



Handreichung für Lehrende in den Grundschulen der Stadt Arnsberg zur Implementierung von BNE in den Schulalltag durch lernplankonforme innovative Waldprojekte



Echt krass – Graf Gottfried hat uns den Wald geschenkt
Der Wald ist ein Geschenk und ein Weg in die Zukunft



Innovatives Waldprojekt zur nachhaltigen Waldnutzung und Nachhaltigkeit in der Gesellschaft



Forstliches Bildungszentrum des Landesbetriebs Wald und Holz NRW

Neheim, den 08.06.2018

Echt krass – Graf Gottfried hat uns den Wald geschenkt

Der Wald ist ein Geschenk und ein Weg in die Zukunft

Handreichung für Lehrende in den Grundschulen der Stadt Arnsberg zur Implementierung von BNE in den Schulalltag durch lernplankonforme innovative Waldprojekte

Forstliches Bildungszentrum des Landesbetriebes Wald und Holz NRW
Neheim, 08.06.2018

Autoren:

Landesbetrieb Wald und Holz NRW, Lehr- und Versuchsforstamt Arnsberger Wald, Forstliches Bildungszentrum für Waldarbeit und Forsttechnik
Elke Hübner-Tennhoff

Landesbetrieb Wald und Holz NRW
Regionalforstamt Münsterland
Dr. Georg Berkemeier

Graf-Gottfried-Grundschule, Neheim
Margarete Greitemann

Inhaltsverzeichnis

1.	EINLEITUNG	1
2.	ZUKUNFT BRAUCHT GESCHICHTE	1
3.	NACHHALTIGE ENTWICKLUNG ALS GLOBALES POLITIKZIEL	2
4.	DIDAKTISCHE UMSETZUNG VON BNE IN DER GRUNDSCHULE	2
5.	PROJEKTORGANISATION.....	3
6.	PROJEKTBESCHREIBUNG.....	4
	Zielgruppe	4
	Historischer Kontext.....	4
	Leitgedanke.....	4
	Zielsetzung	4
	Lernorte und Unterrichtseinheiten (UE)	4
7.	UE 1 VORBEREITUNG DES WALDPROJEKTES IN DER SCHULE	5
	Materialien.....	5
	Inhalte der Unterrichtseinheit UE1	5
	Bildungspolitische Legitimation Einbindung in den Lehrplan NRW	6
	Einbindung von BNE in das Schulprogramm	6
8.	UE 2 DER WALD ALS LERNORT	7
	Der Stadtwald Arnsberg.....	7
	Auswahlkriterien für eine geeignete Waldfläche im Stadtwald Arnsberg	7
	Aufsichtspflicht	7
	Waldregeln.....	7
	Thematische Schwerpunkt im Wald	7
	Ablauf der Waldaktion	8
8.	DIDAKTISCHER KOMMENTAR ZU UE 2	9
	Treffpunkt	9
	Begrüßung.....	9
	Brainstorming zum Thema Bäume und Wald	9
	Gang durch den Wald	9
	Ortswechsel	10
	Anknüpfen an das Vorwissen der Kinder	10
	Eine Baumscheibe erzählt Geschichte:	10
	Die Schüler planen im Team (5-6 TN) eine Pflanzung	11
	Die Schüler lernen einen Baum sachgerecht zu pflanzen	12
	Die Schüler pflanzen in kleinen Gruppen von 4-5 Schülern Bäume- sie wenden neues Wissen an.....	12
	Reflexion – Einleitung weiterer Maßnahmen	12
	Nächster Lernschritt - die Schüler lernen einen Baumschutz sachgerecht anzubringen	12
	Die Schüler bringen im Team einen Einzelschutz an den Pflanzen an	13
	Plaketten anbringen - die Schüler kennzeichnen ihre selbstgepflanzte Eiche	13
	Die Bürgermeister pflanzt eine Eiche für die Stadt – die „Bürgermeister-Eiche“	13
	Tagesabschluss / Reflektion	14
	Der Wald wird verabschiedet.....	14
9.	UE 3 NACHBEREITUNG IN DER SCHULE.....	14
10.	UE 4 WISSENSTRANSFER / PROJEKTABSCHLUSSTAG / REFLEXION.....	15
11.	KOMPETENZUWACHS DER BNE UNTERRICHTSSEINHEITEN (UE1–UE 4)	16
12.	WALDWISSEN - FOREST-KNOWLEDGE	17
	DANKSAGUNG	18
14.	QUELLEN- UND LITERATURVERZEICHNIS	18
15.	ANHANG	18

1. EINLEITUNG

Das Forstliche Bildungszentrum (FBZ) führt im Auftrag des Landesbetriebes Wald und Holz NRW seit November 2010 die Weiterbildung zur/zum Zertifizierten Waldpädagogin/Waldpädagogen federführend durch.

Im Rahmen dieser Weiterbildung werden in einer Kooperation mit der Graf-Gottfried-Grundschule beispielhafte Projekte als best-practise-Beispiele für eine Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) in den Grundschulen der Stadt Arnsberg erarbeitet. Mit diesen innovativen Waldprojekten im Kontext einer nachhaltigen Entwicklung wird ein wichtiger Beitrag zur Implementierung von BNE in den Grundschulen der Stadt Arnsberg geleistet. Die Waldprojekte sind so konzipiert, dass die Schülerinnen und Schüler zur aktiven Gestaltung einer ökologisch verträglichen, wirtschaftlich leistungsfähigen und sozial gerechten Entwicklung unter Berücksichtigung globaler Aspekte befähigt werden.

Die vorliegende Projektarbeit kann als Vorlage für die Grundschulen im Stadtgebiet Arnsberg, um das Thema "Wald und Holz" dienen, um Schülerinnen und Schülern den "Erlebnisraum" und das "Ökosystem" Wald näher zu bringen. Darüber hinaus liegt der Nutzen dieser Projektarbeit auch in einer handlungsorientierten Ausbildung der Referendare der Primarstufe innerhalb der Studienseminare im Bereich entsprechender Lehrpläne.

