

DAS NATURE-BASED SOLUTIONS EDUCATION NETWORK (NBS EDUWORLD) PRÄSENTIERT:

UNSER SMART GARDEN GEGEN DEN KLIMAWANDEL

EIN LERNSZENARIO



Gefördert von der Europäischen Union. Alle geäußerten Meinungen und Ansichten sind jedoch die der Verfasser und entsprechen nicht zwangsläufig den Standpunkten der Europäischen Union oder Europäischen Kommission. Weder die Europäische Union noch die gewährende Stelle können hierfür verantwortlich gemacht werden.

Über NBS EduWORLD:

NBS EduWORLD ist ein Projekt im Rahmen von Horizont Europa, das von der Europäischen Union unterstützt und von European Schoolnet® (EUN) koordiniert wird. Hauptanliegen von NBS EduWORLD ist die Sensibilisierung für naturbasierte Lösungen (Nature-based Solutions, NBS) zur Gestaltung einer nachhaltigen Zukunft. Zu diesem Zweck vereint NBS EduWORLD eine Gemeinschaft aus Experten und Bildungseinrichtungen, die Synergien nutzen und freien und einfachen Zugang zu Wissen und Ressourcen bieten. Das Projektkonsortium umfasst 16 Partner aus 13 europäischen Ländern. Sie alle sind visionäre und führende Einrichtungen und Akteure im Bereich NBS und Bildung in Europa. Gemeinsam bilden und schaffen sie NBS EduWORLD, eine Gemeinschaft, die Zukunft verantwortungsvoll gestaltet und prägt. Dieses Lernszenario ist im Rahmen des Wettbewerbs „Nature-Based Solutions in Education Competition for Teachers 2023“ von NBS EduWORLD entstanden.

Der von European Schoolnet® (EUN) koordinierte Wettbewerb „Nature-Based Solutions in Education Competition for Teachers 2023“ ist Teil des Projekts NBS EduWORLD und wird von der Europäischen Union gefördert (Fördernr. 101060525). Er wird unterstützt von Trane Technologies und Scientix®. Scientix® wird durch das Projekt Scientix 4 des Programms für Forschung und Innovation H2020 der Europäischen Union finanziert (Fördernr. 101000063). Alle geäußerten Meinungen und Ansichten sind jedoch die der Verfasser und entsprechen nicht zwangsläufig den Standpunkten der Europäischen Union oder Europäischen Kommission. Weder die Europäische Union noch die gewährende Stelle können hierfür verantwortlich gemacht werden.



Funded by
the European Union



Diese und viele weitere Bildungsmaterialien zu NBS finden Sie in der Materialbibliothek von NBS EduWORLD unter <https://nbseduworld.eu/> und im Archiv von Scientix unter <https://www.scientix.eu/>.

LERNSZENARIO NATURBASIERTE LÖSUNGEN

Unser Smart Garden gegen den Klimawandel

Von Stella Timotheou



Zusammenfassung

Der Klimawandel ist aufgrund seiner negativen Folgen ein wichtiges Thema für den ganzen Planeten und das Leben auf der Erde. In diesem Lernszenario machen sich die Schüler/innen mit den Ursachen und Folgen des Klimawandels vertraut und erhalten von der Lehrkraft Gelegenheit, andere dafür zu sensibilisieren. Bei verschiedenen Aktivitäten lernen die Schüler/innen naturbasierte Lösungen (NBS) gegen den Klimawandel kennen. Zusätzlich entwickeln sie Wege, ihr Wissen und ihre Ideen zu NBS in ihrem Umfeld zu kommunizieren und weiterzugeben, zum Beispiel in Form von Broschüren, Plakaten und Videos. Die Lerninhalte der Aktivitäten werden von den Schüler/innen bei der Gestaltung eines Smart Garden auf dem Schulgelände praktisch umgesetzt, um auf diese Weise den ökologischen Fußabdruck der Schule zu verringern.

Stichworte

Klimawandel, naturbasierte Lösungen (NBS), ökologischer Fußabdruck, Grünflächen, Smart Garden

Einführung

„Naturbasierte Lösungen (Nature-based solutions, NBS) sind Lösungen, die von der Natur inspiriert sind und von ihr unterstützt werden, die kosteneffizient sind und gleichzeitig ökologische, soziale und wirtschaftliche Vorteile bieten und zur Stärkung der Widerstandsfähigkeit beitragen. Diese Lösungen bringen durch lokal angepasste, ressourcenschonende und systemische Interventionen mehr und vielseitigere Natur sowie natürliche Aspekte und Prozesse in Städte, Landschaften sowie Küsten- und Meeresgebiete. Naturbasierte Lösungen müssen daher der biologischen Vielfalt zugute kommen und die Bereitstellung zahlreicher Ökosystemdienstleistungen unterstützen.“

Quelle: https://research-and-innovation.ec.europa.eu/research-area/environment/nature-based-solutions_en

Um dieses Lernszenario effizienter einsetzen zu können, sollten Lehrkräfte:

