

Evaluierungsbericht: Projekt „Superhelden-Labore“

Ergebnisse der Pilot-Schulungen für pädagogische Fachkräfte und Experimente mit Kindern

ÜBER DIESEN BERICHT

Dieser Bericht evaluiert die Pilotphase des Projekts „Superhero Lab: Engaging Children as Scientists to Explore Sustainability“ (Projektnummer: 2023-1-DE01-KA220-SN-23-36-151314). Die Evaluation umfasst zwei miteinander verknüpfte Pilotphasen, die im Zeitraum 2025–2026 in sechs europäischen Partnerländern (Deutschland, Griechenland, Litauen, Österreich, Schweden und Slowenien) durchgeführt wurden: die Pilot-Schulungen für pädagogische Fachkräfte im Vorschulbereich sowie die „Superhelden-Labor“-Experimente mit Kindern im Alter von 4 bis 6 Jahren.

Juni 2026

Co-funded by the European Union

EVALUIERUNGSBERICHT

Pilot-Schulungen für pädagogische Fachkräfte und „Superhelden-Labore“ mit Kindern

Projekttitel
The Superhero Lab: Engaging Children as Scientists to Explore Sustainability

Projektnummer
2023-1-DE01-KA220-SN-23-36-151314

Ausgearbeitet von
K&R Education Malmö AB on behalf of project consortium

Im Namen von
Konsortium

Verbreitungsgrad
Öffentlich

Co-funded by the European Union

Haftungsausschluss: Von der Europäischen Union finanziert. Die geäußerten Ansichten und Meinungen entsprechen jedoch ausschließlich denen des Autors bzw. der Autoren und spiegeln nicht zwingend die der Europäischen Union oder der Europäischen Exekutivagentur für Bildung und Kultur (EACEA) wider. Weder die Europäische Union noch die EACEA können dafür verantwortlich gemacht werden.

Inhalt

Zusammenfassung 3
1. Einleitung 5
2. Zweck und Ziel 5
3. Methoden 6
3.1 Forschungsansatz und Datenerhebung 6
3.2 Umsetzungszeitraum 6
3.3 Datenauswertung 6
3.4 Grenzen der Aussagekraft 7
4. Teilnehmende 7
5. Ergebnisse: Pilotschulung für pädagogische Fachkräfte 8
5.1 Gesamtzufriedenheit und Relevanz 8
5.2 Verständnis des GreenComp- Kompetenzrahmen 8
5.3 Bereitschaft zur Umsetzung von Forschungsaktivitäten 9
5.4 Wissen, Sicherheit und Selbstvertrauen 9
5.5 Umfrageergebnisse der Länder 10
5.6 Ergebnisse der Fokusgruppengespräche zur Fachkräfte Schulung 14
6. Ergebnisse: Superhelden Experimente mit Kindern 14
6.1 Durchgeführte Experimente 14
6.2 Auswertungen der Kinder 15
6.3 Offene Antworten der Kinder 20
6.4 Beobachtungen und Reflektionen des pädagogischen Personals 20
6.5 Ergebnisse der Fokusgruppen zu den Kinderaktivitäten 21
7. Auswertung 22
8. Zukunftsempfehlungen 24
9. Zusammenfassung 25
10. Wie es weiterging: Maßnahmen als Reaktion auf die Pilotisierung 25
10.1 Überarbeitetes Fachkräfte Training 26
10.2 Roll-out model 27
11. Auswirkungen für den täglichen Umgang 27
12. Quellenverzeichnis 28
13. Anhang 28
Anhang 1: Leitfaden für pädagogische Fachkräfte 28
Anhang 2: Leitlinien für Projektpartner und Erhebungsmaterialien 32

Zusammenfassung

Zweck und Hintergrund

Dieser Bericht evaluiert die Pilotphase des Projekts „Superhero Lab: Engaging Children as Scientists to Explore Sustainability“ (Projektnummer: 2023-1-DE01-KA220-SN-23-36-151314). Die Evaluation umfasst im Zeitraum 2025–2026 durchgeführte Pilot-Schulungen für pädagogische Fachkräfte im Vorschulbereich sowie Superhelden-Labor-Experimente mit Kindern im Alter von 4 bis 6 Jahren in sechs europäischen Partnerländern.

Teilnehmende

Insgesamt 153 pädagogische Fachkräfte nahmen an den Pilot-Schulungen teil und übertrafen damit das Projektziel von 120 Teilnehmenden. Von diesen füllten 148 den Fragebogen nach der Schulung aus. Zudem nahmen insgesamt 767 Kinder an den Aktivitäten der „Superhelden-Labore“ teil, womit das ursprüngliche Ziel von 240 Kindern weit übertroffen wurde. Jedes Partnerland hat beide Zielvorgaben erreicht oder übertroffen.

Hauptergebnisse der Fachkraft-Schulungen

Die Zufriedenheit mit der Schulung war nahezu universell: 135 von 148 Befragten (91,2 %) vergaben die bestmögliche Bewertung von 5, und kein Teilnehmender in keinem Land bewertete die Zufriedenheit unter 4. Die berichteten Zuwächse an Wissen, Selbstvertrauen und Motivation fielen in allen sechs Ländern durchgehend hoch aus. Der auffälligste Länderunterschied zeigte sich bei der Selbsteinschätzung der Vertrautheit mit GreenComp, wo Schweden wesentlich niedrigere Werte als die anderen Länder erzielte. Wie die Evaluation darlegt, spiegelt dies jedoch eher eine intensivere Auseinandersetzung mit dem Konzept während der schwedischen Schulung wider als eine geringere Kompetenz: Fachkräfte, die sich mehr Zeit für GreenComp nehmen, entwickeln tendenziell ein realistischeres Bewusstsein für die Lücke zwischen ihrem aktuellen Wissen und dem vollen Umfang des Rahmenwerks. Diese Ergebnisse legen nahe, dass GreenComp in erster Linie als Rahmenwerk für Lehrplanentwickler und die Aus- und Weiterbildung von Lehrkräften fungiert, während pädagogische Fachkräfte im Vorschulbereich Nachhaltigkeit hauptsächlich über nationale Lehrpläne und praktische Unterrichtsmaterialien vermitteln.

Hauptergebnisse der Superheldenlabore mit Kindern

Die Selbsteinschätzungen der Kinder waren in allen sechs Ländern und bei allen sechs Fragen durchweg positiv. Das lächelnde Smiley-Gesicht war stets die am häufigsten gewählte Antwort. Die Freude an der Zusammenarbeit zeigte keinen statistisch signifikanten Unterschied zwischen den Ländern, was bestätigt, dass die kooperative Struktur der Aktivitäten unabhängig vom lokalen Kontext zu konsistenten Ergebnissen führt. Größere Unterschiede zeigten sich hingegen bei den Erfahrungen der Kinder im Bereich des wissenschaftlichen Lernens: Eine Differenz von 29,9 Prozentpunkten zwischen dem Land mit dem höchsten und dem Land mit dem niedrigsten Wert bei der Frage zum Lernen über die Natur spiegelt Unterschiede in der Auswahl der Experimente und der Qualität der Anleitung wider, nicht jedoch Unterschiede in der Lernfähigkeit der Kinder. Die Daten aus Slowenien verdeutlichen dies gut: Ein höherer Anteil von Kindern, die berichteten, dass das Experiment nicht wie erwartet verlaufen sei, spiegelt eine Pädagogik des Hypothesentestens wider, bei der die Kinder explizite Vorhersagen trafen und ehrlich berichteten, wenn diese Vorhersagen falsch waren. In Österreich zeigte das Feedback aus den Fokusgruppen zudem, dass die Experimente die Sprachentwicklung in einer sprachlich heterogenen Gruppe unterstützten, da Kinder mit geringen Deutschkenntnissen die Aktivitäten nutzten, um zu kommunizieren, Beobachtungen zu beschreiben und neues Vokabular anzuwenden.

Limitationen

Die Evaluation stützt sich auf Verfahren zur Selbsteinschätzung, welche die tatsächliche Kompetenz oder den realen Lernerfolg unter Umständen nicht vollständig erfassen. Die Partnerländer führten zudem unterschiedliche Experimente durch, was einen Teil der länderspezifischen Abweichungen bei den Antworten der Kinder erklären kann. Die Qualität der Umsetzung wurde nur teilweise kontrolliert; zudem

beinhaltet die Evaluation weder eine Ausgangserhebung (Baseline) vor Projektbeginn noch langfristige Follow-up-Daten.

Entwicklungsbereiche

Die Evaluation identifiziert sechs Bereiche zur Stärkung des Programms: die Differenzierung der GreenComp-Inhalte nach Zielgruppen; die Gewährleistung einer einheitlichen Mindestabdeckung von GreenComp in allen Partnerländern; die stärkere Verankerung von Übungen zur forschend-entdeckenden Pädagogik in den Fortbildungsmaterialien für Lehrkräfte; die Bereitstellung weiterer Schulungsübungen zur Anpassung von Aktivitäten an unterschiedliche Gruppenkonstellationen, wie Großgruppen, altersgemischte Gruppen oder Gruppen mit geringen Sprachkenntnissen; die Standardisierung des Selbsteinschätzungsinstruments auf Schwarz-Weiß-Smileys; und die Entwicklung von Materialien für Kinder unterhalb der Zielgruppe von 4 bis 6 Jahren.

Maßnahmen

Als Reaktion auf die Ergebnisse der Pilotphase wurde das Fortbildungsprogramm für pädagogische Fachkräfte grundlegend überarbeitet. Das überarbeitete zweitägige Programm versetzt die Teilnehmenden zunächst in die Rolle der Lernenden und beinhaltet praktische Experimentierstationen, Hypothesen-Abstimmungen, Videoanalysen, Anpassungsübungen sowie eine vollständige Aufgabe zur Entwicklung eigener Experimente an Tag 2. Zudem wurde ein strukturiertes Roll-out-Modell ausgearbeitet. Sowohl die überarbeitete Schulung mit integrierten Hinweisen für Trainerinnen und Trainer als auch das Roll-out-Modell sind unter www.superherolab.eu frei zugänglich.

Fazit

Die Evaluation zeigt, dass das „Superhero Lab“ in den unterschiedlichen europäischen Vorschulkontexten sowohl machbar als auch übertragbar ist. Während die Qualität der Umsetzung von der Anleitung durch die Fachkräfte und den lokalen Bedingungen abhängt, deutet das durchweg hohe Engagement von Lehrkräften und Kindern auf ein starkes Potenzial für eine breitere Anwendung hin. Die nach der Pilotphase vorgenommenen Überarbeitungen stärken den Ansatz weiter und bieten eine solide Grundlage für die zukünftige Verbreitung und Implementierung.

1. Einleitung

Dieser Evaluierungsbericht präsentiert die Ergebnisse der Pilotphase des Projekts „Superhero Lab“ und konzentriert sich dabei auf zwei miteinander verknüpfte Aktivitäten: die Fortbildung von pädagogischen Fachkräften im Vorschulbereich und die Durchführung von „Superhelden-Labor“-Experimenten mit Kindern. Beide Pilotphasen wurden im Zeitraum 2025–2026 in allen sechs Partnerländern – Deutschland, Griechenland, Litauen, Österreich, Schweden und Slowenien – umgesetzt. Das „Superhero Lab“ ist ein strukturierter, auf Experimenten basierender Lernansatz, der speziell für den Vorschulbereich entwickelt wurde. Er zielt darauf ab, Kinder im Alter von 4 bis 6 Jahren als aktive Forschende einzubinden, die Themen der nachhaltigen Entwicklung durch praktisches Forschen und Zusammenarbeit entdecken. Die pädagogischen Fachkräfte stehen im Mittelpunkt dieses Ansatzes: Bevor sie die Aktivitäten mit den Kindern leiteten, nahmen sie an speziellen Schulungen teil, die darauf ausgelegt waren, ihre Kompetenz, ihr Selbstvertrauen und ihre Motivation in der Naturwissenschafts- und Nachhaltigkeitsbildung zu stärken.
Dieser Bericht evaluiert zwei Aspekte der Pilotphase:
• Die Pilot-Schulungen für pädagogische Fachkräfte im Vorschulbereich, wobei bewertet wird, ob die Fortbildung ihre Kompetenz, ihr Selbstvertrauen und ihre Motivation zur Leitung von experimentbasiertem Lernen gestärkt hat.
• Die „Superhelden-Labore“ mit Kindern, wobei das Engagement, der Lernerfolg und die Erfahrungen der Kinder während der Experimente evaluiert werden.
Die Datenerhebung erfolgte durch Befragungen nach den Schulungen, individuelle schriftliche Reflexionen, strukturierte Beobachtungen und Fokusgruppeninterviews. Der Bericht stellt die angewandten Methoden, die Ergebnisse aus den einzelnen Partnerländern einschließlich statistischer Analysen sowie eine zusammenfassende Interpretation der Gesamtergebnisse dar.

2. Zweck und Ziel

Zweck

Der Zweck dieser Evaluierung ist es, zu bewerten, wie das Material und der Ansatz des „Superhero Lab“ in authentischen Vorschulumgebungen funktionieren – sowohl als Werkzeug für die professionelle Weiterbildung von pädagogischen Fachkräften als auch als Lernmethode für Kinder im Alter von 4 bis 6 Jahren. Die Evaluierung zielt darauf ab, evidenzbasiertes Wissen über die Qualität und Wirksamkeit sowohl der Fortbildung für Fachkräfte als auch der Aktivitäten der Kinder zu generieren, um die Weiterentwicklung der Materialien und des Ansatzes des „Superhero Lab“ zu unterstützen.

Ziel

Pilot-Schulungen für pädagogische Fachkräfte

Durchführung lokaler Pilot-Schulungen zur Stärkung der Kompetenz, Motivation und des Selbstvertrauens von pädagogischen Fachkräften bei der Leitung von experimentbasiertem Lernen. Jeder Partner war dafür verantwortlich, mindestens 20 pädagogische Fachkräfte zu schulen.

Superhelden Experimente mit Kindern

Durchführung von praktischen „Superhero Labs“ (Superhelden-Laboren) mit Kindern im Alter von 4–6 Jahren, um die Lernmaterialien in realen Bildungskontexten zu testen und Daten über das Lernen, das Engagement und das Verständnis der Kinder für Nachhaltigkeit zu sammeln. Jeder Partner war dafür verantwortlich, dass mindestens 40 Kinder an den Aktivitäten teilnahmen.
Zusammen tragen diese beiden Pilotprojekte zum Gesamtprojekt bei, indem sie:

- die Kompetenz von pädagogischen Fachkräften in den Bereichen Nachhaltigkeitsbildung und MINT-basiertes Lernen stärken.
- Kindern die Möglichkeit geben, wissenschaftliches Denken, kritisches Hinterfragen und Problemlösungskompetenzen zu entwickeln.

- sicherstellen, dass die Lernmaterialien in authentischen Lernumgebungen getestet und evaluiert werden.
- eine Grundlage für die Weiterentwicklung der „Superhero Lab“-Methode schaffen.

3. Methoden

3.1 Forschungsansatz und Datenerhebung

Diese Evaluation basiert auf einer Kombination aus qualitativen und quantitativen Methoden, um beide Pilotprojekte in frühkindlichen Bildungseinrichtungen in den Partnerländern zu untersuchen. Der Ansatz ist deskriptiv und evaluativ und zielt darauf ab, sowohl Prozesse als auch Ergebnisse aus der Perspektive von pädagogischen Fachkräften und Kindern zu erfassen. Die gesamte Datenerhebung basierte auf standardisierten Projektvorlagen, um die Vergleichbarkeit zwischen den Ländern zu gewährleisten.

Die folgenden Datenquellen wurden genutzt:

Umfragen nach den Schulungen

Pädagogische Fachkräfte füllten unmittelbar nach den Schulungen strukturierte Selbsteinschätzungen aus. Die Umfragen umfassten das wahrgenommene Verständnis von GreenComp, die Motivation zur Durchführung von Experimenten, das Wissen über die Leitung naturwissenschaftlicher Aktivitäten und das Vertrauen in die Arbeit mit Kindern. Die Antworten wurden auf einer fünfstufigen Likert-Skala erfasst (1 = stimme überhaupt nicht zu, 5 = stimme voll und ganz zu).

