

HEP | PH Fribourg

Präkonzepte von Schüler:innen bezüglich der Pflanzenvielfalt im Wald



Bachelorarbeit

von

Sophie Uebersax

sophie.uebersax@studentfr.ch

Betreuung der Arbeit: Pitt Hild

Fribourg, 08.04.2024

Danksagung

Ein besonderer Dank gilt meinem Tutor Pitt Hild, welcher mir zur richtigen Zeit die richtigen, hilfreichen Inputs mit auf den Weg gab, mein Vorgehen kritisch hinterfragte und mir zu jeder Zeit zur Seite stand.

Weiter möchte ich meiner Familie und meinen Freunden danken, welche meine Bachelorarbeit geduldig und gewissenhaft gegengelesen haben, mir bei der Beschaffung von Literatur und bei der Verbesserung der Arbeit geholfen haben.

Nicht zuletzt geht ein grosser Dank an meine Praktikumslehrpersonen und meine Praktikumsklasse der 6H (Primarschule Region Murten), ohne die meine Bachelorarbeit keine spannenden Zeichnungen und Forschungsergebnisse hätte.

Merci!

Abstract

In dieser Arbeit wird die Thematik der Präkonzepte von Schüler:innen bezüglich der Pflanzenvielfalt im Wald erläutert, wobei der Theorieteil die zwei zentralen Thematiken (Präkonzepte, Pflanzenvielfalt im Wald) genauer behandelt. Mittels Zeichnungen kann die leitende Fragestellung *Welche Präkonzepte haben Schüler:innen bezüglich der Pflanzenvielfalt im Wald?* beantwortet werden: Die Schüler:innen verfügen bereits über ein Grundwissen dennoch bleibt Potential zur Weiterentwicklung der vorhandenen Konzepte. Eine stärkere Integration der Biodiversität in den Unterricht könnte eine noch positivere Entwicklung der zukünftigen Gesellschaft in Überlegungen der Nachhaltigkeit stärken.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	6
2	Theorie.....	8
2.1	Pflanzenvielfalt im Wald	8
2.1.1	Biodiversitätsbegriff.....	8
2.1.2	Lebensraum Wald	9
2.2	Plant Blindness	10
2.3	Vermittlung der Pflanzenvielfalt im Unterricht	12
2.3.1	Bezug zum Lehrplan 21.....	12
2.3.2	Lehrmittel in der Schweiz.....	17
2.4	Präkonzepte	18
2.4.1	Definition Präkonzepte	18
2.4.2	Misconceptions	18
2.4.3	Conceptual-Change-Theorien.....	19
2.4.4	Präkonzepte als Anknüpfungspunkte - Relevanz für die Lehrperson	20
2.5	Durchgeführte Studien zu den Präkonzepten von Schüler:innen in Bezug auf die Pflanzenvielfalt im Wald	20
2.6	Erhebung von Präkonzepten	21
2.7	Sich ergebende Fragestellung.....	22
3	Methode zur Erhebung der Präkonzepte.....	23
3.1	Forschungsdesign	23
3.1.1	Auswahl der Proband:innen	23
3.1.2	Ort der Erhebung	23
3.1.3	Erhebungsmethode	24
3.2	Ablauf der Erhebung.....	25
4	Ergebnisse.....	31

4.1	Darstellung der Daten.....	31
4.1.1	Aufzeigen des Vorgehens anhand von Beispielen.....	31
4.1.2	Gezeichnete Elemente der Schüler:innen.....	33
4.1.3	(Noch) nicht gezeichnete Elemente der Schüler:innen.....	35
4.1.4	Gruppendiskussionen.....	36
5	Diskussion.....	38
5.1	Beantwortung der Fragestellung.....	38
5.2	Ausblick.....	41
6	Tabellen- und Abbildungsverzeichnis.....	43
7	Literaturverzeichnis.....	45
8	Erklärung über die selbstständige Niederschrift.....	49
9	Anhang.....	51

1 Einleitung

Die Vielfalt des Lebens hat einen Wert an sich, unabhängig vom Menschen. Die zahlreichen Arten sind das natürliche Erbe dieser Erde, welches die heutige Generation den künftigen Generationen überlässt. Die Biodiversität ist aber auch die Grundlage für das menschliche Wohlergehen.

(Website Schweizerischer Nationalpark, o. D.)

Dieses Zitat zeigt nicht nur die Wichtigkeit der Biodiversität, sondern auch deren Aktualität auf. Dies zeigt sich beispielsweise durch Themen wie die Abholzung von Regenwäldern, die Klimaproblematik, usw. (Schweizerischer Nationalpark, o D.). Die Themen sind mittlerweile auch in Schweizer Klassenzimmern angekommen. Die vorliegende Bachelorarbeit wird sich demnach mit der Biodiversität, genauer mit der Pflanzenvielfalt im Wald beschäftigen.

Um die Pflanzenvielfalt im Wald in den schulischen Kontext zu rücken, lautet die in dieser Bachelorarbeit leitende Fragestellung: *Welche Präkonzepte haben Schüler:innen bezüglich der Pflanzenvielfalt im Wald?*

Da Schüler:innen mit dem Lehrplan21 zu mündigen Bürger:innen gebildet und erzogen werden sollen, ist die Beschäftigung mit der Biodiversität unumgänglich (D-EDK, 2016). Auch in verschiedenen Lehrmitteln wird die Biodiversität mittels Pflanzen und Tieren behandelt. Aus diesem Grund ist es relevant für die Lehrperson, zu wissen, mit welchen Vorstellungen, sogenannten Präkonzepten die Schüler:innen ihrem Unterricht beiwohnen.

Zentrale theoretische Grundlagen sind die aktuellen Bedingungen in der Schweiz bezüglich der Biodiversität und der Pflanzenvielfalt im Wald, sowie das Verständnis von Präkonzepten.

In diesem Kontext wird der Begriff Biodiversität (vgl. Kapitel 2.1.1) als Begriff, welcher genetische Unterschiede, Vielfalt von Familien, Gattungen, Arten und Unterarten und von Lebensgemeinschaften beschreibt, verwendet (Bauer, 2010).

Die Schweizer Landesfläche ist zu 31% mit Wald überdeckt. Weltweit beträgt der Anteil von Waldfläche 31.2% (Stand 2021, The World Bank, o. D.). Die Schweiz reiht

sich also im weltweiten Durchschnitt ein, was nicht bedeuten soll, dass der Wald in der Schweiz nicht schützenswert ist.

Unter Präkonzepten versteht man die Vorstellungen, welche Menschen zu bestimmten Aspekten der Welt haben. Auf den schulischen Kontext bezogen sind Präkonzepte folglich eigene Erfahrungen, Erinnerungen und Kenntnisse zu den behandelten Lerngegenständen im Unterricht (Adamina et al., 2018).

Zu der oben beschriebenen Fragestellung gibt es bereits einige Forschungsergebnisse, die ähnlichen Fragen nachgehen, da die Erforschung des NMG- und Sachunterrichts in naturwissenschaftlichen und technischen Bereichen am grössten ist (Adamina et al., 2018).

So kamen Forschende bereits zu den Erkenntnissen, dass Schüler:innen ein grösseres Interesse an der Tierwelt und ihrer Vielfalt als an Pflanzenarten zeigen (Gebhard, 2013). Dies weist den Weg zum Begriff *Plant Blindness* (Wandersee, Schussler, 1999). Wie der Begriff bereits sagt, geht es dabei um eine Blindheit für Pflanzen, welche der moderne Mensch unserer Gesellschaft im Laufe der Jahre entwickelt hat.

Da ich persönlich sehr gerne in der Natur und im Wald bin, lag es für mich nahe, in meiner Bachelorarbeit etwas zu diesem Thema umzusetzen. Ich habe bereits mit Schüler:innen verschiedene Lernumgebungen in Bezug auf die Biodiversität in Praktika durchgeführt und eigentlich nur positive und interessante Lernmomente gemeinsam mit den Schüler:innen erleben dürfen.

2 Theorie

In diesem Kapitel werden für die Bachelorarbeit zentrale Begriffe, wie *Biodiversität* und *Plant Blindness* definiert, um ein einheitliches Verständnis der Begriffe zu garantieren. Ausserdem wird erläutert, was unter *Präkonzepten* verstanden wird und inwiefern diese relevant sind für die Arbeit mit den Schüler:innen. Damit verbunden werden *Misconceptions* wichtig. Auf die *Conceptual Change-Theorien* wird folglich auch eingegangen, da diese den Begriff *Präkonzepte* und *Misconceptions* ein Stück weit verbindet.

2.1 Pflanzenvielfalt im Wald

2.1.1 Biodiversitätsbegriff

Häufig wird der Begriff *Biodiversität* fälschlicherweise als Synonym zur Artenvielfalt und deren Artenschutz gleichgesetzt. Der Begriff umfasst seit der UNO-Konferenz über Umwelt und Entwicklung (1992 in Rio de Janeiro) mehr als nur die Artenvielfalt. Im Rahmen der Konferenz wird der Begriff auf drei unterschiedlichen Ebenen ausdifferenziert:

1. Genetische Ebene = Betrifft genetische Unterschiede, welche zwischen Individuen einer Population und zwischen Populationen herrschen.
2. Organismische Ebene = Umfasst die Vielfalt an Familien, Gattungen, Arten und Unterarten (=Taxa).
3. Ökosystemare Ebene = Bezeichnet die Vielfalt an Lebensgemeinschaften von verschiedenen Arten und ihre Wechselbeziehungen.

Diese differenzierte Veranschaulichung macht den Begriff *Biodiversität* als etwas schwer erfassbar, da er nicht nur Artenvielfalt, sondern auch die Vielfalt innerhalb der Arten umfasst (Bauer, 2010).

Weiter betont Bauer (2010) drei verschiedene Gebräuche, wie die Biodiversität uns begegnet: Zum einen als wissenschaftliche Messgrösse, aber auch als strategisches Konzept, welches die Erhaltung, Entwicklung und nachhaltige Nutzung verschiedener Bestandteile von Natur zum Ziel hat. Zum anderen wird der Begriff häufig als Schlagwort benutzt, welches die Gesellschaft aufhorchen lässt.

2.1.2 Lebensraum Wald

Aktueller Stand in der Schweiz

Laut dem Bundesamt für Umwelt (kurz BAFU, Imesch et al., 2015) sind 31% der Landesfläche der Schweiz Wald. Diese Flächen bieten einen wichtigen Rückzugsort für im Offenland lebende Vögel und Säugetiere. Dennoch gibt es viele magere und lichte Waldstandorte, welche durch die Holzgewinnung, durch Vieheintrieb oder durch Streunutzung verursacht werden. Wird der Wald naturnah bewirtschaftet, kann eine hohe Anzahl von licht- und wärmeliebenden Arten beobachtet werden. Allein von 64'000 Arten (Pflanzen- und Tierarten) leben 40% im Wald. Trotz dieser Zahlen gibt es Rote-Liste-Arten, bei welchen der Bestand in den Wäldern besorgniserregend ist. So sind beispielsweise 45% der im Wald vorkommenden Baumflechten und 33% der Grosspilze gefährdet. Wegen diesen bedrohten Beständen werden aktuell verschiedene Massnahmen ergriffen, um die Biodiversität in den Wäldern zu erhalten, beispielsweise mittels der Förderung der Eiche.

Häufigste Baumarten in Schweizer Wäldern

In den Jahren 2009 bis 2017 wurden vom Schweizerischen Landesforstinventars (kurz: LFI) Bäume in der ganzen Schweiz gezählt, wenn sie einen auf Brusthöhe grösseren Stammdurchmesser von 12cm aufweisen. Im darauffolgenden Ergebnisbericht wurden die Bäume anhand der Anzahl aufgelistet. Die zehn häufigsten Baum- und Straucharten, die in der Schweiz vorkommen, sind die Fichte, die Buche, die Tanne, die Lärche, der Bergahorn, die Esche, die Waldföhre, die Edelkastanie, die Hängebirke und die Grauerle (Eidgenössische Forschungsanstalt WSL, 2021).

Dabei gilt es zu beachten, dass je nach Ort, Region und vor allem in der Schweiz, welches durch viele verschiedene Höhenlagen geprägt ist, andere Baum- und Straucharten am häufigsten vorkommen. In beispielsweise Mooren, lässt der dauerhaft nasse Boden die Bäume ersticken. Felsige und flachgründige Orte ohne viel Feinerde sind ein weiteres Hindernis für das Wachstum von Bäumen. In den Höhenlagen sind die kurzen und kühlen Sommer für eine unzureichende Wachstumszeit der Bäume verantwortlich, wodurch die Bäume schlecht wachsen können (Jaun & Joss, 2011).

Dies lässt zur Folgerung zu, dass Menschen, die sich in den jeweiligen Umfeldern aufhalten, andere Dinge wahrnehmen.

2.2 Plant Blindness

Dass die Pflanzenwelt mit der Tierwelt gerade bei Schüler:innen nicht mithalten kann, ist Forschenden bereits seit längerem bewusst. Gründe dafür können sein, dass Pflanzen im Gegensatz zu Tieren nicht als Individuen wahrgenommen werden und schlicht weg weniger interessant und langweilig sind. Sie bewegen sich schliesslich nicht und sind dekorative Objekte in der Umwelt (Gebhard, 2013).

In seiner Dissertation beschreibt Adamina (2008) Interessen von Schüler:innen. Es wurden 61 Schüler:innen im 1. Schuljahr, 65 Schüler:innen im 3. Schuljahr, 61 Schüler:innen im 5. Schuljahr und 58 Schüler:innen im 7. Schuljahr befragt. Mittels eines Fragebogens wurden die Schüler:innen dazu befragt, über was sie sehr gerne lernen. Die Tabelle 1 zeigt, dass das Interesse der Schüler:innen eher bei der Fauna, und nicht bei der Flora liegt.

Tabelle 1: Ergebnisse der Studie in der Dissertation von Adamina (2008)

	1. Schuljahr	3. Schuljahr	5. Schuljahr	7. Schuljahr
Tiere (Haustiere, Tiere in der Umgebung, in anderen Gebieten)	91.2%	72.3%	66.7%	42.9%
Wald, Wiesen, Teiche, Pflanzen	64.9%	55.4%	45.0%	11.1%

Hierbei zeigt sich, dass, obwohl das Interesse der Schüler:innen an Tieren stetig abnimmt, die Pflanzen nicht gegen die Tiere ankommen.