- die Liste der [jüngsten EU-Veröffentlichungen zu naturbasierten Lösungen](#) durchgehen
- sich über das [GreenComp Rahmenwerk](#) für Nachhaltigkeitskompetenzen der Europäischen Union und dadurch geförderte weitere Kompetenzen informieren
- sich von den im Pilotprojekt „Nature-Based Solutions in Education“ entwickelten [Lernszenarien](#) inspirieren lassen (gefördert durch die Europäische Kommission und koordiniert von PPMI in Zusammenarbeit mit EUN)
- Informationen über [Naturbasierte Lösungen: Städte umwandeln, das Wohlbefinden steigern](#) lesen (auch als PDF verfügbar)
- sich durch Fallbeispiele in Materialsammlungen wie [NetworkNature](#), [Oppla](#) und [Urban Nature Atlas](#) über naturbasierte Lösungen informieren
- Kontakt zu NBS-Fachleuten und Wissenschaftler/innen vor Ort aufnehmen, die in diesem Bereich tätig sind (diese lassen sich über [Oppla](#) finden)
- das Angebot „[Ask Oppla](#)“ und den [NetworkNature Helpdesk](#) nutzen, um Hilfe zu technischen/wissenschaftlichen Fragen im Zusammenhang mit NBS zu erhalten
- sich über den [Europäischen Grünen Deal](#) der Europäischen Union und die aktuelle Strategie der EU zum Thema Klimawandel und Wege aus der Corona-Krise informieren
- sich über die [Biodiversitätsstrategie für 2030](#) der Europäischen Union und Umweltprobleme in Europa informieren

Übersicht

Zusammenfassung

<i>Fachbereiche</i>	Naturwissenschaften, Bildung für Umwelt und nachhaltige Entwicklung, Design und Technik – digitale Technologien, Mathematik (MINKT-Projekt)
<i>Gesellschaftliche Herausforderungen für NBS</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Verbesserung der Biodiversität <input checked="" type="checkbox"/> Klimaresilienz <input checked="" type="checkbox"/> Grünflächenmanagement <input checked="" type="checkbox"/> Gesundheit und Wohlbefinden <input checked="" type="checkbox"/> Wissensvermittlung zum nachhaltigen Städtewandel

Zusammenfassung

	<input checked="" type="checkbox"/> Landregeneration <input checked="" type="checkbox"/> Gefahren durch Natur und Klimawandel								
<i>GreenComp-Kompetenzen</i>	<table border="1"> <tr> <td>Bereich: Verankerung von Nachhaltigkeitswerten</td> </tr> <tr> <td> <input checked="" type="checkbox"/> Nachhaltigkeit wertschätzen <input checked="" type="checkbox"/> Fördern der Natur </td> </tr> <tr> <td>Bereich: Komplexität der Nachhaltigkeit anerkennen</td> </tr> <tr> <td> <input checked="" type="checkbox"/> Systemdenken <input checked="" type="checkbox"/> Kritisches Denken <input checked="" type="checkbox"/> Problemlösungsstrategien </td> </tr> <tr> <td>Bereich: Visionen für eine nachhaltige Zukunft</td> </tr> <tr> <td> <input checked="" type="checkbox"/> Anpassungsvermögen </td> </tr> <tr> <td>Bereich: Handeln für Nachhaltigkeit</td> </tr> <tr> <td> <input checked="" type="checkbox"/> Kollektives Handeln </td> </tr> </table>	Bereich: Verankerung von Nachhaltigkeitswerten	<input checked="" type="checkbox"/> Nachhaltigkeit wertschätzen <input checked="" type="checkbox"/> Fördern der Natur	Bereich: Komplexität der Nachhaltigkeit anerkennen	<input checked="" type="checkbox"/> Systemdenken <input checked="" type="checkbox"/> Kritisches Denken <input checked="" type="checkbox"/> Problemlösungsstrategien	Bereich: Visionen für eine nachhaltige Zukunft	<input checked="" type="checkbox"/> Anpassungsvermögen	Bereich: Handeln für Nachhaltigkeit	<input checked="" type="checkbox"/> Kollektives Handeln
Bereich: Verankerung von Nachhaltigkeitswerten									
<input checked="" type="checkbox"/> Nachhaltigkeit wertschätzen <input checked="" type="checkbox"/> Fördern der Natur									
Bereich: Komplexität der Nachhaltigkeit anerkennen									
<input checked="" type="checkbox"/> Systemdenken <input checked="" type="checkbox"/> Kritisches Denken <input checked="" type="checkbox"/> Problemlösungsstrategien									
Bereich: Visionen für eine nachhaltige Zukunft									
<input checked="" type="checkbox"/> Anpassungsvermögen									
Bereich: Handeln für Nachhaltigkeit									
<input checked="" type="checkbox"/> Kollektives Handeln									
<i>Altersgruppe</i>	11–12 Jahre (kann auch für ältere Schüler/innen angepasst werden)								
<i>Vorbereitungszeit</i>	2 x 80 Min., in denen sich die Schüler/innen mit BBC micro:bit vertraut machen								
<i>Unterrichtszeit</i>	1 x 40 Min. und 9 x 80 Min.								
<i>Verwendete Online-Materialien</i>	<p>Zum Sammeln von Ideen auf einer virtuellen Pinnwand:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Miro, https://miro.com/ - Mural, https://www.mural.co/, etc. <p>Zur Bereitstellung von Materialien:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Netboard, https://netboard.me/ - Padlet, https://padlet.com/, etc. <p>Zur Erstellung von Spielen und Quiz-Seiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Panquiz, https://www.panquiz.com/ - Kahoot!, https://kahoot.it/, etc. <p>Zur Präsentation der Ergebnisse der Schüler/innen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Canva, https://www.canva.com/de_de/ - Genially, https://genial.ly/ - Adobe Express, https://www.adobe.com/express/ - Snappa, https://snappa.com/, etc. <p>Ein Online-Tool zur Berechnung des ökologischen Fußabdrucks, zum Beispiel:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rechner für den ökologischen Fußabdruck, https://www.footprintcalculator.org/home/de 								
<i>Verwendete Offline-Materialien</i>	Bastelmaterialien wie Kleber, Papier, Malfarben, Scheren, Corflute (Kunststoff für Objekte), Holzstücke, Handbohrer, Recyclingmaterialien								