Individuelle schriftliche Auswertungsbögen

Nach der Durchführung der „Superhero Lab“-Experimente mit den Kindern reflektierten die pädagogischen Fachkräfte individuell über die Umsetzung, die Reaktionen der Kinder und ihre eigene berufliche Weiterentwicklung.

Gezielte Beobachtungen der Kinder

Die pädagogischen Fachkräfte beobachteten ganz genau, wie die Kinder mitgemacht haben, und hielten fest, wie aufmerksam sie waren, wie sie miteinander gesprochen und zusammengearbeitet haben.

Fokusgruppengespräche

In jedem Partnerland wurden zwei Fokusgruppen-Gespräche geführt – das erste direkt nach der ersten Schulung und das zweite, nachdem die Fachkräfte die Experimente im täglichen Umgang ausprobiert hatten. So konnte festgehalten werden, wie sich ihre Arbeit im Laufe der Zeit verändert hat.

3.2 Umsetzungszeitraum

Das Pilotprojekt wurde in den Jahren 2025–2026 nach einem gemeinsamen Umsetzungsplan in allen Partnerländern durchgeführt. Die Schulungen wurden von Trainerinnen und Trainern geleitet, die zuvor am Train-the-Trainer-Programm des Projekts teilgenommen hatten. Die Experimente der Kinder folgten den strukturierten Versuchsplänen des Projekts und wurden anschließend dokumentiert und reflektiert.

3.3 Datenauswertung

Das gesammelte Material wurde in drei Schritten ausgewertet:

Schritt 1 – Thematische Auswertung
Wiederkehrende Muster in den qualitativen Daten aus den Beobachtungen der Fachkräfte, den Fokusgruppen und den offenen Antworten wurden mithilfe der thematischen Auswertung (Braun & Clarke, 2012) identifiziert und codiert. Zu den Hauptthemen gehören das berufliche Lernen, Motivation, Vertrauen und das Engagement der Kinder.

Schritt 2 – Beschreibende und statistische Auswertung der Zahlen
Die Antworten aus den Likert-Fragebögen wurden ausgewertet, indem gewichtete Mittelwerte und Standardabweichungen aus den Häufigkeitsverteilungen berechnet wurden. Die Selbsteinschätzungen der Kinder wurden als Anteile positiver Antworten (Fröhlich-Gesicht-Symbole) untersucht. Unterschiede zwischen den Ländern wurden mithilfe von Chi-Quadrat-Unabhängigkeitstests überprüft: Für die Likert-Daten wurden die Werte in drei Kategorien (1–3, 4 und 5) zusammengefasst, um ausreichend große Fallzahlen in den einzelnen Gruppen zu gewährleisten; für die Daten der Kinder wurden die ursprünglichen drei Antwortkategorien beibehalten. Chi-Quadrat-Tests wurden gewählt, da es sich bei den Antworten um kategoriale Daten handelt und die Untersuchung zeigen sollte, ob sich die Antwortverteilungen zwischen den Partnerländern signifikant unterscheiden. Die Effektstärken werden als Cramérs V angegeben (klein: $V < 0{,}1$; mittel: 0,1–0,3; groß: $V > 0{,}3$).
Die offenen Antworten aus den Fragebögen und die Daten aus den Fokusgruppen wurden ebenfalls mittels thematischer Auswertung (Braun & Clarke, 2012) untersucht. Dabei wurden die Themen induktiv herausgearbeitet und anschließend mit den Ergebnissen der Zahlen auf Übereinstimmung abgeglichen.

Schritt 3 – Integration
Die Zahlen und die persönlichen Rückmeldungen wurden zusammengeführt und gemeinsam ausgewertet. Die statistischen Ergebnisse halfen dabei, die Muster aus den Gesprächen und Reflexionsrunden zu bestätigen, besser einzuordnen oder auch zu hinterfragen.

3.4 Grenzen der Aussagekraft

Bei der Interpretation der Ergebnisse dieser Evaluation sollten einige Einschränkungen berücksichtigt werden.
Erstens basieren alle Ergebnisse auf Selbsteinschätzungen. Die Umfragen nach den Schulungen spiegeln die persönliche Wahrnehmung der Teilnehmenden wider – also wie zufrieden sie waren, was sie gelernt haben und wie sicher sie sich fühlen –, anstatt unabhängig beobachtetes Verhalten oder Kompetenzen zu messen. Auch die Rückmeldungen der Kinder zeigen eher ihr aktuelles Gefühl als den tatsächlichen Lernerfolg. Solche Selbsteinschätzungen werden oft unbewusst so beantwortet, wie es von einem erwartet wird. Sie bilden daher möglicherweise nicht vollständig ab, was die Fachkräfte wirklich gelernt oder wie die Kinder die Experimente erlebt haben.
Zweitens haben die Partnerländer unterschiedliche „Superhero Lab“-Experimente durchgeführt. Da die einzelnen Versuche unterschiedlich stark mit Natur- und Nachhaltigkeitsthemen verknüpft sind, könnten die Unterschiede zwischen den Ländern – besonders bei der Frage zum Lernen in der Natur – eher an der Auswahl der Experimente liegen und weniger an der Qualität der pädagogischen Arbeit oder dem Engagement der Kinder.
Drittens variierte die Qualität der Umsetzung, ohne dass dies einheitlich gesteuert werden konnte. Unterschiede bei der Intensität der Schulungen, dem Stil der Trainer, der Gruppengröße und der Unterstützung durch zusätzliches Personal in den Ländern bedeuten, dass die Ergebnisse immer das Zusammenspiel aus dem eigentlichen Programm und den Bedingungen vor Ort widerspiegeln, nicht das Programm allein.
Viertens fehlt der Evaluation eine Vorab-Befragung. Die Daten wurden erst nach den Schulungen erhoben, weshalb sich nicht genau messen lässt, wie stark sich Wissen, Vertrauen oder Motivation durch die

Teilnahme verändert haben. Die Werte zeigen den Zustand nach der Schulung, können aber nicht mit dem Stand vor dem Projekt verglichen werden.
Fünftens gab es keine langfristige Nachbefragung. Die Daten wurden kurz nach den Schulungen und den ersten Experimenten mit den Kindern gesammelt. Ob die positive Entwicklung bei der Motivation und dem Vertrauen der Fachkräfte auch langfristig anhält, bleibt daher offen.

4. Teilnehmende

Insgesamt haben 153 pädagogische Fachkräfte in allen sechs Partnerländern an den Pilot-Schulungen teilgenommen. Damit wurde das Projektziel von 120 Teilnehmenden deutlich übertroffen. Von ihnen haben 148 den Fragebogen nach den Schulungen ausgefüllt; die restlichen fünf gaben keine Rückmeldung ab.

Tabelle 1

Anzahl der pädagogischen Fachkräfte je Partnerland

Land	Anzahl pädagogische Fachkräfte	Kommentar
Österreich	22	wie geplant
Deutschland	23	wie geplant
Griechenland	27	wie geplant
Litauen	36	wie geplant
Slowenien	20	wie geplant
Schweden	25	wie geplant

Insgesamt haben 767 Kinder an den „Superhero Lab“-Experimenten teilgenommen, womit das Projektziel von 240 Kindern weit übertroffen wurde. In Schweden und Österreich nahmen im Rahmen eines erweiterten lokalen Pilotprojekts auch jüngere Kinder im Alter von 1–3 Jahren teil, was über die eigentliche Zielgruppe der 4–6-Jährigen hinausging.

Tabelle 2

Anzahl der pädagogischen Fachkräfte je Partnerland

Land	Anzahl der Kinder	Alter der Kinder	Kommentar
Österreich	81	4-6 Jahre	wie geplant
Deutschland	127	4-6 Jahre	wie geplant
Griechenland	138	4-6 Jahre	wie geplant
Litauen	119	4-6 Jahre	wie geplant
Slowenien	77	4-6 Jahre	wie geplant
Schweden	225	1-6 Jahre	Es konnten auch Kinder im Alter von 1-3 Jahren integriert werden.

5. Ergebnisse: Pilot Schulungen für pädagogische Fachkräfte

Dieser Abschnitt präsentiert die Ergebnisse der Evaluation der Pilot-Schulungen basierend auf Befragungen nach den Trainings (n = 148), schriftlichen Reflexionen und Fokusgruppengesprächen. Die Befragungsergebnisse werden sowohl als Häufigkeitsverteilungen (Tabellen 3–9) als auch als Mittelwerte und Standardabweichungen (Tabelle 10) dargestellt, gefolgt von statistischen Tests zu Länderunterschieden (Tabelle 11).

5.1 Gesamtzufriedenheit und Relevanz

Die Zufriedenheit mit der Schulung als Ganzes war die am höchsten bewertete und einheitlichste Frage in der gesamten Befragung. Insgesamt gaben **135 von 148 Befragten (91,2 %) die bestmögliche Bewertung von 5 ab, während die restlichen 13 (8,8 %) eine Bewertung von 4 vergaben**. **In keinem Land bewertete ein Befragter seine Zufriedenheit unter 4.** Der Gesamtmittelwert lag bei 4.91 (SD = 0,28), was die geringste Standardabweichung aller Fragen darstellt und die fast durchgängige Übereinstimmung widerspiegelt, dass die Schulung die Erwartungen erfüllt hat. Slowenien erreichte einen perfekten Mittelwert von 5,00 (SD = 0,00), wobei alle 20 Befragten die Höchstnote wählten.
In den offenen Antworten wurden insbesondere die praktischen Elemente der Schulung geschätzt. Die Teilnehmenden aus allen Ländern hoben hervor, dass konkrete, praktische Vorführungen das Verständnis dafür erleichterten, wie die Experimente umgesetzt und in die eigene Kitapraxis übertragen werden können.

5.2 Verständnis des GreenComp- Kompetenzrahmens

Das Verständnis von GreenComp, dem europäischen Kompetenzrahmen für Nachhaltigkeit, der dem Superhero Lab zugrunde liegt, zeigt den auffälligsten Länderunterschied im gesamten Datensatz. Insgesamt lag der Mittelwert bei 4,28 (SD = 1,07). Die Interpretation dieser Zahl erfordert jedoch Aufmerksamkeit sowohl in Bezug darauf, was die Umfragefrage tatsächlich misst, als auch welche Rolle GreenComp in der Schulung spielen sollte.

GreenComp wurde in die Schulung aufgenommen, um ein Bewusstsein für den Nachhaltigkeits-Kompetenzrahmen zu schaffen, der in die Gestaltung der Experimente des Superhero Labs eingeflossen ist – **nicht als Inhalt, den die Fachkräfte beherrschen sollten.** Dies war eine bewusste Designentscheidung. Pädagogische Fachkräfte arbeiten nach nationalen Bildungsplänen, nicht nach EU-Grundsatzdokumenten, und GreenComp wird für ihre Praxis vor allem dann relevant, wenn es sich in den von ihnen verwendeten Rahmenplänen und Materialien widerspiegelt. Aus dieser Perspektive war das Verhältnis der Schulung zu GreenComp angemessen: Sie schärfte das Bewusstsein, anstatt eine vollständige Beherrschung anzustreben. Es ist auch direkt relevant für die Ausbildung von Fachkräften sowie für die Entwickler von Lernmaterialien, einschließlich der Superhero Lab-Experimente selbst, die bewusst im Einklang mit GreenComp konzipiert wurden. Diese Ergebnisse legen nahe, dass GreenComp in erster Linie als Rahmen für Bildungsplanentwickler und Fachkräftebildner fungiert, während sich die pädagogischen Fachkräfte mit Nachhaltigkeit hauptsächlich über nationale Bildungspläne und praktische Umsetzungsmaterialien auseinandersetzen.

Vor diesem Hintergrund spiegeln die niedrigen Werte Schwedens (M = 2,88, SD = 1,11) paradoxerweise möglicherweise eine gründlichere Auseinandersetzung mit dem Konzept während der Schulung wider und nicht eine geringere Kompetenz. Die schwedischen Trainerinnen widmeten GreenComp mehr Zeit, was zu mehr Fragen, kritischerer Reflexion und einer genaueren Selbsteinschätzung der Lücke zwischen dem vorhandenen Wissen der Teilnehmenden und dem vollen Umfang des Rahmens führte. In den anderen fünf Ländern, in denen GreenComp kürzer erwähnt wurde, haben sich die Befragten möglicherweise gerade deshalb höher bewertet, weil sie weniger Einblick in das hatten, was sie noch nicht wussten. In Griechenland, Österreich, Deutschland und Litauen, wo zwischen 87 % und 100 % der Befragten die beiden höchsten Bewertungen vergaben, spiegeln die höheren Bewertungen möglicherweise eine oberflächlichere Behandlung des Konzepts wider und kein tieferes Verständnis – ein in der Selbsteinschätzungsforschung gut dokumentierter Effekt, bei dem ein begrenzter Kontakt mit einem Thema es einfacher macht, sich darin sicher zu fühlen.

Ein Chi-Quadrat-Test bestätigt, dass die Länderunterschiede hochsignifikant sind ($\chi^2(10) = 84{,}35$, $p < {,}001$), was den größten statistischen Effekt in der Fachkräftebefragung darstellt. Das wichtigste Ergebnis ist jedoch möglicherweise nicht dasjenige, das in den Daten am offensichtlichsten erscheint. Anstatt zu dem Schluss zu kommen, dass Schweden bei GreenComp schlecht abgeschnitten hat, ist die produktivere Lesart, dass der Umgang der Schulung mit GreenComp in den Partnerländern in Bezug auf Tiefe und Schwerpunkt uneinheitlich war und dass die Umfragefrage in ihrer Formulierung eher die selbstwahrgenommene Vertrautheit nach der Schulungssitzung maß als die tatsächliche Kompetenz oder das Verständnis. Eine Standardisierung der Tiefe der GreenComp-Inhalte über alle Partnerschulungen hinweg sowie eine explizitere Unterscheidung zwischen Bewusstsein (angemessen für Fachkräfte) und Beherrschung (angemessen für Trainer- und Materialentwicklerinnen) würde in zukünftigen Durchläufen vergleichbarere und besser interpretierbare Daten liefern.

5.3 Bereitschaft zur Umsetzung von Forschungsergebnissen

Die Bereitschaft zur Durchführung der Experimente mit Kindern war insgesamt die am zweithöchsten bewertete Frage (M = 4,82, SD = 0,62), wobei 131 von 148 Befragten (88,5 %) die Höchstnote 5 vergaben. Die Länderunterschiede sind statistisch signifikant ($\chi^2(10) = 25{,}70$, $p = ,004$), aber das Muster ist ungewöhnlich: Anstatt ein allgemein schlecht abschneidendes Land widerzuspiegeln, wird es durch eine kleine Anzahl von Ausreißer-Antworten in Österreich verursacht.
In Österreich vergaben 3 von 22 Befragten (13,6 %) die niedrigste mögliche Bewertung von 1 auf diese Frage, während die verbleibenden 19 alle eine 5 vergaben. Dieses bimodale Muster ist die Hauptursache für den statistisch signifikanten Länderunterschied und führt zu einem Mittelwert von 4,45 (SD = 1,37). Die drei niedrigen Bewertungen lassen sich im Kontext am besten nachvollziehen: Bei diesen Befragten handelte es sich um pädagogische Fachkräfte, die mit Kindern im Alter von 1–3 Jahren arbeiten – einer Gruppe, die außerhalb der primären Zielgruppe der 4–6-Jährigen am österreichischen Pilotprojekt teilnahm.
Die Standard-Experimente des Superhero Labs sind für ältere Kinder konzipiert, und Fachkräfte jüngerer Gruppen fühlten sich verständlicherweise weniger sicher darin, dass die Aktivitäten ohne weitere Unterstützung an ihre Einrichtung angepasst werden könnten. Dies ist kein Rückschluss auf die Qualität der Schulung, sondern auf den Bedarf an gezielten Anpassungshilfen für pädagogische Fachkräfte, die mit Kindern unterhalb der vorgesehenen Altersspanne arbeiten. In allen anderen Ländern und unter den verbleibenden österreichischen Befragten waren die Werte für die Bereitschaft hoch und einheitlich, mit Mittelwerten zwischen 4,75 und 4,95.