2. ZUKUNFT BRAUCHT GESCHICHTE

VON DER NACHHALTIGKEIT ZUR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG

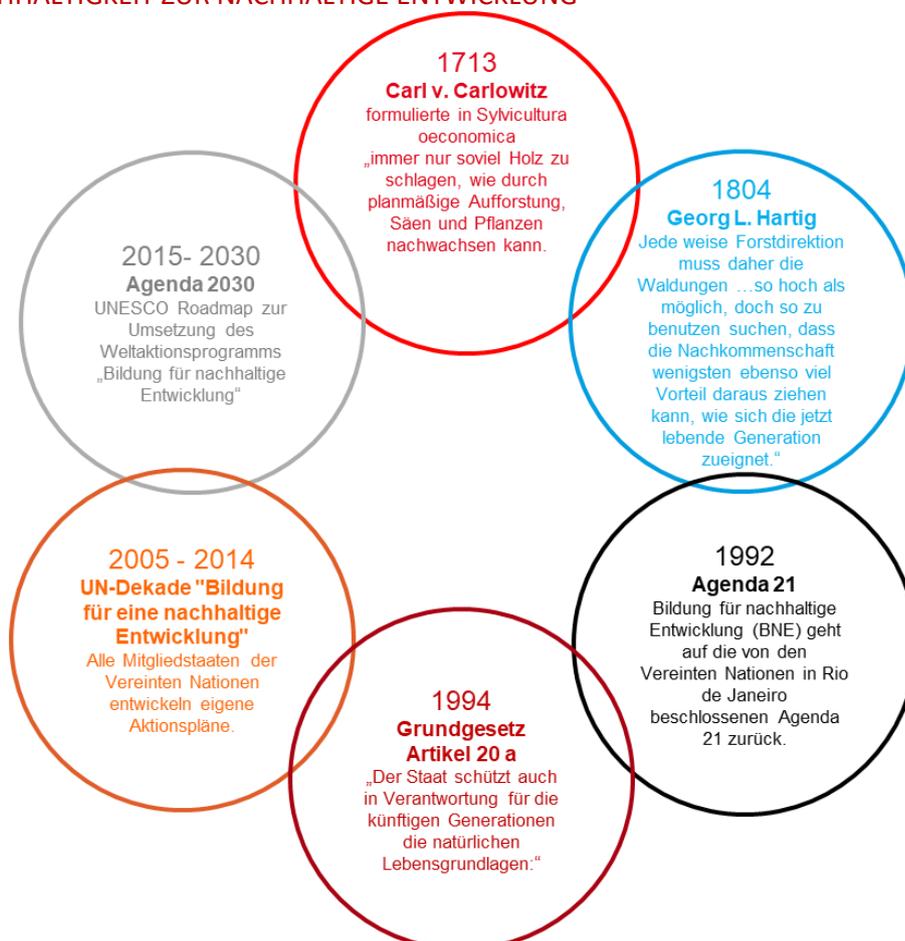


Abb.1: E. Hübner-Tennhoff

Es beginnt mit dem Postulat von Carl von Carlowitz aus dem frühen 18. Jahrhundert mit dem Prinzip der Nachhaltigkeit (sustainability), „dass immer nur so viel Holz geschlagen werden sollte, wie durch planmäßige Aufforstung, durch Säen und Pflanzen nachwachsen konnte.“² Der Begriff der Nachhaltigkeit hat sich kontinuierlich weiterentwickelt und den jeweiligen gesellschaftlichen Herausforderungen angepasst. Heute ist Nachhaltigkeit ein Prinzip nationaler und internationaler Politik und ist die Leitidee der nachhaltigen Entwicklung. Der Rat für Nachhaltige Entwicklung der Bundesregierung formuliert nachhaltige Entwicklung so, dass Umweltgesichtspunkte gleichberechtigt mit sozialen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten zu berücksichtigen sind, um Kindern und Enkelkindern ein intaktes ökologisches, soziales und ökonomisches Gefüge zu hinterlassen.

3. NACHHALTIGE ENTWICKLUNG ALS GLOBALES POLITIKZIEL

Das weltweite Leitbild der Nachhaltigkeit wurde im Jahr 2015 durch die Vereinten Nationen Bildung in der Agenda 2030 mit 17 globalen Nachhaltigkeitszielen („Sustainable Development Goals“, SDGs) festgeschrieben. Zugleich startete die UNESCO das „Weltaktionsprogramm Bildung für nachhaltige Entwicklung“ um Projekte zu fördern, mithilfe derer jeder Mensch Wissen, Fähigkeiten, Werte und Einstellungen erlernen, mit denen er zu einer gerechteren, friedlicheren und nachhaltigeren Gesellschaft beitragen kann. „Das Weltaktionsprogramm verfolgt eine doppelte Strategie: Einerseits soll nachhaltige Entwicklung in die Bildung integriert werden und andererseits Bildung in die nachhaltige Entwicklung: Es soll eine Neuorientierung von Bildung und Lernen stattfinden und zugleich eine Stärkung der Rolle von Bildung erfolgen.“³

4. DIDAKTISCHE UMSETZUNG VON BNE IN DER GRUNDSCHULE

Als Waldpädagogik wurden früher einzelne waldpädagogische Aktionen und Waldführungen bezeichnet, die in Kindergärten, Schulen, JWH und Waldschulheimen etc. durchgeführt wurden. Diese Aktionen im Wald umfassten meist nur wenige Stunden und die dort vermittelten Erfahrungen standen dann isoliert im Raum.

Im Gegensatz dazu soll die waldbezogene Umweltbildung mit mehreren Bildungsaktivitäten kombiniert werden. Nur so, da ist sich das Projektteam sicher, sind nachhaltige Lernerfolge zu erzielen. Das hier beschriebene innovativen Waldprojekt „Echt krass – Graf Gottfried hat uns den Wald geschenkt.“ steht im Kontext einer nachhaltigen Entwicklung und unterstützt das Erkennen von Umweltproblemen sowie eine spezifische Problemlösungs- und Handlungsfähigkeit.

Das Projektthema wird in vier aufeinander aufbauenden interdisziplinären Unterrichtseinheiten und an verschiedenen Lernorten behandelt. Voraussetzung ist die Einbettung der Waldaktion in die Vor- und Nachbereitung der Grundschule mit anschließender Präsentation der Projektergebnisse. Somit wird sichergestellt, dass das Thema in mehrere Bildungsaktivitäten eingeschlossen und somit in einem Entwicklungsprozess erfahren und mitgesteuert wird.

5. PROJEKTORGANISATION

Projektbeteiligte	Personenbild
<p>Thilo Wagner Leitung FBZ NRW Forstliche Bildungszentrum für Waldarbeit und Forsttechnik (FBZ) von Wald und Holz NRW Alter Holzweg 93, 59755 Arnsberg</p>	
<p>Elke Hübner-Tennhoff Leitung Zertifikat Waldpädagogik NRW Forstliche Bildungszentrum für Waldarbeit und Forsttechnik (FBZ) von Wald und Holz NRW Alter Holzweg 93, 59755 Arnsberg</p>	
<p>Margarete Greitemann Klassenlehrerin der Projektklasse Graf-Gottfried-Grundschule Mendener Str. 38, 59755 Arnsberg</p>	
<p>Dr. Georg Berkemeier Revierförster + Waldpädagoge Forstbetriebsbezirk Ibbenbüren-Tecklenburg Holperdorp 62, 49536 Lienen</p>	
<p>Petra Trompeter Revierförsterin im Stadtwald Arnsberg Grünflächenmanagement Forstwirtschaft, Betriebshof, Hüttenstraße 19, 59759 Arnsberg</p>	

Im vorliegenden Text wird sowohl die weibliche als auch die männliche Form verwendet. Es sind dabei immer beide Geschlechter gemeint.

6. PROJEKTBE SCHREIBUNG

Zielgruppe

Grundschul Kinder der 2. Klasse aus dem Stadtgebiet Neheim

Historischer Kontext

Im Jahr 2018 feiert die Stadt Arnsberg das 650-jährige Jubiläum der Waldschenkung durch Graf Gottfried. 1368 schenkte Graf Gottfried der IV. von Arnsberg der damaligen Stadt Neheim über 900 Morgen Land, den heutigen Stadtwald. Heute würde man sagen, Graf Gottfried war ein kluger Politiker: Der Stifter sah zum einen als Bedingung der Waldschenkung alljährliche Gedächtnisfeiern vor, die heute als Donatorenfeier bekannt ist und die Aufführung der Graf-Gottfried-Spiele durch Grundschüler, die an den eigentlichen Schenkungsakt im Mittelalter erinnern. Somit ist allen Grundschulkindern im Stadtgebiet die Waldschenkung bekannt. Zum anderen sollte der Wald langfristig das Wohlergehen der Stadt sichern, indem sein Ertrag u.a. zum Erhalt der Stadtmauer genutzt werden sollte.