Zusammenfassung

	Laptops, Tablets, Beamer
<i>Verwendete NBS-Ressourcen</i>	<p>NBS-Ressourcen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Oppla – die EU-Datenbank für naturbasierte Lösungen, http://oppla.eu/ - Naturbasierte Lösungen auf der Internetseite der Europäischen Kommission, https://ec.europa.eu/research/environment/index.cfm?pg=nbs - Konkrete Beispiele für NBS aus dem Projekt Nature4cities, https://www.nature4cities.eu/nature-based-solutions - Atlas von NBS in europäischen Städten, https://progireg.eu/the-project/ - Naturvation.eu, https://naturvation.eu/ <p>Ein Video zum Artensterben, zum Beispiel:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Don't choose extinction, https://www.youtube.com/watch?v=3DOcQRI9ASc <p>Materialien zum Klimawandel für Kinder, zum Beispiel:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nasa: ClimateKids, https://climatekids.nasa.gov/climate-change-meaning/ - UN: What is Climate Change?, https://www.un.org/en/climatechange/what-is-climate-change <p>Ein Video mit Daten zum Klimawandel, zum Beispiel:</p> <ul style="list-style-type: none"> - IPCC Sixth Assessment Report - Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability trailer, https://www.youtube.com/watch?v=25QIQVnL15M <p>Artikel, Leitlinien usw. zu NBS als Lösung für den Klimawandel:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Naturvation: Climate problem, urban nature solution? ¹ - DT Challenge Blockly – Smart Garden by Australian Computing Academy, https://assets.learn.cdn.grokacademy.org/static/a/resources/blockly-microbit-smart-garden/notes-blockly-smart-garden.pdf - What is smart gardening?, https://housing.com/news/smart-gardening/ - Automatisches Pflanzenbewässerungssystem mit micro:bit, https://www.instructables.com/Automatic-Plant-Watering-System-Using-a-Microbit/

¹https://wwfeu.awsassets.panda.org/downloads/naturvation_briefing_paper_climate_problem_urban_solution.pdf

Lizenz

Attribution-ShareAlike 4.0 International (CC BY-SA 4.0) Diese Lizenz erlaubt Dritten, Ihr Werk zu verbreiten, zu bearbeiten, auf Ihrem Werk aufzubauen, auch zu kommerziellen Zwecken, solange Sie als der Urheber der Originalversion genannt werden und abgeleitete Arbeiten unter dieselbe Lizenz gestellt werden. Diese Lizenz wird von Wikipedia verwendet und empfiehlt sich für Materialien, bei denen es sich anbietet, Inhalte aus Wikipedia und ähnlich lizenzierten Projekten zu verwenden.

Einbindung in den Lehrplan

Das Thema des Lernszenarios (LS) ist angelehnt an den nationalen Bildungsplan im Grundschulbereich für Naturwissenschaften, Design und Technik – digitale Technologien sowie Bildung für Umwelt und Nachhaltigkeit. Die Schüler/innen können ihr Wissen aus verschiedenen Fachbereichen erweitern und einbringen und an einem fächerübergreifenden MINT-Projekt teilnehmen. Neben dem Wissen werden zahlreiche Kompetenzen für das 21. Jahrhundert vermittelt, wie Problemlösung, kritisches Denken, Kreativität, Innovation, Zusammenarbeit und Kommunikation. Durch das Projekt werden auch die Lernmotivation und das Umweltbewusstsein der Schüler/innen gefördert. Das Lernszenario bietet eine gute Möglichkeit, NBS gegen den Klimawandel umzusetzen und NBS mit MINT-Bildung zu verknüpfen. Da es sich um ein fächerübergreifendes Projekt handelt, werden Lehrplanziele aus allen Fachrichtungen erfüllt.

Ziel der Unterrichtseinheit

In diesem fächerübergreifenden Unterrichtsprojekt wird das Wissen über naturbasierte Lösungen erweitert und ihr Einsatz gegen die Folgen des Klimawandels vermittelt. Außerdem soll das Projekt Kompetenzen für das 21. Jahrhundert, das Umweltbewusstsein und das Engagement der Schüler/innen gegen den Klimawandel stärken. Das Lernszenario bietet den Schüler/innen Gelegenheit, bei der Gestaltung eines Smart Garden NBS und MINT-Bildung miteinander zu verknüpfen.

