MASTERARBEIT | MASTER'S THESIS

Titel | Title

„Verborgene Pflanzenwelt?“: Zusammenhänge zwischen Mental Models und der Pflanzenwahrnehmung im Schulkontext

verfasst von | submitted by

Paul Felix Pieper BA BEd

angestrebter akademischer Grad | in partial fulfilment of the requirements for the degree of

Master of Education (MEd)

Wien | Vienna, 2025

Studienkennzahl lt. Studienblatt | Degree programme code as it appears on the student record sheet:	UA 199 502 510 02
Studienrichtung lt. Studienblatt | Degree programme as it appears on the student record sheet:	Masterstudium Lehramt Sek (AB) Unterrichtsfach Biologie und Umweltbildung Unterrichtsfach Geographie und wirtschaftliche Bildung
Betreut von | Supervisor:	Univ.-Prof. Dr. Andrea Möller
Mitbetreut von | Co-Supervisor:	Mag. Dr. Peter Pany

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung ____ 2

2 Forschungsstand ____ 4

3 Fragestellung ____ 10

3.1 Forschungsfragen ____ 10

3.2 Hypothesen ____ 10

4 Methoden ____ 11

4.1 Beispiele aus dem Fragebogen ____ 13

4.2 Wimmelbild ____ 17

5 Ergebnisse ____ 19

6 Diskussion ____ 26

6.1 Methodenkritik ____ 27

6.2 Fazit ____ 28

7 Ausblick ____ 29

8 Zusammenfassung ____ 31

9 Abstract ____ 32

10 Literatur ____ 34

11 Abbildungsverzeichnis ____ 41

12 Tabellenverzeichnis ____ 42

13 Anhang ____ 43

13.1 Statistische Zusatzanalysen ____ 43

13.2 Beispiele der Mental Models ____ 44

1 Einleitung

Die Wahrnehmung und Interaktion mit Pflanzen ist von zentraler Bedeutung sowohl für die persönliche als auch für die kognitive Entwicklung von Kindern und Jugendlichen. Sie unterstützt nicht nur das Umweltbewusstsein, sondern auch die Ausbildung kognitiver, emotionaler und sozialer Kompetenzen (Kellert, 2002; Palmberg & Kuru, 2000; Hitter-Buru et al., 2019). Zudem tragen naturbasierte Erfahrungen wie Gartenarbeit oder Schulgrünräume zur Entwicklung eines reflektierten Umweltbewusstseins und nachhaltigen Handelns bei (Kals et al., 1999; Liefländer et al., 2013; Kong & Chen, 2023). Aktuelle Studien belegen darüber hinaus, dass Interventionen in der Natur die kognitive Leistungsfähigkeit – insbesondere Arbeitsgedächtnis und Aufmerksamkeit – deutlich fördern (Nguyen & Walters, 2024; Ardoin & Bowers, 2020).

Eine frühzeitige Auseinandersetzung mit der Pflanzenwelt fördert das Verständnis komplexer ökologischer Zusammenhänge. Durch die Interaktion mit Pflanzen lernen Kinder und Jugendliche essenzielle biologische Prozesse kennen, etwa die Rolle von Pflanzen in biogeochemischen Kreisläufen, wie die Produktion von Sauerstoff durch Photosynthese, die Kohlenstofffixierung sowie die Bedeutung von Pflanzen als primäre Produzenten in Nahrungsnetzen. Diese naturwissenschaftlichen Erkenntnisse unterstützen die Entwicklung eines umfassenden Umweltbewusstseins und einer ökologisch nachhaltigen Denkweise. Studien von Bowker und Tearle (2007) belegen, dass Kinder, die in Gartenprojekten aktiv sind, eine stärkere Sensibilisierung für Umweltfragen und ökologische Verantwortung aufweisen. Darüber hinaus wirken sich praktische Erfahrungen mit der Pflanzenwelt positiv auf die kognitive Entwicklung aus. Der experimentelle Umgang mit Pflanzen bietet Kindern die Möglichkeit, wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen zu erlernen. Durch die direkte Beobachtung von Wachstumsprozessen, Photosynthese und Reproduktionszyklen erwerben sie ein tiefes Verständnis biologischer Prinzipien. Gleichzeitig fördert die aktive Beschäftigung mit der Pflanzenpflege und Naturwissenschaften das kritische Denken sowie die Entwicklung von Problemlösungsstrategien. In der Studie von Bowker und Tearle (2007) wurde nachgewiesen, dass die Beschäftigung mit Pflanzen die naturwissenschaftlichen Leistungen von Grundschulkindern signifikant verbessert.

Neben den kognitiven Effekten trägt die Wahrnehmung von Pflanzen wesentlich zur Förderung des emotionalen und psychischen Wohlbefindens bei. Mehrere Studien belegen, dass der Aufenthalt in der Natur, insbesondere in vegetationsreichen Umgebungen, nachweislich zur Reduktion von Stress, zur Steigerung des subjektiven Wohlbefindens und zur Verbesserung kognitiver Funktionen wie der Konzentrationsfähigkeit beiträgt. Han (2009) hebt hervor, dass das Vorhandensein von Pflanzen in Klassenzimmern das emotionale Wohlbefinden und die psychische Gesundheit von Schüler:innen positiv beeinflusst. Dies ist unter anderem auf die beruhigende Wirkung der Natur sowie die Förderung von Achtsamkeit und Selbstwirksamkeit zurückzuführen.

Die Pflege von Pflanzen stellt zudem eine Möglichkeit dar, Verantwortungsbewusstsein und Empathie zu stärken. Kinder und Jugendliche entwickeln durch die Fürsorge für Pflanzen ein Verständnis für die Bedürfnisse lebender Organismen und lernen, wie ihre Handlungen die Umwelt beeinflussen. Dies kann sich nicht nur positiv auf ihr Umweltbewusstsein auswirken, sondern auch auf ihr soziales Verhalten, indem sie Empathie sowohl für Pflanzen als auch für andere Lebewesen entwickeln. Ohly et al. (2016) zeigten, dass die Pflege von Pflanzen ein Gefühl der Verantwortung und Empathie fördert. Die Vielfalt der Pflanzenwelt regt zudem die Kreativität und Neugier an. Durch die sensorische Wahrnehmung verschiedener Pflanzenarten, ihrer Formen, Farben, Texturen und Gerüche wird die kindliche Fantasie angeregt.

Die Auseinandersetzung mit der Vielfalt der Natur bietet Kindern die Möglichkeit, ihre Umgebung spielerisch zu erkunden und kreative Denkprozesse zu fördern. Sheffield (1992) hebt in ihrer Arbeit hervor, dass Gartenprojekte besonders positive Effekte auf die Kreativität und Neugier von Kindern haben. Die körperliche Aktivität, die durch die Beschäftigung mit Gartenarbeit gefördert wird, trägt ebenfalls zur physischen Gesundheit von Kindern und Jugendlichen bei. Gartenarbeit bietet eine dynamische Alternative zu passiven Freizeitaktivitäten und fördert nicht nur die motorischen Fähigkeiten, sondern auch die körperliche Fitness. Gleichzeitig profitieren Kinder von frischer Luft und der Bewegung im Freien, was zu einer ganzheitlichen Gesundheitsförderung beiträgt. Hall und Knuth (2019) unterstreichen die positiven Effekte der körperlichen Aktivität im Garten auf die physische Gesundheit von Kindern. Schließlich unterstützt das Verständnis der Bedeutung von Pflanzen und ihrer Rolle in ökologischen Systemen das Bewusstsein für Nachhaltigkeit und Ressourcenschonung. Kinder und Jugendliche lernen, wie wichtig der Schutz von Pflanzen und natürlichen Lebensräumen für das globale ökologische Gleichgewicht ist. Die Teilnahme an Gartenprojekten und der Anbau eigener Pflanzen fördern zudem das Verständnis für den verantwortungsvollen Umgang mit natürlichen Ressourcen und für nachhaltige Lebensweisen. Litt et al. (2011) zeigen auf, dass der Anbau von Pflanzen in Gemeinschaftsgärten das Bewusstsein für nachhaltige Lebensweisen stärkt und das Konsumverhalten positiv beeinflusst.

Dennoch sind viele Menschen unfähig, die Bedeutung von Pflanzen in der Biosphäre sowie in der menschlichen Kultur angemessen zu erkennen. Wandersee und Schussler (1999) führten daher den Begriff *plant blindness* in die wissenschaftliche Diskussion ein, um diese schwerwiegende Form kognitiver Voreingenommenheit zu beschreiben. Darüber hinaus umfasst er das Versäumnis, die ästhetischen und einzigartigen biologischen Eigenschaften von Pflanzen zu würdigen. Diese Voreingenommenheit beinhaltet eine anthropozentrische Hierarchisierung, bei der Pflanzen als minderwertig im Vergleich zu Tieren angesehen werden, was zur irrigen Annahme führt, dass Pflanzen nicht die Aufmerksamkeit des Menschen verdienen. Weiterhin beschreibt sie die kognitive Tendenz, Pflanzen im Alltag zu übersehen und ihre Bedeutung zu

unterschätzen, wodurch sie oft lediglich als visuelle Kulisse wahrgenommen werden (Wandersee & Schussler, 1999).

Dieses Phänomen zeigt sich unter anderem darin, dass Vegetation häufig kognitiv vernachlässigt wird und im menschlichen Wahrnehmungsfokus kaum eine Rolle spielt (Balas & Momsen, 2014). Gleichzeitig fehlt vielen Menschen eine bewusste Achtsamkeit für Pflanzen im Alltag, was auch Parsley (2020) im Rahmen des erweiterten Konzepts der *plant awareness disparity* (wörtlich: Ungleichheit im Pflanzenbewusstsein) betont. Während sich Wandersee und Schussler ursprünglich vor allem auf die visuelle Wahrnehmung konzentrierten, zeigen diese und weitere Studien, dass plant blindness ein vielschichtiges Phänomen ist, das sowohl kognitive, bildungsbezogene als auch ästhetische Dimensionen umfasst. Noch erschwerend kommt hinzu, dass pflanzliche Prozesse in zeitlichen Dimensionen ablaufen, die sich deutlich von menschlicher Wahrnehmung unterscheiden, wodurch ihre Entwicklungsdynamiken oft unverständlich oder unsichtbar bleiben (Allen, 2003). Auch die Möglichkeiten für direkte Begegnungen und praktische Erfahrungen mit Pflanzen – etwa im Rahmen von Schulgartenarbeit oder entdeckendem Lernen – sind häufig begrenzt (Fisher Maltese & Zimmerman, 2015).

Darüber hinaus bestehen in schulischen Curricula deutliche Defizite im Bereich botanischer Bildung, was dazu führt, dass grundlegendes Wissen über Pflanzen und ökologische Zusammenhänge nur unzureichend vermittelt wird (Uno, 2009). Damit einher geht ein fehlendes Bewusstsein für die zentrale Rolle von Pflanzen in globalen Stoff- und Energieflüssen (Uno, 2009). Zudem wird in der Forschung ein ästhetischer Wahrnehmungsbias deutlich: Weniger auffällige oder unscheinbare Pflanzenarten erfahren erheblich weniger wissenschaftliche Aufmerksamkeit, wie Adamo und Mammola (2021) empirisch nachweisen konnten.

2 Forschungsstand

In der wissenschaftlichen Diskussion wurde der Begriff *Plant Blindness* zunehmend kritisch betrachtet, da er defizitorisch und potenziell stigmatisierend wirkt (Parsley, 2020). Stattdessen setzt sich der neutralere Begriff *Plant Awareness* durch, der die Wahrnehmung, das Wissen und die Einstellungen von Menschen gegenüber Pflanzen beschreibt (Pany et al., 2022). Die Verwendung von *Plant Awareness* rückt die Förderung pflanzenbezogener Kompetenzen stärker in den Vordergrund und vermeidet ableistische Konnotationen. Die *Plant Awareness* wird als vielschichtiges Konstrukt verstanden, das über das bloße Erkennen von Pflanzen hinausgeht. Es integriert Wissen, Einstellungen und Wahrnehmung, um die ökologische, wirtschaftliche und kulturelle Bedeutung von Pflanzen in ihrer Gesamtheit zu erfassen (Pany et al., 2022). Eine aktuelle Delphi-Studie von Dünser et al. (2024) hat dieses Konstrukt empirisch fundiert und auf drei Dimensionen verdichtet: die bewusste Wahrnehmung von Pflanzen im Alltag (*Attention*), das

Verständnis biologischer Prozesse und ökologischer Rollen (*Understanding*) sowie affektive und evaluative Einstellungen gegenüber Pflanzen (*Attitudes*). Interesse und Naturverbundenheit gelten als zentrale Einflussfaktoren, werden jedoch nicht als eigenständige Dimensionen definiert. Damit greift die vorliegende Arbeit den aktuellen wissenschaftlichen Diskurs auf und integriert die *Plant Awareness* in ein empirisches Forschungsdesign, das Wahrnehmung, Wissen, Interesse und Naturverbundenheit systematisch berücksichtigt.

Plant Awareness

Ein entscheidender Aspekt der *Plant Awareness* ist die Fähigkeit, Pflanzen bewusst wahrzunehmen, aktiv zu erkennen und zu schätzen. Aufmerksamkeit bestimmt maßgeblich, welche Umweltreize kognitiv verarbeitet werden (Posner & Petersen, 1990). Pflanzen werden hierbei oft weniger salient wahrgenommen als Tiere oder menschengemachte Objekte, was ihre Vernachlässigung im Wahrnehmungsfokus begünstigt (Balas & Momsen, 2014). Dies trägt zur *Plant Awareness Disparity* bei, die Parsley (2020) als strukturelles Wahrnehmungsungleichgewicht zwischen Pflanzen und Tieren beschreibt.

Die Dominanz tierbezogener Inhalte in der schulischen Biologie ist seit Langem bekannt. Nichols (1919) warnte früh, dass Biologiekurse vielfach Zoologie gleichsetzen und Pflanzen marginalisieren. Diese Verzerrung wurde später als „Zoochauvinismus“ bezeichnet (Bozniak, 1994; Hershey, 1993) und fand in *Plant Blindness* (Wandersee & Schussler, 1999) eine neue Begriffsprägung. Im Unterschied dazu rückt das Konzept der *Plant Awareness* positive Kompetenzen wie Wahrnehmung, Wissen und Einstellungen in den Mittelpunkt. Damit verbindet es wissenschaftsdidaktische Ansätze mit dem Ziel, das Bewusstsein für Pflanzen systematisch zu fördern und Fehlvorstellungen abzubauen.

Mental models

Mental Models stellen innere kognitive Repräsentationen dar, mit denen Individuen ihr Wissen über die Welt strukturieren und organisieren. Sie ermöglichen es, komplexe Phänomene zu verstehen, Vorhersagen zu treffen und Probleme zu lösen (Rapp, 2005). Im Bildungskontext spielen sie eine zentrale Rolle, da sie Lernprozesse und das Verständnis wissenschaftlicher Konzepte steuern.

Während konzeptuelle Modelle wissenschaftlich validierte, externe Darstellungen darstellen, spiegeln *Mental Models* subjektive und individuelle Vorstellungen wider (Greca & Moreira, 2000). In der Biologie zeigen sie, welche Aspekte Schüler:innen von Pflanzen als relevant betrachten und wie sie diese strukturieren. Zeichnungen eignen sich besonders, um *Mental Models* sichtbar zu machen, da sie implizites Wissen offenlegen und kognitive Strukturen anschaulich abbilden (Ainsworth, Prain & Tytler, 2011).

