



# VORBEREITUNG KÜNFTIGER PÄDAGOGEN

## Lehrplan für Robotik und Umwelterziehung

## Vorbereitung zukünftiger Pädagogen: ein Lehrplan für Hochschulkurse über Robotik und Umwelterziehung

### REDAKTION

Arta Rūdolfā, Universität von Lettland, Lettland - Ketlīna Tumase, Universität von Lettland, Lettland

### AUTOREN

Arta Rūdolfā und Ketlīna Tumase, University of Latvia, Lettland - Lidija Vujičić und Jasminka Mezak, University of Rijeka, Kroatien - Elif Anda, Mellis Eğitim Teknoloji Ticaret Limited Şirketi, Türkei - Maria Figueiredo und Sandra Ferreira, Instituto Politécnico de Viseu, Portugal - Gianluca Pedemonte und Nicolò Monasterio, Scuola Di Robotica, Italien - Mary O'Reilly und Noletta Smyth, Early Years - The Organisation For Young Children Roi, Irland - Jan Delcker, Universität Mannheim, Deutschland

### LOGO-ENTWURF

Lorenzo Pestarino

### GRAFIKGESTALTUNG

Ana Catarina Sousa - Valter Alves

### ISBN

978-989-35783-5-3

### DOI

10.34633/978-989-35783-5-3

### DATUM DER VERÖFFENTLICHUNG

2024

### VERLAG

Escola Superior de Educação de Viseu, Instituto Politécnico de Viseu  
Rua Maximiano Aragão, 3504-501 Viseu, Portugal

### VERÖFFENTLICHUNGSORT

Viseu, Portugal

### KOORDINATOR DES PROJEKTS

Latvijas Universitāte, Lettland

### PARTNERORGANISATIONEN DES PROJEKTS

Universität Mannheim, Deutschland - Scuola di Robotica, Italien - Early Years - the organisation for young children, Irland - Instituto Politécnico de Viseu, Portugal - Mellis Eğitim Teknoloji Ticaret Limited Şirketi, Türkei - Sveučilište u Rijeci, Kroatien

### LIZENZ UND ANERKENNUNGEN

Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) Lizenz.

[Greencode - Building an Eco-Friendly Future with Robots](#) 2023-1-LV01-KA220-HED-000157623 ist ein Erasmus+ Projekt, das von der Europäischen Union finanziert wird. Die geäußerten Ansichten und Meinungen sind jedoch ausschließlich die des Autors/der Autoren und spiegeln nicht unbedingt die der Europäischen Union oder der Europäischen Exekutivagentur für Bildung und Kultur (EACEA) wider. Weder die Europäische Union noch die EACEA können für diese verantwortlich gemacht werden.

Alle Tabellen und Abbildungen, die in diesem Material nicht einem anderen Autor zugeschrieben werden, sind das geistige Eigentum der Autoren. Basierend auf dem Referenzformat der APA (American Psychological Association) - für unsere eigenen Tabellen und Abbildungen werden nur die Nummer der Tabelle/Abbildung und der Titel über der Tabelle/Abbildung angegeben, ohne Hinweis auf die Autoren.



# Inhaltsübersicht

<b>Einführung .....</b>	<b>1</b>
Projektüberblick und Zielsetzung.....	1
Der GREENCODE Lehrplan für die Hochschulbildung .....	3
Ethische Erwägungen .....	5
<b>MODUL 1 Forschungsbasiertes Lernen .....</b>	<b>6</b>
Forschungsbasiertes Lernen in der frühkindlichen Bildung.....	6
Implementierung des forschungsbasierten Lernens .....	11
Anpassung des forschenden Lernens an die Erfordernisse der frühkindlichen Bildung.....	14
<b>MODUL 2 Unterstützung der Implementierung von IBL in ECE.....</b>	<b>19</b>
Kinder lernen durch Erkundung .....	19
Lern- und Lehrstrategien zur Unterstützung des IBL-Ansatzes.....	21
Problemlösungs-Strategien.....	25
Ausbildung von Lehrkräften im Vorbereitungsdienst für die Umsetzung des IBL-Ansatzes in der ECE .....	29
<b>MODUL 3 Die Bedeutung von Aktivitäten im Freien und in Räumen für die Umwelterziehung in der ECE.....</b>	<b>32</b>
Vorteile von Outdoor-Erlebnissen für Kinder.....	32
Inspirierende Beispiele aus der Praxis .....	36
Verbindung von Außen- und Innenerlebnissen in der ECE.....	39
Förderung des rechnergestützten Denkens und der pädagogischen Robotik in der Natur .....	41

Fazit und Schlussfolgerungen.....	43
<b>MODUL 4 Grundlegende praktische Robotik- und Codierungsaktivitäten.....</b>	<b>45</b>
Einführung in die pädagogische Robotik in der frühkindlichen Bildung.....	45
Bastelaktion: Naturmaskottchen für den Umweltschutz .....	46
Bastelaktion: "Der seltsame Fisch" .....	48
Aktivitäten mit Scratch Junior - "Digitales Recycling" .....	51
Unplugged-Aktivität: Nachhaltige und nicht-nachhaltige Handlungen.....	54
Robotersensoren emulieren menschliche Sinne .....	57
Schlussfolgerungen .....	60
<b>MODUL 5 Die Rolle von Evaluation und Dokumentation in der ECE im IBL-Ansatz..</b>	<b>62</b>
Die Bedeutung von Dokumentation, Beurteilung und Bewertung .....	62
Methoden und Instrumente zur Bewertung von Lernergebnissen in der frühkindlichen Bildung .....	65
Anpassung der Bewertungs-/Beurteilungstechniken für junge Lernende .....	68
<b>MODUL 6 Forschungsbasierter Lernansatz: ein schrittweiser Leitfaden .....</b>	<b>73</b>
<b>Schlussfolgerung .....</b>	<b>82</b>
<b>Referenzen.....</b>	<b>84</b>

# Einführung

Die Europäische Kommission (EK) hat den Europäischen Green-Deal-Plan entwickelt, um die EU in eine klimaneutrale, zirkuläre und ressourceneffiziente Wirtschaft zu verwandeln und gleichzeitig ein nachhaltiges Leben zu gewährleisten (Europäische Kommission, 2023). Der Green Deal legt den Schwerpunkt auf frische Luft, sauberes Wasser, gesunde Lebensmittel, länger haltbare Produkte, die repariert, recycelt und wiederverwendet werden können, saubere Energie und Biodiversität.

Umweltfreundliche Praktiken beruhen auf einem partnerschaftlichen Ansatz, bei dem heute die richtigen Entscheidungen getroffen werden, um das Leben für künftige Generationen nachhaltig zu verbessern.

Der Bildung kommt bei diesem Wandel eine wichtige Rolle zu. Es gibt mehrere Bildungsinitiativen, die zum Umweltschutz und zu grünen Praktiken beitragen. Die frühkindliche Bildung gehört zu diesen Bemühungen, aber die verschiedenen Ansätze zur Umwelt- und Nachhaltigkeitserziehung reichen von eher erwachsenengeleiteten bis hin zu eher kindgeleiteten Vorschlägen. Die Forschung hat gezeigt, wie wichtig und wirkungsvoll es ist, Kinder in Bildungsaufgaben einzubeziehen, damit sie diese Ziele "als Praktiker" unterstützen können und nicht nur als Empfänger von Informationen oder durch symbolische Beteiligung. Die Beteiligung von Kindern an Problemlösungs- und Entscheidungsprozessen sowie an der Identifizierung von Lösungsschritten ist von entscheidender Bedeutung, da sie Fähigkeiten des 21. Jahrhunderts entwickeln, indem sie Produzenten und nicht nur Konsumenten sind (Taguma et al., 2018).

Vorschullehrerinnen und -lehrer spielen eine wichtige Rolle bei der Unterstützung von Kindern, die eine wachstumsorientierte Einstellung haben und danach streben, Dinge zu entdecken und zu erschaffen, die für sie selbst und für die Gemeinschaft von Nutzen sind, und das schon in den ersten Jahren (Ljubetić, 2012). Pädagogische Roboteranwendungen sind eine der Möglichkeiten, Kinder in MINT-Fächer (Wissenschaft, Technologie, Ingenieurwesen und Mathematik) einzubeziehen (Tselegkaridis & Sapounidis, 2022). GREENCODE beabsichtigt, künftige Erzieherinnen und Erzieher dabei zu unterstützen, Robotik zu nutzen, um das Lernen in Bezug auf Umwelt und Nachhaltigkeit zu fördern.

## Projektüberblick und Zielsetzung

Das Projekt "Building an Eco-Friendly Future with Robots" (Aufbau einer umweltfreundlichen Zukunft mit Robotern), auch bekannt als GREENCODE, integriert die STEM/STEAM-Ausbildung in die frühkindliche Bildung mit einem starken Fokus auf Nachhaltigkeit und grüne Praktiken. Das Projekt hat drei Hauptprioritäten: (1) Sicherstellung, dass Einrichtungen für die Ausbildung von Erzieherinnen und Erziehern mit effektiven STEM/STEAM-Lehrstrategien ausgestattet sind, (2) Verknüpfung dieser

Strategien mit Umweltschutz und umweltfreundlichen Praktiken und (3) Einsatz von Lernrobotern, um angenehme, einfache und fesselnde Lernerfahrungen zu ermöglichen. Durch die Entwicklung und Aktualisierung der beruflichen Fähigkeiten von angehenden Vorschullehrern in den Bereichen Technologie und umweltfreundliche Praktiken versetzt das Projekt sie in die Lage, rechnerisches Denken und Problemlösungsfähigkeiten bei kleinen Kindern zu fördern und sicherzustellen, dass sie von klein auf lernen, in Frieden, Wohlstand und einer sauberen Umwelt zu leben. Mit Hilfe der Robotik als Werkzeug für interaktives Lernen unterstützt das Projekt die Erstellung innovativer Unterrichtsmaterialien, die künftige Lehrer darauf vorbereiten, ökologische Herausforderungen mit ansprechenden, technologiebasierten Methoden anzugehen.

Informationen zum Projekt	
Titel	Mit Robotern in eine umweltfreundliche Zukunft
Akronym	GREENCODE
Referenznummer	2023-1-LV01-KA220-HED-000157623
Datum des Beginns	01/09/2023
Datum des Endes	31/08/2025
Dauer	24 Monate

GREENCODE wird durch das ERASMUS+ Programm der Europäischen Union finanziert. Es ist ein gemeinsames Projekt, das von sieben Projektpartnern aus der Europäischen Union durchgeführt wird. Der Projektkoordinator ist die Universität von Lettland. Die Projektpartner sind:

- Universität Mannheim, Deutschland
- Instituto Politécnico de Viseu, Portugal
- Universität von Rijeka, Kroatien
- Scuola Di Robotica, Italien
- Mellis, Türkei
- Frühe Jahre, Irland

# Der GREENCODE Lehrplan für die Hochschulbildung

Der GREENCODE-Lehrplan für Hochschulen wurde entwickelt, um angehenden Vorschullehrern und ihren jeweiligen Abteilungen in Hochschulen die notwendigen Fähigkeiten und Ausbildungsmöglichkeiten zu vermitteln, um Kindern in Kindergärten und Vorschulen nachhaltige und umweltfreundliche Praktiken mit Hilfe von Unplugged-Coding- und Robotik-Anwendungen beizubringen. Der Lehrplan fördert das Verständnis der Kinder für das Denken in Lebenszyklen und andere umweltfreundliche Praktiken, die auf dem Ansatz des forschenden Lernens (Inquiry-Based Learning, IBL) basieren. Der Lehrplan dient als umfassender Rahmen, der Ziele, Unterrichtsmaterialien, Methoden und Bewertungstechniken umfasst. Er folgt einem modularen Aufbau, der auch theoretische Erklärungen enthält. Der Lehrplan kann von den Bildungsbehörden für die berufsbegleitende Fortbildung der derzeitigen Vorschullehrer angepasst werden, wobei länderspezifische Änderungen auf der Grundlage der lokalen Bedürfnisse möglich sind. Dieser flexible Ansatz stellt sicher, dass sowohl künftige als auch bestehende Lehrkräfte in der Lage sind, das Umweltbewusstsein und die digitale Kompetenz von Kleinkindern zu fördern. Das Projekt richtet sich speziell an angehende Vorschullehrer sowie an derzeitige Vorschul- und IKT-Lehrer, wobei der Schwerpunkt auf der Umsetzung in den Zielländern liegt.

Der Lehrplan ist in fünf Module gegliedert:

## **Modul 1: Forschungsbasiertes Lernen**

Modul 1 führt in den Rahmen des forschenden Lernens (Inquiry-Based Learning, IBL) ein, das den theoretischen Lernansatz des GREENCODE Projekts darstellt. IBL fördert die Fähigkeit der Lernenden, Fragen zu stellen, zu experimentieren, zu diskutieren und zu reflektieren. In der Praxis sollten sich die Lernenden mit ihrer Umgebung auseinandersetzen, um ihr Interesse an einem bestimmten Thema zu fördern. Während die Lernenden diese Themen untersuchen, lernen sie, Fragen zu stellen, Informationen zu sammeln und ihr Wissen mit früheren Annahmen zu vergleichen. Dies ist die Grundlage für die Schaffung neuer Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen. Schließlich können die Lernenden über ihre Lernerfahrungen nachdenken und antizipieren, wie sie in Zukunft in Bereichen forschen können, die sie interessieren.

## **Modul 2: Unterstützung der Implementierung von IBL in ECE**

Modul 2 integriert das forschende Lernen in den Bereich der frühkindlichen Bildung. Die Kombination von IBL mit der frühkindlichen Bildung erfordert besondere Aufmerksamkeit für die verschiedenen Phasen des Rahmens, da kleine Kinder maßgeschneiderte Lernkonzepte benötigen, um ihren Entwicklungsvoraussetzungen

gerecht zu werden. Daher bietet Modul 2 Best-Practice-Beispiele und Strategien für die Bildung von Kleinkindern durch den IBL-Zyklus.

### **Modul 3: Die Bedeutung von Outdoor- und Indoor-Aktivitäten für die Umwelterziehung in der ECE**

Nachhaltige, umweltfreundliche Praktiken umfassen Aktivitäten im Innen- und Außenbereich. Modul 3 unterstreicht die Notwendigkeit, Lernmöglichkeiten sowohl in den Innen- als auch in den Außenbereichen der Bildungseinrichtungen zu schaffen. Die Unterstützung des Schutzes der uns umgebenden Welt kann mit der einzelnen Handlung einer Person in ihrem eigenen Zuhause beginnen, ist aber immer in übergreifende Systeme eingebettet. Im Sinne von IBL müssen Indoor- und Outdoor-Aktivitäten kombiniert werden, um den Kindern diese Zusammenhänge zu vermitteln, wie z. B. die Verringerung der Wasserverschwendung zu Hause und die Wiederaufbereitung von Süßwasser in der örtlichen Kläranlage.

### **Modul 4: Grundlegende praktische Robotik- und Codierungsaktivitäten**

Modul 4 führt in die pädagogische Robotik und die damit verbundenen Programmieraktivitäten für ECE ein. Das GREENCODE Projekt zielt darauf ab, diese Technologien zu nutzen, um sowohl das Umweltbewusstsein als auch das rechnerische Denken zu fördern. Lernroboter sind eine spielerische Methode, um beide Ziele zu erreichen. Die Beispiele in diesem Modul helfen den Lehrkräften, algorithmische Grundlagen zu vermitteln und zeigen, wie Roboter diese Algorithmen für umweltfreundliche Praktiken wie Müllsammlung, Abfallvermeidung oder umweltfreundliche Anbaumethoden nutzen können.

### **Modul 5: Die Rolle von Evaluation und Dokumentation in der ECE im IBL-Ansatz**

Modul 5 konzentriert sich auf die Fähigkeit der Lehrkräfte, eine qualitativ hochwertige Dokumentation der Lehr- und Lernprozesse zu erstellen. Durch die Verwendung von Worten, Bildern, Fotos, Artefakten und ähnlichen Formen der Dokumentation stellen die Lehrer sicher, dass sie die Kinder durch die Zyklen des IBL-Ansatzes führen können. Die Dokumentation kann zur Legitimierung des beruflichen Handelns der Lehrkräfte gegenüber anderen Interessengruppen wie Familien, Investoren, öffentlichen Einrichtungen, politischen Entscheidungsträgern und der Gesellschaft im Allgemeinen verwendet werden.

Forschendes Lernen fördert die natürliche Neugier der Kinder, hilft bei der Entwicklung von kritischem Denken, verbessert die Kommunikationsfähigkeiten, fördert das selbstständige Lernen und bildet die Grundlage für lebenslanges Lernen. Eine qualitativ hochwertige Bewertung und Dokumentation ist ein wichtiger Bestandteil der Unterstützung von Kindern während ihrer IBL-Lernreise.

### **Modul 6: Forschungsbasierter Lernansatz: ein schrittweiser Leitfaden**

Hier haben Sie die Möglichkeit, sich Schritt für Schritt mit dem IBL-Ansatz vertraut zu machen, der Beispiele für die Umsetzung dieses Ansatzes in der frühkindlichen Bildung enthält.

Zusammen bilden diese Module einen soliden **methodischen Rahmen**, der Lehrern im Vorschulalter das Wissen und die Fähigkeiten vermittelt, die sie benötigen, um die drei Themen Robotik, Codierung und Nachhaltigkeit aus einer ganzheitlichen Perspektive in ihre Unterrichtspraxis zu integrieren. Die GREENCODE-Projektpartner organisierten in jedem Partnerland Konsultationsworkshops, um Vorschullehrer, Verwaltungsangestellte und Experten einzuladen, ihre Ansichten und Perspektiven zu den vorgeschlagenen Titeln und Inhalten der geplanten Module zu äußern.

## Ethische Erwägungen

Der Einsatz von Lernrobotern im Kontext der frühkindlichen Bildung erfordert die Berücksichtigung mehrerer ethischer Bereiche. Datenschutz- und Datensicherheitsvorschriften müssen eingehalten werden, um den Schutz der persönlichen Daten von Kindern zu gewährleisten (Singh et al., 2023). Es muss klar kommuniziert werden, wie die Roboter eingesetzt werden, welche Daten gesammelt werden und wie sie verwendet und gespeichert werden, um die Anforderungen an die informierte Zustimmung der Eltern oder Betreuer zu erfüllen. Bildungsroboter bergen das Risiko eines ungleichen Zugangs zu dieser Technologie. Gleichberechtigung und Zugänglichkeit müssen gewährleistet sein, damit die Vorteile unabhängig von sozioökonomischem Status, ethischem Hintergrund oder Behinderungen genutzt werden können. Darüber hinaus sollten Roboter nicht als möglicher Ersatz für Menschen oder andere Lernmethoden angesehen werden. Auch wenn Roboter ihren Platz in unserer Welt haben, sollten sie nicht als Werkzeuge betrachtet werden, die den Menschen von seiner eigenen Verantwortung entbinden. Daher sollte ein ausgewogener Einsatz gefördert werden, der zu selbstgesteuertem Lernen und Problemlösung ermutigt. Der Einsatz von Bildungsrobotern muss sicher und zuverlässig sein, um zu verhindern, dass Kinder (und Lehrer) körperlich und seelisch geschädigt werden. LehrerInnen und ErzieherInnen auf allen Ebenen der frühkindlichen Bildung benötigen angemessene Kompetenzen, um diese hohen professionellen Standards aufrechtzuerhalten, was einen ganzheitlichen Ausbildungsansatz erforderlich macht. Infolgedessen werden alle Beteiligten ein Verständnis für die potenziellen breiteren gesellschaftlichen Auswirkungen von Robotern und die sich daraus ergebenden Veränderungen der ethischen und gesellschaftlichen Normen entwickeln.

## MODUL 1

# Forschungsbasiertes Lernen

*Ketlīna Tumase und Arta Rūdolfā, Universität von Lettland*

Dieses Modul bietet eine Anleitung für die Umsetzung des Ansatzes des forschenden Lernens (Inquiry-Based Learning, IBL) in der frühkindlichen Bildung. IBL ist ein wesentlicher Bestandteil des GREENCODE Projekts, weil es einen lernerorientierten Ansatz betont, bei dem Kinder aktiv die Welt um sie herum erforschen, untersuchen und sich einen Reim darauf machen. Dieser Ansatz entspricht den Entwicklungsbedürfnissen von Kindern im Vorschulalter, die von Natur aus neugierig und lernbegierig sind. Die Empfehlungen der Lehrkräfte während der Workshops unterstrichen jedoch, wie wichtig es ist, einen kindgeleiteten Ansatz beizubehalten, der von qualifizierten Erwachsenen unterstützt wird. Die Erzieherinnen und Erzieher hielten IBL zwar für einen wertvollen Ansatz, betonten jedoch die Notwendigkeit zusätzlicher Schulungen und weiterer Diskussionen über seine Umsetzung in ihren Einrichtungen.

## Forschungsbasiertes Lernen in der frühkindlichen Bildung

Das GREENCODE Projekt zielt darauf ab, die Fähigkeiten und Ausbildungsmöglichkeiten von angehenden Erzieherinnen und Erziehern zu verbessern und sie mit den Fertigkeiten auszustatten, die sie benötigen, um Kinder für ein Umweltbewusstsein und zukunftsorientiertes Denken zu begeistern. Um dies zu erreichen, ist das forschende Lernen (Inquiry-Based Learning, IBL) von entscheidender Bedeutung. IBL fördert die Neugier und das kritische Denken und ermöglicht es den Kindern, Umweltfragen aktiv zu erforschen und Problemlösungsfähigkeiten zu entwickeln. Durch die Integration von IBL in die pädagogische Robotik fördert das Projekt sowohl das algorithmische Denken als auch das praktische Engagement, wodurch sichergestellt wird, dass die Kinder nicht nur ein Bewusstsein für die Umwelt entwickeln, sondern auch die praktischen Fähigkeiten, die für lebenslanges Lernen und nachhaltige Praktiken erforderlich sind. Die Integration des forschenden Lernens (Inquiry-Based Learning, IBL) mit der pädagogischen Robotik in die frühkindliche Bildung (Early Childhood Education, ECE) bietet einzigartige Vorteile für das Erreichen des Projektziels, hochwertige Umwelterziehung und algorithmisches Denken zu vermitteln. IBL ermutigt junge Lernende zu erforschen, Fragen zu stellen und Probleme zu lösen, während die Robotik

ihnen ein praktisches Werkzeug bietet, um zu experimentieren und Konzepte in der Praxis anzuwenden.

Die Vorschule, auch bekannt als Early Childhood Education (ECE), ist die erste Stufe des Bildungssystems und legt den Grundstein für Wissen, Fähigkeiten, Kompetenzen und Einstellungen auf allen Bildungsebenen. Fähigkeiten wie Fragen zu stellen, Antworten zu suchen, zu experimentieren, zu vergleichen, zu analysieren, zu diskutieren, zu debattieren und zu reflektieren sind für jedes Kind, das in der Welt von morgen leben wird, unerlässlich. Die rasante Entwicklung in wissenschaftlichen und technologischen Bereichen erfordert Menschen, die die Fähigkeit erworben haben, zu forschen. Die Welt ist heute mit einer Reihe von komplexen Umweltproblemen konfrontiert. Globale Umweltherausforderungen wie der Klimawandel betreffen die ganze Welt und äußern sich in extremen Wetterbedingungen, Hitzewellen, Dürren, Überschwemmungen, abnehmender natürlicher Produktivität usw. Die zunehmenden Probleme wie der Verlust der biologischen Vielfalt und die Verschmutzung durch Plastik haben immer stärkere Auswirkungen auf Menschen, Tiere, Pflanzen usw. Die Erkenntnis, dass diese Probleme eine Herausforderung für die Gesellschaft darstellen, setzt voraus, dass diese Themen bereits in den ersten Lebensjahren angesprochen werden. Kinder sind Entdecker - sie wollen erforschen, hinterfragen und experimentieren. Der Lernprozess ab dem Vorschulalter sollte sich an diesen natürlichen Eigenschaften orientieren, um die Entdeckerfähigkeiten zu entwickeln. Indem man Kindern eine Vielzahl von Aktivitäten anbietet, die es ihnen ermöglichen, das Material zu erforschen und nach Antworten zu suchen, können sie ein tieferes Interesse an verschiedenen Themen sowie die Bereitschaft und Fähigkeit entwickeln, Fragen zu stellen. Eine Aktivität, die auf explorativem Lernen basiert, passt zu IBL, einem Bildungsansatz, bei dem die Schüler unter aktiver Beteiligung der Schüler und unter Verwendung von Methoden, die denen professioneller Wissenschaftler ähneln, Hypothesen formulieren, sie untersuchen, kausale Zusammenhänge entdecken und so zu Schlussfolgerungen gelangen und neues Wissen aufbauen (Pedaste et al., 2015). IBL erfordert, dass ein Kind einen vollständigen Lernzyklus durchläuft, in dem es die Möglichkeit hat, "Vorhersagen zu treffen, zu planen, Daten zu sammeln, Erfahrungen zu organisieren und nach den neuesten Mustern und Beziehungen sowie neuen Problemen zu suchen" (Xunyi et al., 2021).

Zu Beginn wird die Untersuchung durch ein überraschendes Ereignis oder ein zu lösendes Problem eingeleitet und angeregt, das von der Lehrkraft auf der Grundlage der bisherigen Aktivitäten und Interessen der Kinder vorgeschlagen wird. Darauf folgt ein Schritt zur Identifizierung und zum Verständnis der zu untersuchenden Konzepte. Um diese Konzepte zu identifizieren und zu erklären, regt der Lehrer das Denken der Schüler an, indem er Fragen stellt, Hypothesen aufstellt und Meinungen einholt. (Zudaire et al., 2022) Darauf folgt eine Erkundungsphase, in der die Schüler an einem Experiment oder Projekt arbeiten können, um "Daten" zu sammeln, die zur Beantwortung der Fragen beitragen. Sobald die Daten gesammelt sind, müssen sie interpretiert werden, um die Fragen zu beantworten und die Hypothesen zu bestätigen oder nicht. Laut einer im Jahr 2022 veröffentlichten Studie "Mars Explorers: A Science Inquiry-Based Learning Project

in Preschool" (Zudaire et al., 2022) heißt es: "Diese wissenschaftliche Fähigkeit könnte für Vorschulkinder schwierig sein, da sie nur begrenzt in der Lage sind, Daten zu sortieren und auf Muster oder Beziehungen zu schließen". Daher spielt in dieser Phase die Fähigkeit der Lehrkraft, Verbindungen zwischen den Daten und den gezogenen Schlussfolgerungen herzustellen, eine unschätzbare Rolle. Auf die erfolgreiche Interpretation der Daten folgt eine Reflexionsphase, in der Schlussfolgerungen aus den Ergebnissen und neuen Erkenntnissen gezogen werden, sowie eine mögliche Diskussion über weitere Forschungsfragen.

Wo die Phasen und Aktivitäten des IBL-Zyklus stattfinden, hängt vom Thema, dem Kontext und den verfügbaren Ressourcen ab. Wir ermutigen dazu, bei der Behandlung von Umweltthemen nach draußen zu gehen, natürliche Materialien zu verwenden und Sensoren zur Datenerfassung in der Natur einzusetzen (lesen Sie dazu Lehrplanmodul 4). Die Sensibilisierung der Kinder für Umweltfragen" ist zwar ein wichtiger Ausgangspunkt, reicht aber allein nicht aus. Das Bewusstsein muss durch den "Erwerb von wissenschaftlichen Kenntnissen, Problemlösungsfähigkeiten und anderen wichtigen Gewohnheiten und Dispositionen für lebenslanges Lernen" ergänzt werden (Xunyi et al., 2021). Die bloße Kenntnis der ökologischen Herausforderungen reicht nicht aus, um die Kinder mit den notwendigen Fähigkeiten und Kenntnissen auszustatten, damit sie diese Probleme aktiv angehen und zu einer nachhaltigen Entwicklung beitragen können. Lebenslanges Lernen erfordert ein breiteres Spektrum an Kompetenzen, darunter kritisches Denken und praktische Problemlösungsfähigkeiten. Durch forschendes Lernen (Inquiry-Based Learning, IBL) können junge Lernende über das bloße Erkennen von Umweltproblemen hinausgehen und sich aktiv an den Prozessen des Hinterfragens, Erforschens und Verstehens der natürlichen Welt beteiligen. Dieser Ansatz hilft den Kindern, ein tieferes Verständnis für ökologische Systeme zu entwickeln und ermöglicht es ihnen, Probleme zu analysieren, Lösungen vorzuschlagen und über die Ergebnisse ihrer Untersuchungen nachzudenken.

Durch die Integration von Lernrobotern in den IBL-Rahmen werden die Kinder nicht nur für Umweltfragen und umweltfreundliche Praktiken sensibilisiert, sondern erwerben auch die Fähigkeiten, mit diesen Herausforderungen umzugehen und sie auf sinnvolle Weise zu bewältigen. So können sie beispielsweise lernen, wie man einen Roboter programmiert, der Wertstoffe sortiert oder die Luftqualität misst, und so wissenschaftliche Prinzipien in einem praktischen Kontext anwenden. Diese Kombination aus Bewusstseinsbildung und Kompetenzerwerb stellt sicher, dass die Kinder nicht nur passive Beobachter sind, sondern aktive Problemlöser, die auf lebenslanges Lernen und verantwortungsbewusstes Handeln für die Umwelt vorbereitet werden.