Ergebnis der Unterrichtseinheit

Die Ergebnisse des Projekts sind:

- verschiedene Materialien als Teil einer Kampagne gegen den Klimawandel, u. a. Broschüren, Plakate und Videos
- Modelle eines Smart Garden
- ein echter Smart Garden auf dem Schulgrundstück
- Kompost für die Pflanzen im Garten

Trends

- Bildung für NBS, Klimawandel und Nachhaltigkeit: Das Lernszenario beinhaltet Aktivitäten, bei denen die Schüler/innen ökologische Kompetenzen entwickeln.
- Projektbasiertes Lernen: Die Aufgaben, die den Schüler/innen gestellt werden, sind faktenbasiert. Sie arbeiten in Gruppen zusammen.
- Schülerzentriertes Lernen: Die Bedürfnisse der Schüler/innen stehen im Mittelpunkt des Lernprozesses.
- MINT-Bildung: Der Fokus liegt auf MINT-Fächern.
- Grüne Infrastruktur: Beim Lernszenario geht es um Gestaltung und Aufbau einer nachhaltigen Infrastruktur.
- Kollaboratives Lernen: Die Schüler/innen erreichen ihre Ziele in Zusammenarbeit.

- Praktisches Lernen: Die Schüler/innen setzen ihre Ideen bei praktischen Aktivitäten um.
- IKT-Tools: In den Einheiten werden technologische Hilfsmittel eingesetzt.
- Erlebnispädagogik: Das Lernen findet auch außerhalb des Schulgebäudes statt.

Kompetenzen für das 21. Jahrhundert

Dieses Lernszenario bietet den Schüler/innen viele Gelegenheiten, Kompetenzen für das 21. Jahrhundert zu entwickeln. Insbesondere erweitern die Schüler/innen ihre IKT-Kompetenz bei der Verwendung von Tablets und Laptops, Informationsrecherche im Internet, Verwendung von Apps, Lösung von (Quiz-)Aufgaben, Gestaltung von Broschüren, Plakaten und Videos in Canva, Erstellung von Brainstorming-Maps sowie Verwendung und Programmierung von BBC micro:bit und Sensoren (IoT-Technologie). Die Schüler/innen verbessern ihre Problemlösungsstrategien, wenn sie Lösungen für die zu Beginn jeder Aktivität gestellten Probleme/Fragen suchen. Auch viele weitere Kompetenzen werden gefördert, wie kritisches Denken (kritisch denken und Entscheidungen treffen), Kreativität und Innovation (Modell eines Smart Garden und andere Materialien erstellen), Zusammenarbeit (in Gruppen arbeiten), Kommunikation (Wissen, Ideen und Lösungen an der Schule und im lokalen Umfeld kommunizieren) und MINT-Kompetenzen (ein MINT-Projekt durchführen).

MINT-Strategiekriterien

Elemente und Kriterien	Umsetzung der Kriterien im Lernszenario
Unterrichtsmethodik	
<i>Problem- und projektbezogenes Lernen (PBL)</i>	Bei diesem fächerübergreifenden Projekt lernen die Schüler/innen durch Problemlösung und offene Fragestellungen einzeln oder gemeinsam.
Lehrplanintegration	
<i>Schwerpunkt auf Themen und Kompetenzen aus dem Bereich MINT</i>	Das Lernszenario umfasst Bildungsinhalte aus dem Bereich MINT und fördert MINT-Kompetenzen.
<i>Fächerübergreifendes Unterrichten</i>	Das Lernszenario ist ein fächerübergreifendes MINT-Projekt. Die Einheit umfasst verschiedene Fachbereiche aus Naturwissenschaften, Bildung für Umwelt und nachhaltige Entwicklung, Design und Technik – digitale Technologien sowie Mathematik.
<i>Kontextualisierung des MINT-Unterrichts</i>	Das Lernszenario verknüpft Unterricht und Aktivitäten mit der realen Erfahrungswelt der Schüler/innen, da das Gelernte im Schulkontext angewandt und ein eigener Smart Garden auf dem Schulgrundstück erstellt wird.
Bewertung	