5.4 Wissen, Sicherheit, Selbstvertrauen

Drei Fragen befassen sich direkt mit den Dimensionen der fachlichen Handlungskompetenz: das Wissen über die Durchführung von Experimenten, die Sicherheit bei deren Ausführung und das Selbstvertrauen bei deren Leitung. Alle drei weisen insgesamt hohe Mittelwerte (4,60–4,69) auf. Es zeigen sich keine statistisch signifikanten Länderunterschiede beim Wissen ($\chi^2(10) = 13{,}89$, $p = ,178$) oder bei der Sicherheit ($\chi^2(10) = 10{,}32$, $p = ,413$), was darauf hindeutet, dass diese Ergebnisse über die gesamte Partnerschaft hinweg unabhängig vom Kontext einheitlich erzielt wurden.

Das Selbstvertrauen bei der Leitung von Experimenten bildet die Ausnahme und zeigt einen statistisch signifikanten Länderunterschied ($\chi^2(10) = 26{,}66$, $p = ,003$). Österreich erreichte einen perfekten Mittelwert von 5,00 (SD = 0,00), wobei alle 22 Befragten die Höchstnote wählten – das einzige derartige Ergebnis bei einer Frage in der gesamten Befragung. Schweden hatte den niedrigsten Mittelwert (4,20, SD = 0,75), wobei 5 von 25 Befragten (20,0 %) eine Bewertung von 3 abgaben und kein Befragter außer den direkt Erwähnten eine 4 oder 5 vergab. Die Lücke zwischen Österreich und Schweden bei dieser Frage (0,80 Punkte) deckt sich mit dem allgemeinen Muster, nach dem die schwedischen Befragten eine geringere Vertrautheit mit dem GreenComp-Rahmen angaben.

Bei allen drei Dimensionen wurden in jedem Land von 88 % bis 100 % der Befragten die beiden höchsten Bewertungen (4 oder 5) vergeben. Dies deutet darauf hin, dass die Schulung unabhängig vom Ausgangspunkt allgemein effektiv zur Entwicklung praktischer fachlicher Kompetenzen beigetragen hat.

5.5 Befragungsergebnisse der Länder

Die Tabellen 3 bis 9 zeigen die vollständigen Häufigkeitsverteilungen für alle sechs Umfragefragen, aufgeschlüsselt nach Partnerländern. Tabelle 10 fasst die Mittelwerte und Standardabweichungen für die einzelnen Länder zusammen, und Tabelle 11 enthält die Ergebnisse der Chi-Quadrat-Tests. In allen Häufigkeitstabellen reicht die Likert-Skala von 1 (stimme überhaupt nicht zu) bis 5 (stimme voll und ganz zu).

Insgesamt (alle Partnerländer, n = 148)

Tabelle 3
Ergebnisse der Fragebögen nach den Schulungen, alle Partnerländer (n = 148)

Fragen	1	2	3	4	5	n
Ich bin mit der Fortbildung insgesamt zufrieden.				13	135	148
Mein Verständnis von Nachhaltigkeit hat sich im Vergleich zu vor der Fortbildung verbessert.	6	5	19	29	89	148
Ich fühle mich motiviert, die Experimente mit Kindergruppen durchzuführen	3			14	131	148
Meine Kenntnisse über die Durchführung von Experimenten haben sich im Vergleich zu vor der Fortbildung verbessert			9	28	111	148
Ich fühle mich bei der Durchführung von Experimenten mit den Kindern sicherer als vor der Fortbildung			8	38	102	148
Mein Selbstvertrauen bei der Leitung von Experimenten mit Kindern hat sich im Vergleich zu vor der Fortbildung gesteigert			11	37	100	148

Griechenland (n = 22)

Tabelle 4

Ergebnisse der Befragung, Griechenland (n = 22)

Frage	1	2	3	4	5	n
Ich bin mit der Fortbildung insgesamt zufrieden.				2	20	22
Mein Verständnis von Nachhaltigkeit hat sich im Vergleich zu vor der Fortbildung verbessert.			2	6	14	22
Ich fühle mich motiviert, die Experimente mit Kindergruppen durchzuführen				1	21	22
Meine Kenntnisse über die Durchführung von Experimenten haben sich im Vergleich zu vor der Fortbildung verbessert			1	1	20	22
Ich fühle mich bei der Durchführung von Experimenten mit den Kindern sicherer als vor der Fortbildung			1	6	15	22

Mein Selbstvertrauen bei der Leitung von Experimenten mit Kindern hat sich im Vergleich zu vor der Fortbildung gesteigert			1	8	13	22

Österreich (n = 22)

Tabelle 5

Ergebnisse der Befragung, Österreich (n = 22)

Fragen	1	2	3	4	5	n
Ich bin mit der Fortbildung insgesamt zufrieden.				3	19	22
Mein Verständnis von Nachhaltigkeit hat sich im Vergleich zu vor der Fortbildung verbessert.				3	19	22
Ich fühle mich motiviert, die Experimente mit Kindergruppen durchzuführen	3				19	22
Meine Kenntnisse über die Durchführung von Experimenten haben sich im Vergleich zu vor der Fortbildung verbessert				3	19	22
Ich fühle mich bei der Durchführung von Experimenten mit den Kindern sicherer als vor der Fortbildung				3	19	22
Mein Selbstvertrauen bei der Leitung von Experimenten mit Kindern hat sich im Vergleich zu vor der Fortbildung gesteigert					22	22

Deutschland (n = 23)

Tabelle 6

Ergebnisse der Befragung, Deutschland (n = 23)

Fragen	1	2	3	4	5	n
Ich bin mit der Fortbildung insgesamt zufrieden.				1	21	23
Mein Verständnis von Nachhaltigkeit hat sich im Vergleich zu vor der Fortbildung verbessert.	3				20	23
Ich fühle mich motiviert, die Experimente mit Kindergruppen durchzuführen				2	21	23

Meine Kenntnisse über die Durchführung von Experimenten haben sich im Vergleich zu vor der Fortbildung verbessert			2	2	19	23
Ich fühle mich bei der Durchführung von Experimenten mit den Kindern sicherer als vor der Fortbildung			2	3	18	23
Mein Selbstvertrauen bei der Leitung von Experimenten mit Kindern hat sich im Vergleich zu vor der Fortbildung gesteigert			2	3	18	23

Litauen (n = 36)

Tabelle 7

Ergebnisse der Befragung, Litauen (n = 36)

Fragen	1	2	3	4	5	n
Ich bin mit der Fortbildung insgesamt zufrieden.				1	35	36
Mein Verständnis von Nachhaltigkeit hat sich im Vergleich zu vor der Fortbildung verbessert.			3	9	24	36
Ich fühle mich motiviert, die Experimente mit Kindergruppen durchzuführen				4	32	36
Meine Kenntnisse über die Durchführung von Experimenten haben sich im Vergleich zu vor der Fortbildung verbessert			2	8	26	36
Ich fühle mich bei der Durchführung von Experimenten mit den Kindern sicherer als vor der Fortbildung			1	12	23	36
Mein Selbstvertrauen bei der Leitung von Experimenten mit Kindern hat sich im Vergleich zu vor der Fortbildung gesteigert			3	11	22	36

Slowenien (n = 20)

Tabelle 8

Ergebnisse der Befragung, Slowenien (n = 20)

Fragen	1	2	3	4	5	n
Ich bin mit der Fortbildung insgesamt zufrieden.					20	20
Mein Verständnis von Nachhaltigkeit hat sich im Vergleich zu vor der Fortbildung verbessert.			2	9	9	20
Ich fühle mich motiviert, die Experimente mit Kindergruppen durchzuführen				5	15	20
Meine Kenntnisse über die Durchführung von Experimenten haben sich im Vergleich zu vor der Fortbildung verbessert			1	7	12	20
Ich fühle mich bei der Durchführung von Experimenten mit den Kindern sicherer als vor der Fortbildung			1	7	12	20
Mein Selbstvertrauen bei der Leitung von Experimenten mit Kindern hat sich im Vergleich zu vor der Fortbildung gesteigert				5	15	20

Schweden (n = 25)

Table 9

Ergebnisse der Befragung, Schweden (n = 25)

Fragen	1	2	3	4	5	n
Ich bin mit der Fortbildung insgesamt zufrieden.				5	20	25
Mein Verständnis von Nachhaltigkeit hat sich im Vergleich zu vor der Fortbildung verbessert.	3	5	12	2	3	25
Ich fühle mich motiviert, die Experimente mit Kindergruppen durchzuführen				2	23	
Meine Kenntnisse über die Durchführung von Experimenten haben sich im Vergleich zu vor der Fortbildung verbessert			3	7	15	25

Ich fühle mich bei der Durchführung von Experimenten mit den Kindern sicherer als vor der Fortbildung			3	7	15	
Mein Selbstvertrauen bei der Leitung von Experimenten mit Kindern hat sich im Vergleich zu vor der Fortbildung gesteigert			5	10	10	25

Zusammenfassende Statistiken und Ländervergleiche

Tabelle 10

Mittelwerte und Standardabweichungen für die Fragen der Befragung nach den Trainings, nach Ländern

Frage	GR	AT	DE	LIT	SLO	SE	Insg.
Zufriedenheit mit dem Training	4.91 (0,29)	4.86 (0,34)	4.91 (0,28)	4.97 (0,16)	5.00 (0,00)	4.80 (0,40)	4.91 (0,28)
Das Verständnis für Nachhaltigkeit wurde verbesser t	4.55 (0,66)	4.86 (0,34)	4.48 (1,35)	4.58 (0,64)	4.35 (0,65)	2.88 (1,11)	4.28 (1,07)
Motivation, Experimente durchzuführen	4.95 (0,21)	4.45 (1,37)	4.91 (0,28)	4.89 (0,31)	4.75 (0,43)	4.92 (0,27)	4.82 (0,62)
Kenntnisse zur Durchführung von Experimenten haben sich verbessert	4.86 (0,46)	4.86 (0,34)	4.74 (0,61)	4.67 (0,58)	4.55 (0,59)	4.48 (0,70)	4.69 (0,58)
Mehr Sicherheit bei der Durchführung von Experimenten	4.64 (0,57)	4.86 (0,34)	4.70 (0,62)	4.61 (0,54)	4.55 (0,59)	4.48 (0,70)	4.64 (0,58)
Mehr Selbstvertrauen bei der Durchführung von Experimenten	4.55 (0,58)	5.00 (0,00)	4.70 (0,62)	4.53 (0,64)	4.75 (0,43)	4.20 (0,75)	4.60 (0,62)

Anmerkung. Die Werte sind als M (SD) angegeben. Skala: 1 = stimme überhaupt nicht zu, 5 = stimme voll und ganz zu.

Tabelle 11

Ergebnisse des Chi-Quadrat-Tests für die Fragen der Umfrage nach dem Training (Ländervergleich)

Fragen	X^2	df	p	Bedeutung
Zufriedenheit mit dem Training	8.12	5	.150	ns
Das Verständnis für Nachhaltigkeit wurde verbessert	84,35	10	<.001	***
Motivation, Experimente durchzuführen	25,70	10	.004	**
Kenntnisse zur Durchführung von Experimenten haben sich verbessert	13.89	10	.178	ns
Mehr Sicherheit bei der Durchführung von Experimenten	10.32	10	.413	ns
Mehr Selbstvertrauen bei der Durchführung von Experimenten	26.66	10	.003	**

Anmerkung: Die Ergebnisse wurden vor der Untersuchung in drei Kategorien (1–3, 4, 5) eingeteilt. ns = nicht signifikant. ** $p < .01$; *** $p < .001$.

5.6 Ergebnisse der Fokusgruppengespräche zur Fachkräfte- Schulung

Die Fokusgruppengespräche, die kurz nach den Schulungen oder den Superheldenlaboren mit den Kindern durchgeführt wurden, bestärkten und vertieften die Befragungsergebnisse. In allen sechs Ländern beschrieben die pädagogischen Fachkräfte die Schulung als praxisorientiert und gut strukturiert. Die Schritt-für-Schritt-Anleitungen für die Experimente und die visuellen Begleitmaterialien wurden durchgehend als die nützlichsten Elemente genannt – insbesondere von Fachkräften, die zuvor nur wenig Erfahrung mit naturwissenschaftlichen Aktivitäten gesammelt hatten.

Das Muster der GreenComp-Werte aus der Befragung spiegelte sich auch in den Daten der Fokusgruppen wider. Die schwedischen Fachkräfte beschrieben GreenComp als ein Konzept, dem sie während der Schulung ausführlich begegnet waren und das sie intensiv diskutiert hatten, das sie jedoch in Bezug auf ihre tägliche Praxis als abstrakt empfanden. Mehrere schwedische Teilnehmende merkten an, dass sie mit Nachhaltigkeit als allgemeinem Thema in ihrer Arbeit vertraut seien, sich die spezifischen Kompetenzkategorien von GreenComp jedoch nicht ohne Weiteres auf den nationalen Bildungsplan übertragen ließen, den sie tatsächlich nutzen. Dies deckt sich mit dem übergeordneten Punkt, **dass das GreenComp-Bewusstsein bei Fachkräften nur in dem Maße handlungsrelevant ist, in dem es sich in ihren nationalen Bildungsplänen widerspiegelt**. In den anderen Ländern, in denen GreenComp kürzer behandelt wurde, erwähnten nur wenige Teilnehmende das Konzept in den Fokusgruppen ausdrücklich, was an sich schon vielsagend ist: Ein oberflächlich eingeführtes Konzept hinterlässt tendenziell auch flüchtigere Spuren.

Die Fokusgruppen brachten zudem wichtige kontextuelle Unterschiede zwischen den Partnerländern ans Licht, die in den quantitativen Daten nicht sichtbar sind. In Griechenland arbeiten pädagogische Fachkräfte im Vorschulbereich häufig mit Gruppen von mehr als 20 Kindern ohne eine Assistenzkraft im Gruppenraum – eine strukturelle Rahmenbedingung, die spürbar fordernder ist als in den meisten anderen Partnerländern, in denen Assistenzkräfte routinemäßig anwesend sind. Dies wirkt sich direkt darauf aus,

wie viel eine Fachkraft über das reine Gruppenmanagement hinaus leisten kann: Das Einholen der Hypothesen der Kinder, das Moderieren von Gesprächen nach dem Experiment und das explizite Verknüpfen der Aktivität mit Lernkonzepten erfordern Aufmerksamkeit und Zeit, die viel schwerer aufzubringen sind, wenn eine erwachsene Person allein für eine große Gruppe verantwortlich ist. Diese strukturellen Unterschiede sollten beim Vergleich der Ergebnisse zwischen den Ländern und bei der Gestaltung künftiger Unterstützungsmaßnahmen für die Umsetzung berücksichtigt werden.

6. Ergebnisse: Superheldenlabore mit Kindern

Dieser Abschnitt präsentiert die Ergebnisse aus der Durchführung der Experimente der Superheldenlabore basierend auf strukturierten Beobachtungen, den Selbsteinschätzungen der Kinder (Tabellen 12–18), Vergleichen der positiven Antwortraten (Tabelle 19), Chi-Quadrat-Tests (Tabelle 20), den offenen Reflexionen der pädagogischen Fachkräfte (Tabellen 21–24) und Fokusgruppengesprächen.

6.1 Durchgeführte Experimente

Alle sechs Partnerländer führten während der Pilotphase Experimente der Superheldenlabore durch. In allen Ländern wurde das Mindestziel von 40 teilnehmenden Kindern überschritten. Zwei der in den Projektmaterialien aufgeführten Experimente – *Der fatale Fehler des Piraten (Ölpest)* und *Vom Regen zur Flut* – wurden während dieser Pilotphase nicht durchgeführt.