Empirische Studien verdeutlichen, dass Schüler:innen Pflanzen oft stark vereinfacht darstellen. Typische Merkmale sind Blüten, grüne Blätter oder ein Stamm mit runder Krone (Comeau et al., 2019; Bartoszeck et al., 2015). Wurzeln oder funktionale Aspekte wie Photosynthese und Wassertransport fehlen hingegen häufig (Barman et al., 2006; Rybska et al., 2017). Auch Gräser oder unscheinbare Pflanzenarten werden seltener benannt (Tunnicliffe & Reiss, 2000). Mit zunehmendem Alter und kognitiver Reife erweitern Schüler:innen ihre *Mental Models* um komplexere, funktionale Zusammenhänge (Piaget, 1972; Krampen, 1991). Gleichwohl bestehen stabile Fehlkonzepte, die durch gezielte didaktische Maßnahmen adressiert werden müssen.

Damit sind *Mental Models* ein zentrales Instrument, um sowohl den Wissensstand als auch mögliche Missverständnisse sichtbar zu machen. Sie ermöglichen eine differenzierte Analyse, wie Schüler:innen botanisches Wissen strukturieren, und liefern Ansatzpunkte, um Unterrichtskonzepte gezielt zu verbessern (Barraza, 1999; Fletcher, 2024).

Pflanzen im Schulunterricht

Pflanzenwissen spielt eine Schlüsselrolle in der Bewältigung globaler Herausforderungen wie der Klimakrise und dem Verlust der biologischen Vielfalt. Ein fundiertes Verständnis der biologischen Prozesse, an denen Pflanzen beteiligt sind, ist essenziell, um Maßnahmen für eine nachhaltige Zukunft zu entwickeln. Die Schule nimmt hierbei eine zentrale Rolle ein, da sie die grundlegenden botanischen Kenntnisse vermittelt, die notwendig sind, um ökologische Zusammenhänge zu verstehen und aktiv zu handeln (Dillon et al., 2006; Howard, Ougham & Sanders, 2022). Laut Sanders und Leach (2020) ist eine stärkere botanische Bildung notwendig, um Schüler:innen ein tieferes Verständnis für die Bedeutung von Pflanzen in ökologischen und gesellschaftlichen Systemen zu vermitteln.

Ein besonderer Fokus liegt auf der Sensibilisierung der Schüler:innen für die Rolle von Pflanzen im Kohlenstoffkreislauf und der Photosynthese. Diese Prozesse sind essenziell für das Pflanzenwachstum und den Klimaschutz, werden jedoch oft missverstanden. So glauben viele Menschen fälschlicherweise, dass Pflanzen ihre Masse ausschließlich über ihre Wurzeln aufnehmen (Driver et al., 2014). Darüber hinaus gibt es häufig Unklarheiten darüber, welche Stoffe für die Photosynthese benötigt werden, was die zentrale Rolle dieses Prozesses im Kohlenstoffkreislauf in den Hintergrund rückt (Marmaroti & Galanopoulou, 2006). Messig und Groß (2018) betonen, dass diese Wissenslücken die Fähigkeit der Schüler:innen einschränken, die Bedeutung von Pflanzen für die globale Kohlenstoffbindung zu verstehen. Auch Krüger (2007) beschreibt typische Schüler:innenvorstellungen und Lernschwierigkeiten in der Biologie und hebt hervor, dass Konzepte wie die Photosynthese oft abstrakt bleiben, wenn sie nicht in sinnstiftende Kontexte eingebettet werden. Die Untersuchung solcher Fehlvorstellungen ist ein zentraler Bestandteil der biologiedidaktischen Forschung, da sie Lehrkräften gezielte Möglichkeiten bietet, das Verständnis der Schüler:innen zu verbessern (Krüger, Parchmann & Schecker, 2014).

Fancovicova und Prokop (2010) weisen darauf hin, dass Schüler:innen durch praktische Outdoor-Bildungsprogramme ein tieferes Verständnis für pflanzliche Prozesse entwickeln können.

Zusätzlich zeigt eine Untersuchung von Bofferding und Kloser (2015), dass weniger als zehn Prozent der Schüler:innen in der Lage sind, konkrete Maßnahmen zur Bekämpfung der Klimakrise zu nennen, wie etwa das Pflanzen von Bäumen. Diese Ergebnisse verdeutlichen die Notwendigkeit, den Unterricht so zu gestalten, dass er grundlegendes Pflanzenwissen vermittelt und aufzeigt, wie Pflanzen aktiv zur Bewältigung globaler Probleme beitragen können. Krüger (2007) argumentiert in diesem Zusammenhang, dass nachhaltiges Lernen insbesondere durch kontextbasierte und schüler:innenzentrierte Methoden gefördert wird. Dies deutet darauf hin, dass fächerübergreifende Ansätze und problemorientiertes Lernen verstärkt in den Biologieunterricht integriert werden sollten. Die systematische Untersuchung der Wirksamkeit solcher didaktischen Konzepte erfordert jedoch empirische Forschung, die sich methodischer Ansätze bedient, wie sie Krüger, Parchmann und Schecker (2014) beschreiben. Nur durch fundierte Evaluationsmethoden lassen sich langfristige Lerngewinne nachweisen und Unterrichtsstrategien entsprechend anpassen.

Die Vermittlung von Pflanzenwissen geht jedoch über reine Fakten hinaus. Sie stärkt die ökologische Kompetenz der Schüler:innen und fördert ihr Verständnis für die Rolle von Pflanzen in Ökosystemen. Pflanzen sind nicht nur primäre Produzenten in der Nahrungskette, sondern tragen auch entscheidend zur Erhaltung der biologischen Vielfalt und zur Stabilisierung von Lebensräumen bei. Studien wie die von Barman et al. (2006) zeigen, dass ein besseres Verständnis der Bedürfnisse von Pflanzen nicht nur das individuelle Pflanzenbewusstsein stärkt, sondern auch zu einem verantwortungsvolleren Umgang mit natürlichen Ressourcen führt. Wandersee und Schussler (1999) betonen, dass ein gesteigertes Bewusstsein für Pflanzen, *Plant Awareness*, durch gezielte Bildungsmaßnahmen erreicht werden kann, was langfristig die Wahrnehmung ihrer essenziellen Rolle stärkt. In diesem Zusammenhang hebt Krüger (2007) hervor, dass fachdidaktische Theorien, insbesondere die Konzeptwechseltheorie, genutzt werden können, um bestehende Fehlvorstellungen über Pflanzen gezielt zu überwinden. Um den Erfolg solcher Maßnahmen zu bewerten, sind empirische Untersuchungen notwendig, die mit geeigneten Methoden, wie sie Krüger, Parchmann und Schecker (2014) beschreiben, durchgeführt werden können.

Die Stärkung der *Plant Awareness* im Schulunterricht ist daher von zentraler Bedeutung. Ein bewusster und reflektierter Umgang mit Pflanzen kann nicht nur die Wertschätzung für deren ökologische Relevanz fördern, sondern auch das Umweltbewusstsein und nachhaltiges Handeln bei Schüler:innen stärken. Wie Howard et al. (2022) betonen, entwickeln Lernende durch ein vertieftes Pflanzenwissen ein umfassenderes Umweltverständnis und die Fähigkeit, aktiv zur Lösung ökologischer Probleme beizutragen – etwa durch den Schutz natürlicher Lebensräume

oder den verantwortungsvollen Umgang mit Ressourcen. Krüger (2007) unterstreicht in diesem Zusammenhang die Bedeutung authentischer und alltagsnaher Lerngelegenheiten im Biologieunterricht, um nachhaltige Lernprozesse zu ermöglichen. Damit solche didaktischen Ansätze gezielt weiterentwickelt werden können, ist jedoch eine systematische empirische Überprüfung ihrer Wirksamkeit erforderlich (Krüger, Parchmann & Schecker, 2014).

Da *Mental Models* nicht isoliert entstehen, sondern durch schulische Inhalte und Alltagswissen geprägt werden, ist es wichtig, die biologischen Grundlagen der Pflanzenkunde zu betrachten. Das folgende Kapitel gibt daher einen Überblick über die wissenschaftlichen Konzepte, die für ein tiefgehendes Pflanzenverständnis relevant sind. Ein zentrales Element der Pflanzenwahrnehmung ist das Interesse, das wesentlich zur Aufmerksamkeitslenkung beiträgt. In der psychologischen Fachliteratur wird Interesse als eine spezifische, affektiv-kognitive Beziehung zwischen einer Person und einem Gegenstand verstanden, die mit positiven Gefühlen, subjektiver Bedeutung und dem Wunsch nach vertiefter Auseinandersetzung verbunden ist (Krapp & Prenzel, 2011). Dieses Interesse kann entweder situationsbedingt auftreten (situationales Interesse) oder als stabilere persönliche Eigenschaft bestehen (individuelles Interesse).

Ein besonders einflussreiches Modell zur Entwicklung von Interesse stammt von Hidi und Renninger (2006), die vier aufeinanderfolgende Phasen unterscheiden. In der ersten Phase, dem ausgelösten situationalen Interesse, wird Aufmerksamkeit durch einen äußeren Reiz spontan aktiviert. Darauf folgt das aufrechterhaltene situationale Interesse, bei dem die wiederholte Auseinandersetzung mit dem Thema das Interesse verstärkt. In der dritten Phase, dem entstehenden individuellen Interesse, entwickelt sich eine stabilere Verbindung zum Gegenstand, die von positiven Emotionen und wachsendem Wissen begleitet wird. Schließlich beschreibt die vierte Phase das gut entwickelte individuelle Interesse, bei dem die Person dauerhaftes Interesse zeigt, intrinsisch motiviert handelt und über umfangreiches inhaltliches Wissen verfügt.

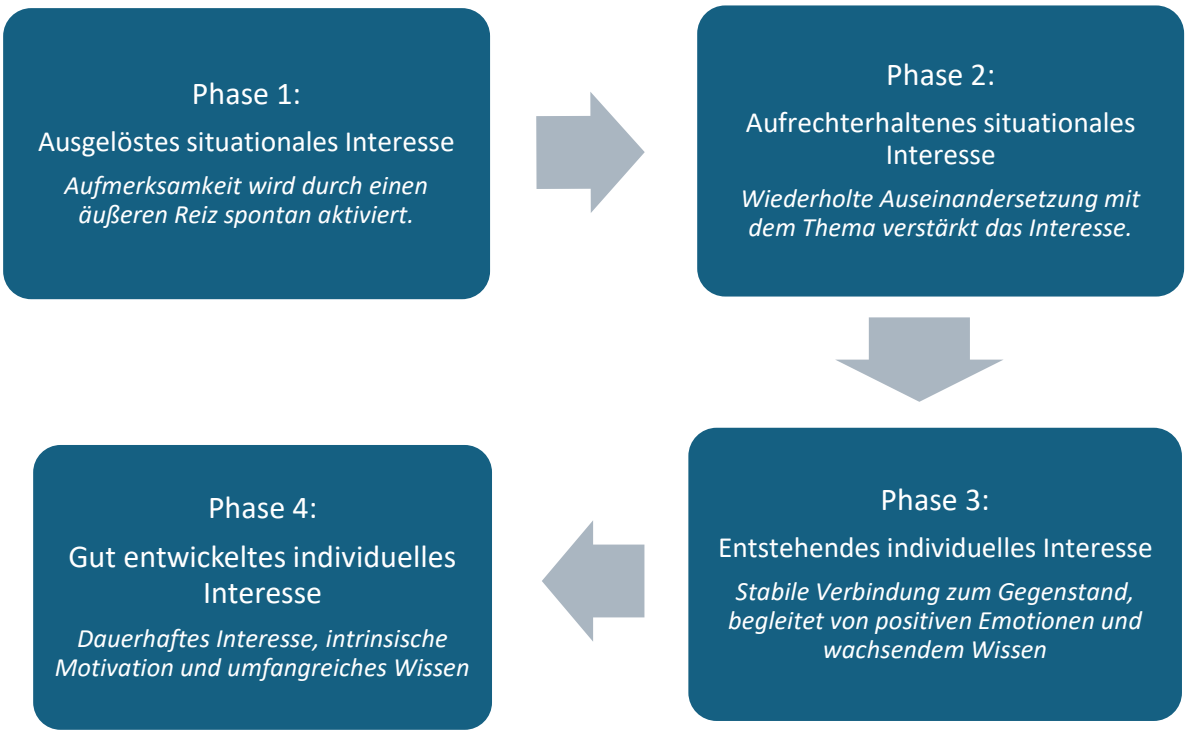

***Abbildung 1**: Vier-Phasen-Modell der Interessensentwicklung nach Hidi & Renninger (2006). Eigene Darstellung in Anlehnung an Hidi und Renninger.*

Für den schulischen Kontext bedeutet dies: Auch wenn Lehrpersonen das individuelle Interesse der Schüler:innen nicht direkt beeinflussen können, können sie durch geeignete methodisch-didaktische Gestaltung situationales Interesse auslösen und stabilisieren. Vor allem handlungsorientierte, erfahrungsbasierte Zugänge – wie sie z. B. im Schulgarten oder bei naturbezogenen Exkursionen realisiert werden – können langfristig zu einem positiven Personen-Gegenstands-Bezug führen (Bowker & Tearle, 2007; Pany et al., 2019).

Wird das Interesse an Pflanzen durch negative Erfahrungen oder fehlende Relevanzwahrnehmung gehemmt, kann es zu einer Abwendung vom Thema kommen. Dies äußert sich zunächst als Nicht-Interesse, das sich durch Gleichgültigkeit oder Passivität gegenüber dem Lerngegenstand zeigt. In weiteren Schritten kann sich daraus Desinteresse oder sogar eine Ablehnung entwickeln, was die kognitive Auseinandersetzung erheblich erschwert (Vogt, 2007). Um dies zu vermeiden, ist es entscheidend, früh positive Begegnungen mit Pflanzen zu ermöglichen und Räume für eine subjektiv bedeutsame Auseinandersetzung zu schaffen.

3 Fragestellung

Ziel der vorliegenden Masterarbeit ist es, die *Plant Awareness* von Schüler:innen sowie deren Mental Models von Pflanzen systematisch zu untersuchen. Im Zentrum steht die Frage, wie Pflanzen im schulischen Kontext wahrgenommen, kognitiv verarbeitet und dargestellt werden. Dabei werden sowohl Unterschiede zwischen Schulformen (AHS/NMS vs. Naturparkschulen) als auch individuelle Einflussfaktoren wie *Knowledge*, *Interest* und Umweltkontakt berücksichtigt. Die Arbeit verfolgt das Anliegen zu klären, inwiefern *Plant Awareness*, *Knowledge* und die *Mental Models* von Pflanzen miteinander in Beziehung stehen. Besonderes Augenmerk liegt auf den mentalen Modellen, also inneren kognitiven Strukturen, die aufzeigen, wie Schüler:innen pflanzliche Konzepte verstehen und darstellen. Zur Analyse werden Zeichnungen als qualitative Forschungsmethode herangezogen, ergänzt durch empirische Fragebogendaten. Diese methodische Kombination ermöglicht Einblicke in verinnerlichte botanische Konzepte und die Tiefe pflanzenbezogenen Wissens. Die Ergebnisse sollen zur Weiterentwicklung biologiedidaktischer Ansätze beitragen, indem sie konkrete Impulse für die Förderung differenzierter *Plant Awareness* im Unterricht liefern. Die Arbeit positioniert sich im aktuellen wissenschaftlichen Diskurs zur *Plant Awareness Disparity* und leistet einen empirisch fundierten Beitrag zur Begründung einer stärkeren Integration botanischer Bildung im Biologieunterricht. Abschließend sollen didaktische Empfehlungen abgeleitet werden, die aufzeigen, wie *Plant Awareness* im Schulkontext gezielt gestärkt werden kann.

3.1 Forschungsfragen

Auf dieser Grundlage sollen folgende Forschungsfragen beantwortet werden:

1. Welcher Zusammenhang besteht zwischen Plant Awareness, Interesse an Pflanzen (Interest) und Nature Connectedness?
2. In welchem Zusammenhang stehen Plant Awareness und die Differenziertheit der Mental Models von Pflanzen bei Schüler:innen der AHS/NMS?