## ROBOTIK

Der gemeinsame Einsatz des Ansatzes des forschenden Lernens und der pädagogischen Robotik in der frühkindlichen Bildung schafft einzigartige Möglichkeiten, Kindern zu

helfen, komplexe ökologische und umweltfreundliche Konzepte zu verstehen. IBL legt den Schwerpunkt auf einen praktischen, forschenden Ansatz, bei dem die Kinder Fragen stellen, Experimente durchführen und über ihre Ergebnisse nachdenken. Dieser Ansatz ist besonders wirkungsvoll, wenn er mit Robotik kombiniert wird, da er kleinen Kindern eine greifbare Möglichkeit bietet, mit abstrakten Ideen zu interagieren. Die Bildungsrobotik schlägt eine Brücke zwischen theoretischen Untersuchungen und praktischer Anwendung und erleichtert es Kindern, schwierige Themen im Zusammenhang mit Nachhaltigkeit und Umwelt zu begreifen. Das Programmieren eines Roboters, der den Prozess der Sortierung von wiederverwertbaren Materialien simuliert, oder die Verwendung von Sensoren zur Überwachung des Wasserstands in einem Schulgarten verwandelt abstrakte Konzepte in konkrete Lernerfahrungen. Diese Aktivitäten lassen die Kinder nicht nur in wissenschaftliche Untersuchungen eintauchen, sondern helfen ihnen auch, kritisches Denken, Problemlösungsfähigkeiten und ein frühes Verständnis für algorithmisches Denken zu entwickeln. Darüber hinaus ermöglicht die Integration von Robotik in IBL den Kindern, die unmittelbaren Auswirkungen ihrer Handlungen und Entscheidungen zu erkennen, was ihnen ein Gefühl von Handlungsfähigkeit und Verantwortung vermittelt. Durch die Bewältigung realer Herausforderungen in einem angeleiteten, aber kindgerechten Umfeld entwickeln die Kinder die Fähigkeiten und das Selbstvertrauen, die sie brauchen, um neue Probleme zu erforschen und innovative Lösungen zu finden. Dieser Ansatz fördert die Entwicklung lebenslanger Lerngewohnheiten und stellt sicher, dass die Umwelterziehung für junge Kinder sowohl sinnvoll als auch ansprechend ist.

In der Vorschule ist die pädagogische Robotik (ER) eines der Werkzeuge, die den Lernprozess bereichern können, indem sie technologische Fähigkeiten einbeziehen, die die digitale Kompetenz verbessern können. ER hat das Potenzial, Kompetenzen in verschiedenen Bereichen zu entwickeln, nicht nur in der Programmierung, sondern auch in Mathematik, Physik, Kunst, Sprachen und anderen Bereichen. Praktizierende VorschullehrerInnen haben darauf hingewiesen, dass Lernroboter als flexibles Werkzeug dienen können, das sich leicht in die verschiedenen Themen des Vorschullehrplans integrieren lässt. Fast alle Komponenten des rechnerischen Denkens werden während des gesamten Vorschultages im Rahmen von Spielen und in verschiedenen alltäglichen Aufgaben und Situationen erlebt. Um sie jedoch vollständig zu entwickeln und mit ersten technischen Kenntnissen zu verbinden, ist es notwendig, sich intensiver mit den Möglichkeiten der Robotik zu befassen. (Tumase, 2023) In der Vorschule stellt ein forschungsbasierter Ansatz die Kinder selbst in den Mittelpunkt, die dann nach eigenem Ermessen zu aktiven Lernenden werden:

- welche Themen untersucht werden sollen,
- um diese Themen zu erforschen,
- zu entscheiden, was produziert werden soll,
- zu schaffen, oder zu lösen,
- und anschließend über das Gelernte zu reflektieren.

## WARUM SOLLTEN KINDER ETWAS ÜBER ROBOTIK LERNEN?

Jungen Kindern das Programmieren beizubringen, kann sich schwierig anhören, aber es gibt viele Möglichkeiten, damit zu beginnen. Programmierkenntnisse helfen dabei, eine kreativere, widerstandsfähigere und selbstbewusstere Generation von Lernenden aufzubauen. Hier sind einige Gründe, warum wir in Erwägung ziehen sollten, Vorschulkindern das Programmieren und die Robotik beizubringen:

- Sie lernen, wie sie ein großes Problem in kleinere Teile zerlegen können. Sie werden beginnen, den **Computer effektiv als Werkzeug** zu nutzen.
- Sie beginnen, Muster und Abfolgen **zu erkennen und zu erstellen**.
- Sie lernen, dass **Symbole Dinge darstellen** (Symbole wie Buchstaben des Alphabets stehen für Klänge und Bedeutung, Symbole wie Pfeile, Text und Zahlen für Position und Bewegung, mathematische und sprachliche Konzepte).
- Programmieren hilft, **die Angst** vor Fehlern oder Versagen **zu nehmen**, es geht um den Prozess und die Lösung von Problemen.

Es ist äußerst wichtig, die nächste Generation von Innovatoren heranzuziehen, die in einer technologiegesteuerten Wirtschaft nachhaltig denken und handeln können. Die pädagogische Robotik ist ein leistungsfähiges Instrument, um dies von einem frühen Alter an zu unterstützen.

## UMWELTBILDUNG

Die Umwelterziehung im Vorschulalter spielt eine entscheidende Rolle bei der Förderung des Verständnisses der Kinder für die natürliche Welt und der Entwicklung eines Verantwortungsbewusstseins für die Umwelt. Durch die Beschäftigung mit praktischen Aktivitäten und die Erkundung der Natur können kleine Kinder eine solide Grundlage für lebenslanges Lernen über die Umwelt entwickeln. Die Forschung hat gezeigt, dass frühkindliche Umweltbildung zu mehr Umweltwissen, einer positiven Einstellung zur Natur und umweltfreundlichen Verhaltensweisen führen kann (Chawla, 2009). So haben Studien ergeben, dass Kinder, die an naturnahen Vorschulprogrammen teilnehmen, mit größerer Wahrscheinlichkeit neugierig auf die natürliche Welt sind und ein tieferes Verständnis für ökologische Konzepte zeigen (Louv, 2005). Chawla (2009) nennt drei Schlüsselfaktoren, die sich auf die Entwicklung des Umgangs der Kinder mit der natürlichen Welt auswirken: Motivation, Wirksamkeit und Wissen über Handlungskompetenzen und -strategien. Sozialisatoren wie Familienmitglieder und Lehrer spielen eine entscheidende Rolle bei der Förderung der Motivation der Kinder, sich um die Umwelt zu kümmern. Darüber hinaus ist es wichtig, Kindern die Möglichkeit zu geben, die Natur aus erster Hand zu erleben und ein Gefühl für die Wirksamkeit von Umweltmaßnahmen zu entwickeln. Indem wir diese Elemente in die frühkindliche

Bildung einbeziehen, können wir junge Lernende dazu befähigen, sich für eine nachhaltige Zukunft einzusetzen.

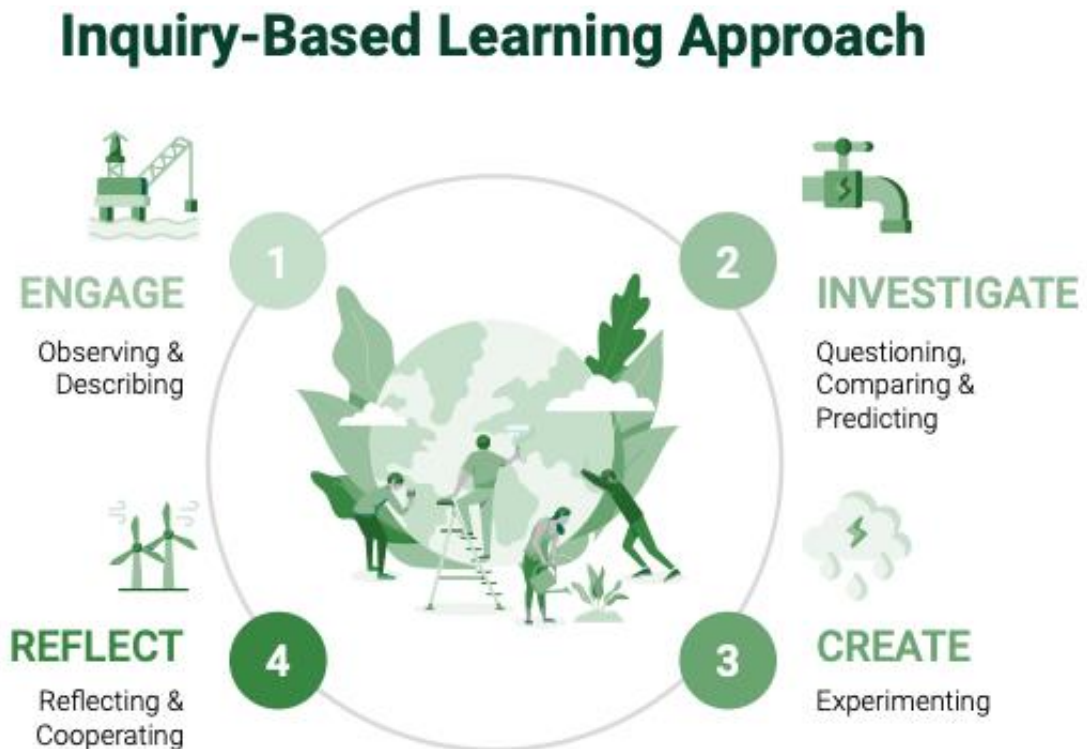
## Umsetzung des forschenden Lernens

Können Robotik und Natur Hand in Hand gehen, oder handelt es sich um völlig gegensätzliche Bereiche, bei denen es schwierig ist, einen Berührungspunkt zu finden? Eine Studie aus dem Jahr 2009 (Greenfield et al., 2009) hebt acht Fähigkeiten hervor, die, wenn sie im Vorschulalter gefördert werden, Kindern helfen können, Naturwissenschaften zu verstehen und zu lernen. Diese Fähigkeiten sind "Beobachten, Beschreiben, Vergleichen, Hinterfragen, Vorhersagen, Experimentieren, Reflektieren und Zusammenarbeiten" (Greenfield et al., 2009). Diese Fähigkeiten ähneln eindeutig denen, die im Unterricht mit Lernrobotik gefördert werden. Die Fähigkeiten zur Interaktion und sequenziellen Förderung innerhalb des Unterrichts bilden den Zyklus des IBL-Ansatzes, und "(...) ein effektives Programm muss all diese Kernfähigkeiten und -kompetenzen umfassen, um eine Lernerfahrung in den Bereichen Wissenschaft und Technik zu bieten" (Xunyi et al., 2021). Es kann festgestellt werden, dass der IBL-Ansatz als Treffpunkt zwischen Naturwissenschaften und pädagogischer Robotik dienen kann.

In verschiedenen Referenzen werden die Fertigkeiten des IBL-Ansatzes in Teilbereichen oder in einer Kombination von Fertigkeiten dargestellt, was jedoch nichts am Inhalt ändert. Daher werden wir im folgenden Abschnitt vorstellen, wie sie in der ECE Schritt für Schritt gefördert werden können.

Der IBL-Ansatz lässt sich in 4 Hauptphasen strukturieren - zuerst Beobachten, dann Fragen, Vorhersagen und schließlich Bewerten (Hollingsworth & Vandermaas-Peeler, 2017). Durch die Verknüpfung aller beschriebenen Lernstufen wird ein Zyklus von 4 Schritten/Stufen des Unterrichts (siehe Abbildung 1.1) gebildet (dies könnten auch mehrere aufeinanderfolgende Unterrichtsstunden sein, die alle diese Schritte des IBL durchlaufen).

**Abbildung 1.1**  
Forschungsbasierter Lernansatz



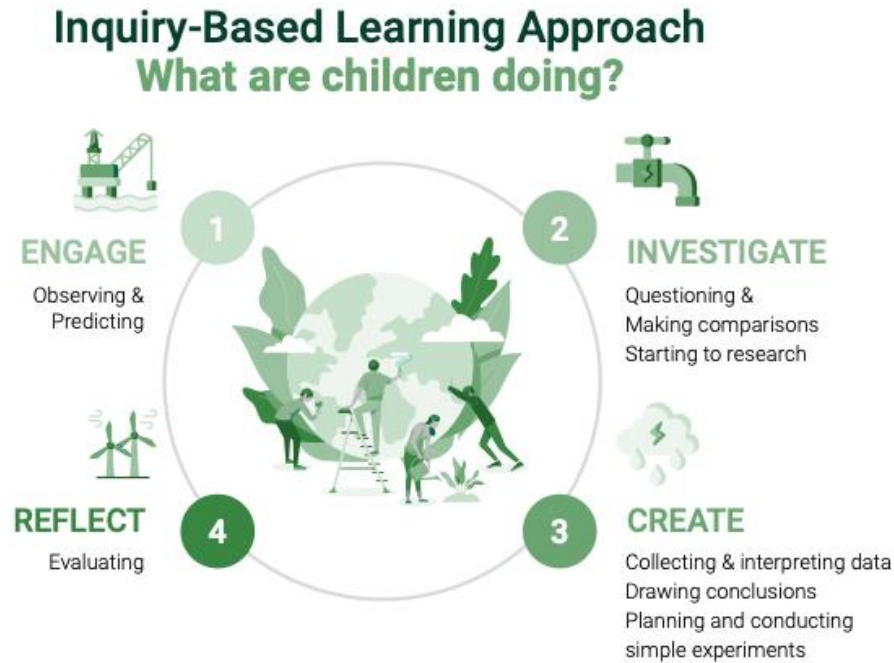
1. Der erste Teil der Lektion (oder einer Reihe von Lektionen) - ENGAGE, der das Interesse der Lernenden an dem Thema und/oder der zu untersuchenden Forschungsfrage fördert.
2. Der zweite Teil der Lektion (oder einer Reihe von Lektionen) - INVESTIGATE - fördert die Erkundung des Themas - das Stellen von Fragen, die erforscht werden müssen, das Recherchieren von Informationen, um Fragen zu beantworten und neues Wissen zu erlangen, und das Vergleichen von bereits Bekanntem und Gelerntem.
3. Der dritte Teil der Unterrichtsstunde (oder einer Reihe von Unterrichtsstunden) - CREATE - konzentriert sich auf die Schaffung von neuem Wissen, Fertigkeiten und Kompetenzen. Dies ist das Herzstück der Unterrichtsstunde, in der eine vorbereitete Aktivität (z. B. ein Experiment) stattfindet.
4. Der vierte Teil der Lektion (oder einer Reihe von Lektionen) - REFLECT - ist die abschließende Phase, in der die Lernenden aufgefordert werden, die Erfahrungen zusammenzufassen, über das, was getan und gelernt wurde, nachzudenken und weitere Forschungsfragen zum Thema vorzuschlagen.

Wenn der Zyklus abgeschlossen ist, können wir Fragen dazu stellen, was *wir noch nicht erforscht haben und was wir noch herausfinden möchten* - was uns dazu bringt, ein anderes, aber verwandtes Thema oder einen anderen Aspekt desselben Themas zu erforschen, so dass der Zyklus mit einem neuen Thema wieder beginnt.

Das forschende Lernen beruht auf dem Prinzip, dass die Kinder die Führung übernehmen und den Prozess durch jeden Schritt leiten (siehe Abbildung 1.2).

**Abbildung 1.2**

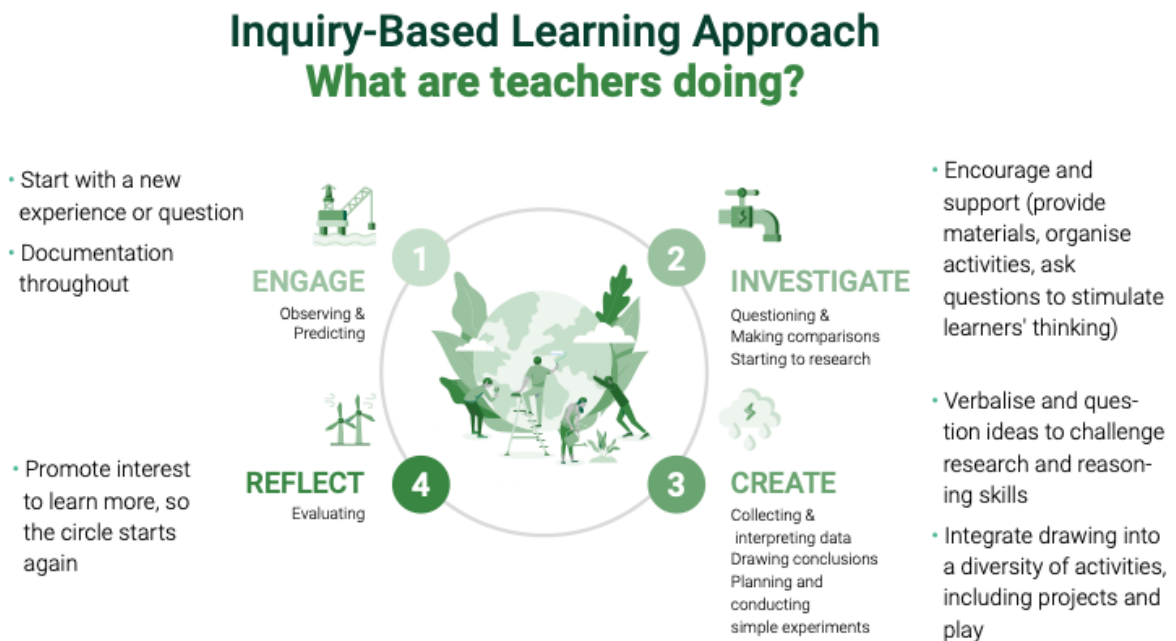
*IBL - Was machen die Kinder?*



Obwohl der IBL-Ansatz einen von den Lernenden selbst gesteuerten Lernprozess voraussetzt, ist die unterstützende Rolle der Lehrkraft entscheidend (siehe Abbildung 1.3).

**Abbildung 1.3**

*IBL - Was machen die Lehrer?*



- Zuerst muss die Lehrkraft den Prozess planen - sowohl den einleitenden Teil, in dem die Kinder in das Thema eingeführt werden, als auch die Planung der Aktivitäten, mit denen das vordefinierte Ergebnis erreicht werden soll - wird es ein Experiment sein, wird es eine von den Lernenden erstellte Präsentation sein, wird es eine Projektarbeit sein oder wird es eine Aktivität mit dem Lernroboter sein?
- Zweitens sollte die Lehrkraft ein möglichst breites Spektrum an Referenzquellen anbieten, um den Kindern die Möglichkeit zu geben, das Thema zu erforschen und Antworten auf die Fragen zu finden (Kinderenzyklopädien, Bilder, Video-/Audiomaterial, zuverlässige Internetquellen usw.).
- Drittens ist es sehr wichtig, die Fähigkeit der Kinder herauszufordern, ihre Ideen zu erklären oder ein tieferes Verständnis des Themas zu fördern, indem sie während des Prozesses verschiedene Arten von Fragen stellen.
- Viertens sollte die Lehrkraft während des gesamten Zyklus die Leistungen der Kinder dokumentieren, um den Prozess zu bewerten, ihre Arbeit anzupassen und den Kindern und Eltern ein Feedback zu geben.

Um den IBL-Ansatz und seine Verbindung zur Umwelterziehung und Robotik weiter zu verbessern, können wir die Sammlung, Verarbeitung und Interpretation von Umweltdaten einbeziehen. Diese Integration kann eine reichhaltige Lernerfahrung für Kinder bieten, die es ihnen ermöglicht, sich aktiv mit der natürlichen Welt auseinanderzusetzen und Fähigkeiten zum kritischen Denken zu entwickeln. Lehrer und Erzieher, insbesondere im Vorschulalter, können dies jedoch unterstützen, indem sie Fragen stellen, bei der Informationssuche helfen und die Kinder beim Erwerb dieser Fähigkeiten anleiten. Mit diesem Ansatz können wir das Umweltbewusstsein und die Nachhaltigkeit betonen, das Verständnis und die Wertschätzung der Kinder für die Natur fördern und gleichzeitig ihre analytischen und kritischen Denkfähigkeiten entwickeln.

Eine Tabelle, in der die einzelnen IBL-Schritte sowie mögliche Aktivitäten in den Bereichen Bildungsrobotik und Natur beschrieben sind, findet sich in Modul 6.

## Anpassung des forschenden Lernens an die Erfordernisse der frühkindlichen Bildung

Die meisten Länder haben einen Vorschullehrplan mit Leitlinien, Ergebnissen und Lernzielen. Die Lernergebnisse sind hauptsächlich in verschiedene Lernbereiche unterteilt. Der Schwerpunkt dieser GREENCODE-Ressource liegt auf dem Umweltbewusstsein, wobei die Fähigkeiten des Lernbereichs Technologie integriert werden. Das Konzept des IBL-Ansatzes kann jedoch an die verschiedenen Themen und

Lernergebnisse angepasst werden, je nach den gesetzlichen Vorgaben des jeweiligen Landes.

Die im Rahmen des GREENCODE-Projekts entwickelten Materialien sind speziell für Kinder zwischen 3 und 7 Jahren konzipiert. Es sollte beachtet werden, dass 5-7-Jährige komplexere Aufgaben durchführen können, die kognitiven und entwicklungsbezogenen Phasen folgen, in denen Kinder beginnen, eine größere Fähigkeit zu zeigen, logisch zu denken, Probleme zu lösen und sich tiefer mit Ansätzen des forschenden Lernens zu beschäftigen. In diesem Alter können Kinder besser Fragen formulieren, einfache Untersuchungen durchführen und über ihre Lernerfahrungen reflektieren, was sie zu idealen Kandidaten für stärker strukturierte IBL-Schritte macht. Jüngere Vorschulkinder (3 bis 4 Jahre alt) können von IBL profitieren, indem sie an vereinfachten Untersuchungsaktivitäten teilnehmen, die ihren Entwicklungsbedürfnissen und Interessen entsprechen. Der IBL-Ansatz kann auf die kürzere Aufmerksamkeitsspanne und die unterschiedlichen Lernstile der Kinder zugeschnitten werden, so dass auch jüngere Kinder in einer unterstützenden und spielerischen Lernumgebung erkunden und experimentieren können.

Es kann schwierig sein, den Inhalt und den IBL-Ansatz an den Entwicklungsstand und die intellektuellen Fähigkeiten des Kindes anzupassen. Dennoch sind die Entwicklungsstufen der Kinder in allen Ländern ähnlich, und es sollte betont werden, dass dieses eine Jahr in der Vorschule von großer Bedeutung ist. Die nachstehende Tabelle konzentriert sich auf die Merkmale der kognitiven Entwicklung von Kindern im Alter von 5 bis 7 Jahren und verdeutlicht die Unterschiede zwischen diesen Altersgruppen. Sie ist so aufgebaut, dass die in diesem Zeitraum auftretenden Entwicklungsveränderungen deutlich werden, die sich unmittelbar auf die Anpassung und Umsetzung des IBL-Zyklus auswirken (siehe Tabelle 1.1).

**Tabelle 1.1**

*Merkmale der kognitiven Entwicklung von Lernenden in der Vorschulerziehung*

5 Jahre alt	6 - 7 Jahre alt
<ul style="list-style-type: none"> <li>· eine deutlich verbesserte Fähigkeit, die Augen zu fokussieren,</li> <li>· Kontrolle über klein- und großmotorische Fähigkeiten,</li> <li>· Die Sprachkenntnisse verbessern sich, der Wortschatz erweitert sich rasch,</li> <li>· Verbesserung der Konzentration und des Gedächtnisses,</li> <li>· Fähigkeit, Symbole zu sehen und zu verstehen, Vorstellungskraft zu nutzen,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· beginnt sich das logische Denken zu entwickeln,</li> <li>· ein Verständnis für mathematische Konzepte entwickelt,</li> <li>· der Beginn des Erkennens kausaler Zusammenhänge,</li> <li>· die Fähigkeit, Gleichaltrige zu verstehen und sich in ihre Lage zu versetzen.</li> </ul>

- kann eine Handlung nachahmen, kann sich eine Situation vorstellen, kann phantasieren,
- konzentriert sich auf einen Aspekt nach dem anderen,
- sich in ihre eigene Perspektive einfühlt,
- schreibt unbelebten Objekten Persönlichkeit zu,
- die Schwierigkeit, Fantasie und Realität zu trennen.

*Anmerkung.* Angepasst von "Kinder und das Internet: Eine entwicklungspolitische Zusammenfassung",  
von M. Baumgarten, 2003, *Computers in Entertainment (CIE)*, 1(1).

Tabelle 1.1. unterstreicht die Entwicklungsunterschiede zwischen 5-Jährigen und 6/7-Jährigen, wie z. B. die Verbesserung der motorischen und sprachlichen Fähigkeiten, die Steigerung der Konzentrationsfähigkeit und der Übergang von der Egozentrik zu einem größeren Verständnis für die Sichtweise anderer. **Es ist wichtig zu beachten, dass es sich hierbei um allgemeine Entwicklungsschritte handelt und dass einzelne Kinder unterschiedlich schnell vorankommen können.** Viele Faktoren können die Entwicklung eines Kindes beeinflussen, darunter Genetik, Umwelt und Erfahrungen. **Diese Tabelle bietet einen Rahmen für das Verständnis der typischen Entwicklung, ist aber keine strikte Richtlinie.** Der IBL-Ansatz kann an die individuellen Bedürfnisse und Fähigkeiten eines jeden Kindes angepasst werden, während es diese Entwicklungsstufen durchläuft.

## WICHTIGSTE VORTEILE

Das forschende Lernen (Inquiry-Based Learning, IBL) bietet zahlreiche Vorteile für Vorschulkinder, insbesondere für Kinder im Alter von 5 bis 7 Jahren, deren kognitive Fähigkeiten sich gut mit diesem Ansatz vereinbaren lassen. Die Tabelle mit den kognitiven Entwicklungsmerkmalen von 5- bis 7-Jährigen ist von unmittelbarer Bedeutung für das Verständnis, wie IBL diese Vorteile unterstützt:

**Fördert die natürliche Neugierde.** Im Alter von 5 Jahren zeigen Kinder eine zunehmende Fähigkeit, ihre Aufmerksamkeit zu fokussieren und sich für längere Zeit mit Aktivitäten zu beschäftigen. Dadurch sind sie eher in der Lage, an forschungsbasierten Aktivitäten teilzunehmen, wie z. B. Naturbeobachtungen oder Experimente mit einfachen Materialien. Der IBL-Ansatz nutzt diese Entwicklungsstufe, um Kinder dazu anzuleiten, Fragen zu stellen, ihre Umgebung zu erkunden und durch praktische Aktivitäten nach Antworten zu suchen.

**Entwickelt die Fähigkeit zum kritischen Denken.** Im Alter von 6 und 7 Jahren beginnen die Kinder, logisches Denken zu entwickeln und kausale Zusammenhänge zu verstehen.

IBL macht sich dies zunutze, indem es Kinder dazu anregt, Informationen zu analysieren und zu interpretieren. Aktivitäten, bei denen es um die Vorhersage von Ergebnissen, das Testen von Hypothesen und den Vergleich von Ergebnissen geht, helfen den Kindern, ein grundlegendes Verständnis von Ursache und Wirkung zu entwickeln, das für das wissenschaftliche Denken entscheidend ist.

**Verbessert die Kommunikationsfähigkeit.** Da sich die Sprachkenntnisse und der Wortschatz im Alter von 5 Jahren erweitern, unterstützen IBL-Schritte, die Gruppendiskussionen, die Beschreibung von Beobachtungen und den Austausch von Ergebnissen beinhalten, die weitere Entwicklung der Kommunikationsfähigkeiten. Im Alter von 6 und 7 Jahren hilft die wachsende Fähigkeit der Kinder, die Sichtweise anderer zu berücksichtigen, ihnen dabei, sich effektiver an gemeinschaftlichen Forschungsprojekten zu beteiligen, bei denen sie lernen, ihre Ideen zu artikulieren und anderen zuzuhören.

**Fördert das selbstständige Lernen.** IBL befähigt Kinder, die Führung in ihrem Lernprozess zu übernehmen. Im Alter von 6 und 7 Jahren sind Kinder zunehmend in der Lage, einfache Untersuchungen zu planen und über ihre Lernerfahrungen zu reflektieren. Diese Fähigkeit, ihre Gedanken und Handlungen zu organisieren, unterstützt die Entwicklung ihrer Unabhängigkeit, da sie lernen, Entscheidungen zu treffen und Probleme mit minimaler Intervention von Erwachsenen zu lösen.

**Schafft eine Grundlage für lebenslanges Lernen.** Der Übergang von egozentrischem Denken bei 5-Jährigen zu einem besseren Verständnis der Perspektive anderer bei 6- und 7-Jährigen ermöglicht es den Kindern, sich intensiver mit reflektierenden Praktiken zu beschäftigen. IBL nutzt diese Progression, um Kinder zu ermutigen, über ihren Lernprozess nachzudenken, die Relevanz ihrer Entdeckungen zu verstehen und eine Denkweise zu kultivieren, die kontinuierliches Forschen und Lernen schätzt.

Durch die Abstimmung der Aktivitäten auf diese altersspezifischen Fähigkeiten stellt IBL sicher, dass junge Kinder in sinnvolle, altersgemäße Erkundungen eingebunden werden, die ihnen helfen, wichtige Fähigkeiten für ihre zukünftige Bildung zu entwickeln.

## WEITERE EMPFEHLUNGEN FÜR DIE UMSETZUNG DES IBL-ANSATZES

**Interdisziplinäre** Ansätze fördern die Sensibilisierung der Kinder für diese Themen außerhalb der Vorschule und schärfen das Bewusstsein für den Schutz der Umwelt. Fußabdrücke, z. B. zu Fuß zur Vorschule gehen statt mit dem Auto zu fahren, Kinder, die sich an der Müllsammlung beteiligen und die Strände in ihren Gemeinden säubern.

Es ist sinnvoll, **externe Fachleute oder Experten einzubeziehen**, z. B. Vertreter des Gemeinderats und von Freiwilligenorganisationen, z. B. Experten für Recycling, die mit den Kindern sprechen und Besuche in der Gemeinde machen.