Dr. James H. Wandersee ist ein US-amerikanischer Naturwissenschaftslehrer, welcher in seiner Laufbahn an mehreren Colleges und Universitäten in den USA unterrichtet hat. Sein Interesse ist es, das öffentliche Verständnis von Pflanzen der Menschen zu vertiefen und verbessern (Marquette University Alumni Association, 2024).

Elisabeth E. Schussler ist ebenfalls US-Amerikanerin. Sie ist an mehreren US-Universitäten als Professorin angestellt und auch sie arbeitete bereits mit mehreren

Universitäten zusammen (Department of Ecology & Evolutionary Biology, o. D.) Gemeinsam schrieben Wandersee und Schussler einen Artikel zum Begriff *Plant Blindness*, welcher im Folgenden genauer erläutert wird.

Wandersee und Schussler (1999) haben mithilfe von Schüler:innen von der 6H bis zur 9H einer urbanen, öffentlichen Schule herausgefunden, dass unter den Schüler:innen das Interesse an der Tierwelt doppelt so gross als an der Pflanzenwelt.

Daraufhin führten Wandersee und Schussler (1999) den Begriff *Plant Blindness* ein. Der Begriff setzt sich aus *blind* (engl. für *blind*) und *plant* (engl. für *Pflanze*) zusammen. Dabei legten sie Wert darauf, dass der Begriff bereits aus mehrheitlich bekannten Begriffen gebildet wird. Für den Begriff *Plant Blindness* gibt es in dieser Studie mehrere Teildefinitionen: *Plant Blindness* beschreibt ...

- ... die Unfähigkeit, die Wichtigkeit der Pflanzen in unserer Umwelt zu erkennen.
- ... die Unfähigkeit, die Wichtigkeit der Pflanzen in der Biosphäre und in menschlichen Angelegenheiten zu erkennen.
- ... die Unfähigkeit, die Ästhetik und die biologischen Besonderheiten von Pflanzen wertzuschätzen.
- ... die fehlgeleitete anthropozentrische Einstufung von Pflanzen als Untergebene von Tieren oder anders als unwürdig der Rücksichtnahme.

Des Weiteren beschreiben Wandersee und Schussler (1999) *Symptome*, die ein Mensch haben kann, wenn er/sie/es unter *Plant Blindness* leidet. Diese wären, wenn Menschen denken, dass Pflanzen der Hintergrund von Tieren sind und sie die Pflanzen im Alltag nicht sehen, überhaupt wahrnehmen oder ihre Aufmerksamkeit auf Pflanzen richten können. Auch Unwissen darüber, was Pflanzen zum Leben brauchen, das Übersehen der Wichtigkeit von Pflanzen im Alltag, generelles Unwissen über Biologie (bezüglich Wachstum, Ernährung, Reproduktion, ökologische Berücksichtigungen) und ein lückenhaftes Bewusstsein darüber, dass Pflanzen ein Schlüssel zum biologischen Zyklus und somit Sauerstoffproduzenten sind, können solche *Symptome* sein. Nicht zuletzt tendieren Menschen mit fehlenden Erlebnissen bezüglich dem Wachsen lassen, beobachten und identifizieren von Pflanzen in der eigenen geografischen Region und einem

unsensiblen Verhalten gegenüber verschiedenen Aspekten (z.B. Anpassung, Farbe, Wachstum, Vielfalt, Muster, Reproduktion, etc.) von Pflanzen zu *Plant Blindness*.

Der nächste Abschnitt geht der Frage nach, warum Menschen Pflanzen überhaupt übersehen.

Menschen zeigen, dass sie viel mehr Wissen über Tiere und verschiedene Tierarten haben als über Pflanzen und Pflanzenarten. Man kann jedoch nur wiedererkennen, was man auch weiss. Es ist also nicht unverständlich, dass Pflanzen gar nicht erst erkannt werden. Ausserdem blühen Pflanzen nicht das ganze Jahr hindurch oder haben nur unauffällige Blüten. Es gibt also kein signifikantes Merkmal, wodurch man die Pflanzen zuordnen könnte. Zudem hebt sich das Grün einer Pflanze kaum vom restlichen Umfeld bzw. Hintergrund ab, wodurch es überhaupt erst schwierig ist, diese zu erkennen. Visuelle Erfahrungen werden vom Gehirn nach Zeit, Ort und Farbe sortiert, wobei das Gehirn wie ein Unterschieds-Detektor funktioniert. Werden keine Unterschiede festgestellt, da sich Pflanzen nicht von ihrem Hintergrund abheben, reagiert das Gehirn nicht. Ohne unsere Intention filtern wir die Pflanzen aus unserer Wahrnehmung.

Durch die Kultivierung sind Pflanzenarten oft ortsgebunden, wo hingegen Tiere mobil sind. So passiert es, dass Pflanzen in den Hintergrund geraten und man beispielsweise einen Wald, statt viele einzelne Bäume wahrnimmt. *Weniger wichtig Eingestuftes* wird während der visuellen Wahrnehmung aussortiert, um die Wahrnehmung von anderem zu vereinfachen. Da Pflanzen für uns keine akute Gefahr bieten, werden sie als weniger wichtig eingestuft (Wandersee & Schussler, 1999).

2.3 Vermittlung der Pflanzenvielfalt im Unterricht

2.3.1 Bezug zum Lehrplan 21

Kompetenzen im Lehrplan21

Der Lehrplan21 (D-EDK, 2016a) behandelt vor allem der Kompetenzbereich 2 *Tiere, Pflanzen und Lebensräume erkunden und erhalten* des Fachbereichs Natur, Mensch, Gesellschaft (NMG) die Pflanzenvielfalt bzw. die Biodiversität. Die unter dem

genannten Kompetenzbereich beschriebenen Kompetenzstufen sind die folgenden:

1. Die Schülerinnen und Schüler können Tiere und Pflanzen in ihren Lebensräumen erkunden und dokumentieren sowie das Zusammenwirken beschreiben.
2. Die Schülerinnen und Schüler können die Bedeutung von Sonne, Luft, Wasser, Boden und Steinen für die Lebewesen erkennen, darüber nachdenken und Zusammenhänge erklären.
3. Die Schülerinnen und Schüler können Wachstum, Entwicklung und Fortpflanzung bei Tieren und Pflanzen beobachten und vergleichen.
4. Die Schülerinnen und Schüler können die Artenvielfalt von Pflanzen und Tieren erkennen und sie kategorisieren.
5. Die Schülerinnen und Schüler können Einflüsse des Menschen auf die Natur einschätzen und über eine nachhaltige Entwicklung nachdenken.

Bei all diesen Kompetenzstufen spielt die Vielfalt der Pflanzen bzw. die Verschiedenartigkeit der Pflanzen eine Rolle. Für die Thematik dieser Arbeit ist die vierte Kompetenzstufe am spannendsten und treffendsten.

Die Kompetenzen, die unter der vierten Kompetenzstufe beschreiben sind und als Kompetenzen für den zweiten Zyklus gekennzeichnet sind, lauten:

1. c) Die Schülerinnen und Schüler können Gemeinsamkeiten und Unterschiede von Pflanzen und Tieren mit geeigneten Instrumenten untersuchen, Vergleiche anstellen sowie Informationen dazu suchen und wiedergeben.
2. d) Die Schülerinnen und Schüler können Merkmale von Pflanzen und Tieren beschreiben, die diesen erlauben, in einem bestimmten Lebensraum zu leben.
3. e) Die Schülerinnen und Schüler können Pflanzen, Pilze oder Tiere eigenen Ordnungssystemen zuordnen und die verwendeten Kriterien begründen.
4. f) Die Schülerinnen und Schüler können gebräuchliche Ordnungssysteme nutzen.

Auch in den aufgelisteten Kompetenzen wird klar, dass die Vielfalt der Pflanzen bzw. die Verschiedenartigkeit der Pflanzen eine wichtige Rolle spielt.

Bildung und nachhaltige Entwicklung (kurz: BNE, D-EDK, 2016b)

Neben den fachspezifischen Kompetenzen im Lehrplan21 werden auch überfachliche Ziele formuliert, welche die Schüler:innen erlangen sollen. Diese finden sich ebenfalls in den Querverweisen unterschiedlicher Kompetenzbereiche von unterschiedlichen Fächern wieder. So auch im Kompetenzbereich 2 aus dem Fach NMG.

Nachhaltige Entwicklung bildet nicht nur ein Ziel im Lehrplan21, sondern ist die Leitidee für die Entwicklung der Gesellschaft. Dabei sind eine solidarische Gesellschaft und ein wirtschaftliches Wohlergehen notwendig, um materielle und immaterielle Grundbedürfnisse aller Menschen befriedigen zu können. Ziel sind somit vielfältige politische, ökonomische, ökologische, soziale und kulturelle Entwicklungen, die diese materiellen und immateriellen Grundbedürfnisse zu befriedigen versuchen.

Im Lehrplan21 wurden verschiedene fächerübergreifende Themen unter der eben genannten Leitidee aufgenommen. Darunter die Thematik der «natürlichen Umwelt und Ressourcen».



Abbildung 2: Natürliche Umwelt und Ressourcen unter der Leitidee «Nachhaltige Entwicklung»

Die Auseinandersetzung mit der Thematik *Natürliche Umwelt und Ressourcen* rückt die natürliche Umwelt und ihre Komplexität und ihre Bedeutung als Lebensgrundlage für den Menschen in das Zentrum. Die Schüler:innen setzen sich nun mit der Thematik auseinander, wobei sich ihnen die Gelegenheit bietet, die Natur ganzheitlich zu erfahren und sich mit konkreten Umweltproblemstellungen aus ihrem Erfahrungsfeld auseinanderzusetzen. Ausserdem erhalten sie das Werkzeug und die Möglichkeit, ihr eigenes Verhalten in Bezug auf die Thematik zu reflektieren.

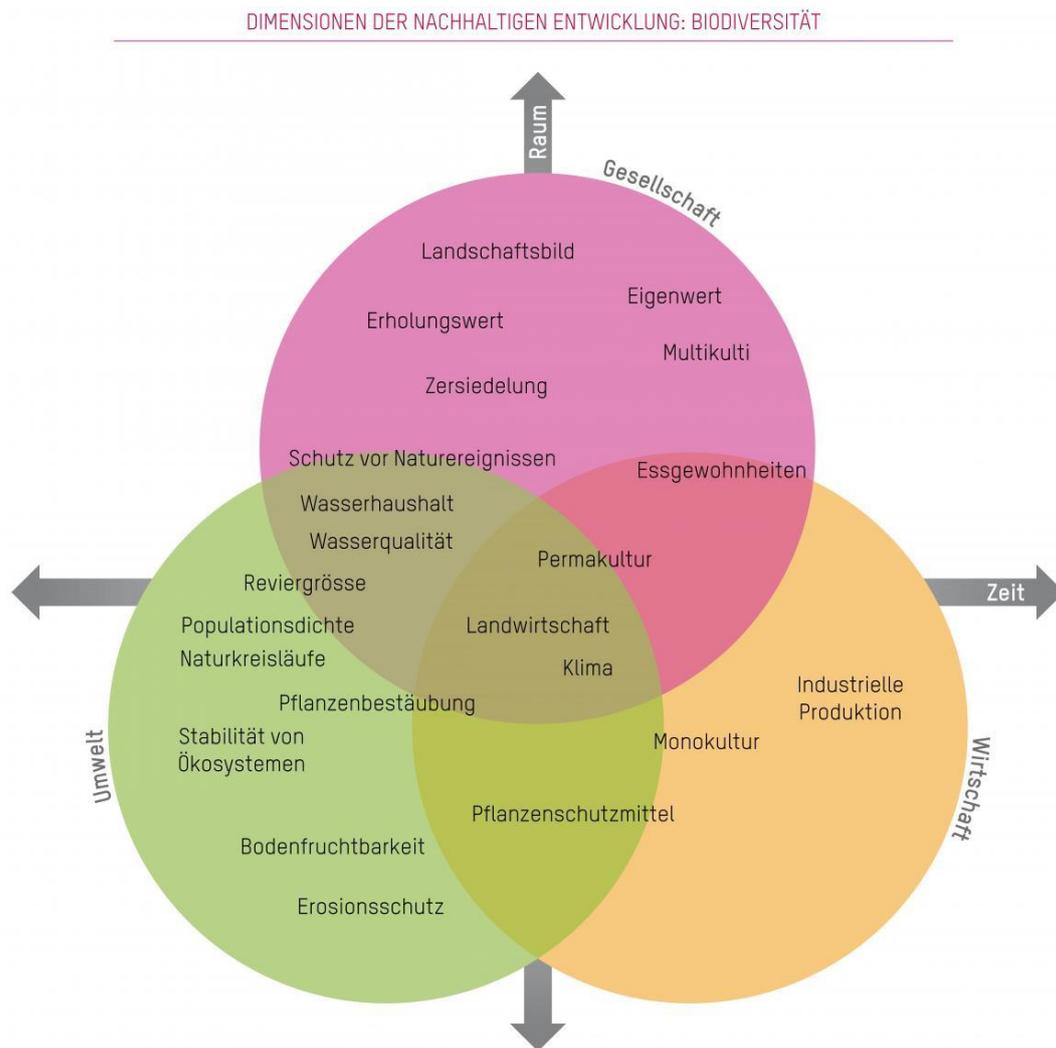


Abbildung 3: Dimensionen der Nachhaltigen Entwicklung: Biodiversität

Die Biodiversität stellt der Gesellschaft natürliche Güter und Rohstoffe zur Verfügung und trägt viele Leistungen zu einer Nachhaltigen Entwicklung der Gesellschaft und Wirtschaft bei. Eine Abnahme der Biodiversität hätte gravierende direkte und

indirekte Folgen. Die Zusammenhänge zwischen der Biodiversität als Güter- und Rohstofflieferant und als etwas Gefährdetes lassen sich im Unterricht mit den Schüler:innen gut behandeln. Die Abbildung 3 *Dimensionen der Nachhaltigen Entwicklung: Biodiversität* zeigt auf, in welche Themen die Biodiversität hineinspielt und somit auch welche Themen im Unterricht behandelt werden können (Éducation21, 2020).