Tabelle 12

Durchführung von „Superhero Lab"-Experimenten während der Pilotphase, nach Ländern

Nr.	Experiment	AT	DE	GR	SE	SLO	LT
1	Eingetrocknete Filzstifte retten	22	23	27	25	39	
2	Saugfähigkeit von Windeln			20		33	
3	Drei kleine Schweine bauen nachhaltige Häuser	22					
4	Fataler Fehler eines Piraten - Oelpest						
5	Zitronensprudel Experiment	22	23	27	50	33	39
6	Solar Pizzaofen			20			
7	Altpapierverwertung			20			
8	Wassertropfen Watty			20	50		
9	Wie Regen versickert						
10	Schlafende Gänseblümchen			20	10		

11	Alter Kleidung neue Farbe geben	22	23	20			
12	Stoffdetektive			20			
13	Papierrakete	22	46	27	25	39	39
14	Kellerasseln und ihr Zuhause entdecken			20	10		
15	Geheime Zeichnungen mit unsichtbarer Tinte	22		27	30	39	36

6.2 Auswertungen der Kinder

Nach jeder Versuchsreihe haben die Kinder ihre Erlebnisse anhand von drei einfachen Smileys bewertet (glücklich, neutral, traurig). In den Tabellen 12 bis 18 sind die genauen Antwortzahlen pro Frage und Land dargestellt. Um einen besseren Vergleich zwischen den Ländern zu ermöglichen, werden diese Daten in Tabelle 19 als positive Rückmeldungen zusammengefasst (Prozentsatz der Kinder, die das glückliche Gesicht ausgewählt haben). Die Chi-Quadrat-Tests für jede einzelne Frage werden schließlich in Tabelle 20 aufgeführt.

Insgesamt (ale Partnerländer)

Tabelle 13

Auswertung der Kinder, insgesamt alle Partnerländer

Fragen/Stellungnahme	fröhliches Gesicht	neutrales Gesicht	trauriges Gesicht
Wie habe ich mich bei den Experimenten gefühlt?	704	52	17
Ich fand es toll, die Experimente gemeinsam mit den anderen durchzuführen	722	37	14
Wir haben uns in der Gruppe gegenseitig geholfen als wir das Experiment durchgeführt haben	676	76	21
Ist das Experiment so verlaufen, wie Du es erwartest hast?	637	87	49
Hast du während des Experiments etwas über die Natur gelernt?	616	80	77
Ich möchte mehr Experimente durchführen	726	30	17

Griechenland

Tabelle 14

Auswertung der Kinder, Griechenland

Fragen/Stellungnahme	fröhliches Gesicht	neutrales Gesicht	trauriges Gesicht
Wie habe ich mich bei den Experimenten gefühlt?	114	17	7
Ich fand es toll, die Experimente gemeinsam mit den anderen durchzuführen	124	7	7
Wir haben uns in der Gruppe gegenseitig geholfen als wir das Experiment durchgeführt haben	116	17	5
Ist das Experiment so verlaufen, wie Du es erwartest hast?	114	17	7
Hast du während des Experiments etwas über die Natur gelernt?	114	17	7
Ich möchte mehr Experimente durchführen	132	3	3

Österreich

Tabelle 15

Auswertung der Kinder, Österreich

Fragen/Stellungnahme	fröhliches Gesicht	neutrales Gesicht	trauriges Gesicht
Wie habe ich mich bei den Experimenten gefühlt?	82	4	1
Ich fand es toll, die Experimente gemeinsam mit den anderen durchzuführen	79	6	2
Wir haben uns in der Gruppe gegenseitig geholfen als wir das Experiment durchgeführt haben	80	4	3
Ist das Experiment so verlaufen, wie Du es erwartest hast?	72	11	4

Hast du während des Experiments etwas über die Natur gelernt?	80	4	3
Ich möchte mehr Experimente durchführen	72	12	3

Deutschland

Tabelle 16

Auswertung der Kinder, Deutschland

Fragen/Stellungnahme	fröhliches Gesicht	neutrales Gesicht	trauriges Gesicht
Wie habe ich mich bei den Experimenten gefühlt?	113	11	3
Ich fand es toll, die Experimente gemeinsam mit den anderen durchzuführen	117	10	
Wir haben uns in der Gruppe gegenseitig geholfen als wir das Experiment durchgeführt haben	94	30	3
Ist das Experiment so verlaufen, wie Du es erwartest hast?	108	18	1
Hast du während des Experiments etwas über die Natur gelernt?	101	5	21
Ich möchte mehr Experimente durchführen	117	7	3

Litauen

Tabelle 17

Auswertung der Kinder, Litauen

Fragen/Stellungnahme	fröhliches Gesicht	neutrales Gesicht	trauriges Gesicht
Wie habe ich mich bei den Experimenten gefühlt?	113	4	2
Ich fand es toll, die Experimente gemeinsam mit den anderen durchzuführen	113	5	1

Wir haben uns in der Gruppe gegenseitig geholfen als wir das Experiment durchgeführt haben	99	17	3
Ist das Experiment so verlaufen, wie Du es erwartest hast?	105	10	4
Hast du während des Experiments etwas über die Natur gelernt?	115	3	1
Ich möchte mehr Experimente durchführen	116	2	1

Slowenien

Tabelle 18

Auswertung der Kinder, Slowenien

Fragen/Stellungnahme	fröhliches Gesicht	neutrales Gesicht	trauriges Gesicht
Wie habe ich mich bei den Experimenten gefühlt?	72	3	2
Ich fand es toll, die Experimente gemeinsam mit den anderen durchzuführen	70	6	1
Wir haben uns in der Gruppe gegenseitig geholfen als wir das Experiment durchgeführt haben	67	5	5
Ist das Experiment so verlaufen, wie Du es erwartest hast?	48	11	18
Hast du während des Experiments etwas über die Natur gelernt?	53	18	6
Ich möchte mehr Experimente durchführen	68	5	4

Schweden

Tabelle 19

Auswertung der Kinder, Schweden

Fragen/Stellungnahme	fröhliches Gesicht	neutrales Gesicht	trauriges Gesicht
Wie habe ich mich bei den Experimenten gefühlt?	210	13	2
Ich fand es toll, die Experimente gemeinsam mit den anderen durchzuführen	219	3	3
Wir haben uns in der Gruppe gegenseitig geholfen als wir das Experiment durchgeführt haben	220	3	2
Ist das Experiment so verlaufen, wie Du es erwartest hast?	190	20	15
Hast du während des Experiments etwas über die Natur gelernt?	150	35	40
Ich möchte mehr Experimente durchführen	225		

Positive Rückmeldungen und Ländervergleiche

Tabelle 20

Prozentsatz der positiven Rückmeldungen (glückliches Gesicht) zu den Fragen der Selbsteinschätzung der Kinder, aufgeschlüsselt nach Ländern

Fragen	GR	AT	DEU	LT	SLO	SE	total
Wie habe ich mich bei den Experimenten gefühlt?	82,60%	94,30%	89,00%	95,00%	93,50%	93,30%	91,10%
Ich fand es toll, die Experimente gemeinsam mit den anderen durchzuführen	89,90%	90,80%	92,10%	95,00%	90,00%	95,20%	92,40%

Wir haben uns in der Gruppe gegenseitig geholfen als wir das Experiment durchgeführt haben	84,10%	92,00%	74,00%	83,20%	87,00%	97,80%	87,50%
Ist das Experiment so verlaufen, wie Du es erwartest hast?	82,60%	82,80%	85,00%	88,20%	62,30%	84,40%	82,40%
Hast du während des Experiments etwas über die Natur gelernt?	82,60%	95,10%	79,50%	96,60%	68,80%	66,70%	79,50%
Ich möchte mehr Experimente durchführen	95,70%	84,00%	92,10%	97,50%	88,30%	100,00%	94,70%

Tabelle 21

Ergebnisse des Chi-Quadrat-Tests für Fragen zur Selbsteinschätzung von Kindern (Ländervergleiche)

Fragen	X^2	df	p	Cramer`s V	Effektstärke	
	20,14	10	.028	.0114	Mittel	
Ich fand es toll, die Experimente gemeinsam mit den anderen durchzuführen	15.04	10	.131	ns	0	
Wir haben uns in der Gruppe gegenseitig	61,13	10	<.001	0.1998	Mittel	

geholfen als wir das Experiment durchgeführt haben						
Ist das Experiment so verlaufen, wie Du es erwartest hast?	52.24	10	<.001	0.184	Mittel	
Hast du während des Experiments etwas über die Natur gelernt?	85,69	10	<.001	0.236	Mittel	
Ich möchte mehr Experimente durchführen	44.64	10	<.001	.0171	Mittel	

Cramers V = statistisches Maß für die Stärke des Zusammenhangs, Anmerkung: Bei den Tests wurden die drei Antwortkategorien (glücklich, neutral, traurig) verwendet.
ns = nicht signifikant; in einigen Zellen lagen die erwarteten Häufigkeiten unter 5 weshalb die Ergebnisse vorsichtig zu interpretieren sind.

Interpretation der Ergebnisse zur Selbsteinschätzung der Kinder

Das Gesamtbild ist stark positiv: Über alle sechs Fragen und alle sechs Länder hinweg wurde das glückliche Gesicht immer am häufigsten ausgewählt. Die statistischen Tests zeigen jedoch, dass die Unterschiede zwischen den Ländern bei fünf der sechs Fragen signifikant und aussagekräftig sind, wobei alle Effektstärken im mittleren Bereich liegen (V = 0,114–0,236). Die einzige Frage, die keinen signifikanten Länderunterschied aufweist, betrifft die Freude an der Zusammenarbeit mit anderen ($\chi^2(10) = 15,04$, $p = ,131$). Dies deutet darauf hin, dass die gemeinschaftliche Dimension der Aktivitäten in allen Umgebungen unabhängig vom Kontext gleichermaßen erlebt wird.

Wie es sich anfühlte, das Experiment durchzuführen, zeigt den kleinsten signifikanten Effekt ($\chi^2(10) = 20,14$, $p = ,028$, $V = 0,114$). Griechenland verzeichnete mit 82,6 % (114 von 138 Kindern) die niedrigste positive Rate, verglichen mit Litauen mit 95,0 % (113 von 119). Der Unterschied ist real, aber moderat, und spiegelt möglicherweise teilweise die strukturellen Bedingungen in griechischen Vorschulen wider. Dort arbeitet eine pädagogische Fachkraft ohne Assistenz mit mehr als 20 Kindern, wodurch weniger Kapazitäten vorhanden sind, um auf das individuelle Erleben des Experiments bei jedem einzelnen Kind einzugehen. Die Zusammenarbeit („Wir haben uns gegenseitig geholfen“) zeigt eine klare und große Kluft ($\chi^2(10) = 61,13$, $p < ,001$, $V = 0,199$). Deutschland verzeichnete mit 74,0 % (94 von 127 Kindern) die niedrigste positive Rate, wobei 30 Kinder (23,6 %) eine neutrale Antwort gaben – mehr als das Dreifache der neutralen Rate in Schweden (3 von 225, 1,3 %). Schweden erreichte mit 97,8 % (220 von 225 Kindern) die höchste Kooperationsrate im gesamten Datensatz. Dieser Kontrast ist einer der schärfsten Länderunterschiede in den Daten und spiegelt wahrscheinlich eher Unterschiede in der Strukturierung und Moderation der Experimente wider als Unterschiede in der Bereitschaft der Kinder, zusammenzuarbeiten.

Ob das Experiment wie erwartet ausgegangen ist, erfordert eine sorgfältige Interpretation ($\chi^2(10) = 52,24$, $p < ,001$, $V = 0,184$). In Slowenien gaben 18 von 77 Kindern (23,4 %) eine traurige Antwort. Das ist die höchste

Rate eines Landes bei einer Frage im gesamten Datensatz zur Selbsteinschätzung. Auf den ersten Blick scheint dies das negativste Ergebnis der Daten zu sein. In Wirklichkeit ist es das Gegenteil. Das fragliche Experiment in Slowenien war das Lösen eingetrockneter Filzstifte, und die slowenische Fachkraft führte die Aktivität mit einer Abstimmung durch: Die Hypothesen der Kinder wurden vor Beginn des Experiments gesammelt und per Abstimmung bewertet. Dadurch wurde das Ergebnis explizit an einer vorherigen Vorhersage messbar. Wenn das Ergebnis von den Erwartungen der Kinder abwich, wurde dies ehrlich rückgemeldet. Genau das ist es, was wissenschaftliches Arbeiten erfordert. Daher ist die traurige Smiley-Rate von 23,4 % in Slowenien kein Zeichen für ein Scheitern des Experiments, sondern ein Zeichen dafür, dass die Kinder wissenschaftlich gedacht haben. In Ländern, in denen keine explizite Hypothese abgefragt wurde, hatten die Kinder keine Erwartungen, mit denen sie das Ergebnis vergleichen konnten. Dadurch fiel es leichter, unabhängig vom Ausgang das glückliche Gesicht zu wählen. In Litauen lag die Rate der traurigen Gesichter bei derselben Frage bei nur 3,4 % (4 von 119 Kindern), was jedoch wahrscheinlich auf die Art und Weise der Durchführung zurückzuführen ist.
Das Lernen über die Natur zeigt die größte Effektstärke in den Daten der Kinder ($\chi^2(10) = 85{,}69$, $p < ,001$, $V = 0{,}236$). Die positiven Raten reichen von 66,7 % in Schweden (150 von 225 Kindern) und 68,8 % in Slowenien (53 von 77) bis zu 96,6 % in Litauen (115 von 119) und 95,1 % in Österreich (77 von 81). In Schweden gaben 40 Kinder (17,8 %) eine traurige Antwort, was mehr als das Vierfache der Zahl in Litauen ist (1 Kind, 0,8 %). Diese Abweichung ist nicht ohne Weiteres ein Unterschied darin, wie viel die Kinder gelernt haben. Zwei konkrete Faktoren können einen Großteil davon erklären. Erstens die Auswahl der Experimente: Einige Aktivitäten haben einen unmittelbar sichtbaren Bezug zur Natur (wie das Abenteuer des Wassertropfens oder die schlafende Gänseblümchen-Blüte), während andere, wie die Papierrakete oder das Lösen eingetrockneter Filzstifte, eine bewusstere pädagogische Brücke erfordern, um das Lernen über die Natur zu verdeutlichen. Von Ländern, die Experimente mit einem weniger offensichtlichen Naturbezug ausgewählt haben, wurden im Rahmen ihrer Bildungspläne niedrigere Werte bei dieser Frage erwartet. Zweitens der Zeitaufwand, den die pädagogischen Fachkräfte nach jedem Experiment für strukturierte Beobachtung, Diskussion und Reflexion aufwendeten: Wenn Fachkräfte den Kindern explizit halfen zu formulieren, was sie über die Natur gelernt hatten, erlebten die Kinder die Aktivität eher als Lernen über die Natur. Wenn das Experiment in erster Linie als rein praktische Aktivität ohne strukturierte Nachbesprechung erlebt wurde, war der wissenschaftliche Inhalt weniger präsent.

Der Wunsch, mehr Experimente durchzuführen, war insgesamt die positivste Frage mit einer durchschnittlichen positiven Rate von 94,7 %, wobei Schweden eine Rate von 100 % erreichte (alle 225 Kinder). Österreich verzeichnete mit 84,0 % die niedrigste Rate (68 von 81 Kindern, $\chi^2(10) = 44{,}64$, $p < ,001$, $V = 0{,}171$). Die österreichischen Daten zu dieser Frage müssen jedoch zusammen mit einer wichtigen methodischen Erkenntnis gelesen werden: Während der Pilotphase wurde beobachtet, dass einige österreichische Kinder ihre Antwort anscheinend eher nach der Farbe des Smileys als nach ihrer tatsächlichen Erfahrung auswählten – sie wählten beispielsweise das rote Gesicht, weil Rot ihre Lieblingsfarbe war. Österreich reagierte darauf, indem während der Pilotphase auf schwarz-weiß gedruckte Smileys umgestellt wurde. Das bedeutet, dass ein Teil der österreichischen Daten mit dem farbigen Instrument und ein Teil mit der überarbeiteten Version erhoben wurde. Es ist nicht bekannt, ob andere Partnerländer von demselben Problem betroffen waren, da keine systematische Überprüfung stattfand. Diese Erkenntnis hat direkte Auswirkungen auf die Aussagekraft des Instruments in seiner jetzigen Form. Für Kinder im Alter von 4 bis 6 Jahren ist Farbe ein besonders markantes Wahrnehmungsmerkmal. Wenn die Farbpräferenz die Antwortauswahl beeinflusst, spiegeln die Daten das tatsächliche Erleben der Kinder möglicherweise nicht zuverlässig wider. Eine Standardisierung auf schwarz-weiße Gesichter in allen Ländern bei zukünftigen Durchläufen ist eine einfache methodische Verbesserung, welche die Vergleichbarkeit und Zuverlässigkeit des Instruments stärken wird.

