:58-8#

96 I: Mhm (bejahend). Und (.) was ist dir denn, hast du die schon mal angegriffen?
97 #00:07:03-1#

98 B2: Ähm, ja. (lacht) #00:07:04-4#

99 I: (lacht) Und was ist dir denn dabei aufgefallen? #00:07:07-7#

100 **B2:** Ja also, ähm die bleiben am Gewand oder so immer hängen. (.) Weil die
101 glaube ich solche kleinen Häkchen vorne drauf haben. Und ja. #00:07:18-8#

102 **I:** Ja jetzt würde mich interessieren, und da hast du jetzt schon ganz viel zu
103 denen dazu erzählt, wie breiten sich denn die aus ? #00:07:24-0#

104 **B2:** Ähm, ich glaube (.) bei diesen kleinen Häkchen da, da ist unten auch der
105 Samen schon dran und ja (.). Normalerweise kann man die ja auch irgendwo so
106 verteilen und dann wachsen sie. #00:07:39-7#

107 **I:** Ja und jetzt würde mich interessieren, wie werden die verteilt? #00:07:43-4#

108 **B2:** (.) Ähm. (.) ja entweder durch Tiere, wenn die versuchen es zu essen, oder
109 eben durch Menschen. Ähm ja. #00:07:54-1#

110 **I:** Ok, super. Und dann habe ich noch ein Bild für dich, das ist die Kokosnuss.
111 Hast du da eine Idee (.) wie sich die ausbreitet? #00:08:03-9#

112 **B2:** Ähm, also ich glaub in der Kokosnuss oder so, also ich weiß jetzt nicht,
113 aber in der Kokosnuss sind glaube ich Kerne oder so drinnen. Oder es ist die
114 Kokosnuss selber. Ähm, ja das weiß ich jetzt eigentlich nicht so ganz.
115 #00:08:18-1#

116 **I:** Ok, dann lassen wir das jetzt einfach mal. Jetzt würde ich gerne wissen, also
117 du hast mir da jetzt ganz viele Möglichkeiten gesagt, wie die ausgebreitet
118 werden können. Kannst du mir die vielleicht noch einmal sagen? #00:08:29-0#

119 **B2:** Also, entweder durch den Wind, oder durch Menschen, oder durch Tiere,
120 oder ähm (.) ja wenn sie getragen werden oder (unv.) und ähm oder durch
121 Kerne, wenn man die in die Erde gibt. Hmm, ja. #00:08:49-4#

122 **I:** Super, da hast du ganz viele gesagt. Und jetzt würde mich interessieren von
123 was, in was unterscheiden sich diese Möglichkeiten der Ausbreitung? (.) Wie
124 müssen da die Ausbreitungseinheiten gebaut sein? Wenn man das so sagen
125 kann. Du kannst dir aussuchen mit was du anfangen möchtest. #00:09:15-7#

126 **B2:** Ähm also ich glaub bei der Großen Klette. Da ist es eben so also wie sich
127 die jetzt ausbreitet? #00:09:22-0#

128 **I:** Worin zum Beispiel sich das unterscheidet dass etwas (.) durch den Wind
129 ausgebreitet wird oder // durch das Tier//. #00:09:29-1#

130 **B2:** // Ähm//. Ja also bei dem Löwenzahn da sieht man zum Beispiel, dass sie
131 ähm, weil die Kernen sind ja nur so (.) ähm am Löwenzahn selber eigentlich
132 befestigt irgendwie. Und vorne ist so etwas leichtes dran, und das wird dann so
133 weg getragen vom Wind. (.) Und ähm und man erkennt es daran das die Kerne
134 sehr leicht sind. Hmm, ja. #00:09:56-1#

135 **I:** Ok. Also die Eigen..., welche Eigenschaften würdest du sagen braucht so

136 etwas, damit es vom Wind ausgebreitet werden kann? #00:10:04-1#

137 **B2:** Ähm, also es muss leicht sein. Und (.) eher kleiner. Ähm (.) ja. #00:10:11-138 8#

139 **I:** Ok, super. Und bei der Erdbeere? #00:10:17-0#

140 **B2:** Ähm also da sind die Kerne ja. Und man erkennt es daran, dass man die
141 Kerne sieht sozusagen oder eben (.) wenn man eine andere Frucht zum
142 Beispiel isst dass dann innen drin der Kern ist. (.) Hmm, ja. #00:10:36-0#

143 **I:** Und wie glaubst du muss das dann, was für Eigenschaften braucht so eine
144 Pflanze die durch Tiere ausgebreitet wird? #00:10:44-8#

145 **B2:** Also sie (.), man muss sie essen können. (.) Ähm, also die Tiere müssen
146 sie essen können. Und (.) ja die Kerne sollten vielleicht ähm (.) nicht so gut
147 essen können weil es sonst ähm würde man die ja mitessen (lacht) und ja.
148 #00:11:04-3#

149 **I:** Ok. (.) Und vielleicht da bei der Klette? Wie war das (.), da war das ja ...
150 #00:11:12-5#

151 **B2:** Ja bei der Klette das sind bei diesen kleinen Häkchen unten eben die
152 Kerne und (.) ja weil man die nicht essen kann, glaube ich. Für Tiere auch nicht.
153 Ähm (.) also , ähm ja die versuchen es ja irgendwie immer zu essen und dann
154 fallen diese kleinen Kerne ähm sozusagen runter (.) und ja. #00:11:35-2#

155 **I:** Ok. (.) Und hast du vielleicht eine Idee zur Kokosnuss? Wie das bei der sein
156 kann? Du kannst es ruhig in die Hand nehmen. #00:11:42-3#

157 **B2:** Ähm (..) ja also ich weiß nicht ob die Kokosnuss selber der Kern ist (.) oder
158 ja innen drin vielleicht noch. Ähm (.) aber ja wenn die runterfällt, dann (..) (unv.)
159 weil, wenn es ein weicher Boden ist, also nicht so wie hier beim Strand, da kann
160 es ja glaube ich nicht wachsen im Sand. Und ja aber wenn so Erde so ist, dann
161 ja kann sie schon sie schon wachsen. #00:12:12-7#

162 **I:** Ok, super. Und jetzt hast du mir zu den Formen da schon einiges gesagt jetzt
163 würde mich interessieren, wenn du dir das anschaust (.) gibt es da
164 irgendwelche, in deinen Augen irgendwelche Vorteile oder Nachteile die diese
165 Ausbreitungsmöglichkeiten haben? #00:012:27-8#

166 **B2:** Also ähm, bei der Erdbeere ist der Nachteil, dass man die Kerne meistens
167 mitisst und jetzt muss sich das nicht so schnell verbreiten. Und ähm beim
168 Löwenzahn ist das wenn es keinen Wind gibt dann kann sich das auch nicht ja
169 vermehren und verbreiten ja. Und (..) ähm ja bei der großen Klette ähm (.) wenn
170 da der Kern selber immer oben bleibt sozusagen, also was sehr unmöglich ist
171 aber ja, dann kann sich die auch nicht vermehren. (.) Und bei der Kokosnuss,
172 wenn die ins Wasser fällt, weil die ist ja meistens am Strand. Ähm ja (.) kann die
173 glaub ich auch nicht am Meer wachsen. (lacht) #00:13:08-9#

174 **I:** Ok super. Und (.) wenn du dir da die Ausbreitungseinheiten noch einmal
175 anschaust würde mich interessieren (.) äh (..) hast du da wenn du dir die
176 anschaust, haben die da für dich Gemeinsamkeiten oder auch Sachen wo sie
177 sich unterscheiden? #00:13:24-7#

178 **B2:** Ja also zum Beispiel die Erdbeere und die (.) Klette ähm die haben beide
179 Kerne dran (.). Und ja werden eigentlich beide von meistens Tieren oder von
180 Menschen (.) ähm verteilt, also die Kerne. Und (.) ja. (...) Und bei der
181 Kokosnuss auch also da von der Klette und der Erdbeere, die hat die hat auch
182 einen Kern. Also ja die Kokosnuss und ja. Also beim Löwenzahn fällt mir jetzt
183 keine Gemeinsamkeit ein. #00:14:01-3#

184 **I:** Ja super, dann sind wir auch schon fertig. und ich sage danke für deine Hilfe.
185 #00:14:04-9#

Transkript des Interviews von Mario

1 I: Äh jetzt würde mich gleich einmal interessieren, kennst du den Begriff
2 "Ausbreitung"? #00:00:06-3#

3 B8: Ja ein bisschen. Es geht jetzt ähm, dass sich Pflanzen eben
4 weiterverbreiten, dass der Samen befruchten und weiterverbreiten auf weitere
5 Flächen. Das dann neue Pflanzen wachsen (.) und die das immer wieder
6 machen dass immer mehr Pflanzen werden. (.) Beziehungsweise möglichst
7 mindest gleich bleibt, weil die alten Pflanzen auch sterben beziehungsweise
8 umgebracht werden durch irgendwelche Sachen und (..) ja. #00:00:35-1#

9 I: Da hast du schon viel gesagt. Und jetzt würde mich interessieren, kannst du
10 dich noch erinnern wo du den Begriff "Ausbreitung" schon einmal gehört hast
11 oder in welchem Zusammenhang der dir einmal aufgefallen ist? #00:00:45-9#

12 B8: Puh (...) Löwenzahn in unserem Garten. #00:00:51-5#

13 I: (lachend) Da ist dir der Begriff "Ausbreitung" aufgefallen. #00:00:55-3#

14 B8: Der ist schon öfters vorgekommen (lacht). #00:00:57-1#

15 I: (lacht) Ok. Und jetzt würde mich interessieren, wie stellst dir du oder was
16 stellst dir du unter dem Begriff "Ausbreitung" vor? #00:01:02-9#

17 B8: Also ja dass sich die Pflanzen zum Beispiel beim Apfel (.) dass zuerst
18 einmal (.) die Samen und das eine da gibt und das tut sich irgendwie in der (.)
19 Blüte, also macht Blüten. Da kommt das dann rein und (.) dann werden die äh
20 die Samen ja befruchtet dann wird ein Apfel daraus (.) meistens. Der Apfel wird
21 dann gefressen irgendwann, wird dann wieder ausgeschieden und da wachsen
22 dann möglicherweise ein neuer Apfelbaum. #00:01:41-3#

23 I: Mhm (bejahend) und jetzt würde mich noch interessieren, was glaubst denn
24 du, mit welchen Teilen tut sich denn eine Pflanze ausbreiten? #00:01:48-7#