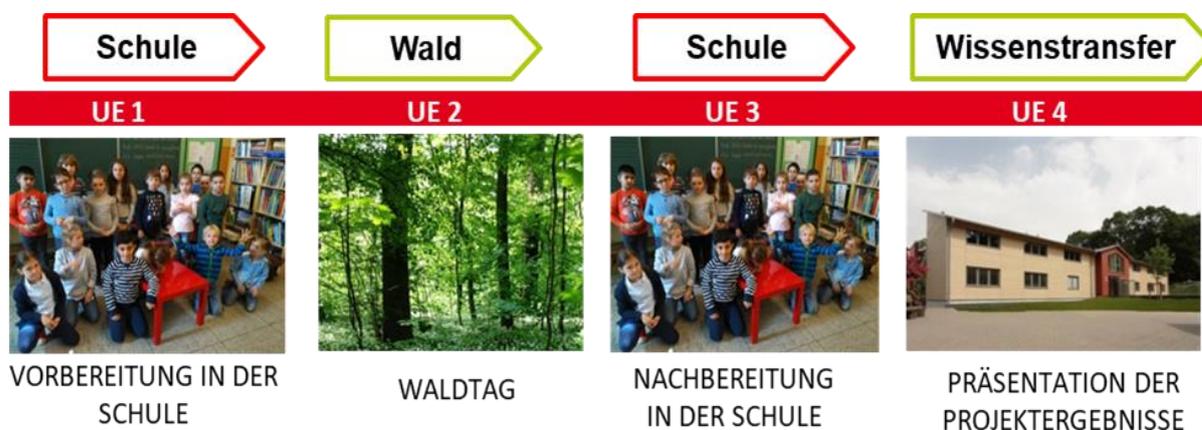
Leitgedanke

In diesem Waldprojekt soll der primäre Schenkungsaspekt Graf Gottfrieds, der die Holznutzung zur Sicherung der wirtschaftlichen Bedürfnisse der Bevölkerung im Vordergrund sieht, um die nachhaltige Nutzung der Wälder erweitert werden. Das Prinzip der Nachhaltigkeit soll für die Zweitklässler erfahrbar gemacht werden – zu erkennen, dass auch zukünftige Generationen die gleichen Handlungsoptionen und Nutzungen des Waldes haben sollen wie sie selbst und ebenso in vollem Umfang von den Funktionen des Waldes profitieren. Denn nur eine nachhaltige Nutzung des Stadtwaldes, welche die wirtschaftlichen, ökologischen, sozialen und kulturellen Aspekte berücksichtigt wird in der Lage sein, die Bedürfnisse und Interessen dieser und zukünftiger Generationen sicherstellen zu können.

Zielsetzung

Das Waldprojekt soll den Schülerinnen und Schülern zum einen die Rohstofffunktion (nachwachsender Rohstoff Holz) und den Begriff der Nachhaltigkeit anhand des Ökosystems Wald vermitteln. Zum anderen sollen sie begreifen, dass ein Geschenk - in diesem Fall die Waldschenkung vor 650 Jahren - eine Verpflichtung bedeuten kann.

Lernorte und Unterrichtseinheiten (UE)



Das Projekt besteht aus vier aufeinander aufbauenden interdisziplinären Unterrichtseinheiten (UE), die an verschiedenen Lernorten stattfinden. Der Waldtag ist in die schulische Vor- und Nachbereitung eingebettet. Daran schließt sich ein Projektabschlussstag an. In den Unterrichtseinheiten werden die Kinder im schulischen wie im außerschulischen Bereich mit der Thematik der nachhaltigen Waldnutzung vertraut gemacht.

7. UE 1 VORBEREITUNG DES WALDPROJEKTES IN DER SCHULE

Zeitbedarf ca. fünf Schulstunden

Schule



Materialien

„Grundschule Sachunterricht“ Nr. 75 Friedrich Verlag und selbst erstellte Arbeitsblätter.

Der Wald und seine Nutzer werden in der Klasse thematisch behandelt. Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten die verschiedenen Funktionen des Waldes und stellen Zusammenhänge her. Im Anschluss daran lernen die Kinder die überragende Bedeutung der Baumart Eiche kennen. Sie lernen die Pflanzen und Tiere kennen, die in, an und von der Eiche leben.

Inhalte der Unterrichtseinheit UE1

Persönlicher Bezug zum Wald	Funktionen des Waldes	Besonderheiten der Eiche
Lernziel: Die Schüler beschreiben ihr eigenes Verständnis von Wald	Lernziel: Die Schüler kennen die Funktionen des Waldes und ihre Bedeutung.	Lernziel: Die Schüler kennen die Baumart Eiche und dessen Holzverwendungsmöglichkeiten.
Inhalt: Wann ist ein Wald ein Wald? Jeder Schüler verbindet mit dem Begriff Wald etwas Anderes.	Inhalt: Die Schüler erarbeiten die Begriffe der Schutz-, Nutz-, Erholungs- und Bildungsfunktion, um ein Verständnis für die Aufgaben des Waldes zu erhalten. Es werden Unterschiede zwischen schützen und nutzen herausgearbeitet.	Inhalt: Anhand von Schaubildern und Arbeitsblättern werden die Besonderheiten der Baumart Eiche erarbeitet. Z.B. Hohes Alter der Eiche, Holzverwendungsmöglichkeiten, Artenreichtum an Bewohnern
BNE Ziele: Die Schüler können unterschiedliche Perspektiven der Wahrnehmung einnehmen. Sie erfahren, welche Bedeutungen der Wald für Menschen und Tiere hat.	BNE Ziele: Die Schüler können Zusammenhänge zwischen den Waldfunktionen erkennen.	BNE Ziele: Die Schüler kennen die Zusammenhänge der nachhaltigen Waldwirtschaft. Damit die Bürger von Arnsberg in 200 Jahren noch Eichenholz (für Fenster, Türen, Balken, etc.) nutzen können, werden für gefällte Bäume wieder neue gepflanzt.

Die Lehrkraft erarbeitet mit den Kindern den persönlichen Bezug zum Wald heraus und erörtert, dass der Wald verschiedenen Aufgaben für Mensch und Tier erfüllt. Die im Unterrichtsgespräch geäußerten Ideen der Schüler sind in einem Schaubild festgehalten.