Elemente und Kriterien	Umsetzung der Kriterien im Lernszenario
<i>Kontinuierliche Beurteilung</i>	Das Lernszenario enthält formative Bewertung, da die Schüler/innen kontinuierlich bei verschiedenen Aktivitäten (Kahoot!, Padlet usw.) beurteilt werden.
<i>Personalisierte Bewertung</i>	Die Schüler/innen werden auch nach bestimmten Bildungszielen entsprechend ihres individuellen Entwicklungsstands bewertet, da einige Bewertungsaktivitäten personalisiert sind.
Professionalität	
<i>Fort- und Weiterbildung</i>	Das Lernszenario bietet Lehrkräften Gelegenheit, sich über naturbasierte Lösungen und Unterrichtsaktivitäten zum Thema Nachhaltigkeit zu informieren.
Schulleitung und Leitbild	
<i>Intensive Zusammenarbeit des Personals</i>	In diesem LS arbeiten Lehrkräfte aus den Bereichen Sprache und Mathematik zusammen und unterstützen sich gegenseitig.
<i>Inklusive Kultur</i>	Alle Schüler/innen können an dem Projekt teilnehmen, und die Aktivitäten können problemlos auf Unterschiede in Lerntempo und Interessen angepasst werden.
Vernetzung	
<i>Mit Unternehmen</i>	Im Rahmen des LS wird ein persönliches Treffen oder Online-Meeting mit eine/r Landwirt/in vereinbart, bei dem die Schüler/innen über Pflanzen sprechen und Fragen stellen können.
<i>Mit Eltern/Erziehungsberechtigten</i>	Die Schüler/innen erstellen Material zur Sensibilisierung für Umweltthemen, das sie ihren Eltern vorstellen und weitergeben.
<i>Mit anderen Schulen und Bildungsplattformen</i>	Die erstellten Infomaterialien können auf Bildungsseiten im Internet veröffentlicht werden.
<i>Mit Universitäten und Forschungseinrichtungen</i>	Die Schüler/innen erstellen Material zur Sensibilisierung für Umweltthemen, das sie in ihrem lokalen Umfeld vorstellen und weitergeben.
Schulinfrastruktur	
<i>Zugang zu Technik und Ausstattung</i>	In diesem Lernszenario kommen technische Hilfsmittel zum Einsatz wie Tablets, Laptops, BBC micro:bit und Sensoren.
<i>Hochwertige Unterrichtsmaterialien</i>	Die Verwendung technischer Hilfsmittel wird im Unterricht vorbereitet.

Aktivitäten

Name der Aktivität	Ablauf	Dauer
Phase 1		
Einheit 1 (1 x 40 Min.)		
Brainstorming zum Klimawandel	<p>Die Einheit beginnt mit einem Brainstorming zum Thema Klimawandel.</p> <p>Die Schüler/innen sollen aufschreiben, was sie über den Klimawandel wissen (auf einem Blatt Papier oder in einem Tool wie Miro², Mural³ usw.).</p> <p>Jede/r Schüler/in liest vor, was er/sie im Brainstorming notiert hat.</p>	10 Min.
Einführung der Themen Klimawandel und Nachhaltigkeit (Ursachen und Folgen)	<p>Die Lehrkraft zeigt das Video „Don't choose extinction“⁴, in dem ein Dinosaurier über den Klimawandel spricht.</p> <p>Die Schüler/innen kommen über das Video und die Bedeutung des Klimawandels ins Gespräch.</p> <p>Die Schüler/innen arbeiten in Partnerarbeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die schauen das Video „IPCC Sixth Assessment Report – Climate Change 2022“⁵. - Sie lesen den Artikel „ClimateKids“⁶ der Nasa zum Klimawandel. <p>Sie vertiefen so ihr Wissen über den Klimawandel.</p> <p>Sie ergänzen anhand des bereits eingesetzten Tools (Papier, Miro, Mural usw.) ihre bereits bestehende Mindmap mit den neuen Informationen aus dem Internet (auch zu den Ursachen und Folgen des Klimawandels).</p>	
Einheit 2 (1 x 80 Min.)		
Mögliche Lösungen im Kampf gegen den Klimawandel	<p>Die Lehrkraft fragt die Schüler/innen: „Wie können wir die Folgen des Klimawandels stoppen?“</p> <p>Die Schüler/innen notieren in Gruppen ihre Ideen (auf Papier oder in Online-Tools wie Miro, Mural usw.).</p>	15 Min.

² <https://miro.com/>

³ <https://www.mural.co/>

⁴ <https://www.youtube.com/watch?v=3DOcQRl9ASc>

⁵ <https://www.youtube.com/watch?v=25QlOVnL15M>

⁶ <https://climatekids.nasa.gov/climate-change-meaning/>

Name der Aktivität	Ablauf	Dauer
NBS gegen den Klimawandel	<p>Jede Gruppe stellt ihre Ideen im Klassenverband vor.</p> <p>Die Lehrkraft präsentiert den Schüler/innen zwei Ressourcen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nature-based solutions for climate change - WWF⁷ - Climate problem, urban nature solution? - Naturvation⁸ <p>Beim Lesen sollen die Schüler/innen eine Verbindung zwischen NBS und Klimawandel finden.</p> <p>Sie lesen die Ressource und sprechen in Gruppen darüber, was NBS sind und was sie mit dem Klimawandel zu tun haben. Sie notieren ihre Gedanken entweder auf einem gemeinsamen Blatt Papier oder mit Online-Tools wie Padlet⁹, Netboard¹⁰ usw.</p> <p>Die Antworten werden in der Klasse vorgestellt.</p> <p>Die Schüler/innen spielen ein Spiel (mit Panquiz¹¹, Kahoot!¹² usw.), um das Gelernte zu festigen. Die Lehrkraft kann ein oder mehrere Spiele mit verschiedenen Schwierigkeitsgraden erstellen, damit die Schüler/innen ausreichend gefordert sind.</p> <p>Nach der Einführung ins Thema recherchieren die Schüler/innen im Internet selbständig nach weiteren Informationen zur Rolle von NBS im Hinblick auf Biodiversität, Umweltverschmutzung, Städte, Wasserwirtschaft usw.</p> <p>Die Schüler/innen suchen auf Oppla.eu¹³ und Naturvation.eu¹⁴ nach NBS vor Ort. Informationen zu NBS finden sie auch unter</p>	65 Min.

