

Was ist PING?

Inhalt

1. Einleitung	S. 1
2. Didaktische Konzeption	S. 1
a.) Bildungsgrundsätze	S. 2
b.) Verhältnis Mensch-Natur	S. 2
c.) Grundideen der Bildung	S. 3
d.) Leitthema	S. 3
e.) Interessen von Mädchen	S. 3
3. Angebot an Anregungsmaterialien	S. 4
4. Beispiele für die Unterrichtsgestaltung	S. 7
a.) Wasser	S. 7
b.) Boden	S. 11
c.) Pflanzen	S. 24

1. Einleitung

Seit 1989 entwickelt sich im ständigen Wechsel von Entwurf und Verwirklichung eine neue Praxis integrierter naturwissenschaftlicher Grundbildung für die Sekundarstufe I..

Sie organisiert sich selbst

- mit einer didaktischen Konzeption, deren Inhalt das Verhältnis der Menschen zur Natur und deren Ziel menschengerechtes und naturverträgliches Handeln ist;
- mit einem strukturierten Angebot von Anregungsmaterialien, das die für Schülerinnen und Schüler gemeinsamen Lebensaufgaben entwicklungsgemäß thematisiert;
- in Vermittlungs- und Aneignungsformen, die kooperatives Lehren und Lernen begünstigen und sich an Methoden individueller und gesellschaftlicher Erkenntnisentwicklung orientieren;
- in einem Kooperations- und Entwicklungsverbund von Schule, Forschung, Fortbildung und Bildungsverwaltung, in dem die Konzeption, die Materialien und die Entwicklungsorganisation diskutiert, erprobt und ständig überprüft wird;
- in einem Entwicklungsforschungsprojekt, in dem Theorie und Praxis einander wechselseitig fordern, um naturwissenschaftlichen Unterricht am derzeitig entwickelten Forschungsstand und didaktische Forschung an den Erfordernissen des Unterrichts auszurichten.

in einem tagtäglichen entwicklungs-offenen naturwissenschaftlichen Unterricht. PING erscheint vor allem als ein Angebot von Anregungen für selbständige Aktivitäten im naturwissenschaftlichen Unterricht der Sekundarstufe I. Die Aktivitäten sind als Anregungen zur Erkenntnisentwicklung konzipiert. Sie sind auch als Dateien für PC und Mac verfügbar und können somit unmittelbar der jeweiligen Lehr-Lern-Situation

angepasst werden. Sie werden laufend überarbeitet und weiterentwickelt. Für das 5. und 6. Schuljahr haben die Anregungsmaterialien die folgende Form:

2. Didaktische Konzeption

PING ist eine Konzeption für die Entwicklung einer naturwissenschaftlichen Grundbildung. Sie umfasst Didaktik, Forschung und die Entwicklungsorganisation. Die didaktische Konzeption orientiert und unterstützt die Planung, Vorbereitung und Durchführung des naturwissenschaftlichen Unterrichts auf der Sekundarstufe I. Sie enthält Aussagen zu Bildungsgrundsätzen, Inhalten, Zielen, Organisationsformen und Themen des Unterrichts und zur Gestaltung von Lehr- und Lernprozessen. Damit gibt sie den Anregungsmaterialien und dem Entwicklungsprozess den didaktischen Rahmen.