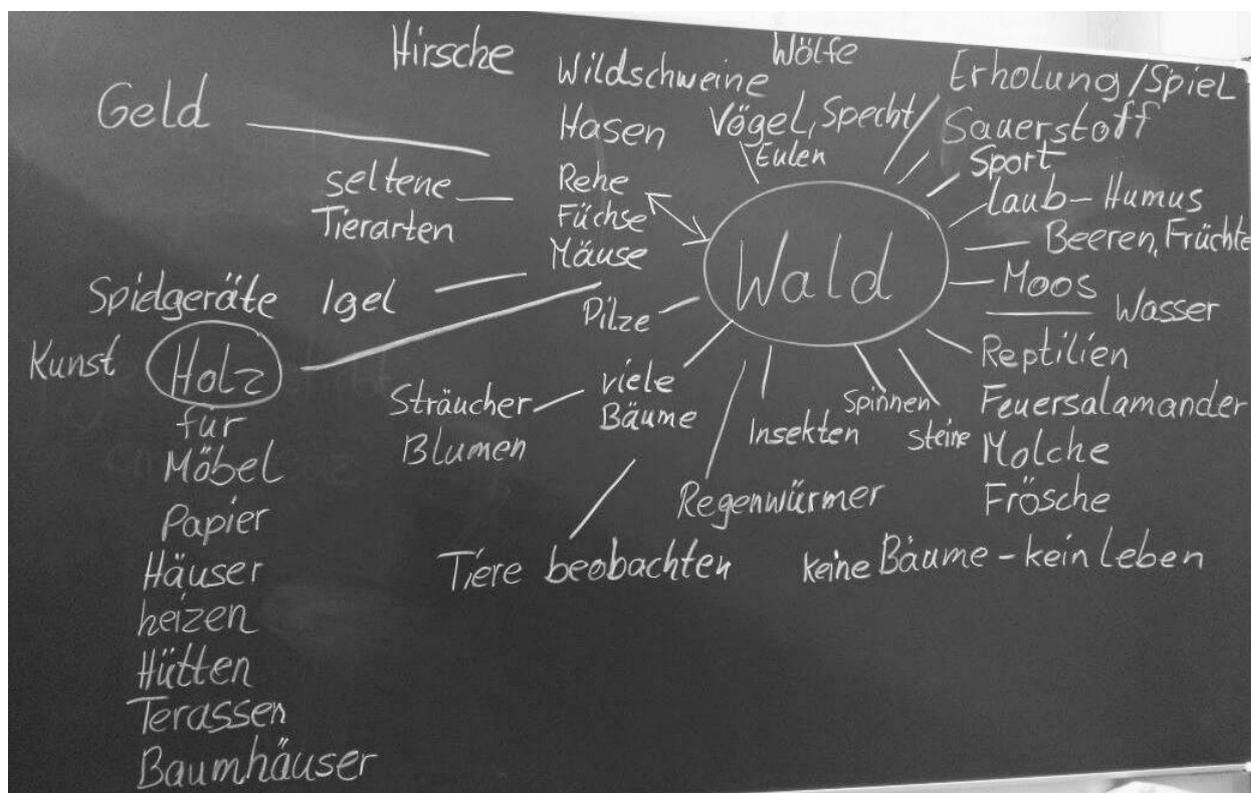


Abb.2: Schaubild der Klasse 2 b – Der Wald und seine Nutzer als Unterrichtszusammenfassung von M. Greitemann

Bildungspolitische Legitimation Einbindung in den Lehrplan NRW

Die Vernetzung und Einbindung des Projektthemas „Wald und Bäume“ sind über den Lehrplan der Grundschule gegeben. Auszüge aus dem Lehrplan NRW: „Die Schülerinnen und Schüler nehmen Naturphänomene und Erscheinungen der belebten und unbelebten Natur mit allen Sinnen wahr, entwickeln eigene Fragehaltungen und Zugänge zum Erkunden und Untersuchen. Sie entwickeln Achtung und Verantwortungsbewusstsein im Umgang mit Lebewesen.“ „Sprachliches Lernen der Kinder ... bedarf herausfordernder, bedeutsamer und lebensnaher Situationen. Anregende Gesprächs- und Erzählanlässe sowie Situationen, in denen Schülerinnen und Schüler Vorträge und Präsentationen gestalten, sind Teil des Unterrichts.“ Hier: UE 4, die Schülerinnen und Schüler stellen die Projektergebnisse vor.

Einbindung von BNE in das Schulprogramm

Für Grundschulen ist es wichtig, dass sich Bildung für nachhaltige Entwicklung auf fachübergreifende und Fächer verbindende Konzepte bezieht, um so eine Lernkultur zu schaffen, damit die Schülerinnen und Schüler zu zukunftsfähigem Denken und Handeln befähigt werden: „Wie beeinflussen meine Entscheidungen Menschen nachfolgender Generationen oder in anderen Erdteilen? Welche Auswirkungen hat es beispielsweise, wie ich konsumiere, welche Fortbewegungsmittel ich nutze oder welche und wie viel Energie ich verbrauche? Welche globalen Mechanismen führen zu Konflikten, Terror und Flucht? Bildung für nachhaltige Entwicklung ermöglicht es jedem Einzelnen, die Auswirkungen des eigenen Handelns auf die Welt zu verstehen und verantwortungsvolle Entscheidungen zu treffen.“

Quelle: www.bne-portal.de/de/einstieg/was-ist-bne

8. UE 2 DER WALD ALS LERNORT

Zeitbedarf halbtätig

Wald

Der Stadtwald Arnsberg

Der Stadtwald ist eingebettet in den Naturpark Arnsberger Wald, zwischen Möhne- und Sorpeseesee. Der Arnsberger Wald, nimmt mit seiner Gesamtfläche genau 62,10 % des Stadtgebiets ein. Etwa 18% der Waldflächen gehören zum Stadtwald Arnsberg. Die restlichen Flächen sind im Eigentum des Landes NRW oder gehören privaten Waldbesitzern.

Von den 2.285 ha Stadtwaldflächen wurden ca. 2.000 ha als FFH-Gebiet (Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie) gemeldet. Etwa 625 ha des Stadtwaldes liegen im 1.618 ha großen Naturschutzgebiet "Luerwald". Die einzelnen Baumarten sind im Stadtwald Arnsberg folgendermaßen vertreten: Eiche 16 %, Buche 39 %, anderes Laubholz 7 %, Lärche 4 %, Fichte 34 %. Der Stadtwald Arnsberg ist aufgrund seiner nachhaltigen Waldbewirtschaftung nach den PEFC-Richtlinien zertifiziert.

Auswahlkriterien für eine geeignete Waldfläche im Stadtwald Arnsberg

- › Erreichbarkeit für die Zielgruppe
- › Alter Baumbestand mit Eichen
- › Pflanzfläche (kleine Lichtung) von 0,2-0,4 ha

Aufsichtspflicht

- › Die Aufsichtspflicht während der Projektdauer obliegt der Schule, da das Waldprojekt als Schulveranstaltung gilt. Die Aufsichtspflicht bezieht sich auf die Zeit, in der die Schüler am Unterricht oder an sonstigen Projektveranstaltungen teilnehmen.

Waldregeln

- › Die Waldregeln sind in der Grundschule zu erarbeiten: Ich verlasse den Wald so, wie ich ihn vorgefunden habe. Ich mache keinen Lärm. Ich mache kein Feuer. Ich beschädige keine Bäume, Sträucher und Pflanzen. Ich fasse keine Tiere an. Ich klettere nicht auf Holzpolter. Ich bleibe in Sichtweite. Die Waldregeln dienen den Kindern als Schutz und Orientierung.

Thematische Schwerpunkt im Wald

Um für die nachhaltige Waldnutzung und den Verantwortungsgedanken in den Kindern ein Keimbett zu schaffen, wird der thematische Schwerpunkt der waldpädagogischen Aktion so gewählt, dass die Schüler durch forschende und praktische Aktivitäten auf folgende Fragen Antworten finden:

- › Wie alt ist dieser Baum?
- › Wer pflanzte diesen Baum?
- › Wie nutzen wir diesen Baum?
- › Was hat das achtsame Gestalten (Baum pflanzen) und generationsübergreifendes Wirtschaften im Wald mit Nachhaltigkeit und mit uns (den Schülern) zu tun?