⁷ https://wwfeu.awsassets.panda.org/downloads/wwf_nature_based_solutions_for_climate_change_july_2020_final.pdf

⁸ https://wwfeu.awsassets.panda.org/downloads/naturvation_briefing_paper_climate_problem_urban_solution.pdf

⁹ <https://padlet.com/dashboard>

¹⁰ <https://netboard.me/>

¹¹ <https://www.panquiz.com/>

¹² <https://kahoot.it/>

¹³ <https://oppla.eu/>

¹⁴ <https://naturvation.eu/>

Name der Aktivität	Ablauf	Dauer
	<p>Nature-based solutions¹⁵ (Internetseite der Europäischen Kommission), Real examples of NBS from the Nature4cities project¹⁶ und Atlas of NBS in European cities¹⁷.</p> <p>Nach der Aktivität bietet ein offenes Gespräch mit der Lehrkraft Raum für Bedenken und Fragen.</p>	
Einheit 3–4 (2 x 80 Min.)		
Erstellung von Infomaterial zu NBS gegen den Klimawandel	<p>Die Lehrkraft fragt die Schüler/innen, wie sie ihr Wissen zu NBS weitergeben könnten, um gegen den Klimawandel vorzugehen.</p> <p>Die Schüler/innen notieren ihre Ideen auf einem Blatt Papier oder in einem Online-Tool (Miro, Mural usw.), zum Beispiel in Form von Broschüren, Plakaten und Videos.</p> <p>In Gruppen erstellen sie ihren Beitrag entweder auf Papier oder mit Online-Tools wie Canva¹⁸, Adobe Express¹⁹, Snappa²⁰ usw. und verbreiten die Materialien an der Schule, im lokalen Umfeld und auf der Webseite der Schule.</p> <p>Anschließend stellen sie ihre entwickelten Ideen vor.</p>	80 Min.
Phase 2		
Einheit 5 (1 x 80 Min.)		
Einführung „Smart Garden“ als NBS gegen den Klimawandel	<p>Die Lehrkraft stellt die Frage: „Wie kann ein Smart Garden helfen, den ökologischen Fußabdruck der Schule zu reduzieren und dem Klimawandel entgegenzuwirken?“</p> <p>Schüler/innen und Lehrkraft kommen über die genannten Begriffe (Smart Garden, ökologischer Fußabdruck, Klimawandel) ins Gespräch.</p> <p>Zunächst lernen die Schüler/innen, wie man einen Schulgarten gestaltet (Anhang 1). Danach recherchieren sie, was ein „Smart</p>	80 Min.

¹⁵ <https://ec.europa.eu/research/environment/index.cfm?pg=nbs>

¹⁶ <https://www.nature4cities.eu/nature-based-solutions>

¹⁷ <https://progireq.eu/the-project/>

¹⁸ <https://www.canva.com/>

¹⁹ <https://www.adobe.com/express/>

²⁰ <https://snappa.com/>

Name der Aktivität	Ablauf	Dauer
	<p>Garden²¹ ist (zum Beispiel auf: What is smart gardening?²¹).</p> <p>Anschließend recherchieren sie in Gruppen im Internet anhand geeigneter Stichworte nach Materialien zum ökologischen Fußabdruck.</p> <p>Die Lehrkraft nutzt das Rechentool zum ökologischen Fußabdruck²², um den ökologischen Fußabdruck der Schule zu bestimmen.</p> <p>Die Schüler/innen beantworten die zu Beginn der Einheit gestellte Frage in einem Tool wie Padlet²³, Netboard²⁴ usw.</p>	
Einheit 6–7 (2 x 80 Min.)		
Smart Garden-Modelle mit BBC micro:bit	<p>Die Schüler/innen arbeiten in Vierergruppen nach dem Design-Prozess für Problemlösung und erstellen Modelle eines Smart Garden mit BBC micro:bit und recycelten Materialien.</p> <p>Als Orientierung können sie DT Challenge Blockly Smart Garden²⁵ der Australian Computing Academy verwenden.</p> <p>Sie nutzen dabei Sensoren zur Bestimmung der Bodenfeuchte und automatischen Bewässerung (Anhang 2).</p>	2 x 80 Min.
Einheit 8–10 (3 x 80 Min.)		
Gestaltung eines echten Smart Garden auf dem Schulgrundstück	<p>Die Schüler/innen entwerfen einen Plan für einen Smart Garden auf dem Schulgrundstück. Sie unternehmen eine kleine Exkursion, um einen geeigneten Ort auf dem Schulgrundstück zu finden.</p> <p>Sie sammeln Ideen im Internet, vor allem auf Oppla.eu²⁶ und Naturvation.eu²⁷. Sie suchen nach Kräutern und Gemüsepflanzen, die sie anbauen können. Sie recherchieren zum Aufbau des Gartens und zu Sensoren zur automatischen Erfassung der Bodenfeuchte.</p>	3 x 80 Min.

²¹ <https://housing.com/news/smart-gardening/>

²² <https://www.footprintcalculator.org/home/en>

²³ <https://padlet.com/dashboard>

²⁴ <https://netboard.me/>

²⁵ <https://assets.learn.cdn.grokacademy.org/static/a/resources/blockly-microbit-smart-garden/notes-blockly-smart-garden.pdf>

²⁶ <https://oppla.eu/>

²⁷ <https://naturvation.eu/>

Name der Aktivität	Ablauf	Dauer
	Sie können auch Kompost aus Bioabfällen herstellen.	