3.2 Hypothesen

Zur systematischen Überprüfung dieser Fragestellungen wurden auf Basis bestehender Forschung folgende Hypothesen abgeleitet:

Hypothese 1: Schüler:innen mit einer höheren Plant Awareness weisen auch ein stärkeres Interesse an Pflanzen und eine höhere Nature Connectedness auf. Zwischen diesen drei Konstrukten bestehen signifikante positive Zusammenhänge.

Hypothese 2: Eine höhere Plant Awareness korreliert positiv mit differenzierteren Mental Models. Schüler:innen mit ausgeprägterer Plant Awareness zeichnen detailliertere Pflanzenmodelle und beziehen häufiger funktionale Aspekte (z. B. Photosynthese, Wassertransport) ein.

4 Methoden

Die vorliegende Untersuchung basiert auf einer quantitativen Erhebung zur Erfassung der *Plant Awareness*, des Interesses an Pflanzen (*Interest*) sowie der *Nature Connectedness* und auf einer qualitativen Analyse der *Mental Models* von Schüler:innen unterschiedlicher Schulformen. Die Daten wurden mithilfe eines standardisierten Fragebogens (zur Erhebung von *Plant Awareness*, *Interest* und *Nature Connectedness*) sowie der Analyse von Zeichnungen als Methode zur Untersuchung mentaler Modelle erhoben.

Die Stichprobe umfasst Schüler:innen der Sekundarstufe I und II aus verschiedenen Schultypen: Allgemeinbildende höhere Schulen (AHS), Neue Mittelschulen (NMS) und Naturparkschulen (siehe Abbildung 2). Für die Untersuchung der Naturparkschulen wurde auf das Netzwerk der *Österreichischen Naturparke* zurückgegriffen, das unter www.naturparke.at öffentlich zugänglich ist. Zusätzlich wurde eine Expert:innenstichprobe als Vergleichsgruppe einbezogen. Diese umfasste Mitglieder des *Vereins zur Erforschung der Flora Österreichs* (N = 35–66; siehe Abbildung 1), deren Tätigkeiten und Projekte unter www.flora-austria.at dokumentiert sind. Insgesamt wurden 444 vollständige Datensätze ausgewertet.

Plant Awareness

Zur empirischen Erfassung der Plant Awareness der Schüler:innen wurde das Plant Awareness Inventory 2.0 – Local Plants (Dünser & Pany, 2025) eingesetzt, dass die Dimensionen spezifisch für den mitteleuropäischen Kontext operationalisiert. Grundlage bildet das von Dünser et al. (2025) im Rahmen einer Delphi-Studie entwickelte Modell, in dem *Plant Awareness* als multidimensionales Konstrukt mit den drei Dimensionen *Attention*, *Understanding* und *Attitudes* definiert wird. *Attention* beschreibt die bewusste Wahrnehmung, Identifikation und Unterscheidung von Pflanzen, *Understanding* umfasst das Verständnis pflanzlicher Lebensprozesse, ökologischer Funktionen und kultureller Bedeutungen, während *Attitudes* evaluative Reaktionen und Bewertungen gegenüber Pflanzen erfassen. Interesse und Emotionen gelten als relevante Einflussfaktoren, sind jedoch keine eigenständigen Dimensionen des Konstrukts.

Ein zentraler Bestandteil des PAI ist das pflanzenbezogene Wissen (*Knowledge*), das sich in mehrere Subskalen unterteilt, im Folgenden entsprechend der Originalskala als *Knowledge* bezeichnet. Diese erfassen die Fähigkeit zur Identifikation häufiger Pflanzenarten anhand von Abbildungen, das praktische Wissen im alltäglichen Umgang mit Pflanzen – etwa hinsichtlich Sammelverhalten oder Nutzung als Heilpflanzen – sowie die Unterscheidung essbarer und nicht essbarer Kräuter. Ergänzend wurden bildgestützte Aufgaben eingesetzt, um das Wissen der Schüler:innen visuell zu prüfen. Abbildung 3 veranschaulicht die drei Dimensionen des *Plant-Awareness-Konstrukts* sowie die relevanten Einflussfaktoren nach Dünser et al. (2025).

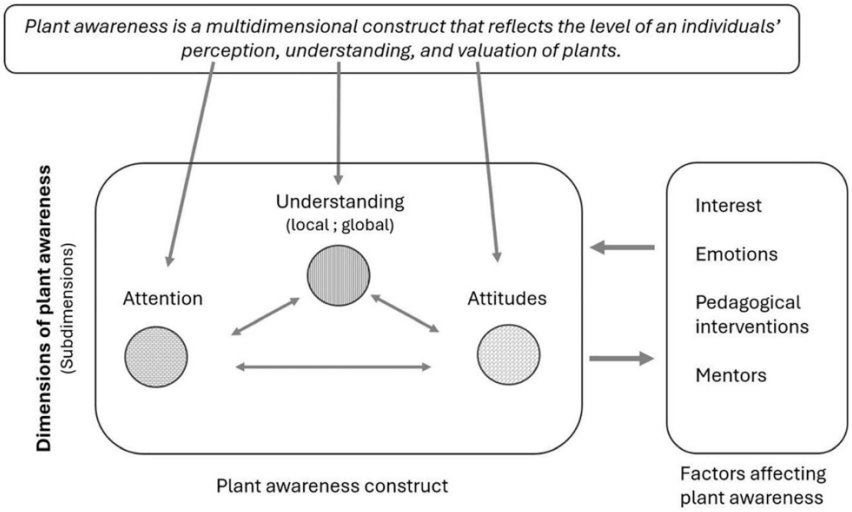

Abbildung 2: *Das Plant-Awareness-Konstrukt mit seinen Dimensionen und Einflussfaktoren. Quelle: Dünser et al. (2025, S. 1065).*

Zur Illustration der Bandbreite des Instruments sind in Abbildung 4-9 sechs Beispielitems aus dem Plant Awareness Inventory dargestellt. Diese decken unterschiedliche Dimensionen ab: So wurden Schüler:innen aufgefordert, Blütenpflanzen visuell zu identifizieren (z. B. „*Welche der folgenden Abbildungen zeigt einen Löwenzahn?*“ oder „*Die Pflanze auf dem Bild ist eine …*“), ebenso wie Baumarten zu erkennen („*Welcher dieser Bäume ist eine Fichte?*“). Ergänzend erfassen weitere Items direkte Erfahrungen mit Pflanzen, etwa das Sammeln von Blättern („*Welche Pflanze sehen Sie auf diesem Bild?*“) oder Früchten („*Haben Sie schon einmal die Früchte einer Brombeere gesammelt oder gepflückt?*“). Schließlich werden auch alltagspraktische Nutzungen berücksichtigt, wie der Konsum pflanzlicher Heiltees („Haben Sie schon einmal einen Heiltee gegen Halsschmerzen, Husten oder Bauchschmerzen getrunken?“). Damit wird deutlich, dass das PAI nicht nur kognitives Wissen, sondern auch erfahrungsbasierte und alltagsnahe Dimensionen von Plant Awareness erfasst.

4.1 Beispiele aus dem Fragebogen

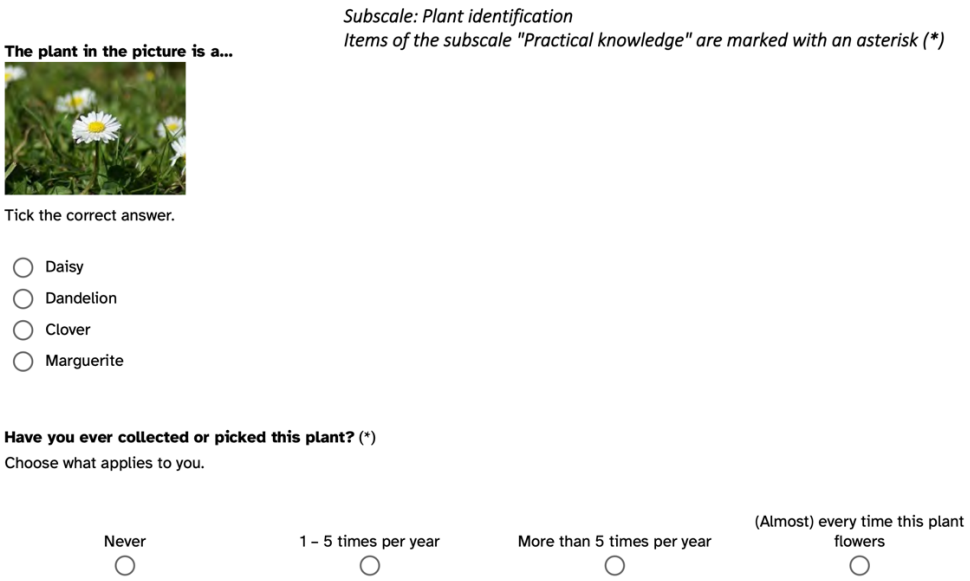

Abbildung 3: *Beispielitem zur Pflanzenidentifikation: „Die Pflanze auf dem Bild ist eine …“ (PAI; Dünser, Navarro Prieto, & Pany, 2025).*

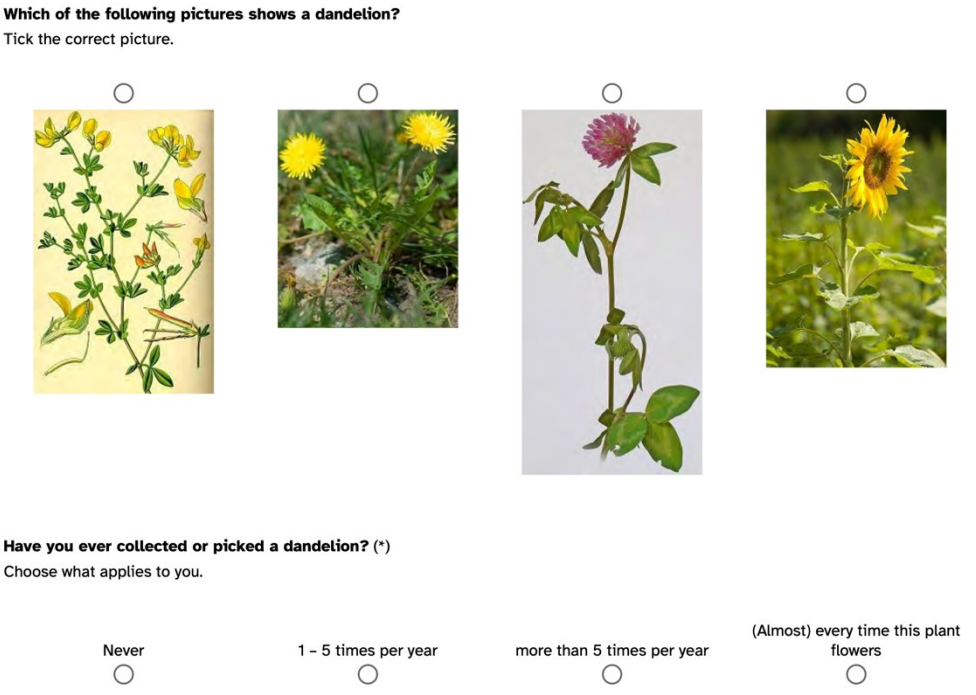

Abbildung 4: *Beispielitem zur Pflanzenidentifikation: „Welche der folgenden Abbildungen zeigt einen Löwenzahn?“ (PAI; Dünser, Navarro Prieto, & Pany, 2025).*

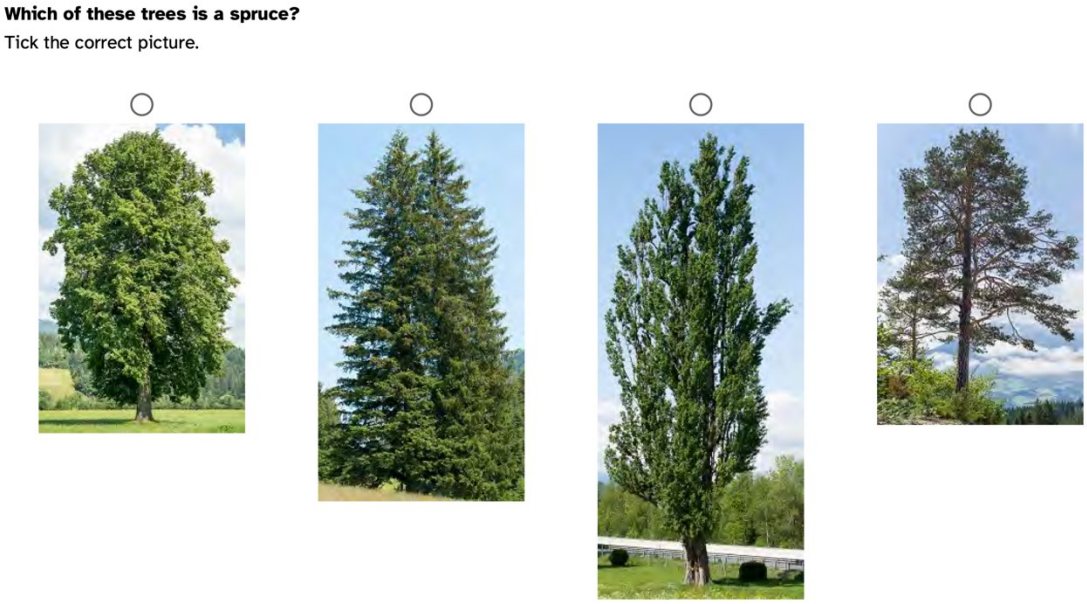

Abbildung 5: *Beispielitem zur Baumartenkenntnis: „Welcher dieser Bäume ist eine Fichte?“ (PAI; Dünser, Navarro Prieto, & Pany, 2025).*

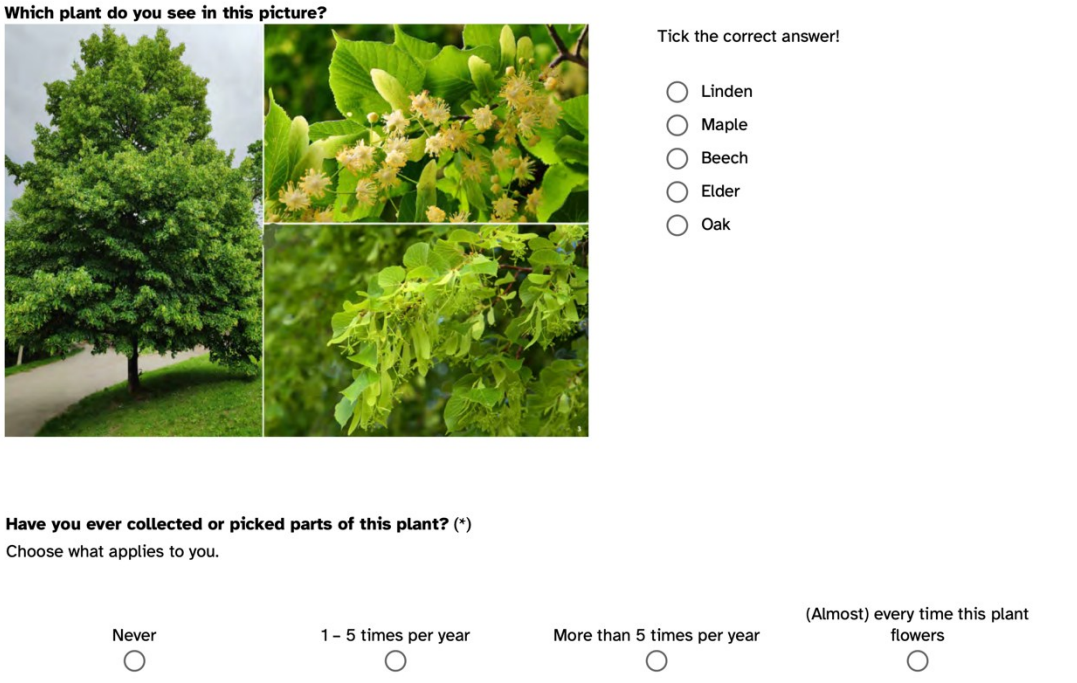

Abbildung 6: *Beispielitem zum Sammeln von Pflanzenteilen: „Welche Pflanze sehen Sie auf diesem Bild?“ (PAI; Dünser, Navarro Prieto, & Pany, 2025).*

Which plant do you see in this picture?