25 B8: (..) Mit der Blüten, also mit den Blüten. Das haben wir schon gelernt (lacht).
26 #00:01:56-2#

27 I: (lacht) Und jetzt würd mich noch interessieren, was glaubst denn du, was
28 muss denn da passieren (.) damit sich eine Pflanze ausbreiten kann?
29 #00:02:03-8#

30 B8: Da hat im die, die (...) die Pollen gegeben und den Fruchtknoten (.) und da
31 muss der Polle von einer Blüte in den Fruchtknoten von einer anderen Blüte
32 damit der neue Samen entsteht. #00:02:23-7#

33 I: Ok. (.) Ähm ja kannst du mir das vielleicht ein bisschen genauer erläutern, wie
34 das deiner Vorstellung nach passiert? #00:02:33-9#

35 **B8:** Da fliegen zum Beispiel Bienen auf die Blüte, da bleibt dann der Pollen, der
36 Blütenstaub hängen. Bei den Bienen zum Beispiel in den Beinen glaube ich, die
37 haben da so Fell. Und dann fliegen die zu einer anderen Blüte weil sie da
38 wieder Nektar saugen wollen, dabei kommt das dann auf (..) ich weiß jetzt nicht
39 mehr wie das heißt. Das wird dann zum Fruchtknoten wo dann ein neuer
40 Samen daraus wird aus den Pollen. #00:03:00-3#

41 **I:** Ok super. Hast du vielleicht eine Idee für was das, wozu die Ausbreitung
42 wichtig ist für die Pflanzen? #00:03:10-0#

43 **B8:** Damit sie nicht aussterben. #00:03:11-6#

44 **I:** Damit sie nicht aussterben mhm. Und ist dir schon mal aufgefallen, dass
45 Pflanzen manchmal an ganz einzigartigen Plätzen wachsen, wo man sie gar
46 nicht erwarten würde? #00:03:21-8#

47 **B8:** Hmm ja manchmal. Also (...) ja es gibt zum Beispiel, teilweise habe ich
48 schon ziemlich viele Sachen gefunden. Zum Beispiel in einem Baum, in einem
49 kleinen Erdhäufchen einen Löwenzahn oder was. Einfach in so in einer
50 Baumkuhle wo Erde drinnen war da war ein Löwenzahn. Solche Sachen, aber
51 (.) ja. #00:03:46-7#

52 **I:** Ja ich habe da zum Beispiel auch ein Foto wo man keine Pflanzen erwarten
53 würde. #00:03:51-8#

54 **B8:** Den Löwenzahn dass kenn ich. #00:03:52-0#

55 **I:** Darfst es ruhig in die Hand nehmen, wenn du es dir anschauen magst. Und
56 meine Frage dazu wäre, wie stellst dir denn du vor das da die Pflanze
57 hingelangt? #00:04:00-8#

58 **B8:** (.) Ja also (.) durch teilweise a die Samen durch den Wind auch. Und dass
59 der dann zufällig an der Stelle liegen bleibt und nicht einen Zentimeter daneben
60 wo es nicht wachsen könnte. (.) Zufällig wohin kommt wo es wachsen könnte,
61 (..) was jetzt in dem Fall wirklich eher Zufall ist. Und da ist es eher gar nicht so,
62 da kann ich es mir ganz gut vorstellen, weil wenn sie da dagegen fliegen da
63 fallen sie runter und da ist ein schmaler Erdstreifen wahrscheinlich und können
64 wachsen. #00:04:31-0#

65 **I:** Mhm (bejahend). Und du hast jetzt gesagt durch den Wind können sie da
66 hingelangen. Äh jetzt würd mich interessieren, gibt es da vielleicht noch andere
67 Möglichkeiten, wie die Pflanze sich ausbreiten könnte? #00:04:41-5#

68 **B8:** Eben was ich vorhin schon gesagt habe über Tiere. Oder über (..) hmm (..) hm.
69 (...) Nein fällt mir gerade gar nicht ein. #00:04:55-6#

70 **I:** Fällt dir grade nicht ein, das ist gar kein Problem. Ähm du hast mir jetzt e
71 schon ein paar Möglichkeiten gesagt, wie sich so eine Pflanze ausbreiten kann.
72 Jetzt würd ich dich bitten, dass du mir vielleicht noch mal beschreibst, mit

73 welchen Teilen sich die Pflanze deiner Vorstellung nach ausbreitet (.) oder an
74 solche Stellen gelangt [zeigte dabei auf das Bild mit den einzigartigen Plätzen]?
75 #00:05:14-3#

76 **B8:** Da hat es auf jeden Fall mal die Staubblätter glaub ich gegeben oder so.
77 Die, da waren die Blütenpollen darauf und (.) irgendeine so Stängel die in den
78 Fruchtknoten geführt haben und da sind die runter transportiert worden. (.) Und
79 was auf jeden Fälle wichtig ist, dass die Blüte auffällt, weil sonst fliegt kein
80 Insekt hin. Beziehungsweise was auch noch ist, dass einfach durch den Wind
81 die Samen recht locker sitzen, also die Pollen und dann einfach zufällig zu einer
82 anderen Blüte fliegen (.) und ja (.) auf alle Fälle braucht man die Blütenblätter,
83 einen Fruchtknoten (.) und (..) des eine da, das fällt mir jetzt nicht mehr ein.
84 #00:06:01-0#

85 **I:** Kein Problem. Ähm du hast mir jetzt schon Formen der Ausbreitung
86 beschrieben, jetzt würde mich interessieren, was glaubst denn du zeichnet ähm
87 (.) die Ausbreitung durch den Wind oder was du noch gesagt hast, durch das
88 Tier, was zeichnet die aus, welche Eigenschaften brauchen denn da zum
89 Beispiel die (..) Teile die Ausbreitet werden? #00:06:27-9#

90 **B8:** Ja also beim Wind müssen sie leicht sein, und möglichst viel Fläche auf
91 wenig Gewicht damit sie möglichst gut fliegen. Und auch möglichst weit fliegen
92 (.) weil zehn Pflanzen auf einem Fleck geht nicht. Und wenn man es mit einer
93 Frucht über Tiere macht, dann muss sie lecker sein. #00:06:49-3#

94 **I:** Jetzt du gesagt "Frucht" was ist denn für dich eine Frucht, wenn ich das
95 Fragen darf? #00:06:54-6#

96 **B8:** Ja also ähm (..) ah ein Apfel ist mit einem Kern in der Mitte. Den dann die
97 Tiere essen sollen, weil das Ganze ist lecker. Und man braucht es auch damit
98 man nicht verhungert. (.) Und ja und das ist (..) so ein Essen. #00:07:20-0#

99 **I:** Mhm (bejahend). Und hast du vielleicht noch ein anderes Beispiel für eine
100 Frucht? #00:07:25-7#

101 **B8:** (.) Hmm, ja eine Kiwi, Mango alles Mögliche. #00:07:31-0#

102 **I:** Alles Mögliche, ok. Und gibt es noch andere Teile die Pflanzen haben anhand
103 derer sie sich ausbreiten (.) deiner Meinung nach? #00:07:44-7#

104 **B8:** (..) Ja zum Beispiel ähm ja Pflanzen, Pilze sind keine Pflanzen aber (5)
105 teilweise gibt es, ja nein (..). Hmm Wurzel (..). Eine Wurzel kann man auch noch
106 zum Beispiel ausgraben, wo anders einsetzen und möglicherweise (..) wächst
107 auch noch etwas. #00:08:14-7#

108 **I:** Mhm (bejahend) Ok. Ähm (.) du hast mir ja gesagt Früchte, ist es ok wenn wir
109 Früchte unter den Begriff "Ausbreitungseinheit" setzten, dass man sagt, das ist
110 einfach die Einheit anhand derer das Ausbreitet wird? #00:08:30-3#

111 **B8:** Ja #00:08:31-0#

112 **I:** Und jetzt würde mich interessieren du hast ja die Wind- und die ähm
113 Tierausbreitung erwähnt. Wie muss denn da so eine Ausbreitungseinheit
114 gebaut sein von so einer Pflanze, die dann vom Wind ausgebreitet wird?
115 Welche Eigenschaften braucht denn die? #00:08:47-0#

116 **B8:** Ja also die, meistens eben gibt es auch größere und welche die alles auf
117 einer Blüte haben. (.) Zum Beispiel ich glaube die Birke hat sie einzeln getrennt.
118 Die hat Pollen und wo anders Blüten, aber die schauen beide nicht spektakulär
119 aus. Und bei den Pollen, also bei den Pollenträgern sitzen die Pollen ganz lose
120 und leicht und wenn die durchgeschüttelt werden fliegen die schnell weg. Und
121 sind auch ganz leicht und dünn und fliegen nicht schlecht und (.) fliegen dann
122 möglicherweise zu einer Blüte. (.) Bei der Blüte wird es dann eben zum
123 Fruchtknoten transportiert (.) und da wird dann ein Samen daraus. #00:09:33-
124 4#

125 **I:** Und welche Eigenschaften braucht eine Ausbreitungseinheit in deinen Augen,
126 wenn sie durch Tiere transportiert wird oder ausgebreitet wird? #00:09:42-7#

127 **B8:** Ja auf jeden Fall mal einen Nektar, sonst fliegt ja nichts hin. Es ist wenn
128 man Insekten, von den Insekten redet,(.) weil das sind die, die das am meisten
129 machen. (.) Und (.) ähm müssen auffallen, also müssen immer schön
130 ausschauen auch für die Insekten, dass die nicht vorbeifliegen und es nicht
131 checken. Gut riechen und ja gut schmecken der Nektar. #00:10:07-4#

132 **I:** Ähm angenommen wir würden jetzt die Ausbreitung durch den Wind und
133 durch die Tiere miteinander vergleichen welche Vor- oder Nachteile könnten die
134 in deinen Augen haben? #00:10:23-6#

135 **B8:** (..) Ja durch den Wind ist es unsicherer (..) eigentlich jetzt durch das (.) das
136 es nicht so präzise wie durch die Tiere, manche gezielt fliegen von dahin nach
137 dahin. Wann sie kommen ist es wahrscheinlicher, dass es befruchtet wird, aber
138 es besteht die Gefahr, dass zum Beispiel die ähm Insekten, zum Beispiel die
139 Insekten nicht mehr hinkommen, weil (..) weil es (.) das Nest zerstört worden ist
140 oder alle gefressen worden sind. Dann ist wieder gefährlich und beim Wind ist
141 man einfach nur vom Wind abhängig. Der Wind den gibt es immer . #00:11:03-
142 8#

143 **I:** Ok. (.) Ähm, abschließend hätte ich da jetzt noch ein paar Fotos für dich, die
144 ich dir gerne zeigen würde. Und darauf sind so Ausbreitungseinheiten und da
145 würde mich jetzt interessieren, ob die deiner Meinung nach Gemeinsamkeiten
146 haben oder worin sie sich unterscheiden. #00:11:27-5#