Eine weitere Grafik, welche die Biodiversität als Grundlage aller anderen Themen versteht ist die folgende:

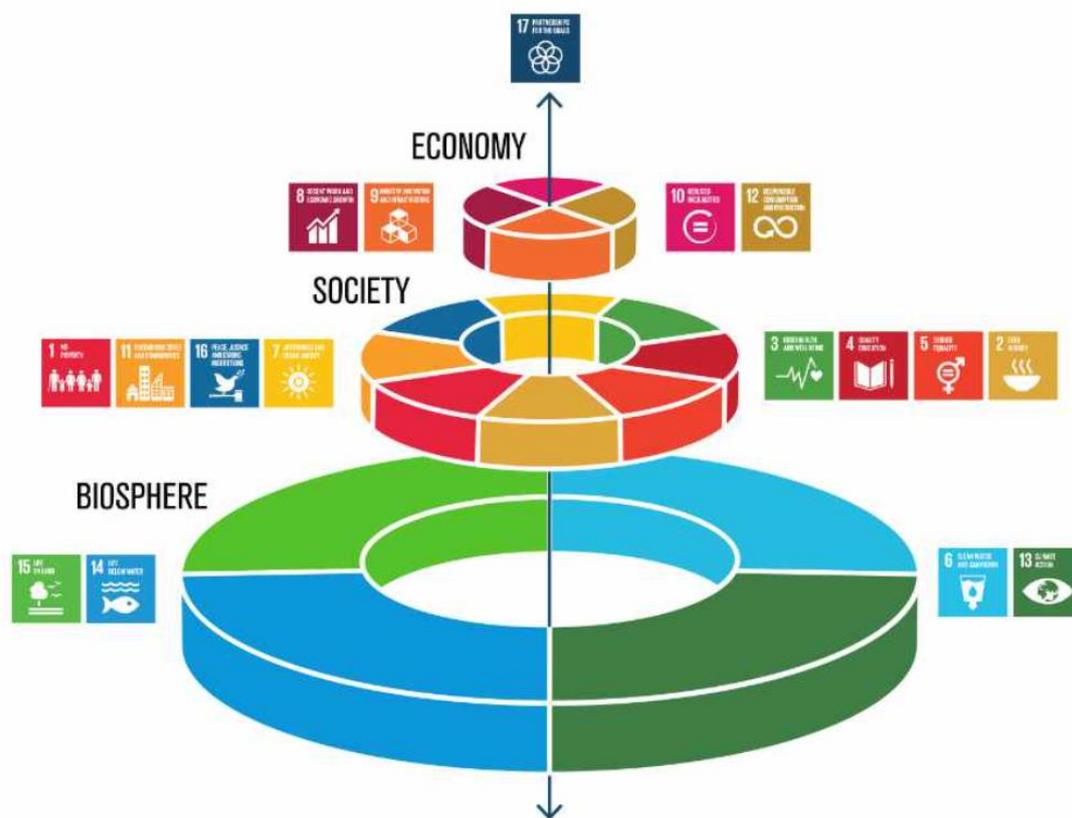


Abbildung 4: A new way of viewing the Sustainable Development Goals and how they are all linked to food.

Der Unterschied der beiden Abbildungen 3 und 4 ist, dass die Abbildung 4 die Biosphäre, sprich die Biodiversität auch grafisch als Grundstein verortet, wo hingegen die Abbildung 3 die Bereiche *Umwelt*, *Gesellschaft* und *Wirtschaft* nebeneinander darstellt. Die Wichtigkeit der Biosphäre wird demnach auf der Abbildung 3 stärker hervorgehoben.

2.3.2 Lehrmittel in der Schweiz

Folgend wird kurz ein Bezug zu einem Lehrmittel gemacht. Das NaTech 3|4 ist dabei nur eines von vielen. Es wurde deshalb ausgesucht, weil die Klasse, in welcher die Datenerhebung stattfinden wird, dieses Lehrmittel verwendet wird.

Im NaTech 3|4 (Bölsterli Bardy et al., 2018a), ein offizielles Lehrmittel des Kantons Freiburg, erlangen die Schüler:innen einen Einblick in den Vorgang der Verbreitung von Samen und deren Keimung. Anhand des Beispiels *Wiese* können die Schüler:innen ihr Wissen zur Entwicklung von Pflanzen und Tieren vertiefen. Auf weiteren sieben Seiten wird den Schüler:innen der Boden nähergebracht. Dabei wird der Boden erkundet und die Entstehung und Verschiedenartigkeit, der Boden als Lebensraum und die Nutzung des Bodens durch den Menschen fokussiert.

Der vorhergehende Band NaTech 1|2 und der darauffolgende NaTech 5|6 greifen ähnliche Themen wieder auf und vertiefen diese.

Im NaTech 1|2 (Bölsterli Bardy et al., 2018b) liegen die Schwerpunkte auf zwei Themen:

- Entwicklung: Die Schüler:innen erkunden das Wachstum und die Entwicklung von Pflanzen und Tieren.
- Vielfalt: Die Schüler:innen erkunden die Vielfalt von Lebensräumen, wobei Tiere und Pflanzen in der direkten Umgebung der Schüler:innen behandelt werden.

Im NaTech 5|6 (Bölsterli Bardy et al., 2018c) sind die Schwerpunkte ebenfalls zwei Themen, wobei die Entwicklung über kurze und lange Zeit in einem ersten Teil behandelt wird. Lebewesen werden in einem zweiten Teil erkundet und anschliessend wird der Versuch gemacht, diese anhand verschiedener Kriterien zu ordnen.

2.4 Präkonzepte

Folgend wird der Begriff *Präkonzept* erläutert und erklärt. Dies damit anschliessend ein gemeinsames Verständnis des Begriffs sichergestellt werden kann. Dazu kommen weitere Begriffe wie *Misconceptions* und *Zone der nächsten Entwicklung*, in einen Zusammenhang mit *Präkonzept* in Verbindung gebracht werden können. Diese werden ebenfalls kurz umrissen.

2.4.1 Definition Präkonzepte

Alle Schüler:innen bringen eigene Erfahrungen, Erinnerungen und Kenntnisse zu den behandelten Lerngegenständen mit in den Unterricht. Im Unterricht werden diese Vorstellungen dann entwickelt und verändert. Dies geschieht durch die eigene Wahrnehmung, durch weiterführende Konstruktionen, wie beispielsweise neues Wissen, welches in der Schule erarbeitet wird und durch den Austausch mit anderen Schüler:innen.

Präkonzepte sind laut Adamina et al. (2018) also alle Vorstellungen, welche Menschen zu bestimmten Aspekten der Welt haben. Im schulischen Kontext handelt es sich um die Präkonzepte von Kindern, welche in den Unterricht miteingebracht werden. Dies können nicht nur, wie oben bereits erwähnt, Erfahrungen, Erinnerungen und Kenntnisse, sondern auch Alltagsvorstellungen und Vorerfahrungen sein.

Präkonzepte können sich von einer positiven Seite her im Unterricht zeigen. Dies, da sie wichtige Anknüpfungspunkte für neues Wissen darstellen. Dazu wird in einem späteren Abschnitt Genauer beschrieben. Nichtsdestotrotz können Präkonzepte auch negativ sein, da sie generell eher schwer veränderbar, umstrukturierbar und/oder erweiterbar sind (Fridrich, 2010).

2.4.2 Misconceptions

Präkonzepte können auch das Gegenteil von hilfreich sein. Sie können als Fehlvorstellungen (= *Misconceptions*) die Schüler:innen in ihrem Lernen hindern. Dies geschieht, wenn die Fehlvorstellungen bereits so tief verankert sind, dass

Neues nicht zugelassen wird. Im Unterricht wird dann die Fehlvorstellung nicht verändert, sondern nur mit neuem Wissen angereichert (Adamina et al., 2018).

2.4.3 Conceptual-Change-Theorien

In der Conceptual-Change-Theorie von Posner et al. (1982, zitiert nach Fridrich, 2010) geht es, wie der Begriff schon sagt, um die Veränderung (bzw. Umstrukturierung und/oder Erweiterung) der vorhandenen Präkonzepte durch neues Wissen, neue Erfahrungen und/oder neue Kompetenzen.

Damit der Conceptual Change passieren kann, müssen verschiedene Bedingungen gegeben sein:

1. *Dissatisfaction* - Die Schüler:innen sind mit ihrem bisherigen vorherrschenden Präkonzept nicht mehr zufrieden, da bei ihnen ein kognitiver Konflikt ausgelöst wurde. Das Vertrauen an das Präkonzept wurde ins Schwanken gebracht.
2. *Intelligible* - Für die Schüler:innen muss das neue Konzept verständlich und nachvollziehbar sein.
3. *Plausible* - Es muss eine Glaubwürdigkeit des neuen Konzepts gegeben sein und diese muss auch von den Schüler:innen erkannt werden.
4. *Fruitful* - Die Anwendbarkeit des neuen Konzepts in zahlreichen alltäglichen Situationen muss gegeben sein.

Die Conceptual-Change-Theorie erntete auch Kritik von verschiedenen Fachpersonen, da dieser Ansatz kognitive Prozesse in den Vordergrund stellt und motivationale und affektive Prozesse nicht berücksichtigt werden. Dennoch bietet der Ansatz die Grundlage für alle abgeänderten Versionen (Fridrich, 2010). Aus diesem Grund gibt es nicht nur die eine Conceptual-Change-Theorie, sondern mehrere Conceptual-Change-Theorien, wobei die eben kritisierten Punkte mehr Anerkennung und Berücksichtigung finden (Möller, 2019).

Unter Berücksichtigung der oben genannten Punkte kann die Lehrperson mit Kenntnissen über die Präkonzepte der Schüler:innen gezielt einen Conceptual Change veranlassen und die in einem vorhergehenden Abschnitt beschriebenen Misconceptions aus dem Weg räumen.

2.4.4 Präkonzepte als Anknüpfungspunkte - Relevanz für die Lehrperson

Präkonzept werden nicht nur in den Unterricht miteingebracht, sondern bilden laut Adamina et al. (2018) auch wichtige Anknüpfungspunkte, an welchen die Schüler:innen neues Wissen anknüpfen und von der Lehrperson gezielt angesprochen werden können. Konkret können Präkonzepte dabei helfen, dass Schüler:innen den Lerninhalt bzw. den Lerngegenstand besser verstehen. Vor dem Unterricht aufgebaute Vorstellungen und die bereichsspezifischen Präkonzepte beeinflussen das Lernen entscheidend.

Die Lernleistung der Schüler:innen hängt von verschiedenen Faktoren, wie beispielsweise bereits erworbenen Lernstrategien, dem Fähigkeitskonzept, der Lernmotivation und von Interessen, aber eben auch von den Präkonzepten ab.

Zone der nächsten Entwicklung

Die Theorie der Zone der nächsten Entwicklung nach Vygotskij (zitiert nach Dorsch - Lexikon der Psychologie, o. D.) erklärt die Distanz zwischen dem momentanen Entwicklungsstand und dem Potential, welches die Lernenden mithilfe von Problemlösekompetenzen und/oder Kollaboration erreichen können.

Die Präkonzepte der Schüler:innen bilden somit den ersten momentanen Entwicklungsstand, wodurch mithilfe der Lehrperson und ihrem Unterricht das Potential der Schüler:innen ausgeschöpft wird und diese Lernfortschritte auf unterschiedlichen Ebenen (Wissen, Kompetenzerwerb, etc.) machen können.

2.5 Durchgeführte Studien zu den Präkonzepten von Schüler:innen in Bezug auf die Pflanzenvielfalt im Wald

Tamir (1981) gab Schüler:innen der 5 bis 11H Bildkarten, die sie sich anschauen und entscheiden sollten, ob das Abgebildete lebendig oder nicht lebendig ist. Die Bildkarten bestanden aus drei Tierarten, drei Pflanzenarten, Pflanzensamen, ein Ei und acht unbelebten Objekten. Dabei kam heraus, dass 99% der Schüler:innen die Tierarten, 82% der Schüler:innen die Pflanzenarten, 52% der Schüler:innen den Pflanzensamen und 61% der Schüler:innen das Ei als lebendig bezeichneten.

Zusätzlich zu diesen Ergebnissen geht aus der Studie ebenfalls hervor, dass 86% der Schüler:innen krautige Pflanzen und nur 78% der Schüler:innen Bäume als lebendig bezeichnen.

Strommen erhob 1995 die Vorstellungen von Erstklässler:innen (3H) in den Vereinigten Staaten zum Lebensraum Wald. Dafür liess er die Schüler:innen einen Wald mit möglichst vielen Lebewesen zeichnen. Die Schüler:innen legten teilweise ein sehr hohes Detailwissen an den Tag, konnten die gezeichneten Elemente aber nicht in Zusammenhänge (beispielsweise Pflanzenfresser, Fleischfresser, etc.) gliedern. Hierbei wird auch die in einem vorhergehenden Kapitel beschriebene Plant Blindness bestätigt: Tiere werden viel häufiger von den Schüler:innen genannt als Pflanzen. Durchschnittlich sind dies 14.6 Tierarten und nur 2.8 Pflanzenarten. Das Fazit der Studie von Strommen ist, dass bei der Behandlung von Lebensräumen Pflanzen und ihrer Bedeutung für das Ökosystem mehr Rechnung getragen werden müsse.

2.6 Erhebung von Präkonzepten

In diesem Kapitel wird spezifischer auf die Wichtigkeit der Erhebung von Präkonzepten eingegangen. Ausserdem werden verschiedene Möglichkeiten aufgezeigt, wie man die Präkonzepte erheben kann.

Schüler:innen kann nicht ein fertiges Weltbild vermittelt werden. Vielmehr generieren sich die Schüler:innen in der Auseinandersetzung mit Lerngegenständen und ausgewählten Phänomenen selbst. Somit sind Weltbilder immer ein Ereignis einer subjektiven und eigenen bzw. persönlichen Auseinandersetzung.

Lernen beginnt nicht bei null. Schüler:innen haben bereits kognitive Strukturen, die sie als Voraussetzungen mit in die Schule und den Unterricht bringen. Mittels den kognitiven Strukturen ordnen die Schüler:innen ihre Beziehung zur Welt, ihre Aktivitäten und Erfahrungen sinnvoll ein.

Präkonzepte setzen dem Lernen nicht nur einen Anfang, sondern sind auch die Möglichkeit oder vielmehr eine Reichweite, das Weltbild und Wissen der

Schüler:innen zu erweitern. Die Präkonzepte funktionieren als treibende Kraft und Werkzeug, mit welchen den Schüler:innen neue Erfahrungen ermöglicht werden. Wenn die Lehrperson diese Präkonzepte kennt und aktiv in den Unterricht miteinbezieht und darauf eingeht, können die Schüler:innen die, im vorherigen Abschnitt beschriebenen, Anknüpfungspunkte schneller finden und für ihre persönliche Entwicklung nutzen (Fischer, 2010).