Ablauf der Waldaktion

	Zeit	Inhalt	Methode Arbeitsform	Material	intendierter Lernprozess
1.	5 min.	Begrüßung Alle TN werden am Treffpunkt begrüßt und der Tagesablauf wird vorgestellt: <ul style="list-style-type: none"> ▸ Worum geht es heute? ▸ Wozu dient die heutige Aktion? 	Der Waldkreis	Waldmikrophon	Zieltransparenz und Einführung in das Thema: Die Schülerinnen und Schüler sollen den Ablauf der Waldaktion kennenlernen und positiv darauf eingestimmt werden.
2.	5 min.	Vorwissen und Ideen Der Waldpädagoge fragt die Schülerinnen und Schüler nach den Unterrichtsvorbereitungen und sie erzählen davon.	Brainstorming zum Thema Bäume / Wald im Waldkreis	Waldmikrophon	Die Schülerinnen und Schüler sollen die gelernten Kenntnisse reaktivieren und Vorkenntnisse und Ideen der Schüler werden gesammelt.
3.	5 min.	Sensibilisierung Der Waldpädagoge führt die Schülerinnen und Schüler auf dem Waldweg durch den Wald.	Gang durch den Wald		Die Schülerinnen und Schüler kommen zur Ruhe. Sie nehmen die Geräuschkulisse, das Blätter-rascheln, die verschiedenen Vogelstimmen etc. im Wald bewusst wahr.
4.	10 min.	Anknüpfen an das Vorwissen der Kinder Die Schüler sollen eine alte Eiche exakt betrachten: Dann beschreiben sie den Baum durch Betrachtung mit den Augen, differenziert nach Wurzel, Stamm, Krone und den Blättern. Die Teilnehmer erfühlen die Rindenstruktur des Baumes mit geschlossenen Augen.	Baum-beschreibung einer alten Eiche		Die Schülerinnen und Schüler erlangen (ihr)Wissen über die Baumteile (Wurzel, Rinde, Stamm, Baumkrone) durch (Wiederholung) Erforschung am lebenden Objekt Baum „Eiche als Lebewesen“
5.	10 min	Die Schüler begeben sich auf eine Zeitreise und überlegen, wann der Baum durch wen gepflanzt wurde. Historische Waldnutzungen werden mit Unterstützung von Materialien beschrieben. Die nachhaltige Waldnutzung wird thematisiert - und der Nachhaltigkeitsbegriff erläutert.	Zeitreise	Schautafeln Stammscheibe Holzpolter	Vermittlung von Fachwissen. Gewinn von Erkenntnissen. Über den hautnahen Kontakt mit alten (Eichen)Bäumen begeben sich die Kinder auf eine gedankliche Zeitreise – von der historischen zur nachhaltigen Waldnutzung. Die Schüler finden durch forschende und praktische Schüleraktivitäten auf folgende Fragen eine Antwort: Wie alt ist dieser Baum? Wer pflanzte diesen Baum? Wie nutzen wir diesen Baum?
6.	45 min	Die Kleingruppen führen unter Anleitung eine Kulturplanung durch. Pflanzpunkte werden markiert. Die Teilnehmer führen die Pflanzung durch und bringen einen Einzelschutz an.	Bäume pflanzen Kleingruppen (4-5 TN pro Gruppe)	Pflanzen, Garten-schaukeln, kleine Eichenholz-scheiben, Wuchshüllen, Eichenstäbe, Fäustel	Planung einer Maßnahme und ihre praktische Umsetzung. Mit einer anschließenden Pflanzung junger Eichen sichern die Kinder die Zukunft des Stadtwaldes und dessen wirtschaftliche, ökologische, soziale und kulturelle Bedeutung.
7.	10 min	Tagesabschluss Jeder Teilnehmer überlegt, was er besonders beeindruckend fand - und beantwortet die Frage „warum wir Bäume pflanzen und nachhaltig den Wald nutzen sollten. Zum Abschluss suchen wir Hinweise auf die Wichtigkeit der Bäume für uns Menschen auf unserem Planeten Erde.	Wir bilden einen Kreis	Schautafel Bild der Erde	Reflektion Wir schützen die Bäume und damit die Erde. Die Schüler können Stellung nehmen zu: „Was hat das achtsame Gestalten (Bäume pflanzen) und generationsübergreifendes Wirtschaften im Wald mit Nachhaltigkeit und mit uns Schülern zu tun?“
8.	5 min.	Die Schülerinnen und Schüler verabschieden den Wald durch ein ihnen bekanntes Lied.	Der Wald wird verabschiedet	selbst gedichtetes Lied: Graf-Gottfried-Lied	Elemente der Rhythmisierung des Schulalltages wird auf den Lebensraum Wald erweitert.

8. DIDAKTISCHER KOMMENTAR ZU UE 2

Treffpunkt

Der Waldtreffpunkt ist so gewählt, dass die Kinder im Vorfeld die Möglichkeit haben in Ruhe ihr Pausenbrot zu essen und Getränke einzunehmen. Die Waldatmosphäre wird dabei bereits unbewusst wahrgenommen.

Begrüßung

Wie schon Hermann Hesse beschrieb, wohnt in jedem Anfang ein Zauber inne, der uns beschützt und der uns hilft, zu leben.

- Diesen Zauber möchte der Waldpädagoge gleich zu Anfang entfachen, indem er die Schülerinnen und Schüler auffordert, zusammen mit ihm einen Waldkreis zu bilden.
- Die Schülerinnen und Schüler sollen hier den Ablauf der Waldaktion kennenlernen und ihre Neugier soll geweckt werden.
- Der Waldkreis dient hierbei als Nahtstelle zwischen Ankommen im Wald und dem Beginn Waldaktion.

Brainstorming zum Thema Bäume und Wald

- In dieser ersten Kontaktaufnahme soll eine angenehme Atmosphäre geschaffen und Hemmnisse abgebaut werden.
- Im Gespräch ermittelt der Waldpädagoge das individuelle Vorwissen der Kinder, indem er die Schülerinnen und Schüler durch gezielte Stichworte anregt ihr Wissen zu äußern. Auf diese Weise werden die gelernten Kenntnisse der Schülerinnen und Schüler reaktiviert.
- Der Waldpädagoge kann die unterschiedlichen Perspektiven zu dem konkreten Projektthema im weiteren Verlauf der Waldaktion mit einbeziehen.



Kontaktaufnahme mit den Schülern
Foto: FBZ Wald und Holz NRW

Gang durch den Wald

- Der Waldpädagoge führt die Kinder nun weiter den Waldweg hinauf.
- Auf halbem Wege (nach ungefähr 200m) bittet er die Schülerinnen und Schüler mit ihm zusammen die Augen zu schließen und ihre Umwelt wahrzunehmen.
- Die Schülerinnen und Schüler kommen zur Ruhe.
- Sie nehmen die Umgebung, insbesondere die Geräuschkulisse (Blätterracheln, verschiedene Vogelstimmen etc.) im Wald bewusst wahr.



Gang durch den Wald – zur Ruhe kommen
Foto: FBZ Wald und Holz NRW

Ortswechsel

Die Gruppe erreicht nach weiteren 200 m eine Wegegabelung. Die Schülerinnen und Schüler blicken rechts von ihnen in einen alten Baumbestand aus Eichen und Buchen - der „Ort“ soll zuerst einmal für sich wirken. Eine kurze Ruhephase schließt sich an und dient der Erholung nach dem Anstieg.

Anknüpfen an das Vorwissen der Kinder durch Baumbeschreibungen

Der Waldpädagoge führt die Kinder nun in den Bestand zu einer alten Eiche, die er im Vorfeld ausgesucht hat. Dies ist aus Sicherheitsaspekten notwendig, um zu vermeiden, dass sich die Kinder unter einem Baum mit trockenen Ästen aufhalten. Die Schülerinnen und Schüler sollen nun diese alte Eiche betrachten und beschreiben:

- › *Hat der Baum Blätter oder Nadeln?*
- › *Blüten oder Früchte?*
- › *Ist der Stamm gerade oder krumm?*
- › *Ist die Rinde glatt oder rauh?*

Die Schülerinnen und Schüler kennen durch die Vorbereitung in der Schule den „Aufbau eines Baumes“ - sie verfestigen durch diese Baumbeschreibung im Wald ihr Wissen über die Baumteile (Wurzel, Stamm, Baumkrone) durch Wiederholung am lebenden Objekt „Baum“. Durch diese Aktion ist eine Anbindung an den theoretisch vermittelten Unterrichtsstoff in der Schule gegeben und somit ein Beispiel für kooperatives Lernen.