147 **B8:** Die Kastanien(..) #00:11:29-7#

148 **I:** Dann haben wir da die Klette, den Löwenzahn, eine Erdbeere und eine
149 Kokosnuss. #00:11:34-1#

150 **B8:** Ja (..) also auf jeden Fall mal der Löwenzahn fliegt recht schnell weg, der
151 wird durch den Wind weggeblasen, fliegt recht schnell weg. Klette wird

152 wahrscheinlich, wenn möglich (.) wenn es geht im Idealfall auf ein Tierfallen (.)
153 oder auf was anderes was sich bewegt. (.) Dann wegtransportiert und irgendwo
154 fällt es dann runter. (.) Und dann ist ein Stückchen weg. Die Erdbeere sollte
155 gefressen werden. (.) Weil die ist lecker. Das ist auch wieder mit den Tieren
156 dass die die verbreiten sollen. Und bei der Kokosnuss hab ich keine Ahnung (.)
157 wie sich die Kokosnuss ausbreitet weiß ich nicht. #00:12:21-1#

158 **I:** Hast du irgendeine Idee? #00:12:21-7#

159 **B8:** Wird wahrscheinlich weggespült werden, wenn sie so am Strand wachsen
160 das wo anders möglicherweise wieder ankommen. Ich weiß nicht ob eine
161 Kokosnuss überhaupt schwimmt, eine frische(..) #00:12:36-7#

162 **I:** Ja jetzt würd mich interessieren, wie müsste denn so etwas gebaut sein,
163 damit es weggespült wird, oder? #00:12:43-5#

164 **B8:** Ja es müsste (.) ähm leichter sein als Wasser, dass sie nicht untergeht.
165 Und auf jeden Fall ist es auch riskant, weil es kann ja sein, dass sie dann
166 irgendwo ins Meer hinaus gespült wird (...) aber es müsste schwimmen.
167 #00:13:01-1#

168 **I:** Ok. Ja, und wenn du dir die ganzen Ausbreitungseinheiten die wir da haben
169 anschaut. (..) Gibt es da für dich was sie in deinen Augen..? #00:13:11-7#

170 **B8:** Gemeinsamkeiten haben die zwei und die zwei. (..) Die zwei werden
171 komplett unabhängig von irgendwelchen Tieren ausgebreitet. #00:13:18-5#

172 **I:** Also die Kokosnuss und der Löwenzahn. #00:13:20-0#

173 **B8:** Mhm (bejahend) also wirklich weiter transportiert. Und die da auf jeden Fall
174 eher durch Tiere. #00:13:26-4#

175 **I:** Also das haben die gemeinsam? #00:13:27-6#

176 **B8:** Ja auf jeden Fall mal das(.), weil (.) ähm was auf jeden Fall auch noch ist ,
177 da die zwei haben auch noch Gemeinsamkeiten. #00:13:36-8#

178 **I:** Also die Klette und die Kokosnuss. #00:13:38-5#

179 **B8:** Weil da liegen die Samen nicht so offen wie da und da zum Beispiel. [zeigt
180 auf Erdbeere und Löwenzahn] (.) Weil da sind die Samen außen und da sind
181 sie ja unten dran und da ist noch etwas rundherum. #00:13:50-6#

182 **I:** Also bei der Erdbeere sagst du da sind die Samen außen und beim Löwen
183 sind sie rundherum. #00:13:56-6#

184 **B8:** Unten an dem Fallschirm dran. #00:13:58-7#

185 **I:** Ok. (.) Ja super danke für das Interview. #00:14:03-2#

Transkript des Interviews von Martin

1 **I:** Und ich starte gleich mal mit der ersten Frage, ist dir der Begriff "Ausbreitung"
2 bekannt? #00:00:05-1#

3 **B5:** Äh ja es ist, dass sich irgendetwas vermehrt. Und sich (.) ähm ausbreitet,
4 immer mehr wächst. #00:00:17-4#

5 **I:** Mhm (bejahend). Und kannst du dich noch erinnern vielleicht wo du den
6 Begriff schon einmal gehört hast, oder in welchem Zusammenhang? #00:00:24-
7 5#

8 **B5:** (..) Ja zum Beispiel von irgendeiner (..) Pflanzen oder so etwas, oder (..) ja
9 so irgendwas was sich immer mehr ausbreitet und immer mehr davon wird und
10 so. Oder zum Beispiel Römer oder so, wenn sie sich ausgebreitet haben, das
11 Gebiet das sie erobern haben. #00:00:43-9#

12 **I:** Ok, super. Und wie stellst du dir die Ausbreitung vor, oder was stellst du dir
13 unter dem Begriff "Ausbreitung" vor? (..) Was passiert da? #00:00:56-6#

14 **B5:** (..) Ja, wie wenn da zum Beispiel so ein Baum ist. Und der verliert dann die
15 Früchte und so. Dann daneben wachsen schon die Samen von den Früchten
16 noch mehr Bäume und dann wird es immer mehr und dann ist es irgendwann
17 mal ein Wald zum Beispiel. #00:01:10-5#

18 **I:** Mhm (bejahend). Jetzt würde mich interessieren, jetzt hast du Samen und
19 Früchte gesagt, was ist denn für dich ein Samen? #00:01:17-7#

20 **B5:** (..) Ja (..) ähm, (...) ja was der Baum ähm hat damit er (..) wieder ähm er
21 wieder wachsen kann. Er braucht irgendetwas was in die Erde kommt, was
22 dann der Anfang ist von was nächstem, dass er sich ausbreitet. #00:01:38-4#

23 **I:** Mhm (bejahend). Und weißt du da vielleicht irgendein Beispiel? (..) Was dir da
24 gerade einfällt (..) für einen Samen ? #00:01:47-3#

25 **B5:** (..) Ja eben bei einem Baum wenn er eine Frucht trägt, einen Apfel oder so
26 etwas. #00:01:52-4#

27 **I:** Und jetzt hast du Frucht gesagt, jetzt würde mich interessieren, was ist denn
28 für dich eine Frucht? #00:01:58-7#

29 **B5:** (..) Ja zum Beispiel ein Apfel oder eine (..) Wassermelone, Orange, all so
30 etwas, was man essen kann, essen kann von den Bäumen im Wald. #00:02:10-
31 0#

32 **I:** Und (..) ist es ok, wenn ich zum Beispiel jetzt Früchte und Samen, wenn wir
33 das beides gemeinsam unter den Begriff Ausbreitungseinheiten nehmen? (..)
34 Für später im Interview? #00:02:23-6#

35 **B5:** Äh ja. #00:02:24-8#

36 **I:** Also das sozusagen zusammenfassen und sagen das ist eine
37 Ausbreitungseinheit. Ok, super. Dann würde ich sagen wir kommen vielleicht
38 nochmal zum Vorgang der Ausbreitung, da würde mich ja interessieren, wie
39 stellst du dir das vor, wie das abläuft (.) bei der Pflanze? #00:02:40-4#

40 **B5:** (.) Ja eben, zum Beispiel gibt es ja eben auch verschiedene Sachen, zum
41 Beispiel, dass bei einem Baum, da gibt es ähm ja zum Beispiel die Bäume wo
42 irgendetwas davon fliegt über weitere Strecken, und dann weiter weg irgendwo
43 ähm dann das, wieder so ein Baum wächst oder die ähm (.) wo direkt was auf
44 den Boden fällt und dann dort bleibt (.) aber meisten irgendwie so was wenn ein
45 Apfel oder so fällt dass das ein Tier irgendwie das frisst und dann irgendwo
46 hinrennt und das ausscheidet und dort wächst das dann. #00:03:13-3#

47 **I:** Mhm (bejahend), super. Ja und (..) gibt es da für dich einen bestimmten
48 Ablauf, wie das Funktioniert bei einer Pflanze, oder (...)? #00:03:24-1#

49 **B5:** Ähm, (..) nein eigentlich nicht. Einfach, immer wieder während dem
50 Frühling und so was wachsen die ganzen Früchte und so was wieder und fallen
51 immer wieder runter und dann (.) im nächsten Frühling wieder wächst das dann
52 alles wieder und breitet es sich immer mehr aus. #00:03:50-7#

53 **I:** Ok, super. Und jetzt würde mich interessieren ähm (.) glaubst du oder hast du
54 eine Idee wozu die Ausbreitung für die Pflanze wichtig sein könnte? #00:04:01-
55 2#

56 **B5:** (...) Äh ja, weil die Bäume sterben ja sowieso nach der Zeit ab. Also die
57 sterben auch irgendwann und dann gibt es die anderen auch noch die noch
58 nicht so alt sind und (.) ähm oder heutzutage werden sie auch schon abgeholzt,
59 wenn sie sich dann gar nicht ausbreiten, dann wären eigentlich schon alle weg
60 und ja. (..) #00:04:28-0#

61 **I:** Mhm (bejahend), super. Ja und ist dir das schon mal aufgefallen das
62 manchmal Pflanzen an ganz einzigartigen Plätzen wachsen? #00:04:37-6#

63 **B5:** (..) Äh ja. Zum Beispiel an so Steinen zum Beispiel. Und das sind dann so
64 Moose. #00:04:46-1#

65 **I:** Ist dir sonst noch wo etwas aufgefallen wo du sagst das war ganz ...
66 #00:04:51-5#

67 **B5:** Ja auf der Straße kommen sie oft durch weil da haben sie irgendwie genug
68 Kraft mit dem wachsen, dass sie durch den Asphalt sich dann durch (..)
69 sprengen. #00:05:01-8#

70 **I:** Super, ja ich hab da nämlich auch so ein Beispiel wo man sieht, dass so
71 Pflanzen an einzigartigen Plätzen vorkommen. (.) Und jetzt würde mich
72 interessieren ähm (.) wie stellst du dir denn vor, dass die Pflanze jetzt dorthin

73 gelangt? #00:05:15-6#

74 **B5:** (4) Hmm (...) hmm (4) ich weiß es nicht. Weiß ich eigentlich nicht. Gute
75 Frage. (..) #00:05:36-8#

76 **I:** Ok. Ähm. (..) Dann probieren wir es anders. Ähm, (...) vor ähm. (..) Du hast
77 mir vorher ja schon über die Teile erzählt, dass die Pflanze, dass es Samen und
78 Früchte gibt (.) und da hast du die Idee gehabt, dass sie zum Beispiel auf den
79 Boden fallen (.) und dann ähm wieder wachsen. Jetzt würde mich
80 interessieren, (.) was du zu den Sachen sagt, die ich dir jetzt zeige. (..) Da hab
81 ich eine Klette ist dir die schon mal aufgefallen? #00:06:31-0#