Es ist wichtig, Eltern, Familien und Betreuungspersonen in Workshops und Newslettern **zu informieren**.

Indem wir Kinder in **praktische Aktivitäten** einbinden, z. B. in den Bau und die Programmierung von Robotern, um Umweltdaten zu sammeln oder nachhaltige Lösungen zu entwerfen, können wir ein tiefes Verständnis für Umweltfragen fördern und eine lebenslange Leidenschaft für Lernen und Innovation wecken.

Durch die **Kombination von** IBL, Umwelterziehung und Robotik können wir ansprechende und sinnvolle Lernerfahrungen für junge Kinder schaffen.

## MODUL 2

# Unterstützung der Implementierung von IBL in ECE

*Lidija Vujičić und Jasminka Mezak, Universität Rijeka  
Elif Anda und Caner Anda, Mellis Eğitim Teknoloji Ticaret Limited Şirketi*

## Kinder lernen durch Erkundung

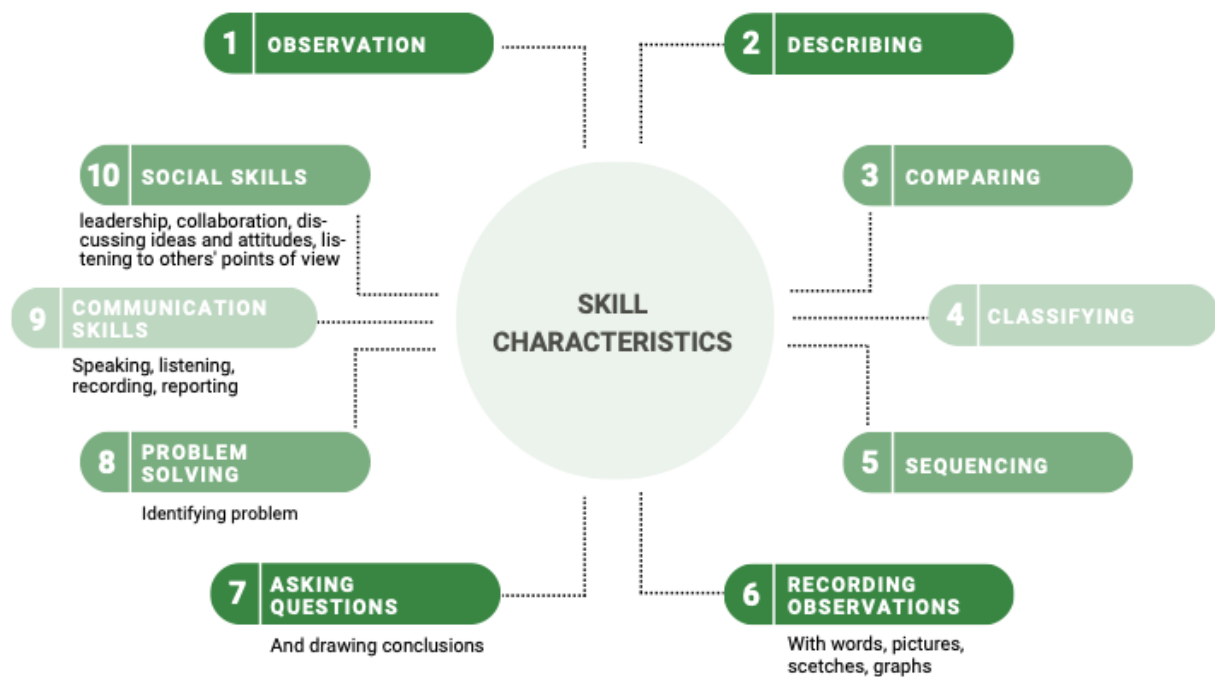
Spielen, Erkunden und Lernen sind die wichtigsten Aktivitäten eines Schulkindes, durch die es die Welt um sich herum kennen und verstehen lernt. Die kontinuierliche Beobachtung einzelner Kinder hat gezeigt, dass das Kind sein Wissen ständig aufbaut, erweitert, reorganisiert und rekonstruiert und es nicht passiv aus seiner Umgebung aufnimmt.

Thornton und Brunton (2014) heben die folgenden naturwissenschaftlichen Fähigkeiten hervor (siehe Abbildung 2.1), die Kinder im Rahmen von kognitiven Erkundungsaktivitäten entwickeln können: Beobachtung (mit allen Sinnen), Beschreiben, Vergleichen, Klassifizieren, Ordnen, Aufzeichnen von Beobachtungen in Worten, Bildern, Skizzen und Grafiken; Fragen stellen und Schlussfolgerungen ziehen; Problemlösung und Problemidentifizierung; Kommunikationsfähigkeiten (Sprechen, Zuhören, Aufzeichnen, Berichten); soziale Fähigkeiten (Führung, Zusammenarbeit, Diskussion von Ideen und Einstellungen, Anhören der Standpunkte anderer).

Außerdem ist bekannt und durch die wissenschaftliche Forschung bestätigt, dass kleine Kinder lernen, indem sie die Welt um sich herum erkunden, sie lernen durch Handeln, Beobachten und Mitmachen. Der Unterricht erfolgt in Form von "Erklären" oder "traditionellem Unterricht" oder "unterweisungsorientiertem Unterricht".

Bei Forschungstätigkeiten, die das größte Bildungspotenzial haben, lernen Kinder von klein auf Teamarbeit und das Leben in einer Demokratie kennen. Kinder müssen kein besonderes Interesse an der Forschung haben, denn die Forschung ist ein integraler Bestandteil ihres Lebens. Daher ist es wichtig, die richtigen Bedingungen in der Organisation zu schaffen, und das bedeutet in erster Linie eine qualifizierte, einfühlsame Lehrkraft, die eine solche Arbeit akzeptiert und unterstützt (Vujičić et al., 2016).

**Abbildung 2.1**  
Merkmale der Fertigkeiten



Um zu verstehen, wie ein Kind versteht, müssen wir in der Lage sein, es zu beobachten und ihm zuzuhören, wenn es das, was es weiß, anwendet. Die Dokumentation ist als grundlegendes Instrument zum Verständnis der Wissensbildung eines Kindes in den frühen und vorschulischen Jahren sehr hilfreich (Giudici et al., 2001).

Das Kind muss sich dessen bewusst werden, was es tut, um seine Kompetenzen in einem anderen Kontext erneut anwenden zu können (und damit zu den kognitiven Prozessen zurückzukehren, die während des Wissenserwerbs eingesetzt wurden). Dies ist ein komplexer Akt des Denkens, da er gleichzeitig von den Kenntnissen und Fähigkeiten eines bestimmten Bereichs, dem Anwendungskontext und den kognitiven Prozessen abhängt, die für die Umsetzung des Ganzen eingesetzt werden. Dies bedeutet, wie Halpenny (2021) feststellt, Wissen über Wissen zu haben, d. h. Metawissen, das es den Kindern ermöglichen soll, ihr Bewusstseinsfeld zu erweitern und ihre Fähigkeit, das, was sie wissen, in einem anderen Kontext wiederzuverwenden. Vom Erwachsenen, dem Lehrer, wird erwartet, dass er genau zuhört, was das Kind sagt, bevor er die nächste Frage stellt, dass er sich überlegt, welche Art von Fragen er dem Kind stellt, oder wie er die Fragen so formuliert, dass sie dem Kind eine Perspektive eröffnen oder es zum Nachdenken anregen, anstatt nur eine Antwort um der Antwort willen zu geben.

Zum Beispiel: "Was denkst du?" - eine offene Frage, die das Kind auffordert, seine Gedanken und Ideen zu äußern. Außerdem laden gute Fragen zu weiteren Erkundungen ein oder vertiefen diese: "Das interessiert mich oder ich möchte wissen, was passieren wird" oder "Wie können wir das untersuchen?", "Was passiert, wenn ...?", "Was kannst du stattdessen versuchen?", "Woran erinnert dich das?", "Was kannst du das nächste Mal tun?", "Wie werden Sie es tun?", "Gibt es noch etwas anderes, das Sie verwenden

könnten oder nicht?", "Warum haben Sie beschlossen, das zu versuchen?", "Warum glauben Sie, dass es funktionieren wird?", "Wo können Sie weitere Informationen erhalten?", "Woher wissen Sie das?", "Was sind Ihre Beweise?".

Es ist jedoch nicht nur wichtig, den Kindern Fragen zu stellen, sondern sie auch dazu zu ermutigen, Fragen zu stellen, ihnen die Gelegenheit und die Chance zu geben, Fragen zu stellen, die den Lehrer zum Nachdenken bringen. Anstatt Antworten und schnelle Lösungen anzubieten, ist es die Aufgabe des Lehrers, die Kinder zum Nachdenken anzuregen, Hypothesen zu bilden und nach Wegen zur Lösung eines bestimmten Problems zu suchen.

Mit anderen Worten: Das Stellen von Fragen birgt ein großes pädagogisches Potenzial, und es kommt darauf an, wie und in welchen Situationen den Kindern Fragen gestellt werden. Es gibt zwei Schlüsselmomente, die definitiv unerwünscht sind (Kyriacou, 2001): Erstens, wenn der Erzieher direkt Fragen stellt, könnten die Kinder dies als Wissenstest empfinden; und zweitens, die Fragen können nicht im Voraus geplant werden, da der Bildungsprozess dynamisch und unvorhersehbar ist und starre Strukturen (wie vorgeplante Fragen) die Fähigkeit des Lehrers behindern können, in einem Gespräch mit Kindern etwas Unerwartetes zu erkennen. Ein ebenso wichtiger Aspekt beim Stellen von Fragen ist die Notwendigkeit, das Kind positiv zu bestärken, was bedeutet, dass seine Meinung gehört und geschätzt werden sollte, auch wenn das, was das Kind sagt, nicht immer dem entspricht, was die Erwachsenen - d. h. die Lehrkraft - erwarten (Kyriacou, 2001). Die Fragen, die den Kindern gestellt werden, sollten sowohl quantitativ als auch qualitativ angemessen sein

## Lern- und Lehrstrategien zur Unterstützung des IBL-Ansatzes

Die Planung von IBL-Aktivitäten umfasst die folgenden Schritte: Motivation für das Thema schaffen, Vorhersagen und Hypothesen aufstellen, das Thema und die Fragen untersuchen und recherchieren, lernerzentrierte Schlussfolgerungen entwickeln, Ideen austauschen und diskutieren und reflektieren.

Die Motivation beginnt in der Regel mit einem Impuls oder einer Herausforderung, dem so genannten "Funken", den die Lehrkraft zu Beginn der Aktivität gibt. Die Kinder nehmen an der Aktivität teil, indem sie auf den Funken reagieren.

Eine der erfolgreichen Strategien besteht darin, herauszufinden, was Kinder bereits wissen, sich neues Wissen anzueignen und dieses Wissen durch praktische Anwendung zu festigen. Kinder lernen besser, wenn sie vorhandenes Wissen mit neuem Wissen verknüpfen. Indem wir ihnen die Möglichkeit geben, bei Aktivitäten zu zeigen, was sie über ein bestimmtes Thema wissen, fördern wir ihre Neugier und ihre Vorfreude auf das, was als Nächstes passiert. Lern- und Lehrstrategien sollten sich vom einfachen

Auswendiglernen von Fakten entfernen. Damit Kinder in der Lage sind, bestimmte Probleme zu lösen, müssen sie ermutigt werden, alle Lernprozesse zu nutzen (Beurteilen, Argumentieren, Kreieren, Erfinden, usw.). Kinder lernen besser, wenn sie ihr Lernen selbst in die Hand nehmen und durch Erkundung kritisches Denken und Problemlösungsfähigkeiten entwickeln können.

Bei kooperativem Lernen und demokratischen Strategien geht es darum, den Kindern ein Gefühl der Wertschätzung zu vermitteln, sie zur Entscheidungsfindung zu ermutigen, ihre Überzeugungen und Werte zu respektieren und die Zusammenarbeit anstelle von Wettbewerb zu fördern. Demokratische Strategien fördern die gleichberechtigte Beteiligung aller Kinder in der Gruppe. Auf diese Weise lernen die Kinder, sich auf andere zu verlassen und anderen zu helfen, ein gemeinsames Ziel zu erreichen. Durch die Arbeit in Gruppen, Paaren oder Teams, die sich um eine gemeinsame Forschungsaufgabe versammeln (z. B. ein Projekt als eine Form des integrierten Lernens), lernen die Kinder, die vielfältigen Intelligenzen der anderen und die unterschiedlichen Lernstile zu schätzen (Murray, 2017).

Die Förderung der Entwicklung der wichtigsten Denkfähigkeiten bei Kindern ist eng mit dem Stellen einfacher Fragen verbunden. Indem wir einfache Fragen stellen, regen wir das Denken der Kinder auf angemessene Weise an und machen das Lernen angenehm. Aus diesem Grund ist das Material des Council for Exceptional Children (Rat für außergewöhnliche Kinder) sehr nützlich, da es die sechs wichtigsten Denkfähigkeiten von Kindern beschreibt: Wissen, Verstehen, Anwendung, Analyse, Synthese und Bewertung (siehe Abb. 2.2).

**Abbildung 2.2**  
*Sechs wichtige Denkfähigkeiten für Kinder*



**Wissen** ist eine Fähigkeit des Denkens und umfasst die Fähigkeit, sich an erworbene Informationen zu erinnern und sie (wenn nötig) abzurufen, um Antworten zu formulieren, d. h. Lösungen für entstehende Probleme zu finden, sowie sachliche Antworten zu geben. Wissen kann definiert werden als die Fähigkeit, Fakten, Informationen, Beschreibungen und Fertigkeiten zu erkennen und zu verstehen, die durch Erfahrung und Bildung, durch Beobachtung, eigenständiges Entdecken und Lernen erworben wurden. Wissen kann sowohl als theoretisches als auch als praktisches Verständnis eines bestimmten Themas angesehen werden. Es kann implizit sein, was den Besitz praktischer Fähigkeiten einschließt, oder explizit, was das theoretische Verständnis eines bestimmten Themas einschließt.

Um den Erwerb und die Schaffung von Wissen anzuregen, ist es notwendig, Fragen zu stellen, die mit Sätzen beginnen wie: Wo?, Wann?, Wie viel?, Beschreibe!, Identifiziere! usw., die die Bildung von faktenbasierten Antworten und die Fähigkeit, sich Informationen zu merken, bei Kindern im Vorschulalter fördern.

**Verstehen** ist eine Denkfähigkeit, die die Fähigkeit umfasst, erworbenes oder gewonnenes Wissen und Informationen zu verstehen. Um die Fähigkeit des Verstehens bei Kindern zu fördern und ihre kontinuierliche Entwicklung zu unterstützen, ist es notwendig, einfache, aber angemessene Fragen zu stellen. Solche Fragen beginnen mit Phrasen wie: Beschreibe!, Erkläre!, Bewerte!, Erkenne! usw., die die Kinder dazu anregen, die erworbenen Kenntnisse und Informationen zu interpretieren.

**Anwendung** als eine der wichtigsten Denkfähigkeiten von Kindern beinhaltet die Fähigkeit, erworbenes Wissen und Informationen in konkreten, neuen und ungewohnten praktischen Situationen anzuwenden. Um die Fähigkeit zu fördern, erworbenes Wissen und Informationen in neuen und ungewohnten Situationen anzuwenden, können einfache Fragen gestellt werden, die mit Sätzen beginnen wie: Zeigen!, Lösen!, Untersuchen!, Experimentieren!, Anwenden! usw., die die Kinder dazu anregen, das erworbene Wissen und die erworbenen Fähigkeiten in den Situationen anzuwenden, denen sie begegnen, wobei sich diese Situationen wiederholen können, d. h. in neuen und vertrauten Situationen und in ungewohnten Situationen.

**Analyse** ist die Fähigkeit, Informationen in Teile zu zerlegen und die erworbenen Informationen und Kenntnisse zu untersuchen, sowie die Bemühungen, die Organisationsstruktur der Informationen zu verstehen. Der Begriff Analyse kann definiert werden als der Prozess der Zerlegung eines komplexen Themas in einfachere Teile, um ein detaillierteres und tieferes Verständnis des Themas zu erlangen. Durch die Analyse wird Wissen über die Zusammenhänge zwischen einzelnen Teilen eines bestimmten Themas sowie Wissen über Ursache-Wirkungs-Beziehungen gewonnen. Die Analyse eines bestimmten Themas oder einer Situation kann auf verschiedene Weise erfolgen, z. B. durch die Analyse von Elementen, die Analyse von Beziehungen und die Analyse von Organisationsprinzipien. Um die Entwicklung von Denkfähigkeiten bei Kindern im frühen und Vorschulalter zu fördern und anzuregen, ist es notwendig, einfache und angemessene Fragen zu stellen, die mit Sätzen wie folgenden beginnen können: Was ist der Unterschied zwischen diesem und jenem?, Analysiere!, Erkläre!, Vergleiche!, Klassifiziere!, usw. Diese Fragen sollen die Kinder dazu anregen, das erworbene komplexe Wissen und die Informationen in einfachere Teile zu zerlegen, damit sie sich ein detailliertes und tiefgehendes Wissen über das Thema aneignen können.

**Synthese** ist die Fähigkeit, zuvor erworbenes Wissen, Fähigkeiten und Informationen anzuwenden, um neue Verhaltensmuster zu entwickeln. Synthese ist der Prozess, bei dem Informationen auf unterschiedliche und neue Weise miteinander verbunden werden, um neue Verhaltensmuster und alternative Lösungen für bekannte Probleme zu entwickeln. Durch Synthese ist es möglich, einzigartige Kommunikation zu schaffen, Pläne zu entwerfen und abstrakte Beziehungen abzuleiten.

Um die Entwicklung von Synthesefähigkeiten bei Kindern im Früh- und Vorschulalter zu ermöglichen, ist es notwendig, Fragen zu stellen, die mit Phrasen beginnen wie: Kombiniere!, Ersetze!, Reorganisiere!, Bilde!, Erfinde!, Was wäre wenn (...)?, usw. Diese Fragen regen Kinder dazu an, neue Kombinationen aus erworbenen Fähigkeiten, Kenntnissen und Informationen zu schaffen, um neue Verhaltensmuster zu bilden.

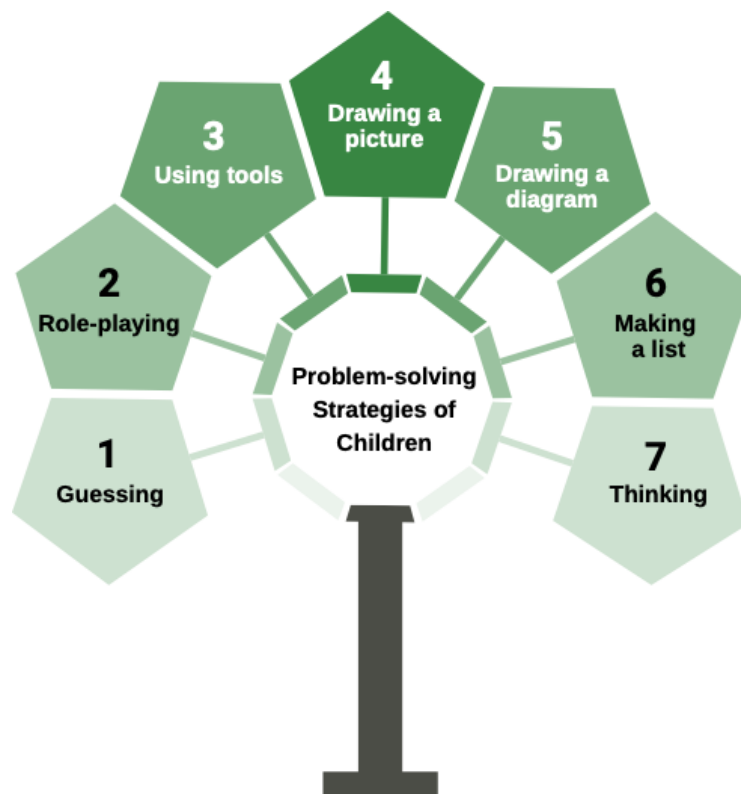
**Bei der Bewertung** geht es darum, Entscheidungen auf der Grundlage einer bestimmten Reihe von Kriterien und Anforderungen zu treffen, wobei es keine klare Grenze zwischen richtigen und falschen Antworten gibt. Bewertung ist eine Denkfähigkeit, die sich darauf konzentriert, Urteile und Entscheidungen über erworbenes Wissen und Informationen

sowie über die Gültigkeit bestimmter Ideen auf der Grundlage festgelegter oder vordefinierter Kriterien zu treffen. Um den Bewertungsprozess bei Kindern im frühen und Vorschulalter zu fördern und anzuregen, ist es notwendig, einfache und angemessene Fragen zu stellen, die mit Ausdrücken beginnen wie: Bewerte!, Entscheide!, Wähle!, Erkläre!, Vergleiche!, Fasse zusammen! usw. Diese Fragen regen Kinder dazu an, Kriterien zu verstehen und über sie nachzudenken sowie sie in bestimmten Situationen anzuwenden, um sie zu bewerten und zu beurteilen.

## Problemlösungs-Strategien

Problemlösung ist ein Werkzeug, ein Prozess und eine Fähigkeit. Es ist der Prozess, eine Lösung für ein Problem zu finden, um die gesetzten Ziele zu erreichen. Es gibt verschiedene Problemlösungsstrategien (siehe Abbildung 2.3). Zu den häufigsten Problemlösestrategien, die mit Kindern angewendet werden, gehören: Raten, Rollenspiele, Werkzeuge benutzen, ein Bild zeichnen, ein Diagramm zeichnen, eine Liste erstellen und nachdenken.

**Abbildung 2.3**  
*Problemlösungsstrategien*



*Anmerkung.* Nach einer Vorlage des neuseeländischen Bildungsministeriums.

Raten ist eine häufige Problemlösungsstrategie bei Kindern und umfasst zwei Strategien. Diese Strategien sind "raten und prüfen" und "raten und verbessern".

**Raten und Prüfen** ist die einfachste Problemlösestrategie für Kinder und besteht darin, eine mögliche Antwort auf das aktuelle Problem zu erraten. Nach dem Raten überprüfen die Kinder, ob die erratene Antwort die Bedingungen erfüllt, die zur Lösung des Problems erforderlich sind. Da es sich hierbei um eine sehr einfache Problemlösungsmethode handelt, kann es zu Schwierigkeiten kommen, wenn man versucht, die Kinder auf andere Strategien hinzuweisen. Außerdem verliert diese Strategie mit zunehmender Komplexität des Problems an Wirksamkeit, so dass nach anderen Strategien gesucht werden muss. Im Falle eines komplexen Problems kann die Strategie *"Raten und Prüfen"* ein erster Schritt zur Erkundung des Problems sein, der es den Kindern ermöglicht, eine effizientere Strategie zu entdecken, die zur Entdeckung einer Lösung führt.

**Raten und Verbessern** ist eine ausgefeiltere Version der Strategie Raten und Prüfen. Die Grundidee dieser Strategie besteht darin, einen falschen Versuch zu nutzen, um den nächsten Versuch zu verbessern. Bei einfacheren Problemen ist es einfach, einen falschen Versuch zu verbessern. Bei komplexeren Problemen mit mehreren Variablen ist es jedoch manchmal unklar, wie der erste Fehlversuch verbessert werden kann.

**Rollenspiele** sind eine Problemlösungsstrategie, die Kinder häufig anwenden, indem sie in die Rollen bestimmter Personen schlüpfen, die an dem Problem beteiligt sind. Diese Strategie hat sowohl Vor- als auch Nachteile. Sie ist eine wirksame Strategie, wenn es darum geht, das Problem innerhalb einer Gruppe zu veranschaulichen, aber sie kann auch Nachteile haben, wenn zu viele Kinder sie gleichzeitig anwenden. Sie ist vor allem dann eine sehr wirksame Strategie, wenn die Kinder Schwierigkeiten mit dem anfänglichen Verständnis des Problems haben.

**Die Verwendung von Werkzeugen** ist eine Strategie, die mit der Strategie des Rollenspiels zusammenhängt. Jedes Objekt (Gegenstand oder Spielzeug), das die Kinder zur Lösung eines Problems verwenden, wird als Werkzeug bezeichnet. Eine der Schwierigkeiten bei der Verwendung von Werkzeugen besteht darin, die Entsprechung zwischen der Verwendung der Werkzeuge und der Lösung des Problems zu überwachen. Die Kinder werden ermutigt, die Werkzeuge während der Lösung des Problems zu beobachten und zu koordinieren und den Prozess ihrer eigenen Arbeit zu überwachen. Kinder müssen in der Regel ermutigt werden, bei der Lösung von Problemen Werkzeuge zu verwenden, da sie oft lieber andere Strategien wählen, die ihnen eine bessere Vorstellung von dem Problem vermitteln, wie z. B. das Zeichnen. Um die Kinder zu ermutigen, diese Strategie beim Lösen von Problemen zu verwenden, ist es notwendig, dass die Lehrerinnen und Lehrer bei der Durchführung bestimmter Aktivitäten und bei der Suche nach Lösungen für bestimmte Probleme die Werkzeuge selbst verwenden, damit die Kinder ein Verständnis für die Strategie entwickeln können.

**Das Zeichnen eines Bildes** ist eine Problemlösungsstrategie für Kinder, die nicht sorgfältig geplant werden muss; die Zeichnung sollte nur die notwendigen Details enthalten, die zur Lösung des Problems erforderlich sind. Bei der Verwendung der Zeichenstrategie sollten einige Kinder ermutigt werden, das einfachste Schema zu

verwenden, aber alle Kinder sollten ermutigt werden, diese Problemlösungsstrategie zu verwenden, da sie ihnen hilft, eine visuelle Darstellung des Problems zu bilden, und da sie zu einer sehr anspruchsvollen Problemlösungsstrategie entwickelt werden kann.

**Das Zeichnen eines Diagramms** ist eine Strategie, die mit der Strategie *Zeichnen eines Bildes* verwandt ist. Bei dieser Strategie wird etwas anderes als ein Bild gezeichnet, um ein Problem zu lösen. Das Zeichnen eines Diagramms hilft dabei, ein Verständnis für das Problem zu erlangen. Das Diagramm stellt nämlich das Problem selbst dar und macht es sichtbar, was die Festlegung des nächsten Schritts zur Lösung des Problems erleichtert. Ein Beispiel für das häufigste Diagramm, das von Kindern bei der visuellen Darstellung eines Problems verwendet wird, ist ein Verzweigungsdiagramm.

**Das Erstellen einer Liste** ist eine organisierte Problemlösungsstrategie. Sie umfasst zwei Strategien: das *Erstellen einer Liste* und das *Erstellen einer Tabelle*. Diese Strategie stellt einen Prozess des systematischen Problemlösens dar, und ihre Anwendung beinhaltet kleinere Berechnungen, die es den Kindern ermöglichen, logische und systematische Lösungen zu entwickeln. Wenn organisierte Listen zur Lösung eines Problems verwendet werden, implizieren sie die Schaffung einer natürlichen Ordnung, die für das spezifische Problem, d. h. für seine Lösung, angemessen ist.

**Denken** ist eine anspruchsvolle Problemlösungsstrategie. Unabhängig davon, auf welcher kognitiven Entwicklungsstufe sich Kinder befinden, wird Denken als Problemlösungsstrategie in Kombination mit anderen Strategien eingesetzt. Zu den am häufigsten kombinierten Strategien gehören (nach Angaben des neuseeländischen Bildungsministeriums): Systematisierung, Verfolgung des Fortschritts, Auffinden von Mustern, Nutzung von Symmetrie und Anwendung erworbener Fähigkeiten.

**Systematisierung** ist eine Strategie, bei der Tabellen oder organisierte Listen erstellt werden, um den Fortschritt bei der Entwicklung einer Lösung zu verfolgen. Sie erfordert die Anwendung von Logik und die Sicherstellung, dass alle möglichen Szenarien in Betracht gezogen werden. Bei dieser Strategie geht es darum, die Idee zu entwickeln und zu verfolgen, die die besten Chancen hat, eine effektive Lösung zu bilden, anstatt mehrere Ideen zu verfolgen, die zu einer Lösung führen können.

**Die Überwachung der Fortschritte** ist eine wirksame Strategie, wenn eine größere Gruppe von Kindern ein Problem löst. Wenn diese Strategie vernachlässigt wird, kann es zu Problemen kommen, wenn man den Überblick darüber behält, was bereits getan wurde. Durch die Überwachung des Fortschritts wird die Wiederholung abgeschlossener Aufgaben vermieden. Die Kinder müssen wissen, was sie bereits getan haben und woran sie gerade arbeiten, um zu vermeiden, dass sie bei der Lösung eines Problems stecken bleiben. Diese Strategie wird noch wichtiger, wenn es um komplexe Probleme geht.

**Bei der Suche nach Mustern** geht es darum, Verbindungen zwischen den Elementen eines Problems zu finden und festzustellen, wie die Dinge funktionieren. Es erleichtert die Suche nach einer Lösung für das Problem, indem es zeigt, wie eine Gruppe von

Objekten funktioniert. Durch das Auffinden eines Musters gewinnt man die Kontrolle über die Gestaltung der Lösung für ein bestimmtes Problem.

**Die Verwendung von Symmetrie** ermöglicht es den Kindern, die Komplexität des Problems zu reduzieren. Die Identifizierung von Symmetrien reduziert die Anzahl der möglichen Lösungen und macht das Problem leichter analysierbar.

**Die Anwendung erworbener Fähigkeiten** ist eine gängige Problemlösungsstrategie. Es geht darum, bekannte Fähigkeiten zu identifizieren, die zur Entwicklung effektiver Problemlösungen eingesetzt werden können, und diese dann anzuwenden. Dies steht in engem Zusammenhang mit dem ersten Schritt des Problemlösens, vor allem wenn es um Probleme geht, wie sie ein Kind in der Vergangenheit erlebt hat.