Eine Baumscheibe erzählt Geschichte:

Die Zeitreise führt dabei von 1905 bis in unsere heutige Zeit

- › Der Waldpädagoge fordert die Kinder auf, Kontakt mit diesem alten Baum aufzunehmen und mit ihren Händen in aller Ruhe die Rinde zu erfühlen. Über den hautnahen Kontakt mit der Eiche begreifen die Kinder den Baum als ein Lebewesen.
- › Mit „ihr“ - der alten Eiche, symbolisiert durch eine Stammscheibe begeben sich die Kinder auf eine gedankliche Zeitreise und blicken zurück:



Gang durch den Wald
Foto: FBZ Wald und Holz NRW



Kontaktaufnahme mit einer alten Eiche
Foto: FBZ Wald und Holz NRW



Eine Baumscheibe erzählt Geschichte
Foto: FBZ Wald und Holz NRW

Wie alt ist dieser Baum?

- Die Schülerinnen und Schüler ermitteln über den Jahrringaufbau das Alter des Baumes und nehmen Bezug auf das Alter ihrer Großeltern oder Eltern und besonderer geschichtlicher Ereignisse.
- Die Schüler denken zurückschauend und vorausschauend sowie in Zusammenhängen. Am Beispiel der voraussichtlich langen Lebensdauer einer Eiche können die Kinder ihre eigene Lebenszeit einordnen.



Stammscheibe einer Eiche mit Jahrringanalyse
Dr. Berkemeier

Wer pflanzte diesen Baum?

- Über diese gedankliche Brücke wird die Fantasie der Kinder angeregt und ein Bewusstsein für die Langlebigkeit und die Bedeutung der Nachhaltigkeit geweckt.

Wie nutzen wir diesen Baum?

- Von der historischen Waldnutzung zur nachhaltigen Waldnutzung von heute: Die Nutzung des Arnberger Stadtwaldes hat sich in den letzten 650 Jahren grundlegend verändert.
- Der Waldpädagoge zeigt den Kindern eingängige und erhellende Schaubilder wie (Sicherung einer Stadt, Brennholz sammeln, Streunutzung und Herstellung von Alltagsgegenständen aus Holz).
- Der Waldpädagoge diskutiert mit den Schülern die historischen Waldnutzungsformen im Wandel der Zeit und der Begriff der Nachhaltigkeit wird erläutert.



Holzschuhe – ein Alltagsgegenstand aus Holz
Foto: FBZ Wald und Holz NRW

Die Schüler planen im Team (5-6 TN) eine Pflanzung

- Die Gruppenaufteilung für die vier Pflanzplätze wurde bereits in der Schule durch die Lehrkraft vorgenommen.
- Die Schüler lernen eine geeignete Pflanzfläche auszuwählen.
- Die Schüler verstehen, dass sie durch den richtigen Pflanzplatz den Grundstein dafür legen, wie sich ihre Eiche (*Lichtbaumart*) entwickeln wird. Es handelt sich hier um eine forschend, sensitive Lernsequenz.
- Die Schüler wissen, dass Eichen sonnige bis halbschattige Freiflächen als Standort bevorzugen.



Kulturfläche im Stadtwald Arnberger
Foto: FBZ Wald und Holz NRW

Die Schüler lernen einen Baum sachgerecht zu pflanzen

- Der Waldpädagoge lässt die Schüler im Kreis aufstellen und führt eine Pflanzung vor:
- Den Humus mit der Blumenschaufel abschaben, um an den Mineralboden zu gelangen.
- Der Mineralboden wird zuerst mit der Schaufel aufgelockert und dann ausgehoben. Die Lochtiefe richtet sich nach der Wurzellänge der jungen Eichenpflanzen.
- Die Pflanze gerade in das Pflanzloch setzen, den Mineralboden zerkrümeln und anschließend das Pflanzloch mit dem zerkrümelten Mineralboden bis oben füllen.
- Die Erde vorsichtig andrücken. Hohlräume sollen sich im Pflanzloch schließen.
- Der Waldpädagoge macht den Schülern bewusst, dass es nun auf sie ankommt: Die sorgfältige und sachgerechte Pflanzung hat entscheidenden Einfluss darauf, ob und wie sich ihre junge Eiche entwickeln wird. Sie leisten mit ihrer Pflanzung einen Beitrag für einen gesunden Stadtwald Arnsberg.



Vormachen einer Eichenpflanzung
Foto: FBZ Wald und Holz NRW

Die Schüler pflanzen in kleinen Gruppen von 4-5 Schülern Bäume - sie wenden neues Wissen an

- Die Schüler pflanzen nun mit eigenen Händen die (Eichen)Bäume und unterstützen sich dabei gegenseitig.

Reflexion – Einleitung weiterer Maßnahmen

Die Schüler werden aufgefordert einen Kreis zu bilden. Der Waldpädagoge führt ein Kreisgespräch mit den Schülern, um gemeinsam zu überlegen, welche Vorsichtsmaßnahmen nun getroffen werden sollten, damit die gepflanzten Eichen sich weiter gut entwickeln können.



Durchführung der Eichenpflanzung
Foto: FBZ Wald und Holz NRW

Nächster Lernschritt - die Schüler lernen einen Baumschutz sachgerecht anzubringen

Der Waldpädagoge führt die Anbringung der Wuchshülle an einer gepflanzten Eiche vor. Dazu lässt er die Schüler einen Kreis bilden.

- Wuchshüllen und Holzstäbe an die Pflanze bringen.
- Begleitwuchs am Pflanzplatz (der Boden, der von der Wuchshülle bedeckt wird) entfernen.
- Wuchshülle so über die Pflanze stellen, dass die Pflanze in der Mitte steht.
- Bei Verwendung von quadratischen Wuchshüllen, die Holzstäbe von oben nach unten durch die Befestigungslaschen führen; Wuchshülle so ausrichten, dass Bodenkontakt gegeben ist. Eindringen von Mäusen in den Wuchsraum wird so verhindert.
- Das Einschlagen der Holzstäbe erfolgt mit einem Fäustel durch den Waldpädagogen.



Vorführung: Anbringung der Wuchshülle
Foto: FBZ Wald und Holz NRW

Die Schüler bringen im Team einen Einzelschutz an den Pflanzen an und wenden neues Wissen an

Die Schüler erhalten den Hinweis, dass die fachgerechte Montage für das weitere Gedeihen ihrer Eichenpflanze maßgeblich ist, da die Wuchshülle die Eichenpflanze vor Wildschäden schützt.

- Gemeinsam kontrollieren die Schülerinnen und Schüler, ob an allen Pflanzen der Einzelschutz richtig angebracht wurde.
- Eventuelle Korrekturen werden vorgenommen.
- Die Schülerinnen und Schüler erfahren in dieser Gemeinschaftsaktion wie man gemeinsam ein Ziel erfolgreich erreichen kann - so wird der Teamgeist geweckt.



Montage einer Wuchshülle
Foto: FBZ Wald und Holz NRW

Plaketten anbringen - die Schüler kennzeichnen ihre selbstgepflanzte Eiche

- Vorbereitung durch den Waldpädagogen: Die Plaketten bestehen aus 1,5 cm dicken und ca. 10 cm breiten Eichenscheiben werden mit einer Lochbohrung versehen.
- Die Schüler gestalten jeweils ihre Plakette in der Schule nach ihren Wünschen.
- Die Plaketten werden von den Schülern zur Waldaktion mitgebracht.
- Die Schüler bringen die Plaketten an ihren Eichen an und markieren so die von ihnen gepflanzten Eichen.
- Der Waldpädagoge (Lehrkraft) macht von jeder Pflanztruppe ein Bild mit einer Digitalkamera. Die Bilder dienen als Erinnerung an die Pflanzaktion und sollen in der Nachbereitung (UE 4) in der Schule weiterverwendet werden.