a.) Bildungsgrundsätze

1. Naturwissenschaftliche Bildung vollzieht sich im bewusst gelebten, methodisch reflektierten und verantwortlich mitgestalteten Verhältnis des Menschen zur Natur, zu den Mitmenschen, zur Kultur und zu sich selbst.
2. Naturwissenschaftliche Bildung hat heute Grundbildung zu sein. In demokratischen Gesellschaften sind alle Menschen gefordert, an der Gestaltung ihrer Lebensverhältnisse mitzuwirken. Um dies verständlich, wirksam und möglichst ohne Schaden zu tun, bedarf es eines differenzierten Naturwissens, gegründet in unmittelbarem Naturerleben und durchdachter Naturerfahrung und entwickelt in einer auf das gemeinsame Überleben gerichteten, um Naturwissenschaft und Technik erweiterten Kultur.
3. Naturwissenschaftliche Grundbildung entwickelt Wissen und Können aus den Anforderungen der Lebensverhältnisse und integriert sie in das private, öffentliche, berufliche Denken und Handeln. Die alltägliche Lebenswelt formt über Sprache, Denkmuster, Werkzeuge, Produkte und Umgebung unbemerkt unsere Wirklichkeitsvorstellungen. In unserer Gesellschaft gehören Naturwissenschaft und Technik zum Alltag. Der Bildungsprozess problematisiert diese uns fraglos gegebene Welt und ermöglicht uns bei gelungener begrifflicher und methodischer Differenzierung des Wissens und Könnens zu erkennen, wovon wir bestimmt werden und wie dies geschieht, was wir erkennen können und was nicht, wie die Welt beschaffen ist und wie sie so geworden ist. Bessere Verhältnisse stellen sich damit aber noch nicht ein. Sie zu entwerfen und zu verwirklichen bedarf es integrativer Fähigkeiten.
4. Integrierte naturwissenschaftliche Grundbildung hat Praxis zu sein. Als Praxis verbleibt sie nicht in der enthaltsamen Reflexion eines allgemeinen Erkenntnisinteresses oder eines unverbindlichen Modells für mögliches späteres Handeln. Sie greift in die Lebenswelt der Betroffenen ein und fordert diese heraus, ihre Lebensverhältnisse mitzugestalten.

b.) Verhältnis Mensch- Natur

Der fächerübergreifende Bildungsinhalt ist das Verhältnis der Menschen zur Natur: Wie es ist, wie es sich entwickelt hat und wie es sein könnte.

Es umfasst Erleben, Erfahrung, Wissen und Gestaltung, schließt damit zwangsläufig Naturwissenschaft und Technik ein: die Methoden, die gemeinsamen Prinzipien und Konzepte mit ihren begrifflichen Differenzierungen für besondere Probleme, fachliche Theorien und die durch sie erzeugten Weltbilder.

- am Prinzip der Selbstverwirklichung, das die Entwicklung des Einzelnen gemäß seinen Bedürfnissen ohne Nachteil für andere ermöglichen und unterstützen soll.
- am Prinzip der Konvivialität, das Erkenntnisse, Werkzeuge und Produkte für jeden prinzipiell verstehbar, kontrollierbar und für die Gestaltung der gemeinsamen Lebensverhältnisse verfügbar machen soll.

Die **grundlegenden methodischen Organisationsformen** ermöglichen **kooperatives Leben und Lernen bei selbsttätiger Entfaltung individueller Neigungen und Interessen** .

c.) Grundideen der Bildung

PING verwirklicht auch im naturwissenschaftlichen Unterricht die Grundideen einer Bildung für alle, die Wolfgang Klafki (1989) gemäß dem Selbstverständnis demokratischer Gesellschaften formuliert hat:

- Gemeinsames Lernen für gemeinsame Lebensaufgaben in einem Kernunterricht (Gleichheit)
- Neigungsorientierung für die Förderung individueller Fähigkeiten und Interessen (Freiheit)
- Bearbeitung aktueller, lebensrelevanter Themen und Probleme, die gemeinsame Anstrengungen erfordern (Solidarität).

d.) Leitthema

Die **Unterrichtsthemen** bewirken die Handlungsspannung, die in die bildende Auseinandersetzung mit den Inhalten, Zielen und Methoden führt. Sie fokussieren das Leitthema und bilden zugleich das thematische Feld für einzelne Unterrichtsaktivitäten und -sequenzen.

Unser **Leitthema** heißt: **Wie können wir Menschen heute gemeinsam unser Verhältnis zur Natur menschengerecht und naturverträglich gestalten?**

Themen sind situationsspezifisch. In sie gehen die akute Ausprägung gesellschafts- und naturhistorischer Probleme ebenso ein wie die subjektiven Befindlichkeiten und Vorstellungen der beteiligten Personen. Insofern werden die Schülerinnen und Schüler ihr Unterrichtsthema mitzuerzeugen haben. Die Themenvorgaben sind bestenfalls didaktisch begründete Anregungen, die für einen bestimmten Unterricht jeweils neu zum Thema gemacht werden müssen.

e.) Interessen der Mädchen

Ein besonderes Anliegen ist die Berücksichtigung der Lebenszusammenhänge und Interessen von Mädchen. Aus der Interessensforschung ist bekannt, welche Themen Schüler insgesamt und Mädchen im besonderen bevorzugen:

- alltägliche Sachverhalte,
- Anwendungen aus den Bereichen Medizin und Umweltschutz,
- unmittelbare Betroffenheit und gesellschaftliche Bedeutung,
- den Bezug zum eigenen Körper,

Erfahrungen, die Sinne und Gefühl ansprechen

3. Das Angebot von Anregungsmaterialien

PING erscheint vor allem als ein Angebot von Anregungsmaterialien für selbständige Aktivitäten im naturwissenschaftlichen Unterricht der Sekundarstufe I. Die Materialien sind zunächst einmal zur Inspiration für die Unterrichtenden gedacht. Darüber hinaus sind sie so konzipiert, dass ein direkter Einsatz im Unterricht möglich ist. Dies bedeutet nicht, dass sie nicht verändert werden dürften. Im Gegenteil: sie sind etwas für die eigene Situation zu Adaptierendes, zu Veränderndes und zu Erweiterndes

Zur Rahmenkonzeption für das 5. bis 10. Schuljahr liegen erste praxiserprobte Vorschläge für Unterricht,

Fortbildung und Didaktik ausgearbeitet vor. Die Materialien für den 5./6. Jahrgang werden überarbeitet. Da die Überarbeitung sukzessiv erfolgt, haben nicht alle Anregungsmaterialien den gleichen Qualitätsstandard. Sogenannte Mustereinheiten spiegeln in besonderer Art und Weise den jeweiligen Arbeits- und Diskussionsstand wieder.

Ich erlebe und erfahre Natur und beschreibe sie - Themen für das 5./ 6. Schuljahr

In acht strukturierten Unterrichtseinheiten für das 5. und 6. Schuljahr erleben und erfahren die 10-12-jährigen Natur als das, was ihnen wie gegeben gegenübertritt. Die Materialien regen Kinder an, sich mit den Dingen zu befassen, die eine besondere, eine charakteristische Erscheinungsform haben, zugleich unmittelbare Existenzbedingung für uns Menschen und für andere Lebewesen sind und außerdem existentielle Funktion für unsere Welt als Ganze haben: Wasser, Luft und Boden, Sonne als Prototyp der natürlichen Energiequelle, des Lichts und der Wärme, Pflanzen und Tiere, Menschen als Gegenüber, als Partner und als Mitmenschen und schließlich auch Maschinen als von Menschen erdachte und gemachte Dinge, die Kinder - und nicht nur sie - ebenfalls wie die gegebene Natur erleben.

Diese Dinge werden anfänglich mit den Sinnen wahrgenommen und gegenständlich, objekthaft (entgegengestellt) erlebt. Das Individuelle an ihnen ist damit allerdings noch nicht erfasst und auch nicht das der Natur Allgemeine. Dazu bedarf es der begrifflich angeleiteten Aufmerksamkeit, der Erfahrung mit den Dingen und ihren je besonderen Erscheinungen, Eigenschaften, Funktionen und Wirkungen. Die Anregungsmaterialien setzen hier an. Sie erwarten den bewussten, Schaden vermeidenden Umgang mit den Dingen, werfen Probleme auf und laden die Kinder ein, eigene Fragen zu stellen und die Antworten selber zu finden. Dazu werden sie

erkenntnismethodisch vielseitig angeleitet und erfahren so, dass auch das Verhältnis der Menschen zur Natur vielseitig ist. Sie erfahren dies bei sich selbst, beschreiben ihre Erfahrungen, denken über sie nach und überlegen, wie sie zukünftig besser handeln können.

Die Rahmenthemen für das 5. und 6. Schuljahr heißen daher:

- Ich und das Wasser
- Ich und die Luft
- Ich und der Boden
- Ich und die Sonne
- Ich und die Pflanzen
- Ich und die Tiere
- Ich und andere Menschen
- Ich und Maschinen

Darüber hinaus wird für die Eingangsphase eine Einheit zum Thema "Wir richten uns ein" angeboten, deren Intentionen darin bestehen, dabei zu helfen, sich in einer neuen Klassengemeinschaft zurechtfinden zu können, den Kerngruppenraum zu gestalten und in die Arbeitsweise des naturwissenschaftlichen Unterrichts nach der PING-Konzeption einzuführen.