82 **B5:** (.) Äh ja. (.) Also die hängen ja durch die (.) die Haken da, die sie da dran
83 haben fest. (.) Und dann werden die irgendwie von dem Baum runtergefallen
84 sein und da hängen bleiben, also vom Busch oder so runtergefallen sein und
85 bei einem anderen Ast hängen geblieben sind, oder so. #00:06:49-6#

86 **I:** Mhm (bejahend) Und dann hab ich da einen Löwenzahn. #00:06:53-5#

87 **B5:** (.) Ja das ist eben so eine Pflanze wo ich vorher gesagt habe, wo irgendwie
88 Samen an die (.) federartigen Dinger dran sind und dann wegfliegen.
89 #00:07:03-3#

90 **I:** Ok. #00:07:03-7#

91 **B5:** Und dort wieder. #00:07:06-2#

92 **I:** Und jetzt würd mich interessieren ähm, du hast gesagt die federartigen
93 Dinger (.) ähm wo kommen denn (..) du hast gesagt der Wind verträgt die, was
94 passiert da? #00:07:19-1#

95 **B5:** (..) Ähm. (.) Ja die fallen irgendwann ab. Und die sind auch voll leicht. Und
96 durch die, oben durch die Federdinger, dann haben sie da eine Fläche wo der
97 Wind rein blasen kann gut wann er mal ist und dann fliegen sie davon und (.)
98 auch wenn gerade kein Wind ist, fliegen sie meistens auch zumindest bei
99 diesen weil sie so leicht sind. #00:07:43-9#

100 **I:** Ok und dann hab ich da die Kokosnuss, hast du eine Idee wie sich die
101 vielleicht ausbreitet? #00:07:53-1#

102 **B5:** (...) Kokosnuss, ähm (6) ähm (..) ja das ist e vielleicht das mit den Tieren,
103 dass die irgendwann die Kokosnuss runterfällt oder so dass sie (.) da gibt es ja
104 so Affen oder so die sich da etwas denken dabei und die dann von weit oben so
105 auf einen Stein fallen lassen oder sowas. Und dass sie es dann fressen und
106 irgendwo dann wieder ausscheiden und dort ja zum Beispiel. #00:08:23-1#

107 **I:** Ok. (..) Also, dass das die Tiere fressen. Und die Erdbeere wie wäre dass bei
108 der vielleicht für dich? #00:08:34-5#

109 **B5:** (...) Ähm, (...) ja ist eigentlich auch so wie fressen. Weil da sind die Kerne
110 auch oben dran (...) bei der Erdbeere oder sie fallen irgendwann ab dann sind
111 sie auch am Boden. #00:08:48-9#

112 **I:** Ok. (...) Und jetzt würd mich interessieren, welche Eigenschaften muss denn
113 zum Beispiel (...) eine Ausbreitungsmöglichkeit haben die von Tieren gefressen
114 wird? (...) Wie müssen da die Eigenschaften für dich sein? #00:09:07-0#

115 **B5:** (...) Ja also es muss (...) irgendwas dabei sein was die Tiere anlockt, dass
116 die auch etwas davon haben, dass sie das essen. Und dann muss dann zum
117 Beispiel in der Frucht bei der Erdbeere irgendein zum Beispiel ähm (...) die
118 muss, die schmeckt süß. Das mögen sie und sie ist auch rot, da sehen sie die
119 Tiere auch schneller und so (...). Ja. Es muss für die Tiere auch sehen, was sie
120 fressen. #00:09:32-8#

121 **I:** Mhm (bejahend). Und Wind hast du vorher erwähnt, wie wären denn da so
122 Ausbreitungseinheiten, welche Eigenschaften würden die da deiner Meinung
123 nach brauchen? #00:09:43-3#

124 **B5:** (...) Ähm (...) sie müssen sehr leicht sein. Und klein (...). Die Kerne, die Samen.
125 Und (...) ja (5). Und sie müssen wo sein wo es nicht geschützt ist, sondern auf
126 irgendwelchen Wiesen oder so etwas, wo es frei ist oder irgend so. #00:10:11-
127 8#

128 **I:** Mhm (bejahend). Und (...) jetzt würde mich interessieren, wenn du (...) Wind und
129 Tiere, die Ausbreitungsformen, die du mir da vorher erzählt hast, vergleichst,
130 gibt es da für dich Vor- oder Nachteile die die haben können? #00:10:28-2#

131 **B5:** Ähm ja also beim Wind ähm da sind es bei den Pflanzen so ganz viele
132 Samen. Zum Beispiel beim Löwenzahn, weil die Wahrscheinlichkeit eher gering
133 ist, dass der Wind immer zuverlässig irgendwo (...) hinbringt wo sie dann auch
134 wachsen können. Und (...) ähm bei den Tieren funktioniert es schon meistens. (...)
135 Ähm ja. (...) #00:11:03-4#

136 **I:** Mhm (bejahend) und jetzt würde mich interessieren glaubst du, hat das für
137 dich Vor- oder Nachteile, wenn man durch den Wind ausgebreitet wird oder (...)
138 Vor- oder Nachteile bei der Tierausbreitung? #00:11:14-2#

139 **B5:** (...) Wie? Also so. Ähm. (4) Hmm nein fällt mir jetzt nichts ein. #00:11:29-1#

140 **I:** Ok, nein passt. Und jetzt würde mich noch interessieren, (...) wenn du dir die
141 Ausbreitungseinheiten anschaust, (...) ähm unterscheiden sich die oder haben da
142 welche Gemeinsamkeiten, (...) wenn du dir die anschaust? #00:011:48-2#

143 **B5:** (...) Also (...) es ist (...) überall (...) ähm (...) ähm (...) ähm. #00:12:07-9#

144 **I:** Du kannst dir ruhig Zeit lassen zum Nachdenken . #00:12:09-9#

145 **B5:** (11) #00:12:20-0#

146 **I:** Ich kann auch gerne die Frage noch einmal wiederholen. #00:12:21-4#

147 **B5:** Ja. #00:12:21-8#

148 **I:** Also wenn du dir die Ausbreitungseinheiten anschaust für dich, tun sich die
149 für dich Unterscheiden in Punkten oder haben sie wo Gemeinsamkeiten?
150 #00:12:33-2#

151 **B5:** (..) Aso ja (..) wenn man zum Beispiel bei der Kokosnuss zum Beispiel da ist
152 der, der ist da drinnen in der harten Schale der ist geschützt. Oder und aber
153 zum Beispiel beim Löwenzahn oder bei der Erdbeere zum Beispiel ist das direkt
154 (unv.) (verlinkt?). Und bei den Kletten zum Beispiel (..) die bleiben einmal öfters
155 wo hängen oder zum Beispiel wenn die im Fell von irgendwelchen Tieren
156 hängen bleiben oder so und die dann damit wegrennen und irgendwo bleiben
157 sie dann und dann sind die dort und. (...) #00:13:03-8#

158 **I:** Mhm (bejahend). (..) Ok. Fällt dir sonst noch irgendetwas ein? #00:13:11-9#

159 **B5:** (..) Also sie haben alle verschiedene Taktiken zum Ausbreiten eigentlich. (.)
160 Hm (...) und sonst eigentlich nichts. #00:13:25-5#

161 **I:** Ok. Ja, super, dann sage ich danke für das Interview. #00:13:30-8#

Transkript des Interviews von Paul

1 **I:** Meine erste Frage an dich wäre einmal, kennst du den Begriff "Ausbreitung"?
2 #00:00:04-5#

3 **B6:**(.) Ja #00:00:06-4#

4 **I:** Und wo hast denn du den schon gehört oder in welchem Zusammenhang?
5 #00:00:13-1#

6 **B6:** Bei den Pflanzen, weil sich die zum Beispiel (.) ähm, über Samen
7 ausbreiten. #00:00:20-2#

8 **I:** Über Samen, mhm (bejahend). Wie stellst du dir, (.) äh, beziehungsweise was
9 stellst du dir unter dem Begriff "Ausbreitung" vor? #00:00:32-3#

10 **B6:** (.) Vermehren. #00:00:34-5#

11 **I:** Mhm (bejahend). Und ähm, (.) was glaubst du muss da passieren?
12 #00:00:40-3#

13 **B6:** (..) Hmm, (12) ja, ähm bei den (.) ähm, es müssen zwei Samen bei den (..).
14 Bei den Flechten ist das so, da müssen zwei Samen zusammenstoßen dass
15 sich ein neues Gewächs bildet. #00:01:10-7#

16 **I:** Mhm (bejahend). Ja und (.) jetzt würde mich interessieren ähm mit welchen
17 Teilen glaubst du breitet sich denn die Pflanze aus oder Pflanzen generell aus?
18 #00:01:22-1#

19 **B6:** Hmm, mit den Samen. #00:01:25-4#

20 **I:** Mit den Samen, ok. Und jetzt würd mich interessieren was ist denn für dich
21 ein Same? #00:01:31-6#

22 **B6:** (7) #00:01:39-1#

23 **I:** Du kannst mir auch gerne ein Beispiel nennen, was dir so einfällt. #00:01:41-
24 4#

25 **B6:** Ja ein Samen für die, also den man in die Erde streut das ein Korn wächst.
26 #00:01:47-0#

27 **I:** Mhm (bejahend), ok. Und (.) jetzt würde mich noch interessieren gibt es noch
28 andere Begriffe, die du mit der Ausbreitung in Verbindung bringst? #00:01:58-
29 3#

30 **B6:**(8) Ja, Vermehrung. #00:02:07-9#

31 **I:** Ok. Und (..) was (.) beziehungsweise, jetzt würde mich interessieren wie du
32 dir vorstellst, dass der Ablauf von so einer Ausbreitung ist? #00:02:23-7#

33 **B6:** Hmm, zum Beispiel, bei (...) ähm (.) also die Bäume, ähm da kommt der
34 Wind und trägt die Samen fort und dann landen sie wo auf der Erde. Und wenn
35 es dann genug fruchtbar ist, dass sie dort dann sprießen. #00:02:44-7#

36 **I:** Aha, super. Und hast du vielleicht eine Idee für was das überhaupt wichtig ist
37 für die Pflanze ist (..) die Ausbreitung? #00:02:53-7#

38 **B6:** (18) Ja, weil die Pflanze wichtig ist vielleicht. Und dass dann wenn die
39 abstirbt das andere Pflanzen da sind. #00:03:17-1#