6.3 Offene Antworten der Kinder

In den offenen Antworten der Kinder zeigen sich länderübergreifend wiederkehrende Beschreibungen positiver Erlebnisse. Als häufigste Themen wird genannt, dass die Aktivitäten Spaß gemacht haben, spannend waren und von den Kindern wiederholt werden wollten. Von den Kindern wird häufig beschrieben, wie die Experimente gemeinsam durchgeführt wurden, wie sich gegenseitig geholfen wurde,

wie Materialien geteilt wurden und wie die einzelnen Schritte in der Gruppe erarbeitet wurden. In mehreren Ländern wurden von den Kindern zudem weiterführende Fragen zu den beobachteten Phänomenen gestellt, was darauf hindeutet, dass durch die Experimente eine breitere Neugier über die jeweilige Einheit hinaus geweckt wurde.

6.4 Beobachtungen und Reflektionen des pädagogischen Personals

Nach der Durchführung der Experimente wurden von 49 pädagogischen Fachkräften individuelle schriftliche Reflexionen ausgefüllt, die vier Bereiche abdecken: Gestaltung und Materialien, praktische Anwendung, Lernen und Erforschen sowie die eigene berufliche Weiterentwicklung. Die Ergebnisse werden in den Tabellen 22 bis 25 dargestellt.

Gestaltung and Materialien (N = 49)

Tabelle 22

Gestaltung und Materialien: Fachkräfte Rückmeldung (N = 49)

Aussage	Bestätigungen
Der Stoff war klar und für mich leicht verständlich.	49
Das Experiment hat die Kinder zur aktiven Teilnahme angeregt und ihre Neugier geweckt	45

Praktische Anwendung (N = 49)

Tabelle 23

Praktische Anwendung: Fachkräfte Rückmeldung (N = 49)

Aussage	Bestätigungen
Die Kinder zeigten Interesse an den Experimenten.	46
Die Aktivität förderte das kritische Denken, die Neugier und das MINT lernen der Kinder	23

Lernen und Erkunden (N = 49)Tabelle 24

Lernen und Erkunden: Fachkräfte Rückmeldung (N = 49)

Aussage	Bestätigungen
Die Kinder zeigten Neugier und stellten während des Experiments Fragen	49
Die Aktivität förderte das denkende Erkunden und Lernen der Kinder im Bereich MINT (Mathematik, Naturwissenschaften, Informatik und Technik).	42

Eigenreflexion (N = 49)

Tabelle 25

Eigenreflexion: Fachkräfte Rückmeldung (N = 49)

Aussage	Bestätigungen
Ich habe mehr darüber gelernt, wie man MINT-bezogene Experimente leitet.	36
Ich fühle mich sicherer im Umgang mit nachhaltigem Lernen in der Kindergruppe.	39

Von allen 49 pädagogischen Fachkräften wurde bestätigt, dass das Material klar und leicht verständlich war. Ebenso wurde von allen 49 Fachkräften bestätigt, dass die Kinder während des Experiments Neugier zeigten und Fragen stellten. Dies sind die beiden Punkte, bei denen eine einstimmige Vereinbarung erzielt wurde. Die Aussage über die Unterstützung des MINT-Lernens zeigt die größte Lücke: 42 von 49 Fachkräften (85,7 %) bejahten dies im Abschnitt Lernen und Erforschen, während es im Abschnitt Praktische Anwendung nur von 23 von 49 (46,9 %) bestätigt wurde. Der Unterschied in der Formulierung zwischen diesen beiden Aussagen ist wichtig: Die Frage zur praktischen Anwendung ist konkreter gefasst („kritisches Denken, Erforschen und MINT-Lernen“), während die Frage zum Lernen und Erforschen „Neugier und gestellte Fragen“ als eigenständiges Element hinzufügt, was die Zustimmung erleichtert haben könnte. Zusammengenommen deuten die Antworten auf eine breite, wenn auch nicht allgemeine Wahrnehmung hin, dass das wissenschaftliche Denken der Kinder durch die Aktivitäten unterstützt wurde. Bezüglich der eigenen beruflichen Weiterentwicklung gaben 36 von 49 pädagogischen Fachkräften (73,5 %) an, mehr über die Leitung von MINT-bezogenen Experimenten gelernt zu haben, und 39 von 49 (79,6 %) fühlten sich sicherer in Bezug auf nachhaltiges Lernen. Die Lücke zwischen diesen Zahlen und der 100-prozentigen Zustimmung beim Engagement der Kinder kann ein Hinweis darauf sein, dass einige Fachkräfte bereits so viel Vorkompetenz mitbrachten, dass durch die Aktivitäten kein neues persönliches Lernen entstand, obwohl die Kinder sichtlich effektiv einbezogen wurden.

6.5 Ergebnisse der Fokusgruppen zu den Kinderaktivitäten

Die Fokusgruppeninterviews nach der Durchführung zeigten länderübergreifend ein konsistentes Gesamtbild: Von den pädagogischen Fachkräften in allen sechs Ländern wurden die Kinder während der Experimente als neugierig, aktiv und engagiert beschrieben. Es wurden Fragen gestellt, Hypothesen formuliert, Ideen getestet und Ergebnisse gemeinsam reflektiert. Dieses qualitative Bild deckt sich eng mit den quantitativen Daten der Selbsteinschätzung, bei denen die Gesamtrate der glücklichen Gesichter über alle Fragen hinweg bei über 79 % lag.

Das statistisch ermittelte Muster der Länderunterschiede war auch in den Fokusgruppen erkennbar. Von deutschen Fachkräften wurde beschrieben, dass einige Gruppen den Aspekt der Zusammenarbeit anfangs als Herausforderung empfanden, was mit der niedrigeren positiven Kooperationsrate Deutschlands (74,0 %) übereinstimmt. Von slowenischen Fachkräften wurde die echte Überraschung der Kinder über den Ausgang des Experiments zum Lösen eingetrockneter Filzstifte beschrieben, bei dem die Ergebnisse von den Vorhersagen der Kinder abwichen. Wie in Abschnitt 6.2 erörtert, spiegelt diese Erkenntnis eher eine Pädagogik des Hypothesenprüfens wider als ein Problem mit der Aktivität. Sowohl von schwedischen als auch von slowenischen Fachkräften wurde die Schwierigkeit geäußert, die Experimente explizit mit dem Lernen über die Natur zu verknüpfen, was den niedrigeren positiven Raten dieser Länder bei dieser Frage entspricht (66,7 % bzw. 68,8 %).

In den Fokusgruppen kamen wichtige kontextuelle Unterschiede zwischen den Partnerländern zum Vorschein. In Griechenland arbeiten pädagogische Fachkräfte in der Regel mit Gruppen von mehr als 20 Kindern ohne eine Assistenzkraft in der Gruppe. Dies ist eine strukturelle Bedingung, die wesentlich anspruchsvoller ist als in den meisten anderen Partnerländern, in denen Assistenzkräfte routinemäßig anwesend sind. Dadurch wird direkt eingeschränkt, wie viel Aufmerksamkeit eine Fachkraft der Vertiefung des Lernens, dem Abfragen von Hypothesen und der Moderation der Reflexion nach dem Experiment widmen kann, wenn die primäre Verantwortung der Fachkraft gleichzeitig in der Leitung der Gruppe besteht. Diese strukturellen Unterschiede sollten beim Vergleich der Ergebnisse zwischen den Ländern berücksichtigt werden und in die Gestaltung künftiger Unterstützungsmaßnahmen bei der Durchführung einfließen.

Die Fokusgruppen zeigten auch Unterschiede darin, wie intensiv sich die einzelnen Fachkräfte mit der Lerndimension der Aktivitäten auseinandersetzten. In einigen Fällen wurden die Experimente in erster Linie als unterhaltsame, praktische Aktivitäten erlebt, bei denen weniger Wert auf Beobachtung, Hypothesenbildung oder Diskussionen nach dem Experiment gelegt wurde. Dies ist die fachliche Interpretation der beobachteten Muster durch das Evaluationsteam und kein direktes Ergebnis aus den Transkripten der Fokusgruppen; es sollte als Hypothese für weitere Untersuchungen behandelt werden. Was die Daten der Fokusgruppen jedoch deutlich zeigen, ist, dass diejenigen Einheiten die meiste lernorientierte Diskussion hervorbrachten, in denen von den Fachkräften vorab spezifische Fragen vorbereitet und explizit Zeiten für eine strukturierte Reflexion nach der Aktivität eingeplant worden waren. Von einer österreichischen Fachkraft wurde die Durchführung der Experimente in einer Gruppe beschrieben, in der mehrere Kinder nur über begrenzte Deutschkenntnisse verfügten. Es wurde beobachtet, dass die Aktivitäten natürliche Gelegenheiten zur Kommunikation schufen, da von den Kindern Beobachtungen diskutiert, Fragen gestellt und die eigenen Handlungen erklärt wurden. Laut der Fachkraft schien die wiederholte Teilnahme an den Experimenten die Entwicklung der deutschen Sprachkenntnisse der Kinder parallel zu ihrem naturwissenschaftlichen Lernen zu unterstützen.

Die Materialien wurden weithin als flexibel und anpassungsfähig beschrieben, was eine der am konsistentesten genannten Stärken in allen Fokusgruppen war. Gleichzeitig waren die Vorbereitungszeit, die Verfügbarkeit von Materialien und der Bedarf an einer klareren Anleitung zur Dokumentation wiederkehrende Anliegen. Von Fachkräften in mehreren Ländern wurde zudem eine explizitere pädagogische Unterstützung für die Moderation der naturwissenschaftlichen Lerndimension der Experimente gefordert – ebenso wie eine Anleitung dazu, wie die Entdeckungen der Kinder gerahmt werden können, wie auf unerwartete Ergebnisse reagiert werden kann und wie den Kindern geholfen

werden kann, das Experiment mit Konzepten zu Natur und Nachhaltigkeit zu verknüpfen. Dies wurde später in die Schulungsmaterialien für die Fachkräfte integriert.

7. Auswertung

Die Untersuchung stützt sich auf die thematische Analyse nach Braun und Clarke (2012), die mit den statistischen Ergebnissen aus den Befragungs- und Selbsteinschätzungsdaten verknüpft wurde. Aus allen Datenquellen gingen konsistent vier Kernthemen hervor.

Die Ergebnisse der Fortbildungen sind stark, erfordern jedoch eine differenzierte Interpretation

Die Fortbildungen für die pädagogischen Fachkräfte haben ihre Hauptziele in den meisten Dimensionen erreicht. In Bezug auf Zufriedenheit, Wissen, Vertrauen und Motivation vergab die überwiegende Mehrheit der Befragten in jedem Land die beiden höchsten Bewertungen (88–100 % pro Land). Statistische Tests zeigen zudem keine signifikanten Länderunterschiede beim Wissen ($\chi^2(10) = 13{,}89$, $p = {,}178$) oder beim allgemeinen Vertrauen ($\chi^2(10) = 10{,}32$, $p = {,}413$). Es kann davon ausgegangen werden, dass diese Dimensionen in der gesamten Partnerschaft solide und konsistent erreicht wurden.

Das Ergebnis zu GreenComp erfordert eine vielschichtigere Interpretation, als es die reinen Zahlen vermuten lassen. Oberflächlich betrachtet scheint der schwedische Mittelwert von 2,88 darauf hinzudeuten, dass die Fortbildung das Verständnis von GreenComp in diesem Land nicht erfolgreich vermittelt hat. In Wirklichkeit wurde in Schweden mehr Fortbildungszeit für GreenComp aufgewendet, was zu mehr Fragen, einer ehrlicheren Selbsteinschätzung und einer genaueren Erkennung der Lücke zwischen dem aktuellen Wissen und dem vollen Umfang des Rahmens führte. In den Ländern mit nahezu perfekten GreenComp-Werten wurde dem Thema möglicherweise weniger Zeit gewidmet, sodass die Teilnehmenden weniger Einblick in das hatten, was sie noch nicht wussten – eine in der Selbsteinschätzungsforschung gut etablierte Dynamik. Das Chi-Quadrat-Ergebnis ($\chi^2(10) = 84{,}35$, $p < {,}001$) bestätigt einen realen Länderunterschied, dieser liegt jedoch in der Tiefe der Auseinandersetzung und nicht in der Qualität des Ergebnisses.

Wie in Abschnitt 5.2 erörtert, spiegelt die Erwartung, dass pädagogische Fachkräfte bei der Vertrautheit mit GreenComp hohe Werte erzielen sollten, eine mangelnde Abstimmung zwischen der Gestaltungsabsicht der Fortbildung und der Umfragefrage wider. GreenComp fungiert in erster Linie als Rahmen für Bildungsplanentwickelnde und Personen in der Aus- und Weiterbildung von Fachkräften. Pädagogische Fachkräfte in Vorschulen setzen sich mit Nachhaltigkeit hauptsächlich über nationale Bildungspläne und praktische Materialien auseinander. Die Messung der Vertrautheit der Fachkräfte mit GreenComp erfasst daher eher ein distales (indirektes) als ein proximales (unmittelbares) Ergebnis der Fortbildung. Ein relevanterer Indikator für zukünftige Evaluationen wäre, ob von den Fachkräften eine Verknüpfung zwischen den durchgeführten Experimenten und den Nachhaltigkeitslernzielen in ihrem nationalen Bildungsplan hergestellt werden kann.

Das Engagement der Kinder ist durchweg hoch, aber ungleichmäßig verteilt

Die Antworten der Kinder zeigen, dass das Superhero Lab zuverlässig positive, motivierende Lernerfahrungen schafft: Das glückliche Gesicht war über alle sechs Fragen und alle sechs Länder hinweg stets die am häufigsten gewählte Antwort (Modalwert). Zudem überstiegen die beiden Dimensionen, die am engsten mit dem Erleben verknüpft sind – das eigene Befinden und der Wunsch nach mehr Experimenten –, insgesamt jeweils eine positive Rate von 90 %. Die soziale Dimension wies keinen signifikanten Länderunterschied auf ($\chi^2(10) = 15{,}04$, $p = {,}131$), was darauf hindeutet, dass die kollaborative Struktur der Aktivitäten in unterschiedlichen Umgebungen mit bemerkenswerter Konstanz funktioniert. Diese Stabilität in den sozialen und motivationalen Dimensionen ist an sich schon eine bedeutsame

Erkenntnis: Sie legt nahe, dass auf das Format des Superhero Labs vertraut werden kann, um eine positive Lernerfahrung in der Gruppe zu schaffen, selbst wenn andere Dimensionen variabler ausfallen.

Die naturwissenschaftliche Lerndimension ist variabler, wobei jedoch die Art dieser Variabilität von Bedeutung ist. Die Frage zum „Lernen über die Natur“ zeigt sowohl die größte Effektstärke (V = 0,236) als auch die größte Bandbreite zwischen den Ländern (66,7 % bis 96,6 %), was einer Differenz von 29,9 Prozentpunkten entspricht. Dies ist keine zufällige Schwankung. Sie wird durch konkrete Faktoren geprägt: welche Experimente ausgewählt wurden und wie viel Struktur von den pädagogischen Fachkräften für Beobachtung, Diskussion und Reflexion vorgegeben wurde. In Ländern, in denen von den Fachkräften eine explizite Verbindung zwischen der Aktivität und dem Wissen über die natürliche Welt hergestellt wurde, wurden höhere Werte erzielt. In Ländern, in denen das Experiment in erster Linie als rein praktische Aktivität ohne strukturierte Nachbesprechung erlebt wurde, fielen die Werte niedriger aus. Dies ist keine Erkenntnis über die Lernfähigkeit der Kinder, sondern eine Erkenntnis darüber, welche pädagogischen Bedingungen erforderlich sind, um dieses Lernen sichtbar und spürbar zu machen, und inwieweit die aktuellen Materialien eine ausreichende Anleitung zur Erreichung dieser Bedingungen bieten.
Die slowenische Rate von 23,4 % bei den traurigen Gesichtern – die höchste Rate eines Landes bei irgendeiner Frage – erscheint zunächst als das negativste Ergebnis in den Daten. Sie ist jedoch in Wirklichkeit sehr aussagekräftig. Von der slowenischen Fachkraft wurden vor dem Experiment zum Lösen eingetrockneter Filzstifte Hypothesen gesammelt und darüber abgestimmt, sodass die Kinder eine bestimmte Erwartung hatten, mit der sie das spätere Ergebnis vergleichen konnten. Als dieses von ihrer Vorhersage abwich, wurde dies ehrlich rückgemeldet. Genau so ist das Superhero Lab gedacht: als forschend-entdeckende naturwissenschaftliche Erfahrung, bei der Kinder Hypothesen bilden, diese testen und sich mit dem Ergebnis auseinandersetzen, auch wenn das Ergebnis sie überrascht. Der Kontrast zu Litauens Rate von 3,4 % bei den traurigen Gesichtern zu derselben Frage bedeutet nicht, dass litauische Kinder eine bessere Erfahrung gemacht haben. Es bedeutet vielmehr, dass sie im Vorfeld nicht um eine Hypothesenbildung gebeten wurden und somit nichts hatten, worin sie sich irren konnten. Das Instrument zur Selbsteinschätzung reagiert in seiner jetzigen Form empfindlich auf diesen Unterschied in der Tiefe der pädagogischen Begleitung.