Bewertung

Die Lehrkraft nutzt formative Bewertung anhand verschiedener digitaler Tools wie Kahoot!, Padlet und Miro. Diese Bewertungstools ermöglichen auch eine personalisierte Beurteilung der einzelnen Schüler/innen.

Die summative Bewertung erfolgt auf Grundlage der Projektergebnisse. Alle Schüler/innen sollen den Prozess in einem Aufsatz oder bei einem Interview reflektieren. Die Lehrkraft berücksichtigt bei der Bewertung das Verständnis der Projektziele, die Anwendung relevanter NBS-Informationen und Kompetenzen, den in der Reflexion gezeigten Grad an kritischem Denken, die Stimmigkeit und den Aufbau des Aufsatzes bzw. Interviews und die Gesamttiefe der gezeigten Analyse und Selbstbewertung. Außerdem werden die Kreativität, Originalität und Innovation der Schüler/innen bei der Projektarbeit sowie ihre Teamfähigkeit in Bezug auf die Mitschüler/innen in die Bewertung einbezogen

Feedback der Schüler/innen

Die Schüler/innen geben ihr Feedback im Gespräch in Fokusgruppen und teilen ihre eigene Meinung und Gedanken auf Padlet mit.

Anhang 1

In 20 Schritten zum Schulgarten

Quelle: <https://www.smartupeerchoolgarden.org/establishing-a-school-garden/planning/>

1. Die Zustimmung der Schulleitung einholen und eine verantwortliche Person bestimmen
2. Eine geeignete Stelle finden und die Zustimmung des Eigentümers einholen
3. Interessenkonflikte erkennen und klären
4. Die Schüler/innen motivieren und mobilisieren
5. Die Schüler/innen in die Planung und Gestaltung des Gartens einbeziehen
6. Den Planungsprozess dokumentieren, über Pflanzen entscheiden, Spender und Sponsoren finden
7. Fachwissen einholen
8. Wissen zu Bienen vertiefen
9. Fläche und Gartenhütte entrümpeln und räumen
10. Boden vorbereiten
11. Beete anlegen
12. Wasserversorgung sicherstellen
13. Hochbeet bauen
14. Pflanzen und säen
15. Unkraut jäten
16. Den Garten wieder als Teil der Schulgemeinschaft bekannt machen
17. Ernten
18. Ernte verwerten
19. Den Garten winterfest machen
20. Das nächste Gartenjahr planen

Anhang 2

Automatisches Pflanzenbewässerungssystem mit micro:bit von Autodesk Instructables

Video: <https://youtu.be/rv4lb-U9QUU>

Artikel: <https://www.instructables.com/Automatic-Plant-Watering-System-Using-a-Microbit/>

Schritt 1: Vorbereitung der Komponenten

BBC micro:bit ist ein kleiner programmierbarer Mikrocontroller mit integrierten Sensoren und Tasten, der einen einfachen Einstieg in die Programmierung ermöglicht.

Kinder und Personen ohne Vorerfahrung können Blockprogrammierung nutzen, erfahrenen Anwendern stehen mit JavaScript und Python weitere Möglichkeiten zur Verfügung. Am unteren Rand verfügt der micro:bit über mehrere Input/Output-Pins für Sensoren und Geräte.

Der hier verwendete kapazitive Feuchtigkeitssensor benötigt eine Spannung von 3,3 V und ist damit perfekt für die Verwendung mit dem micro:bit geeignet.

Hinweis: Solch kapazitive Sensoren arbeiten normalerweise mit Spannungen von 3,3 bis 5 V und einer Ausgangsspannung von maximal 3,3 V, da sie über einen integrierten Spannungsregler verfügen. Meiner Erfahrung nach funktionieren viele billigere Sensoren nicht mit einer Eingangsspannung von 3,3 V, sondern erfordern tatsächlich 3,5 bis 4 V, bevor sie korrekt ansprechen. Dies sollte unbedingt berücksichtigt werden, da der micro:bit nur auf eine Eingangsspannung von bis zu 3,3 V ausgelegt ist.

Die Pumpe wird mit Hilfe eines Relaismoduls an- und ausgeschaltet. Das Relaismodul leitet den Strom an die Pumpe, sodass er nicht durch den micro:bit fließt.

Schritt 2: Erstellung von Schaltkreis und Code in TinkerCAD

Schaltkreis und Blockprogrammierung wurden in TinkerCAD erstellt, das seit Kurzem auch den micro:bit unterstützt. Mit Blockprogrammierung lassen sich ganz einfach durch Verschieben und Anordnen verschiedener Funktionsblocks grundlegende Programme erstellen.

In diesem Fall wurde für die Pumpe ein Gleichstrommotor und zur Simulation des Eingangs des Feuchtigkeitssensors ein Potentiometer verwendet, da es die gleichen drei Anschlüsse besitzt.