Tabelle 2.1, die von den Autoren im Rahmen des Projekts entwickelt wurde, deckt alle Schritte des Ansatzes des forschenden Lernens ab und enthält Empfehlungen für verschiedene Strategien und Aktivitäten zu dessen Umsetzung.

**Tabelle 2.1**  
*Strategien und Aktivitäten zur Unterstützung der IBL-Schritte*

Die Schritte von IBL	Strategien zur Unterstützung der IBL-Schritte	Aktivitäten zur Unterstützung der IBL-Schritte
ENGAGE	Die Anwendung der erworbenen Fähigkeiten Raten und Prüfen Raten und verbessern	Die Lehrkräfte können eine Geschichte erzählen oder einen Videoclip über die Natur oder die Robotik zeigen, um das Interesse der Kinder an dem Thema zu wecken. Durch das Gespräch können die Lehrkräfte das Wissen der Kinder über das Thema beurteilen, d. h. wie sie bestimmte Aufgaben und Aktivitäten durchführen. Auch die Kinder können sich einbringen, indem sie ihre eigenen Erfahrungen zu diesem Thema mitteilen.
INVESTIGAT E	Rollenspiele Der Einsatz von Werkzeugen Zeichnen eines Bildes Zeichnen eines Diagramms	Die Kinder können Funde durch Zeichnungen oder einfache Beschreibungen mit Hilfe von Listen oder Zeichnungen beschreiben. Sie können ihre Beobachtungen mit beschreibenden und kritischen Denkfähigkeiten demonstrieren, indem sie Fragen stellen, Daten sammeln, vergleichen und Vorhersagen machen. Die Lehrkraft kann einige Daten zur Verfügung stellen und die Kinder diese dann selbst oder im Rahmen eines Spiels herausfinden lassen.

		Die Lehrkraft kann die Kinder mit Fragen wie diesen ermutigen: "Wir könnten also...?"; "Was glaubst du, was passieren würde, wenn...?"; "Was denkst du, was es sein könnte?"; "Fallen dir Möglichkeiten ein, um...?"; "Was können wir sonst noch versuchen?"; "Hast du gesehen/gehört/gefühl...?" usw.
CREATE	Erstellung einer Liste Verwendung der Symmetrie Muster finden Systematisierung	Die Kinder können die gesammelten Daten analysieren, weitere Untersuchungen oder Experimente planen und die Ergebnisse interpretieren.  Die Lehrkraft leitet die Analyse durch Fragen an: "Wie wollt ihr es machen?", "Gibt es noch etwas anderes, das ihr verwenden könntet?", "Warum habt ihr euch entschieden, es zu versuchen?", "Warum glaubt ihr, dass es funktionieren wird?", "Wo könnt ihr mehr Informationen bekommen?", "Woher wisst ihr...?"
REFLECT	Überwachung der Fortschritte Rollenspiele Zeichnen eines Bildes Zeichnen eines Diagramms	Die Kinder können interpretieren, was sie gelernt haben oder wie sie das Problem gelöst haben. Sie können ein Bild von dem, was sie gelernt haben, zeichnen, eine Geschichte erfinden oder ein Theaterstück erfinden und aufführen.  Zur Reflexion kann die Lehrkraft die Diskussion mit Fragen wie "Was ist dir aufgefallen?", "Was ist dir an... aufgefallen?", "Was schließt du daraus?", "Wenn du es noch einmal machen müsstest, was würdest du ändern?", "Was würde dann passieren?"

## Ausbildung von angehenden Lehrkräften für die Umsetzung des IBL-Ansatzes in der ECE

Kinder fangen schon sehr früh an, Technologie zu nutzen. Daher ist es wichtig, ihnen die Grundlagen der Technologie zu vermitteln und grundlegende Konzepte wie die Komponenten der Codierung und Robotik einzuführen. Taggart et al. (2005) weisen darauf hin, dass Vorschullehrer bei der Organisation des Lehr- und Lernprozesses Spiele einbeziehen sollten, die die Kinder ermutigen, Probleme zu lösen und Fragen zu stellen,

und Herausforderungen einbeziehen sollten, die die kreativen, reflektierenden und analytischen Denkfähigkeiten der Kinder fördern. Lehrkräfte im Vorschulalter sollten wissen, wie sie Technologie in umweltfreundliche Unterrichtsstrategien einbinden können. Wie man Kinder dazu ermutigt, Geschichten zu erfinden und ihre Ideen mitzuteilen, könnte eine der Aufgaben sein, um potenzielle angehende Lehrer im Bereich IBL zu bewerten. Auf der Grundlage des Geschichtenerzählens und umweltfreundlicher Situationen sollten sie die Kinder in forschungsbasierte Gespräche verwickeln. Zum Beispiel sollten sie eine Lösung für ein Problem finden, bei dem ein Roboter auf einem Spielplatz voller Müll steht, den er aufräumen muss, indem er den Müll in die verschiedenen bereitgestellten Behälter sortiert.

Interdisziplinäre Ansätze können durch Ausflüge in die Natur, einfache Theateraktivitäten, Codierungsaktivitäten mit Umweltbezug, die gezielte Verwendung von Naturmaterialien und verschiedene Projektaktivitäten wie Pflanzen, Gärtnern, Wiederverwendung von Dingen usw. geplant werden.

Die grundlegenden Komponenten des Lehrens und Lernens sind mit der Beurteilung und Bewertung verbunden. Bewertung ist der Prozess des Sammelns und Dokumentierens von Informationen über das Lernen jedes Kindes, während Bewertung als ein Prozess des Analysierens, Reflektierens, Zusammenfassens und des Treffens von Entscheidungen auf der Grundlage von Informationen definiert werden kann. Die grundlegenden Ziele der Beurteilung und Bewertung sind die Information über den Lernprozess und die Nutzung der gewonnenen Informationen zur Verbesserung des bestehenden Lernens. Diese Prozesse zielen darauf ab zu untersuchen, was Kinder wissen und wie sie bestimmte Aufgaben und Aktivitäten durchführen. Sie beruhen auf der Beobachtung des Denkens der Kinder und nicht auf spezifischen Aufgabenlösungen und Ergebnissen. Der beste Weg, das Lernen und Denken der Kinder zu beurteilen und zu bewerten, ist die Dokumentation. Die Dokumentation des Bildungsprozesses spielt eine Schlüsselrolle, wenn es darum geht, die Komplexität und Dynamik der pädagogischen Praxis hervorzuheben, die über das Frage-Antwort- und Problemlösungsmodell hinausgeht, aber sie erfordert eine kontinuierliche Suche und Erkundung bei der Gestaltung des Curriculums der Gruppe (des Kindergartens), das wirklich auf die Natur der Kinder abgestimmt ist (Vujičić, 2020). Aus diesen Gründen verlagert sich der Schwerpunkt der Dokumentation von der Dokumentation von Aktivitäten auf die Dokumentation der Bedeutung, die diese Aktivitäten für Kinder und Erzieherinnen haben, und von der Dokumentation einzelner Merkmale von Kindern auf die Dokumentation von Situationen bei der Beobachtung, Analyse und dem Verständnis des Lernens von Kindern (Formosinho & Petters, 2019). So verstandene pädagogische Dokumentation ermöglicht Evaluation in Aktion: Sammeln und sich Zeit nehmen, um das zu bewahren, was wir schätzen und dem wir Bedeutung beimessen (Vujičić & Miketek, 2014). Durch die Dokumentation - im Reggio-Ansatz wird der Begriff des sichtbaren Zuhörens (Vecchi, 2010) und des sichtbaren Lernens (Giudici et al., 2001) verwendet - können dominante Diskurse und Vorurteile aufgedeckt, identifiziert und imaginiert

werden, die dann die Grundlage für unsere eigene Praxis bilden und aus denen wir nicht nur ein Bild des Kindes, sondern auch ein Bild von uns selbst als Pädagogen aufbauen.

Durch die Dokumentation der pädagogischen Praxis, die eine sorgfältige Beobachtung der Kinder und die Reflexion der Lehrkräfte erfordert, können die Lehrkräfte die Kinder als fähige Lernende erkennen, die ihr eigenes Wissen und ihre eigenen Theorien kontinuierlich weiterentwickeln. In diesem Prozess besteht das Ziel der Lehrkraft nicht darin, zu bestimmen, was die Kinder wissen müssen, sondern vielmehr zu ermitteln, was sie bereits wissen. Wenn Lehrkräfte Kinder als fähige und aktive Subjekte betrachten, die ständig ihre Umgebung und die Funktionsweise der Welt erforschen, ergeben sich neue und potenzielle Möglichkeiten, Interaktionen und hochwertige Beziehungen zu Kindern aufzubauen, die zu neuen Denkweisen und einer neuen pädagogischen Praxis führen. Indem sie die Kinder auf eine andere Art und Weise beobachten, werden die Lehrkräfte dazu gebracht, ihre eigene Rolle zu überdenken. Anstatt die Rolle des Wissensvermittlers einzunehmen, werden Lehrer zu Teilnehmern am Prozess der Wissenserschaffung, indem sie die Kommunikation zwischen Kindern beobachten, denn ihre wichtige Aufgabe ist es, Lernsituationen zu schaffen, die es Kindern ermöglichen, sich an Diskussionen zu beteiligen und die Perspektiven anderer zu verstehen.

Indem sie ihre eigene Arbeit reflektieren und ihre Gedanken dokumentieren, können die Kinder ermutigt werden, ihre Erfahrungen zu wiederholen und ihre eigenen Ideen im Detail weiterzuentwickeln. Durch die Dokumentation des Spiels und der Gespräche der Kinder wird den Kindern bewusst, wie sehr die Lehrkräfte ihre Arbeit schätzen. Dies kann sie ermutigen, sich weiterhin für ihre eigenen Projekte und Arbeiten einzusetzen. Darüber hinaus fördern die dokumentierten Materialien die Entwicklung einer positiven und respektvollen Kultur innerhalb der Vorschulgruppe und der gesamten frühkindlichen und vorschulischen Bildungseinrichtung.

## MODUL 3

# Die Bedeutung von Außen- und Innenaktivitäten für die Umwelterziehung in der ECE

*Maria Figueiredo und Sandra Ferreira, Instituto Politécnico de Viseu*

Naturerfahrungen in der frühkindlichen Bildung sind entscheidend für alle Bereiche des Lehrplans - und für die Entwicklung der Kinder. Wenn man an Umwelterziehung denkt, wird die Bedeutung des Raums und der Erfahrungen im Freien noch deutlicher. In diesem Kapitel wird ein Überblick über die wichtigsten Vorteile gegeben, gefolgt von einigen Vorschlägen für Aktivitäten, die im Freien durchgeführt werden können.

## Vorteile von Outdoor-Erlebnissen für Kinder

Outdoor-Erfahrungen für Kinder in der frühkindlichen Bildung beziehen sich in der Regel auf Aktivitäten und Lernmöglichkeiten, die in der natürlichen Umgebung stattfinden. Dazu können Spielplätze, Parks, Wälder, Strände oder sogar der eigene Schulhof gehören. Der Spielplatz ist ein wichtiger Bestandteil der Outdoor-Erfahrungen für Kinder. Er bietet Kindern einen sicheren und zugänglichen Raum zum Spielen, Entdecken und Lernen.

Einige Beispiele für Aktivitäten im Freien in der frühkindlichen Bildung sind in Abbildung 3.1 dargestellt.

Durch die Bereitstellung von Spiel- und Erkundungsmöglichkeiten im Freien können Lehrkräfte die ganzheitliche Entwicklung von Kindern unterstützen und eine lebenslange Liebe zum Lernen und zur natürlichen Welt fördern. Draußen zu spielen ist eine wichtige Erfahrung für Kinder. Hier sind einige der wichtigsten Argumente für die Einbeziehung des Spiels im Freien in die frühkindliche Bildung.

**Abbildung 3.1**

*Beispiele für Aktivitäten im Freien in der frühkindlichen Bildung*



## KÖRPERLICHE ENTWICKLUNG

- **Grobmotorische Fähigkeiten:** Das Spielen im Freien bietet Kindern reichlich Gelegenheit, ihre grobmotorischen Fähigkeiten wie Laufen, Springen, Klettern und Balancieren zu entwickeln und zu verfeinern.
- **Feinmotorische Fähigkeiten:** Aktivitäten wie Graben, Gießen und der Umgang mit natürlichen Materialien können Kindern helfen, ihre Feinmotorik zu entwickeln, die für Aufgaben wie Schreiben und Zeichnen unerlässlich ist.
- **Gesundes Wachstum:** Regelmäßige körperliche Betätigung fördert ein gesundes Wachstum und eine gesunde Entwicklung, verringert das Risiko von Fettleibigkeit und stärkt Knochen und Muskeln.

## KOGNITIVE ENTWICKLUNG

- **Problemlösung:** Beim Spielen im Freien geht es oft um das Lösen von Problemen, z. B. wie man auf einen Baum klettert oder einen Hindernisparcours auf dem Spielplatz überwindet.
- **Kreativität:** Die Erkundung der natürlichen Welt kann Kreativität und Fantasie anregen. Kinder können Spiele, Geschichten und Kunstprojekte erfinden, die auf ihren Erfahrungen im Freien basieren.

- Erkundung der Sinne: Die Umgebung im Freien bietet eine Vielzahl von Sinneserfahrungen, die es den Kindern ermöglichen, Texturen, Geräusche, Gerüche und Geschmäcker zu erkunden.

## SOZIALE UND EMOTIONALE ENTWICKLUNG

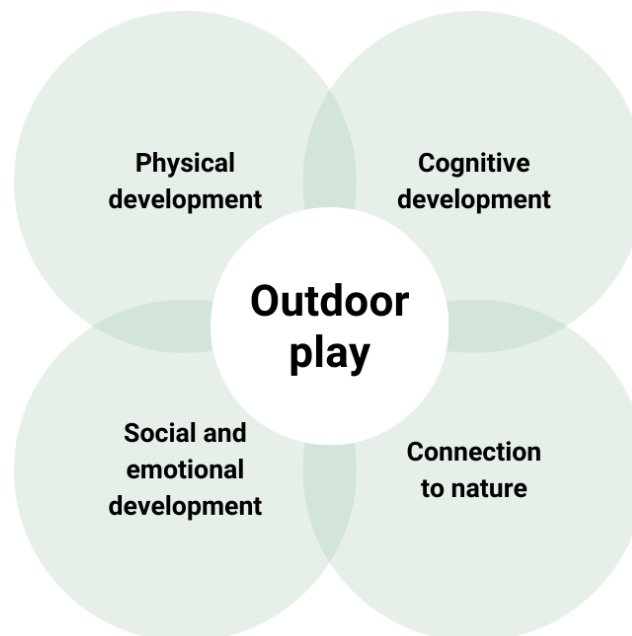
- Soziale Interaktion: Das Spielen im Freien bietet Kindern die Möglichkeit, mit Gleichaltrigen zu interagieren, soziale Fähigkeiten zu entwickeln und zu lernen, zu kooperieren und zu teilen.
- Emotionale Regulierung: Der Aufenthalt in der Natur kann Kindern helfen, ihre Gefühle zu regulieren und Stress abzubauen.
- Selbstvertrauen und Selbstwertgefühl: Die Bewältigung neuer Fähigkeiten und Herausforderungen im Freien kann das Selbstvertrauen und das Selbstwertgefühl der Kinder stärken.

## VERBINDUNG ZUR NATUR

- Umweltbewusstsein: Das Spielen im Freien hilft Kindern, eine Verbindung zur Natur und eine Wertschätzung für die Umwelt zu entwickeln.
- Nachhaltigkeit: Der frühzeitige Kontakt mit der Natur kann das Verantwortungsgefühl für unseren Planeten und den Wunsch, ihn zu schützen, fördern.

Wie in Abbildung 3.2 dargestellt, ist die Einbeziehung von Freiflächen in die frühkindliche Bildung von entscheidender Bedeutung für die Förderung der ganzheitlichen Entwicklung von Kindern. Durch die Bereitstellung von Möglichkeiten für körperliche Aktivität, kognitive Stimulation, soziale Interaktion und emotionales Wohlbefinden kann das Spielen im Freien einen dauerhaften positiven Einfluss auf das Leben von Kleinkindern haben.

**Abbildung 3.2**  
*Entwicklungsbereiche für das Spielen im Freien*



## ZUGANG ZUR NATUR UND ZU NATÜRLICHEN RÄUMEN

Zahlreiche Forschungsergebnisse belegen, dass sich insbesondere der Zugang zur Natur positiv auf verschiedene Aspekte des Lebens von Kindern auswirkt. Der Zugang zur Natur kann die körperliche Gesundheit von Kindern fördern und die sitzende Tätigkeit, die psychische Gesundheit und das Wohlbefinden sowie die allgemeine Gesundheit reduzieren, indem er beispielsweise die Kurzsichtigkeit verringert und die Immunität, die kognitiven Leistungen und die sozialen Kompetenzen sowie die Kreativität und die Vorstellungskraft, die Neugierde, die wissenschaftliche Methode und die Verbindungen zwischen Konzepten stärkt.

Neben all den genannten Vorteilen ist einer der größten Vorteile die Verbindung mit der Natur und die Sorge um ihre Erhaltung. Pädagogische Naturerfahrungen in der Kindheit gelten seit langem als eine wirksame Lösung für Umweltprobleme. Direkte Naturerfahrungen in der frühen Kindheit tragen dazu bei, dass Kinder sich ein Leben lang um die Natur kümmern (Chawla, 2020; Elliott & Hughes, 2023). Kinder mit einer stärkeren Naturverbundenheit zeigen mehr naturfreundliche Verhaltensweisen wie das Auslegen von Futter für Vögel und den Beitritt zu Naturvereinen. Sie zeigen auch umweltfreundlichere Einstellungen und Verhaltensweisen wie Energiesparen und Recycling und demonstrieren umweltfreundlichere Handlungen wie die Teilnahme an Freiwilligenarbeit in der Umwelt und die Diskussion über die Bedeutung des Umweltschutzes mit anderen (Chawla, 2020; Ernst et al., 2021). Bei Erwachsenen wird eine stärkere Verbindung zur Natur und zum Umweltwissen damit in Verbindung gebracht, dass sie in ihrer Kindheit mehr Zugang zur und Interaktion mit der Natur hatten (Chawla, 2020). Die ausdrückliche Verbindung zwischen Naturerfahrungen und

globaler Nachhaltigkeit in der frühkindlichen Bildung ist jedoch eine relativ neue Entwicklung (Elliott & Hughes, 2023).

Die Forschung zeigt, dass Einstellungen und Werte gegenüber der natürlichen Umwelt in der Kindheit geprägt werden. Kinder im Vorschulalter halten sich gerne in der Natur auf, haben den Wunsch, sich an naturbezogenen Aktivitäten zu beteiligen, und zeigen großes Einfühlungsvermögen und Interesse an der Natur. Um Kinder für die Natur zu begeistern und sie dabei zu begleiten, ist jedoch ein erwachsener Umweltpate unerlässlich (Chawla, 2020; D'Amore & Chawla, 2020). Diese Fachkräfte sollten die Kinder zu positiven Erfahrungen mit der Natur anregen, denn die Verbindung von Kindern mit der Natur beinhaltet in erster Linie positive Erfahrungen (Chawla, 2020). Sobel (1996) argumentiert, dass es für Kinder wichtig ist, "die Möglichkeit zu haben, sich mit der natürlichen Welt zu verbinden, sie lieben zu lernen, bevor sie gebeten werden, ihre Wunden zu heilen" (S. 10).

## Inspirierende Beispiele aus der Praxis

### GARTENARBEIT

Einige Kinder und ihre Lehrerin aus einer Reggio-Vorschule in den Vereinigten Staaten wurden bei verschiedenen Gartenaktivitäten beobachtet, z. B. beim Vorbereiten der Beete, beim Pflanzen und Ernten. Während der Gartenarbeit führten die Vorschulkinder einen intensiven wissenschaftlichen Dialog, in dem sie komplexe und abstrakte wissenschaftliche Kompetenzen wie Beobachten, Vorhersagen, Bewerten und Vergleichen einsetzten. Gespräche über numerische Konzepte, räumliches Verständnis und die Bewertung und Gegenüberstellung von Größen kamen während der Gartenarbeit ebenfalls häufig vor. Die Untersuchung des sozialen Austauschs und der Gespräche über gärtnerisches Fachwissen und ökologisches Bewusstsein deutet darauf hin, dass die Gartenarbeit mit der richtigen Orientierung und Betreuung durch die Lehrkraft einen echten Rahmen für die Wertschätzung, das Verständnis und die Pflege der natürlichen Welt bietet (Vandermaas-Peeler & McClain, 2015).

### BAUMWOLLE

Kim et al. (2019) beschrieben die Auswirkungen eines Baumwollprojekts im Rahmen eines gartenbasierten Lehrplans in Südkorea für 4- bis 6-jährige Kinder. Sie erklärten, dass das Anpflanzen von Baumwolle und das Beobachten ihres Wachstums bei den Kindern eine wissenschaftliche Denkweise der Neugier und des Forscherdrangs förderte. Durch das Baumwollprojekt erlebten die Kinder den Lebenszyklus der Pflanzen, was ihren Sinn für das Staunen stärkte, ihre Ausdauer durch Versuch und Irrtum förderte und sie lehrte, verschiedenen Möglichkeiten gegenüber aufgeschlossen zu sein. Diese direkte und greifbare Interaktion mit der natürlichen Umwelt schärfte auch ihr Bewusstsein für die Bedeutung der Natur und den Wert eines Lebens im

Einklang mit ihr, was zu einer naturfreundlicheren Einstellung führte. Die Kinder waren sehr engagiert, als sie die Samen wachsen und sich verändern sahen, und sie pflegten die Pflanzen. Sie verstanden die Bedeutung der Natur und erkannten ihre Rolle bei ihrer Erhaltung. Die Lehrerinnen und Lehrer spielten bei diesem Projekt eine entscheidende Rolle, indem sie es so gestalteten, dass es aktives, praktisches Lernen auf dem Niveau der Kinder förderte und ihnen half, sich mit der Natur zu verbinden, das Gelernte zu verinnerlichen und gemeinsam Wissen aufzubauen.

## EXKURSIONEN

Elliot et al. (2014) beobachteten Kinder bei Ausflügen in einen Urwald und an einen Strand und dokumentierten ihre Faszination für die sensorischen Details von Pflanzen, Tieren und anderen Naturelementen. Sie bemerkte ihr Einfühlungsvermögen für Lebewesen und ihr großes Engagement bei der Bewältigung physischer und emotionaler Herausforderungen, entweder durch individuelle Anstrengung oder durch Teamarbeit, wie z. B. das Klettern über einen umgefallenen Baumstamm. Elliots Beobachtungen hoben auch das soziale Umfeld hervor, das von den Lehrern geschaffen wurde, die durch verschiedene Sicherheitsmaßnahmen eine "Gemeinschaft der Sicherheit" schufen, kooperatives Denken und Hilfsbereitschaft förderten und die genaue Beobachtung der Kinder und ihr Einfühlungsvermögen in die Lebewesen förderten.

## NATUR VORSCHULE

Kharod et al. (2018) beschrieben, wie ein vierjähriges Mädchen während des Besuchs einer Naturvorschule von Biophobie (Angst vor der Natur und anderen Lebewesen) zu Biophilie (Affinität zur Natur und anderen Lebewesen) überging. Dieser Wandel wurde maßgeblich durch ihre sozialen Interaktionen mit Gleichaltrigen und Erwachsenen beeinflusst. Das Mädchen hatte zahlreiche Gelegenheiten zu beobachten, wie ihre Altersgenossen und die Erwachsenen ihre Affinität zur und ihr Interesse an der Natur zum Ausdruck brachten. Die Neugier der anderen Kinder auf kleine Lebewesen wie Spinnen und Raupen und ihre Freude an Pfützen regten ihr eigenes Interesse an der Natur besonders an. Unterstützende Lehrer und die Freiheit, ähnliche Verhaltensweisen in ihrem eigenen Tempo zu erforschen, waren ebenfalls entscheidende Faktoren. Die Erwachsenen mit ihrem Fachwissen in der frühkindlichen und Umwelterziehung förderten die Verbindung zur Natur durch einen bewussten, aber nicht-direktiven Ansatz. Schließlich zeigte das Mädchen Neugier, Staunen, den Wunsch nach direktem Kontakt mit den natürlichen Elementen und eine Wertschätzung und Fürsorge für andere Lebewesen.

## UMGESTALTUNG DES AUßENBEREICHS

In einer portugiesischen Kindertagesstätte wurde ein Projekt initiiert, um mit einer Gruppe von Kleinkindern das Außengelände zu erkunden. Obwohl die Einrichtung über einen großzügigen und gut ausgestatteten Außenbereich mit verschiedenen natürlichen

Elementen und Spielstrukturen verfügt, nutzten die Kinder den Außenbereich zunächst nicht regelmäßig. Ziel des Projekts war es, die pädagogischen Praktiken von häufigen Aktivitäten in Innenräumen auf regelmäßige Aktivitäten im Freien umzustellen. Im Laufe des Projekts wurden verschiedene Aspekte des Spiels im Freien herausgearbeitet, darunter der Kontakt mit natürlichen Elementen, die Bedeutung des Risikos und Sozialisierungsmöglichkeiten. Aktivitäten, bei denen mit Erde und Wasser gespielt wurde, boten integrierte Lernmöglichkeiten in den Bereichen Mathematik, Naturwissenschaften und Sprache. Beim Füllen und Entleeren von Behältern erforschten die Kinder Konzepte wie Gewicht, Volumen und Zeit und eigneten sich durch Diskussionen neues Vokabular an. Auch riskantes Spielen führte zu bedeutenden Entdeckungen und Lernprozessen. Als zum Beispiel nach dem Regen Pilze im Garten auftauchten, waren die Kinder fasziniert. Die Erzieherinnen und Erzieher hätten die Erkundung verbieten können, aber stattdessen entschieden sie sich, die Kinder sicher anzuleiten, indem sie ihnen die Gefahren des Verzehrs von Pilzen erklärten und Werkzeuge wie Lupen und Klemmen für eine genauere Beobachtung zur Verfügung stellten. Die Lehrer blieben in der Nähe, um zu helfen und Fragen zu beantworten, so dass keine wertvolle Lernmöglichkeit verpasst wurde. Die Zusammenarbeit zwischen Lehrern und Familien war ebenfalls von entscheidender Bedeutung für die Schaffung qualitativ hochwertiger Spielerfahrungen im Freien. Die Familien trugen dazu bei, indem sie die Strukturen und Ressourcen im Freien verbesserten. Die Eltern stellten oft ihre Fähigkeiten und ihre Zeit zur Verfügung, um Spielstrukturen wie Baumhäuser und Bänke zu bauen oder zu reparieren, oder sie sammelten Alltagsgegenstände, die die Kinder nutzen konnten, wie z. B. Küchenutensilien für Erd- und Wasserspiele (Bento & Dias, 2017).

## EINGETRAGENE TECHNOLOGIE

In 14 Kindergartenklassen in Ontario wurden offene Tablet-Anwendungen eingesetzt, um das Spielen und Lernen im Freien zu unterstützen. Die Kinder erstellten Diashows mit Fotos, Videos, Zeichnungen und Tonaufnahmen, um ihre körperlichen und kreativen Aktivitäten im Freien und ihre Verbindungen zur Natur zu erkunden. Mithilfe der Foto- und Videofunktionen der Tablets dokumentierten sie eine breite Palette kreativer Aktivitäten und hielten ihre persönlichen Interessen an der natürlichen Umgebung fest. Sie machten Fotos und Videos von Pflanzen, Insekten, Tieren, und dem Wetter und machten Tonaufnahmen von Naturgeräuschen wie raschelnden Blättern. Diese Dokumentationen wurden später sowohl von den Kindern als auch von den Erzieherinnen und Erziehern mit nach drinnen genommen, um einen Einblick in die Interessen und Gedanken der Kinder über die Natur zu erhalten. In einem bemerkenswerten Fall von dramatischem Spiel kombinierte ein Kind phantasievolles Spiel mit der Erstellung eines Videos und wandte sich an ein zukünftiges Publikum, als es von einem Abenteuer in einem imaginären "gruseligen" und "unheimlichen" Wald erzählte, während es durch einen bewaldeten Teil des Schulhofs ging. Sie verwendete eine dramatische Stimme, um den Zuschauer zu fesseln, und schloss mit einer

rhetorischen Frage über die Reise. Anfänglich waren die Lehrer besorgt über die Sicherheit und die mögliche einsame und sitzende Nutzung der Tablets. Die Ergebnisse zeigten jedoch, dass die Kinder die Tablets sicher nutzten, sowohl einzeln als auch gemeinsam mit aktiven Aktivitäten im Freien wie Klettern und dramatischem Spiel. Anstatt von den aktiven, sozialen und naturbezogenen Aspekten des Spiels im Freien abzulenken, verbesserte die Verwendung von Apps mit offenem Ende diese Erfahrungen, indem sie es den Kindern ermöglichte, ihre Interessen und Aktivitäten im Freien zu dokumentieren, zu überprüfen und sich intensiver mit ihnen zu beschäftigen (McGlynn-Stewart et al., 2020).

## Verbindung von Außen- und Innenerlebnissen in der ECE

Wie einige der Beispiele zeigen, kann die Verbindung von Erfahrungen im Freien und im Haus in der frühkindlichen Bildung ein ganzheitlicheres und ansprechenderes Lernumfeld für Kinder schaffen. Diese Verbindung ist auch im IBL-Prozess sichtbar, der in den Kapiteln 1 und 2 beschrieben wird: Das draußen erlebte Staunen kann drinnen weiter erforscht, reflektiert und registriert werden, oder die drinnen entwickelten Ideen können draußen getestet und ausprobiert werden.