2.7 Sich ergebende Fragestellung

Die Biodiversität findet in der heutigen Gesellschaft einen Stellenwert, welcher sich mittlerweile auch im Schweizer Lehrplan (Lehrplan21, D-EDK, 2016c) widerspiegelt und bereits in die offiziellen Lehrmittel eingearbeitet wurde.

Aufgrund der, im Theorieteil behandelten Überthemen *Präkonzepte* und *Biodiversität/Plant Blindness* wird sich die Fragestellung, welche den praktischen Teil dieser Arbeit leiten und einrahmen wird, auf diese beiden Überthemen beziehen.

Nach einigen Nachforschungen zum Thema Biodiversität wurde, vor allem durch die Forschungs- bzw. Studienergebnisse von Wandersee und Schussler (1999) bezüglich der *Plant Blindness* schnell klar, dass sich nicht nur Schüler:innen weniger an Pflanzen als an Tieren interessieren.

Obwohl Pflanzen im Lehrmittel NaTech 3|4 (Bölsterli Bardy et al., 2018) ihren Platz finden, stellt sich nun die Frage, inwiefern Schüler:innen Wissen über die Pflanzenwelt haben und welches Wissen sie bereits mit in den Unterricht bringen. Alle Schüler:innen haben Zugang zum Wald, was die Wichtigkeit des Waldes als Bestandteil der Schweizer Umwelt zusätzlich nochmals betont. Obwohl sich der Zugang zum Wald als einfach gestaltet, richtet sich der Fokus fast ausschliesslich auf Bäume. Weitere Pflanzen werden kaum wahrgenommen (Adamina, 2008).

Unter Berücksichtigung aller oben genannten Aspekte ergibt sich nun abschliessend folgende Fragestellung: *Welche Präkonzepte haben Schüler:innen bezüglich der Pflanzenvielfalt im Wald?*

3 Methode zur Erhebung der Präkonzepte

In diesem Kapitel wird die Erhebung der Daten erläutert. Dabei werden die situativen und personalen Voraussetzungen kurz beschrieben und auf die Datenerhebungsmethode und den genauen Ablauf der Datenerhebung eingegangen. Mit der Erhebung wird das Ziel verfolgt, die Präkonzepte exemplarisch sichtbar zu machen und mit Erkenntnissen aus bereits vorhandenen Studien zu vergleichen.

3.1 Forschungsdesign

3.1.1 Auswahl der Proband:innen

In der Klasse, in welcher die Datenerhebung stattgefunden hat, sind 22 Schüler:innen, wovon von 19 Schüler:innen Daten erhoben wurden. Die Differenz von vier Schüler:innen kam unter anderem durch das Einverständnis der Eltern bzw. Erziehungsberechtigten und/oder Anwesenheit der Schüler:innen in den betreffenden Lektionen zustande. Bei den Schüler:innen handelt es sich Kinder im Alter von neun bis elf Jahren, welche im Moment der Datenerhebung in einer 6H waren. Die Klasse ist eine Klasse der Primarschule Region Murten.

Die Auswahl der Proband:innen zur Erhebung der Präkonzepte wurde durch die Pädagogische Hochschule Freiburg und deren Zuteilung der Praktika beeinflusst. Im Praktikum selbst wurde die Klasse auf Heterogenität geprüft. Dort wurde vor allem darauf geschaut, dass die Schüler:innen nicht alle in derselben Klasse waren, bevor sie für die 5/6H neu zugeteilt wurden. Ausserdem kommen die Schüler:innen aus verschiedenen Ortsteilen der Region Murten, wobei einige Schüler:innen eher ländlich, andere eher urban aufwachsen.

3.1.2 Ort der Erhebung

Die Datenerhebung fand während der Schulzeit im Klassenzimmer statt. Die Schüler:innen haben keinen Mehraufwand durch die Datenerhebung gehabt. Während der Datenerhebung sassen die Schüler:innen an ihren Pulten und hatten zwischen sich und den Sitznachbar:innen Trennwände aufgestellt.

3.1.3 Erhebungsmethode

Bei der durchgeführten Erhebung handelt es sich um ein Querschnittsdesign, da die Datenerhebung einmalig durchgeführt wurde. Die Erhebung ist qualitativ und basierend auf einem interaktiven Design, welchem eine Grounded Theory zugrunde liegt: Die Daten ergeben Aufschluss über Theorien, welche zum untersuchten Gegenstand gemacht werden und weitergeführt werden können (Aeppli et al., 2016).

Zeichnungen als Medium

Die Präkonzepte der Schüler:innen wurden mittels Zeichnungen erhoben. Dazu wurden sie aufgefordert, eine Zeichnung zu ihrem Wissen über die Pflanzenvielfalt im Wald zu machen. Der genaue Auftrag für die Schüler:innen wird in einem späteren Abschnitt genauer erläutert. Die Schüler:innen stellen ihr Weltwissen in der Zeichnung dar und beschreiben dies. Das Mittel «Zeichnung» eignet sich deshalb gut, weil das Vorwissen aus der kindlichen Perspektive aktiviert wird und somit ein Einblick in die kindliche Erfahrungs- und Erlebenswelt und in kindliches Weltwissen gewährt wird (Balakrishnan et al., 2012). Kinder haben andere Fähigkeiten und Stärken als wir Erwachsenen, weshalb es sich anbietet, ein kindernahes Kommunikationsmedium zu verwenden. Als solche kindernahem Kommunikationsmedien eignen sich beispielsweise Zeichnungen, Erzählungen und je nach Alter der Kinder auch Aufgeschriebenes (Hülst, 2000, zitiert nach Kuhn, 2019).

Ausserdem kann durch die Zeichnungen die Relevanzsetzung der einzelnen gezeichneten Objekten erkannt werden (Balakrishnan et al., 2012).

Die Zeichnungen bzw. die Gruppengespräche werden in vier Teilschritten analysiert.

1. Teil: Nur die Zeichnungen der Schüler:innen stehen im Zentrum. Deutlich erkennbare Merkmale werden in einer Tabelle festgehalten. Ziel ist es, die Häufigkeit der einzelnen Merkmale darzustellen.
2. Teil: Die Erklärung der Schüler:innen zu ihren Zeichnungen werden miteinbezogen. Neue Merkmale, die man durch das alleinige Betrachten der Zeichnungen nicht feststellen konnte, werden besprochen und Elemente,

welche die Schüler:innen gerne noch gezeichnet hätten bzw. für Elemente, welche die Zeit nicht mehr gereicht hat, werden in einer Tabelle dargestellt.

3. Teil: Die Schüler:innen erkennen Pflanzen auf den, im Gruppengespräch gezeigten, Bildern. Alle neuen Merkmale werden in einer vierten Tabelle festgehalten.

Durch die Unterteilung in diese drei Teilschritte kann das Vorwissen der Schüler:innen nach jeder Zugabe eines neuen Impulses bzw. einer neuen Hilfestellung aufgezeichnet und dargestellt werden.

Diese drei Teilschritte werden jeweils in Tabellen und nicht in Grafiken dargestellt. Grafiken können laut Gelman (2011) von der eigentlichen Untersuchung ablenken, die Lesenden in die Irre führen, indem sie nicht signifikante Muster abbilden und sich zunehmend von der numerischen Schlussfolgerungen entfernen. Ausserdem kann der Arbeitsaufwand für auffällige Grafiken für den Inhalt eingesetzt werden. Tabellen hingegen zeigen die ungeschminkten Ergebnisse der Datenerhebung und enthalten viele Zahlen zu verschiedenen Merkmalen, wobei viele Interessen und Bedürfnisse der Lesenden angesprochen und befriedigt werden können. Die Tabellen bieten eine direkte Zusammenfassung der Ergebnisse.

3.2 Ablauf der Erhebung

Zu Beginn wurde ein Auftrag für die Schüler:innen formuliert, welcher darauf abzielt, dass die Schüler:innen ihre Präkonzepte zur Pflanzenvielfalt im Wald aktivieren und vermeiden möchte, dass die Schüler:innen über, für die Erhebung nicht relevante Dinge wie Tiere im Wald, zu lange nachdenken. Damit die Auswertung der Daten vereinfacht werden kann und keine Missverständnisse entstehen, sollen die Schüler:innen auch beschriften. Somit lautete der Auftrag wie folgt:

Welche verschiedenen Pflanzen wachsen im und um den Wald herum? Zeichne alle, welche dir in den Sinn kommen. Du darfst auf deiner Zeichnung auch beschriften. Achte darauf, dass du nur Pflanzen und keine Tiere zeichnest.

Hilfestellung → erinnert euch an das letzte Mal, als ihr im Wald wart: Welchen Pflanzen seid ihr dort begegnet? Welche Pflanzen habt ihr gesehen?

Für das Erstellen der Zeichnung haben die Schüler:innen 20 Minuten Zeit.

Anschliessend wurden die Schüler:innen in Gruppen eingeteilt. Kriterien für die Gruppeneinteilung (Gruppengrösse von jeweils drei bis fünf Schüler:innen) waren:

- Die Schüler:innen können gut zusammenarbeiten
- Die Schüler:innen sind nicht alle in derselben Klasse gewesen (vor der 5/6H)
- Zwischen den Schüler:innen herrscht ein gutes, freundschaftliches Verhältnis
- Die Schüler:innen trauen sich, vor den andern ihre Gedanken zu äussern

Vorgängig wurde überlegt, was meinerseits während den Gruppengesprächen gesagt und nicht gesagt bzw. gefragt und nicht gefragt werden soll. Die wichtigsten Punkte sind:

Was ich sagen/fragen möchte	Was ich nicht sagen/fragen möchte
<ul style="list-style-type: none">➤ Was fehlt noch?➤ Was konntet ihr wegen der Zeit nicht mehr zeichnen?➤ Habt ihr Pflanzen gezeichnet, von denen ihr nicht wisst, wie sie heissen?➤ Wenn einige dasselbe gezeichnet haben: Woher kennt ihr das?➤ Zu Beginn der Gruppengespräche: Vor allem die Schüler:innen sprechen lassen und das Gesagte unkommentiert lassen	<ul style="list-style-type: none">➤ Den Schüler:innen Wörter in den Mund legen➤ Zu Beginn der Gruppengespräche: Keine Arten von Pflanzen und Namen nennen➤ Den Schüler:innen ins Wort fallen

Der Ablauf der Gruppengespräche erfolgte dann wie folgt:

1. Die Schüler:innen stellen nacheinander die Zeichnungen der Gruppe vor.
 - a. Beschreibung des Gezeichneten
 - b. Was konnte nicht mehr gezeichnet werden?
 2. Zusammen nach Gemeinsamkeiten suchen.
 - a. Woher kennen die Schüler:innen das?
 3. Wenn von den Schüler:innen nicht viel kommt, Bilder und Namen von Pflanzen im Wald zeigen und darüber sprechen.
-

Die erste Phase erlaubt es, Missverständnisse zwischen dem Gezeichneten und der Deutung des Gezeichneten aus dem Weg zu räumen. Die zweite Phase erlaubt es den Schüler:innen, darüber nachzudenken, woran sie im Moment des Zeichnens nicht gedacht haben. In der dritten Phase können die Schüler:innen auf unbewusst Bekanntes eingehen (durch das Zeigen der Bilder), ohne dass sie den Namen nennen oder die Pflanze zeichnen müssen (vgl. Abbildung 5 bis 7).

Zeitlich dauert ein Gruppengespräch zwischen 15 und 20 Minuten, abhängig von der Gruppengröße.



Abbildung 5: Pilze auf Moosuntergrund

Rotbuche			
Hagebuche (Hainbuche, Weissbuch)			
(Stiel-) Eiche			
(Berg-) Ahorn			
Esche			
Fichte (Rottanne)			
Tanne (Weisstanne)			
Föhre (Kiefer)			
Lärche			

Abbildung 6: Einheimische Baumarten

Pflanzen im Wald



- 1 Breitblättrige Stendelwurz
- 2 Gamander Ehrenpreis
- 3 Glockenblume
- 4 Leberblümchen
- 5 Blutroter Storchschnabel
- 6 Weißes Waldvögelein
- 7 Waldschaumkraut
- 8 Schwärzende Platterbse
- 9 Waldhabichtskraut
- 10 Waldrebe
- 11 Sauerklee
- 12 Buschwindröschen
- 13 Waldveilchen
- 14 Goldnessel
- 15 Springkraut
- 16 Waldmeister
- 17 Bunter Hohlzahn
- 18 Waldsternmiere
- 19 Binglekraut
- 20 Zwiebel-Zahnwurz
- 21 Weidenröschen
- 22 Dornfarn
- 23 Rippenfarn
- 24 Ährige Teufelskralle
- 25 Walderdbeere
- 26 Gefleckte Taubnessel
- 27 Tüpfelfarn
- 28 Hirschzunge
- 29 Waldschachtelhalm
- 30 Walgelbbarz

Abbildung 7: Pflanzen im Wald (mit Beschriftung)

4 Ergebnisse

Die im vorhergehenden Kapitel beschriebene Vorgehensweise der Erhebung von Daten wurde umgesetzt und wird nun in diesem Kapitel beschreibend dargestellt und anschliessend ausgewertet. Zu Beginn wird die Vorgehensweise der Heraushebung der Daten an zwei Beispielen gezeigt.

Für das gesamte Kapitel 4 *Ergebnisse* wurden die persönlichen Angaben der Schüler:innen anonymisiert. Alle Schüler:innen wurden einer Zahl zugeordnet, welche je nach Abschnitt des Kapitels unverändert bleibt. Ausserdem sind die einzelnen Zeichnungen der Schüler:innen im Anhang aufgeführt, wobei die Zahl auf den Zeichnungen mit den zugeordneten Zahlen in diesem Kapitel übereinstimmt.

4.1 Darstellung der Daten

4.1.1 Aufzeigen des Vorgehens anhand von Beispielen

Folgend wurden zwei Zeichnungen von Schüler:innen zufälligerweise ausgewählt und die Komponenten auf den Zeichnungen gekennzeichnet, damit die Arbeitsweise für das Zustandekommen der folgenden Tabelle 2 transparent gemacht werden kann.

Auf der Zeichnung Nr. 11 (Abb. 8) lassen sich Blumen und Gras erkennen. Die Sonne wird nicht gezählt, da diese für die Präkonzepte der Schüler:innen bezüglich der Pflanzenvielfalt im Wald nicht relevant ist.

Auf der Zeichnung Nr. 19 (Abb. 9) lassen sich deutlich zwei verschiedene Baumarten unterscheiden. Zusätzlich sind Blumen, Pilze und ein Bachlauf erkennbar. Es wurde ein Busch mit roten Punkten drauf gezeichnet, was auf einen Strauch mit Waldfrüchten schliessen lässt. An einem Baumstamm sind Blätter erkennbar, was auf Efeu bzw. Ranken hindeutet.