In der letzten Programmversion zeigt der micro:bit beim Anschalten einen lachenden Smiley und misst dann alle 5 Sekunden die Feuchtigkeit, die als Grafik auf dem Display angezeigt wird. Er prüft auch, ob die Feuchtigkeit unter den Grenzwert sinkt, und schaltet in diesem Fall 3 Sekunden lang die Pumpe ein. Diese wird mit jeweils 5 Sekunden Abstand zwischen den Zyklen so lange betätigt, bis der Feuchtigkeitsgehalt wieder über dem Sollwert liegt.

Auch den beiden Tasten wurde eine Funktion zugewiesen: Taste A aktiviert die Pumpe 3 Sekunden lang, um die Pflanze manuell zu bewässern, und Taste B zeigt den Feuchtigkeitsgehalt auf dem Display an.

Schritt 3: Test von Schaltkreis und Code

Wenn die Simulation in TinkerCAD gut funktioniert, werden die Teile auf dem Tisch zusammengebaut, um ihre tatsächliche Funktion zu testen. Dazu werden die Pins des micro:bit zunächst provisorisch mit einigen Kabeln und Krokodilklemmen verbunden.

So lässt sich prüfen, ob der micro:bit die Sensorwerte korrekt erfasst und das Relais ein- und ausgeschaltet wird.

Schritt 4: Bau des Wassertanks

Ist der Testaufbau zufriedenstellend, werden der Wasserbehälter und ein Gehäuse für die Komponenten gebaut und die elektrischen Komponenten permanent verbunden.

Die beiden Behälter stammen aus einem lokalen Discounter. Sie sind stapelbar, sodass der untere als Wassertank und der oberen als Elektronikgehäuse genutzt werden kann.

Im Wassertank muss zunächst die Pumpe montiert werden. Dabei ist darauf zu achten, dass der Wassereinlass so niedrig wie möglich liegt, aber dennoch einen guten Durchfluss ermöglicht. Die Pumpe wird mit einer Heißklebepistole befestigt.

Dann werden Löcher für die Kabel zum Motor und den Wasserschlauch gebohrt.

Schritt 5: Zusammenbau der Elektronik

Der micro:bit soll vorne am Gehäuse sitzen, damit er gut sichtbar ist, da auf der LED-Anzeige vorne der Wasserstand angezeigt wird.

An der Vorderseite werden mehrere Löcher zur Befestigung des micro:bit und als Verbindung zu den IO-Pins an der Unterseite gebohrt. Dazu werden lange M3 x 20 mm Halbrundkopfschrauben verwendet, die in die Anschlüsse an den IO-Pins geschraubt und mit den Kabeln Innern des Gehäuses verbunden werden. Dies geschieht, indem die abisolierten Kabelenden um die Schrauben gewickelt und mit Schrumpfschlauch fixiert werden.

Außerdem werden Löcher für die Stromversorgung des micro:bit, für den Stromanschluss auf der Rückseite und die Kabel von Pumpe und Feuchtigkeitssensor gebohrt.

Anschließend werden die Leitungen verbunden, die Verbindungen verlötet und die Komponenten im Gehäuse angeschlossen.

Schritt 6: Test des Bewässerungssystems

Nach erfolgreicher Montage ist es Zeit für einen Funktionstest.

Der Behälter wird nun mit Wasser befüllt und die Stromversorgung angeschaltet.

Der micro:bit schaltet sich an und beginnt, Messwerte zu erfassen. Da sich der Feuchtigkeitssensor nicht im Boden befindet, erkennt der micro:bit den „Boden“ sofort als trocken und schaltete die Pumpe an.

Es scheint also alles korrekt zu funktionieren und das Bewässerungssystem kann an der Pflanze ausprobiert werden.

Schritt 7: Aufbau des Bewässerungssystems an der Pflanze

Der micro:bit wird nun neben eine Pflanze gestellt und der Feuchtigkeitssensor in die Erde gedrückt, so dass sich die Elektronik über der Erde befindet. Dann wird der Wasserschlauch in der Mitte des Topfes platziert, damit das Wasser gleichmäßig über die Wurzeln der Pflanze verteilt wird.

Schritt 8: Verwendung des automatischen Pflanzenbewässerungssystems

Die Anzeige auf der Vorderseite zeigt den vom Sensor gemessenen Feuchtigkeitswert, während der Boden immer mehr austrocknet. Sinkt die Bodenfeuchtigkeit unter den programmierten Grenzwert, schaltet sich die Pumpe automatisch in 3-Sekunden-Intervallen an, bis der Feuchtigkeitsgehalt wieder über dem Grenzwert liegt. Schnell ist erkennbar, dass der Feuchtigkeitsgehalt des Bodens wieder ansteigt, sobald die Pumpe gelaufen ist.

Über Taste A vorne am micro:bit kann die Pumpe manuell für 3 Sekunden lang eingeschaltet werden, um die Pflanze manuell zu bewässern.

Es können sogar mehrere micro:bit über Funkverbindung hintereinander geschaltet werden, um den Feuchtigkeitsgehalt in einem anderen Zimmer einzusehen oder die Pflanzen aus der Ferne zu bewässern. Eine schöne Idee wäre auch, einen separaten micro:bit als Anzeige und Steuerzentrale für mehrere andere micro:bit zu nutzen, die als automatisches Bewässerungssystem funktionieren.



NBS
EduWORLD