Tick the correct answer!

- ◯ Blackberry
- ◯ Blueberry
- ◯ Raspberry
- ◯ Currant
- ◯ Mulberry

Have you ever collected or picked the fruit of this plant? (*)

Choose what applies to you.

Never	1 – 5 times per year	More than 5 times per year	(Almost) every time this plant bears fruit
◯	◯	◯	◯

Abbildung 7: *Beispielitem zum Sammeln von Früchten: „Haben Sie schon einmal die Früchte einer Himbeere gesammelt oder gepflückt?“ (PAI; Dünser, Navarro Prieto, & Pany, 2025).*

Have you ever drunk a healing tea (e.g. for a sore throat, cough or stomach ache)? (*)

If yes, choose the plants you have already made tea from.

☐ Mint	☐ Caraway
☐ Mallow	☐ Ivy
☐ Fennel	☐ Thyme
☐ Linden flowers	☐ Sage
☐ Camomile	☐ Ginger
☐ Stinging nettle	☐ other
☐ No	☐ I don't know

Abbildung 8: *Beispielitem zur Nutzung pflanzlicher Produkte: „Haben Sie schon einmal einen Heiltee gegen Halsschmerzen, Husten oder Bauchschmerzen getrunken?“ (PAI; Dünser, Navarro Prieto, & Pany, 2025).*

Die Skaleninhalte wurden zusätzlich durch die Ergebnisse der Delphi-Studie von Dünser et al. (2025) abgesichert, in der die drei Kernkomponenten Attention, Understanding und Attitudes empirisch bestätigt wurden. Darauf aufbauend wurden die Skalen konstruiert bzw. angepasst, um zentrale Aspekte pflanzenbezogener Wahrnehmung zu erfassen. Die Attention-Skala erfasst die visuelle Aufmerksamkeit gegenüber Pflanzen, die Understanding-Skala das Wissen über Pflanzen als Lebewesen, Photosynthese, den Kohlenstoffkreislauf und nachhaltige Nutzungskonzepte, während die Attitudes-Skala emotionale und bewertende Einstellungen zu Pflanzen misst. Hierfür wurden auch Items aus bestehenden Erhebungen zu Umweltbewusstsein und Naturästhetik integriert.

Interesse

Das Interesse an Pflanzen wurde über eine separate Skala erhoben, die das Maß an Neugier, Aufmerksamkeit und persönlicher Relevanz pflanzenbezogener Themen erfasst. Im Folgenden wird dieses Konstrukt entsprechend der Originalskala als *Interest* bezeichnet. Die Konzeption orientiert sich am Verständnis von Interesse als stabiler, motivierender Disposition im Sinne der ROSE-Studie (Schreiner, Henriksen & Kirkeby Hansen, 2004), in der Interesse als zentrale Voraussetzung für naturwissenschaftliche Lernprozesse definiert wird. Ein stark ausgeprägtes pflanzenbezogenes Interesse gilt in diesem Zusammenhang als Prädiktor für positive Einstellungen zu Pflanzen und eine erhöhte Plant Awareness.

Nature Connectedness

Ergänzend wurde die Nature Connectedness erfasst, die als bedeutsamer Prädiktor für Umwelteinstellungen und proökologisches Verhalten gilt (Kleespies, Kiehne, Otto & Kaiser, 2021). Operationalisiert wurde das Konstrukt mit der *Nature Relatedness Scale* von Nisbet, Zelenski und Murphy (2009). Im Folgenden wird dieser Wert zusammenfassend als *Nature Connectedness (NR)* bezeichnet.

Mental Models

Ein weiterer Schwerpunkt der Untersuchung liegt auf den mentalen Modellen, also den kognitiven Repräsentationen von Pflanzen, die Schüler:innen besitzen. Diese wurden im Rahmen der Fragebogenerhebung durch Zeichnungen erfasst und analysiert. Vorangegangene Studien zeigen, dass solche Darstellungen oft prototypische Elemente enthalten und nicht das gesamte Wissen widerspiegeln (Comeau et al., 2019; Rybska et al., 2017). Um die Tiefe und Genauigkeit umfassender zu erfassen, wurden die Zeichnungen durch Fragebogenitems ergänzt. Auf diese Weise konnte die Analyse der mentalen Modelle in ein breiteres Untersuchungsdesign eingebettet werden, das auch soziodemografische Variablen, Wissensskalen sowie Einstellungs-

und Interessensskalen berücksichtigte. Die Schüler:innen wurden gebeten, im ersten Teil des Erhebungsbogens eine Zeichnung anzufertigen, die ihrer Vorstellung eines „typischen Baumes“ entspricht. Die Datenerhebung fand im Klassensetting unter Aufsicht der Lehrpersonen und des Forschungsteams statt. Insgesamt konnten 444 Zeichnungen ausgewertet werden, die mit individuellen Codes anonymisiert analysiert wurden. Die Methode orientiert sich an etablierten Ansätzen der Umweltbildungsforschung, die Zeichnungen als valides Instrument zur Erfassung mentaler Modelle bestätigen (Comeau et al., 2019; Rybska et al., 2017). Für die Auswertung wurde ein Kategoriensystem entwickelt, das zentrale Merkmale des Baumkonzepts erfasst, darunter Stamm, Äste, Wurzeln, Blätter, Früchte, Blüten, Lianen, Sonnen- und Wetterdarstellungen, Biotop-Elemente, raue Rinde, Tiere sowie anthropogene Objekte wie Gebäude oder Straßen. Auf diese Weise konnte nicht nur das Vorhandensein bestimmter Konzepte, sondern auch deren Vernetzung und Komplexität analysiert werden. Die Methode der Zeichnungsanalyse hat den Vorteil, qualitative und quantitative Zugänge zu verbinden. Gobert und Clement (1999) zeigten, dass von Schüler:innen erstellte Diagramme nicht nur Wissensbestände, sondern auch deren Dynamik und Kausalität sichtbar machen können. Gerade im naturwissenschaftlichen Kontext erlaubt die Visualisierung, Zusammenhänge zu verdeutlichen und damit tiefere Verständnisebenen zu erreichen. Im Rahmen dieser Masterarbeit wurden die Baum-Mental-Models quantitativ ausgewertet, um konkrete Einblicke in die Wissensstrukturen der Schüler:innen zu gewinnen.

4.2 Wimmelbild

Die Wahrnehmung von Pflanzen in Bildungssettings wird häufig unterschätzt. Bereits Sanders (2008) konnte zeigen, dass Schüler:innen Pflanzen weniger salient wahrnehmen als Tiere oder anthropogene Elemente. Gerade im schulischen Kontext führt diese Verzerrung dazu, dass Pflanzen häufig übersehen oder in ihrer Bedeutung unterschätzt werden. Um diesen Effekt zu erfassen, wurde in der vorliegenden Studie eine Wimmelbild-Betrachtung eingesetzt, die gezielt die Wahrnehmung von Pflanzen misst und mit bisherigen Erkenntnissen zur botanischen Bildung vergleicht.

Das Wimmelbild basiert auf einer realitätsnahen Darstellung einer durchschnittlichen österreichischen Kulturlandschaft (vgl. Dünser, Pany & Meier, 2025). Dabei wurden sowohl die prozentuale Landnutzung (z. B. Wald-, Agrar- und Siedlungsflächen) als auch dokumentierte Häufigkeiten ausgewählter Pflanzen- und Tierarten in Österreich berücksichtigt. Durch die Kombination vertrauter und seltener Arten sollte eine valide Messung der selektiven Wahrnehmung pflanzlicher Objekte ermöglicht werden. Die Teilnehmer:innen betrachteten das Bild für 90 Sekunden und wurden anschließend gebeten, bis zu 20 Objekte zu benennen, die sie in der Szene erkannt hatten. Die Antworten wurden drei Kategorien zugeordnet: Pflanzen (z. B. Feld, Baum, Obstbaum, Wald, Blumen, Gemüsebeet, Kornfeld, Getreide), Tiere (z. B.

Schmetterling, Vogel, Biene, Reh, Schnecke, Eichhörnchen) und anthropogene Elemente (z. B. Mensch, Haus, Fußball, Krankenhaus, Kind, Imker, Dorf, Auto). Die erhobenen Daten wurden mit ANOVA-Analysen ausgewertet, um Unterschiede zwischen den Schulgruppen zu prüfen. Ziel war es, zu analysieren, ob bestimmte Gruppen eine höhere Wahrnehmung für Pflanzen zeigen und inwiefern die Schulform einen signifikanten Einfluss auf die Fähigkeit zur Pflanzenidentifikation hat.

***Abbildung 9**: Wimmelbild zur Erfassung der Pflanzenwahrnehmung. Aus Plant Awareness Inventory 2.0. (Dünser, 2024)*

Die in dieser Studie erhobenen Daten ermöglichen eine differenzierte Analyse der botanischen Wahrnehmung, des pflanzenbezogenen Wissens sowie der mentalen Repräsentationen von Pflanzen bei Schüler:innen unterschiedlicher Schulformen. Die Kombination aus PAI-Skalen, Interest- und Nature-Connectedness-Messung, Zeichnungen als Erhebung der Mental Models sowie der Wimmelbild-Aufgabe erlaubt eine umfassende Untersuchung der Plant Awareness. Im folgenden Kapitel werden die Ergebnisse in der Reihenfolge Plant Awareness, Interesse, Nature Connectedness und Mental Models dargestellt und im Hinblick auf die Forschungsfragen

diskutiert. Dabei stehen insbesondere Unterschiede zwischen Schultypen, Zusammenhänge zwischen Plant Awareness und botanischem Wissen sowie der Einfluss relevanter Einflussfaktoren auf die mentalen Modelle von Pflanzen im Zentrum der Auswertung.

5 Ergebnisse

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Untersuchung in der Reihenfolge Plant Awareness, Interest, Nature Connectedness, Wimmelbild und Mental Models dargestellt. Die Darstellung folgt damit der Struktur der Erhebungsinstrumente im Methodenkapitel.

Plant Awareness

Die Ergebnisse des Plant Awareness Inventory (PAI) sind in Tabelle 1 und Tabelle 2 dargestellt. In allen drei Dimensionen – Knowledge, Attitudes und Attention – zeigten sich deutliche Unterschiede zwischen den Gruppen. Expert:innen erzielten die höchsten Werte, gefolgt von Schüler:innen der Naturparkschulen. Die niedrigsten Werte wiesen Schüler:innen der AHS/NMS auf. Für alle Hauptskalen ergaben sich signifikante Gruppenunterschiede ($p < .001$). Auch auf Ebene der Subskalen traten signifikante Unterschiede auf (vgl. Tabelle 2). Besonders ausgeprägt waren die Differenzen in den Bereichen Plants as Living Things und Carbon Cycle, in denen Expert:innen deutlich höhere Werte als die beiden Schüler:innengruppen erreichten. Post-hoc-Tests zeigten, dass sich alle drei Gruppen in fast allen Subskalen signifikant voneinander unterschieden ($p < .05$).

Tabelle 1: *Mittelwerte (M) und Standardabweichungen (SD) der Hauptskalen Knowledge, Attitudes, Interest und Nature Relatedness nach Schulform.*

Skala	**AHS/NMS (M ± SD)**	**Naturparkschulen (M ± SD)**	**Expert:innen (M ± SD)**	**p-Wert**
Knowledge	60,33 ± 13,22	78,61 ± 15,00	105,47 ± 10,71	<0.001
Attitudes	19,12 ± 3,67	20,04 ± 3,14	22,74 ± 1,93	<0.001
Interest	23,20 ± 12,01	38,75 ± 7,51	49,13 ± 4,97	<0.001
Nature-relatedness	22,88 ± 6,90	26,22 ± 6,57	33,68 ± 2,88	<0.001

Anmerkung: *Eigene Erhebung*.

Tabelle 2: *Mittelwerte (M) und Standardabweichungen (SD) der Wissens-Subskalen nach Schulform.*

Subskala	AHS/NMS (M ± SD)	Naturparkschulen (M ± SD)	Expert:innen (M ± SD)	*p*-Wert
Plants	19,14 ± 4,75	22,4 ± 3,93	22,88 ± 3,67	<0.001
Living Things	21,85 ± 6,76	34,14 ± 11,43	53,15 ± 8,56	<0.001
Carbon Cycle	3,05 ± 1,94	3,84 ± 1,64	6,12 ± 0,99	<0.001
Agriculture	3,01 ± 1,79	2,71 ± 1,7	4,56 ± 1,05	<0.001
Sustainability	4,41 ± 2,02	5,2 ± 2,36	8,62 ± 1,58	<0.001

Anmerkung: *Eigene Erhebung.*

Neben den Ergebnissen zur Plant Awareness wurde auch das Interesse an Pflanzen und ökologischen Themen erfasst. Dieses stellt eine weitere zentrale Variable im Zusammenhang mit der ersten Hypothese dar und wird im Folgenden dargestellt.

Interest

Die Skala Interest erfasste das Interesse an Pflanzen und ökologischen Themen. Die deskriptiven Ergebnisse sind in Tabelle 3 dargestellt. Die Expert:innen Gruppe zeigte das höchste Interesse (M = 49.13, SD = 4.97), gefolgt von Naturparkschulen (M = 38.75, SD = 7.51) und AHS/NMS (M = 23.20, SD = 12.01). Die Varianzanalyse zeigte einen signifikanten Effekt der Gruppenzugehörigkeit ($p < .001$). Post-hoc-Vergleiche ergaben, dass sich alle drei Gruppen signifikant voneinander unterschieden ($p < .05$). Zur Überprüfung der Hypothese 1 wurde der Zusammenhang zwischen Plant Awareness und Interesse mittels Pearson-Korrelation analysiert. Die Ergebnisse zeigten eine signifikant positive Korrelation ($p < .001$), sodass höhere Werte im PAI mit einem stärkeren Interesse an Pflanzen assoziiert waren.

Tabelle 3: *Mittelwerte (M) und Standardabweichungen (SD) der Skala „Interest" nach Schulform.*

Schulform	M	SD
AHS/NMS	23.20	12.01
Naturparkschulen	38.75	7.51
Expert:innen	49.13	4.97

Anmerkung: *Eigene Erhebung.*

Da sich bereits zwischen Plant Awareness und Interesse deutliche Zusammenhänge gezeigt haben, wurde im nächsten Schritt die Nature Connectedness betrachtet. Diese Variable ergänzt das Bild, indem sie die emotionale und kognitive Verbundenheit mit der Natur abbildet.

Nature Connectedness

Die Ergebnisse der Nature Relatedness Scale (NR), zusammengefasst als Nature Connectedness, sind in Tabelle 4 dargestellt. Expert:innen wiesen die höchsten Werte auf (M = 33.68, SD = 2.88), gefolgt von Naturparkschulen (M = 26.22, SD = 6.57) und AHS/NMS (M = 22.88, SD = 6.90). Die Unterschiede zwischen den Gruppen waren signifikant ($p < .001$). Post-hoc-Vergleiche ergaben, dass Expert:innen sich signifikant von beiden Schüler:innengruppen unterschieden ($p < .05$), während der Unterschied zwischen Naturparkschulen und AHS/NMS weniger ausgeprägt war. Zusätzlich wurde der Zusammenhang zwischen Nature Connectedness und den beiden anderen Variablen (PAI, Interesse) untersucht. Sowohl mit Plant Awareness ($p < .001$) als auch mit Interesse ($p < .001$) ergaben sich signifikant positive Korrelationen. Damit stützt sich Hypothese 1, nach der Plant Awareness, Interesse und Nature Connectedness positiv zusammenhängen.