Hier sind einige weitere Möglichkeiten, diese Verbindung zu fördern:

### Bringen Sie die Natur ins Haus

Naturausstellungen: Gestalten Sie Displays aus natürlichen Materialien wie Blättern, Blumen, Steinen und Muscheln.

Gärtnern im Haus: Pflanzen Sie Samen und beobachten Sie, wie sie im Haus wachsen.

Kunstprojekte zum Thema Natur: Verwenden Sie natürliche Materialien wie Blätter, Zweige und Blumen für kreative Projekte.

Lose Teile spielen: Naturmaterialien eignen sich hervorragend als lose Teile zur Förderung des Spiels.

### Lernen im Freien auf den Innenbereich ausdehnen

Geschichtenerzählen: Lesen Sie Geschichten über die Natur und diskutieren Sie die Themen und Figuren.

Rollenspiele: Tun Sie so, als wären Sie Tiere, Pflanzen oder Wetterelemente.

Puzzles und Spiele: Verwenden Sie Puzzles und Spiele mit Motiven aus der Natur oder basteln Sie sie aus Naturmaterialien

### **Erkunden Sie die Verbindung zwischen Innen- und Außenräumen**

Fensterbeobachtung: Beobachten Sie das Wetter und Naturphänomene von innen und vergleichen Sie sie mit dem, was Sie draußen erleben.

Bauen Sie ein Modell: Erstellen Sie ein Modell einer natürlichen Umgebung wie eines Waldes oder eines Strandes. Der Spielplatz ist ebenfalls eine gute Option, da die Kinder ihr Verständnis für die Darstellung von Räumen vertiefen können, indem sie einen vertrauten Raum modellieren.

Diskutieren Sie die Auswirkungen menschlicher Aktivitäten: Sprechen Sie darüber, wie sich unser Handeln auf die Umwelt auswirkt, sowohl in Innenräumen als auch im Freien.

### **Ermutung der Kinder, über ihre Erfahrungen nachzudenken**

Tagebuch führen: Lassen Sie die Kinder über ihre Erlebnisse im Freien und im Haus sprechen und zeichnen. Nehmen Sie Videos von diesen Reflexionen auf.

Besprechungen: Erleichtern Sie Diskussionen über die Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen Innen- und Außenbereichen. Vertiefen Sie die Vorlieben und subjektiven Erfahrungen der Kinder mit beiden Umgebungen

### **Schaffen Sie einen nahtlosen Übergang zwischen Innen- und Außenräumen**

Spiel mit offenem Ausgang: Erlauben Sie den Kindern, sich frei zwischen Innen- und Außenbereichen zu bewegen.

Natürliche Materialien: Integrieren Sie natürliche Materialien wie Holz, Stein und Pflanzen sowohl in Innen- als auch in Außenbereichen.

Beständige Routinen: Schaffen Sie vorhersehbare Routinen, die sowohl Aktivitäten drinnen als auch draußen umfassen.

IBL: Unterstützen Sie die Kinder dabei, IBL-Prozesse über Erfahrungen oder Beobachtungen im Freien zu beginnen und zu entwickeln

Durch die Verbindung von Erfahrungen im Freien und im Haus können Erzieherinnen und Erzieher Kindern helfen, ein tieferes Verständnis für die natürliche Welt und ihren Platz darin zu entwickeln. Dies kann eine lebenslange Wertschätzung für die Natur und ein Gefühl der Verantwortung für die Umwelt fördern.

## Förderung des rechnergestützten Denkens und der pädagogischen Robotik in der Natur

Computergestütztes Denken beinhaltet Problemlösung, Mustererkennung und algorithmisches Denken. Die pädagogische Robotik bietet einen praktischen Ansatz zum Erlernen dieser Fähigkeiten. Durch die Kombination dieser beiden Elemente in einer natürlichen Umgebung können Kindergärtnerinnen und Kindergärtner fesselnde und sinnvolle Lernerfahrungen für kleine Kinder schaffen. Dies ist ein Bereich, in dem die Verbindung zwischen draußen und drinnen relevant wird, da viele der Robotik-Aktivitäten im Freien nicht funktionieren (insbesondere Bodenroboter), andere jedoch an Bedeutung gewinnen, wie z. B. die Verwendung von Sensoren zur Messung von Temperatur und Feuchtigkeit.

Hier finden Sie einige Strategien zur Förderung des rechnerischen Denkens und der pädagogischen Robotik in natürlichen Umgebungen.

### Herausforderungen in der Natur

Bauen Sie Hindernisparcours: Verwenden Sie natürliche Materialien wie Felsen, Baumstämme und Pflanzen, um Hindernisparcours zu bauen, die die Kinder wie Roboter bewältigen können.

## Herausforderungen in der Natur

Führen Sie Schnitzeljagden durch: Entwerfen Sie Schnitzeljagden, bei denen die Kinder ihre Roboter einsetzen müssen, um versteckte Gegenstände zu finden oder Rätsel zu lösen, die mit der Natur zu tun haben.

Bauen Sie natürliche Strukturen: Ermutigen Sie die Kinder, mit natürlichen Materialien wie Zweigen, Blättern und Steinen Strukturen zu bauen und ihre Roboter so zu programmieren, dass sie mit diesen Strukturen interagieren

## Erhebung von Umweltdaten

Daten sammeln: Verwenden Sie Sensoren (an den Robotern angebracht oder eigenständig), um Daten über die Umgebung zu sammeln, z. B. Temperatur, Luftfeuchtigkeit oder Lichtverhältnisse. Verbinden Sie diese Erfahrung mit Lupen und Mikroskopen, um kleine Tiere und Insekten zu beobachten. Diskutieren Sie die Möglichkeiten der Technologie, um etwas über die Natur zu lernen.

Daten analysieren: Helfen Sie den Kindern, die gesammelten Daten zu analysieren und Muster oder Trends zu erkennen.

Visualisierungen erstellen: Verwenden Sie einfache Hilfsmittel, um die Daten zu visualisieren, z. B. Diagramme oder Tabellen. Nehmen Sie sie mit nach draußen, um Darstellungen mit der Realität zu verbinden

## Von der Natur inspirierte Programmierung

Programmieren Sie Tierbewegungen: Erstellen Sie in Scratch Jr. Animationen, die die Bewegungen von Tieren aus der Natur simulieren, z. B. von Schmetterlingen, Vögeln oder Schildkröten.

Erforschen Sie die von der Natur inspirierte Robotik: Lernen Sie von der Natur inspirierte Roboter wie biomimetische Roboter oder den Bee-Bot kennen und diskutieren Sie deren Anwendungen

## Geschichtenerzählen und Phantasie

Erstellen Sie Geschichten aus der Natur: Entwickeln Sie Geschichten, die Roboter und natürliche Elemente einbeziehen. Fügen Sie Elemente zu Video- oder Fotoaufnahmen hinzu, die Sie in der Natur gemacht haben.

Fördern Sie das fantasievolle Spiel: Lassen Sie die Kinder mit ihren Robotern ihre eigenen Geschichten und Abenteuer in der Natur erfinden.

Erforschen Sie Mythen und Legenden aus der Natur: Diskutieren Sie mit den Kindern über Mythen und Legenden aus der Natur und untersuchen Sie, wie diese mit der Robotik in Verbindung gebracht werden können.

## Robotik-Workshops im Freien

Organisieren Sie Workshops: Führen Sie Robotik-Workshops im Freien durch, bei denen Kinder und Familien gemeinsam grundlegende Programmierkonzepte erlernen und mit verschiedenen Arten von Robotern experimentieren können.

Durch die Umsetzung dieser Strategien können Erzieherinnen und Erzieher Kindern eine einzigartige und fesselnde Lernerfahrung bieten, die den Reiz der Robotik mit der Schönheit und den Wundern der natürlichen Welt verbindet.

(siehe auch Kapitel 4 - Educational robotics and eco-friendly attitudes and behaviours des GREENCODE Handbooks)

## Fazit und Schlussfolgerungen

Anhand dieser Beispiele und zahlreicher Untersuchungen lassen sich verschiedene Praktiken ermitteln, die entwickelt werden können, um eine stärkere Verbundenheit mit der Natur und ihren Schutz sowie ein größeres Umweltbewusstsein zu fördern. Einige wichtige Ideen zum Mitnehmen:

- Geben Sie den Kindern Zeit für die direkte Auseinandersetzung mit der Natur und das Eintauchen in Naturräume, damit sie die Natur in ihrem eigenen Tempo erleben, ihren eigenen Interessen folgen, sich in der Natur wohlfühlen und kompetent werden und ein Gefühl der Verwandtschaft mit anderen Lebewesen entwickeln können.

- Lassen Sie die Kinder wissen, dass es viele Möglichkeiten gibt, ein "Naturmensch" zu sein, z. B. Spiel und Erholung in der Natur, nachhaltige Landwirtschaft, Gartenarbeit, Studium der Naturgeschichte, Pflege von Tieren, Kunst in der Natur, Einsatz von Technologie zur Pflege der Natur.
- Ermöglichen Sie es kleinen Kindern, ihre Beobachtungen und Erfahrungen schriftlich, wissenschaftlich, künstlerisch, technisch usw. festzuhalten.
- Organisation von wiederholten Exkursionen und Wanderungen in Naturgebieten.
- Bereitstellung und Förderung der Erkundung natürlicher loser Teile und Technik durch die Kinder und ihre Familien.
- Lesen und erforschen Sie Bücher über die Natur und ihren Schutz (z. B. Bücher über Pflanzen und Tiere sowie über die Unzufriedenheit über verletzte oder sterbende Tiere und Pflanzen), Bücher über die Natur und umweltfreundliche Praktiken sowie Bücher über Wissenschaftler und Bürger, die Technologien zum Schutz der Umwelt einsetzen.

## MODUL 4

# Grundlegende praktische Robotik- und Codierungsaktivitäten

*Gianluca Pedemonte und Nicolò Monasterio, Scuola Di Robotica*

## Einführung in die pädagogische Robotik in der frühkindlichen Bildung

In den letzten Jahren ist die pädagogische Robotik zu einem grundlegenden Bestandteil der Unterrichtsstrategien geworden, sogar für Kinder im Vorschulalter. Dieser innovative Ansatz weckt nicht nur das Interesse der Kinder an Wissenschaft und Technik, sondern fördert auch die Entwicklung grundlegender Fähigkeiten wie kritisches Denken, Problemlösung, Kreativität und Zusammenarbeit. In den ersten Jahren der Kindheit lernen Kinder am besten durch Spielen und praktische Erkundung, und die Lernrobotik kann einen reichhaltigen und anregenden Kontext für diese Lernerfahrungen bieten.

Der Einsatz von Robotern in der Vorschule und in der frühen Grundschule mag schwierig erscheinen, aber er ist leicht zugänglich und kann durch spielerische, praktische Aktivitäten einfach und effektiv umgesetzt werden. Diese Aktivitäten führen die Kinder nicht nur in die grundlegenden Konzepte des Programmierens und der Robotik ein, sondern können auch genutzt werden, um wichtige Lektionen zu aktuellen Themen wie der ökologischen Nachhaltigkeit zu vermitteln.

In diesem Kapitel werden wir drei spezielle pädagogische Aktivitäten für Kinder im Alter von 3 bis 7 Jahren untersuchen, die jeweils das Lernen von Robotik und Programmierung mit Themen der ökologischen Nachhaltigkeit verbinden. Die 6 Aktivitäten sind in drei Kategorien unterteilt: eine Unplugged-Aktivität (ohne Technologie), eine mit Scratch Junior und eine Bastelaktivität (eine praktische Bauaktivität). Diese 6 Aktivitäten sind so konzipiert, dass sie Spaß machen, ansprechend und zugänglich sind und leicht an die unterschiedlichen Bedürfnisse und Fähigkeiten der Kinder angepasst werden können.

# Bastelaktion: Naturmaskottchen für den Umweltschutz

## Lernziele

- Förderung von Kreativität und Innovation durch die Verwendung natürlicher Materialien zum Bau von Figuren.
- Sensibilisierung der Kinder für die Bedeutung des Umweltschutzes und der nachhaltigen Nutzung der natürlichen Ressourcen.
- Auf spielerische Art und Weise werden Roboter- und Programmierkonzepte anhand von Figuren vorgestellt, die in Scratch Junior als Sprites erstellt wurden.
- Entwicklung von Fähigkeiten zur Beobachtung und kritischen Analyse von natürlichen Materialien und deren Funktionen.

## Benötigte Materialien

- Im Freien gesammelte Naturmaterialien (Blätter, Zweige, Tannenzapfen, Steine, Blumen, Eicheln usw.).
- Baumaterialien (umweltfreundliches Klebeband, Klebstoff, Schere, Stifte, Schnur usw.)
- Kamera oder Tablet, um die Kreationen zu fotografieren.
- Geräte, auf denen die Scratch Junior-App zum Programmieren installiert ist.

## Beschreibung der Tätigkeit

Bei dieser Bastelaktivität liegt der Schwerpunkt auf der Herstellung von "Naturmaskottchen" aus natürlichen Materialien, die im Freien gesammelt werden. Die Kinder erforschen die natürliche Umgebung, sammeln nachhaltige Materialien und verwenden diese, um Figuren zu kreieren, die den Umweltschutz fördern. Die erstellten Maskottchen werden die Protagonisten einer interaktiven Geschichte auf Scratch Junior. Sie können diese Aktivität auch erweitern, indem Sie über Recycling und Abfall sprechen und recycelte Materialien für die Zusammensetzung der Maskottchen verwenden.

## PHASE 1: ERKUNDUNG UND SAMMLUNG VON NATURMATERIALIEN

1. **Erkundung im Freien:** Gehen Sie mit den Kindern nach draußen (in den Schulgarten, einen nahe gelegenen Park oder eine sichere Grünfläche), um Naturmaterialien zu erkunden und zu sammeln. Die Lehrkraft leitet die Kinder bei der Suche nach nachhaltigen Materialien an, die für den Bau von Maskottchen verwendet werden

können, z. B. heruntergefallene Blätter, trockene Äste, Tannenzapfen, Steine und Eicheln. Es ist wichtig, den Respekt vor der Natur zu betonen, indem man es vermeidet, Pflanzen zu beschädigen oder lebende Materialien zu sammeln.

2. **Diskussion über natürliche Materialien:** Ermutigen Sie die Kinder nach dem Sammeln der Materialien, diese zu erforschen und zu berühren. Diskutieren Sie gemeinsam:
  - Herkunft des Materials: Woher stammt es (z. B. von Bäumen abgefallene Blätter, trockene Äste, die auf dem Boden gefunden wurden)?
  - Frühere Verwendung in der Natur: Welche Rolle spielte das Material in seiner Umgebung? (z. B. halfen die Blätter dem Baum bei der Photosynthese).
  - Mögliche Verwandlungen: Wie können wir es in eine Figur verwandeln? (z. B. kann ein Zweig zum Körper eines Wesens werden, Blätter können Flügel oder Haare sein).

## PHASE 2: BAU VON NATURMASKOTTCHEN

1. **Kreatives Gestalten:** Fordern Sie die Kinder auf, sich vorzustellen, wie verschiedene Naturmaterialien zusammengesetzt werden können, um ein Maskottchen oder eine Naturfigur zu schaffen. Die Kinder können eine Skizze anfertigen, bevor sie mit dem Bauen beginnen.
2. **Zusammenbau von Figuren:** Mit den gesammelten Naturmaterialien und umweltfreundlichen Baumaterialien (wie umweltfreundlichem Klebeband und Schnur) gestalten die Kinder ihre eigenen Maskottchen. Sie können kreative Details hinzufügen, wie z. B. Augen aus Kieselsteinen oder Eicheln, Münder, die mit ökologischen Markern gezeichnet werden, usw.
3. **Maskottchen-Präsentation:** Jedes Kind stellt sein Maskottchen der Klasse vor und erklärt, welche Überlegungen hinter der Wahl der natürlichen Materialien und der Gestaltung der Figur stehen. Sie können ihrem Maskottchen auch einen Namen geben und eine kurze Geschichte darüber erzählen, wie es zum Umweltschutz beiträgt.

## PHASE 3: DIGITALISIEREN VON MASKOTTCHEN UND ERSTELLEN VON GESCHICHTEN MIT SCRATCH JUNIOR

1. **Fotografieren Sie die Kreationen:** Verwenden Sie eine Kamera oder ein Tablet, um die von den Kindern geschaffenen Naturmaskottchen zu fotografieren. So können Sie die Bilder in Scratch Junior importieren.
2. **Importieren Sie Maskottchen in Scratch Junior:** Laden Sie Fotos der Maskottchen in Scratch Junior hoch und verwenden Sie sie als Sprites, um eine interaktive Geschichte zu erstellen. LehrerInnen können Kinder anleiten, wie sie Bilder importieren und in der App verwenden können.

3. **Programmieren Sie die Geschichte der Natur:** Mit Scratch Junior programmieren Kinder ihre Maskottchen so, dass sie sich in einem Szenario bewegen und interagieren, das den Umweltschutz fördert. Die Figuren können zum Beispiel Bäume pflanzen, einen Strand säubern oder andere Figuren über die Bedeutung des Naturschutzes aufklären.

#### PHASE 4: AUSTAUSCH UND DISKUSSION

1. **Präsentation von interaktiven Geschichten:** Jedes Kind oder jede Gruppe von Kindern präsentiert ihre eigene interaktive Geschichte, die mit Scratch Junior erstellt wurde. Die LehrerInnen moderieren eine Diskussion über die verschiedenen Geschichten und betonen dabei die Botschaften zum Umweltschutz.
2. **Abschließende Reflexion:** Besprechen Sie mit den Kindern, was sie durch die Aktivität gelernt haben, sowohl in Bezug auf die Kreativität und die Verwendung von Naturmaterialien als auch in Bezug auf die Programmierung und das digitale Geschichtenerzählen.

### VORTEILE FÜR DIE BILDUNG

Diese Aktivität bietet eine intensive Lernerfahrung, die die Erkundung der Natur, künstlerische Kreativität und technische Fähigkeiten miteinander verbindet. Die Kinder lernen, wie wichtig es ist, die Umwelt durch die nachhaltige Nutzung natürlicher Materialien zu schützen, und entwickeln gleichzeitig wichtige Dimensionen des rechnerischen Denkens, wie Problemlösung, Zerlegung und algorithmisches Denken. Außerdem erwerben sie grundlegende Fähigkeiten im Programmieren und im digitalen Geschichtenerzählen. Beim Entwerfen und Gestalten ihrer Roboter üben die Kinder, komplexe Aufgaben in kleinere Schritte zu zerlegen (Dekomposition), und sie folgen Handlungsabläufen, um ihre Roboter zu programmieren (algorithmisches Denken). Darüber hinaus fördert die Aktivität die Zusammenarbeit und Teamarbeit, da die Kinder Geschichten erfinden, die den Schutz und den Respekt für die natürliche Umwelt fördern.

## Bastelaktion: "Der seltsame Fisch"

#### Pädagogische Ziele

- Förderung von Kreativität und Innovation unter Verwendung recycelter Materialien.
- Sensibilisierung der Kinder für die Bedeutung von Recycling und ökologischer Nachhaltigkeit.

- Einführung in grundlegende Konzepte des Geschichtenerzählens und des digitalen Geschichtenerzählens mit Scratch Junior.
- Entwickeln Sie Ihre Fähigkeiten im Bereich Design und Konstruktion durch Tüfteln.
- Beziehen Sie die Kinder in die Erschaffung von Figuren und Geschichten ein und regen Sie so Fantasie und digitale Fähigkeiten an.

### Benötigte Materialien

- Recycelte Materialien (Plastikflaschen, Verschlüsse, Toilettenpapierrollen, Stoff, Pappe, Knöpfe, Garn usw.).
- Baumaterialien (Klebeband, Klebstoff, Schere, Acrylfarben, Marker usw.)
- Geräte mit installiertem Scratch Junior für digitales Storytelling
- Kamera oder Tablet, um die Kreationen der Kinder zu fotografieren.

### Beschreibung der Tätigkeit

Diese Bastelaktivität verbindet künstlerische Kreativität, Nachhaltigkeit und digitales Geschichtenerzählen. Inspiriert von der Geschichte "Der kauzige Fisch" (Jones, 2022) bauen die Kinder Meereskreaturen aus recycelten Materialien. Diese Kreaturen werden die Protagonisten einer digitalen Geschichte sein, die die Kinder mit Scratch Junior erstellen.

## PHASE 1: EINFÜHRUNG IN STORYTELLING UND NACHHALTIGKEIT

1. **Einführung in die Geschichte "Der seltsame Fisch"**: Die Lehrkraft erzählt oder liest die Geschichte "Der seltsame Fisch" vor, eine Geschichte über einen Fisch, der eine Plastikflasche mit einem Fisch verwechselt, den er noch nie gesehen hat. Da er ganz allein ist, beschließt er, dem Fisch zu helfen, seinen Artgenossen zu finden. Auf ihrer Reise treffen sie auf verschiedene Meeres- und Nichtmeerestiere". Die Geschichte kann die Meeresverschmutzung und die Wichtigkeit, das Meer nicht zu vermüllen, sowie die Möglichkeit, Abfall in nützliche Gegenstände zu verwandeln, hervorheben.
2. **Diskussion über Nachhaltigkeit**: Nach dem Erzählen der Geschichte eröffnet die Lehrkraft eine Diskussion über die Themen der Geschichte, z. B. wie wichtig es ist, sich um die Umwelt und den Ozean zu kümmern. Die Lehrkraft spricht darüber, wie wir Materialien recyceln und wiederverwenden können, um die Umweltverschmutzung zu reduzieren.

## PHASE 2: ERKUNDUNG UND ANALYSE VON MATERIALIEN

1. **Erkundung von recycelten Materialien**: Die Lehrkraft präsentiert eine Auswahl an Recyclingmaterialien, die für die Aktivität gesammelt wurden, wie Plastikflaschen,

Flaschendeckel, alte Stoffe, Schachteln usw., und stellt sie den Kindern vor. Dann lädt die Lehrkraft die Kinder ein, die Materialien zu erforschen, sie anzufassen und sich vorzustellen, was aus ihnen werden könnte.

2. **Analyse der Materialien:** Diskutieren Sie mit den Kindern:

- Vorherige Verwendung: Was war dieser Gegenstand vorher? (z. B. eine Plastikflasche wurde als Wasserbehälter benutzt).
- Mögliche Umwandlung: Was könnte daraus werden? (z. B. könnte die Plastikflasche in einen Fisch oder eine Qualle verwandelt werden).

### PHASE 3: KREATION VON MEERESBEWOHNERN

1. **Kreatives Gestalten:** Jedes Kind wählt eine Art von Meerestier aus, das es aus den recycelten Materialien gestaltet. Sie können zwischen Fischen, Tintenfischen, Quallen, Seepferdchen usw. wählen. Die Lehrkraft ermutigt die Kinder, sich vorzustellen, wie ihre Kreatur mit den vorhandenen Materialien aussehen könnte.
2. **Bau von Meereskreaturen:** Die Kinder beginnen, ihre eigenen Kreaturen aus den recycelten Materialien zu bauen. Sie können Klebeband, Klebstoff, Farben und andere Hilfsmittel verwenden, um ihre Kreaturen zu verzieren und individuell zu gestalten. Eine Klopapierrolle könnte zum Beispiel der Körper eines Kraken werden, dessen Arme aus Stoffstreifen bestehen.
3. **Präsentation der Kreaturen:** Wenn die Kreaturen fertig sind, stellt jedes Kind seine Kreatur der Klasse vor und erklärt, welche Materialien es verwendet hat und warum. Sie können auch ihrer Kreatur einen Namen geben und ein wenig von ihrer "Persönlichkeit" oder "Rolle" im Meer beschreiben.

### PHASE 4: DIGITALISIEREN DER KREATUREN UND GESCHICHTENERZÄHLEN MIT SCRATCH JUNIOR

1. **Fotografieren der Kreaturen:** Verwenden Sie eine Kamera oder ein Tablet, um die von den Kindern geschaffenen Meeresbewohner zu fotografieren. Diese Fotos werden als Sprites in Scratch Junior verwendet.
2. **Importiere die Kreaturen in Scratch Junior:** Laden Sie die Bilder der Kreaturen in Scratch Junior hoch und wandeln Sie sie in Sprites. Die Lehrkraft zeigt den Kindern, wie man die Bilder importiert und wie man sie in der App verwendet.
3. **Erstellen der digitalen Geschichte:** Die Kinder erstellen mit Unterstützung der Lehrkraft mit Scratch Junior eine digitale Geschichte über ihre Meerestiere. Sie können ein Szenario entwerfen, in dem die Kreaturen das Meer säubern müssen, anderen Tieren helfen, einen sicheren Unterschlupf zu finden, oder andere Abenteuer im Zusammenhang mit Nachhaltigkeit erleben.

4. **Programmierung von Bewegung und Interaktion:** Die Kinder programmieren die Bewegungen ihrer Kreaturen mit Scratch Junior-Blöcken. Sie können die Kreaturen so programmieren, dass sie sich bewegen, sprechen (mit Text- oder Sprachaufnahmen), miteinander interagieren oder Wurfobjekte in der digitalen Umgebung aufheben.

## PHASE 5: AUSTAUSCH UND DISKUSSION

1. **Präsentation der digitalen Geschichten:** Jede Gruppe oder jedes Kind stellt der Klasse seine digitale Geschichte vor. Die Geschichten können auf eine große Leinwand projiziert oder direkt auf ein Tablet übertragen werden.
2. **Abschlussgespräch:** Die Lehrkraft leitet eine Abschlussdiskussion über die in den Geschichten behandelten Themen. Es kann darüber diskutiert werden, wie Meereslebewesen weiter zur Nachhaltigkeit beitragen könnten, oder über andere kreative Ideen zum Recycling und zur Wiederverwendung von Materialien.
3. **Reflexion:** Die Kinder reflektieren über die Aktivität, was sie gelernt haben und wie sie das Gelernte in ihrem täglichen Leben anwenden können.

## VORTEILE FÜR DIE BILDUNG

Diese pädagogische Bastelaktivität kombiniert Kreativität, Nachhaltigkeit und digitale Fähigkeiten und bietet Kindern eine fesselnde und multidisziplinäre Lernerfahrung. Die Kinder entwickeln Design- und Konstruktionsfähigkeiten, lernen die Bedeutung von Recycling und Wiederverwendung kennen und erwerben Grundkenntnisse im Programmieren und digitalen Geschichtenerzählen. Darüber hinaus fördert die Aktivität das kritische Denken, die Zusammenarbeit und die Kommunikation und regt die Kinder dazu an, über ihr Handeln und die allgemeinen Auswirkungen auf die Umwelt nachzudenken.

# Aktivitäten mit Scratch Junior - "Digitales Recycling"

### Lernziele

- Einführung in die grundlegenden Konzepte der visuellen Programmierung mit Scratch Junior.
- Förderung des Umweltbewusstseins und Aufklärung der Kinder über die Bedeutung der getrennten Abfallsammlung.

- Entwicklung von Sprach- und Kommunikationsfähigkeiten durch Aufnahme und Verwendung der eigenen Stimme im Rahmen eines Lernspiels.
- Beziehen Sie die Kinder in einen kollaborativen Prozess der Programmierung und Geschichtenerstellung ein.

### Benötigte Materialien

- Tablets oder Geräte, auf denen die Scratch Junior-App installiert ist.
- Eine ruhige Umgebung, um die Stimmen der Kinder aufzunehmen.
- Eine Reihe von Sprites, die verschiedene Arten von Abfall darstellen (Papier, Plastik, Glas, organische Abfälle usw.), die bereits von der Lehrkraft vorbereitet wurden.

### Beschreibung der Tätigkeit

Bei dieser Aktivität wird Scratch Junior verwendet, um ein Lernspiel zu erstellen, in dem die Kinder etwas über die Bedeutung des Recyclings lernen. Die Kinder wählen verschiedene Sprites aus, die verschiedene Arten von Abfall repräsentieren, und "entsorgen" sie in der richtigen Tonne, indem sie von der Lehrkraft angeleitet werden und visuelle Programmierung verwenden. Die Stimmen der Kinder werden aufgenommen, um die Aktivität interaktiver und individueller zu gestalten.

## PHASE 1: EINFÜHRUNG IN DAS SPIEL UND VORBEREITUNG DER SPRITES

1. **Einführung in das Thema der getrennten Sammlung:** Die Lehrkraft beginnt die Aktivität mit einer kurzen Erklärung über die Bedeutung des getrennten Sammelns und wie wir zu einer sauberen, nachhaltigen Umwelt beitragen können. Konkrete Beispiele können verwendet werden (was gehört in die Plastiktonne, was in die Biotonne usw.).
2. **Sprites sortieren:** Mit Scratch Junior zeigt die Lehrkraft verschiedene Sprites, die verschiedene Arten von Abfall darstellen (z. B. eine Plastikflasche, ein Stück Papier, einen gegessenen Apfel für organischen Abfall, ein Glasgefäß usw.).
3. **Auswahl der Sprites durch die Kinder:** Jedes Kind wählt ein oder mehrere Abfall-Sprites aus, die es im Spiel verwenden möchte. Die Lehrkraft kann Fragen stellen, um den Kindern zu helfen, über die Art des Abfalls und die Entsorgung in der richtigen Recyclingtonne nachzudenken.

## PHASE 2: AUFNAHME DER KINDERSTIMMEN

1. **Stimmen aufnehmen:** Nachdem die Sprites ausgewählt wurden, nimmt jedes Kind seine Stimme mit dem Tablet oder dem Gerät mit Scratch Junior auf. Die Aufnahmen enthalten Phrasen wie:
  - "Das ist ein Stück Papier, das gehört in den Papierkorb".
  - "Das ist eine Plastikflasche, die gehört in die Plastiktonne".
  - "Das ist ein Apfelkern, der kommt in die Biotonne".
2. **Verknüpfung von Stimmen mit Sprites:** Die Lehrkraft hilft den Kindern, Audioaufnahmen mit den entsprechenden Sprites in Scratch Junior zu verknüpfen. Dies macht das Spiel interaktiv und persönlich, da die Kinder ihre eigenen Stimmen hören, während sie spielen.