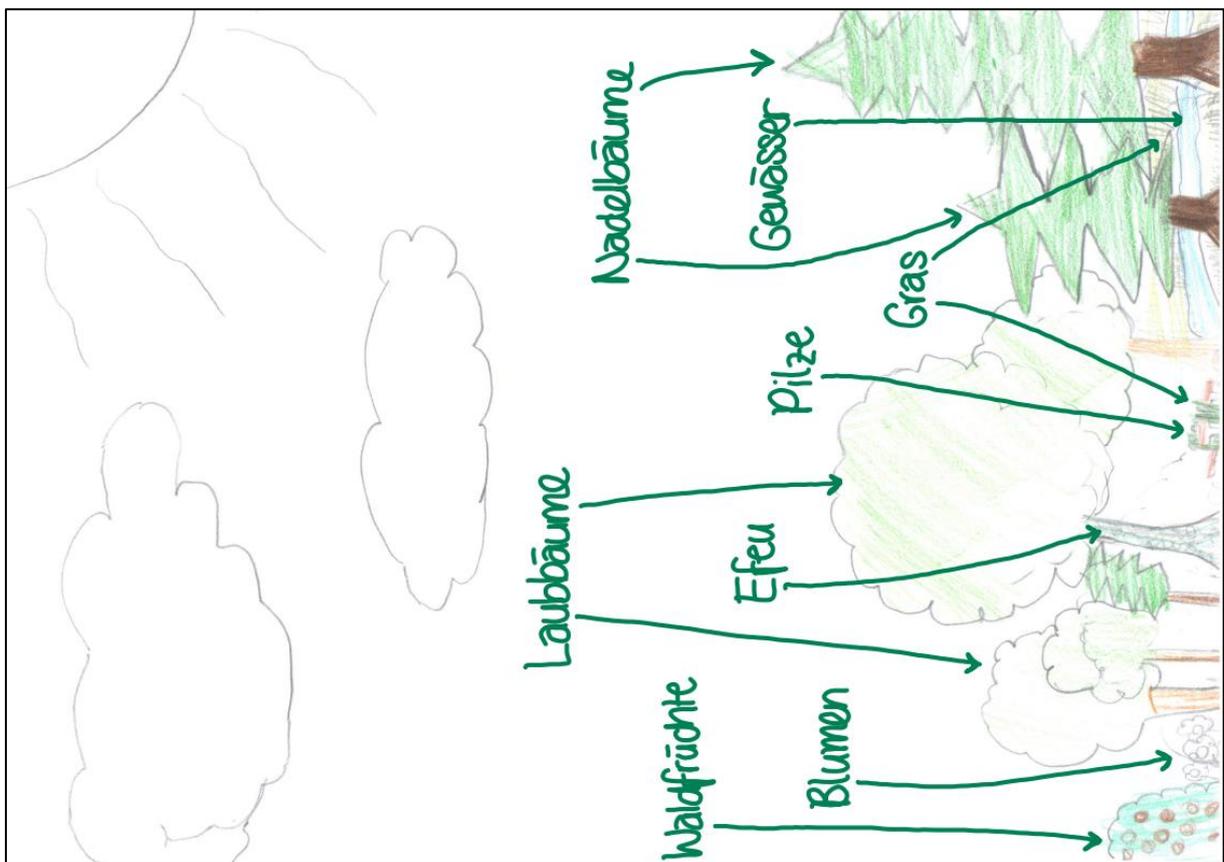
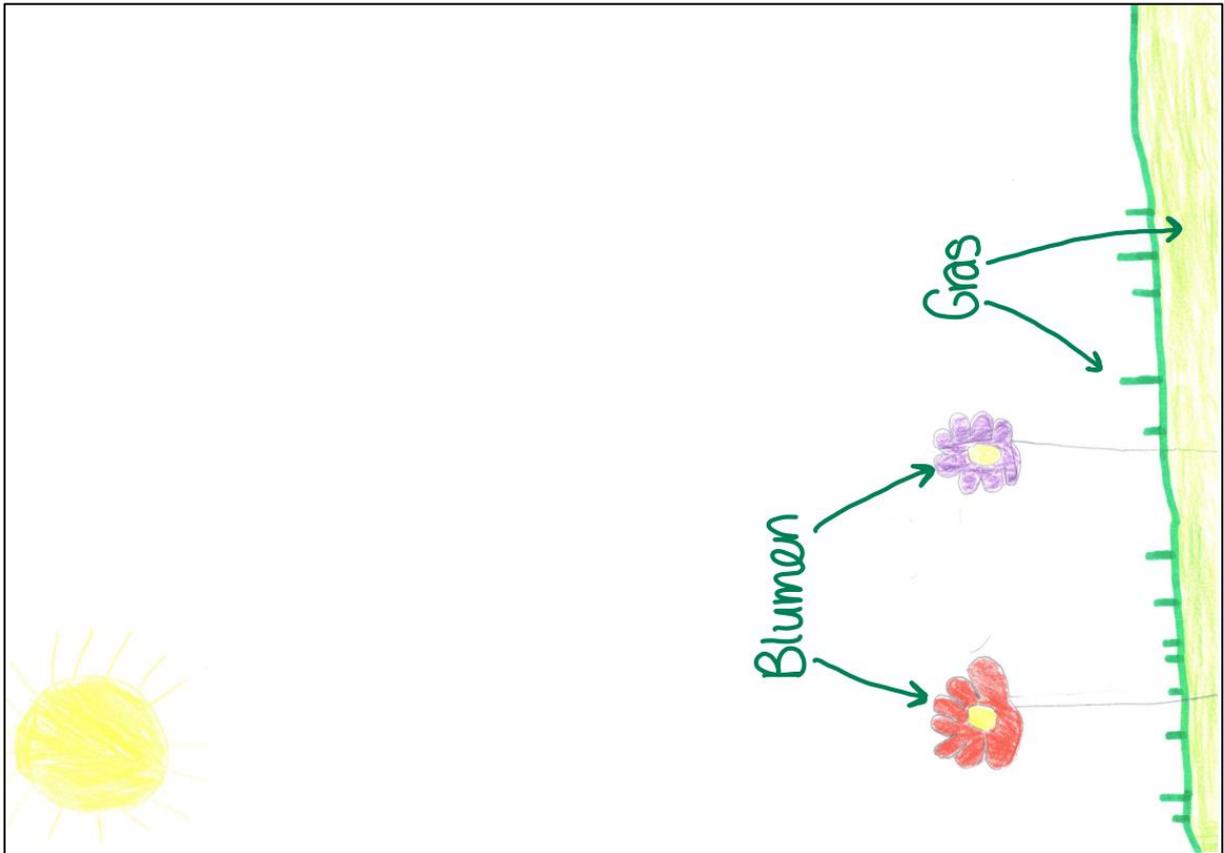


Abbildung 8 und 9: Zeichnungen der Schüler:innen Nr. 11 und 19

4.1.2 Gezeichnete Elemente der Schüler:innen

Wie oben beschrieben wurden nun auch die restlichen Zeichnungen der Schüler:innen betrachtet und ausgewertet. Die folgende Tabelle hält fest, welche Schüler:innen welche Aspekte gezeichnet haben. Dabei bedeutet «0», dass das Element nicht vorhanden bzw. mit dem blossen Betrachten der Zeichnung nicht erkennbar ist. Wenn die Zeichnung ein Element enthält bzw. das Element auf der Zeichnung ersichtlich ist, wurde dies mit «1» markiert. Dabei ist es nicht relevant, wie oft eine Element auf der Zeichnung vorkommt. Es geht lediglich darum, ob es vorhanden ist oder nicht. Generell lässt sich die Tabelle 2, wie auch die Tabelle 3 auf zwei unterschiedliche Arten lesen: Die erste Möglichkeit ist von oben nach unten. Durch die Nummer der Schüler:innen ist ersichtlich, um welche Zeichnung (siehe Anhang) es sich handelt. Betrachtet man nun die Spalte, ist ersichtlich, welche Elemente von Schüler:in n gezeichnet wurden. Die zweite Möglichkeit ist von links nach rechts. Am linken Rand steht das Element, um welches es sich in der Zeile handelt. Anschliessend kann herausgelesen werden, welche Schüler:innen dieses Element gezeichnet haben und ganz rechts ist ersichtlich, wie viele Schüler:innen total das Element gezeichnet haben.

Die Elemente wurden in zwei Kategorien eingeteilt. Die erste, obere Kategorie sind Elemente, welche man in unserer Region tatsächlich antreffen kann. Die zweite Kategorie beinhaltet Elemente, welche in unserer Region unüblich sind.

Tabelle 2: Häufigkeit der einzelnen Merkmale auf den Zeichnungen der Schüler:innen

Schüler*in	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	Total
Laubbäume	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	14
Nadelbäume	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	9
Busch/Strauch	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	10
Totholz	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Waldfrüchte	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	10
Wurzeln	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2
Dornen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Setzling	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Tannzapfen/Blätter	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	4
Blumen	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	10
Pilze	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	11
Moose	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Bärlauch	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Minze	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Brennnesseln	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	5
Gras/Gräser	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	15
Efeu/Ranken/Lianen	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	6
Gewässer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Glückskele	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	3
Kakteen	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Palmen	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3
Bambus	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Aus der Tabelle lässt sich herauslesen, dass 14 von 19 Schüler:innen Laubbäume und 4 von 19 Schüler:innen keine Bäume gezeichnet haben. Jeweils zehn Schüler:innen haben Waldfrüchte und Blumen gezeichnet. Zwei Schüler:innen haben Palmen gezeichnet. Schülerin 4 zeichnete viele verschiedene Pflanzen wohingegen Schülerin 3 einen Baum und Gras zeichnete.

4.1.3 (Noch) nicht gezeichnete Elemente der Schüler:innen

Wie im Ablauf der Datenerhebung erwähnt, wurden die Schüler:innen nach dem Beschreiben ihrer eigenen Zeichnung gefragt, was sie gerne noch gezeichnet hätten bzw. wofür die Zeit nicht mehr gereicht hat. Elemente, welche die Schüler:innen auf diese Frage antworteten, sind in der folgenden Tabelle mit «1» gekennzeichnet. Wie bereits bei der vorherigen Tabelle ist es irrelevant, wie oft die Elemente genannt wurden.

Tabelle 3: Dinge, welche die Schüler:innen ergänzend auf ihren Zeichnungen hätten zeichnen wollen

Schüler*in	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	Total	
Pflanzen	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
Bäume	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
Tanne	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	
Büsche	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
Wurzeln	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	
Dornen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
Moos	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
Blumen	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
Erdbeeren	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
Kleeblätter	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
Kräuter	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
Wolken	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
Blauer Himmel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	

Vier Schüler:innen von 19 hätten gerne noch mehr Bäume gezeichnet. Zwei Schüler:innen hätten noch mehr Pflanzen zeichnen wollen, wobei ein Schüler (Nr. 9) nicht genauer konkretisiert hat, was er darunter versteht.

4.1.4 Gruppendiskussionen

Nach den Fragen an die Schüler:innen bezüglich ihrer Zeichnungen wurden drei Bilder (Abbildung 5-7) gezeigt. In den folgenden drei Tabellen werden die wichtigsten Aussagen der Schüler:innen festgehalten.

Tabelle 4: Häufigkeit der einzelnen Merkmale auf der gezeigten Abbildung 5 (Pilze auf Moosuntergrund)

Gruppe 1 (Nr. 1-5)	Gruppe 2 (Nr. 6-8)	Gruppe 3 (Nr. 9-11)	Gruppe 4 (Nr. 12-16)	Gruppe 5 (Nr. 17-19)
Steinpilze	Fliegenpilze	Moos	Fliegenpilze	Fliegenpilze
Trompetenröhrling	Champignons	Champignons	Steinpilze	Champignons
Maronenröhrling	Trüffel	Morcheln	Trüffel	Trüffel
Eierschwämme	giftige Pilze	Fliegenpilze	Champignons	Steinpilz
Fliegenpilze	Feenpilz (der, der an Bäumen wächst)	Steinpilze		Weisser Pilz (wenn er noch nicht aufgegangen ist, kann man ihn noch essen)
	Fusspilz			

Es werden hauptsächlich Pilzarten genannt. Dabei spielt es keine Rolle, ob die Namen richtig oder falsch sind.

Die Schüler:innen wurden im Gruppengespräch darauf hingewiesen, dass nicht alle auf ihren Zeichnungen Pilze gezeichnet haben. Das Bild bildete den Gesprächsanlass dazu, gemeinsam nach verschiedenen Pilzarten zu suchen. Die Antworten sind in der Tabelle 4 festgehalten.

Tabelle 5: Häufigkeit der einzelnen Merkmale auf der gezeigten Abbildung 6 (Einheimische Baumarten)

Gruppe 1	Gruppe 2	Gruppe 3	Gruppe 4	Gruppe 5
(Nr. 1-5)	(Nr. 6-8)	(Nr. 9-11)	(Nr. 12-16)	(Nr. 17-19)
Alle Bäume werden erkannt (nicht alle von allen), Hubschrauber von der Linde werden auch noch genannt	Rotbuche, Eiche, Ahorn, Fichte, Tanne, Föhre, Lärche werden erkannt, Bucheckern kann man essen	Rotbuche, Eiche, Ahorn, Fichte, Tanne, Föhre werden erkannt	Rotbuche, Hagebuche, Eiche, Ahorn, Esche, Tanne, Föhre werden erkannt	Rotbuche, Hagebuche, Eiche, Ahorn, Lärche werden erkannt, scheinbar kennen alle alles, zeigen aber kaum auf das Bild

Die Abbildung 6 bildete die Gesprächsgrundlage zur zweiten Diskussionsfrage. Hierbei wurden die Baumarten in der Tabelle festgehalten, welche von den Schüler:innen als Gruppe erkannt werden.

Tabelle 6: Häufigkeit der einzelnen Merkmale auf der gezeigten Abbildung 7 (Pflanzen im Wald)

Gruppe 1	Gruppe 2	Gruppe 3	Gruppe 4	Gruppe 5
(Nr. 1-5)	(Nr. 6-8)	(Nr. 9-11)	(Nr. 12-16)	(Nr. 17-19)
Kennt 13 von 30 Pflanzen	Kennt 4 von 30 Pflanzen	Kennt 11 von 30 Pflanzen	Kennt 10 von 30 Pflanzen	Kennt 15 von 30 Pflanzen

Zum Schluss wurde den Schüler:innen die Abbildung 7 gezeigt. Dabei haben sie dann auf die Pflanzen gezeigt, welche sie bereits im Wald gesehen haben. Dornfarn und Walderdbeere werden von allen Gruppen genannt. Die Anzahl der erkannten Pflanzenarten sind in der Tabelle 6 aufgeführt. Im Anhang befindet sich eine detaillierte Tabelle, in welcher die Pflanzen, welche die Schüler:innen erkannt haben, einzeln aufgeführt sind.