Tabelle 4: *Mittelwerte (M) und Standardabweichungen (SD) der Skala Nature Connectedness nach Schulform.*

Schulform	M	SD
AHS/NMS	22.88	6.90
Naturparkschulen	26.22	6.57
Expert:innen	33.68	2.88

Anmerkung: *Eigene Erhebung. Unterschiede zwischen den Gruppen waren signifikant* ($p < .001$).
Wimmelbild

In der Wimmelbild-Aufgabe wurden die wahrgenommenen Pflanzen, Tiere und anthropogenen Elemente erfasst. Expert:innen erkannten die meisten Pflanzen (M = 16.0, SD = 4.1), gefolgt von Schüler:innen der Naturparkschulen (M = 14.0, SD = 3.7) und AHS/NMS (M = 11.4, SD = 3.2). Bei der Wahrnehmung von Tieren bestand kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen (p = .074). Anthropogene Elemente wurden dagegen am häufigsten von AHS/NMS-Schüler:innen erkannt (M = 12.1, SD = 4.0), gefolgt von Naturparkschulen (M = 10.4, SD = 3.8) und Expert:innen (M = 8.9, SD = 3.2).

Gruppenunterschiede

Die Varianzanalysen zeigten signifikante Gruppenunterschiede in der Wahrnehmung von Pflanzen (p < .001) und anthropogenen Elementen (p < .001). Für die Wahrnehmung von Tieren bestand hingegen kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen. Abbildung 11 illustriert die Verteilungen anhand von Boxplots.

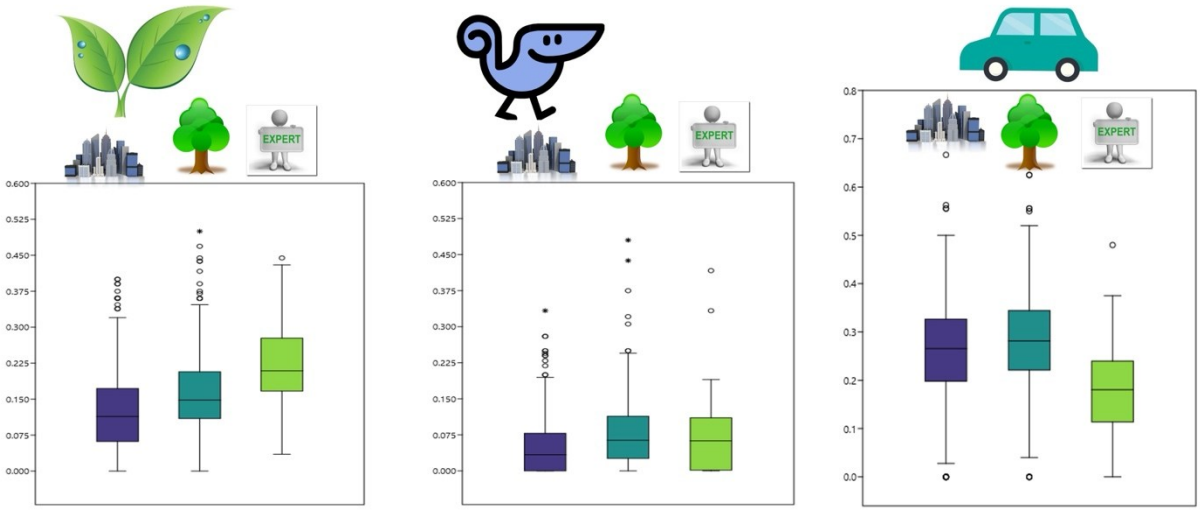

Abbildung 10: *Boxplots der Wahrnehmung von Pflanzen, Tieren und anthropogenen Elementen nach Schulgruppen (nach Pany).*

Tabellen- und Abbildungsdarstellung

Die Mittelwerte und Standardabweichungen der Skalen Interest, Plants, Plants as Living Things und Carbon Cycle sind in Tabelle 5 dargestellt. Diese Skalen wurden ausgewählt, da sie zentrale theoretische Dimensionen der Plant Awareness repräsentieren und zugleich die deutlichsten

Unterschiede zwischen den Gruppen verdeutlichen. Expert:innen erzielten die höchsten Werte in allen Skalen, während AHS/NMS-Schüler:innen die niedrigsten Werte aufwiesen. Die Fehlerbalken in Abbildung 12 zeigen die Standardabweichungen.

Tabelle 5: *Mittelwerte (M) und Standardabweichungen (SD) der Skalen Interest, Plants, Plants as Living Things und Carbon Cycle nach Schulform*.

Skala	AHS/NMS (M ± SD)	Naturparkschulen (M ± SD)	Expert:innen (M ± SD)	p-Wert
Interest	23,20 ± 12,01	38,75 ± 7,51	49,13 ± 4,97	<0.001
Plants	19,14 ± 4,75	22,40 ± 3,93	22,88 ± 3,67	<0.001
Plants as Living Things	21,85 ± 6,76	34,14 ± 11,43	53,15 ± 8,56	<0.001
Carbon Cycle	3,05 ± 1,94	3,84 ± 1,64	6,12 ± 0.99	<0.001

Anmerkung. *Eigene Erhebung*.

Die zentralen Ergebnisse der statistischen Analysen sind im folgenden Balkendiagramm zusammengefasst: Mittelwerte (M) und Standardabweichungen (SD) der Skalen. Die Expert:innen-Gruppe erzielte die höchsten Werte in allen Skalen, während AHS/NMS-Schüler:innen die niedrigsten Werte aufwiesen. Die Fehlerbalken zeigen die Standardabweichung.

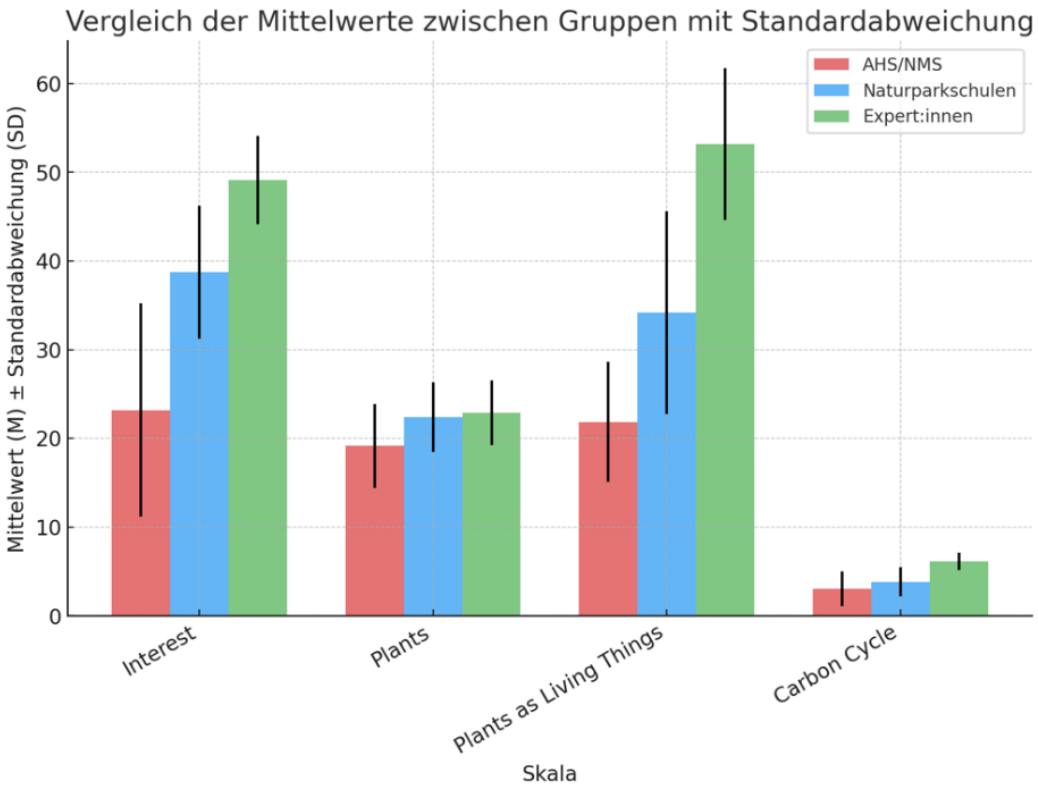

Abbildung 11: *Mittelwerte der untersuchten Skalen für die Schulgruppen AHS/NMS, Naturparkschulen und Expert:innen. Fehlerbalken zeigen die Standardabweichung.*

Wimmelbild

Die Ergebnisse verdeutlichen, dass Expert:innen Pflanzen im Wimmelbild am zuverlässigsten identifizierten, während Schüler:innen der AHS/NMS deutlich häufiger anthropogene Elemente wahrnahmen. Damit lassen sich klare gruppenspezifische Unterschiede in der Aufmerksamkeitsverteilung feststellen. In Bezug auf Hypothese 1 bestätigen die Ergebnisse den Zusammenhang zwischen Plant Awareness und anderen Variablen. Hypothese 2 fand in Bezug auf die Mental Models nur teilweise Bestätigung.

Mental Models

Zur Analyse der Mental Models wurden die Zeichnungen nach zentralen Pflanzenelementen codiert (z. B. Stamm, Äste, Wurzeln, Blätter, Blüten, Früchte, Prozesse wie Photosynthese oder Bestäubung). Zur weiteren Überprüfung von Hypothese 2 wurden Pearson-Korrelationen zwischen der Anzahl dargestellter Features in den Mental Models und verschiedenen Wissens-, Interessens- sowie Erfahrungsskalen berechnet. *Tabelle 6* fasst die zentralen signifikanten Zusammenhänge zusammen.

Tabelle 6: *Signifikante Korrelationen zwischen Mental Models und ausgewählten Variablen*

Variable	**r**	**p**	**N**
Knowledge: Photosynthese	.14**	.006	412
Knowledge: Bestäubung	.15**	.004	358
Interesse: Schutz gefährdeter Pflanzen	.22**	< .001	395
Interesse: Treibhauseffekt	.21**	< .001	393
Interesse: Medizinische Nutzung	.21**	< .001	398
Interesse: Pflanzen in der Umgebung	.17**	.001	399
Praktische Erfahrung: Samen einpflanzen	.19**	< .001	395
Praktische Erfahrung: Pflanzen gießen	.19**	< .001	397
Praktische Erfahrung: Pflanzen als Medizin nutzen	.18**	< .001	394

Anmerkung: *Angegeben sind Pearson-Korrelationen (r). **p < .01, *p < .05.*

Die Korrelationsanalysen zeigen, dass spezifisches botanisches Wissen, wie zur Photosynthese (r = .14, p = .006) oder zur Bestäubung (r = .15, p = .004), signifikant mit der Anzahl dargestellter Features in den Mental Models zusammenhängt. Insgesamt fielen diese Zusammenhänge jedoch moderat aus. Deutlich stärkere Korrelationen ergaben sich mit dem pflanzenbezogenen Interesse. So hing insbesondere das Interesse am Schutz gefährdeter Pflanzen (r = .22, p < .001), am Treibhauseffekt (r = .21, p < .001) sowie an der medizinischen Nutzung von Pflanzen (r = .21, p < .001) positiv mit der Differenziertheit der Mental Models zusammen. Auch praktische Erfahrungen außerhalb des schulischen Kontexts zeigten signifikante Zusammenhänge. Das Einpflanzen von Samen (r = .19, p < .001), das Gießen von Pflanzen (r = .19, p < .001) sowie die Nutzung von Pflanzen als Medizin (r = .18, p < .001) erwiesen sich als relevante Prädiktoren (*vgl. Tabelle 6*). Diese Ergebnisse verdeutlichen, dass nicht nur kognitives Wissen, sondern insbesondere affektiv-motivationale Faktoren und alltagspraktische Erfahrungen mit Pflanzen in engem Zusammenhang mit der Ausgestaltung der Mental Models stehen.

Die vorliegenden Ergebnisse geben einen umfassenden Überblick über die Unterschiede zwischen den untersuchten Gruppen hinsichtlich *Plant Awareness*, *Knowledge*, *Mental Models* sowie der *Attention* im Wimmelbild. Während sich Hypothese 1 bestätigen ließ, fand Hypothese 2 nur teilweise Bestätigung. Die Befunde zeigen sowohl gruppenspezifische Ausprägungen als auch signifikante Zusammenhänge zwischen den zentralen Variablen.

Im folgenden Kapitel werden diese Ergebnisse in den Kontext bestehender Forschung eingeordnet, mögliche Ursachen und Einflussfaktoren diskutiert sowie Implikationen für die schulische Praxis und zukünftige Forschung abgeleitet.

6 Diskussion

Die Rolle schulischer Umweltbildung

Die Ergebnisse dieser Arbeit belegen deutlich, dass Plant Awareness ein vielschichtiges Konstrukt ist, dessen Dimensionen kognitive, affektive und aufmerksamkeitsbezogene Aspekte vereinen. Im Einklang mit Hypothese 1 zeigten sich signifikant positive Zusammenhänge zwischen Plant Awareness, Interest und Nature Connectedness. Hypothese 2 konnte nur teilweise bestätigt werden, da die Differenziertheit mentaler Modelle stärker mit Interesse und Praxiserfahrungen als mit spezifischem botanischen Wissen korrelierte. Im Folgenden werden die Befunde im Lichte bestehender Forschung diskutiert und insbesondere in Bezug auf die Delphi-Studie von Dünser et al. (2025) eingeordnet.

Plant Awareness

Die vorliegende Arbeit bestätigt zentrale Ergebnisse der Delphi-Studie von Dünser et al. (2025), die Plant Awareness als dreidimensionales Konstrukt aus Attention, Understanding und Attitudes beschreibt. Insbesondere die Befunde zum Carbon Cycle und zu Plants as Living Things verdeutlichen, dass funktionales Wissen über ökologische Prozesse in der schulischen Bildung stark defizitär ist. Während die Delphi-Studie auf Basis von Expert:inneneinschätzungen die Bedeutung dieser Dimensionen hervorhob, konnte die empirische Erhebung in dieser Arbeit diese Lücken auf Schüler:innenseite deutlich sichtbar machen. Damit wird die Relevanz einer inhaltlichen Weiterentwicklung des Plant-Blindness-Konzepts bestätigt, wie es auch Balding und Williams (2016) fordern. Die Delphi-Studie betont zudem, dass Umweltkontext und Bildungsangebote entscheidend für die Ausprägung von Plant Awareness sind. Genau diese Effekte wurden in der vorliegenden Untersuchung sichtbar: Schüler:innen von Naturparkschulen erzielten höhere Werte in fast allen Skalen als AHS/NMS-Schüler:innen. Dies unterstreicht, dass curriculare Schwerpunktsetzungen und Lernorte einen eigenständigen Beitrag leisten können, der über rein außerschulische Einflussfaktoren hinausgeht (vgl. auch Strgar, 2007; Fancovicová & Prokop, 2010). Ein weiterer Punkt, den die Delphi-Studie hervorhob, betrifft die enge Verknüpfung zwischen kognitiven und affektiven Dimensionen. Auch in dieser Arbeit zeigte sich, dass Wissen allein kein Garant für positive Einstellungen ist. Vielmehr stützen die Ergebnisse die Annahme, dass affektiv-motivationale Zugänge (Interesse, Naturverbundenheit) entscheidend sind, um nachhaltige Wertschätzung zu fördern. Damit bestätigt sich die Forderung von Pany et

al. (2024), Plant Awareness nicht defizitorientiert, sondern als positiv zu entwickelnde Kompetenz zu begreifen.