Anbringen der Erinnerungsplaketten
Foto: FBZ Wald und Holz NRW

Die Bürgermeister pflanzt eine Eiche für die Stadt – die „Bürgermeister-Eiche“

Die Waldschenkung von Graf Gottfried an die Stadt jährt sich in diesem Jahr zum 650. Mal. Aus diesem Anlass unterstützt der Bürgermeister Ralf Bittner das Waldprojekt.

- Er pflanzt eine Eiche für den Stadtwald Arnsberg.
- Der Bürgermeister kennzeichnet seine selbst gepflanzte Eiche mit einer Plakette
- Die Lehrkraft mit ihrer Klasse lädt den Bürgermeister zum Waldprojektabschlussstag in das FBZ ein, um sich mit der Stadtförsterin, den Vertretern des FBZ und den angehenden Waldpädagogen gemeinsam Gedanken darüber zu machen, wie die Zukunft ihres Waldes aussehen könnte. Die Schüler und auch der Bürgermeister lernen, die gemeinsam geschaffene Leistung zu würdigen und sind stolz darauf. Es wird ihnen bewusst, dass sie ihre Zukunft mitgestalten können.



Eichenpflanzung durch Bürgermeister Ralf Bittner
Foto: FBZ Wald und Holz NRW

- › Sie übernehmen Verantwortung für den geschenkten Wald von Graf Gottfried, so wie es Generationen vor ihnen getan haben.

Tagesabschluss / Reflektion

- › Der Abschluss der Waldaktion bildet eine Gesprächsrunde mit den Schülerinnen und Schülern und dem Bürgermeister auf Augenhöhe. Das neu erworbene Wissen wird reflektiert:
- › Jeder Teilnehmer überlegt, was er besonders beeindruckend fand. Was hat das achtsame Gestalten (Baum pflanzen) und generationsübergreifendes Wirtschaften im Wald mit Nachhaltigkeit und mit uns (den Schülern und Bürgern der Stadt) zu tun?
- › Zum Abschluss werden gemeinsam Hinweise gesucht, die auf die Bedeutung der Bäume für das Klima auf unseren Planeten hindeuten.



Gesprächsrunde zum Thema Wichtigkeit der Bäume für das Klima auf unseren Planeten
Foto: FBZ Wald und Holz NRW

Der Wald wird verabschiedet

- › Die Schülerinnen und Schüler verabschieden den Wald durch ein ihnen bekanntes Lied: Das Graf-Gottfried-Lied (Absprache mit der Lehrerin im Vorfeld).
- › Das Singen von bekannten Liedern sind Elemente der Rhythmisierung des Schulalltages und soll in diesem Fall dazu dienen, diese Rhythmisierung auf den Lebensraum Wald zu erweitern.
- › Kinder singen gerne und es macht ihnen Freude – diese positive Stimmung wird nun genutzt um gemeinsam einen Abschluss der Waldaktion zu haben.



Die Schülerinnen und Schüler verabschieden den Wald durch ein ihnen bekanntes Lied
Foto: FBZ Wald und Holz NRW

9. UE 3 NACHBEREITUNG IN DER SCHULE

Zeitbedarf 18 Schulstunden

Schule

Nach der Waldaktion bereiten die Schülerinnen und Schüler das Erlebte in der Schule nach. In den Fächern Deutsch, Kunst und Sachunterricht vertiefen sie ihr Wissen aus den Lerneinheiten UE 1 Vorbereitung in der Schule und UE 2 Waldtag.

- › Am Tag nach der Waldaktion werden die Schülerinnen und Schüler zunächst befragt, was ihnen besonders gut gefallen hat und warum. Die Lehrkraft notiert stichwortartig die Antworten.
- › In der nächsten Fragerunde geht es um neue Erkenntnisse und Fragen, die durch die Waldaktion entstanden sind.

- › Fragen der Schülerinnen und Schüler bezüglich der Spiele im Mittelalter. Hierzu wird im Kunstunterricht ein Bild von Pieter Bruegel dem Älteren „Die Kinderspiele 1560“ hinzugezogen.
- › Die Baumscheibe wird betrachtet und befühlt, die Jahrringe gezählt.
- › Die Lehrkraft informiert die Kinder über die Anzahl der Menschen vor 100 Jahren und heute. Daraus können die Kinder im Kreisgespräch die Umweltprobleme selber erkennen und benennen.
- › Dass 8 Milliarden Menschen im Industriezeitalter die Umwelt stärker belasten als 2 Milliarden vor 100 Jahren erkennen Schülerinnen und Schüler sofort.
- › Daraus entsteht die Überlegung etwas zu tun, mehr zu tun, alle einzubinden. (Umsetzung der BNE-Ziele)



Nachbereitung in der Schule
Foto: Graf-Gottfried-Grundschule

- › Die Lehrkraft entwickelt aus den Ergebnissen und den neu gewonnenen Erkenntnissen eine Präsentationsform. Dem Wunsch der Kinder entsprechend schreibt die Lehrkraft ein Theaterstück.
- › Die Schülerinnen und Schüler üben das Theaterstück ein. Hierdurch entwickeln die Kinder nicht nur Kreativität, sondern werden selbstbewusst, lernen sich klar artikuliert zu äußern und ihre persönlichen Fähigkeiten zu entwickeln.

10. UE 4 WISSENSTRANSFER / PROJEKTABSCHLUSSTAG / REFLEXION

Zeitbedarf halbtätig

Wissenstransfer

- › Die Schülerinnen und Schüler führen ein Theaterstück mit dem Titel „Echt krass- Graf-Gottfried hat uns den Wald geschenkt. Eine Zeitreise vom Mittelalter zur Neuzeit“ auf. Der Inhalt ist die Rohstofffunktion (nachwachsender Rohstoff Holz) früher und heute, multifunktionale Forstwirtschaft sowie die Waldfunktionen früher und heute.
- › Der Begriff der Nachhaltigkeit und das ein Geschenk - in diesem Fall die Waldschenkung vor 650 Jahren - eine Verpflichtung bedeuten kann werden thematisiert.
- › Neu Gelerntes einem interessierten Publikum (Bürgermeister, Projektbeteiligten, Eltern, Großeltern, Geschwistern und anderen Interessierten) präsentieren zu können, verstärkt den Lernerfolg dieses Projektes noch um ein Vielfaches.

Innovatives Waldprojekt zur nachhaltigen Waldnutzung und Nachhaltigkeit in der Gesellschaft



11. Kompetenzzuwachs der BNE Unterrichtseinheiten (UE1–UE 4) im Projekt

Sach- und Methodenkompetenz

- ▶ Die Schüler denken zurückschauend / vorausschauend und in Zusammenhängen.
Hier: Am Beispiel der voraussichtlich langen Lebensdauer einer Eiche können die Kinder ihre eigene Lebenszeit einordnen.
- ▶ Die Schüler sind in der Lage Wissen in Taten umzusetzen und können zusammenarbeiten.
Hier: Die Kinder wissen um die Standortansprüche der Eiche und um die Gefahren, denen junge Bäume ausgesetzt sind. Sie suchen geeignete Pflanzplätze und lernen in Teams ein (Eichen)Bäumchen sachgerecht zu pflanzen und schützen die Bäume vor Wildverbiss.