5 Diskussion

In diesem Kapitel werden die eben dargestellten Ergebnisse aus verschiedenen Blickwinkeln betrachtet und diskutiert. Abschliessend wird die Fragestellung bzw. Leitfrage dieser Bachelorarbeit beantwortet und ein Fazit gezogen.

5.1 Beantwortung der Fragestellung

In diesem Unterkapitel werden unter anderem die vorhergehend dargestellten Ergebnisse der Datenerhebung interpretiert und mit den, im Theorieteil erläuterten Begriffen und Konzepten in Verbindung gebracht und dabei versucht, die Fragestellung zu beantworten.

Vergleicht man die Tabellen 2 und 3 mit den Tabellen 4, 5 und 6 lässt sich erkennen, dass die Schüler:innen von sich aus nicht viele verschiedenen Pflanzen im Wald kennen bzw. zeichnen. Wenn es jedoch darum geht, die Pflanzen wiederzuerkennen oder in einer Gruppe zu diskutieren, legen die Schüler:innen ein differenziertes Wissen an den Tag. Dazu muss gesagt werden, dass dieser Unterschied zwischen Tabelle 2 und 3 und Tabelle 4, 5 und 6 auch deshalb zustande kommen könnte, da die Schüler:innen sich nicht kompetent fühlen, die unterschiedlichen Pflanzenarten, wie beispielsweise verschiedene Laubbaumarten, zu zeichnen oder dass diese Kompetenzen noch nicht erworben wurden. Bei den Bäumen wird dieser Unterschied besonders deutlich: Während 14 Schüler:innen nicht unterscheidbare Laubbäume und 9 Schüler:innen nicht unterscheidbare Nadelbäume zeichneten, kennen sie dennoch unterschiedliche Baumarten. Dies wurde aber erst durch das im Gruppengespräch gezeigte Bild (Abbildung 6) deutlich.

Das Wissen ohne Impulse seitens der Lehrperson ist nicht abrufbar. Wird der Auftrag gegeben, dass die Schüler:innen Zeichnungen vom Wald machen sollen, wird das Wissen der Schüler:innen nicht aktiviert und sie können somit ihr Wissen nicht zeigen. Wenn jedoch ein Bild gezeigt wird, erkennen die Schüler:innen Unterschiedliches wieder. Die Schüler:innen tragen folglich viel *träges Wissen* (Renkl, 1996) mit sich herum, welches erst durch die Bilder aktiviert wird:

Wenn Denken und Problemlösen innerhalb und ausserhalb eines Kontextes, beispielsweise innerhalb und ausserhalb der Schule nicht angewendet werden kann, der Wissenstransfer also vom einen in den anderen Kontext nicht erfolgt, wird diese Divergenz als *träges Wissen* beschrieben. Das Wissen ist zwar vorhanden, kann aber nicht angewendet werden. Es gibt verschiedene Erklärungsversuche für dieses Phänomen (Renkl, 1996):

- *Metaprozesserklärung*: Das notwendige Wissen ist vorhanden, wird aber nicht genutzt, weil Metaprozesse, die über dem Wissen laufen, Defizite aufweisen.
- *Strukturdefiziterklärung*: Das Wissen ist in einer Form vorhanden, in welcher es in einer Situation nicht eins zu eins übernommen und angewendet werden kann.
- *Situiertes Erklärung*: Das Wissen ist situativ gebunden, was die Anwendung in einer ähnlichen Situation erschwert.

Um diesem *trägen Wissen* entgegenzuwirken, beschreibt Renkl (1996) die Wichtigkeit von komplexen, authentischen und realitätsnahen Problemstellungen, wobei der Ausgangspunkt ein möglichst interessantes Problem, welches die Schüler:innen zur Lösung des Problems motiviert, sein sollte.

Da es sich in dieser Bachelorarbeit um eine Querschnittsstudie (vgl. Kapitel 3.1.3, Aeppli et.al., 2016) handelt, kann in einem ersten Moment das Träge Wissen nicht aktiviert werden, sodass die Schüler:innen ihr ganzes Wissen preisgeben können. Die Schüler:innen haben nicht unmittelbar vor der Datenerhebung das Thema *Wald* oder *Biodiversität* behandelt, wodurch die Aufgabe dekontextualisiert und nicht in ein Thema oder Unterrichtsinhalt eingebettet wurde. Die Aufgaben-, bzw. Problemstellung ist dennoch nahe an der kindlichen Welt (Balakrishnan et al., 2012).

In Bezug auf die *Plant Blindness* (Wandersee und Schussler, 1999) geben die Schüler:innen mit ihren Zeichnungen Hinweise darauf, dass die Blindheit für Pflanzen auch in dieser kleinen Stichprobe durchaus vorhanden ist. Die Schüler:innen zeichnen grösstenteils zwar Bäume, dennoch sind diese, wie bereits erwähnt, nicht unterscheidbar voneinander. Dass sie nichts über die Pflanzenvielfalt im Wald wissen, kann nicht gesagt werden, da sie dennoch viel Kenntnisse mit sich

bringen, auch wenn es erst mithilfe von Bildern aktiviert werden konnte. Dies wird vor allem im zweiten Teil der Datenerhebung, den Gruppengesprächen, ersichtlich: Die Schüler:innen erkennen viele Pflanzen, welche im Wald wachsen wieder (vgl. Tabelle 6) und können auch einige Pilzarten aufzählen (vgl. Tabelle 4).

Die Aufgabe, das Wissen über die Pflanzenvielfalt im Wald zu zeichnen, haben die Schüler:innen mehrheitlich ernst genommen. Als Werkzeug, um Präkonzepte von Schüler:innen zu erfassen eignen sich meiner Meinung nach Zeichnungsaufträge gut. Dennoch verstecken sich in den Zeichnungen häufig weitere Aspekte, die so nicht erkennbar sind und wo es eine Erklärung durch die Schüler:innen braucht. So beispielsweise bei der Zeichnung Nr. 6: Der Schüler zeichnete Bambus. Ohne die dazugehörige Erklärung wäre dies als Misconception (vgl. Kapitel 2.4.2) geratet worden. Im Gruppengespräch, bzw. beim Erklären seines Bildes gab er an, dass er weiss, dass Bambus hier in den Wäldern nicht wächst, er sich aber vorstellen kann, dass es Bambus in Regenwäldern oder in Asien in den Wäldern gibt. Das alleinige Verwenden von Zeichnungen ist folglich in diesem Kontext mit Vorsicht zu geniessen.

Da sich die vorliegende Bachelorarbeit nur auf die Pflanzenvielfalt im Wald und nicht auch auf die Tierwelt konzentriert, können Aussagen zu präferierten Themen der Schüler:innen nicht gemacht werden.

Zusammenfassend und bezüglich der Fragestellung konnte in dieser Arbeit gezeigt werden, dass die *Plant Blindness* immer noch ein Thema ist, die Schüler:innen durch ihr träges Wissen nicht all ihre Kenntnisse in einer Zeichnung preisgeben können und dass sich Zeichnungen allein nicht zur genauen Erhebung von Präkonzepten von Schüler:innen eignen. Welche Präkonzepte Schüler:innen genau zur Pflanzenvielfalt im Wald haben sind in den Tabellen 2-6 ersichtlich, wobei aber als allgemeine Aussage festgehalten werden kann, dass sie nicht über ein ausserordentlich grosses Wissen verfügen.

Abschliessend sind in der folgenden Tabelle 7 nochmals die deutlichsten Präkonzepte der Schüler:innen aufgeführt.

Tabelle 7: Deutlichste Präkonzepte der Schüler:innen

15 von 19 Schüler:innen zeichneten Gras oder Gräser.

14 von 19 Schüler:innen zeichneten Laubbäume.

11 von 19 Schüler:innen zeichneten Pilze

10 von 19 Schüler:innen zeichneten Waldfrüchte, Blumen und Sträucher.

4 von 5 Gruppen nannten Steinpilze und Champignons.

5 von 5 Gruppen nannten den Fliegenpilz.

5 von 5 Gruppen erkannten die Rotbuche, die Eiche und den Ahorn.

4 von 5 Gruppen erkannten die Tanne und die Föhre.

5 von 5 Gruppen erkannten Walderdbeeren und Dornfarn.

4 von 5 Gruppen erkannten das Waldhabichtskraut, den Waldschachtelhalm und den Waldgeissbart.

5.2 Ausblick

Im Unterkapitel 5.1 *Beantwortung der Fragestellung* wurden nun viele Ergebnisse diskutiert und ergänzend erläutert. Abschliessend werden in diesem Unterkapitel einige Gedanken ausgeführt, wie Lehrpersonen das Thema *Wald* im Unterricht mit ihren Schüler:innen thematisieren könnten, damit die *Plant Blindness* aufgebrochen werden kann und die Schüler:innen, die nächste Generation, sensibilisiert werden können.

- *Direkte Umgebung im Wald erforschen:* Den Schüler:innen werden während des Aufenthaltes an einem Naturort von der Lehrperson Fragen bezüglich der direkten Umgebung gestellt. Die Schüler:innen müssen sich vertieft mit ihrer Umgebung auseinandersetzen, um die Fragen beantworten zu können.
- *Einen persönlichen Naturplatz suchen:* Die Schüler:innen suchen sich einen Platz in einem von der Lehrperson definierten naturnahem Gebiet, an welchem sie sich wohlfühlen. Dies bedeutet, dass sie beispielsweise mit Naturmaterialien ihren Platz dekorieren können oder der Platz hat für die Schüler:innen eine besondere Bedeutung.

- *Persönliche Naturplätze besuchen:* Die Schüler:innen besuchen die Naturplätze der Mitschüler:innen, wobei sie die Besonderheiten des Platzes für die Mitschüler:innen respektieren.
- *Richtungsanweisungen geben:* Die Lehrperson oder die Schüler:innen untereinander geben sich Anweisungen, wie sie durch den Wald laufen. Dabei geht es darum, dass sich die Schüler:innen an Objekten (Bäume, Pflanzen, Totholz, Pilzen, etc.) orientieren müssen. Die Umgebung muss also gut beobachtet werden, um am richtigen Ziel anzukommen.
- *Fotomemory:* Die Schüler:innen fotografieren Objekte im Wald, welche dann durch die Mitschüler:innen wiedergefunden werden muss. Dabei können auch gezeichnete Pläne den Schüler:innen helfen, um an den Ort zu gelangen. Auch hier geht es vor allem darum, die Schüler:innen zum genauen Beobachten zu animieren.

Die Gedanken sind inspiriert durch *Draussen unterrichten - Das Handbuch für alle Fachbereiche* (Wauquiez, Henzi & Barras, 2019).

6 Tabellen- und Abbildungsverzeichnis

Tabelle 1:

Erstellt durch die Verfasserin (2024). Ergebnisse der Studie in der Dissertation von Adamina (2008). [Tabelle].

Tabelle 2:

Erstellt durch die Verfasserin (2024). Häufigkeit der einzelnen Merkmale auf den Zeichnungen der Schüler:innen [Tabelle].

Tabelle 3:

Erstellt durch die Verfasserin (2024). Dinge, welche die Schüler:innen ergänzend auf ihren Zeichnungen hätten zeichnen wollen [Tabelle].

Tabelle 4:

Erstellt durch die Verfasserin (2024). Häufigkeit der einzelnen Merkmale auf der gezeigten Abbildung 5 (Pilze auf Moosuntergrund) [Tabelle].

Tabelle 5:

Erstellt durch die Verfasserin (2024). Häufigkeit der einzelnen Merkmale auf der gezeigten Abbildung 6 (Einheimische Baumarten) [Tabelle].

Tabelle 6:

Erstellt durch die Verfasserin (2024). Häufigkeit der einzelnen Merkmale auf der gezeigten Abbildung 7 (Pflanzen im Wald) [Tabelle].

Tabelle 7:

Erstellt durch die Verfasserin (2024). Deutlichste Präkonzepte der Schüler:innen [Tabelle].

Tabelle 8:

Erstellt durch die Verfasserin (2024). Präzisierungen zu den Forschungsergebnissen bezüglich der Abbildung 7 [Tabelle].

Abbildung 1 (Titelbild)

Erstellt durch eine Schülerin der Datenerhebung (2023). Meine Vorstellung von Wald. [Abbildung].

Abbildung 2:

Erstellt durch die Verfasserin (2024). Natürliche Umwelt und Ressourcen unter der Leitidee «Nachhaltige Entwicklung» [Abbildung].

Abbildung 3:

Éducation21 (2020). Dimensionen der Nachhaltigen Entwicklung: Biodiversität. [Abbildung].

<https://education21.ch/de/themendossier/biodiversitaet>

Abbildung 4:

Stockholm Resilience Centre (2016). A new way of viewing the Sustainable Development Goals and how they are all linked to food. [Abbildung].

<https://www.stockholmresilience.org/research/research-news/2016-06-14-the-sdgs-wedding-cake.html>

Abbildung 5:

Rades, A. (2015). *Pilze im Wald*. [Abbildung].

https://www.lokalkompass.de/kleve/imagepost/pilze-im-wald_i327462

Abbildung 6:

Waldschule Weinfeld (2020). *Einheimische Baumarten* [Abbildung].