Wimmelbild

Die Wimmelbild-Aufgabe offenbarte deutliche Unterschiede in der Aufmerksamkeitslenkung: Expert:innen erkannten mehr Pflanzen, AHS/NMS-Schüler:innen hingegen häufiger anthropogene Elemente. Diese Befunde decken sich mit Erkenntnissen zur *Plant Awareness Disparity*, die beschreibt, dass Tiere und menschengemachte Objekte perzeptuell dominanter sind (Balas & Momsen, 2014; Parsley, 2020). Interessant ist, dass die Tierwahrnehmung unabhängig vom Schultyp konstant blieb – ein Hinweis darauf, dass Pflanzen systematisch „übersehen" werden. Die Delphi-Studie (Dünser et al., 2025) weist darauf hin, dass Aufmerksamkeitstrainings und visuelle Interventionen ein wichtiger Bestandteil der Förderung sein sollten. Auf dieser Grundlage könnten Wimmelbilder oder vergleichbare Materialien gezielt eingesetzt werden, um die selektive Aufmerksamkeit auf Pflanzen zu schärfen. Neuere Konzepte der *Augmented Reality* oder *Citizen Science Apps* bieten zusätzliche Potenziale, pflanzliche Vielfalt im Alltag sichtbarer zu machen (vgl. Soga & Gaston, 2016; MacKenzie et al., 2019).

Mental Models

Die Analyse der *Mental Models* verdeutlichte, dass spezifisches Wissen zwar mit der Differenziertheit kognitiver Repräsentationen korrelierte, jedoch nur in moderater Stärke. Wesentlich stärker wirkte das Interesse an ökologisch relevanten Themen sowie praktische Erfahrung mit Pflanzen. Damit stützen die Ergebnisse die Interessentheorie nach Krapp und Prenzel (2011) und ergänzen empirische Befunde, wonach Outdoor-Lerngelegenheiten zu stabileren, elaborierteren Konzepten führen (Fancovicová & Prokop, 2010). Die Delphi-Studie betont, dass Verstehen (Understanding) nicht isoliert von praktischen Handlungen gedacht werden kann. Dies bestätigt sich auch in den vorliegenden Daten: Schüler:innen, die aktiv mit Pflanzen in Kontakt treten (z. B. Samen einpflanzen, Heilpflanzen nutzen), entwickeln elaboriertere *Mental Models*. Dies spricht für einen didaktischen Dreiklang aus Kognition, Motivation und Praxis, der im Unterricht systematisch verankert werden sollte.

6.1 Methodenkritik

Die gewählte Kombination aus quantitativen Skalen und Zeichnungsanalysen lieferte ein umfassendes Bild, bringt jedoch methodische Einschränkungen mit sich. Zeichnungen sind, wie bereits von Comeau et al. (2019) und Rybska et al. (2017) gezeigt, von Zeichenfertigkeiten abhängig und erfassen funktionale Prozesse oft unzureichend. Ergänzende Verfahren wie *Concept Maps*, Interviews oder digitale Lernjournale könnten künftige Untersuchungen methodisch bereichern (Ainsworth, Prain & Tytler, 2011; Angell et al., 2015).

Ein weiterer Aspekt betrifft die fehlende Angabe exakter Korrelationswerte zwischen Plant Awareness, Interesse und Nature Connectedness. Während Signifikanzen ($p < .001$) eindeutig belegt sind, wäre die Kenntnis der Effektstärken wichtig, um die praktische Bedeutsamkeit besser einzuschätzen (Fried, 2017). Für die Forschung ergibt sich die Notwendigkeit, Längsschnittstudien zu konzipieren, um Entwicklungsverläufe von *Plant Awareness* nachzuzeichnen, und internationale Vergleichsstudien durchzuführen, um kulturelle Unterschiede in der botanischen Bildung sichtbar zu machen (Loureiro & Dal-Farra, 2018).

Die Befunde zeigen, dass *Plant Awareness* nicht nur botanisches Wissen, sondern auch Interesse und Naturverbundenheit stärkt. Diese Dimensionen gelten als entscheidende Prädiktoren für pro-ökologisches Verhalten (Kleespies et al., 2021; Otto & Pensini, 2017). Damit leistet die Arbeit einen Beitrag zur Einbettung pflanzenbezogener Bildung in den Rahmen der Bildung für nachhaltige Entwicklung (UNESCO, 2017). Die Delphi-Studie unterstreicht die Bedeutung von curricularer Integration: Pflanzen sollten nicht länger randständig im Biologieunterricht behandelt werden, sondern als zentraler Bezugspunkt für ökologische und gesellschaftliche Fragen dienen. Durch Schulgartenprojekte, Citizen-Science-Initiativen oder fächerübergreifende Projektwochen lassen sich kognitive, affektive und praktische Lernerfahrungen verbinden (Varela-Losada et al., 2016; Rieckmann, 2018). Darüber hinaus sollte die Förderung von *Plant Awareness* auch als gesellschaftliche Aufgabe verstanden werden: Botanische Bildung trägt zur Sensibilisierung für Biodiversität und Klimawandel bei und eröffnet Möglichkeiten, Kinder und Jugendliche zu aktiven Gestalter:innen nachhaltiger Zukünfte zu machen (Howard et al., 2022; Soga & Gaston, 2016).

6.2 Fazit

Zusammenfassend verdeutlicht die vorliegende Arbeit, dass sich die theoretisch postulierten Zusammenhänge zwischen *Plant Awareness*, *Interest*, *Nature Connectedness* und den zugrunde liegenden *Mental Models* empirisch weitgehend bestätigen lassen.

Hypothese 1 lautete: Schüler:innen mit einer höheren *Plant Awareness* weisen auch ein stärkeres Interesse an Pflanzen und eine höhere *Nature Connectedness* auf. Zwischen diesen drei Konstrukten bestehen signifikante positive Zusammenhänge.

Diese Annahme konnte durch die empirischen Befunde klar bestätigt werden. Die Analysen zeigten, dass *Plant Awareness* eng mit motivationalen und emotionalen Aspekten des Naturbezugs verknüpft ist. Schüler:innen, die Pflanzen bewusster wahrnehmen und ein tieferes Verständnis für pflanzliche Prozesse aufweisen, berichten zugleich über ein höheres Interesse an Pflanzen und eine stärkere Verbundenheit mit der Natur. Dieses Ergebnis unterstreicht, dass *Plant Awareness* nicht nur kognitiv, sondern auch affektiv verankert ist und sich somit als integrativer Bestandteil naturbezogener Bildung verstehen lässt.

Hypothese 2 lautete: Eine höhere *Plant Awareness* korreliert positiv mit differenzierteren *Mental Models*. Schüler:innen mit ausgeprägterer *Plant Awareness* zeichnen detailliertere Pflanzenmodelle und beziehen häufiger funktionale Aspekte (z. B. Photosynthese, Wassertransport) ein.

Diese Hypothese konnte nur teilweise bestätigt werden. Zwar zeigte sich eine tendenziell positive Beziehung zwischen Plant Awareness und der Komplexität der Pflanzenmodelle, doch deuten die Ergebnisse darauf hin, dass differenzierte *Mental Models* weniger durch reines Wissen, sondern stärker durch Motivation, Erfahrung und situatives Interesse geprägt sind. Das Verständnis pflanzlicher Strukturen und Funktionen scheint somit nicht allein von deklarativem Wissen, sondern von der aktiven Auseinandersetzung mit Pflanzen und deren ökologischer Bedeutung abzuhängen. Die Ergebnisse zeigen in Übereinstimmung mit den Einschätzungen der Delphi-Expert:innen, dass *Plant Awareness* ein komplexes, entwickelbares Kompetenzfeld ist. Damit stützt die Delphi-Studie die Interpretation der empirischen Daten und verdeutlicht die Anschlussfähigkeit der Befunde an fachdidaktische Expert:inneneinschätzungen.

Insgesamt legen die Ergebnisse nahe, dass die Förderung von *Plant Awareness* ein zentrales Ziel schulischer Umweltbildung sein sollte. Durch gezielte Lernarrangements, die Interesse, Wahrnehmung und Verständnis von Pflanzen gleichermaßen ansprechen, kann langfristig ein vertieftes Naturverständnis aufgebaut werden. Dies ist nicht nur für das Fach Biologie, sondern auch für eine nachhaltigkeitsorientierte Bildung von hoher Relevanz, da die bewusste Wahrnehmung pflanzlicher Lebensformen ein grundlegendes Element ökologischer Kompetenz darstellt. Damit leistet die Arbeit einen Beitrag zur empirischen Fundierung botanischer Bildung in Österreich und zeigt konkrete Ansatzpunkte für eine didaktisch nachhaltige Förderung von *Plant Awareness* auf.

7 Ausblick

Zukünftige Studien sollten den Zusammenhang zwischen *Plant Awareness*, *Knowledge* und *Mental Models* längsschnittlich untersuchen, um Entwicklungsverläufe sichtbar zu machen. Dabei wäre auch die Rolle außerschulischer Erfahrungen, medialer Reize und spezifischer Pflanzengruppen zu berücksichtigen (Vosniadou & Brewer, 1992). Methodisch könnte eine Triangulation aus Zeichnungen, Interviews und digitalen Lernjournalen zu aussagekräftigeren Ergebnissen führen. Zudem wäre ein internationaler Vergleich lohnend – so ließen sich kulturelle Unterschiede in der botanischen Bildung erkennen und erfolgreiche Modelle übertragen. Auch

experimentelle Studien, die gezielt BNE-orientierte Unterrichtseinheiten implementieren, könnten helfen, den direkten Einfluss von *Plant Awareness* auf nachhaltiges Verhalten zu messen

Darüber hinaus stellt sich die Frage, ob und in welchem Ausmaß *Plant Awareness* mit nachhaltigem Umweltverhalten verknüpft ist. Die Beantwortung dieser Frage könnte wertvolle Hinweise darauf liefern, ob eine gesteigerte Wahrnehmung und Wertschätzung von Pflanzen tatsächlich zu umweltfreundlicherem Handeln führt und wie dieser Zusammenhang in schulischen Bildungsprozessen gezielt gefördert werden kann. Erste empirische Befunde zur *Nature Relatedness* deuten darauf hin, dass eine stärkere emotionale Beziehung zur Natur häufig mit pro-ökologischem Verhalten verknüpft ist (Nisbet, Zelenski, & Murphy, 2009; Otto & Pensini, 2017). Unklar ist bislang jedoch, ob eine gezielte Förderung der *Plant Awareness* – verstanden als bewusste Wahrnehmung, Wertschätzung und Wissen über Pflanzen – in ähnlicher Weise zu nachhaltigem Umweltverhalten beiträgt. Die Ergebnisse dieser Arbeit verdeutlichen, dass eine gezielte Förderung von *Plant Awareness* nicht nur das botanische Wissen stärkt, sondern auch affektiv-motivationale Faktoren wie *Interest* und *Nature Connectedness* (NR) positiv beeinflusst. Damit leistet sie einen Beitrag zu den Zielen der Bildung für nachhaltige Entwicklung (*BNE*), die laut UNESCO (2017) darauf abzielt, Lernende zu befähigen, informierte Entscheidungen zu treffen und verantwortungsvoll im Sinne ökologischer, ökonomischer und sozialer Nachhaltigkeit zu handeln. Die Integration pflanzenbezogener Inhalte in den Unterricht kann so nicht nur zur Steigerung des ökologischen Fachwissens beitragen, sondern auch Werte, Haltungen und Kompetenzen fördern, die für nachhaltiges Handeln erforderlich sind (Rieckmann, 2018).

Konkret könnten partizipative Lernformen wie Schulgartenprojekte, Citizen-Science-Initiativen oder fächerübergreifende Projektwochen dazu genutzt werden, um kognitive, emotionale und praktische Lernerfahrungen zu verbinden. Auf diese Weise ließe sich *Plant Awareness* als wichtiger Baustein in die Umsetzung der Sustainable Development Goals (insbesondere SDG 4.7 und SDG 15) einbetten. Zukünftige Forschung könnte dabei untersuchen, wie sich eine solche curriculare Verankerung langfristig auf nachhaltiges Umweltverhalten auswirkt. Insgesamt verdeutlichen die Ergebnisse dieser Arbeit, dass die Förderung von *Plant Awareness* ein vielversprechender Ansatz ist, um botanisches Wissen, Interesse und Naturverbundenheit zu stärken – und damit zugleich eine wesentliche Grundlage für zukunftsorientierte Umweltbildung und nachhaltiges Handeln zu schaffen.

8 Zusammenfassung

Diese Masterarbeit untersucht Unterschiede und Zusammenhänge zwischen *Plant Awareness*, *Interest*, *Nature Connectedness* und der Differenziertheit von *Mental Models* bei österreichischen Schüler:innen. Untersucht wurden 444 Schüler:innen aus Allgemeinbildenden Höheren Schulen (AHS/NMS), Naturparkschulen sowie eine Expert:innengruppe. Die Datenerhebung erfolgte mit dem Plant Awareness Inventory 2.0 – Local Plants (PAI), Interessen- und Nature Relatedness-Skalen, einer Wimmelbild-Aufgabe zur Erfassung der visuellen Aufmerksamkeit sowie der Analyse von Baumzeichnungen zur Untersuchung mentaler Modelle.

Die Ergebnisse zeigen deutliche Gruppenunterschiede: Expert:innen erzielten in allen Skalen die höchsten Werte, gefolgt von Schüler:innen der Naturparkschulen, während AHS/NMS-Schüler:innen die niedrigsten Ergebnisse aufwiesen. Besonders ausgeprägt waren die Unterschiede in den Subskalen *Plants as Living Things* und *Carbon Cycle*. Darüber hinaus ergaben sich signifikant positive Zusammenhänge zwischen *Plant Awareness*, *Interest* und *Nature Connectedness* ($p < .001$), womit Hypothese 1 bestätigt wurde. Die Analysen der *Mental Models* verdeutlichten, dass die Differenziertheit der Zeichnungen nur moderat mit spezifischem Wissen (z. B. Photosynthese, Bestäubung) zusammenhängt, jedoch stärker mit Interesse und praktischen Erfahrungen. Damit fand Hypothese 2 nur teilweise Bestätigung. Schüler:innen, die Pflanzen im Alltag aktiv nutzen oder pflegen, entwickelten elaboriertere mentale Repräsentationen. Auch die Wimmelbild-Aufgabe zeigte ein klares Muster: Expert:innen erkannten am zuverlässigsten Pflanzen, während AHS/NMS-Schüler:innen besonders häufig anthropogene Elemente wahrnahmen. Bei der Wahrnehmung von Tieren traten hingegen keine Unterschiede auf. Diese Befunde unterstreichen die Rolle von Aufmerksamkeitslenkung und schemageleiteten Prozessen bei der Pflanzenwahrnehmung.

Insgesamt verdeutlicht die Studie, dass *Plant Awareness* nicht allein durch Wissen erklärt werden kann, sondern das Zusammenspiel von Kognition, Motivation und praktischer Erfahrung umfasst. Für die schulische Umweltbildung ergibt sich daraus die Notwendigkeit, pflanzenbezogene Lerngelegenheiten zu schaffen, die Wissenserwerb, Interesse und Naturverbundenheit gleichzeitig ansprechen.

9 Abstract

This master's thesis examines differences and relationships between *Plant Awareness*, *Interest*, *Nature Connectedness*, and the complexity of *Mental Models* of plants among Austrian students. The study involved 444 participants from secondary schools (AHS/NMS), Nature Park schools, and a group of botanical experts. Data were collected using the Plant Awareness Inventory 2.0 – Local Plants (PAI), Interest and Nature Relatedness scales, a "hidden objects" task (Wimmelbild) to capture visual attention, and the analysis of tree drawings to assess mental models.