Sozialkompetenz

- ▶ Die Schüler übernehmen Verantwortung für ihre Handlungen und Rücksicht auf die Natur und andere Menschen.
Hier: Anhand der Pflanzung von einjährigen Eichen leisten die Schüler einen Beitrag für einen gesunden Wald. Sie übernehmen dabei Verantwortung für den Stadtwald Arnsberg und sichern damit die Nachhaltigkeit für spätere Generationen.
- ▶ Durch die Nachbereitung der Thematik im Klassenzimmer und die Gestaltung des Abschlusstages haben die Kinder die Fähigkeit entwickelt, mit ihren Mitschülern etwas zu planen und etwas Neues zu gestalten.
- ▶ Sie sind in der Lage ihre Eindrücke zu reflektieren, ihr Wissen zu erweitern und zu verfestigen und neue Erkenntnisse anzuwenden.
- ▶ Die Kinder können ihr eigenes Handeln in Bezug auf den Umgang mit (Eichen)Bäumen und der nachhaltigen Waldnutzung reflektieren und wissen bereits in der 2. Klasse, dass sie eigenverantwortlich ihre Zukunft mitgestalten können.
- ▶ Durch diese intensive Auseinandersetzung mit dem Thema „Nachhaltige Waldnutzung“ bauen die Kinder eine positive Beziehung zur Natur auf und erweitern ihre Naturerfahrungen.

Fachkompetenz

- ▶ Die Kinder wissen, dass in der Zeit in der Graf Gottfried lebte, der Arnsberger Wald hauptsächlich aus Buchen und Eichen bestand und damals wie heute die Eiche die wichtigste Laubbaumart im Arnsberger Wald ist.
- ▶ Sie erkennen, dass der geschenkte Wald ringförmig um die Stadt gelegen ist und so ein wichtiger „Regulator“ für das Stadtklima (Lärmschutz, Wasserfilter und -speicher, Regulierung von Luftfeuchtigkeit und Temperatur der Stadtluft, Staubfilter) ist.
- ▶ Sie kennen historische Waldnutzungsformen und wissen, dass schon in gräflichen Zeiten Eichenholz ein wichtiger Baustoff für viele Gebäude (noch heute sichtbar in der Altstadt von Arnsberg, Neheim und Hüsten) war. Für die alten Häuser in der Stadt wurde Eichenholz in Form von Fachwerk und Dachstühlen, Möbeln und anderen Gegenständen des alltäglichen Gebrauchs genutzt.

- ▶ Des Weiteren bildete der Wald für viele Haustiere der Menschen (Schweine, Rinder, Ziegen, Schafe und Pferde) eine bedeutende Nahrungsquelle. Der Verkauf des Holzes stellte eine wichtige finanzielle Einnahmequelle dar.
- ▶ Sie kennen die Eiche als Baumart, wissen um die Möglichkeit, dass sie mehrere 100 Jahre alt werden kann und zu den wichtigsten Laubbaumarten im Arnberger Wald zählt. Die Eiche ist „multikulti“, da sehr viele Pflanzen und Tiere auf ihr, in und von ihr leben (z.B. Flechten, Moose, Insekten, Vögel, Pilze, Säugetiere). Sie durch ihre tiefreichende Pfahlwurzel die Bodenfruchtbarkeit erhält und fördert.
- ▶ Die Kinder können sachgerecht eine Eiche pflanzen und wissen, wie man Bäume im Wald ausbringt und schützt. Wichtig bei der Pflanzaktion ist, dass die Kinder einen Bezug zu ihren gepflanzten Bäumen aufbauen und von der Aktion begeistert sind. Dadurch sind sie bereit zukünftig Verantwortung für die jungen Pflanzen zu übernehmen.

12. Waldwissen - Forest-knowledge

In der Grafik sind die relevanten Sachverhalte für das Waldprojekt dargestellt. Die Darstellung des projektbezogenen Fachwissens dient zur fachwissenschaftlichen Einarbeitung des Waldpädagogen und der Lehrenden in den für das Projekt ausgewählten Sach- oder Problembereich.

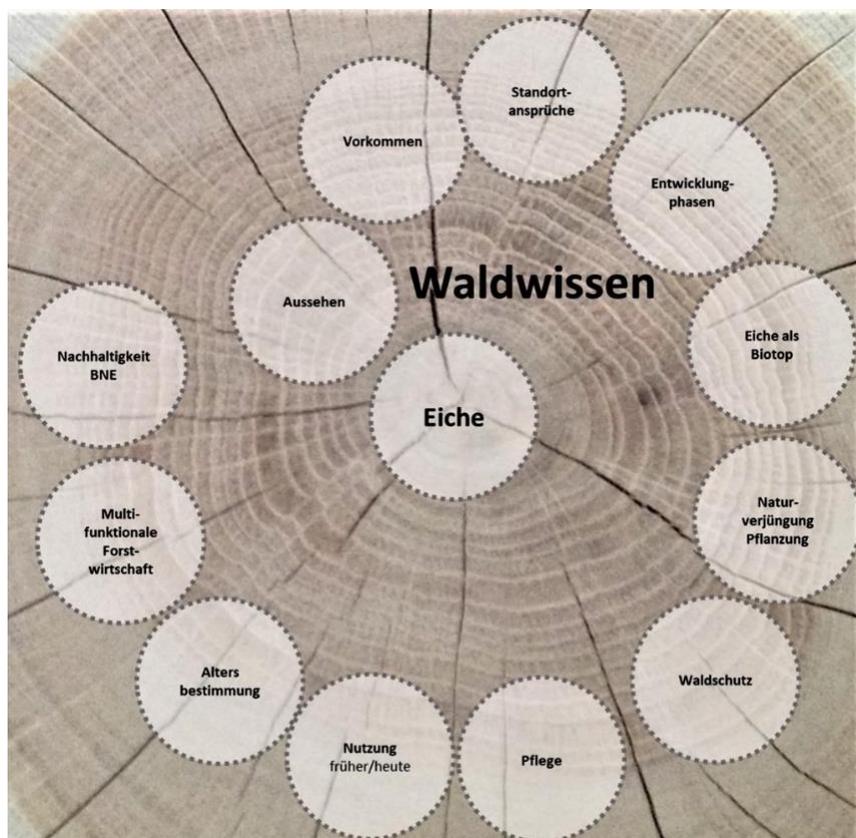


Abb.: Darstellung der Inhalte zur Erstellung der Sachanalyse
Grafik erstellt durch E. Hübner-Tennhoff

13. DANKSAGUNG

Den Schülerinnen und Schülern der Klasse 2b, der Klassenlehrerin Frau Greitemann, dem Waldpädagogen und Förster Herrn Dr. Berkemeier, der Stadtförsterin Frau Trompeter gilt unser besonderer Dank für ihr außergewöhnliches Engagement, ohne dass dieses interdisziplinäre Projekt in dieser Form nicht möglich gewesen wäre.



Gruppenbild unter Bäumen: Die jungen und älteren Teilnehmer am Waldprojekt 2018 erkunden den Neheimer Stadtwald
Foto: Torsten Koch (WP)

14. Quellen- und Literaturverzeichnis

- [1] Bildung für nachhaltige Entwicklung: Didaktische Prinzipien, Schlüsselqualifikation (nach Orientierungsrahmen „Bildung für eine nachhaltige Entwicklung“ der Bund-Länder-Kommission (BLK) für Bildungsplanung und Forschungsförderung)
De Haan, Harenberg 1999, S. 59
- [2] Hans Carl von Carlowitz, 1713 Sylvicultura oeconomica
- [3] Das Weltaktionsprogramm in Deutschland | BNE - Bildung für nachhaltige Entwicklung

15. Anhang