<https://waldschuleweinfeld.dnss.ch/baumarten/>

Abbildung 7:

Natur im Bild (o.J.). *Pflanzen im Wald* [Abbildung]. <https://shop.natur-im-bild.com/lehrtafeln/pflanzen/3289/pflanzen-im-wald>

Abbildung 8 und 9:

Erstellt durch Schüler:innen der Datenerhebung (2023). *Meine Vorstellungen von Wald*. [Abbildungen]

7 Literaturverzeichnis

- Adamina, M., Kübler, M., Kalcsics, K., Bietenhard, S., & Engeli, E. (Eds.). (2018). *„Wie ich mir das denke und vorstelle...“ Vorstellungen von Schülerinnen und Schülern zu Lerngegenständen des Sachunterrichts und des Fachbereichs Natur, Mensch, Gesellschaft*. Verlag Julius Klinkhardt.
- Adamina, M., Müller, H. (2008). *Lernwelten Natur-Mensch-Mitwelt. Grundlagenband zur Reihe der Lern- und Lehrmaterialien zum Fach Natur - Mensch - Mitwelt*. Schulverlag plus
- Aeppli, J., Gasser, L., Gutzwiller, E., Tettenborn, A. (2016). *Empirisches wissenschaftliches Arbeiten. Ein Studienbuch für die Bildungswissenschaften* (4. Aufl.). Verlag Julius Klinkhardt.
- Marquette University Alumni Association (2024). College of Education Award Recipients. https://www.marquette.edu/alumni/awards-2011/recipient_Wandersee.php
- Balakrishnan, R., Drexler, H. & Billmann-Mahecha, E. (2012). Rekonstruktion der kommunikativen Bedeutung von Kinderzeichnungen: Typen kindlicher Bildproduktion. *Journal für Psychologie*, 20(3), S. 14-29.
- Baur, B. (2010). *Biodiversität* (Vol. 3325). Haupt Verlag.
- Bölsterli Bardy, K., Brugger, P., Brückmann, M., Von Fischer, E., Flory, T., Jakober, M., Metzger, S., Möschler, L., Müller, N., Naki, S., Oser, C., Schweizer, G., Schwery, N., Tempelmann, S., Vetterli, M., Vogel, J., Zenklusen, C. & Zollinger, A. (2018a). *NaTech 3|4 Themenbuch* (2. Aufl.). Schulverlag Plus.
- Bölsterli Bardy, K., Brugger, P., Brückmann, M., Von Fischer, E., Flory, T., Jakober, M., Metzger, S., Möschler, L., Müller, N., Naki, S., Oser, C., Schweizer, G., Schwery, N., Tempelmann, S., Vetterli, M., Vogel, J., Zenklusen, C. & Zollinger, A. (2018b). *NaTech 1|2 Themenbuch* (2. Aufl.). Schulverlag Plus.
- Bölsterli Bardy, K., Brugger, P., Brückmann, M., Von Fischer, E., Flory, T., Jakober, M., Metzger, S., Möschler, L., Müller, N., Naki, S., Oser, C., Schweizer, G., Schwery, N., Tempelmann, S., Vetterli, M., Vogel, J., Zenklusen, C. & Zollinger, A. (2018c). *NaTech 5|6 Themenbuch* (2. Aufl.). Schulverlag Plus.

- D-EDK. (2016a). *Lehrplan 21. Fachbereich NMG. Gesamtausgabe. Bereinigte Fassung*. Deutschschweizer Erziehungsdirektoren-Konferenz.
- D-EDK. (2016b). *Lehrplan 21. Bildung für Nachhaltige Entwicklung. Gesamtausgabe. Bereinigte Fassung*. Deutschschweizer Erziehungsdirektoren-Konferenz.
- D-EDK. (2016c). *Lehrplan 21. Gesamtausgabe. Bereinigte Fassung*. Deutschschweizer Erziehungsdirektoren-Konferenz.
- Department of Ecology & Evolutionary Biology (o. D.). Elisabeth E. Schussler. https://schusslerlab.utk.edu/wp-content/uploads/2016/03/Schussler_CV_2016.pdf
- Dorsch - Lexikon der Psychologie. (o. D.). Zone der nächsten Entwicklung. <https://dorsch.hogrefe.com/stichwort/zone-der-naechsten-entwicklung>
- Éducation21 (2020). Biodiversität. <https://education21.ch/de/themendossier/biodiversitaet>
- Eidgenössische Forschungsanstalt WSL (2021). Die häufigsten Waldbäume der Schweiz. <https://www.waldwissen.net/de/lebensraum-wald/baeume-und-waldpflanzen/haeufigste-waldbaeume-schweiz>
- Fischer, H. J. (2010). *Die Voraussetzungen bei den Schülerinnen und Schülern* (S. 52-63).
- Fridrich, C. (2010). *Alltagsvorstellungen von Schülern und Konzeptwechsel im GW-Unterricht: Begriff, Bedeutung, Forschungsschwerpunkte, Unterrichtsstrategien*. Österr. Geograph. Ges.
- Gebhard, U. (2013). *Kind und Natur*. Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Gelman, A. (2011). *Why tables are really much better than graphs*. *Journal of Computational and Graphical Statistics*, 20(1), 3-7.
- Gletter, C. (2022). Lehrkraft Natur - Nachhaltigkeitskompetenzen von Kindern, die verstärkt im Freien lernen. In J. von Au & R. Jucker (Hrsg.), *Draussen-lernen. Neue Forschungsergebnisse und Praxiseinblicke für eine Bildung für nachhaltige Entwicklung* (1. Aufl.), S. 453-470. hep Verlag.

- Hammann, M., & Asshoff, R. (2023). *Schülervorstellungen im Biologieunterricht: Ursachen für Lernschwierigkeiten*. Klett/Kallmeyer.
- Imesch N., Stadler, B., Bolliger M., Schneider, O. (2015). *Biodiversität im Wald: Ziele und Massnahmen. Vollzugshilfe zur Erhaltung und Förderung der biologischen Vielfalt im Schweizer Wald*. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umweltvollzug Nr. 1503: 186 S.
- Jaun, A. & Joss, S. (2011). *Im Wald. Natur erleben - beobachten - verstehen*. Haupt.
- Kuhn, P. (2019). Was Kinder bewegt: Thematische Zeichnung und episodisches Interview am Bild als Methodenkombination zur Erhebung der Kinderperspektive auf Bewegung, Spiel und Sport in der Schule. In F. Hartnack (Hrsg.), *Qualitative Forschung mit Kindern. Herausforderungen, Methoden und Konzepte*, S. 236-247. Springer.
- Möller, K. (2019). Lernen von Naturwissenschaften heisst: Vorstellungen verändern. In P. Labudde & S. Metzger (Hrsg.), *Fachdidaktik Naturwissenschaft* (3. Aufl.), S. x-x. Haupt.
- Renkl, A. (1996). *Träges Wissen: wenn Erlerntes nicht genutzt wird*. Psychologische Rundschau, 47(2), 78-92.
- Schweizerischer Nationalpark (o. D.). Biodiversität. Vielfalt des Lebens.
<https://nationalpark.ch/natur/biodiversitaet/#:~:text=Die%20Vielfalt%20des%20Lebens%20hat%20einen%20Wert%20an,aber%20auch%20die%20Grundlage%20f%C3%BCr%20das%20menschliche%20Wohlergehen.>
- Strommen, E. (1995). *Lions and tigers and bears, oh my! Children's conceptions of forests and their inhabitants*. Journal of Research in Science Teaching, 32(7), 683-698.
- Tamir, P. (1981). *How do intermediate and junior high school students conceptualize living and nonliving?*. Journal of Research in Science Teaching, 18(3), 241-48.
- The World Bank. (o. D.). Forest area (% of land area).
https://data.worldbank.org/indicator/AG.LND.FRST.ZS?end=2021&name_desc=true&start=2021&year_high_desc=true

Wandersee, J. H., & Schussler, E. E. (1999). Preventing Plant Blindness. *The American Biology Teacher*, 61(2), 82-86. Doi: 10.2307/4450624

Wauquiez, S., Henzi, M & Barras, N. (2019). *Natur, Mensch, Gesellschaft. In Stiftung SILVIVA (Hrsg.), Draussen unterrichten - Das Handbuch für alle Fachbereiche* (2. Aufl.). hep Verlag.

www.cbd.int - Convention on Biological Diversity. Offizielle Website des internationalen Abkommens (eine Übersetzung der Konvention ins Deutsche ist als pdf-Dokument erhältlich über:

www.admin.ch/ch/d/sr/i4/0.451.43.de.pdf)

8 Erklärung über die selbstständige Niederschrift

Ich erkläre hiermit, dass ich die vorliegende schriftliche Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe.

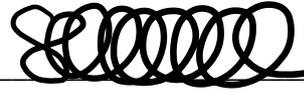
Diese Erklärung beinhaltet insbesondere,

- dass ich sämtliche nicht von mir stammenden Textstellen bzw. Bestandteile eines Werkes (z. B. aus den Bereichen Kunst, Musik oder Design) gemäss gängigen wissenschaftlichen Zitierregeln korrekt zitiert und die verwendeten Quellen gut sichtbar erwähnt habe;
- dass ich in einem Verzeichnis alle verwendeten Hilfsmittel (KI-Assistenzsysteme wie Chatbots [z.B. ChatGPT], Übersetzungs- [z.B. DeepL] Paraphrasier- [z.B. Quillbot]) oder Programmierapplikationen [z.B. Github Copilot] deklariert und ihre Verwendung bei den entsprechenden Textstellen angegeben habe;
- dass ich sämtliche immateriellen Rechte an von mir allfällig verwendeten Materialien wie Bilder oder Grafiken erworben habe oder dass diese Materialien von mir selbst erstellt wurden;
- dass das Thema, die Arbeit oder Teile davon nicht bei einem Leistungsnachweis eines anderen Moduls bzw. Kurses verwendet wurden, sofern dies nicht ausdrücklich mit der Dozentin oder dem Dozenten im Voraus vereinbart wurde und in der Arbeit ausgewiesen wird;
- dass ich mir bewusst bin, dass meine Arbeit auf Plagiate und auf Dittautorschaft menschlichen oder technischen Ursprungs (künstliche Intelligenz) überprüft werden kann;
- dass ich mir bewusst bin, dass die HEP|PH FR einen Verstoß gegen diese Eigenständigkeitserklärung bzw. die ihr zugrundeliegenden Studierendenpflichten des Reglements über die Pädagogische Hochschule Freiburg sowie des Studien- und Prüfungsreglements der HEP|PH FR verfolgt

und dass daraus disziplinarische (Verweis oder Ausschluss aus dem Studiengang) Folgen resultieren können.

Fribourg, 08.04.24

Ort, Datum



Unterschrift

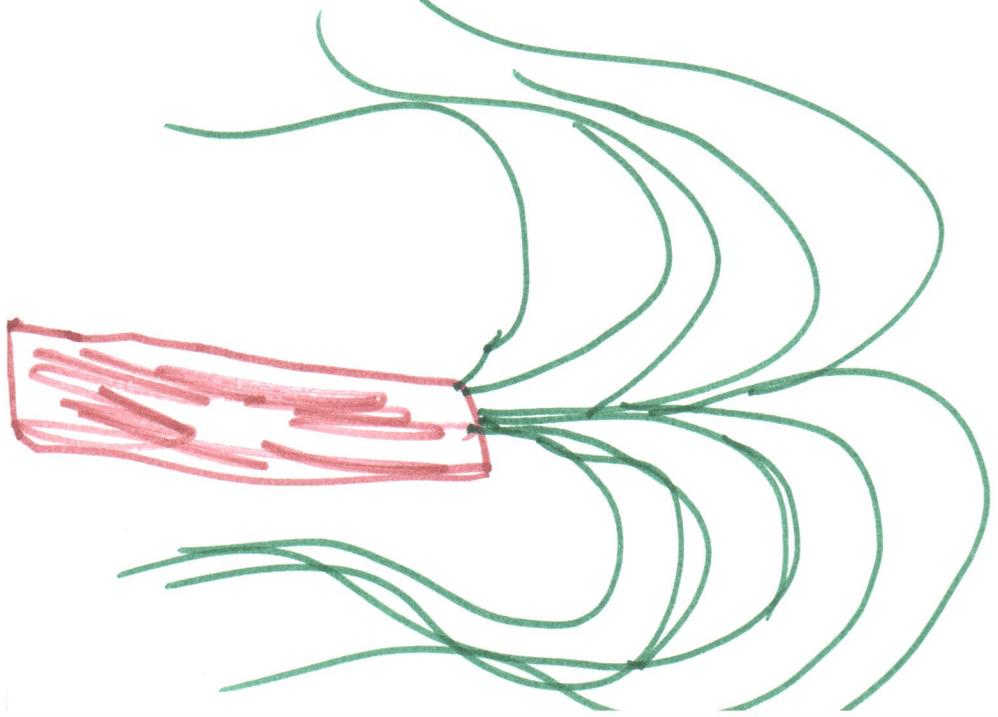
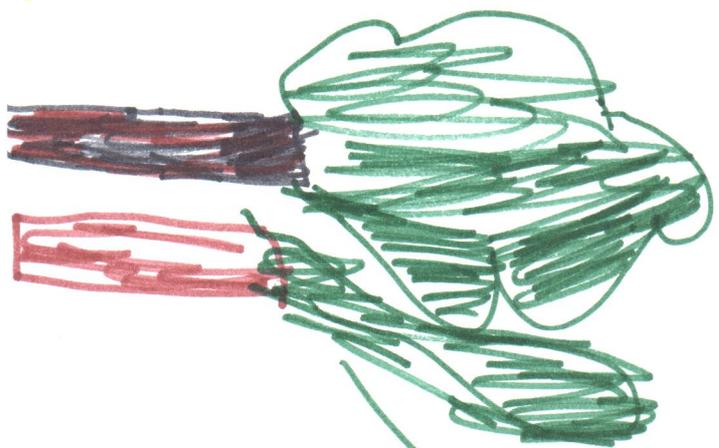
Dieses Formular muss von jeder Studentin / jedem Studenten, die/der eine Bachelorarbeit verfasst, ausgefüllt und ordnungsgemäss unterzeichnet werden. Es muss jeder Bachelorarbeit beigefügt werden.