Soziales und gemeinschaftliches Lernen ist das stabilste Ergebnis in unterschiedlichen Bildungskontexten

Die Freude an der Zusammenarbeit zeigt als einzige Frage keinen signifikanten Länderunterschied und erweist sich mitsamt dem Wunsch nach weiteren Experimenten als robustes Kernergebnis des Superhero Labs. Die soziale Dimension des Ansatzes schafft stabile Lernbedingungen unabhängig vom lokalen Kontext, während der wissenschaftliche Lernerfolg stark von der fachlichen Begleitung abhängt. Weitere Informationen erhalten Sie direkt bei Superhero Lab.

Unterschiede in der Durchführung sind real, statistisch bestätigt und kontextuell begründet

Über beide Datensätze hinweg zeigen fünf von sechs Fragen der Kinder und drei von sechs Fragen der Befragung der pädagogischen Fachkräfte signifikante Länderunterschiede, alle mit mittleren Effektstärken, die von praktischer Bedeutung sind. Diese Varianz spiegelt reale Unterschiede darin wider, wie dieselben Materialien unter verschiedenen Bedingungen genutzt werden: Pädagogische Kultur, vorherige Berufserfahrung, Gruppenstruktur, Auswahl der Experimente, das Selbstverständnis der Fachkräfte und die Intensität der Auseinandersetzung mit den Fortbildungen spielen hierbei eine Rolle.

Strukturell unterscheidet sich die Organisation der Gruppen zwischen den Partnerländern erheblich, was für die Ergebnisse von direkter Relevanz ist. Griechische Fachkräfte leiten in der Regel Gruppen von mehr als 20 Kindern ohne eine Assistenzkraft. Unter diesen Bedingungen sind eine forschend-entdeckende Begleitung, das Abfragen von Hypothesen und individuelle Aufmerksamkeit wesentlich schwerer zu realisieren als in Umgebungen, in denen Assistenzkräfte anwesend sind. Dies trägt wahrscheinlich zu der

niedrigeren positiven Rate Griechenlands bei der Frage bei, wie es sich anfühlte, das Experiment durchzuführen (82,6 %), und beeinflusst möglicherweise auch andere Dimensionen, bei denen es auf individuelle Aufmerksamkeit ankommt. Diese strukturellen Realitäten liegen außerhalb des Einflussbereichs des Superhero Lab-Programms, sollten jedoch bei der Interpretation der Ergebnisse und bei der Gestaltung von Unterstützungsmaßnahmen für die Durchführung in den verschiedenen nationalen Kontexten berücksichtigt werden.

Die Länder, in denen Kinder geringere Raten beim wahrgenommenen Lernen über die Natur zeigen (Schweden und Slowenien), sind auch die Länder, in denen von den Fachkräften entweder eine geringere Vertrautheit mit GreenComp zurückgemeldet wird oder in denen spezifische Schwierigkeiten beschrieben werden, den wissenschaftlichen Rahmen der Experimente explizit zu machen. Diese Übereinstimmung zwischen den Daten der Fachkräfte und der Kinder ist kein Zufall: Wenn Fachkräfte sich bezüglich des Nachhaltigkeits- und Wissenschaftsrahmens hinter den Aktivitäten weniger sicher sind, überträgt sich dies – nicht durch mangelnden Einsatz, sondern durch die Tiefe der Lerngespräche, die sie mit den Kindern führen können. Die Stärkung des Vertrauens der Fachkräfte in den wissenschaftlichen und nachhaltigkeitsbezogenen Rahmen der Aktivitäten durch eine klarere pädagogische Anleitung, die in die Materialien selbst eingebettet ist, dürfte daher der direkteste Hebel sein, um das Erleben der Lerndimension bei den Kindern zu verbessern.

8. Zukunftsempfehlungen

Die Ergebnisse, zusammen mit den während der Pilotphase gesammelten Kontextinformationen gelesen, zeigen sieben spezifische Bereiche auf, in denen die Superhero Lab-Materialien, der Fortbildungsansatz und die unterstützenden Instrumente gestärkt werden könnten:

- Differenzierte GreenComp-Integration nach Zielgruppen: GreenComp erfüllt für verschiedene Gruppen unterschiedliche Zwecke. Für pädagogische Fachkräfte in der Gruppe ist ein Bewusstsein für den Rahmen und seine Verbindung zur Kitapraxis ausreichend. Für Personen in der Fort- und Weiterbildung sowie für Entwickelnde von Lernmaterialien ist ein tieferes Verständnis erforderlich, da GreenComp direkt maßgeblich dafür ist, was mit den Aktivitäten entwickelt werden soll. Für politische Entscheidungsträger und Bildungsplanentwickelnde besteht die entscheidende Aufgabe darin, GreenComp in nationale Bildungspläne zu übertragen, an die die Fachkräfte gebunden sind. Denn erst wenn Nachhaltigkeitskompetenzen in nationalen Rahmenplänen verankert sind, können Fachkräfte diese systematisch umsetzen. Die zukünftige Gestaltung von Fortbildungen sollte diese Unterschiede explizit widerspiegeln, und das Programm sollte von politischer Interessenvertretung begleitet werden, um Entscheidungsträger dazu zu bewegen, auf GreenComp abgestimmte Kompetenzen in die nationalen Bildungspläne für die frühkindliche Bildung zu integrieren.
- Pädagogische Brücken und Anleitungen für naturwissenschaftliches Lernen: Die Länderdifferenz von 29,9 Prozentpunkten bei der Frage zum Lernen über die Natur macht deutlich, dass das Erleben des naturwissenschaftlichen Lernens bei den Kindern stark davon abhängt, wie die Fachkraft die Beobachtung, Diskussion und Reflexion rund um das Experiment begleitet. Eine Fortbildung für die Fachkräfte, die sich auf Leitfragen für die Zeit vor, während und nach dem Experiment konzentriert, auf Formulierungen zur Normalisierung unerwarteter Ergebnisse setzt und Reflexionsanreize bietet, die Kinder dazu einladen, das Gelernte über die Natur beim Namen zu nennen, würde die Abhängigkeit von der Initiative der einzelnen Fachkraft verringern und die Lerndimension der Aktivitäten in allen Kontexten stärken.
- Leitfaden zur strukturellen Anpassung: Die Fortbildung für die Fachkräfte berücksichtigt derzeit nicht die erheblichen Unterschiede in der Gruppenstruktur zwischen den Partnerländern. Eine praktische Ergänzung darüber, wie die Aktivitäten in Großgruppen ohne eine Assistenzkraft durchgeführt werden können – einschließlich Anpassungen der Gruppengröße, des Zeitablaufs und des Moderationsformats –, würde Fachkräfte unterstützen, die unter anspruchsvolleren strukturellen Bedingungen arbeiten, und die Ergebnisungleichheit zwischen den verschiedenen Einrichtungen verringern.

- Standardisierung des Instruments zur Selbsteinschätzung: In der österreichischen Pilotphase wurde festgestellt, dass einige Kinder ihre Antwort eher nach der Farbe des Smileys als nach ihrer tatsächlichen Erfahrung auswählten. Österreich stellte während der Pilotphase auf schwarz-weiße Gesichter um, was jedoch bedeutet, dass ein Teil der österreichischen Daten nicht vollständig mit den übrigen vergleichbar ist. Ob andere Länder betroffen waren, ist unbekannt. Für die zukünftige Nutzung sollte das Instrument in allen Ländern auf schwarz-weiße Gesichter standardisiert werden, und die Anleitung zur Durchführung sollte eine kurze Protokollprüfung enthalten, um zu bestätigen, dass die Kinder verstehen, dass die Gesichter Gefühle und nicht Farben darstellen.
- Vorbereitungszeit und Zugänglichkeit der Materialien: In mehreren Fokusgruppen wurden eine aufwendige Vorbereitungszeit und Schwierigkeiten bei der Beschaffung bestimmter Materialien als praktische Barrieren genannt. Vereinfachte Anleitungen zur Vorbereitung und Listen mit allgemein verfügbaren Ersatzmaterialien würden die alltägliche Nutzbarkeit stärken, ohne den pädagogischen Inhalt zu verändern.
- Unterstützung bei der Dokumentation und Altersanpassung: In mehreren Ländern wurde der Wunsch nach klareren Dokumentationsvorlagen für die Pilotphase geäußert. Strukturiertere Erfassungsbögen zur Aufnahme der Antworten der Kinder würden die Arbeitsbelastung der Fachkräfte verringern und die Datenkonsistenz verbessern. Wo jüngere Kinder (1–3 Jahre) teilnahmen, wie in Schweden und Österreich, wiesen die Fachkräfte auf den Bedarf an angepassten Materialien hin. Eine optionale Ergänzung mit Hinweisen für diese erweiterte Altersspanne könnte die in der Praxis beobachtete breitere Nutzung unterstützen.

9. Zusammenfassung

Die Pilotphase zeigt, dass sowohl die Fortbildung für die pädagogischen Fachkräfte als auch die Superhero Labs mit den Kindern in allen sechs Partnerländern erfolgreich durchgeführt wurden, mit Ergebnissen, die sowohl bei den quantitativen als auch bei den qualitativen Maßen weitgehend stark ausfallen. Eine sorgfältige Betrachtung dieser Ergebnisse offenbart jedoch ein differenzierteres Bild, als es die Hauptzahlen vermuten lassen – eines, das auf spezifische und umsetzbare Richtungen für die nächste Phase hinweist. Bei der Fortbildung für die Fachkräfte war die Zufriedenheit nahezu universell (M = 4,91, SD = 0,28; 100 % der höchsten zwei Bewertungen in jedem Land), und die beruflichen Kompetenzen in den Bereichen Wissen, Vertrauen und Motivation wurden durchgehend gestärkt.

Bei den Superhero Labs waren die sozialen und motivationalen Ergebnisse in allen Ländern stark und konsistent. Der gemeinschaftliche Charakter der Aktivitäten förderte nicht nur das Engagement und die Zusammenarbeit, sondern zeigte auch das Potenzial, die Sprachentwicklung in mehrsprachigen Gruppen zu unterstützen. In der österreichischen Pilotphase berichtete beispielsweise eine Fachkraft, dass Kinder mit begrenzten Deutschkenntnissen ihre Sprachkompetenz durch die Teilnahme an den Experimenten weiterentwickelten. Die naturwissenschaftliche Lerndimension wies größere Unterschiede auf, wie in den Abschnitten 6.2 und 7 erörtert wurde: Die Lücke von 29,9 Prozentpunkten bei der Frage zum Lernen über die Natur spiegelt Unterschiede bei der Auswahl der Experimente und der Tiefe der pädagogischen Begleitung wider, nicht die Lernfähigkeit der Kinder. Das slowenische Ergebnis, bei dem 23,4 % der Kinder eine traurige Antwort zu den erwarteten Ergebnissen gaben, ist das wissenschaftlich aussagekräftigste Resultat im gesamten Datensatz für diese Frage und spiegelt eine authentische Pädagogik des Hypothesenprüfens wider. Die in Österreich identifizierten Messprobleme, einschließlich des Effekts der Farbpräferenz beim Instrument zur Selbsteinschätzung, weisen auf praktische Verbesserungen hin, die vor der nächsten Datenerhebungsrunde erforderlich sind.

Die Evaluierung zeigt, dass das Superhero Lab in verschiedenen europäischen Vorschulkontexten sowohl machbar als auch übertragbar ist. Während die Qualität der Durchführung von der Begleitung durch die Fachkräfte und den lokalen Bedingungen abhängt, deutet das durchgehend hohe Engagement sowohl der Fachkräfte als auch der Kinder auf ein starkes Potenzial für eine breitere Anwendung hin. Die im Anschluss an die Pilotphase vorgenommenen Überarbeitungen stärken den Ansatz weiter und bieten eine solide Grundlage für die zukünftige Verbreitung und Umsetzung.

10. Wie es weiterging: Maßnahmen als Reaktion auf die Pilotisierung

Die Evaluation der Pilotphase lieferte konkrete Ergebnisse, die direkt in zwei nachfolgende Projektergebnisse eingeflossen sind: ein wesentlich überarbeitetes Fortbildungsprogramm für pädagogische Fachkräfte und ein strukturiertes Modell für die Einführung. Beide sind unter www.superherolab.eu kostenlos verfügbar.

10.1 Überarbeitetes Fachkräfte Training

Eines der deutlichsten Signale aus der Pilotphase war, dass Fortbildungen für die naturwissenschaftliche Bildung im Vorschulalter am effektivsten sind, wenn sie über das bloße Vorführen von Experimenten hinausgehen. Fachkräfte, die den pädagogischen Zweck hinter jedem Schritt verstanden – warum eine Hypothese vor dem Experiment gesammelt wird, was eine Frage offen statt geschlossen macht, wie man reagiert, wenn sich die Vorhersage eines Kindes als falsch herausstellt –, waren besser gerüstet, um echtes forschendes Lernen mit Kindern zu begleiten. Die überarbeitete Fortbildung greift dies direkt auf.
Die Fortbildung ist als zweitägiges Programm strukturiert, das die Teilnehmenden zunächst in die Rolle der Lernenden versetzt, bevor sie zur Reflexion als pädagogische Fachkräfte aufgefordert werden. Experimente werden zuerst praktisch erlebt – das Mischen unsichtbarer Tinte, das Abstimmen über Hypothesen, das Starten von Papierraketen, das Testen der Saugfähigkeit –, bevor die pädagogische Analyse beginnt. Dies spiegelt den Ansatz wider, den die Fachkräfte voraussichtlich auch bei den Kindern anwenden werden: Neugier und Entdeckung vor der Erklärung.
Das Programm ist so aufgebaut, dass an beiden Tagen eine aktive Teilnahme im Mittelpunkt steht. Zu den wichtigsten interaktiven Elementen gehören:

- Kennenlernaktivitäten, die denselben Forschergeist vorleben, der auch im Gruppenraum der Kita erwartet wird, wie zum Beispiel eine Bingo-Karte, bei der die Teilnehmenden Kollegen finden müssen, auf die verschiedene Beschreibungen zutreffen. Dies spiegelt wider, wie offene Fragen eine Gruppe neugierig aufeinander machen können.
- Praktische Experimentierstationen, an denen die Teilnehmenden die Materialien so erleben, wie ein Kind es tun würde – mit einer Minute Zeit, um die Materialien zu berühren, zu riechen und zu beobachten, bevor eine Anleitung gegeben wird. Dies entspricht genau dem Protokoll, das für die Arbeit mit Kindern empfohlen wird.
- Übungen zur Abstimmung über Hypothesen, einschließlich eines Diagramms für die gesamte Gruppe, in dem vor dem Experiment JA/NEIN-Vorhersagen festgehalten werden, sowie eines anschließenden Vergleichs der Ergebnisse mit den Vorhersagen in Kleingruppen. Von den Teilnehmenden werden genau die Moderationsschritte geübt, die sie später bei den Kindern anwenden werden.
- Aufgaben zur Videoanalyse mit einem strukturierten Beobachtungsrahmen, der die Teilnehmenden dazu anleitet, Forschermomente, Gelegenheiten zur Wortschatzerweiterung, Nachhaltigkeitsbezüge, Sicherheitsaspekte und Möglichkeiten zur Altersdifferenzierung zu erkennen.
- Quiz-Aktivitäten an beiden Tagen, bei denen das Verständnis des naturwissenschaftlichen Hintergrunds, die pädagogische Begründung hinter jedem Schritt und der Umgang mit herausfordernden Situationen überprüft werden – etwa wenn die Hypothese eines Kindes falsch ist, eine Gruppe das Interesse verliert oder ein Experiment unerwartete Ergebnisse liefert.
- Triadenarbeit, also eine durchgängige gemeinschaftliche Reflexion in Dreiergruppen, in der die Teilnehmenden besprechen, wie jedes Experiment die Entwicklung in ihrer eigenen Lernumgebung unterstützen könnte, welche Anpassungen erforderlich wären und wie sie ihr eigenes Vertrauen in die Nutzung der Aktivität einschätzen würden.
- Anpassungsübungen, bei denen explizit diskutiert wird, wie dasselbe Experiment für Kinder im Alter von 1 bis 3 Jahren, für Gruppen mit geringen Sprachkenntnissen und für altersgemischte Gruppen modifiziert werden kann. Damit wird der in der Evaluation der Pilotphase als bedeutsam identifizierten strukturellen Vielfalt Rechnung getragen.