Da im 5./6. Jahrgang entwicklungsbedingt Fragen zur Sexualität besondere Beachtung finden, wird außerdem ein Materialangebot zum Thema "Sexualität des Menschen" bereitgestellt.

Was bietet die Themenmappe?

Die vorliegende Themenmappe bietet Anregungen für den Unterricht

- für verschiedene Unterrichtsaktivitäten mit Anleitung zur praktischen Umsetzung,
- für die Unterstützung für die selbsttätige Bearbeitung und

für die methodische Abfolge von Unterrichtsthemen.

Für den eigenen Unterricht sollten diese Anregungen methodisch ausgewählt, zusammengestellt, verändert und erweitert werden. Dazu möchten wir die didaktische Konzeption verdeutlichen und über die methodischen Beschreibungen unsere Entwicklungsideen vermitteln.

Bildungsinhalt

Der fächerübergreifende Bildungsinhalt ist das Verhältnis der Menschen zur Natur:

Wie es ist, wie es sich entwickelt hat und wie es sein könnte. Er umfasst Erleben, Erfahrung, Wissen und Gestaltung. Der Bildungsinhalt schließt damit zwangsläufig Naturwissenschaft und Technik ein. Die pädagogische Konzeption orientiert sich an

der Erkenntnisentwicklung bei Kindern und Jugendlichen. Stufenbezogen heißt der Bildungsinhalt:

- 5/6 Ich erlebe und erfahre Natur und beschreibe sie.
- 7/8 Wir begegnen und bearbeiten Natur und interpretieren sie.
- 9/10 Natur entwickelt sich und wird von uns Menschen erklärt und mitgestaltet.

Stufenbezogene Bildungsinhalte

Diese Abfolge berücksichtigt die Erkenntnisentwicklung von Kindern und Jugendlichen, wobei in den früheren Jahrgängen die späteren vorbereitet und in den späteren die früheren weiterentwickelt werden.

Vom Alltagswissen...

Für die Jahrgangsstufe 5/6 bedeutet dies Kinder und Jugendliche begegnen den Objekten, Lebewesen und Vorgängen ihrer Welt aufgeschlossen und interessiert. Sie tun dies keineswegs begriffslos oder nur beobachtend; sie gehen mit ihnen recht handfest um und deuten ihre Wahrnehmungen und Erfahrungen in so genannten Alltagsvorstellungen. Alltagsvorstellungen sind Deutungen, die anschaulich Sachverhalte so beschreiben, wie sie uns erscheinen. Das Wissen im Alltag ermöglicht uns relativ problemlos zu kommunizieren und tagtägliche Probleme zu lösen. Ziel ist eine rasche Orientierung im eigenen Lebensbereich und der Erhalt der Handlungsfähigkeit. Jeder einzelne Mensch hat prinzipiell seine eigenen ganz persönlichen Erfahrungen und damit auch spezifischen Bewertungen, Maßstäbe und Interessen.

... zum wissenschaftlichen Wissen

Aber Alltagsvorstellungen haben Grenzen. Deshalb haben sich neben dem Alltagswissen Formen von speziellem Wissen aufgrund gesellschaftlicher Fragestellungen ausgebildet. Eine heute dominierende Form des Spezialwissens ist "Wissenschaftliches Wissen". In 5/6 soll allgemeines, anschauliches Wissen ausdifferenziert und die Entwicklung wissenschaftlichen Wissens begonnen werden.

Charakteristisch für wissenschaftliches Wissen sind u. a. Rückgriffe auf Messgeräte (Thermometer statt fühlen mit der Hand), Isolation einzelner Variablen (Temperatur statt allgemeines Empfinden), Linearisierung durch Messskalen statt Angabe polarisierter Qualitäten (Temperaturskala statt Bezeichnungen Warm versus Kalt), in ihren Gültigkeitsgrenzen definierte Begriffe und abstrakte Konzepte.

Unterschiede und Gemeinsamkeiten von Begriffsmerkmalen sind dabei in 5/6 ein erster Schritt zur Entwicklung von definierten wissenschaftlichen Begriffen. Ordnungsschemata sind ein Weg um zu Abstraktionen und Verallgemeinerungen zu gelangen. Derartige Ausdifferenzierungen und Umorientierungen müssen mit Hilfe der Lehrkraft, aber auch zunehmend selbstständig gelernt werden. Wir fördern daher kontinuierlich das Lernen des Lernens über verschiedene Erkenntnismethoden.