## PHASE 3: PROGRAMMIERUNG DES SPIELS

1. **Programmierung der Bewegung:** Die Lehrkraft zeigt/leitet die Kinder bei der Programmierung der Bewegung der Sprites an. Mit Hilfe der Scratch Junior-Blöcke sollen die Sprites zum richtigen Behälter "gezogen" oder "getragen" werden:
  - Bewegungsblock (vorwärts, rückwärts, hoch, runter), um das Sprite zu bewegen.
  - Tracking-Block, um zu wissen, wann das Sprite den richtigen Behälter erreicht.
  - Soundblock zum Abspielen des aufgenommenen Tons, wenn das Sprite richtig positioniert ist.
2. **Testen und Debuggen:** Die Lehrkraft und die Kinder testen das Spiel, um sicherzustellen, dass sich jeder Sprite richtig bewegt und dass der richtige Sound abgespielt wird, wenn der Sprite den richtigen Behälter erreicht. Im Falle von Fehlern zeigt die Lehrkraft den Kindern den Debugging-Prozess (Fehlerkorrektur).

## PHASE 4: SPIELEN UND TEILEN

1. **Spiel:** Die Kinder spielen einzeln oder in kleinen Gruppen und versuchen, alle im Spiel vorkommenden Abfälle richtig zu entsorgen. Jedes Mal, wenn sie einen Gegenstand richtig entsorgen, hören sie ihre eigene Stimme, die die Art des Abfalls und den richtigen Behälter bestätigt, was das Konzept der Mülltrennung stärkt.
2. **Abschlussgespräch:** Nach dem Spiel leitet die Lehrkraft eine Diskussion über die während der Aktivität gewonnenen Erkenntnisse ein und fragt die Kinder, welcher Abfall leicht oder schwer richtig zu entsorgen war und warum. In der Diskussion können auch Themen wie Abfallvermeidung und andere nachhaltige Praktiken angesprochen werden.
3. **Teilen Sie das Spiel:** Wenn möglich, kann das Spiel mit anderen Klassen oder Eltern geteilt werden, um zu zeigen, was die Kinder gelernt haben und wie sie andere über Mülltrennung aufklären können.

## VORTEILE FÜR DIE BILDUNG

Diese Lernaktivität auf Scratch Junior hilft Kindern, ein grundlegendes Verständnis für visuelle Programmierung und digitale Fähigkeiten in einem spielerischen Kontext zu entwickeln. Anhand des Themas Nachhaltigkeit lernen die Kinder nicht nur die Bedeutung des Recyclings kennen, sondern tun dies auch auf interaktive Weise, indem sie ihre eigenen Stimmen verwenden, um eine persönliche Lernerfahrung zu schaffen. Darüber hinaus stärkt die Aktivität die Fähigkeiten zur Problemlösung und Zusammenarbeit, da die Kinder gemeinsam an der Planung und Verfeinerung ihres Lernspiels arbeiten.

# Unplugged-Aktivität: Nachhaltige und nicht-nachhaltige Handlungen

### Pädagogische Ziele

- Einführung in grundlegende Konzepte der Nachhaltigkeit durch alltägliches Handeln.
- Entwicklung der Fähigkeit, nachhaltiges und nicht nachhaltiges Verhalten zu erkennen.
- Einführung in die grundlegenden Konzepte der Unplugged-Programmierung, wie z. B. Sequenzen und Bedingungen.
- Fördern Sie Kreativität und Teamarbeit durch die Gestaltung von individuellen Spielkarten.
- Förderung des kritischen Denkens und der Fähigkeit zur Entscheidungsfindung bei Kindern.

### Benötigte Materialien

- Weiße Karte für Spielkarten.
- Marker, Buntstifte, Aufkleber zum Verzieren der Karten.
- Ein großes Blatt Papier oder farbiges Klebeband, um zwei Zonen auf dem Boden zu markieren: eine "nachhaltige Zone" und eine "nicht nachhaltige Zone".
- Papierpfeile oder visuelle Programmierblöcke (z. B. Richtungspfeile) zur Programmierung von Bewegungen.
- Beutel oder Schachtel zum Mischen und Auslegen der Spielkarten.

### Beschreibung der Tätigkeit

Diese unplugged-Aktivität führt die Kinder in das Konzept der Nachhaltigkeit ein und ermutigt sie, zwischen positiven und negativen Handlungen für die Umwelt zu unterscheiden. Die Kinder nutzen ihre Kreativität, um Spielkarten zu gestalten, und nehmen an einer unplugged-Programmieraktivität teil, um nachhaltige und nicht nachhaltige Handlungen in die entsprechenden Bereiche des Klassenzimmers zu "sortieren".

## PHASE 1: EINFÜHRUNG IN DAS THEMA

1. **Erste Diskussion:** Die Lehrkraft führt das Konzept der Nachhaltigkeit ein und erklärt, dass es bedeutet, sich um unseren Planeten zu kümmern, indem man gute Entscheidungen für die Umwelt trifft. Die Lehrkraft kann einfache, konkrete Beispiele anführen, wie z. B. "weniger Plastik verwenden" oder "das Licht ausschalten, wenn es nicht gebraucht wird".
2. **Einführung von nachhaltigen und nicht-nachhaltigen Handlungen:** Die Lehrkraft listet einige Handlungen auf, die nachhaltig oder nicht nachhaltig sein können.

### **Beispiele für nachhaltige Maßnahmen sind:**

- Mit dem Fahrrad oder zu Fuß zur Schule.
- Müllsortierung.
- Abstellen des Wassers beim Zähneputzen.

### **Zu den nicht-nachhaltigen Maßnahmen könnten gehören:**

- Lichter anlassen, wenn sie nicht gebraucht werden.
- Das Auto für kurze Strecken benutzen, wenn man zu Fuß gehen könnte.
- Plastik in die Mülltonne werfen, anstatt es zu recyceln.

## PHASE 2: ERKENNEN VON POSITIVEN UND NEGATIVEN HANDLUNGEN

1. **Praktische Beispiele:** Die Lehrkraft zeigt Bilder oder beschreibt Situationen und fragt die Kinder, ob sie denken, dass die Handlung positiv (nachhaltig) oder negativ (nicht nachhaltig) für die Umwelt ist. Die Kinder heben ihre Hände und erklären ihre Antworten.

## PHASE 3: SPIELKARTEN ERSTELLEN

1. **Ziehen der Karten:** Jedes Kind wählt eine Aktion (nachhaltig oder nicht nachhaltig) und zieht sie auf eine weiße Karte. Die Kinder können ihre Karten individuell gestalten und einfärben, um sie einzigartig zu machen. Sie können zum Beispiel ein Kind auf einem Fahrrad für eine nachhaltige Aktion oder einen offenen Wasserhahn mit unnötig fließendem Wasser für eine nicht nachhaltige Aktion zeichnen.

2. **Vorbereiten der Spielkarten:** Wenn alle Kinder ihre Karten ausgefüllt haben, sammelt die Lehrkraft sie ein und legt sie in eine Tüte oder Schachtel, um sie zu mischen.

#### PHASE 4: DEFINITION DER ZONEN DER NACHHALTIGKEIT

1. **Vorbereiten der Klasse:** Die Lehrkraft bereitet die Klasse darauf vor, indem sie zwei Zonen auf dem Boden einrichtet: eine "nachhaltige Zone" und eine "nicht nachhaltige Zone". Die Zonen können mit farbigem Klebeband oder einem großen Blatt Papier abgesteckt werden.

#### PHASE 5: KARTENSPIEL UND AKTIONSSORTIERUNG

1. **Ziehen einer Karte:** Jedes Kind zieht der Reihe nach eine Karte aus dem Beutel und zeigt sie der Klasse.
2. **Feststellen, ob die Handlung nachhaltig oder nicht nachhaltig ist:** Das Kind, das die Karte zieht, entscheidet, ob die dargestellte Handlung nachhaltig oder nicht nachhaltig ist und erklärt seine Entscheidung den anderen. Die Lehrkraft kann Fragen stellen, um das Verständnis zu vertiefen.

#### PHASE 6: UNPLUGGED-PROGRAMMIERUNG

1. **Programmierung von Bewegungen:** Mit Hilfe von Papierpfeilen oder visuellen Programmierblöcken (vorwärts, rückwärts, rechts, links) programmieren die Kinder die Bewegungen, die notwendig sind, um die auf dem Papier dargestellte Aktion in die richtige Zone zu bringen ("nachhaltig" oder "nicht nachhaltig").
2. **Ausführen der Bewegung:** Ein Kind wird "programmiert", den Anweisungen der anderen Kinder zu folgen und die Karte in die entsprechende Zone zu bringen. Die Kinder können in Paaren oder kleinen Gruppen arbeiten, um die Bewegungen ihrer Mitschüler zu programmieren.

#### PHASE 7: ABSCHLUSSGESPRÄCH UND REFLEXION

1. **Diskussion und Abschluss:** Nachdem alle Karten sortiert wurden, leitet die Lehrkraft eine Diskussion darüber an, was die Kinder gelernt haben. Die Klasse kann darüber diskutieren, wie sie sich während der Aktivität gefühlt haben und welche Maßnahmen sie in ihrem täglichen Leben ergreifen können, um nachhaltiger zu leben.
2. **Reflexion:** Die Kinder können darüber nachdenken, welche weiteren Aktionen dem Spiel in Zukunft hinzugefügt werden könnten oder wie sie ihre Karten verbessern könnten.

## VORTEILE FÜR DIE BILDUNG

Diese unplugged-Bildungsaktivität bietet einen multidisziplinären Ansatz für die Vermittlung von Nachhaltigkeit, indem sie Kunst, grundlegende Programmierkenntnisse und kritisches Denken miteinander verbindet. Die Kinder lernen, nachhaltige und nicht nachhaltige Handlungen zu erkennen, entwickeln einfache Programmierfähigkeiten und üben sich in Kommunikation und Teamarbeit. Darüber hinaus regt die Aktivität die Kreativität an und ermutigt die Kinder, über ihr tägliches Handeln und dessen Auswirkungen auf die Umwelt nachzudenken.

# Robotersensoren emulieren menschliche Sinne

### Lernziele

- Förderung des Verständnisses für die Beziehung zwischen Robotersensoren und menschlichen Sinnen.
- Ermutigen Sie die Kinder, zu erforschen und sensorische Erfahrungen mit der Robotik zu verbinden.
- Fördern Sie die Kreativität, indem Sie einfache "Roboter" aus Natur- oder Haushaltsmaterialien entwerfen.
- Einführung in grundlegende Konzepte der Robotik und Programmierung in einer spielerischen, unplugged Aktivität.

### Benötigte Materialien

- Naturmaterialien oder einfache Haushaltsgegenstände (Blätter, Zweige, Wattebällchen, Plastikbecher, Folie usw.)
- Bastelmaterial (Kleber, Schere, Stifte, Schnur, umweltfreundliches Klebeband)
- Taschenlampen, kleine Spiegel, Glocken und Gegenstände mit unterschiedlicher Struktur (z. B. Sandpapier, Stoff)
- Großes Papier oder Whiteboard zum Zeichnen
- Optional: Vorgefertigte Roboterfiguren oder einfaches Roboterspielzeug

### Beschreibung der Tätigkeit

Bei dieser Aktivität werden Vorschulkinder erforschen, wie die Sensoren von Robotern den menschlichen Sinnen ähneln. Zunächst machen sie Sinneserfahrungen (Sehen, Hören, Tasten), um zu verstehen, wie wir unsere Sinne nutzen, um mit der Welt zu interagieren. Anschließend vergleichen sie diese mit Robotersensoren (Lichtsensoren für die Augen, Tonsensoren für die

Ohren und Tastsensoren für die Haut). Die Kinder bauen Roboter aus Natur- oder Haushaltsmaterialien, wobei jeder Roboter einen bestimmten Sensor repräsentiert. Die Aktivität umfasst auch ein Rollenspiel, bei dem die Kinder als Roboter einen Hindernisparcours bewältigen und dabei ihre "Sinne" einsetzen, um sich zu bewegen und mit Objekten zu interagieren, wobei sie die Funktionen der Roboter nachahmen. Diese Aktivität führt in grundlegende Konzepte der Robotik ein und fördert gleichzeitig Kreativität, Problemlösung und ein tieferes Verständnis für natürliche und technische Systeme.

## PHASE 1: DIE MENSCHLICHEN SINNE ERFORSCHEN

1. **Beginnen Sie damit**, die Kinder nach ihren Sinnen **zu fragen**. "Was benutzen wir, um zu sehen? Hören? Riechen? Berühren?"
2. Lassen Sie die Kinder während der Beantwortung der Fragen einfache Sinneserfahrungen machen:
  - **Sehen**: Benutze eine Taschenlampe, um Licht zu leuchten und es auf einem Spiegel zu reflektieren.
  - **Gehör**: Läuten Sie eine Glocke und bitten Sie die Kinder, die Augen zu schließen und zu zeigen, woher das Geräusch kommt.
  - **Anfassen**: Lassen Sie die Kinder Gegenstände mit unterschiedlicher Beschaffenheit (rau, glatt, weich, hart) ertasten.
  - **Riechen**: Bieten Sie natürliche Gegenstände wie Blumen oder Blätter zum Riechen an.
3. **Diskussion**: Erklären Sie, wie unsere Sinne uns helfen, die Welt zu verstehen. So wie unsere Augen Licht sehen, unsere Ohren Geräusche hören und unsere Haut verschiedene Oberflächen ertastet, verwenden Roboter Sensoren, um die Dinge um sie herum zu "sehen", "hören" und "fühlen".

## PHASE 2: EINFÜHRUNG VON ROBOTERSENSOREN

1. **Stellen Sie Robotersensoren vor**, indem Sie einfache Abbildungen oder Objekte zeigen, die Robotern ähneln.
2. Erklären Sie, dass Roboter keine Augen, Ohren oder Nasen haben wie wir, aber sie haben "Sensoren", die ihnen beim "Sehen", "Hören" oder "Tasten" helfen.
  - **Lichtsensor** als Augen: Erklären Sie, dass Roboter Lichtsensoren benutzen, um Helligkeit zu erkennen, so wie wir unsere Augen benutzen, um Licht zu sehen.
  - **Tonsensoren** als Ohren: Roboter können mit Hilfe von Tonsensoren Geräusche "hören".

- **Berührungssensor** als Haut: Roboter können Berührungssensoren haben, um zu spüren, wenn sie an etwas stoßen, ähnlich wie wir etwas spüren, wenn wir es berühren.

### PHASE 3: BAU VON "ROBOTERSINNEN" AUS NATUR- ODER HAUSHALTSMATERIALIEN

1. **Fordern Sie die Kinder auf**, ihre eigenen "Roboter" aus Naturmaterialien (Blätter, Äste) oder Haushaltsgegenständen wie Bechern, Folie und Schnüren **zu basteln**.
2. Die Kinder fügen Teile hinzu, die die einzelnen "Sinne" des Roboters darstellen:
  - **Augen (Lichtsensor)**: Verwenden Sie glänzende Materialien wie Folien oder Spiegel, um die "Augen" der Roboter darzustellen.
  - **Ohren (Geräuschsensor)**: Kleine Glocken oder Becher können Ohren darstellen.
  - **Hände (Berührungssensor)**: Fügen Sie strukturierte Gegenstände, wie Blätter oder weiche Stoffe, hinzu, um zu zeigen, wie der Roboter Dinge "erfühlt".
3. **Benennung und Präsentation**: Lassen Sie jedes Kind seinen Roboter benennen und erklären, welche Materialien seine Sensoren darstellen (Augen, Ohren, Hände). Zum Beispiel: "Das ist Robo, und er kann mit seinen glänzenden Foliengaugen sehen und mit seinen Glockenohren hören!"

### PHASE 4: UNPLUGGED-PROGRAMMIERSPIEL - "SINNE IN AKTION"

1. Stellen Sie einen einfachen Hindernisparcours im Raum auf. Bitten Sie die Kinder, so zu tun, als seien sie Roboter mit verschiedenen Sensoren.
  - **Roboter mit Lichtsensoren (Augen)**: Die Kinder können sich nur bewegen, wenn die Taschenlampe eingeschaltet ist. Wenn sie aus ist, müssen sie stehen bleiben.
  - **Roboter mit Geräuschsensoren (Ohren)**: Die Kinder bewegen sich, wenn sie die Glocke läuten hören, und bleiben stehen, wenn es still ist.
  - **Roboter mit Berührungssensoren (Skin)**: Die Kinder müssen ein bestimmtes Objekt (z. B. einen weichen Stoff oder eine harte Pappe) ertasten, bevor sie zum nächsten Schritt übergehen können.
2. **Diskussion**: Fragen Sie die Kinder nach dem Spiel, wie ihre "Robotersinne" ihnen geholfen haben, sich zu bewegen und zu erkunden. Woher wussten sie, wann sie gehen oder anhalten mussten? Wie haben ihnen die Taschenlampe oder die Glocke geholfen, wie es die Sensoren eines Roboters tun würden?

### PHASE 5: ABSCHLIEßENDE REFLEXION UND DISKUSSION

1. Versammeln Sie die Kinder und fragen Sie sie, was sie über ihre eigenen Sinne und die Sensoren des Roboters gelernt haben.

2. Helfen Sie ihnen, darüber nachzudenken, dass Roboter Sensoren benutzen, so wie wir unsere Sinne benutzen, um mit der Welt zu interagieren.
3. Optional: Diskutieren Sie, wie Roboter uns im wirklichen Leben helfen können, z. B. beim Putzen, beim Suchen von Dingen oder sogar bei der Erforschung des Weltraums!

## VORTEILE FÜR DIE BILDUNG

Diese Aktivität verbindet abstrakte Konzepte wie Robotersensoren mit alltäglichen sensorischen Erfahrungen und macht die Einführung in die Robotik und Programmierung greifbarer und praxisnaher. Durch sensorische Erkundung und kreatives Bauen entwickeln Kinder Problemlösungsfähigkeiten, kritisches Denken und ein tieferes Verständnis dafür, wie Technologie natürliche Systeme nachahmt. Das Unplugged-Programmier-Rollenspiel führt in grundlegende Robotik- und Programmierkonzepte ein, ohne dass fortgeschrittene Technologie benötigt wird, so dass die Aktivität für Vorschulkinder zugänglich und ansprechend bleibt.

## Schlussfolgerungen

Die Integration von Robotik und Programmierung in die frühkindliche Bildung bietet einen einzigartigen und wirkungsvollen Ansatz zur Entwicklung sowohl kognitiver als auch sozialer Fähigkeiten. Auf der Grundlage der in diesem Modul vorgestellten Aktivitäten können mehrere wichtige Schlussfolgerungen gezogen werden.

Die Einführung von Robotik- und Programmierkursen in der frühkindlichen Bildung fördert effektiv wichtige Fähigkeiten wie Problemlösung, kritisches Denken, Kreativität und Zusammenarbeit. Diese praktischen und spielerischen Lernaktivitäten, die speziell für kleine Kinder entwickelt wurden, helfen bei der Einführung grundlegender Konzepte in der Robotik und Programmierung, während sie die Kinder gleichzeitig in wichtige Diskussionen über reale Themen wie ökologische Nachhaltigkeit einbinden.

Durch die Integration von Nachhaltigkeitsthemen in Robotik- und Programmieraktivitäten demonstriert das Modul einen ganzheitlichen Bildungsansatz. Aktivitäten wie "Naturmaskottchen für den Umweltschutz" und "Der kauzige Fisch" ermutigen Kinder, sich mit der natürlichen Welt auseinanderzusetzen und ihnen die Bedeutung des Umweltschutzes zu vermitteln, während sie gleichzeitig ihre technischen Fähigkeiten entwickeln. Diese Aktivitäten verdeutlichen, wie die Kombination von Natur und Technologie ein tieferes Verständnis für Nachhaltigkeit von klein auf fördert.

Außerdem wird in diesem Modul erläutert, wie durch Basteln und digitales Geschichtenerzählen mit Tools wie Scratch Junior eindringliche Lernerfahrungen geschaffen werden können, die künstlerische Kreativität, Nachhaltigkeitsbewusstsein und Programmierkenntnisse miteinander verbinden. Diese Aktivitäten bieten Kindern

die Möglichkeit, sich kreativ auszudrücken und gleichzeitig Teamarbeit, Problemlösung und Kommunikation zu fördern. Dieser multidisziplinäre Ansatz fördert die kognitive und soziale Entwicklung und macht das Lernen sowohl spannend als auch sinnvoll.

## MODUL 5

# Die Rolle von Evaluation und Dokumentation in der ECE im IBL-Ansatz

*Mary O'Reilly und Noletta Smyth, Early Years - The Organisation for Young Children Roi*

## Die Bedeutung von Dokumentation, Beurteilung und Bewertung

In der Vorschule konzentriert sich der Ansatz des forschenden Lernens darauf, dass die Kinder den Prozess selbst leiten (siehe Modul 1 für eine eingehende Untersuchung von IBL). Kinder werden zu aktiven Lernenden, wenn sie:

- wählen, welche Themen sie erforschen wollen.
- diese Themen zu erforschen.
- entscheiden, was produziert werden soll,
- Probleme zu schaffen oder zu lösen.
- und reflektieren dann das Gelernte.

Eine qualitativ hochwertige Dokumentation und Bewertung stellt sicher, dass die Lehrkräfte bei jedem Schritt des IBL-Ansatzes den Lernprozess der Kinder wahrnehmen und ihn mit dem Lehrplan und relevanten Theorien in Verbindung bringen. Dies ist ein wichtiger Teil der Unterstützung der Kinder während ihrer IBL-Lernreise.

Sobald eine Lehrkraft den Lernprozess dokumentiert und bewertet hat, ist sie in der Lage, Möglichkeiten zu planen, um das Lernen und die Entwicklung des Kindes zu erweitern.

Eine aussagekräftige Beurteilung ist ein wirksames Mittel, um den Eltern/Betreuern Rückmeldung über den Lernfortschritt des Kindes zu geben und dem Kind die Möglichkeit zu geben, über sein Lernen über einen bestimmten Zeitraum hinweg nachzudenken. Regelmäßige Rückmeldungen an und von Familien und anderen Lehrkräften sorgen dafür, dass ein ganzheitliches Bild des Lernens und der Entwicklung der einzelnen Kinder entsteht.

Dokumentation bedeutet, die Geschichte des kindlichen Lernprozesses in Worte, Fotos, Bilder, Videos, Zeichnungen, Aufnahmen und Artefakte zu fassen - in Zusammenarbeit mit den Kindern selbst. Dies vertieft und verändert das Lernen selbst und fügt der Arbeit der Kinder eine weitere Ebene der Komplexität hinzu.

Ein zentrales Merkmal des Reggio-Emilia-Ansatzes ist die umfassende Dokumentation durch Beobachtung, Reflexion und Analyse der Entwicklung und des Verhaltens der Kinder durch die Lehrkräfte. Die Dokumentation hält die Erfahrungen der Kinder im Klassenzimmer fest.

Dokumentation wird daher als sichtbares Zuhören verstanden, als die Konstruktion von Spuren (durch Notizen, Dias, Videos usw.), die die Lernwege und -prozesse der Kinder nicht nur bezeugen, sondern auch möglich machen, weil sie sichtbar sind. Für uns bedeutet dies, die Beziehungen, die die Bausteine des Wissens sind, sichtbar und damit möglich zu machen (Rinaldi, 2001).

Einige wichtige Erkenntnisse aus dem Reggio-Ansatz in Bezug auf die Dokumentation sind für uns wichtig:

- Anstatt fertige Produkte zu dokumentieren, müssen wir versuchen, die Lernprozesse der Kinder zu dokumentieren.
- Eine Dokumentation ist nur dann nützlich, wenn sie ständig überprüft, diskutiert und reflektiert wird.
- Die Dokumentation sollte einen Mehrwert für die Lernerfahrungen schaffen und die künftige Planung unterstützen.
- Die Dokumentation kann dazu dienen, die kollektiven Erfahrungen der Kinder aufzuzeigen.
- Die Dokumentation kann als Reflexionsinstrument für die Kinder selbst und für Erwachsene genutzt werden, um mit den Kindern Reflexionsgespräche zu führen, in denen sie ihre Erfahrungen anhand von Fotos und Videos Revue passieren lassen und mit anderen Kindern darüber diskutieren.
- Die Dokumentation kann es den Kindern ermöglichen, neue Theorien und Ideen für ihre Forschung zu entwickeln.

"Eine aussagekräftige Dokumentation umfasst mehrere Perspektiven, einschließlich der Stimmen von Kindern, Erziehern, Gleichaltrigen, Familien und anderen Fachleuten" (ACECQA, 2022).

Bewertung ist der Prozess des Sammelns von Informationen über das Lernen und die Leistung von Kindern, und Evaluation ist der Prozess des Interpretierens dieser Informationen und des Treffens von Urteilen über das Gelernte. Beide sind wichtig, um ein vollständiges Bild der Lernprozesse des Kindes während des gesamten IBL-Zyklus zu erhalten.

Bei jedem Schritt des IBL-Ansatzes ist es wichtig, dass die Lehrkräfte beobachten und dokumentieren, wie die Kinder miteinander interagieren und voneinander lernen.

Soziale Interaktionen zwischen Kindern sowie zwischen Kindern und Erwachsenen sind für das allgemeine Wohlbefinden und Glück von entscheidender Bedeutung. Wir wissen, dass Kinder, die viele Gelegenheiten haben, mit Gleichaltrigen zu interagieren, bessere Kommunikationsfähigkeiten, Problemlösungs- und Konfliktbewältigungsfähigkeiten entwickeln und ihre emotionale Intelligenz, Kreativität und Widerstandsfähigkeit ausbauen.

Daher muss die Lehrkraft offen sein für eine Anpassung der Dokumentation, um zu reflektieren, wie sich die Gruppendynamik verändert, wenn die Kinder während der verschiedenen Schritte des IBL-Zyklus verschiedenen Gruppen beitreten, und um zu bewerten, wie sich ihre sozialen Fähigkeiten entwickeln. Selbstbeobachtung und -beurteilung können hier ebenfalls eine Rolle spielen, wenn einzelne Kinder und/oder Gruppen einen Videoclip gemeinsam ansehen und dabei von den Überlegungen und Interpretationen der anderen Kinder lernen können.

Eine weitere Überlegung ist, dass es nicht nur einen Weg gibt, das Lernen zu beurteilen und zu bewerten. Kinder lernen auf vielfältige Weise, und der Lehrer muss die Kinder sorgfältig beobachten, um ihre verschiedenen Lernstile und Intelligenzen kennen zu lernen. Die Ähnlichkeiten und Verbindungen zwischen den "Hundert Sprachen der Kinder" von Loris Malaguzzi, den Reggio-Kindern und der Theorie der multiplen Intelligenzen von Howard Gardner müssen die Art und Weise beeinflussen, wie wir die Lernprozesse der Kinder in unseren Vorschulen betrachten und respektieren.

Die Grundsätze des Universellen Designs für das Lernen (2014) verdeutlichen und bekräftigen die Notwendigkeit, das Lernen zu verbessern, indem es für alle Lernenden zugänglich gemacht wird, unabhängig von ihren angeborenen Lernpräferenzen und Fähigkeiten.

- Vielfältige Möglichkeiten der Einbindung. Bei zielstrebigem, motivierten Lernenden Interesse und Motivation für das Lernen wecken.
- Mehrere Darstellungsformen. Für einflussreiche, sachkundige Lernende sollten Informationen und Inhalte auf unterschiedliche Weise dargestellt werden.
- Mehrere Handlungs- und Ausdrucksmöglichkeiten. Differenzieren Sie die Möglichkeiten, mit denen die Lernenden ihr Wissen ausdrücken können.

In Sir Ken Robinsons TED Talk "Do schools kill creativity?" (TED, 2006) argumentiert er, dass Schulen oft akademische und intellektuelle Leistungen auf Kosten anderer Formen der Intelligenz, wie z. B. Kunstfertigkeit oder Musikalität, in den Vordergrund stellen. "Lernen findet in den Köpfen und Seelen statt, nicht in den Datenbanken von Multiple-Choice-Tests".

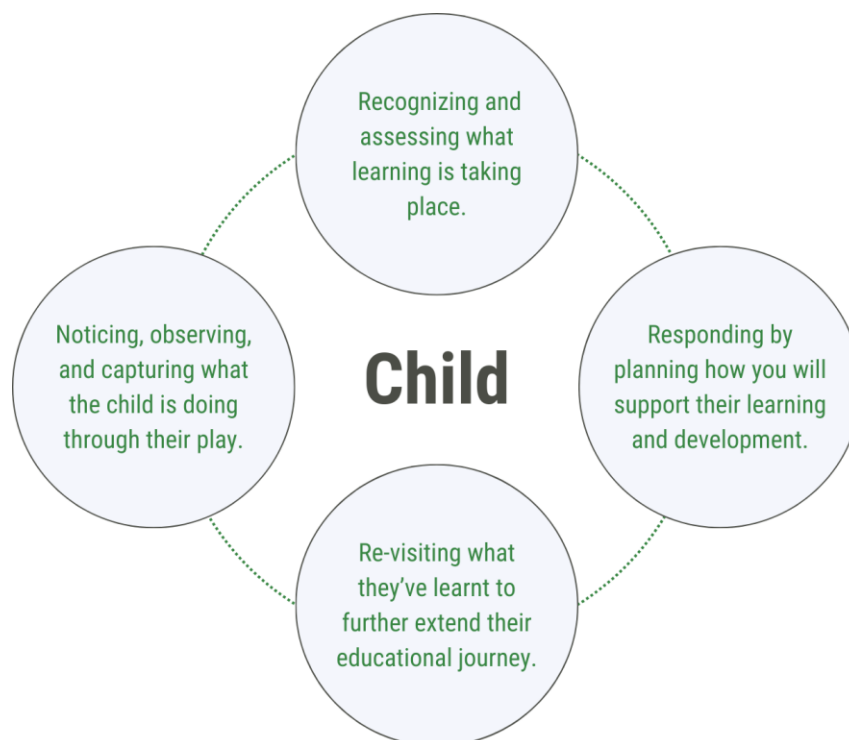
# Methoden und Instrumente zur Bewertung von Lernergebnissen in der frühkindlichen Bildung

Beobachtungen sind die in der FBBE am häufigsten verwendeten Methoden und Instrumente zur Bewertung von Lernergebnissen im Vorschulbereich. Die Beobachtung ist Teil des Zyklus - Beobachtung, Bewertung und Planung - mit dem die meisten ErzieherInnen vertraut sind.