- Schreiben von Geschichten in Triaden: Von den Teilnehmenden wird eine eigene kurze Einleitungsgeschichte für ein Experiment erstellt (eine Figur, ein Problem und eine Frage, die mit „Kannst du mir helfen?“ endet). Dabei wird direkt die erzählerische technique geübt, mit der jede Aktivität des Superhero Labs eingeleitet wird.
- Eine vollständige Aufgabe zur Entwicklung eines Experiments an Tag 2, bei der die Teilnehmenden in Gruppen ein neues Superhero Lab-Experiment von Grund auf nach der sechsstufigen Struktur entwerfen, bevor es der gesamten Gruppe anhand einer Checkliste präsentiert wird, die die Einbeziehung der Kinder, Neugier, Vorhersage, Entdeckung und den Nachhaltigkeitsbezug abdeckt.

Die Fortbildung wird durch integrierte Leitfäden für die Moderation ergänzt, die durch jede Aktivität führen und Zeitvorgaben, Diskussionsfragen, Antwortvorschläge für häufige Fragen sowie Anpassungsvorschläge enthalten. Sie steht als vollständige Präsentation mit Moderationshinweisen kostenlos unter www.superherolab.eu zur Verfügung, ebenso wie Anleitungsvideos für jedes der 15 Experimente auf dem YouTube-Kanal SuperHeroLabProject.

10.2 Roll-out Model

Basierend auf den Ergebnissen der Pilotphase, einschließlich der Erkenntnisse darüber, was länderübergreifend konsistent funktionierte und was je nach Qualität der Durchführung variierte, wurde ein strukturiertes Dokument für ein Einführungsmodell entwickelt, um die breitere Verbreitung und nachhaltige Nutzung des Superhero Lab-Ansatzes zu unterstützen. Im Einführungsmodell wird behandelt, wie Partnerorganisationen und neue Anwendende die Fortbildung und die Experimente auf eine Weise durchführen können, die der Methodik treu bleibt und gleichzeitig an die lokalen Bedingungen anpassbar ist. Es steht unter www.superherolab.eu kostenlos zur Verfügung.

11. Auswirkungen für den täglichen Umgang

Die Ergebnisse dieser Evaluation haben konkrete Auswirkungen auf verschiedene Gruppen, die ein Interesse an der frühkindlichen naturwissenschaftlichen Bildung und Nachhaltigkeitserziehung haben.

Für pädagogische Fachkräfte

Die Pilotphase zeigt, dass experimentbasiertes naturwissenschaftliches Lernen im Vorschulbereich nicht nur machbar ist, sondern Kinder über sehr unterschiedliche nationale Kontexte hinweg durchweg begeistert. Von den pädagogischen Fachkräften müssen keine naturwissenschaftlichen Fachkenntnisse mitgebracht werden, um diese Aktivitäten effektiv zu leiten. Worauf es ankommt, ist das Schaffen von Bedingungen, unter denen Kinder Fragen stellen, Vorhersagen treffen und Ergebnisse entdecken können, anstatt naturwissenschaftliche Inhalte im Voraus zu erklären oder Experimente lediglich vorzuführen.
Die wichtigste praktische Erkenntnis für die Fachkräfte besteht darin, dass die Tiefe des naturwissenschaftlichen Lernens der Kinder eher durch die Qualität des Gesprächs rund um das Experiment geprägt wird – durch das Stellen offener Fragen, das Abfragen von Vorhersagen vor Beginn der Aktivität und das explizite Verknüpfen des Geschehenen mit dem, was die Kinder über die Natur lernen – als durch das Experiment selbst. Von Fachkräften, durch die Moderationsfragen im Voraus geplant und Zeiten für eine strukturierte Reflexion nach der Aktivität eingebaut wurden, wurden durchweg reichere Lernerfahrungen erzielt als von denjenigen, bei denen der Schwerpunkt primär auf dem experimentellen Ablauf lag.

Für Personen in der Aus- und Weiterbildung von Fachkräften

Die Evaluation weist deutlich auf eine Lücke in der herkömmlichen Fortbildung für naturwissenschaftliche Bildung im Vorschulalter hin: Fortbildungen, die sich auf das Vorführen von Experimenten konzentrieren,

bereiten Fachkräfte nicht ausreichend auf die Begleitung forschend-entdeckenden Lernens vor. Von den Teilnehmenden an dieser Pilotphase, durch die verstanden wurde, warum jeder einzelne Schritt der Superhero Lab-Struktur existiert, was es für ein Kind bedeutet, eine Hypothese zu bilden, warum ein unerwartetes Ergebnis wertvoller ist als ein bestätigtes und wie auf eine falsche Vorhersage reagiert werden kann, ohne die Neugier zu bremsen, wurde die Durchführung messbar selbstsicherer und effektiver gestaltet.

In zukünftigen Fortbildungsprogrammen sollte der Einübung der Moderation von Forschungsprozessen als eigenständiger Kompetenz viel Zeit eingeräumt werden: dem Umformulieren geschlossener Fragen in offene Fragen, dem Reagieren auf fehlerhafte Erklärungen von Kindern in einer Weise, die das Denken erweitert, dem Schaffen produktiver Situationen zur Hypothesenprüfung und dem Einrahmen unerwarteter Ergebnisse als wissenschaftliche Daten statt als Misserfolge. Das in der überarbeiteten Superhero Lab-Fortbildung genutzte Reflexionsformat in Triaden bietet ein praktisches Modell dafür, wie diese Art von Moderationspraxis in die berufliche Weiterentwicklung eingebettet werden kann, ohne dass von den Teilnehmenden zusätzliche Fachkenntnisse verlangt werden.

Für die Entwickelnden von Bildungsplänen

Die Evaluation zeigt, dass das Erleben des naturwissenschaftlichen Lernens bei den Kindern dann am positivsten ausfällt, wenn die Verbindung zwischen einem Experiment und einem Nachhaltigkeitskonzept explizit hergestellt und nicht den Kindern zur eigenen Ableitung überlassen wird. Bildungsleitlinien, die Nachhaltigkeitskompetenzen in konkrete Beispiele für die Kitapraxis übersetzen – welche Fragen gestellt, welche Phänomene beobachtet und wie ein Experiment mit einer realen Umweltherausforderung verknüpft werden kann –, würden genau die Art von pädagogischer Arbeit direkt unterstützen, die im Rahmen dieser Pilotphase in den effektivsten Durchführungskontexten beobachtet wurde.
GreenComp bietet einen wertvollen Referenzrahmen dafür, wie Nachhaltigkeitskompetenzen auf einer konzeptionellen Ebene aussehen. Was derzeit noch fehlt und worauf diese Pilotphase durch die Superhero Lab-Materialien eine erste Antwort gegeben hat, ist eine Ebene der praktischen Übersetzung: konkrete Aktivitäten, Fragen und pädagogische Ansätze, die diese Kompetenzen für Fachkräfte zugänglich machen, die mit Kindern im Alter von 4 bis 6 Jahren arbeiten. Bildungsplanentwickelnde haben die Aufgabe, diese Übersetzungsebene hervorzubringen und zu legitimieren. Diese Übertragung in die nationalen Bildungspläne und in die Aus- und Weiterbildung von Fachkräften ist unerlässlich, um sicherzustellen, dass forschend-entdeckende naturwissenschaftliche Bildung zu einem routinemäßigen Bestandteil der frühkindlichen Praxis wird, anstatt von der individuellen Zuversicht, Kompetenz oder Motivation der einzelnen Fachkraft abzuhängen.

Für politische Entscheidungsträger

Die Evaluation bestätigt eine strukturelle Erkenntnis, die durch Fortbildungen für die pädagogischen Fachkräfte allein nicht gelöst werden kann: Das Bewusstsein für GreenComp unter den Fachkräften ist nur in dem Maße praxistauglich, in dem es sich auch in den nationalen Bildungsplänen widerspiegelt. Die Fachkräfte in dieser Pilotphase arbeiteten auf der Grundlage nationaler Rahmenpläne, nicht auf Basis von EU-Grundsatzdokumenten. Ihre Fähigkeit, Nachhaltigkeitsthemen mit dem Lernen der Kinder zu verknüpfen, hing davon ab, ob ihr nationaler Kontext ihnen einen entsprechenden Auftrag und das nötige Vokabular dafür zur Verfügung stellte.

Wie in den Abschnitten 5.2 und 7 erörtert, ist das GreenComp-Bewusstsein unter den Fachkräften eng damit verknüpft, wie gut diese Kompetenzen in den nationalen Bildungsplänen und Materialien abgebildet sind, die von den Fachkräften in der Praxis genutzt werden. Politische Entscheidungsträger, die für die Rahmenpläne der frühkindlichen Bildung verantwortlich sind, haben hierbei die Möglichkeit, Nachhaltigkeitskompetenzen in den erwarteten Lernergebnissen, den pädagogischen Leitlinien und den Planungsrahmen zu verankern. Die Pilotphase des Superhero Labs zeigt: Wenn Fachkräfte sowohl die Materialien als auch die fachliche Unterstützung erhalten, um Kinder in experimentbasiertes Nachhaltigkeitslernen einzubeziehen, reagieren die Kinder mit großem Engagement und hoher Neugier. Die

Schaffung von Bedingungen, unter denen diese Art der Praxis zu einem festen Bestandteil des Standardangebots in Kitas wird – anstatt eine projektbasierte Ausnahme zu bleiben –, ist der Bereich, in dem politische Entscheidungsträger den nachhaltigsten Einfluss ausüben können.

12. Quellenangaben

Braun, V., & Clarke, V. (2012). Thematic analysis. In H. Cooper, P. M. Camic, D. L. Long, A. T. Panter, D. Rindskopf, & K. J. Sher (Eds.), APA handbook of research methods in psychology, Vol. 2: Research designs: Quantitative, qualitative, neuropsychological, and biological (pp. 57–71). American Psychological Association.

Dewey, J. (1938). Experience and education. Macmillan.

European Commission. Improving science teaching and learning. https://cordis.europa.eu/article/id/91406-improving-science-teaching-and-learning [Retrieved 2026-05-26].

GO-Lab. GO Lab support. https://support.golabz.eu/sv/node/203 [Retrieved 2026-05-26].

Lave, J. & Wenger, E. (1991). Situated learning: Legitimate peripheral participation. Cambridge University Press.

Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L. A., De Jong, T., Van Riesen, S. A. N., Kamp, E. T., Manoli, C. C., Zacharia, Z. C., & Tsourlidaki, E. (2015). Phases of inquiry based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Review*, 14, 47–61. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.02.003

Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walberg-Henriksson, H., & Hemmo, V. (2007). Science education now: A renewed pedagogy for the future of Europe. European Commission.

Skolverket. Lärportalen. https://larportalen.skolverket.se/api/resource/P03WCPLAR177267 [Retrieved 2026-05-26].

Vygotsky, L. (1978). Mind in society: The development of higher psychological processes. Harvard University Press.

13. Anhänge

Dieses Dokument ist ein Leitfaden für ausgebildete Moderatorinnen und Moderatoren, die das „Superhero Lab“-Training für pädagogische Fachkräfte im Kindergarten durchführen. Es umfasst die Trainingsstruktur, den Aktivitätenplan mit den Kindern sowie den individuellen Reflexionsprozess für die Fachkräfte.

Teil 1: Leitfaden für ausgebildete Moderatorinnen und Moderatoren
Nachfolgend sind die Projektziele aufgeführt, die als Grundlage für die Planung des Trainings mit den teilnehmenden Kindergärten dienen sollten:
Ziel 1
Jedes Partnerland schult mindestens 20 pädagogische Fachkräfte aus den teilnehmenden Kindergärten in der Planung und Durchführung von Experimenten des „Superhero Lab“.
Ziel 2
Mindestens 40 Kinder im Alter von 4 bis 6 Jahren erhalten die Möglichkeit, an mindestens zwei Experimenten des „Superhero Lab“ teilzunehmen, die von geschulten pädagogischen Fachkräften geleitet werden.

Trainingsstruktur
Planen Sie eine oder mehrere Sitzungen für das Training mit den teilnehmenden Kindergärten ein. Die

empfohlene Dauer beträgt mindestens 1,5 Stunden. Für die Durchführung des Trainings steht eine PowerPoint-Präsentation zur Verfügung.

Schritt 1: Einführung in das Projekt
Nutzen Sie die PowerPoint-Präsentation als Ausgangspunkt. Geben Sie einen Überblick über das Projekt „Superhero Lab“ und zeigen Sie den Teilnehmenden, wo sie die Videos und Anleitungen für die verschiedenen Experimente finden können.

Schritt 2: Demonstrieren und Ausprobieren
Demonstrieren und führen Sie 2–3 Experimente für die pädagogischen Fachkräfte durch. Geben Sie ihnen die Möglichkeit, die Durchführung der Experimente in Arbeitsgruppen selbst auszuprobieren. Wählen Sie Experimente aus, die am besten zu den Aktivitäten des Kindergartens passen, und bereiten Sie alle notwendigen Materialien im Voraus vor.

Schritt 3: Umsetzung planen
Die pädagogischen Fachkräfte planen einzeln oder in kleineren Gruppen die Durchführung der „Superhero Lab“-Experimente mit ihren eigenen Kindergruppen. Dabei nutzen sie das pädagogische Planungsformat, das der Kindergarten normalerweise verwendet.
Schritt 4: Individuelle Selbsteinschätzung des Trainings
Die pädagogischen Fachkräfte füllen eine individuelle Selbsteinschätzung aus, die auf einer Skala von 1 (stimme überhaupt nicht zu) bis 5 (stimme voll und ganz zu) bewertet wird:

- Ich bin mit dem Training als Ganzes zufrieden.
- Mein Verständnis von GreenComp hat sich im Vergleich zu der Zeit vor dem Training erhöht.
- Ich fühle mich motiviert, die Experimente mit der Kindergruppe durchzuführen.
- Mein Wissen darüber, wie man Experimente leitet, hat sich im Vergleich zu der Zeit vor dem Training erweitert.
- Ich fühle mich sicherer dabei, Experimente mit den Kindern zu leiten, als vor dem Training.
- Mein Selbstvertrauen beim Leiten von Experimenten mit den Kindern ist im Vergleich zu der Zeit vor dem Training gestiegen.

Schritt 5: Einreichung

Die ausgefüllten Reflexionsbögen (A1.2 und A1.3) sollten bei der/dem jeweils zuständigen Trainerinnen oder Trainer des Kindergartens und anschließend bei der Partnerorganisation eingereicht werden. Abgabefristen: 1. Oktober 2025, 1. Dezember 2025, 2. Februar 2026, 20. März 2026.

Teil 2: Aktivitätenplan mit den Kindern
Schritt 1: Durchführung des Experiments
Führen Sie das ausgewählte Experiment mit der Kindergruppe auf der Grundlage der im Training erstellten pädagogischen Planung durch.
Schritt 2: Reflexion mit den Kindern
Reflektieren Sie unmittelbar nach Abschluss des Experiments gemeinsam mit den Kindern anhand von A1.1 (Fragen zur Selbsteinschätzung) und A1.2 (Datenerfassungsformular).
Teil 3: Individuelle Reflexion für pädagogische Fachkräfte
Reflektieren Sie unmittelbar nach der Durchführung des Experiments und der Reflexion mit der Kindergruppe individuell auf der Grundlage Ihrer Beobachtungen und des Dialogs mit den Kindern. Nutzen Sie dazu das Formular A1.3.