Fördern der Selbstständigkeit mit Hilfe von Erkenntnismethoden

Über diese werden Wahrnehmungen differenziert, breite Erfahrungen geschaffen und erworbenes Wissen geordnet. Dementsprechend zielt das Lernen des Lernens in 5/6 auf die Benutzung von möglichst unterschiedlichen Erkenntnismethoden.

4. Beispiele für die Unterrichtsgestaltung

Ich und das Wasser

Wasser für mich?

Ausgangspunkt ist das eigene Verhältnis der Schülerinnen und Schüler zur Natur - in diesem Falle ihr Verhältnis zum Wasser. Dies ist in der Regel individuell, noch nicht reflektiert und theoretisch unbefangen.

Menschengerechter und naturverträglicher Umgang mit Wasser

Am Ende stehen mögliche Handlungskonsequenzen, die in der Gruppe bis hin zum gesellschaftlich wirksamen Handeln ermittelt und vereinbart werden.

Naturverträgliches und menschengerechtes Handeln sollte zunehmend geplant und begründet werden.

Dazu müssen der individuelle Erkenntnisstand und die Handlungskompetenz der Kinder weiterentwickelt werden. Die Bearbeitung der Leitfragen (2) - (5) s.u. soll diese Wissensentwicklung fördern.

Natur des Wassers Kreisläufe des Wassers

Das Verständnis der Naturverträglichkeit erschließt sich zum einen aus dem Wissen über die Eigenschaften eines Naturobjektes, zum anderen aus der Erkenntnis, wie es vom Naturganzen bestimmt wird und zugleich auf dieses einwirkt (Was bewirkt Wasser im Kreislauf der Natur und wie wird es dabei verändert?).

Wasserkulturen

Was menschengerecht ist und was nicht, wird normativ bestimmt. Eine Bewertung wird zwar zunächst individuell ausgedrückt, ist aber auch kulturell bestimmt und kann kulturell bestimmend werden. So kann Wasser in verschiedenen Kulturen Unterschiedliches bedeuten (Wie gingen unsere Vorfahren mit Wasser um und was war ihnen dabei wichtig? Wie gehen Menschen in anderen Ländern mit Wasser um und Kulturen mit Wasser um?).

Wasserqualität

Naturobjekten wird so innerhalb einer Kultur eine bestimmte Bedeutung zugesprochen, ein Sinn gegeben oder ein Wert verliehen (Wie sollte die Qualität des Wassers sein? Wie erleben und erfahren wir Wasser und was ist uns dabei wichtig?). Das Verhältnis der Menschen zur Natur (Ich und das Wasser) wird so über die sechs Leitfragen, die die vielfältigen, individuellen und gesellschaftlichen Beziehungen der Menschen zum Naturobjekt (Wasser) erschließen, im Unterricht thematisiert und bildend bearbeitet. Für das Rahmenthema "Ich und das Wasser" lauten die Leitfragen zusammengefasst:

Leitfragen

1. Was bedeutet Wasser für mich?
2. Was ist die Natur des Wassers, welche Eigenschaften hat Wasser?

3. Was bewirkt Wasser im Kreislauf der Natur und wie wird es dabei verändert?
4. Wie sollte die Qualität des Wassers sein? Wie erleben und nutzen wir Wasser und was ist uns dabei wichtig?
5. Wie gingen unsere Vorfahren mit Wasser um und was war ihnen dabei wichtig? Wie gehen Menschen in anderen Ländern und Kulturen mit Wasser um? Was können wir daraus lernen?
6. Wie kann ich (können wir) menschengerecht und naturverträglich mit Wasser umgehen? Was werde ich (werden wir) tun?

Anregungen für den Unterricht

Zu allen sechs Leitfragen liegen in den entsprechenden Kapiteln der Themenmappe eine Vielzahl von Anregungen für unterrichtliche Aktivitäten vor. Die Mappe ist über das IQSH zu beziehen. Im Folgenden werden die vorliegenden Anregungen in den sechs Kapiteln vorgestellt.