Dieser Prozess verläuft im Allgemeinen nach einem ähnlichen Muster, unabhängig davon, wo auf der Welt sich Ihre Vorschule befindet (siehe Abbildung 5.1)

**Abbildung 5.1**

*Der Prozess der Beobachtung, Bewertung und Planung*



*Anmerkung. Angepasst von Working with the Revised Early Years Foundation Stage, von J. Grenier, 2021.*

Dieser Prozess kann bei jedem Schritt des IBL-Zyklus angewendet werden. Jeder Schritt ist gleich wichtig, und wir können manchmal Schritte wiederholen, bevor wir zum nächsten übergehen. Der Zyklus ist fortlaufend und endet nicht an einem bestimmten Punkt. Es kann sein, dass wir mehr als eine Beobachtung brauchen, bevor wir eine Bewertung vornehmen, oder dass wir Lernangebote planen und dann feststellen, dass sie nicht das erfassen, was wir wollten, so dass wir etwas anderes planen müssen.

Dieser Beobachtungs-Bewertungs-Planungs-Zyklus kann auch sinnvoll erweitert werden, indem man über die Bedeutung von Feedback und Unterstützung nachdenkt. Während einige Beobachtungen aufgeschrieben, analysiert und bei der Planung berücksichtigt werden, gibt es einen zweiten, stärkeren und unmittelbareren Zyklus. Das ist dann der Fall, wenn die Lehrkräfte etwas an dem bemerken, was ein Kind tut oder sagt, und dem Kind sofort ein hilfreiches Feedback geben (Grenier, 2021).

Kindern dabei zu helfen, über ihr Lernen nachzudenken und Schlüsselkompetenzen zu verfeinern, ist viel wichtiger als Dinge aufzuschreiben und ihnen eine Note zu geben. Indem wir ihnen zeigen, dass sie immer besser werden können, wenn sie sich anstrengen und ausdauernd sind, stärken wir den wichtigen Gedanken, dass wir keine "festen" Fähigkeiten haben. Wir alle können besser werden, wenn wir die richtige Unterstützung, Ermutigung und Hilfe bekommen. Auf die Anstrengung kommt es an (Grenier, 2021).

Bei der Beobachtung geht es um viel mehr als darum, zu beschreiben, was ein Kind tut. Es bedeutet, wirklich zu beobachten und zuzuhören, sich der tatsächlichen Entwicklung des Kindes bewusst zu sein, zu erkennen, was es interessiert, motiviert und beschäftigt, und dann zu reflektieren, was diese Beobachtungen uns über das Lernen des Kindes sagen.

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, Kinder beim Spielen zu beobachten und über die Bedeutung des Spiels nachzudenken. Dies kann durch stilles Beobachten des Spiels und das Sammeln von Gedanken durch Schreiben oder das Aufnehmen einer Reihe von Fotos geschehen, während man bewusst darüber nachdenkt, was die Kinder tun und warum. Die Fotos müssen mit Anmerkungen versehen werden, um zu erklären, was sie zeigen. Denken Sie daran, dass dies sachlich geschehen muss, und Fotos sind nur eine weitere Möglichkeit, Beweise zu sammeln. Die Lehrkräfte schätzten auch die Möglichkeit, ihre Beobachtungen mithilfe digitaler Dokumentationssoftware sofort mit den Eltern zu teilen (Flewitt & Cowan, 2020).

Ein positives Ergebnis der Covid-Pandemie war die zunehmende Verwendung digitaler Dokumentation zwischen Lehrern und Eltern/Betreuern. Diese Entwicklung und der weit verbreitete Einsatz digitaler Technologien hat jedoch auch weitere Fragen aufgeworfen, über die kritisch nachgedacht werden muss, z. B. über die Auswirkungen von Geräten auf sinnvolle Interaktionen und die Achtung der Rechte von Kindern (Livigstone, 2019).

Erfassen Sie die "Stimme" des Kindes? Das kann bedeuten, dass Sie Wort für Wort aufschreiben, was das Kind sagt, oder bei jüngeren Kindern deutlich beschreiben, wie sie ihre Wünsche äußern oder was sie tun. Fotos und Beispiele für die Arbeit der Kinder sind ein weiteres gutes Hilfsmittel.

Beobachten muss nicht zeitaufwendig sein. Eine gute Möglichkeit zum Sammeln von Momentaufnahmen sind "Post-it"-Zettel. Nehmen Sie ein Päckchen und einen Stift zur Hand, und wenn Sie etwas sehen, das Sie beobachten möchten, notieren Sie es einfach.

Die Post-it-Zettel können dann später in die Lernmappe des Kindes geklebt werden. Es ist nicht nötig, die Beobachtung noch einmal aufzuschreiben. Auf diese Weise können Sie Beobachtungen als Teil Ihrer täglichen Routine sowohl für Ihre Schlüsselkinder als auch für Ihre Kollegen machen, ohne dass Sie sich von der Betreuung der Kinder entfernen müssen.

Beim Beobachten von Kindern beobachten Sie ihre Handlungen, Verhaltensweisen, Interaktionen und Ausdrücke. Manchmal werden Sie nur zuhören und manchmal werden Sie sich einmischen und mit den Kindern sprechen. Die Beobachtung ist ein wichtiger Bestandteil des Bewertungs- und Planungszyklus.

Bevor Sie mit der Beobachtung beginnen, sollten Sie sich überlegen, aus welchen Gründen Sie die Beobachtung durchführen wollen, damit Sie die nützlichsten Informationen erfassen können. Die Lehrkräfte müssen ein umfassendes Verständnis der kindlichen Entwicklung und des Vorschullehrplans ihres Landes haben.

Die Beobachtungen sollten durchgeführt werden, wenn das Kind einer frei gewählten Tätigkeit nachgeht. Sie werden viel mehr über die Interessen eines Kindes, seine Lerncharakteristika und seine Fähigkeiten erfahren, wenn es sich mit etwas beschäftigt, das es sich selbst ausgesucht hat, und nicht während einer festgelegten oder geplanten Aktivität.

Der High Scope Approach ([highscope.org](https://highscope.org)) verwendet den Begriff "authentische Beurteilungen", der eine Reihe von Aufgaben zur Beobachtung, Dokumentation, Bewertung und kontinuierlichen Verbesserung der Interaktionen mit Kindern, Familien und Mitarbeitern sowie zur Bewertung der aktiven Lernerfahrungen der Kinder umfasst. Der Ansatz verfügt über ein Online-Kinderbeobachtungsprotokoll (Child Observation Record, COR), in dem die Beurteilungen der einzelnen Kinder anhand der in den zentralen Entwicklungsindikatoren (Key Developmental Indicators, KDI) festgelegten Lehrplaninhalte zusammengestellt werden.

Der Praxisleitfaden des irischen Lehrplans Aistear Siolta ([aistearsiolta.ie](https://aistearsiolta.ie)) enthält wichtige Tipps und zeigt einige Beispiele für eine effektive Dokumentation, die an einem arbeitsreichen Tag nicht zu viel Zeit in Anspruch nimmt. Diese Methoden können bei allen Altersgruppen eingesetzt werden und sorgen dafür, dass das Lernen der Kinder sichtbar wird. Zum Beispiel: Ein Gurtbandformat. Mit dieser webartigen Vorlage können Sie einfache Ideen aufschreiben, während sie entstehen. Später können Sie darüber nachdenken und besprechen, wie Sie dieses Interesse weiter fördern können, und auch ein paar Fotos von den Ereignissen hinzufügen.

Der Ansatz der Lerngeschichten-Bewertung ist eine Form der Beobachtung und Dokumentation, die in einem erzählenden Geschichtenformat verfasst ist. Der Lehrer beobachtet und hört zu, während die Kinder spielerisch erforschen (Carr, 2001). Er beschreibt diese Art der Bewertung als nah an den realen Erfahrungen der Kinder und als Alternative zu mechanistischen und fragmentierten Ansätzen. Lerngeschichten zeigen, wie Praktiker das bewerten können, was wirklich wichtig ist: jene

Lerndispositionen (z. B. Interesse, Engagement und Ausdauer), die die Grundlage für lebenslanges Lernen bilden. Bei den Lerngeschichten geht es um die Verknüpfung von Theorie und Praxis.

Lesen Sie im Blog von Dr. Christina Egan Marnell, wie sie ihre Lerngeschichten mithilfe des Rahmens "Merken - Erkennen - Reagieren" strukturiert (Marnell, 2023).

Im Podcast "Forschendes Lernen mit Dr. Claire Warden" wird ausführlich erörtert, wie diese Pädagogik des Lernens Teil des Ethos der Vorschuleinrichtung sein muss - sie diskutiert die Vorteile des Risikos und wie wichtig es ist, Neugier und Faszination bei Kindern zu wecken. Sie veranschaulicht, wie "Bodenbücher" - Lehrplan- und Planungsjournale - für die Planung, die Ausrichtung der Untersuchung und die Dokumentation des Lernens der Kinder eingesetzt werden können. Naturpädagogik ist der Weg in die Zukunft für uns alle - Ihr neues Buch "Green Teaching: Nature Pedagogies for Climate Change & Sustainability" (Warden, 2022) zeigt uns, wie wir grünen Unterricht und eine naturbasierte Pädagogik in die Praxis einbinden können.

## Anpassung der Bewertungs- /Beurteilungstechniken für junge Lernende

Evaluierung und Bewertung können den Nachweis erbringen, dass:

- das Vertrauen der Kinder und ihr Interesse an den angebotenen Aktivitäten.
- was erfolgreich war und ob der erwartete Lernerfolg eingetreten ist.
- wie Aktivitäten verändert, angepasst oder erweitert werden können, um das Lernen zu verbessern oder den Bedürfnissen einzelner Kinder besser gerecht zu werden.
- wie die Lehrer die Kinder während des Spiels unterstützten und förderten.
- wie die Ideen der einzelnen Kinder ausgebaut und erweitert werden können.
- wie die Aktivitäten für die Kinder noch anregender und attraktiver gestaltet werden können.
- wie der Raum und die Zeit effektiver gestaltet werden können; und
- zusätzliche Ressourcen, die das Lernen verbessern könnten (CCEA, 2019).

Wie bereits erwähnt, sollte die Beurteilung von Vorschulkindern auf ganzheitliche Weise erfolgen, um alle Entwicklungsbereiche abzudecken und Fähigkeiten wie Sprache, Motorik, Selbstregulierung und soziale Interaktionen sowohl für einzelne Kinder als auch für Gruppen von Kindern zu berücksichtigen. Dies wird auch helfen, individuelle Bedürfnisse zu erkennen. Der IBL-Ansatz ermutigt die Kinder, kritisch und analytisch zu denken, auf ihrer natürlichen Neugier aufzubauen, indem sie Fragen stellen, Untersuchungen anstellen, Probleme lösen, Theorien allein und mit Gleichaltrigen

ausprobieren, andere herausfordern und zu effektiven Entscheidungsträgern werden. Eine wirksame Bewertung muss all dies erfassen und darauf aufbauen.

All Children Learning (2019) (eine neu entwickelte Wissensplattform für die Bewertung im Einklang mit SDG 4) nennt einige der Herausforderungen bei der Bewertung von Vorschul- und Schulkindern, darunter Faktoren wie ihre kurze Aufmerksamkeitsspanne, die Tatsache, dass sie leicht abgelenkt werden können, und die Wahrscheinlichkeit, dass sie sich gegenüber verschiedenen Personen unterschiedlich verhalten oder verhalten werden. So können beispielsweise die aus einer Beobachtung gewonnenen Daten davon abhängen, wer die Beobachtung durchführt, da die Kinder auf ein Elternteil, eine vertraute Person oder einen Fremden unterschiedlich reagieren werden. Aufgrund der kurzen Aufmerksamkeitsspanne ist es außerdem nicht möglich, Kinder im Vorschulalter über einen längeren Zeitraum zu beobachten, so dass die Beobachtung oft in mehreren kurzen Zeitabschnitten erfolgen muss.

Der interaktive, spielerische Charakter der digitalen Bewertung kann dazu beitragen, jungen Kindern den Stress der Bewertung zu nehmen. Daher sollten während des IBL-Zyklus sowohl digitale als auch Papier- und Stift-Bewertungsmethoden in Betracht gezogen werden.

"Intentionales Unterrichten bedeutet, dass die Lehrkräfte spezifische Ergebnisse oder Ziele für die Entwicklung und das Lernen der Kinder im Auge haben. Die Lehrkräfte müssen wissen, wann sie eine bestimmte Strategie einsetzen müssen, um den unterschiedlichen Lernmethoden der einzelnen Kinder und den spezifischen Inhalten, die sie lernen, gerecht zu werden" (Epstein, 2007).

Die bewusste Planung von Unterrichtsangeboten bedeutet jedoch nicht, dass der intentionale Unterricht von der Lehrkraft gesteuert wird. Einer der Hauptaspekte dieses Ansatzes ist seine Flexibilität, so dass die Lehrkräfte in verschiedene Rollen schlüpfen und auf verschiedene Strategien zurückgreifen können, wenn sich der Kontext ändert.

Die Reflexion der gesammelten Lernnachweise kann uns bei der Entscheidung helfen, wie wir das Kind während des gesamten IBL-Zyklus weiter unterstützen können. Es ist die Art und Weise, wie die Informationen genutzt werden, um die Möglichkeiten und Erfahrungen der Kinder zu beeinflussen, die einen Unterschied für ihr Lernen und ihre Entwicklung ausmachen.

1. Die Planung sollte individuell auf jedes Kind zugeschnitten sein, d. h. es sollte überlegt werden, wie wir die Aktivität variieren oder erweitern können, wie wir die neu erworbenen Fähigkeiten verstärken können (Kinder lernen durch Wiederholung), wie wir die Ressourcen, die örtliche Umgebung und die Einrichtungen nutzen können, um das Lernen des Kindes zu fördern usw. Die Bewertung des Fortschritts in Bezug auf die individuellen Ziele der Kinder ist effektiver als ein pauschaler Ansatz, der für alle gilt.

2. Planung und Lernabsicht. Sie können Einzelgespräche mit den Kindern einplanen und offene Fragen in Bezug auf die Aktivität stellen. Zum Beispiel: "Erzähl mir, was du gemacht hast, als du die Samen gepflanzt hast". "Warum glaubst du, dass Sonnenlicht für Pflanzen wichtig ist?", um das Verständnis, den Wortschatz und die Fähigkeit, sich auszudrücken, zu überprüfen.

Beim Einpflanzen von Samen können Sie die Fähigkeit der Kinder beurteilen, Anweisungen zu befolgen, mit Materialien umzugehen und die Pflanzen zu pflegen. Sie können neues Vokabular im Zusammenhang mit mathematischen Konzepten einführen (Größe, Gewicht, groß, klein). Sie können Gelegenheiten für das Kind einplanen, auf Anweisungen zu reagieren, feinmotorische Fähigkeiten zu entwickeln, manipulative Fähigkeiten zu entwickeln (z. B. durch Füllen, Gießen, Entleeren), kritisches Denken zu entwickeln (wie Probleme gelöst werden können). Sie können planen, dem Kind mehr Möglichkeiten zu bieten, Ressourcen zu teilen, sich abzuwechseln, Entscheidungen zu treffen und Neugierde zu entwickeln. Bei jedem dieser geplanten "nächsten Schritte" sollten Sie die "Lernabsicht" bedenken, die Ihnen helfen wird zu erkennen, welche der Ergebnisbereiche des Lernens und der Entwicklung potenziell gefördert werden. Die Pflege von Pflanzen erfordert Verantwortung. Kinder lernen, ihre wachsenden Samen zu gießen, zu nähren und zu schützen. Diese Erfahrung fördert die Verbindung zur natürlichen Welt und hilft ihnen, die Lebensprozesse zu verstehen. Die Kinder beobachten, wie sich die Samen in Setzlinge verwandeln. Sie lernen, wie Wurzeln nach unten und Triebe nach oben wachsen. Dieser Prozess fördert die Neugierde und das Erforschen. Die Erkenntnis, dass Pflanzen nicht über Nacht wachsen, lehrt Geduld. Die Kinder beobachten den allmählichen Prozess vom Samen über den Spross bis zur ausgewachsenen Pflanze. Wenn sie mit schnell wachsenden Pflanzen wie Kresseköpfen beginnen, können sie das Wachstum hautnah erleben.

Es ist wichtig, dass wir die eigenen Interessen des Kindes erkennen und seine eigenen Ideen einbeziehen. Diese Planung könnte den Besuch eines Gemüsegartens, das Vorlesen von Büchern, das Singen von Liedern und Reimen über Pflanzen oder das Anbieten von kreativen Aktivitäten wie Malen und Basteln beinhalten.

In den effektivsten Vorschulen unterstützen und fordern die Lehrkräfte das Denken der Kinder, indem sie sich mit ihnen auf den Denkprozess einlassen. Sie nutzen Provokationen, Werkzeuge, Ressourcen, Dokumentation und Dialog, um die Interessen der Lernenden zu vertiefen, zu erweitern und aufrechtzuerhalten. Sie planen spezifische Interaktionen und Herausforderungen, um die Fähigkeiten der Kinder und ihr Denken auf höherer Ebene zu erweitern (Aussie Childcare Network, 2022).

Sally Featherstone (2008) gibt in "Like Bees not Butterflies" (Wie Bienen, nicht wie Schmetterlinge) gute Ratschläge zur Anpassung von Bewertungstechniken für junge Kinder:

- Planen Sie Zeit für die Bewertung ein - wenn Sie sie nicht einplanen, werden Sie sie nicht durchführen!

- Verwenden Sie Post-it-Zettel für kleine Notizen. Datieren Sie sie, aber glauben Sie nicht, dass Sie sie in "best" abschreiben müssen.
- andere Erwachsene zur Unterstützung bei den Notizen und Beobachtungen heranziehen.
- Nehmen Sie sich am Ende der Fokus-Sitzungen ein wenig Zeit, um sich zurückzulehnen, zu beobachten und einige Notizen zu machen.
- die Kinder in die Bewertung ihrer eigenen Leistungen und Erfolge einzubeziehen.
- arbeiten Sie mit Ihrem TA zusammen, um die Last zu teilen - einer leitet eine Sitzung, der andere beobachtet.
- Führen Sie ein Notizbuch mit sich, wenn die Kinder forschen, spielen und ihre eigenen Aktivitäten auswählen.
- konzentrieren Sie sich jeden Tag auf einige Kinder, damit Sie sich eingehend informieren können.
- Machen Sie viele Fotos - Digitalkameras/Handys sind ein MUSS - und gewöhnen Sie die Kinder daran, ihre eigenen Arbeiten zu fotografieren.
- Fotokopien von Arbeiten der Kinder (auf Tafeln geschrieben usw.).
- Gewöhnen Sie sich an, nach "bedeutenden" Erfolgen Ausschau zu halten (solche, die Sie überraschen, die Sie erfreuen oder die bestätigen, was Sie dachten, dass es so ist).
- Datieren und beschriften Sie immer die Gegenstände, die Sie in die Mappen der Kinder legen.
- Verwenden Sie die Lehrplanangaben häufig, damit Sie sie gut kennen lernen.
- Versuchen Sie nicht, zu viele Dinge auf einmal zu beobachten, sondern seien Sie darauf vorbereitet, etwas zu erkennen, das Sie nicht geplant oder erwartet haben!

Die Lehrkräfte müssen darüber nachdenken, was sie über Kinder wissen, und dieses Wissen nutzen, um:

- planen, um den Bedürfnissen des Kindes gerecht zu werden, z. B. durch Anpassung des Interaktionsstils, Einführung neuer Erfahrungen, Änderung der Routinen oder Umgestaltung der Umgebung
- planen, um das Lernen zu unterstützen, indem sie verknüpfte Gelegenheiten zum Üben und Festigen anbieten, auf festgestellte Interessen eingehen oder das beobachtete Lernen in einem bestimmten Bereich erweitern
- Erkenntnisse mit Eltern/Betreuern zu teilen, damit sie mit den Fachkräften zusammenarbeiten können, um das Lernen des Kindes zu unterstützen
- Informationen mit anderen Einrichtungen, die das Kind möglicherweise besucht, auszutauschen, damit beide Partner besser auf die Bedürfnisse des Kindes eingehen und das Lernen unterstützen können.

Anhand der schriftlichen Aufzeichnungen, Fotos und Filme, die wir über das Kind kennen, können wir interpretieren, was das Kind tut. Dieser wichtige Prozess beinhaltet, dass wir über das, was wir gesehen haben, nachdenken und uns bemühen, einen Sinn darin zu erkennen, um herauszufinden, wie und was ein Kind lernt. Unsere Interpretationen sind wahrscheinlich subjektiv und beruhen auf unserem persönlichen

Wissen über die kindliche Entwicklung, den kulturellen Hintergrund, den relevanten Lehrplan und unserem Verständnis dessen, was wir beobachten. Wenn wir regelmäßig Gelegenheit haben, unsere Beobachtungen mit Kolleginnen und Kollegen zu besprechen, hilft uns das, unsere unbewussten Vorurteile zu überdenken (Louis, 2022).

## MODUL 6


# Forschungsbasierter Lernansatz: ein schrittweiser Leitfaden

**Empfehlung für Lehrkräfte:** Um den Ansatz des forschenden Lernens für Kinder im Vorschulalter zu unterstützen, ist es wichtig, ein strukturiertes und dennoch flexibles Umfeld zu schaffen, in dem sich die Kinder ermutigt fühlen, zu forschen, Fragen zu stellen und über ihr Lernen zu reflektieren. Es ist wichtig, praktische Erfahrungen zu machen, die Neugierde zu fördern und Diskussionen zu erleichtern. Jeder Schritt im Untersuchungsprozess bildet die Grundlage für den nächsten, indem die Komplexität der Aufgaben schrittweise erhöht und das Verständnis der Kinder vertieft wird (siehe Tabelle 6.1).

**Tabelle 6.1**

*IBL-Anleitung, Schritt für Schritt (Beispiele)*

Schritte und Maßnahmen		Die Rolle der Lehrkräfte	Mit Robotik	Mit der Natur	Kombinierter Ansatz von Robotik und Natur
<b>ENGAGE</b>	<b>OBSERVING</b>	<b>Leitet und führt</b> den Prozess	<p>Zeigen Sie den Kindern zunächst einen einfachen Roboter (z. B. einen Bee-Bot) und <b>lassen Sie sie beobachten, wie er sich bewegt.</b></p> <p>Stellen Sie Fragen wie "Was fällt Ihnen daran auf, wie sich der Roboter bewegt?" oder</p>	<p>Beginnen Sie damit, dass Sie <b>mit den Kindern einen Spaziergang</b> durch die Natur machen, z. B. in einem Garten oder Park.</p> <p><b>Ermutigen</b> Sie sie, verschiedene Elemente wie Pflanzen, Käfer und</p>	<p>Kinder <b>erforschen die natürliche Umwelt</b> und <b>untersuchen Lebewesen</b> wie Tiere, Vögel und Insekten.</p> <p>Untersuchen Sie zum Beispiel die Bewegungen von Ameisen und simulieren Sie dann ihr Verhalten mit Robotern. Führen</p>

			<p>"Welche Teile des Roboters bewegen sich?", "Durch welche bewegt sich der Roboter?", um <b>die Neugierde zu wecken.</b></p>	<p>Wetterbedingungen zu beobachten.</p> <p>Stellen Sie Fragen wie: "Was fällt Ihnen an den Pflanzen auf?", "Wie viele Arten von Insekten können Sie sehen?" oder "Wie <b>helfen</b> Insekten <b>der Umwelt?</b>"</p>	<p>Sie das Konzept der <b>Robotersensoren</b> ein.</p> 
	<p><b>BESCHREIBUNG</b></p>	<p>Leitet und führt den Prozess. Hilft bei der Formulierung einer zentralen <b>Forschungsfrage auf der Grundlage der bisherigen Aktivitäten und Interessen der Kinder.</b></p>	<p>Ermutigen Sie die Kinder, die Eigenschaften des Roboters zu beschreiben, wie Farbe, Form und Größe.</p> <p><b>Lassen Sie sie mit eigenen Worten</b> ausdrücken, was sie sehen, und fördern Sie so ihre Beobachtungs- und Beschreibungsfähigkeiten.</p>	<p>Lassen Sie die Kinder <b>beschreiben, was sie</b> mit eigenen Worten, Zeichnungen oder einfachen Beschreibungen <b>sehen.</b></p> <p>Sie können die Farben, Formen und Größen von Blättern, Blumen oder Insekten notieren und so ihre Beobachtungs- und Beschreibungsfähigkeiten fördern.</p>	<p>Nach der Erkundung der Ameisen <b>versuchen</b> die Lernenden <b>zu beschreiben</b>, wie sich die Ameisen bewegen, und beschreiben ihre Beobachtungen über die Wege der Ameisen und andere.</p> <p><b>Beschäftigen Sie sich</b> mit Fragen wie: Sind ihre Wege gerade? Weichen sie Hindernissen aus? Müssen sie vor irgendetwas auf der Hut sein?</p> <p>Es kann Kindern helfen, Antworten auf sichtbare und beobachtbare Dinge in der Natur zu finden.</p>

<b>INVESTIGATE</b>	<b>ANFRAGE</b>	<b>Ermutigen und unterstützen Sie</b> weitere Fragen und Untersuchungen.	<p><b>Leiten Sie die Kinder an, Fragen</b> zur Funktionsweise des Roboters <b>zu stellen</b>. Zum Beispiel: "Was denkst du, was dieser Knopf macht?" oder "Was passiert, wenn wir dieses Teil austauschen?"</p>	<p><b>Leiten Sie die Kinder an, Fragen</b> zu Naturphänomenen <b>zu stellen</b>. Zum Beispiel: "Was glaubst du, warum diese Pflanze welche Blätter hat?" oder "Was passiert mit dem Teich, wenn es regnet?" "Als wir die Ameisen beobachteten, sahen wir, wie sie Nahrung zu ihrem Nest zurücktrugen. <b>Was glaubst du</b>, würde passieren, wenn die Gegend um ihr Nest zu trocken oder mit Müll bedeckt wäre? Wie würde das das Verhalten der Ameisen verändern?"</p> <p>Dies fördert das kritische Denken über Natur und Umweltauswirkungen.</p>	<p>Nachdem sie die Bewegungen einer Ameise erkundet haben, können die Lernenden <b>weitere Forschungsfragen stellen</b>, wie z. B. "Was tragen Ameisen?" "Warum sind Ameisen notwendig?" "Welchen Beitrag leisten sie für die Natur und den Planeten?" usw.</p> <p><b>Diskutieren Sie</b>, wie die Robotersensoren die biologischen Sensoren der Ameisen nachahmen. "Wir haben gelernt, dass Ameisen ihre Antennen benutzen, um Dinge wie Nahrung oder Hindernisse auf ihrem Weg zu erkennen. Schaut euch jetzt unseren Roboter an. Er hat Sensoren, die ihm helfen, Objekte zu erkennen und zu vermeiden, sie zu treffen. Inwiefern denkst du, dass diese Robotersensoren den Antennen der Ameisen ähneln?"</p>
	<b>VERGLEICH</b>	<b>Erleichterung des Vergleichs</b> und der Integration von neuem Wissen mit	<p>Nachdem die Kinder den Roboter erkundet haben, <b>bitten Sie sie</b>, ihn mit Gegenständen oder Spielzeugen <b>zu</b></p>	<p>Nachdem die Kinder die natürlichen Elemente erforscht haben, <b>sollten sie</b> sie mit anderen Objekten oder Szenarien, die sie kennen, <b>vergleichen</b>.</p>	<p>Die Kinder <b>recherchieren anhand verschiedener Quellen</b>, darunter einfache Texte, Kinderlexika, Videos, naturkundliche Museen usw.</p> <p>Sie vergleichen und kontrastieren Informationen und können zusätzliche Fragen aufwerfen, z. B. "Sind alle Ameisen</p>

		vorherigem Wissen.	<p><b>vergleichen</b>, die sie kennen.</p> <p>Fragen wie "Inwiefern ähnelt dieser Roboter deinem Spielzeugauto?" helfen dabei, neues Wissen mit bereits vorhandenen Kenntnissen zu verknüpfen.</p>	<p>Zum Beispiel: "Inwiefern ähnelt diese Blume der Blume, die wir letzte Woche gesehen haben? Dies hilft dabei, neues Umweltwissen mit dem zu verbinden, was die Kinder bereits wissen.</p>	<p>gleich?" "Wie unterscheiden sie sich?"</p> <p><b>Diskutieren</b> Sie "Ameisen nutzen ihre Sensoren, um Nahrung zu finden und mit anderen Ameisen zusammenzuarbeiten. Wie helfen die Sensoren des Roboters, seine Aufgaben zu erfüllen?"</p>
	<b>VORAUSSAGE</b>	<p><b>Unterstützen</b></p> <p>Sie die Kinder dabei, Vorhersagen zu treffen und ihre Hypothesen zu diskutieren.</p>	<p>Bevor Sie mit dem Roboter experimentieren, <b>bitten Sie die Kinder, vorherzusagen</b>, was passieren wird, wenn sie bestimmte Aktionen ausführen, z. B. einen bestimmten Knopf drücken oder den Roboter auf ein Hindernis zusteuern lassen.</p> <p><b>Leiten</b> Sie sie an, darüber nachzudenken, wie Roboter reale Probleme lösen könnten.</p>	<p>Bevor Veränderungen im Garten oder im beobachteten Gebiet vorgenommen werden (z. B. Aussaat neuer Samen oder Veränderung der Landschaft), <b>sollten die Kinder vorhersagen</b>, was ihrer Meinung nach passieren wird. Dabei kann es sich um Pflanzenwachstum, Tierbesuche oder Wettereinflüsse handeln.</p> <p><b>Fragen Sie</b>, wie sich die Umwelt auf das Verhalten von Insekten auswirkt, und stellen Sie eine Verbindung zur Nachhaltigkeit her.</p>	<p>Die Kinder können <b>Vorhersagen</b> über die Vielfalt der Ameisen, über den Beitrag der Ameisen zu natürlichen Prozessen und über ihre Aktivitäten in der Natur <b>machen</b>.</p>