A1.1: Fragen zur Selbsteinschätzung für Kinder
Stellen Sie den Kindern eine Frage nach der anderen und lassen Sie sie auf das Gesicht (fröhlich, neutral oder traurig) zeigen, das am besten beschreibt, wie sie sich fühlen.

- Wie hat es sich angefühlt, das Experiment zu machen?
- Ich fand es lustig/schön, die Experimente gemeinsam mit den anderen zu machen.
- Wir haben uns in der Gruppe gegenseitig geholfen, als wir das Experiment gemacht haben.

- Ist das Experiment so ausgegangen, wie du es erwartet hast?
- Hast du während des Experiments etwas über die Natur gelernt?
- Ich möchte noch mehr Experimente machen.

A1.2: Datenerfassungsformular: Antworten der Kinder

- Tragen Sie ein, wie viele Kinder bei der jeweiligen Frage oder Aussage die entsprechende Antwort gegeben haben.
- Durchgeführtes „Superhero Lab“-Experiment: _____
  Anzahl der teilnehmenden Kinder: _____
  Land: _____

Tabelle A1.1

Selbstauswertung der Kinder

Fragen/Stellungnahme	fröhliches Gesicht	neutrales Gesicht	trauriges Gesicht
Wie habe ich mich bei den Experimenten gefühlt?			
Ich fand es toll, die Experimente gemeinsam mit den anderen durchzuführen			
Wir haben uns in der Gruppe gegenseitig geholfen als wir das Experiment durchgeführt haben			
Ist das Experiment so verlaufen, wie Du es erwartest hast?			
Hast du während des Experiments etwas über die Natur gelernt?			
Ich möchte mehr Experimente durchführen			

A1.3: Individueller Reflexionsbogen für pädagogische Fachkräfte
Reflektieren Sie und antworten Sie individuell. Kreuzen Sie die Kästchen an, wenn die Aussagen zutreffen, und fügen Sie nach Wunsch Kommentare in den Freitextfeldern hinzu.
Durchgeführtes Experiment: _____
Anzahl der teilnehmenden Kinder: _____
Land: _____

1. Design und Materialien
☐ Das Material war für mich klar und leicht verständlich.
☐ Das Experiment hat die Kinder zur aktiven Teilnahme angeregt und ihre Neugier geweckt.
Gibt es Teile des Materials, die verbessert werden müssen? Wenn ja,
welche?_____

2. Praktische Anwendung
☐ Das Material war in Bezug auf die Entwicklung und das Lernen der Kinder benutzerfreundlich.
☐ Ich musste das Material anpassen, damit es in der Kindergruppe funktioniert.

3. Lernen und Forschen
☐ Die Kinder zeigten Interesse an dem Experiment.
☐ Die Aktivität hat das kritische Denken, das Forschen und das Lernen der Kinder im Bereich **MINT**(Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik) unterstützt.

4. Persönliche Reflexion
☐ Ich habe mehr über das Leiten von Experimenten im MINT-Bereich gelernt.
☐ Ich fühle mich sicherer im Umgang mit nachhaltigem Lernen in der Kindergruppe.

Anhang 2: Leitlinien für die Partner und Materialien zur Datenerhebung

Dieses Dokument dient als Richtlinie für Partnerorganisationen. Es beschreibt die Zuständigkeiten in fünf Bereichen: Durchführung von Fortbildungen für pädagogische Fachkräfte, Planung von Aktivitäten mit Kindern, Unterstützung der individuellen Reflexion der Fachkräfte, Zusammenstellung von Daten und Durchführung von Fokusgruppeninterviews.

Teil 1: Leitfaden für ausgebildete Moderatorinnen und Moderatoren
Die Partner sind dafür verantwortlich, mindestens 20 pädagogische Fachkräfte im Kindergarten zu schulen, entweder unabhängig oder in Zusammenarbeit mit den assoziierten Kindergärten. Das Training folgt der gleichen fünfstufigen Struktur, die in Anhang 1 beschrieben ist. Projektziele:

- **Ziel 1:** Schulung von mindestens 20 pädagogischen Fachkräften oder Betreuungskräften aus den teilnehmenden Kindergärten in der Planung und Durchführung von Experimenten des „Superhero Lab“.
- **Ziel 2:** Sicherstellen, dass mindestens 40 Kinder im Alter von 4 bis 6 Jahren an mindestens zwei Experimenten des „Superhero Lab“ teilnehmen, die von geschulten Fachkräften geleitet werden.
- **Ziel 3:** Durchführung und Zusammenstellung von zwei Fokusgruppeninterviews mit verschiedenen pädagogischen Fachkräften (5–7 Teilnehmende pro Gruppe aus den teilnehmenden Kindergärten).

Teil 2: Aktivitätenplan mit den Kindern
Die Partner unterstützen die Kindergärten bei der Umsetzung der „Superhero Lab“-Experimente mit Kindern. Nach jedem Experiment reflektieren die Kinder mithilfe des Selbsteinschätzungsbogens (A2.1 und A2.2).

Teil 3: Individuelle Reflexion für pädagogische Fachkräfte
Die pädagogischen Fachkräfte reflektieren nach jedem Experiment individuell mithilfe von A2.3. Die Partner sammeln und kompilieren diese Reflexionen.

Teil 4: Datenerfassung und Zusammenstellung
Die Partner sammeln A2.2 und A2.3 von den teilnehmenden Kindergärten und stellen die Ergebnisse in A2.4 zusammen. Die zusammengestellten Ergebnisse müssen zu vier Terminen an K&R Education (annika@kreducation.se und marie@kreducation.se) übermittelt werden: 10. Oktober 2025, 15. Dezember 2025, 13. Februar 2026 und 31. März 2026.

Teil 5: Fokusgruppeninterviews mit pädagogischen Fachkräften
Es werden zwei Fokusgruppeninterviews mit pädagogischen Fachkräften durchgeführt, die an der Schulung teilgenommen und mit den „Superhero"-Experimenten gearbeitet haben. Jede Fokusgruppe sollte aus 5–7 Teilnehmenden bestehen. Es wird empfohlen, dass zwei Personen das Interview führen: eine Person leitet das Gespräch und eine dokumentiert. Nutzen Sie hierfür das Formular A2.5. Die Ergebnisse müssen bis zum 15. Dezember 2025 (erste Runde) und bis zum 31. März 2026 (zweite Runde) bei K&R Education eingereicht werden.

A2.1: Fragen zur Selbsteinschätzung für Kinder
Stellen Sie den Kindern eine Frage nach der anderen und lassen Sie sie auf das Gesicht zeigen, das am besten beschreibt, wie sie sich fühlen.

- Wie hat es sich angefühlt, das Experiment zu machen?
- Ich fand es lustig/schön, die Experimente gemeinsam mit den anderen zu machen.
- Wir haben uns in der Gruppe gegenseitig geholfen, als wir das Experiment gemacht haben.
- Ist das Experiment so ausgegangen, wie du es erwartet hast?
- Hast du während des Experiments etwas über die Natur gelernt?
- Ich möchte noch mehr Experimente machen.

A2.2: Datenerfassungsformular: Antworten der Kinder

- Tragen Sie ein, wie viele Kinder bei der jeweiligen Frage oder Aussage die entsprechende Antwort gegeben haben.
- Durchgeführtes „Superhero Lab"-Experiment: _____
  Anzahl der teilnehmenden Kinder: _____
  Land: _____

Tabelle A2.1
Selbstausqwertung der Kinder

Fragen/Stellungnahme	fröhliches Gesicht	neutrales Gesicht	trauriges Gesicht
Wie habe ich mich bei den Experimenten gefühlt?			
Ich fand es toll, die Experimente gemeinsam mit den anderen durchzuführen			
Wir haben uns in der Gruppe gegenseitig geholfen als wir das Experiment durchgeführt haben			

Ist das Experiment so verlaufen, wie Du es erwartest hast?			
Hast du während des Experiments etwas über die Natur gelernt?			
Ich möchte mehr Experimente durchführen			

A2.3: Individueller Reflexionsbogen für pädagogische Fachkräfte

Reflektieren Sie und antworten Sie individuell. Kreuzen Sie die Kästchen an, wenn die Aussagen zutreffen.
Durchgeführtes Experiment: _____
Anzahl der teilnehmenden Kinder: _____
Land: _____

1. Design und Materialien

☐ Das Material war für mich klar und leicht verständlich.
☐ Das Experiment hat die Kinder zur aktiven Teilnahme angeregt und ihre Neugier geweckt.
Gibt es Teile des Materials, die verbessert werden müssen? Wenn ja, welche?

2. Praktische Anwendung

☐ Das Material war in Bezug auf die Entwicklung und das Lernen der Kinder benutzerfreundlich.
☐ Ich musste das Material anpassen, damit es in der Kindergruppe funktioniert.

3. Lernen und Forschen

☐ Die Kinder zeigten Interesse an dem Experiment.
☐ Die Aktivität hat das kritische Denken, das Forschen und das Lernen der Kinder im Bereich MINT unterstützt.

4. Persönliche Reflexion

☐ Ich habe mehr über das Leiten von Experimenten im MINT-Bereich gelernt.
☐ Ich fühle mich sicherer im Umgang mit nachhaltigem Lernen in der Kindergruppe.
Welche Fähigkeiten haben Sie durch die Durchführung des Experiments entwickelt?
Haben Sie zusätzliches Feedback, das zur Verbesserung des Materials beitragen kann?

A2.4: Vorlage für die zusammengefassten Ergebnisse

Ziel 1

Land: _____
Anzahl der bis heute geschulten (einmalig erfassten) pädagogischen Fachkräfte:_____
Durchgeführte „Superhero Lab"-Experimente: _____

Ziel 2

Anzahl der teilnehmenden (einmalig erfassten) Kinder: _____

Kumulierte Gesamtergebnisse der Selbsteinschätzung der Kinder (aus allen A2.2-Formularen):

Table A2.2

Kumulierte Gesamtergebnisse der Selbsteinschätzung der Kinder (A2.4)

Fragen/Stellungnahme	fröhliches Gesicht	neutrales Gesicht	trauriges Gesicht
Wie habe ich mich bei den Experimenten gefühlt?			
Ich fand es toll, die Experimente gemeinsam mit den anderen durchzuführen			
Wir haben uns in der Gruppe gegenseitig geholfen als wir das Experiment durchgeführt haben			
Ist das Experiment so verlaufen, wie Du es erwartest hast?			
Hast du während des Experiments etwas über die Natur gelernt?			
Ich möchte mehr Experimente durchführen			

Anzahl der (einmalig erfassten) Fachkräfte, die die individuelle Reflexion (A2.3) ausgefüllt haben: _____

A. Design und Materialien

☐ Das Material war für mich klar und leicht verständlich. Gesamtzahl Häkchen: _____

☐ Das Experiment hat die Kinder zur aktiven Teilnahme angeregt und ihre Neugier geweckt. Gesamtzahl Häkchen: _____

Offene Antworten — Gibt es Teile des Materials, die verbessert werden müssen?

B. Praktische Anwendung

☐ Das Material war in Bezug auf die Entwicklung und das Lernen der Kinder benutzerfreundlich. Gesamtzahl Häkchen: _____

☐ Ich musste das Material anpassen, damit es in der Kindergruppe funktioniert. Gesamtzahl Häkchen: _____

C. Lernen und Forschen

☐ Die Kinder zeigten Interesse an dem Experiment. Gesamtzahl Häkchen: _____

☐ Die Aktivität hat das kritische Denken, das Forschen und das Lernen der Kinder im Bereich MINT unterstützt. Gesamtzahl Häkchen: _____

D. Persönliche Reflexion

☐ Ich habe mehr über das Leiten von Experimenten im MINT-Bereich gelernt. Gesamtzahl Häkchen: _____

☐ Ich fühle mich sicherer im Umgang mit nachhaltigem Lernen in der Kindergruppe. Gesamtzahl Häkchen: _____

Offene Antworten — Welche Fähigkeiten wurden entwickelt? Zusätzliches Feedback?

A2.5: Fragen für Fokusgruppeninterviews

Land: _____

Design und Materialien

- Wie verständlich ist es, wie die Experimente eingesetzt werden sollten?
- Lässt sich das Material leicht an die Bedingungen und Bedürfnisse Ihrer Kindergruppe anpassen und verändern? Wenn ja, wie? Wenn nein, warum nicht?
- Gibt es Teile des Materials, die weiterentwickelt werden müssen? Wenn ja, welche Teile und wie sollten sie weiterentwickelt werden?

Entwicklung und Lernen der Kinder

- Wie nehmen Sie wahr, dass die Experimente die Kinder fesseln und ihre Neugier wecken?
- Auf welche Weise werden die Kinder während der Experimente aktiv und gehen auf Entdeckungsreise?
- Wie helfen die Experimente den Kindern, ihr kritisches Denken zu entwickeln?
- Was haben Sie – bezogen auf den Bildungsplan / das Curriculum – beobachtet, was die Kinder durch die gemeinsamen Experimente gelernt oder entwickelt haben?

Lernen der pädagogischen Fachkräfte

- Wie sicher fühlen Sie sich in Bezug darauf, was GreenComp ist? Bewerten Sie sich selbst auf einer Skala von 1 bis 5, wobei 1 „überhaupt nicht“ und 5 „in höchstem Maße“ bedeutet.
- Wie hat Ihre Arbeit mit dem „Superhero Lab“ Ihr Verständnis von Nachhaltigkeit und MINT beeinflusst?
- In welcher Weise hat das Training die Art und Weise verändert, wie Sie mit praktischen Experimenten und naturwissenschaftlichem Forschen arbeiten?
- Wie wurden Ihr Selbstvertrauen und Ihre Motivation durch die Nutzung der „Superhero Lab“-Experimente beeinflusst?
- Wie schätzen Sie Ihre Sicherheit im Umgang mit nachhaltigem Lernen in der Kindergruppe jetzt im Vergleich zu vorher ein?

Sonstiges / Weiteres

Haben Sie noch weitere Anmerkungen?

Stellen Sie die Antworten zusammen und senden Sie diese an annika@kreducation.se und marie@kreducation.se.

Zeitplan: AP4 (Arbeitspaket 4) für alle Partner

Tabelle A2.3

Umsetzungszeitplan der Partnerländer

Zeitraum	Maßnahmen und Fristen
Juni 2025	Lehrerfortbildung in Solkan (Slowenien). Jeder Partner erstellt einen Plan für die Lehrerfortbildung im Herbst 2025 und im Frühjahr 2026.
Juli - August 2025	Urlaub und Vorbereitungszeit
September 2025	Die Partner beginnen mit der Durchführung von Lehrerfortbildungen in den Kindergärten auf der Grundlage der Partnerrichtlinien (Schritte 1–5)
Oktober 2025	Frist 1. Oktober: A2.2 und A2.3 sind beim zuständigen Trainer des jeweiligen Kindergartens einzureichen, anschließend bei der Partnerorganisation. Frist 10. Oktober: Die in A2.4 zusammengestellten Ergebnisse sind bei K&R Education einzureichen.
November 2025	Erste Runde der Fokusgruppen-Interviews mit Pädagog*innen in Kindergärten. Jede Gruppe: 5–7 Teilnehmer*innen. Verwendung von A2.5
Dezember 25	Frist 1. Dezember: A2.2 und A2.3 eingereicht. Frist 15. Dezember: A2.4 – vollständige Ergebnisse an K+R Education übermittelt. Frist 15. Dezember: Erste Ergebnisse der Fokusgruppen (A2.5) an K&R Education übermittelt
Januar 2026	K&R Education erfasst und analysiert die gesammelten Informationen
Februar 2026	Frist 2. Februar: A2 und A2.3 eingereicht. Frist 14. Februar: A2.4 – zusammengestellte Ergebnisse bei K&R Education eingereicht
März 2026	Frist 20. März: A2.2. und A2.3. eingereicht. Frist 31. März: A2.4. – zusammengestellte Ergebnisse und Ergebnisse des zweiten Schwerpunkts (A2.5.) bei K&R Education eingereicht
April 2026	K&R Education sammelt und analysiert alle gesammelten Informationen
Mai 2026	Frist für den Abschluss von WP 4: 31. Mai 2026
Juni 2026	K&R Education präsentiert die Ergebnisse von WP 4