The findings revealed clear group differences: experts achieved the highest scores in all scales, followed by students from Nature Park schools, while AHS/NMS students showed the lowest results. The most pronounced differences emerged in the subscales *Plants as Living Things* and *Carbon Cycle*. Furthermore, significant positive correlations were found between *Plant Awareness, Interest,* and *Nature Connectedness* ($p < .001$), thereby confirming Hypothesis 1. Analyses of the *Mental Models* demonstrated that the complexity of the drawings was only moderately related to specific *knowledge* (e.g., photosynthesis, pollination), but more strongly associated with *interest* and practical experiences. Thus, Hypothesis 2 received only partial support. Students who actively engaged with plants in everyday life, such as planting seeds, watering plants, or using medicinal herbs, produced more elaborate representations. The Wimmelbild task further highlighted group-specific attentional patterns: experts identified plants most reliably, whereas AHS/NMS students most frequently recognized anthropogenic elements. In contrast, no significant differences were found in the perception of animals. These findings emphasize the importance of attentional guidance and schema-driven processes in plant perception.

Overall, this study demonstrates that *Plant Awareness* cannot be explained by knowledge alone but represents an interplay of cognition, motivation, and practical experience. For biology and environmental education, this implies the necessity of creating plant-related learning opportunities that simultaneously address knowledge acquisition, interest development, and emotional connectedness to nature.

Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre hiermit, dass ich die vorliegende Masterarbeit selbstständig und ohne unerlaubte Hilfe verfasst habe.

Alle verwendeten Quellen, Zitate und Hilfsmittel sind im Text vollständig angegeben und nach den Regeln der guten wissenschaftlichen Praxis zitiert.

Die Arbeit wurde bisher weder an einer inländischen noch an einer ausländischen Hochschule als Prüfungsarbeit eingereicht.

Ich versichere weiters, dass die eingereichte digitale Version mit der gedruckten Version übereinstimmt.

Wien, 13.10.2025

Paul Felix Pieper

Masterarbeit an der Universität Wien, AECC Biologie

10 Literatur

Adamo, M., & Mammola, S. (2021). Plant scientists' research attention is skewed towards colourful, conspicuous and broadly distributed flowers. Nature Plants, 7(6), 574–578. https://doi.org/10.1038/s41477-021-00912-2

Ainsworth, S., Prain, V., & Tytler, R. (2011). Drawing to learn in science. Science, 333(6046), 1096–1097. https://doi.org/10.1126/science.1204153

Allen, W. (2003). Plant blindness. BioScience, 53(10), 926. https://doi.org/10.1641/0006-3568(2003)053[0926:PB]2.0.CO;2

Angell, C., Alexander, J., & Hunt, J. A. (2015). 'Draw, write and tell': A literature review and methodological development on the 'draw and write' research method. Journal of Early Childhood Research, 13(1), 17–28. https://doi.org/10.1177/1476718X14538592

Ardoin, N. M., & Bowers, A. W. (2020). Early childhood environmental education: A systematic review of the research literature. Educational Research Review, 31, 100353. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100353

Balas, B., & Momsen, J. L. (2014). Attention "blinks" differently for plants and animals. CBE—Life Sciences Education, 13(3), 437–443. https://doi.org/10.1187/cbe.14-05-0080

Balding, M., & Williams, K. J. H. (2016). Plant blindness and the implications for plant conservation. Conservation Biology, 30(6), 1192–1200. https://doi.org/10.1111/cobi.12738

Barman, C. R., Stein, M., McNair, S., & Barman, N. S. (2006). Students' ideas about plants & plant growth. The American Biology Teacher, 68(2), 73–79. https://doi.org/10.2307/4452106

Barraza, L. (1999). Children's drawings about the environment. Environmental Education Research, 5(1), 49–66. https://doi.org/10.1080/1350462990050103

Bartoszeck, A. B., Machado, D. Z., & Amann-Gainotti, M. (2015). Children's conceptions of tree structure. Journal of Biological Education, 49(2), 176–189. https://doi.org/10.1080/00219266.2014.922161

Bofferding, L., & Kloser, M. (2015). Middle and high school students' conceptions of climate change mitigation and adaptation strategies. Environmental Education Research, 21(2), 275–294. https://doi.org/10.1080/13504622.2014.888401

Bowker, R., & Tearle, P. (2007). Gardening as a learning environment: A study of children's perceptions and understanding of school gardens as part of an international project. Learning Environments Research, 10(2), 83–100. https://doi.org/10.1007/s10984-007-9025-0

Bozniak, E. C. (1994). Challenges facing plant biology teaching programs. The American Biology Teacher, 56(3), 160–163. https://doi.org/10.2307/4450665

Charles, R. H., & Knuth, M. J. (2019). An update of the literature supporting the well-being benefits of plants: Part 3 – Social benefits. Journal of Environmental Horticulture, 37(4), 136–142. https://doi.org/10.24266/0738-2898-37.4.136

Comeau, P., Baird, J., Spiegel, A. N., & Diamond, J. (2019). Children's conceptualizations of plants: What drawings reveal about their understanding of plant anatomy and function. CBE—Life Sciences Education, 18(4), ar60. https://doi.org/10.1187/cbe.19-03-0043

Dillon, J., Rickinson, M., Sanders, D., & Teamey, K. (2006). The value of outdoor learning. School Science Review, 87(320), 107–111.

Driver, R., Squires, A., Rushworth, P., & Wood-Robinson, V. (2014). Making sense of secondary science. Routledge. https://doi.org/10.4324/9781315747415

Dünser, B., Möller, A., Anđić, B., Lampert, P., Bergmann-Gering, A., & Pany, P. (2025). (Re) growing plant awareness: A Delphi study. *Plants, People, Planet, 7*(4), 1055–1069. https://doi.org/10.1002/ppp3.10617

Dünser, B., Pany, P., Meier, F. D., & Möller, A. (2024). (Re)growing plant awareness: A Delphi study. Plants, People, Planet, 6(7), 1055–1069. https://doi.org/10.1002/ppp3.10617

Fancovicová, J., & Prokop, P. (2010). Plants have a chance: Outdoor educational programmes alter students' attitudes towards plants. Environmental Education Research, 16(4), 529–538. https://doi.org/10.1080/13504622.2010.505440

Farokhi, M., & Hashemi, M. (2011). The analysis of children's drawings: Social, emotional, and cultural aspects. Procedia – Social and Behavioral Sciences, 30, 2219–2224. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.10.433

Fisher-Maltese, C., & Zimmerman, T. D. (2015). A garden-based approach to teaching life science produces shifts in students' attitudes toward the environment. International Journal of Environmental and Science Education, 10(1), 51–66.

Weinfeld-Yehoudayan, A. (2025). Development and validation of Drawing-Based Emotional Processing Scale for art therapists (DRAWEP). Art Therapy: Journal of the American Art Therapy Association. Advance online publication. https://doi.org/10.1080/07421656.2024.2412435

Fried, E. I. (2017). What are psychological constructs? On the nature and statistical modelling of emotions, intelligence, personality traits and mental disorders. Health Psychology Review, 11(2), 130–134. https://doi.org/10.1080/17437199.2017.1306718

Gobert, J. D., & Clement, J. J. (1999). Effects of student-generated diagrams versus student-generated summaries on conceptual understanding of causal and dynamic knowledge in plate tectonics. Journal of Research in Science Teaching, 36(1), 39–53. https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-2736(199901)36:1<39::AID-TEA4>3.0.CO;2-I

Greca, I. M., & Moreira, M. A. (2000). Mental models, conceptual models, and modelling. International Journal of Science Education, 22(1), 1–11. https://doi.org/10.1080/095006900289976

Hall, C. R., & Knuth, M. J. (2019). An update of the literature supporting the well-being benefits of plants: Part 1 – Physiological benefits. Journal of Environmental Horticulture, 37(2), 30–38. https://doi.org/10.24266/0738-2898-37.2.30

Han, K. T. (2009). Influence of limitedly visible leafy indoor plants on the psychology, behavior, and health of students at a junior high school in Taiwan. Environment and Behavior, 41(5), 658–692. https://doi.org/10.1177/0013916508314476

Hatisaru, V. (2022). The knowledge produced through student drawings. Frontiers in Psychology, 13, 1042383. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1042383

Hershey, D. R. (1993). Plant neglect in biology education. BioScience, 43(7), 418–418. https://doi.org/10.2307/1311946

Hidi, S., & Renninger, K. A. (2006). The four-phase model of interest development. Educational Psychologist, 41(2), 111–127. https://doi.org/10.1207/s15326985ep4102_4

Hitter-Buru, Buta, E., Bucur, G., & Cantor, M. (2019). Children–plant interaction using therapeutic horticulture intervention in a Romanian school. Acta Universitatis Sapientiae, Agriculture and Environment, 11(1), 130–138. https://doi.org/10.2478/ausae-2019-0012

Howard, R., Ougham, H., & Sanders, D. (2022). Plants and climate change: Education and awareness. Plants, People, Planet, 4(3), 221–229. https://doi.org/10.1002/ppp3.10244

Kals, E., Schumacher, D., & Montada, L. (1999). Emotional affinity toward nature as a motivational basis to protect nature. Environment and Behavior, 31(2), 178–202. https://doi.org/10.1177/00139169921972056

Kellert, S. R. (2002). Experiencing nature: Affective, cognitive, and evaluative development in children. In P. H. Kahn Jr. & S. R. Kellert (Eds.), Children and nature: Psychological, sociocultural, and evolutionary investigations (pp. 117–151). MIT Press. https://doi.org/10.7551/mitpress/1807.003.0006

Kleespies, M., Kiehne, S., Otto, S., & Kaiser, F. G. (2021). Nature connectedness and environmental knowledge: A psychological pathway to pro-environmental behaviour. Environmental Education Research, 27(8), 1132–1149.

Kong, C., & Chen, J. (2023). School garden and instructional interventions foster children's interest in nature. People and Nature, 6(5), 712–732. https://doi.org/10.1002/pan3.10597

Krapp, A., & Prenzel, M. (2011). Forschung zur Interesseentwicklung: Theoretische Grundlagen und empirische Befunde. In M. Prenzel (Hrsg.), Forschung zur Motivation im Unterricht (S. 63–82). Waxmann.

Krüger, D. (2007). Theorien in der biologiedidaktischen Forschung: Ein Handbuch für Lehramtsstudenten und Doktoranden. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-540-68166-3

Krüger, D., Parchmann, I., & Schecker, H. (2014). Methoden in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-37827-0

Liefländer, A. K., Fröhlich, G., Bogner, F. X., & Schultz, P. W. (2013). Promoting connectedness with nature through environmental education. Environmental Education Research, 19(3), 370–384. https://doi.org/10.1080/13504622.2012.697545

Litt, J. S., Soobader, M. J., Turbin, M. S., Hale, J. W., Buchenau, M., & Marshall, J. A. (2011). The influence of social involvement, neighborhood aesthetics, and community garden participation on fruit and vegetable consumption. American Journal of Public Health, 101(8), 1466–1473. https://doi.org/10.2105/AJPH.2010.300111

Loughland, T., Reid, A., Walker, K., & Petocz, P. (2003). Factors influencing young people's conceptions of environment. Environmental Education Research, 9(1), 3–19. https://doi.org/10.1080/13504620303471

Loureiro, C. F. B., & Dal-Farra, R. A. (2018). Plant perceptions and conceptions: Contributions to the understanding of plant blindness. Journal of Biological Education, 52(4), 372–382. https://doi.org/10.1080/00219266.2017.1393451

MacKenzie, C. M., Kuebbing, S., Barak, R. S., Bletz, M., Dudney, J., McGill, B. M., Nocco, M. A., Young, T., & Tonietto, R. K. (2019). We do not want to 'cure plant blindness', we want to grow plant love. Plants, People, Planet, 1(3), 139–141. https://doi.org/10.1002/ppp3.10062

Marmaroti, P., & Galanopoulou, D. (2006). Pupils' understanding of photosynthesis: A questionnaire for the simultaneous assessment of all aspects. International Journal of Science Education, 28(4), 383–403. https://doi.org/10.1080/09500690500277805

Messig, D., & Groß, J. (2018). Schülerkonzepte zu Photosynthese und Klimawandel. Praxis der Naturwissenschaften – Biologie in der Schule, 67(7), 35–40.

Nichols, H. (1919). The teaching of biology in the secondary school. The School Review, 27(6), 413–420. https://doi.org/10.1086/437423

Nisbet, E. K., Zelenski, J. M., & Murphy, S. A. (2009). The Nature Relatedness Scale: Linking individuals' connection with nature to environmental concern and behavior. Environment and Behavior, 41(5), 715–740. https://doi.org/10.1177/0013916508318748

Nguyen, L., & Walters, J. (2024). Benefits of nature exposure on cognitive functioning in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. Journal of Environmental Psychology, 96, 102336. https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2024.102336

Ohly, H., et al. (2016). Children's connection to nature: A systematic review. Educational Psychology Review, 28(1), 117–141. https://doi.org/10.1007/s10648-015-9323-4

Otto, S., & Pensini, P. (2017). Nature-based environmental education of children: Environmental knowledge and connectedness to nature, together, are related to ecological behaviour. Global Environmental Change, 47, 88–94. https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2017.09.009

Palmberg, I. E., & Kuru, J. (2000). Children and nature: A study of children's nature experiences. The Environmentalist, 20(1), 3–12. https://doi.org/10.1023/A:1006507015813

Pany, P., Meier, F. D., Dünser, B., Yanagida, T., Kiehn, M., & Möller, A. (2024). Measuring students' plant awareness: A prerequisite for effective botany education. Journal of Biological Education, 58(5), 1103–1116. https://doi.org/10.1080/00219266.2022.2159491

Parsley, K. M. (2020). Plant awareness disparity: A case for renaming plant blindness. Plants, People, Planet, 2(6), 598–601. https://doi.org/10.1002/ppp3.10153

Patrick, P., & Tunnicliffe, S. D. (2011). What plants and animals do early childhood and primary students' name? Where do they see them? Journal of Science Education and Technology, 20(5), 630–642. https://doi.org/10.1007/s10956-011-9290-7

Pedrera, A. M., et al. (2021). Plant awareness disparity: A case study in Spanish secondary education. Plants, 10(6), 1093. https://doi.org/10.3390/plants10061093

Piaget, J. (1972). The psychology of the child. Basic Books.

Posner, M. I., & Petersen, S. E. (1990). The attention system of the human brain. Annual Review of Neuroscience, 13(1), 25–42. https://doi.org/10.1146/annurev.ne.13.030190.000325

Rieckmann, M. (2018). Learning to transform the world: Key competencies in Education for Sustainable Development. In A. Leicht, J. Heiss, & W. J. Byun (Eds.), Issues and trends in education for sustainable development (pp. 39–59). UNESCO Publishing. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000261802

Rose, G. (2001). Visual methodologies: An introduction to the interpretation of visual materials. Sage.