9 Anhang

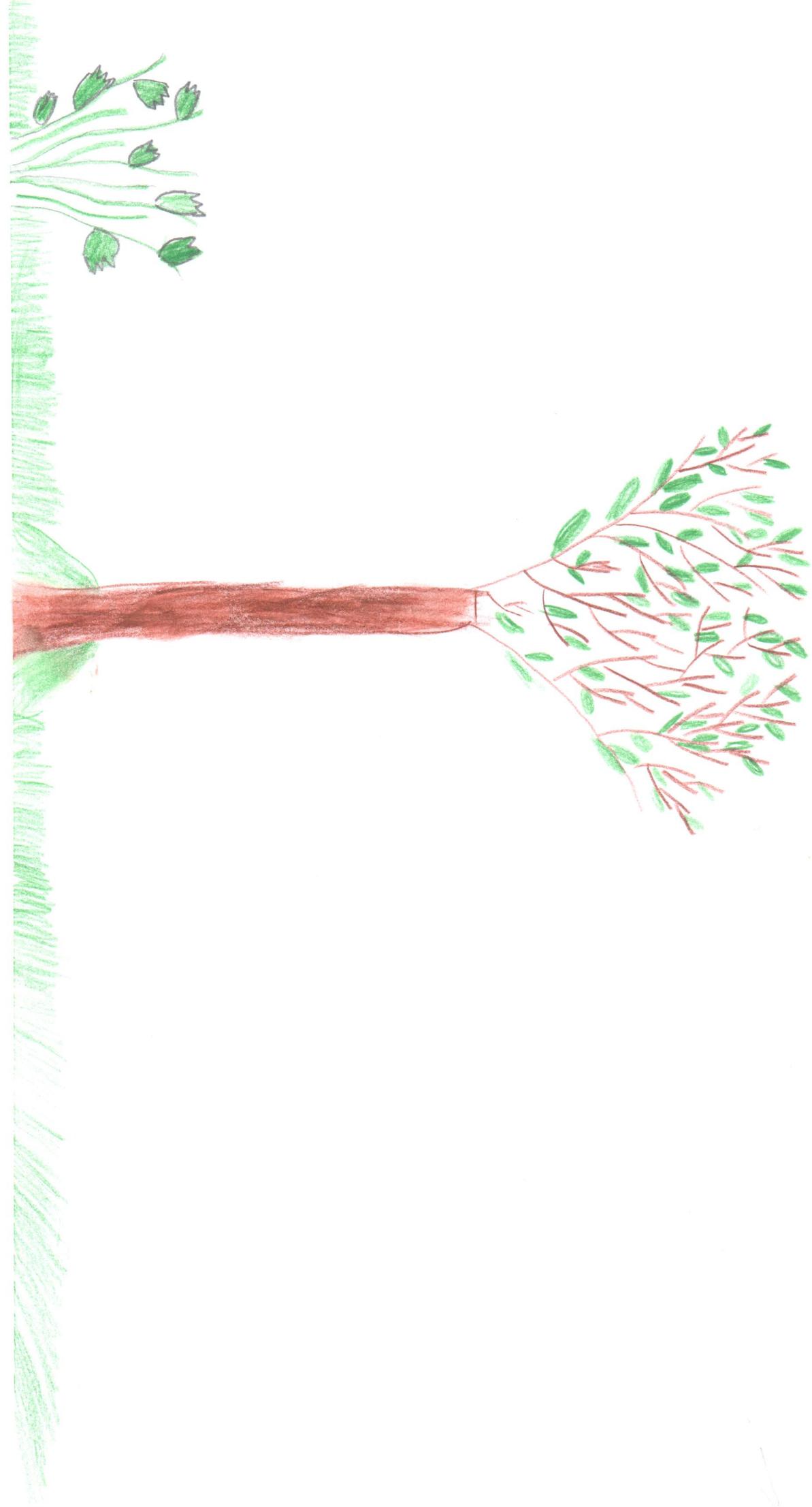
Tabelle 8: Präzisierungen zu den Forschungsergebnissen bezüglich der Abbildung 7

Gruppe	1	2	3	4	5	Total
1 Breitblättrige Stendelwurz	0	0	1	1	0	2
2 Gamander Ehrenpreis	0	0	1	0	0	1
3 Glockenblume	0	0	1	1	1	3
4 Leberblümchen	0	0	1	0	1	2
5 Blutroter Storchschnabel	0	0	0	0	0	0
6 Weisses Waldvögelein	1	0	0	0	1	2
7 Waldschaumkraut	1	0	0	0	1	2
8 Schwärzende Platterbse	0	0	0	0	0	0
9 Waldhabichtskraut	1	1	1	1	0	4
10 Waldrebe	1	0	0	0	0	1
11 Sauerklee	0	0	0	0	0	0
12 Buschwindröschen	0	0	0	0	1	1
13 Waldveilchen	0	0	0	0	0	0
14 Goldnessel	0	0	0	0	0	0
15 Springkraut	0	0	0	1	0	1
16 Waldmeister	1	0	0	0	0	1
17 Bunter Hohlzahn	1	0	0	0	1	2
18 Waldsternmiere	0	0	0	0	1	1
19 Bingelkraut	0	0	0	0	1	1
20 Zwiebel-Zahnwurz	0	0	0	1	1	2
21 Weidenröschen	0	0	0	1	1	2
22 Dornfarn	1	1	1	1	1	5
23 Rippenfarn	0	0	0	0	0	0
24 Ährige Teufelskralle	0	0	0	0	0	0
25 Walderdbeere	1	1	1	1	1	5
26 Gefleckte Taubnessel	1	0	0	0	0	1
27 Tüpfelfarn	1	0	1	1	0	3
28 Hirschzunge	1	0	1	0	1	3
29 Waldschachtelhalm	1	1	1	0	1	4
30 Waldgeissbart	1	0	1	1	1	4

Zeichnungen der Schüler:innen, welche im Rahmen der Datenerhebung erstellt und verwendet wurden (19 Zeichnungen):













Baumkrone →

6

Birken Baum

Lianen

Bambus



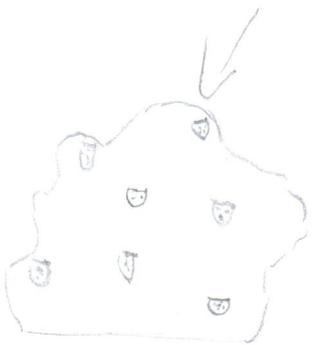
Moos



Himbeere, Brombeere Busch

Nadel Baum

Busch



Eufeu



Pilz





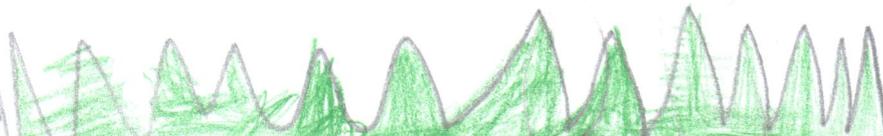
Busch



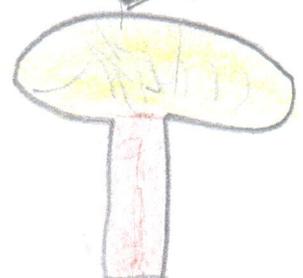
Random Pflanze



Gras

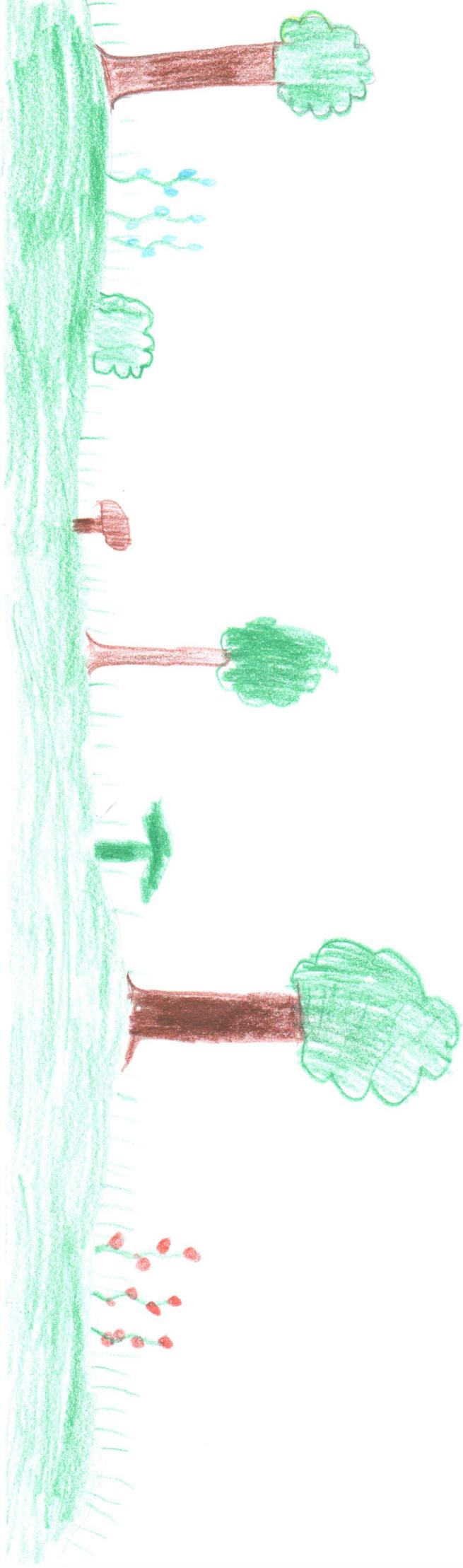


Pilz



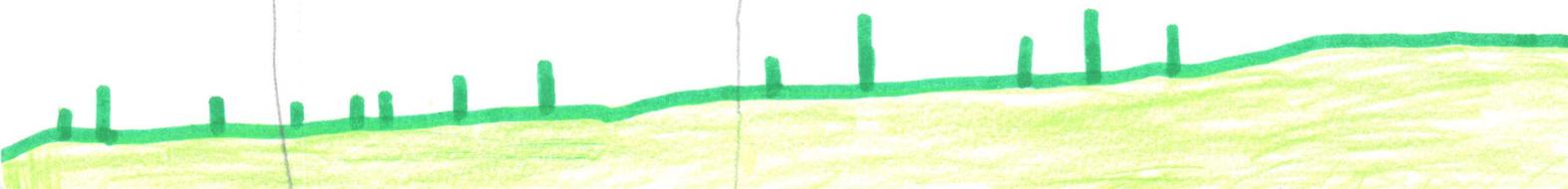
9







11



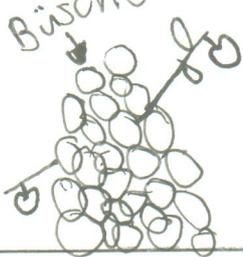
Ein fliegenpilz ist rot mit weißen punkten.

Dieser pilz ist giftig er ist nämlich ein fliegenpilz. eine art ist der tannenbaum

Eine art ist der Brombeerbusch Manche aber nicht zum Beispiel dieser

Es gibt viele verschiedene arten von Bäumen.

Es gibt viele arten von



Manche pilze kann man essen.

Pilze



Eine art sind glockenblumen

Es gibt viele verschiedene

Blumen.



Es gibt viele arten von

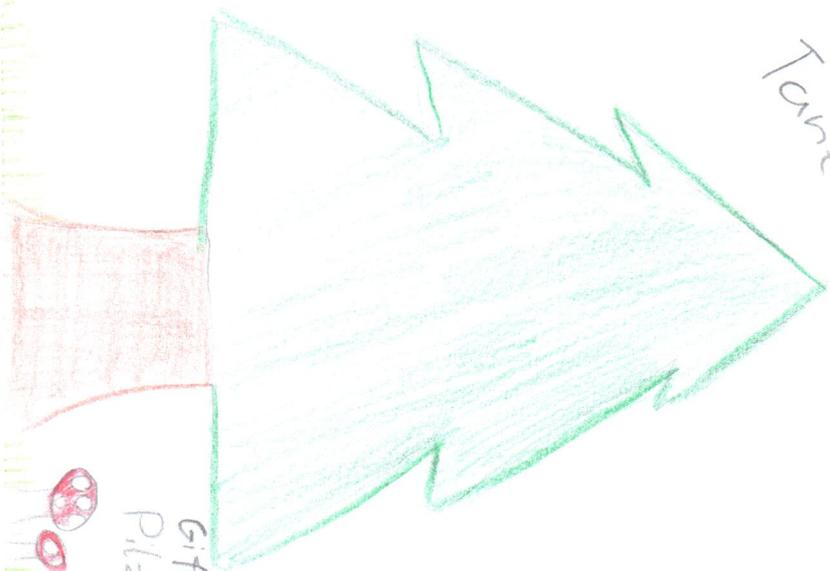
Gras.



Erde

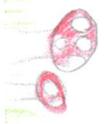
Erde ist überall nicht nur im wald sondern auch unter autobahnen

Tanne

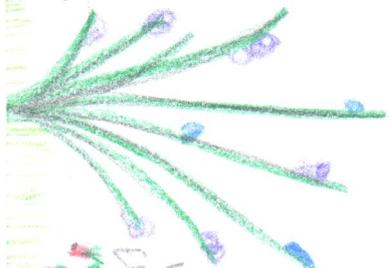


Giftig-
Pilze

Gras



Brombeeren-
Busch



wilde
Blumen



Baum



Brennnessel



essbare
Pilze



Dornen





Brennnesseln

Ranken

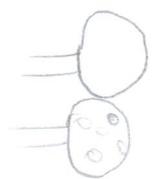
Satzling

Bl

rot

pl/24

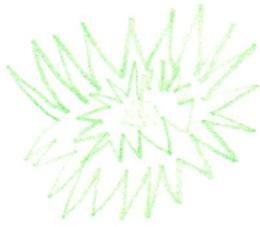
Brombeerrain



Tannenzapfen



Brennesell



Tannenbaum



15

Blumen



Blätter wenn es Herbst ist



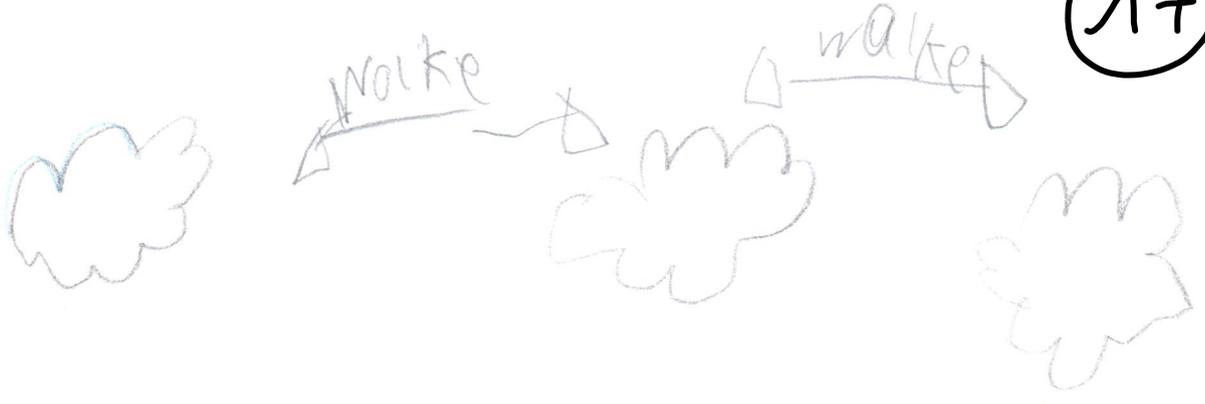
Glücksblatt



Grass







Eihem Bau

Busch

Busch

Baum