40 **I:** Mhm (bejahend) ja. Und (..) jetzt würd mich interessieren, ist dir schon einmal
41 aufgefallen, dass Pflanzen manchmal an ganz einzigartigen Plätzen wachsen?
42 #00:03:27-6#

43 **B6:** (..) Ja. #00:03:31-4#

44 **I:** Kannst du mir... Hast du da vielleicht ein Beispiel für mich? #00:03:34-9#

45 **B6:** Ja auf einem Berg da hab ich schon einmal. Ich weiß jetzt nicht wie das
46 heißt, aber da hab ich schon einmal ganz eine schöne Blume gesehen die ich
47 sonst noch nie wo so gefunden habe #00:03:43-8#

48 **I:** Ok, und ich hab da jetzt ein Foto, und da hab ich für mich gesagt das ist
49 irgendwie ein ganz einzigartiger Platz dass da überhaupt eine Pflanze
50 vorkommt. (zeige das Foto mit den Plätzen) (4) Und jetzt würde mich
51 interessieren wie stellst du dir vor, dass die Pflanze dort hingelangt? #00:04:06-
52 0#

53 **B6:** (8) Das die Samen durch den Wind dorthin getragen werden. #00:04:17-5#

54 **I:** Mhm (bejahend) ja und glaubst du gibt es da noch andere Möglichkeiten, die
55 eine Pflanze hat, dass sie sich ausbreitet, außer den Wind? #00:04:30-0#

56 **B6:** Ja, das Wasser. #00:04:31-6#

57 **I:** Aha, interessant. Gibt es vielleicht noch etwas, irgendeine Idee? #00:04:36-
58 8#

59 **B6:** (5) #00:04:41-9#

60 **I:** Dann darf ich dich fragen, beim Wasser, wie funktioniert denn das deiner
61 Vorstellung nach ? #00:04:48-6#

62 **B6:** Ähm, (.) das (.) ah, dass der Samen im Wasser ist und dann treibt er oder
63 sinkt am Boden (..) und sprießt dann. #00:05:04-2#

64 **I:** Mhm (bejahend) aha, interessant,. (.) Und wie muss dann für dich... Oder das
65 lassen wir noch kurz. (lachend) Ok, und beim Wind wie wär das da, würde denn
66 das da passieren? #00:05:19-1#

67 **B6:** (.) Also, dass die Samen offen auf einem Blatt liegen. Und dass dann der
68 Wind kommt und fortträgt und mitnimmt und dann. #00:05:29-4#

69 **I:** Mhm (bejahend), ja super. Ja jetzt hast du mir eigentlich schon ein paar
70 Möglichkeiten gesagt wie so Pflanzen an verschiedene Plätze gelangen
71 können. Und (.) jetzt würd ich dich bitten, du hast ja vorher mir schon einmal
72 gesagt, (..) jetzt würde ich dich bitte dass du mir vielleicht noch einmal sagst mit
73 welchen Teilen die Pflanze in deiner Vorstellung ähm an solche Stellen
74 gelangt? Mit welchen Teilen. (..) Soll ich es noch mal wiederholen? #00:05:55-
75 4#

76 **B6:**(..) Hmm ich weiß es nicht (sehr leise) (...) Hmm. (14) Ja, ähm es gibt ja
77 auch noch das die Biene, dass da die Pollen auf der Blüte sind und dass dann
78 die mitnimmt. #00:06:25-2#

79 **I:** Aha, also da hat man noch die Möglichkeit dass das von einem Tier ist. Aber
80 vielleicht darf ich sie noch einmal die Frage stellen weil ich hab diese nicht gut
81 gestellt. Ähm mit welchen Teile der Pflanze glaubst du gelangt ähm (.) die an
82 den neuen Platz? #00:06:43-3#

83 **B6:** (12) #00:06:55-8#

84 **I:** Oder vielleicht anders gestellt, ähm (.) was glaubst du, mit welchen Teilen
85 glaubst du tut sich eine Pflanze ausbreiten? #00:07:05-7#

86 **B6:** Mit den Samen. #00:07:07-9#

87 **I:** Ok. Und (.) Samen hast du vorher schon erzählt ist das womit sie sich
88 ausbreiten. Und ist das für dich ok wenn wir dann Ausbreitungseinheiten sagen
89 zu den Samen? #00:07:22-1#

90 **B6:** (..) Ja. #00:07:23-7#

91 **I:** Weil ich hätt da noch ein paar Fragen und zwar, wie muss denn bei der
92 Ausbreitung durch den Wind oder durch das Wasser hast du mir gesagt oder
93 durch Tiere, wie muss denn da so eine Ausbreitungseinheit gebaut sein? Dass
94 sie durch diese drei Arten ausgebreitet wird? (...) Welche Eigenschaften braucht
95 den vielleicht so (.) eine Ausbreitungseinheit die durch den Wind ausgebreitet
96 wird? #00:07:54-2#

97 **B6:** Dass es leicht ist, dass es durch den Wind getragen werden kann. Und sie
98 muss offen irgendwo liegen, dass weiter getragen werden kann. #00:08:03-6#

99 **I:** Mhm (bejahend) ok. Und kannst du mir da vielleicht ein Beispiel sagen für (..)
100 so eine Ausbreitungseinheit die durch den Wind ausgebreitet wird? (..) Kennst

101 du da ein Beispiel? #00:08:17-4#

102 **B6:** (...) Ähm die Pustebblume. #00:08:21-9#

103 **I:** Die Pustebblume ok. Und bei Wasser wie würde denn da so eine
104 Ausbreitungseinheit gebaut sein? (...) Welche Eigenschaften braucht denn die
105 nach deiner Meinung? #00:08:35-0#

106 **B6:** (...) Ja da muss, ähm wenn es eine Pflanze ist die am Boden wächst, dann
107 muss, dann darf sie nicht zu leicht sein damit sie nicht nach oben schwimmt. (.)
108 Und (15) #00:09:04-3#

109 **I:** Hast du vielleicht ein Beispiel? Fällt dir irgendwas ein was durch Wasser
110 ausgebreitet wird? #00:09:08-8#

111 **B6:** (...) Algen. #00:09:12-2#

112 **I:** Algen, ok. Und jetzt würde mich noch interessieren, wie das bei den Tieren
113 ist, wie muss denn da so eine Ausbreitungseinheit gebaut sein (.) für dich oder
114 deiner Meinung nach oder welche Eigenschaften braucht diese damit sie von
115 einem Tier ausgebreitet wird? #00:09:26-2#

116 **B6:** Ja es muss, eben (-) ähm das Tier möchte es ja vielleicht auch nicht
117 freiwillig tun. Und da gibt es bei den Blüten den Nektar und wenn sie den trinkt
118 dann bleiben die Pollen an den Füßen kleben. Und wenn sie dann zur nächsten
119 Pflanze kommt streift sie diese dort dann. #00:09:46-1#

120 **I:** Ok. Und (...) welche Eigenschaften muss dann die Ausbreitungseinheiten
121 haben, dass vom Tier zum Beispiel aufgenommen wird, wie du jetzt gerade
122 erzählt hast? #00:09:57-0#

123 **B6:** Ja es muss auch eine offene Pflanze sein. Dass das Tier hineinfliegen kann
124 oder dort oben sitzen kann. (...) #00:10:04-4#

125 **I:** Hast du da vielleicht ein Beispiel für mich? #00:10:107-1#

126 **B6:** (5) Eine Apfelblüte. #00:10:13-8#

127 **I:** Mhm (bejahend) ok. (...) Und (.) angenommen wir würden jetzt die (.) Wasser-,
128 Wind- und Tierausbereitung miteinander vergleichen, welche Vor- oder Nachteile
129 haben denn die, wenn du dir die vor Augen führst? #00:10:34-8#

130 **B6:** (.) Ja ähm die durch die Tierausbereitung ähm ist so, dass dort auch mehr
131 ausgebreitet werden weil immer zu jeder Pflanze die Biene fliegt. (.) Und da
132 wird jede sicher bestäubt. Bei Wind ist es so, wann es auf den Boden kommt,
133 oder beim Wasser, dass sie dann dort nicht wachsen kann. #00:10:58-4#

134 **I:** Mhm (bejahend). (.) Und (.) haben die drei irgendwelche Vor- oder Nachteile
135 noch für dich? (4) Du kannst sie auch einzeln betrachten und musst nicht alle

136 miteinander vergleichen. #00:11:15-0#

137 **B6:** (5) Ja der Wind, weil wenn Pflanzen nebeneinander sind und die eine (.)
138 stört die andere Pflanze und die wird dann bestäubt dann (.) geht das auch
139 nicht so gut, aber beim Wind der trägt sie weit weg dass dort dann wachsen
140 kann. #00:11:38-2#

141 **I:** Mhm (bejahend). Und gibt es für dich irgendwelche Vor- oder Nachteile bei
142 der Wasserausbreitung ? (6) Gegenüber zum Beispiel der Windausbreitung
143 oder der Ausbreitung durch das Tier? #00:11:55-7#

144 **B6:** (20) Nein. #00:12:15-6#

145 **I:** Ok. Ich hab jetzt da noch abschließend (.) ein paar Fotos, die ich dir gerne
146 zeigen würde. Und mich würde da interessieren, worin sich die
147 Ausbreitungseinheiten für dich, in deinen Augen unterscheiden. Und wo sie
148 deiner Meinung nach einfach Gemeinsamkeiten haben. (.) Da haben wir einmal
149 die Erdbeere (.), da den Löwenzahn die Pusteblume, dann hab ich da eine
150 Klette (.) und eine Kokosnuss. #00:12:49-9#

151 **B6:** (8) Wie war die Frage nochmal? #00:12:58-0#

152 **I:** Ähm, wenn du dir die Ausbreitungseinheiten anschaust, worin unterscheiden
153 sich die für dich und worin haben die vielleicht Gemeinsamkeiten? #00:13:06-9#

154 **B6:** (.) Ja also, ähm die Kokosnuss fällt zum Beispiel nur vom Baum weil der
155 Wind nicht mittragen kann weil sie so schwer ist und beim Löwenzahn geht das
156 schon. (..) Ähm ja (6). Die Erdbeere fliegt auch, also die Große Klette fliegt auch
157 auf den Boden. (...) Hmm bei der Erdbeere sind die Samen (.) ähm Fruchtteil.
158 Und wenn das auf den Boden fällt dann können da auch, wenn die runterfliegen
159 oder mit dem Wind mitgetragen werden, können dann auch neue Erdbeeren
160 sprießen. #00:14:02-6#

161 **I:** Ok. (.) Also, äh, (..) das sind für dich sozusagen (unv.) (Sachen?), worin sie
162 sich unterscheiden. Und haben sie in deine Augen Gemeinsamkeiten?
163 #00:14:15-0#