	<b>FORSCHUNG</b>	<p>Der Lehrer <b>unterstützt</b> lediglich den Prozess und die von den Kindern gewählten Wege.</p> <p>Schwerpunkt auf der Verknüpfung von Beobachtungen mit Umwelt- und Robotikergebnissen.</p>	<p><b>Stellen Sie den Kindern verschiedene Arten von Robotern vor</b>, indem Sie Bilder oder Videos zeigen und ihre Funktionen in einfachen Worten erklären.</p> <p><b>Diskutieren Sie</b>, wie Roboter bei verschiedenen Aufgaben wie Reinigung, Unterricht oder Unterhaltung helfen. Dies schafft ein grundlegendes Verständnis und bereitet die Bühne für eine detailliertere Erkundung.</p>	<p><b>Stellen Sie den Kindern die verschiedenen Arten von Ökosystemen</b> anhand von Bildern, Videos oder einfachen Erklärungen <b>vor</b>.</p> <p><b>Besprechen Sie</b>, wie jedes Element zur Erhaltung der Umwelt beiträgt, z. B. Bienen, die Blumen bestäuben, oder Würmer, die den Boden durchlüften.</p>	<p>Mit den vorhandenen Materialien versuchen die Kinder, <b>Antworten</b> auf alle oder einige Fragen zu <b>finden</b>, die in den vorangegangenen Schritten aufgetaucht sind. Sie können verschiedene Arten vergleichen, ihre Unterschiede identifizieren und definieren, usw.</p>
<b>SCHAFFEN</b>	<b>DATENERFASUNG</b>	<p>Der Lehrer <b>unterstützt</b> nur den Prozess und die von den Kindern gewählten Wege</p>	<p>Bieten Sie Kindern die Möglichkeit, den Betrieb eines Roboters in einer kontrollierten Umgebung <b>zu beobachten und zu dokumentieren</b>.</p> <p>Sie können zum Beispiel einen Roboter dabei beobachten, wie er eine Linie auf Papier zieht, und notieren oder verbal beschreiben, was sie sehen, z. B. die Geschwindigkeit des</p>	<p>Bieten Sie den Kindern die Möglichkeit, Veränderungen in der Umwelt zu <b>beobachten und zu dokumentieren</b>, z. B. das Wachstum einer Pflanze oder das Auftreten von Insekten in der Saison. Sie könnten Beobachtungen wie die Höhe der Pflanze, die Anzahl der Blätter oder Insektenarten notieren.</p>	<p>Die Kinder können in Gruppen Plakate, Geschichten oder Zeichnungen über verschiedene Ameisenarten anfertigen und dabei die gelernten Informationen zusammenfassen.</p>

			<p>Roboters, die Länge der Linie und das Geräusch, das er macht.</p>		
	<p><b>DATENAUSWERTUNG</b></p>	<p><b>Sie leiten</b> die Interpretation der Daten und erleichtern Diskussionen.</p>	<p>Helfen Sie den Kindern nach dem Sammeln der Daten, über ihre Beobachtungen zu diskutieren</p> <p><b>Verwenden Sie Fragen</b>, um ihr Denken zu lenken, z. B. "Was passierte, als der Roboter sich schneller bewegte?" Dies hilft ihnen, die Daten zu verstehen, indem sie <b>ihre Beobachtungen mit den Ergebnissen in Verbindung bringen</b>.</p>	<p>Helfen Sie den Kindern nach dem Sammeln der Daten, über ihre Beobachtungen zu diskutieren.</p> <p><b>Beziehen Sie die Ergebnisse auf nachhaltige Praktiken</b> wie den Schutz von Ökosystemen.</p> <p>Leiten Sie ihre Analyse <b>mit Fragen an</b>, z. B. "Was passiert mit den Pflanzen, wenn wir sie täglich gießen?" Dadurch werden sie ermutigt, Zusammenhänge zwischen ihrem Handeln und den Auswirkungen auf die Umwelt herzustellen.</p>	<p>Nachdem die Kinder die Antworten auf die Fragen herausgefunden haben, können sie versuchen, in die Rolle einer Ameise <b>ZU schlüpfen</b>, wobei jeder den "Weg der Ameise zum Ameisenhügel" gehen muss.</p> <p><b>Draußen</b> auf dem Feld können die Kinder ein Feld mit gleich großen Quadraten und Hindernissen aus natürlichen Materialien vorbereiten - ein Baum, ein Steinhaufen, eine Pfütze (eine Schüssel mit Wasser), ein menschlicher Fuß, usw.</p> <p>Dies ist eine <b>unplugged Aktivität</b>, die den Kindern hilft, Schrittfolgen zu planen, die Bewegung des Roboters auf dem Feld zu verstehen und dabei die Fähigkeiten und Eigenschaften der Ameise zu berücksichtigen.</p> <p><b>Diskutieren Sie:</b> "Können Sie sich vorstellen, dass die Sensoren eines Roboters, wie Kameras oder Berührungssensoren, wie die Antennen von Ameisen funktionieren? Wie finden sowohl</p>

					Ameisen als auch Roboter heraus, wohin sie gehen und was sie vermeiden müssen?"
	<b>EXPERIMENT E</b>	<p><b>Unterstützen</b> Sie Kinder bei der Planung und Durchführung von Experimenten.</p>	<p><b>Lassen Sie die Kinder vorschlagen</b>, was sie als Nächstes vom Roboter sehen möchten. Sie könnten sich zum Beispiel fragen, ob der Roboter einen Kreis statt einer Linie zeichnen kann.</p> <p><b>Helfen Sie ihnen bei der Planung</b>, wie der Roboter diese Aufgabe erfüllen soll, indem Sie die richtigen Befehle oder Einstellungen wählen.</p>	<p><b>Lassen Sie die Kinder Experimente vorschlagen</b>, die mit der Umwelt zu tun haben, z. B. das Testen verschiedener Bodentypen für die Aussaat oder die Beobachtung der Auswirkungen des Sonnenlichts auf das Pflanzenwachstum.</p> <p>Helfen Sie ihnen bei der Planung der Durchführung dieser Experimente.</p>	<p>Die Kinder <b>machen sich</b> mit Lernrobotern (z. B. BeeBot) <b>vertraut</b> und lernen, wie sie sich bewegen und wie sie wissen, wohin sie gehen müssen (Sensoren und codierte Schritte). Sie <b>vergleichen</b> Roboter und Ameisen und stellen Gemeinsamkeiten und Unterschiede fest.</p> <p>"Wir werden Roboter einsetzen, die wie Ameisen agieren und Hindernissen ausweichen. Stellen Sie sich vor, der Roboter sei eine Ameise, die nach Nahrung sucht. Platzieren Sie Objekte (z. B. kleine Blöcke) auf dem Weg des Roboters, die als Hindernisse fungieren, so wie eine Ameise Steine, Zweige oder Müll auf ihrem Weg finden könnte.</p>
	<b>AUSPROBIER EN</b>	<p><b>Unterstützen</b> und fördern Sie das Experimentieren.</p> <p>Stellt sicher, dass die Aufgaben eindeutig mit den im IBL-Ansatz</p>	<p><b>Erlauben Sie den Kindern, mit dem Roboter zu experimentieren</b> und ihre Vorhersagen auszuprobieren. Sie könnten zum Beispiel einen Weg für den Roboter programmieren und sehen, ob er der</p>	<p>Erlauben Sie den Kindern, ihre <b>geplanten Umweltexperimente</b> durchzuführen, die Auswirkungen ihrer Variablen zu beobachten und die Ergebnisse aufzuzeichnen.</p>	<p>Die Kinder <b>basteln</b> eine Ameisenhülle für den BeeBot (oder einen anderen Roboter) und machen ihn so zu einem "Ameisen-Bot".</p> <p>Robotik-Aufgabe mit BeeBot - analog zur unplugged-Version in einer Außenumgebung.</p> <p>Im Innenbereich: Teppich und/oder natürliche Materialien, die die Kinder bei</p>

		dargestellten Fähigkeiten und Strategien verknüpft sind.	geplanten Route folgt, und ihre Pläne entsprechend dem Ergebnis anpassen.		einem Spaziergang sammeln (Steine, Zapfen, Zweige, Blätter, man kann auch einen Ameisenhaufen aus Fichten- und Kiefernadeln und Leim basteln).
<b>REFLECT</b>	<b>SCHLUSSFOLGERUNG</b>	<b>Leiten und unterstützen Sie</b> den Reflexionsprozess.	Wenn die Experimente abgeschlossen sind, <b>leiten Sie</b> eine Diskussion über die Ergebnisse an. <b>Stellen Sie</b> Fragen wie "Hat der Roboter das getan, was Sie erwartet haben?" und "Was würden Sie beim nächsten Mal anders machen?"	<b>Leiten Sie</b> nach den Experimenten Diskussionen über die Ergebnisse an.  <b>Ermutigen Sie zu</b> Fragen wie: "Sind die Pflanzen so gewachsen, wie Sie es erwartet haben?" und "Was würden Sie beim nächsten Mal anders machen?"	Die Kinder <b>versuchen</b> , sowohl den Ameisen- als auch den Lernroboter-Aspekt <b>zusammenzufassen</b> .  Die Kinder könnten zum Beispiel einen Werbespot oder ein Video für die Eltern oder andere Kinder über das Gelernte erstellen - filmen Sie jedes Kind, wie es erzählt/zeigt, was es gelernt hat (kleine Clips der Kinder können zu größeren Videos zusammengeschnitten werden).  Anregung zum Nachdenken über den Einsatz von Robotik für Umweltlösungen, z. B. zur Bekämpfung der Umweltverschmutzung.
	<b>BEWERTUNG</b>	<b>Leiten und unterstützen Sie</b> den Bewertungsprozess.  Richten Sie Bewertungen an	Nach der Aktivität <b>können die Kinder</b> über das Gelernte <b>nachdenken</b> .  <b>Stellen Sie</b> Fragen wie: "Was haben Sie über den Roboter herausgefunden, als Sie seinen Weg geändert	Lassen Sie die Kinder nach der Aktivität über ihre Lernerfahrungen <b>nachdenken</b> .  <b>Stellen Sie</b> Fragen wie "Was haben Sie über das Wachstum von Pflanzen gelernt?" oder "Wie haben Sie	Die Kinder <b>reflektieren</b> die Aktivitäten und den Prozess der Informationsbeschaffung und -zusammenstellung, das Kennenlernen des Roboters und die Vorstellung, ein "Ameisen-Bot" zu sein (Herausforderungen, Momente der Zufriedenheit usw.).

		langfristigen Zielen aus.	haben?" oder "Wie haben Sie sich gefühlt, als der Roboter nicht das getan hat, was Sie erwartet haben?" "Ist alles so gelaufen wie geplant?"	sich gefühlt, als die Schmetterlinge die Blumen besucht haben?" Dies hilft ihnen, ihr Wissen zu festigen und ihre Auswirkungen auf die Umwelt zu verstehen.	Optional: Die Kinder können äußern, ob es unbeantwortete Fragen oder Themen gibt, die sie während des Unterrichtszyklus interessiert haben, z. B. "Wie leben Bienen?" "Wie bewegen sich Bienen?" "Welchen Beitrag leisten Bienen in der Natur?" "Was ist die Bedeutung von Blumen in der Natur?" "Wie funktionieren andere Roboter?" usw.
--	--	---------------------------	--	---	---

# Schlussfolgerung

Die im Lehrplan vorgestellten Module greifen ineinander, um das Potenzial des forschenden Lernens (Inquiry-Based Learning, IBL) für die Entwicklung umweltfreundlicher Praktiken mit Hilfe der Lernrobotik zu erschließen. Der Lehrplan stützt sich auf einen soliden theoretischen Hintergrund und bietet zahlreiche Möglichkeiten, Kindern etwas über Robotik beizubringen. Gleichzeitig sehen sich Lehrkräfte in der frühkindlichen Bildung (ECE) bereits mit zahlreichen Herausforderungen innerhalb und außerhalb ihrer jeweiligen Organisationen in Bezug auf die pädagogische Robotik konfrontiert. Da immer mehr technologische Fortschritte ihren Weg in die Bildung von Kleinkindern finden, könnten sich Pädagogen angesichts der Risiken, die sie für Kinder und die Gesellschaft mit sich bringen könnten, überfordert fühlen. Daher soll dieses Curriculum alle Akteure in der ECE dazu ermutigen, über umweltfreundliche Aktivitäten und die Möglichkeiten des Einsatzes von Lernrobotik als Teil ihrer Bildungskonzepte nachzudenken. Nicht, weil neue Technologien als magisches Heilmittel für die vielen Herausforderungen der Zukunft angesehen werden sollten, sondern weil die Beschäftigung mit diesen Technologien zu einem besseren Verständnis der tatsächlichen Möglichkeiten und Chancen für ökologische und soziale Verbesserungen führen kann.

Wie in Modul 1 gezeigt, führt die Unterstützung von Kindern bei der Auseinandersetzung mit Phänomenen in ihrem Alltag zur Entwicklung eigener Ideen und Konzepte sowie zur Fähigkeit, über ihre Umgebung zu reflektieren. Kinder verschiedener Altersstufen profitieren in hohem Maße von diesem Ansatz (Baumgarten, 2023, Tumase 2023). Praktische Ansätze für kritisches Denken und Problemlösungsstrategien, wie das Zeichnen von Diagrammen, das Stellen von Fragen oder Rollenspiele, werden in Modul 2 vorgestellt.

Modul 3 hebt die Vorteile von Erfahrungen im Freien, insbesondere von Spielen in der Natur, für Kinder hervor. Neben einigen Vorschlägen, wie die pädagogische Robotik mit Aktivitäten im Freien verbunden werden kann, um ein Umweltbewusstsein zu entwickeln, versucht das Modul, Erfahrungen im Freien und im Haus für das Lernen der Kinder zu artikulieren. Dies ist eine Weiterführung der für IBL vorgestellten Prozesse, bei denen Aufzeichnung, Diskussion und Reflexion im Mittelpunkt des Unterrichts stehen.

Modul 4 hebt die Integration von Robotik und Programmierung in die frühkindliche Bildung hervor und konzentriert sich auf die Entwicklung wichtiger Fähigkeiten wie Kreativität, Problemlösung und Umweltbewusstsein. Indem Kinder in spielerische und praktische Aktivitäten eingebunden werden, wie z. B. das Erstellen von Naturmaskottchen, das Bauen von Meeresbewohnern aus recycelten Materialien und digitale Recycling-Spiele, bietet es eine umfassende, multidisziplinäre Lernerfahrung. Diese Aktivitäten helfen den Kindern, Programmieren, Geschichtenerzählen und

Nachhaltigkeitskonzepte auf spielerische und zugängliche Weise zu erforschen und fördern die Zusammenarbeit und das kritische Denken von klein auf.

Die in Modul 5 untersuchten Evaluationsprozesse und Dokumentationstechniken können den Lehrkräften helfen, spezifische Unterrichtsentwürfe zu entwickeln, die an die Bedürfnisse der einzelnen Kinder angepasst werden können. Um effektiv zu sein, muss die Dokumentation zielgerichtet erfolgen und sich auf den Lernprozess (und nicht auf das Ergebnis ) konzentrieren, mit dem klaren Ziel, die Unterrichtsgestaltung, Lernszenarien oder Lernumgebungen zu überdenken und zu verändern. Praktische Bewertungsmethoden können Beobachtungen, schriftliche Dokumentationen, Audioaufzeichnungen, Videos, Artefakte der Lernergebnisse von Kindern und vieles mehr umfassen.

Das letzte Modul ist Modul 6 "Inquiry-Based Learning Approach: a Step-by-Step Guide", das sich etwas von den vorherigen Modulen unterscheidet, da es den Lehrkräften einen kurzen und strukturierten Überblick über die Entwicklung des IBL-Ansatzes für die frühkindliche Bildung geben soll.

Unter Berücksichtigung der Theorie, der Methoden, der Werkzeuge und der Praktiken, die in diesem Lehrplan beschrieben werden, können Lehrkräfte in der Europäischen Bildung und Erziehung den Weg zur Einführung von Lernrobotern für umweltfreundliche Aktivitäten mit kleinen Kindern einschlagen. Natürlich können nicht alle Bereiche dieses Themas in diesem Dokument vollständig abgedeckt werden und die Beispiele spiegeln möglicherweise nicht die Realität wider, mit der die Beteiligten in ihren jeweiligen Organisationen konfrontiert sind. Der GREENCODE Lehrplan ist jedoch ein guter Ausgangspunkt für jede Lehrkraft, die die Herausforderung annimmt, Lernroboter einzuführen und die Auswirkungen zu erkennen, die sie auf nachhaltige, umweltfreundliche Praktiken haben können.

# Referenzen

- Alle Kinder lernen. (2019.). *Anpassung der Beurteilung für junge Kinder*.  
<https://allchildrenlearning.org/assessment-topics/adapting/adapting-assessment-for-young-children/>
- Aussie Childcare Network. (2022). *Intentional teaching in early childhood settings*.  
<https://aussiechildcarenetwork.com.au/articles/childcare-articles/intentional-teaching-in-early-childhood-settings>
- Baumgarten, M. (2003). Kinder und das Internet: Eine Zusammenfassung der Entwicklung. *Computer in der Unterhaltung (CIE)*, 1(1).  
<https://dl.acm.org/doi/10.1145/950566.950584>
- Bento, G., & Dias, G. (2017). Die Bedeutung des Spiels im Freien für die gesunde Entwicklung von Kleinkindern. *Porto Biomedical Journal*, 2(5), 157-160.
- Carr, M. (2001). *Bewertung in frühkindlichen Einrichtungen: Lerngeschichten*. Paul Chapman
- Chawla, L. (2020). Naturverbundenheit in der Kindheit und konstruktive Hoffnung: Ein Überblick über die Forschung zur Verbundenheit mit der Natur und zur Bewältigung von Umweltverlusten. *Mensch und Natur*, 2, 619-642.
- Chawla, L. (2009). Grün aufgewachsen: Becoming an Agent of Care for the Natural World. *The Journal of Developmental Processes*, 4 (1), 6-23. <https://citeseerx.>
- CCEA - Council for the Curriculum, Examinations and Assessment (2019). *Curricular guidance for preschool education*. <https://ccea.org.uk/downloads/docs/ccea-asset/Curriculum/Curricular%20Guidance%20for%20Pre-School%20Education.pdf>
- D'Amore, C., & Chawla, L. (2020). Bedeutsame Lebenserfahrungen, die Kinder mit der Natur verbinden: A research review and applications to a family nature club. In A. Cutter-Mackenzie-Knowles, K. Malone, & E. Barratt-Hacking (Eds.), *Research handbook on childhood nature: Assemblages of childhood and nature research* (S. 799-822). Springer.

ACECQA - Australische Behörde für die Qualität der Bildung und Betreuung von Kindern (2022). *Leitfaden für Pädagogen zum EYLF*. ACECQA.

<https://www.acecqa.gov.au/sites/default/files/2023-01/EYLF-2022-V2.0.pdf>

Elliot, E., Ten Eycke, K., Chan, S., & Müller, U. (2014). Mit Kindergartenkindern in die Natur: Dokumentation ihrer Erkundungen und Bewertung der Auswirkungen auf ihr ökologisches Bewusstsein. *Children, Youth and Environments*, 24(2), 102-122.

Elliott, S., & Hughes, F. (2023). Frühkindliches Naturspiel und darüber hinaus: Pädagogische Auseinandersetzung mit Nachhaltigkeit. *ChildLinks: Environmental Sustainability in Early Childhood Education and Care*, 1, 7-12.

Epstein, A. (2007). *Der absichtsvolle Lehrer: Die Wahl der besten Strategien für das Lernen von Kleinkindern*. National Association for the Education of Young Children.

Epstein, A., & Hohmann, M. (2012). *Das HighScope Vorschul-Curriculum*. High/Scope Educational Research Foundation.

Ernst, J., McAllister, K., Siklander, P., & Storli, R. (2021). Beiträge zur Nachhaltigkeit durch das Naturspiel von Kleinkindern: A systematic review. *Sustainability*, 13, 7443.

Europäische Kommission, Generaldirektion für Kommunikation (2023). *The European Green Deal - Delivering the EU's 2030 climate targets*. Amt für Veröffentlichungen der Europäischen Union. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/24bec78e-6d5e-11ee-9220-01aa75ed71a1/language-en>

Featherstone, S. (2008). *Wie Bienen, nicht wie Schmetterlinge: Vom Kind initiiertes Lernen in den ersten Lebensjahren*. A&C Black.

Flewitt, P., & Cowan, K. (2020). *Wertschätzung der Lernzeichen von Kleinkindern: Beobachtung und digitale Dokumentation des Spiels in Kindertagesstätten*. Froebel Trust.  
[https://www.researchgate.net/publication/335928877\\_Valuing\\_Young\\_Children'](https://www.researchgate.net/publication/335928877_Valuing_Young_Children)

Formosinho, J., & Peeters, J. (Eds.). (2021). *Pädagogische Dokumentation in der frühkindlichen Bildung verstehen*. Routledge.

Giudici, C., Rinaldi, C., Krechevsky, M., & Barchi, P. (2001). *Lernen sichtbar machen: Kinder als individuell und in der Gruppe Lernende*. Reggio Children.

- Grenier, J. (2021). *Arbeiten mit der überarbeiteten Early Years Foundation Stage*. Sheringham Nursery School and Children's Centre.
- Halpenny, A. M. (2021). *Die Erfassung der Bedeutungen von Kindern in der frühkindlichen Forschung und Praxis: A practical guide*. Routledge.
- Hollingsworth, H. L., & Vandermaas-Peeler, M. (2017). Fast alles, was wir tun, beinhaltet Forschung": Fostering inquiry-based teaching and learning with preschool teachers. *Early Child Development and Care*, 187(1), 152-167.  
<https://doi.org/10.1080/03004430.2016.1154049>
- Kim, K. J., Jung, E., Han, M. K., & Sohn, J. H. (2020). Die Kraft des gartenbasierten Lehrplans zur Förderung wissenschaftlicher und naturfreundlicher Einstellungen bei Kindern durch ein Baumwollprojekt. *Journal of Research in Childhood Education*, 34(4), 538-550.
- Kyriacou, C. (2001). *Temeljna nastavna umijeća/Essential teaching skills*. Educa.
- Livingstone, R. (2019, August 20). Dokumentation - was, warum und wie. *We hear you, der ACECQA-Blog*. <https://www.>
- Ljubetić, M. (2012). Neue Kompetenzen für die Erzieherin in der Vorschule: Eine erfolgreiche Antwort auf die Herausforderungen des 21. Jahrhunderts. *World Journal of Education*, 2(1). <https://doi.org/10.5430/wje.v2n1p82>
- Louis, S. (2022). *Die Beobachtung kleiner Kinder*. Froebel Trust.  
[https://www.froebel.org.uk/uploads/documents/FT\\_Observing-young-children\\_Pamphlet\\_INTERACTIVE\\_REV-2.pdf](https://www.froebel.org.uk/uploads/documents/FT_Observing-young-children_Pamphlet_INTERACTIVE_REV-2.pdf)
- Louv, R. (2005). *Das letzte Kind im Wald: Die Rettung unserer Kinder vor dem Naturdefizit*. Algonquin Books.
- Marnell, C. (2023, Oktober 10). Pädagogische Dokumentation: eine Geschichte über das Lernen erzählen. *Scéalta Blog*. <https://www.>
- McGlynn-Stewart, M., Maguire, N., & Mogyorodi, E. (2020). Taking it outside: Aktives, kreatives Spielen im Freien mit digitaler Technologie. *Kanadische Zeitschrift für Umwelterziehung*, 23(2), 31-45.
- Meyer, A., Rose, D. H., & Gordon, D. (2014). *Universal Design for Learning: Theorie und Praxis*. Cast Incorporated.

- Murray, J. (2017). *Wissensaufbau in der frühkindlichen Bildung*. Routledge.
- 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). Phasen des forschungsbasierten Lernens: Definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Review*, 14, 47-61. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.02.003>
- Rinaldi, C. (2001). Dokumentation und Bewertung: What is the relationship? In C. Giudici, C. Rinaldi, & M. Krechevsky (Eds.), *Making learning visible: Kinder als individuell und in der Gruppe Lernende*. Projekt Zero & Reggio Children.
- Siraj-Blatchford, I., Sylva, K., Muttock, S., Gilden, R., & Bell, D. (2002). *Forschung über wirksame Pädagogik in den ersten Jahren*. London: Department for Education and Skills.
- Sobel, D. (1996). *Jenseits von Ökophobie: Die Rückgewinnung des Herzens in der Naturerziehung*. Die Orion-Gesellschaft.
- Taggart, G., Ridley, K., Rudd, P., & Benefield, P. (2005). *Denkfähigkeiten in den ersten Lebensjahren: Eine Literaturübersicht*. NFER-Veröffentlichung.
- Taguma, M., Gabriel, F., & Li, M. H. (2020). *Zukunft der Bildung und Kompetenzen 2030: Lehrplananalyse*. Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD).
- Thornton, L., & Brunton, P. (2014). *Bringing the Reggio approach to your early years practice*. Routledge.
- Tselegkaridis, S., & Sapounidis, T. (2022). Untersuchung der Merkmale der pädagogischen Robotik und der MINT-Forschung in der Grundschulbildung: Eine systematische Literaturübersicht. *Erziehungswissenschaften*, 12(5), 305. <https://doi.org/10.3390/educsci12050305>
- Tumase, K. (2023). Entwurf von Lehrmaterial und Methodik für die Entwicklung des rechnerischen Denkens von Schülern mit dem Lernroboter Photon in Stufe 3 der Vorschulerziehung. [Masterarbeit, Universität Lettland]. DSpace, das Repository der Universität von Lettland. <https://dspace.lu.lv/dspace/handle/7/63141>
- Vandermaas-Peeler, M., & McClain, C. (2015). Die grüne Bohne muss länger sein als dein Daumen: Eine Beobachtungsstudie zu den mathematischen und

naturwissenschaftlichen Erfahrungen von Vorschulkindern in einem Garten. *International Journal of Early Childhood Environmental Education*, 3(1), 8-25.

Vecchi, V. (2010). *Kunst und Kreativität in Reggio Emilia: Erforschung der Rolle und des Potenzials von Ateliers in der frühkindlichen Bildung*. Routledge.

Vujičić, L. (2020). Die Vorschullehrerin als reflektierende Praktikerin und die Rolle der Dokumentation bei der Entwicklung einer reflektierenden Praxis: Towards the research feature of professional development. In L. Gómez Chova, A. López Martínez, & I. Candel Torres (Eds.), *ICERI2020 Proceedings - 13th annual International Conference of Education, Research and Innovation* (pp. 6559-6567). IATED.

Vujičić, L., & Miketek, M. (2014). Die Perspektive der Kinder im Spiel: Die Dokumentation des Bildungsprozesses. *Hrvatski časopis za odgoj i obrazovanje/Croatian Journal of Education*, 16(1), 143-159.

Vujičić, L., Ivković, Ž., & Boneta, Ž. (2016). Die Förderung der Entwicklung naturwissenschaftlicher Kompetenzen in frühkindlichen Einrichtungen: Croatian experience. *Educational and Pedagogical Sciences*, 10, 1485-1495.

Warden, C. (2022). *Green Teaching: Nature Pedagogies for Climate Change & Sustainability*. Corwin, SAGE.

Xunyi, L., Yang, W., Wu, L., Zhu, L., Wu, D., & Li, H. (2021). Einsatz eines forschungsbasierten Wissenschafts- und Technikprogramms zur Förderung von naturwissenschaftlichem Wissen, Problemlösungsfähigkeiten und Lernansätzen bei Vorschulkindern. *Early Education and Development*, 32(5), 695-713.  
<https://doi.org/10.1080/10409289.2020.1795333>

Zudaire, I., Buil, R., Uriz, I., & Napal, M. (2022). Mars Explorers: Ein wissenschaftliches, forschungsbasiertes Lernprojekt in der Vorschule. *International Journal of Early Childhood*, 54(2), 297-320. <https://doi.org/>

#

@



GREEN  
CODE

## GREENCODE

Mit Robotern in eine umweltfreundliche Zukunft

2023-1-LV01-KA220-HED-000157623

Finanziert von der Europäischen Union. Die geäußerten Ansichten und Meinungen sind jedoch ausschließlich die des Autors/der Autoren und spiegeln nicht unbedingt die der Europäischen Union oder der Europäischen Exekutivagentur für Bildung und Kultur (EACEA) wider. Weder die Europäische Union noch die EACEA können für diese verantwortlich gemacht werden.