Rybska, E., et al. (2017). Children's conceptions of tree structure: Implications for learning and teaching. Journal of Biological Education, 53(3), 268–283. https://doi.org/10.1080/00219266.2017.1405530

Sanders, D. L. (2008). Using observation to improve plant awareness. The American Biology Teacher, 70(1), 28–33. https://doi.org/10.1662/0002-7685(2008)70[28:UOITPA]2.0.CO;2

Savin-Baden, M., & Howell-Major, C. (2013). Qualitative research: The essential guide to theory and practice. Routledge. https://doi.org/10.4324/9781315711866

Schreiner, C., Henriksen, E. K., & Kirkeby Hansen, P. J. (2004). Exploring the learner's perspective: Interest in science and science-related topics as a function of gender. Science Education, 88(6), 907–934. https://doi.org/10.1002/sce.20078

Sheffield, S. (1992). School gardens and creativity. Children's Environments, 9(2), 25–33. http://www.jstor.org/stable/41514845

Strgar, J. (2007). Increasing the interest of students in plants. Journal of Biological Education, 42(1), 19–23. https://doi.org/10.1080/00219266.2007.9656102

Soga, M., & Gaston, K. J. (2016). Extinction of experience: The loss of human–nature interactions. Frontiers in Ecology and the Environment, 14(2), 94–101. https://doi.org/10.1002/fee.1225

Thomas, H., Williams, R., & Manetas, Y. (2022). Discussion on plant awareness disparity terminology. Plants, People, Planet, 4(5), 500–510. https://doi.org/10.1002/ppp3.10295

Tunnicliffe, S. D., & Reiss, M. J. (2000). Building a model of the environment: How do children see plants? Journal of Biological Education, 34(4), 172–177. https://doi.org/10.1080/00219266.2000.9655716

UNESCO. (2017). Education for Sustainable Development Goals: Learning objectives. UNESCO Publishing. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247444

Uno, G. E. (2009). Botanical literacy: What and how should students learn about plants? American Journal of Botany, 96(10), 1753–1759. https://doi.org/10.3732/ajb.0900025

Vogt, F. (2007). Schülerinteresse im Biologieunterricht: Theoretische Klärung und empirische Analyse. Klinkhardt.

Wandersee, J. H., & Schussler, E. E. (1999). Preventing plant blindness. The American Biology Teacher, 61(2), 82–86. https://doi.org/10.2307/4450624

Varela-Losada, M., Vega-Marcote, P., Pérez-Rodríguez, U., & Álvarez-Lires, M. (2016). Going to action? A literature review on educational proposals in Education for Sustainable Development. Environmental Education Research, 22(3), 390–421. https://doi.org/10.1080/13504622.2015.1101751

Vosniadou, S., & Brewer, W. F. (1992). Mental models of the earth: A study of conceptual change in childhood. Cognitive Psychology, 24(4), 535–585. https://doi.org/10.1016/0010-0285(92)90018-W

Wandersee, J. H., & Schussler, E. E. (1999). Preventing plant blindness. The American Biology Teacher, 61(2), 82–86. https://doi.org/10.2307/4450624

Weinfeld-Yehoudayan, A. (2025). Development and validation of Drawing-Based Emotional Processing Scale for art therapists (DRAWEP). Art Therapy: Journal of the American Art Therapy Association. Advance online publication. https://doi.org/10.1080/07421656.2024.2412435

11 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Vier-Phasen-Modell der Interessensentwicklung nach Hidi & Renninger (2006). Eigene Darstellung in Anlehnung an Hidi und Renninger. _____9
Abbildung 2: Das Plant-Awareness-Konstrukt mit seinen Dimensionen und Einflussfaktoren. Quelle: Dünser et al. (2025, S. 1065). _____12
Abbildung 3: Beispielitem zur Pflanzenidentifikation: „Die Pflanze auf dem Bild ist eine …“ (PAI; Dünser, Navarro Prieto, & Pany, 2025). _____13
Abbildung 4: Beispielitem zur Pflanzenidentifikation: „Welche der folgenden Abbildungen zeigt einen Löwenzahn?“ (PAI; Dünser, Navarro Prieto, & Pany, 2025).____13
Abbildung 5: Beispielitem zur Baumartenkenntnis: „Welcher dieser Bäume ist eine Fichte?“ (PAI; Dünser, Navarro Prieto, & Pany, 2025). _____14
Abbildung 6: Beispielitem zum Sammeln von Pflanzenteilen: „Welche Pflanze sehen Sie auf diesem Bild?“ (PAI; Dünser, Navarro Prieto, & Pany, 2025).____14
Abbildung 7: Beispielitem zum Sammeln von Früchten: „Haben Sie schon einmal die Früchte einer Himbeere gesammelt oder gepflückt?“ (PAI; Dünser, Navarro Prieto, & Pany, 2025). _____15
Abbildung 8: Beispielitem zur Nutzung pflanzlicher Produkte: „Haben Sie schon einmal einen Heiltee gegen Halsschmerzen, Husten oder Bauchschmerzen getrunken?“ (PAI; Dünser, Navarro Prieto, & Pany, 2025). _____15
Abbildung 9: Wimmelbild zur Erfassung der Pflanzenwahrnehmung. Aus Plant Awareness Inventory 2.0. (Dünser, 2024) _____18
Abbildung 10: Boxplots der Wahrnehmung von Pflanzen, Tieren und anthropogenen Elementen nach Schulgruppen (nach Pany).____22
Abbildung 11: Mittelwerte der untersuchten Skalen für die Schulgruppen AHS/NMS, Naturparkschulen und Expert:innen. Fehlerbalken zeigen die Standardabweichung. _____24
Abbildung 12: MM Beispiel 3 _____44
Abbildung 13: MM Beispiel 4 _____44
Abbildung 14: MM Beispiel 1 _____44
Abbildung 15: MM Beispiel 2 _____44
Abbildung 16: MM Beispiel 8 _____45
Abbildung 17: MM Beispiel 7 _____45
Abbildung 18: MM Beispiel 5 _____45
Abbildung 19: MM Beispiel 6 _____45
Abbildung 20: MM Beispiel 9 _____46
Abbildung 21: MM Beispiel 10 _____46
Abbildung 22: MM Beispiel 12 _____46
Abbildung 23: MM Beispiel 11 _____46

12 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1. *Mittelwerte (M) und Standardabweichungen (SD) der Hauptskalen Knowledge, Attitudes, Interest und Nature Relatedness nach Schulform*. – S. 19

Tabelle 2. *Mittelwerte (M) und Standardabweichungen (SD) der Wissens-Subskalen nach Schulform.* – S. 20

Tabelle 3. *Mittelwerte (M) und Standardabweichungen (SD) der Skala Interest nach Schulform.* – S. 21

Tabelle 4. *Mittelwerte (M) und Standardabweichungen (SD) der Skala Nature Connectedness nach Schulform.* – S. 21

Tabelle 5. *Mittelwerte (M) und Standardabweichungen (SD) der Skalen Interest, Plants, Plants as Living Things und Carbon Cycle nach Schulform.* – S. 23

Tabelle 6. *Signifikante Korrelationen zwischen Mental Models und ausgewählten Variablen.* – S. 24

13 Anhang

13.1 Statistische Zusatzanalysen

Mittelwerte der Hauptskalen und der Knowledge-Subscales.

Mittelwert	**Schultyp**			
	AHS/NMS Wien	***Naturparkschulen***	***Experten***	***p***
Knowledge (ohne Living things)	60,33 ± 13,22	78,61 ± 15	105,47 ± 10,71	<0.001
Attitudes	19,12 ± 3,67	20,04 ± 3,14	22,74 ± 1,93	<0.001
Interest	23,20 ± 12,01	38,75 ± 7,51	49,13 ± 4,97	<0.001
Nature-relatedness	22,88 ± 6,90	26,22 ± 6,57	33,68 ± 2,88	<0.001
Subscales of Knowledge				
Plants	19,14 ± 4,75	22,4 ± 3,93	22,88 ± 3,67	<0.001
Living things	21,85 ± 6,76	34,14 ± 11,43	53,15 ± 8,56	<0.001
Carboncycle	3,05 ± 1,94	3,84 ± 1,64	6,12 ± 0,99	<0.001
Agriculture	3,01 ± 1,79	2,71 ± 1,7	4,56 ± 1,05	<0.001
Sustainability	4,41 ± 2,02	5,2 ± 2,36	8,62 ± 1,58	<0.001

13.2 Beispiele der *Mental Models*

Beantworte folgende Fragen:	Persönlicher Code
Schreibe den ersten Buchstaben deines Vornamens:	A
Danach den letzten Buchstaben deines Nachnamens:	A
Geburtsmonat als Ziffer:	7

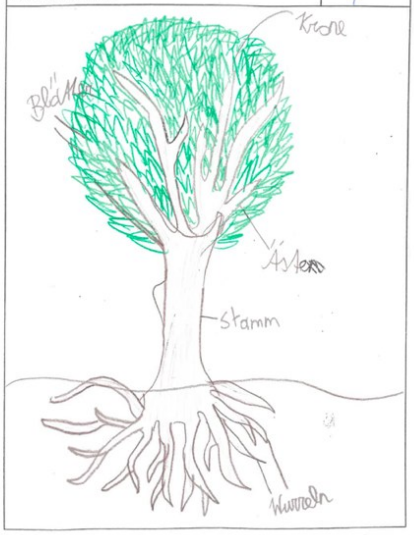

Abbildung 14: MM Beispiel 1

Beantworte folgende Fragen:	Persönlicher Code
Schreibe den ersten Buchstaben deines Vornamens:	H
Danach den letzten Buchstaben deines Nachnamens:	P
Geburtsmonat als Ziffer:	3

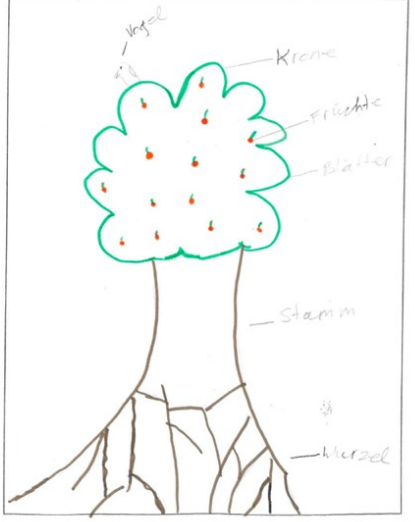

Abbildung 15: MM Beispiel 2

Beantworte folgende Fragen:	Persönlicher Code
Schreibe den ersten Buchstaben deines Vornamens:	A
Danach den letzten Buchstaben deines Nachnamens:	L
Geburtsmonat als Ziffer:	4

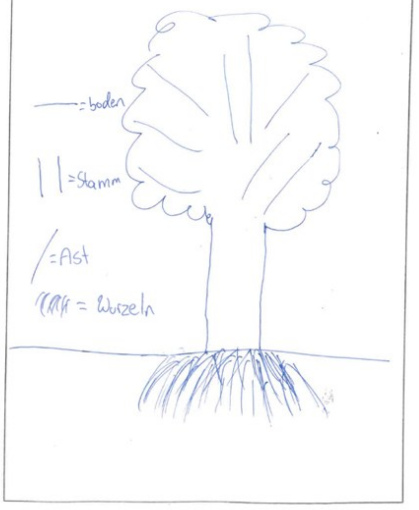

Abbildung 12: MM Beispiel 3

Beantworte folgende Fragen:	Persönlicher Code
Schreibe den ersten Buchstaben deines Vornamens:	A
Danach den letzten Buchstaben deines Nachnamens:	k
Geburtsmonat als Ziffer:	12

Abbildung 13: MM Beispiel 4

Beantworte folgende Fragen:	Persönlicher Code
Schreibe den ersten Buchstaben deines Vornamens:	
Danach den letzten Buchstaben deines Nachnamens:	
Geburtsmonat als Ziffer:	

Abbildung 18: MM Beispiel 5

Beantworte folgende Fragen:	Persönlicher Code
Schreibe den ersten Buchstaben deines Vornamens:	K
Danach den letzten Buchstaben deines Nachnamens:	
Geburtsmonat als Ziffer:	2010

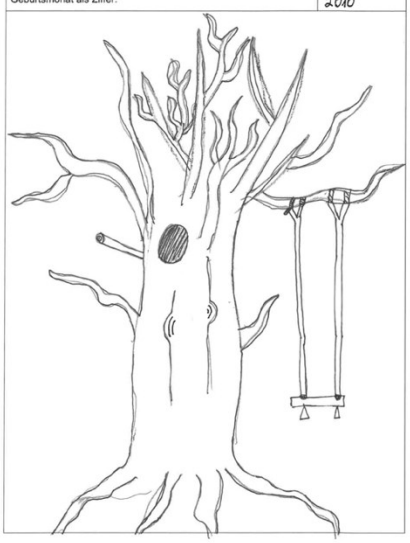

Abbildung 19: MM Beispiel 6

Beantworte folgende Fragen:	Persönlicher Code
Schreibe den ersten Buchstaben deines Vornamens:	I
Danach den letzten Buchstaben deines Nachnamens:	R
Geburtsmonat als Ziffer:	10

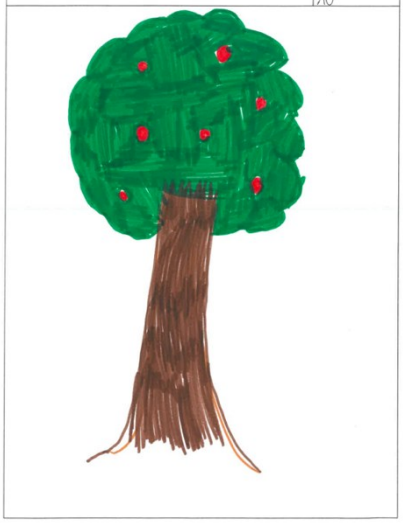

Abbildung 17: MM Beispiel 7

Beantworte folgende Fragen:	Persönlicher Code
Schreibe den ersten Buchstaben deines Vornamens:	E
Danach den letzten Buchstaben deines Nachnamens:	H
Geburtsmonat als Ziffer:	12

Abbildung 16: MM Beispiel 8

Beantworte folgende Fragen:	Persönlicher Code
Schreibe den ersten Buchstaben deines Vornamens:	N
Danach den letzten Buchstaben deines Nachnamens:	E
Geburtsmonat als Ziffer:	10

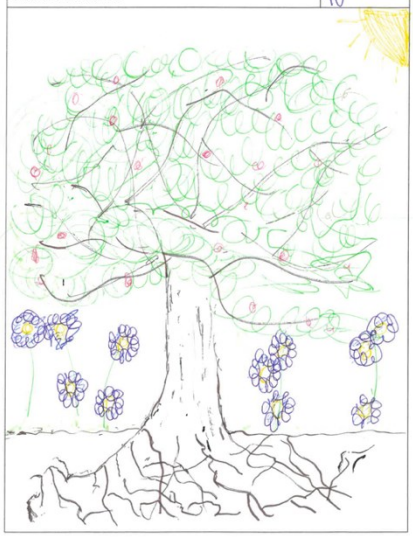

Abbildung 23: MM Beispiel 11

Beantworte folgende Fragen:	Persönlicher Code
Schreibe den ersten Buchstaben deines Vornamens:	K
Danach den letzten Buchstaben deines Nachnamens:	N
Geburtsmonat als Ziffer:	7

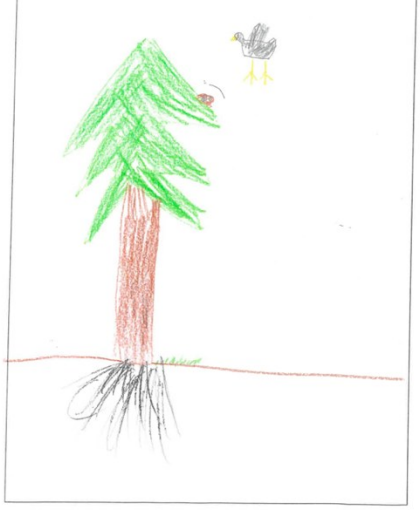

Abbildung 22: MM Beispiel 12

Beantworte folgende Fragen:	Persönlicher Code
Schreibe den ersten Buchstaben deines Vornamens:	E
Danach den letzten Buchstaben deines Nachnamens:	d
Geburtsmonat als Ziffer:	17

Abbildung 21: MM Beispiel 10

Beantworte folgende Fragen:	Persönlicher Code
Schreibe den ersten Buchstaben deines Vornamens:	I
Danach den letzten Buchstaben deines Nachnamens:	R
Geburtsmonat als Ziffer:	10

Abbildung 20: MM Beispiel 9