164 **B6:** (..) Hmm, (...) also (..) ähm die Kokosnuss und die Erdbeere fliegen
165 herunter. Und also die Samen von der Erdbeere können auch fortgetragen
166 werden. Wie beim Löwenzahn. Und ja die Große Klette fliegt auch herunter
167 oder wird vom Wind mitgetragen. #00:14:44-3#

168 **I:** Ok, ja super ich sage danke. #00:14:46-8#

Transkript des Interviews von Phillip

1 I: (.) Ähm ich würde gleich mal beginnen mit kennst du den Begriff
2 "Ausbreitung"? #00:00:07-9#

3 B7: Ja sicher (lacht). #00:00:10-3#

4 I: (lacht) Und kannst du dich vielleicht noch erinnern wo du den gehört hast oder
5 in welchem Zusammenhang? #00:00:15-5#

6 B7: Ähm Ausbreitung überhaupt, kein Ahnung. Ausbreitung einer Krankheit,
7 Ausbreitung überhaupt, wie sich das verteilt, sie wird größer. Ausbreitung ja.
8 #00:00:26-8#

9 I: Mhm (bejahend). Und (.) was stellst du dir jetzt da alles vor unter dem Begriff
10 (..) Ausbreitung? #00:00:35-1#

11 B7: (..) Hmm, dass sich etwas über größere Gebiete erstreckt (..). Also egal ob
12 Pflanzen oder was auch immer. (..) #00:00:48-6#

13 I: Mhm (bejahend), ok. Und jetzt würde mich noch interessieren, (..) was glaubst
14 du passiert denn da bei der Ausbreitung? #00:00:55-2#

15 B7: (5) Wie das vor sich geht oder ? #00:01:02-8#

16 I: Ja #00:01:02-9#

17 B7: Bei Pflanzen? #00:01:04-0#

18 I: Ja bei Pflanzen. #00:01:04-4#

19 B7: Ähm das kommt auf die Pflanze selbst darauf an, ob das jetzt über den
20 Wind geht oder das die Samen sich über den Wind verteilen oder einfach auf
21 den Boden fallen und dann ja (..) eigentlich ich glaube, dass es größtenteils
22 auch über den Wind geht. Weil dass das verteilt. (5) #00:01:28-8#

23 I: Ja super. Und jetzt würde mich interessieren, was glaubst denn du, welche
24 Teile von der Pflanze werden ausgebreitet? #00:01:35-4#

25 B7: Äh die Samen. #00:01:37-0#

26 I: Mhm (bejahend). Was ist denn für dich ein Samen, wenn ich das Fragen darf.
27 #00:01:41-7#

28 B7: Puh (..) Ja wie er kommt auf die Pflanze oder ? #00:01:45-9#

29 I: Was einfach für dich (..) einen Samen ausmacht #00:01:48-0#

30 **B7:** Ja das (.) ich weiß nicht recht, wie ich das definieren kann das. (...) Das
31 Stück von einer Pflanzen und aus dem kann wächst dann die selbe Pflanze
32 noch mal mehr oder weniger. #00:02:04-5#

33 **I:** Mhm (bejahend). (.) Und hast du vielleicht ein Beispiel für mich was so ein
34 Samen sein kann? #00:02:10-2#

35 **B7:** Ah, zum Beispiel bei einem Löwenzahn (.) Samen. Wenn der verblüht der
36 Löwenzahn dann ist das eine Pustelblumen. (lacht) #00:02:19-2#

37 **I:** (lacht) Ja, super. Fällt dir noch irgendein anderes Beispiel ein? #00:02:23-1#

38 **B7:** Ah, von einem (.) Ahorn diese (.) (lacht). #00:02:28-0#

39 **I:** (lacht) (..) Ja und jetzt würde mich interessieren (.) tust du noch anderer
40 Begriffe mit Ausbreitung in Verbindung bringen? #00:02:41-3#

41 **B7:**(..) Ja sicher ich meine das kann man eigentlich auf viel verwenden.
42 Ausbreitung von Technologien, (.) Krankheiten. (..) Ja einfach, ich weiß es nicht
43 recht. Es ist eigentlich recht vielseitig (.) Ausbreitung. #00:03:01-2#

44 **I:** Ok. Und jetzt würde mich interessieren, was glaubst denn du muss denn
45 passieren, bei einer Pflanze, damit sie sich ausbreiten kann? #00:03:10-2#

46 **B7:** (4) Hmm, ja der Samen muss sich verteilen und dann muss es einen Ort
47 finden an dem er sich weiterentwickeln kann wo er keine Ahnung, Sonn/Wärme
48 hat, also Licht, Wasser und was er zum Wachsen braucht. (..) Und dann breitet
49 sich die aus, die Pflanze. #00:03:35-4#

50 **I:** Super. Und hast du eine Idee warum das überhaupt wichtig ist , oder ob das
51 wichtig ist für die Pflanze? #00:03:41-4#

52 **B7:** (.) Ja sicher, weil sonst gibt es sie irgendwann einmal nicht mehr. Wenn sie
53 sich nicht immer weiter ausbreitet und (.) wenn nicht immer neue Pflanzen
54 entstehen weil sonst stirbt die eine Pflanze dann einmal ab und dann gibt es sie
55 nicht mehr. #00:03:56-0#

56 **I:** Mhm (bejahend). Und (.) ist dir schon einmal aufgefallen, dass manchmal
57 Pflanzen an ganz einzigartigen Plätzen wachsen? (.) Wo man es vielleicht jetzt
58 nicht gerade erwarten würde, (.) dass dort eine Pflanze wächst? #00:04:08-9#

59 **B7:** (..) Hmm, ja schon. (.) #00:04:13-2#

60 **I:** Hast du vielleicht ein Beispiel für mich? #00:04:14-4#

61 **B7:** Ja zum Beispiel ist mir gerade aufgefa... eingefallen so mit der (.) der
62 Löwenzahn dass der oft zum Beispiel ähm (.) in Straßen , Straßen wo der
63 Asphalt (.) aufbricht mehr oder weniger. Und dass dort auch dann manche
64 Pflanzen herauswachsen und das würde man jetzt auch nicht so erwarten dass

65 dort dann genau Pflanzen wachsen. #00:04:38-5#

66 **I:** Ja jetzt hast du mir da ein Beispiel gesagt, (.) ich hab da genau so ein Foto
67 davon. Und jetzt würde mich interessieren, wie stellst du dir den vor, dass da
68 die Pflanze hingelangt? #00:04:48-3#

69 **B7:** (..) Hmm, (.) naja also ich glaube, dass (.) müsste ja eigentlich so sein,
70 dass der Samen schon vorher dort ist bevor überhaupt das (.) Asphalt dorthin
71 kommt, weil auf eine gerade Fläche Asphalt kann ja schlecht etwas dann
72 wachsen darauf. (.) Und ja die dann da wächst und dann da durchbricht, durch
73 das (.) was auch immer das ist. #00:05:19-1#

74 **I:** Und gibt es, und welche Möglichkeiten glaubst denn du, hat denn zum
75 Beispiel, haben Pflanzen damit sie sich ausbreiten können? #00:05:25-8#

76 **B7:** (4) Hmm (...) ja dass (.) entweder, dass sie wie gesagt von der Natur
77 verteilt werden (.) durch Wind, oder was auch immer oder dass sie von
78 Menschen an andere Orte eingepflanzt werden. #00:05:47-5#

79 **I:** Jetzt würde mich noch genauer interessieren "Wind" und "was auch immer".
80 Was ist "was auch immer" (..) für dich was kann es da geben? #00:05:56-5#

81 **B7:** (...) #00:05:59-1#

82 **I:** Nimm dir ruhig Zeit zum Nachdenken. Du musst nicht gleich antworten.
83 #00:06:02-7#

84 **B7:** (11) Ja das weiß ich jetzt nicht recht über was sonst (..). Mir fällt da eben
85 nichts anderes leider ein. Ich weiß es nicht. #00:06:21-5#

86 **I:** Kein Problem. Ähm, vielleicht kannst du mir noch einmal kurz sagen welche
87 Teile der Pflanze deiner Vorstellung nach ähm (.) an solche einzigartigen Plätze
88 gelangen? #00:06:37-7#

89 **B7:** (.) Entweder die Samen oder was auch immer (lacht). Oder Blätter zum
90 Beispiel (.) Sachen die einfach weggetragen werden können. (..) #00:06:52-4#

91 **I:** Mhm (bejahend), "Samen" und "was auch immer", darf ich da vielleicht noch
92 mal nachfragen #00:06:57-2#

93 **B7:** Ja nein das war nur (lachend) #00:06:58-4#

94 **I:** Ein Füllwort (lachend). #00:07:00-0#

95 **B7:** Wie gesagt zum Beispiel man bei (.), es gibt ja auch nicht nur so kleine, ich
96 hab gemeint nicht nur so kleine, wie beim Löwenzahn sondern auch so ähm
97 sondern auch Eicheln oder (..) #00:07:14-6#

98 **I:** Ok. Ähm ist das für dich ok wenn wir die Samen vom Löwenzahn und

99 Eicheln, wie du erwähnt hast, das unter den Begriff " Ausbreitungseinheit"
100 stellen, dass wir sagen wir nennen das einfach Ausbreitungseinheit. #00:07:26-
101 5#

102 **B7:** Ja. #00:07:26-9#

103 **I:** Ok. Und jetzt möchte ich dich noch fragen, du hast ja vorher erwähnt, dass
104 die Ausbreitung durch den Wind passieren kann oder durch den Menschen (.)
105 und jetzt würde mich interessieren, welche Eigenschaften braucht denn dann so
106 eine Ausbreitungseinheit, dass sie durch Wind oder Mensch ausgebreitet wird?
107 #00:07:46-7#

108 **B7:** (..) Ja beim Wind braucht es etwas was den eine Fläche auf die der Wind
109 treffen kann damit er auch fortgetragen werden kann, weil nur so das kleines,
110 was wie zum Beispiel bei einem Apfel so das kleine Samenstück da oder was
111 auch... (.) der Kern der wird schlecht vom (.) kann nicht vom Wind davon
112 weggetragen werden weil er nichts hat was der Wind (.), was der Wind
113 wegtragen kann also keine Fläche wo darauf der Wind treffen kann. und
114 dadurch wegtragen kann. #00:08:21-0#

115 **I:** Mhm (bejahend) und jetzt würde mich interessieren, wie würde das dann
116 beim Apfel funktionieren, deiner Meinung nach? #00:08:26-5#

117 **B7:** (lacht) (...) Ja das ist (...) ich weiß es nicht recht, weil eigentlich, wenn man
118 sich denkt ein Apfelbaum ja und da sind die Äpfel oben und (unv.) (das?)
119 Nehmen Menschen ab. (.) Geerntet werden dann fallen die irgendwann mal
120 runter verfaulen oder was weiß ich. Selbst wenn dann da unten ein Kern, ein
121 Apfelbaum ist ja dann nicht so das Apfelbäume dann irgendwie immer an
122 derselben Stelle wachsen (.) und nein das weiß ich wirklich nicht wie das geht
123 (lacht). #00:09:04-5#

124 **I:** Ja, hast du eine Idee wie das dann funktionieren könnte, wenn der Mensch
125 die Äpfel nicht pflücken? #00:09:08-3#

126 **B7:** (...) Wie sich die dann ausbreiten? #00:09:13-2#

127 **I:** Ja. #00:09:13-0#

128 **B7:** (lacht) #00:09:16-3#

129 **I:** Wie stellst du dir das vor, wie das passieren könnte? #00:09:19-2#

130 **B7:** (5) Ah, haha, durch Tiere vielleicht, die dann an andere Orte bringen und
131 dann wächst es dort. #00:09:35-1#

132 **I:** Ok. Ja und wie (.) muss das dann, wie muss dann für dich so eine
133 Ausbreitungseinheit gebaut sein, oder welche Eigenschaften hat die damit sie
134 von einem Tier ausgebreitet wird? #00:09:45-9#

135 **B7:** Ah, dass dann die Tiere davon angezogen werden. Und das entweder (.)
136 also dass keine Ahnung einen guten Geruch hat und (.) oder auch Farbe oder
137 was auch immer oder (..) als Nahrung dienen. #00:10:00-0#

138 **I:** Mhm (bejahend). (.) Ja (.) als Nahrung, wenn so also so eine
139 Ausbreitungseinheit so als Nahrung dienen könnte, welche Eigenschaften muss
140 die dann haben (.) für dich (..) so eine Ausbreitungseinheit (..) damit sie
141 ausgebreitet werden kann? #00:10:17-3#

142 **B7:** (...) Also wenn es als Nahrung dienen? #00:00:21-8#

143 **I:** Ja generell wenn sie von Tieren ausgebreitet werden. (..) Oder das hast du
144 mir eigentlich schon gesagt, das können wir eigentlich lassen. Entschuldigung
145 das war mein (.) jetzt war ich grad (.). Ähm angenommen wir würden jetzt
146 einmal die Ausbreitungsformen Tier hast du mir glaub ich gesagt, Wind ...
147 #00:10:39-8#

148 **B7:** Mensch. #00:10:42-0#

149 **I:** Mensch hast du mir gesagt. Wir nehmen jetzt mal an du würdest die
150 vergleichen miteinander. Welche Vor- oder Nachteile würden die in deinen
151 Augen haben? #00:10:51-0#

152 **B7:** (.) Hmm, beim Wind ist es so da braucht man viele viele Samen weil die
153 kommen die werden zufällig an Orte getragen und das ist nicht zielgerecht und
154 da gibts sicher, da gibt es nur die wenigsten also sehr sehr wenige kommen da
155 an einen Ort wo sie dann auch wirklich wachsen können. (.) Und die anderen
156 liegen dann einfach auf einem Felsen oder auf einem harten (.) Boden oder
157 auch auf einem Untergrund wo sie einfach nicht (unv.) (wachsen?) können in
158 einer Umgebung. (...) Hmm (6). Mensch ja was ist da. Der Vorteil ist, (.) das ist
159 dann wirklich zielgerecht, wenn es da der Mensch irgendwo hinsetzt, dann
160 müsste das eigentlich zu hoher Wahrscheinlichkeit sollte es eigentlich dann
161 auch wachsen. (...) Ja ich weiß jetzt nicht so was der Nachteil ist das Problem
162 ist, der Mensch setzt nur Sachen die was ihn auch weiterbringen oder was in
163 seinen Augen schön sind (.) und zum Beispiel einen Löwenzahn wird kein
164 Mensch eigentlich Löwenzahnsamen kaufen und dann in seinem Garten
165 Löwenzähne setzten aber (.). Ja sonst beim Tier (..) was ist da der Vorteil und
166 Nachteil? (..) #00:12:26-2#

167 **I:** Also deiner Meinung nach was hat da für dich, was könnte vorteilhaft sein
168 oder was könnte Nachteile haben, sein da dran an der Ausbreitung ?
169 #00:12:35-5#

170 **B7:** (...) Nachteile könnten sein hmm, wenn der, das ist irgendwie das Gleiche
171 wie beim Wind da kann es, muss ja auch nicht sein dass das Tier, das Tier
172 schaut ja auch nicht darauf dass es wohin bringt (unv.) (das?) es
173 weiterwachsen kann. Sondern das ist für ihn einfach(.). Das Objekt nimmt es,
174 keine Ahnung, in seinen Bau oder (...) so und es muss dann auch sein das es
175 dort wachsen kann. #00:13:05-9#

176 **I:** (.)Mhm (bejahend) ja super. Ich hätt jetzt noch abschließend etwas für dich.
177 Und da würde mich, also die zeigen verschiedene Ausbreitungseinheiten. Und
178 da würde mich interessieren, ähm worin sich diese Ausbreitungseinheiten für
179 dich unterscheiden oder wo sogar Gemeinsamkeiten liegen ? #00:13:26-9#

180 **B7:** Ohje #00:13:27-3#

181 **I:** Ohje? (lacht) (.) So schlimm wird es glaub ich nicht. Also da haben wir die
182 Erdbeere, einen Löwenzahn, Klette und eine Kokosnuss. (.) Du kannst sie dir in
183 Ruhe anschauen. (..) Und startest dann einfach. #00:13:44-7#

184 **B7:** (12) Das Problem ist, da beim Löwenzahn habe ich ja vielleicht noch eine
185 Ahnung wie das vor sich gehen könnte. Bei der Erdbeere kann ich mir es
186 ungefähr vorstellen (.)//... #00:14:04-7#

187 **I:** (.) Ist ja kein Problem//. #00:14:06-3#

188 **B7:** Durch die Samen da. Bei einer Kokosnuss (.) ja da ginge es nur durch
189 Tiere (.) oder aber eigentlich (..). #00:14:18-2#

190 **I:** Vielleicht fangen wir einfach mal so an wenn du dir einmal Erdbeere und
191 Löwenzahn anschaust (.) worin unterscheiden sich die für dich oder worin
192 haben sie sogar Gemeinsamkeiten ? #00:14:29-2#

193 **B7:** Dass der Löwenzahn, die Samen werden durch den Wind (.) fortgetragen.
194 (.) Und bei der Erdbeere glaube ich eher durch Menschen oder Tiere (.), weil
195 mit dem Wind wird eine Erdbeere nicht recht weit kommen. #00:14:46-3#

196 **I:** (lacht) Ok. Und (...) sind sich die jetzt ähnlich oder komplett unterschiedlich in
197 deinen Augen? (...) Haben sie wo Gemeinsamkeiten oder ..? #00:15:01-9#

198 **B7:** (.) Naja ähnlich ist, ich weiß es nicht recht. Zum Beispiel die Ähnlichkeit zu
199 vielleicht einem Apfel ist, dass die Ausbreitungskörper da [deutet auf
200 Löwenzahn] viel mehr sind. Bei einem Apfel sind das vielleicht drei, vier und da
201 sind weit weit mehr so ist auch die Wahrscheinlichkeit größer, dass eines an
202 einen Ort kommt wo es dann wachsen kann. #00:15:29-6#

203 **I:**Mhm (bejahend). Und wenn du dir die Kokosnuss und die Klette anschaust.
204 (..) Deiner Meinung nach, worin unterscheiden sich da die
205 Ausbreitungseinheiten oder welche Gemeinsamkeiten könnten die haben ?
206 #00:15:43-8#

207 **B7:** (11) Das Problem ist bei einer Kokosnuss hab ich absolut kein Ahnung. Ich
208 weiß nicht einmal was da dieser Ausbreitungskörper sein könnte. Also
209 wahrscheinlich, was da. Aber eine Kokos selber wird ja schlecht, wenn man
210 eine Kokosnuss einpflanzt, wird ja schlecht eine Kokosnusspalme daraus
211 wachsen (.) oder schon oder nicht? Das weiß ich eben nicht, das ist das
212 Problem. #00:16:18-3#

213 **I:** Mhm (bejahend) (...). Ok ja vielleicht hilft es dir wenn (...). Du hast mir also(.).
214 Vielleicht vergleichen wir einfach einmal Löwenzahn und Klette vielleicht fällt dir
215 da irgendwie was in deinen Augen auf, wo du sagst, das haben die gemeinsam
216 oder darin unterscheiden sie sich. #00:16:46-5#

217 **B7:** (...) Wenn ich mal ganz blöd fragen darf, was sind (lacht). Was ist bei der
218 Kette überhaupt dieser Ausbreitungskörper ist , wär ja peinlich aber ich weiß
219 das wirklich nicht. #00:17:03-8#

220 **I:** Ist gar kein Problem. Das ist auch nicht peinlich. Ähm // #00:17:06-1#

221 **B7:** // Sind das diese // #00:17:08-3#

222 **I:** Hast du schon einmal eine Klette gesehen. #00:17:10-9#

223 **B7:** Ja sicher. #00:17:11-7#

224 **I:** Und hast du die schon einmal angegriffen ? #00:17:13-6#

225 **B7:** Ja. #00:17:14-1#

226 **I:** Und ist dir da irgendetwas aufgefallen bei der Klette ? #00:17:17-0#

227 **B7:** Ja es sagt schon der Name die Klette, das es #00:17:21-1#

228 **I:** Hängen bleibt? #00:17:21-3#

229 **B7:** Genau. #00:17:21-7#

230 **I:** Und (.) hast du vielleicht eine Idee wie sie sich ausbreiten könnte die Klette?
231 #00:17:29-2#

232 **B7:** Ja vielleicht, dass sie sich bei Tiere zum Beispiel im Fell oder was auch
233 immer verfangt. Und das Tier geht dann an einen anderen Ort und irgendwann
234 wird es es verlieren und abschütteln oder so und dort kann dann (.) das
235 Wachsen wieder. #00:17:48-1#

236 **I:** Mhm (bejahend) ja und wenn du dir die Ausbreitungseinheiten anschaust,
237 haben die jetzt deiner Meinung nach eine Gemeinsamkeit oder unterscheiden
238 sie sich worin? #00:17:58-9#

239 **B7:** (..) Mhh ja die Unterscheidung ist einfach, dass jede Pflanze irgendwie eine
240 eigene Methode hat (.) wie sie sich ausbreitet (..). Hmm wie da das sind
241 wahrscheinlich Tiere [zeigt auf die Kokosnuss] (..), da ist es der Wind [zeigt auf
242 den Löwenzahn],(..) da bei der Erdbeere (.) ich mein bei der normalen Erdbeere
243 sind es Menschen eigentlich (4). Ja. #0018:29-1#

244 **I:** ja. Dann sag ich danke für das Interview. #00:18:31-4#

Transkript des Interviews von Silvia

1 I: Ok. So. Ähm. Dann darf ich dich gleich mal fragen, ist dir der Begriff
2 "Ausbreitung" bekannt? #00:00:07-6#

3 B1: Ja. #00:00:08-4#

4 I: Ok, super. (.) Und kannst du dich noch erinnern wo du den Begriff schon
5 einmal gehört hast oder in welchem Zusammenhang? #00:00:14-1#

6 B1: Also ich hab viele Pflanzenbücher von meinem Opa gelesen und schaue
7 mir auch öfters eben Filme an, wo auch diese Wörter vorkommen. (.) Zum
8 Beispiel auch Ausbreitung. #00:00:24-2#

9 I: Ok. Super. Und jetzt würde mich interessieren, was stellst dir du denn da
10 unter dem Begriff Ausbreitung vor. #00:00:31-4#

11 B1: Dass die Pflanzen eben sich genau an diesen Orten ausbreiten, also viele
12 von dieser Sorte wachsen. #00:00:37-7#

13 I: Aha. (.) Und wie passiert das? Wie stellst du dir, wie glaubst du, dass das
14 passiert? (..) Dass sich dort eine Pflanze ausbreitet? #00:00:45-7#

15 B1: Pflanzensamen in Erde, damit Wasser und (.) Licht, (..) gemeinsam wird
16 Pflanze. #00:00:53-1#

17 I: Mhm (bejahend). Ja. Und jetzt würd mich interessieren hast du eine Idee, mit
18 welchen Teilen die Pflanze sich ausbreitet? #00:01:02-4#

19 B1: (..) Zum Teil mit der Luft, also dem Wind und ein Teil mit den Insekten, zum
20 Beispiel Bienen. #00:01:08-7#

21 I: Ok: Mhm (bejahend). (.) Ähm. Wenn du dir eine Pflanze vorstellst, was muss
22 denn da deiner Vorstellung nach passieren damit sich die ausbreiten kann?
23 #00:01:20-4#

24 B1: (..) Die Pflanze muss mal da sein. Dann braucht sie Luft, aber auch das
25 manches heißt, das was die Menschen auch ausatmen. #00:01:36-3#

26 I: Ok. Ja. (..) Und ähm, (..) ähm wenn du da jetzt eine Pflanze vor dir hast, wie
27 ist denn da, wie kann denn da so ein Ablauf von der Ausbreitung sein. Wie
28 stellst du dir das vor, dass das Abläuft? #00:01:55-8#

29 B1: Der Pflanzensamen kommt in die Erde rein, mit Wasser und die Pflanze
30 beginnt dann eben zu wachsen. (.) Dann kommt ein Knospe, dann ein wird eine
31 Blüte daraus. Und dann bei der Blüte (.) da kommen zum Beispiel Bienen. (.)
32 Und dann beginnt alles wieder von vorne. #00:02:15-2#

33 **I:** Ah. Ok. Das ist interessant. Und ähm, hast du eine Idee für was das gut ist,
34 dass sich eine Pflanze ausbreitet? #00:02:25-3#

35 **B1:** (.) Das (.) für den Fortbestand der Pflanzen. Eine Pflanze, also manche die
36 sterben nach einem Jahr. (..) #00:02:33-9#

37 **I:** Ja super. Und ähm ist dir schon einmal aufgefallen, dass Pflanzen manchmal
38 in ganz einzigartigen Plätzen wachsen? #00:02:42-0#

39 **B1:** Ja. #00:02:43-1#

40 **I:** Kannst du mir da vielleicht ein Beispiel sagen, wo du das schon einmal
41 gesehen hast? #00:02:47-6#

42 **B1:** Zum Beispiel (.) bei einer Straße direkt im Asphalt drinnen, oder bei also es
43 war bei einem Felsen in bei meinen Großeltern, da hab ich wirklich ein paar
44 Pflanzen gesehen die waren auf einer Steilwand, wo nicht mal wahrscheinlich
45 eine Gämse hochgekommen wäre. #00:03:04-9#

46 **I:** Wahnsinn, voll cool. Ja, super. Und ich hab da zum Beispiel jetzt auch ein
47 Foto, da siehst du so, du darfst es ruhig in die Hand nehmen, ähm so Plätze,
48 die du mir gerade beschrieben hast, wo so Pflanzen ganz einzigartig
49 vorkommen. Und jetzt würde mich interessieren, ähm wie stellst du dir vor, dass
50 die Pflanzen an diese Plätze hinkommen? #00:03:28-2#

51 **B1:** (.) Also die Pflanzen haben auch wenn man es nicht glaubt, eine große
52 Kraft mit der sie zum Beispiel Asphalt (.) oder Stein sozusagen durchbrechen
53 können. (..) #00:03:38-7#

54 **I:** Und da gelangen sie dann dorthin. Ok. Ähm. (.) Und glaubst, du hast gesagt
55 ähm die Pflanze sprengt den Asphalt und so, und dann kommt sie dorthin. Gibt
56 es da vielleicht noch andere Ideen, also Möglichkeiten wie die Pflanze wohin
57 kommen kann? #00:03:57-2#

58 **B1:** Sie kann auch angesetzt werden. Da muss eben schon ein bisschen Erde
59 vorhanden sein. (.) Weil es sonst nicht funktioniert. (.) #00:04:04-8#

60 **I:** (.) Ok. Und also (...), und jetzt würd mich noch Mal interessieren, der Teil von
61 der Pflanze der ausgebreitet wird, kannst du mir da vielleicht nochmal sagen
62 welcher Teil das ist von der Pflanze? #00:04:25-3#

63 **B1:** (..) Das ist ein Teil von der Blüte. #00:04:29-4#

64 **I:** Ok. Und hast du da irgendwie schon einmal ein Begriff dazu gehört?
65 #00:04:33-3#

66 **B1:** (.) Hab vergessen welcher. Aber gehört hab ich schon. #00:04:36-7#

67 **I:** Ok, super. Ähm. (..) und ja (4) jetzt hast, jetzt möchte ich dir (..), hmm (4) jetzt

68 würde ich dir gern ein paar Fotos zeigen (..) und fragen was du darauf siehst?
69 #00:05:12-3#

70 **B1:** (..) Erdbeerblüte (..) und Pusteblume. #00:05:16-8#

71 **I:** Und eine Pusteblume, einen Löwenzahn, und (..) hast du eine Idee wie sich
72 zum Beispiel der Löwenzahn da, den man da sieht ausbreiten könnte?
73 #00:05:25-8#

74 **B1:** Die Pustedinger. #00:05:27-5#

75 **I:** Ah, die Pustedinger. Ok. Und ähm hast du eine Idee wie das Funktioniert?
76 #00:05:33-2#

77 **B1:** Durch den Wind. #00:05:33-6#

78 **I:** Durch den Wind, ok. Und bei der Erdbeere? #00:05:38-1#

79 **B1:** Die kleinen gelben Stückchen. #00:05:39-9#

80 **I:** Ah die kleinen gelben Stückchen. Ähm, jetzt würd mich interessieren wie
81 funktioniert denn das dann bei der Erdbeere? #00:05:46-4#

82 **B1:** Wenn zum Beispiel Schnecken das Fressen, dann kommt es am Hinterteil
83 von der Schnecke sozusagen wieder raus (lacht). #00:05:50-3#

84 **I:** Aso ok (lacht). #00:05:51-0#

85 **B1:** Dadurch kommt es in die Erde. #00:05:52-0#

86 **I:** Ah, ok. Und (..) dann haben wir da die, darf ich dir das noch zeigen. Kennst
87 du das was du da auf dem Foto, das ist die Große Klette . (..) Wie würden denn
88 das bei der dann funktionieren? #00:06:05-2#

89 **B1:** Klettenstückchen. #00:06:05-9#

90 **I:** Klettenstückchen? Ok, (..) und wie kann ich mir das, (..) das kann ich mir
91 gerade gar nicht vorstellen, kannst du mir das vielleicht erklä... #00:06:13-8#

92 **B1:** Wenn es an Tieren hängen bleibt, (..) oder an Menschen, irgendwo.
93 #00:06:17-8#

94 **I:** Ok, super. (..) Und das letzte Bild, dass ich dir zeige, dass ist die Kokosnuss
95 (..). Wie... #00:06:28-6#

96 **B1:** Die Kokosnuss fällt vom Baum herunter. #00:06:29-4#

97 **I:** Ja, super. Ok. Jetzt hast du mir ganz viele Möglichkeiten gesagt wie sich da
98 eine Pflanze ausbreiten kann. Was haben wir da noch schnell gehabt, hilfst du

99 mir? #00:06:39-4#

100 **B1**: Wind (.) #00:06:40-5#

101 **I**: Wind #00:06:40-7#

102 **B1**: Tiere #00:06:41-7#

103 **I**: Tiere #00:06:41-8#

104 **B1**: Dann wenn es wo irgendwo runterfällt. #00:06:45-0#

105 **I**: Runterfällt, ja. #00:06:45-6#

106 **B1**: (...) Durch Menschenhand. #00:06:49-2#

107 **I**: Durch Menschenhand. Ja super jetzt hast du mir da schon einige Formen da
108 gesagt, wie das geht. Und wie glaubst du, wenn du dir die Fotos anschaust, (.).
109 Ähm würden sich diese, (.) wie unterscheiden sich da die, (..) das sind ja alles
110 verschiedene (.) Teile der Pflanzen. Wie würde sich das für dich unterscheiden,
111 in der Form der Ausbreitung? #00:07:18-0#

112 **B1**: Dass ist eher im tropischerem Klima [zeigt auf die Kokosnuss]. Die
113 Erdbeeren die sind eher in Bodennähe. (..) Und man kann sie essen im
114 Gegensatz zu Löwenzahnblüten. (.) Und der Löwenzahn, wenn man den Stiel
115 aufbricht dann kommt ein weißlicher Saft heraus. (..) Und bei der Klette die
116 kleben ziemlich. #00:07:38-0#

117 **I**: Die kleben ziemlich, ok. Super, ja das war es schon. #00:07:42-5#