Wasser für mich

Wasser auf vielfältige Weise wahrnehmen

Die Bearbeitung des Themas beginnt mit dem eigenen Verhältnis zum Naturobjekt. Das Wasser wird erstmals zum Thema und damit zum Objekt des Beobachtens und Nachdenkens gemacht: Wie erlebe ich Wasser? Was bedeutet es für mich? Wie stelle ich mir Wasser vor? Wie nutze ich Wasser? Das Angebot von Anregungen eignet sich dafür, dass Kinder ihre Erfahrungen, Erlebnisse, Eindrücke und ihr vorhandenes Wissen zum Thema "Ich und das Wasser" sammeln und miteinander vergleichen. Sie werden angeregt Fragen und Bearbeitungswünsche zum Thema und damit auch für den zukünftigen Unterricht zu äußern. So werden z. B. auf dem Anregungsbogen 1.02 Wassergeschichten folgende Fragen gestellt: "Was weißt du schon vom Wasser? Was wissen die anderen darüber? Was interessiert dich am Wasser? Was interessiert die anderen? Welche Fragen hast du zum Wasser?"

Natur des Wassers

Eigenschaften des Wassers

Bei der weiteren Bearbeitung des Themas wird das Wasser mehr und mehr aus dem Hintergrund der Alltäglichkeit gelöst und zunehmend als Naturobjekt betrachtet. In diesem Kapitel geht es um die Eigenschaften von Wasser, die die Kinder erfahren,

wenn sie damit umgehen. Es gibt Anregungen zu Auseinandersetzungen mit folgenden Bereichen:

- Wasser verwandelt sich
- Wasser hält zusammen
- Der Wasserspiegel
- Lösungen und Mischungen mit Wasser
- Wasser trägt

Kreisläufe des Wassers

Wechselwirkungen zwischen "Mensch - Natur - Wasser"

In diesem Kapitel werden Anregungen angeboten, bei denen die Veränderungen und Wirkungen des Wassers in einem Naturzusammenhang, in dem auch die Menschen eingebunden sind, betrachtet werden. Das Wechselwirkungsverhältnis des Menschen zur Natur kommt in den Blick. Das Wasser wird ökologisch betrachtet. Ausgangspunkt kann die Abbildung des globalen Wasserkreislaufes sein. Die Eingriffe durch Menschen und andere Lebewesen in den Wasserkreislauf können hier jetzt vertieft thematisiert werden. Dazu werden Anregungsmaterialien zu sechs Bereichen angeboten:

- Pflanzen benötigen Wasser zum Überleben
- Menschen benötigen Wasser zum Überleben
- Unsere Haushalte werden mit frischem Trinkwasser versorgt
- Handel, Handwerk und Industrie benötigen Wasser
- In Klärwerken wird Wasser gereinigt
- Für einige Tiere ist Wasser Lebensraum

Wasserqualität

Was ist gutes Wasser?

Die Frage nach der Wasserqualität wurde bereits durch die Anregungsbögen im Kapitel "Wasser für mich" individuell gestellt.

Was ist gut, was ist schädlich am Wasser für Menschen, Tiere und Pflanzen? Aber auch: Was ist gut, was ist schädlich am Verhalten der Menschen, wenn es um die Qualität des Wassers geht. "Gut" und "schlecht" sind jetzt aber nicht mehr Kategorien des persönlichen Geschmacks, sondern durch das in den Kapiteln "Natur des Wassers", "Kreisläufe des Wassers" und "Wasserkulturen" erworbene Wissen bewert- und diskutierbar.

Auch hier gibt es Anregungsbögen zu unterschiedlich ausgeprägten Teilbereichen. Ein Schwerpunkt ist die Betrachtung der Wasserqualität in Verbindung mit der Einrichtung eines Aquariums.

- Wasser fürs Aquarium
- Wasser zum Trinken
- Wasserverschmutzung
- Wasser zum Reinigen

Wasserkulturen

Kulturelle Bewertung des Wassers

Bei der Klärung der Frage "Welche Bedeutung hat das Wasser für mich?" macht es auch Sinn in anderen Kulturen nachzuforschen, wie dort das, was man selbst kennt, anders gekannt, anders bewertet und anders gemacht wird bzw. wurde. Dadurch lernen Kinder, dass unser Wissen, Denken und Handeln geschichtlich bestimmt ist. Die Anregungen schicken die Schülerinnen und Schüler auf Spurensuche in andere Länder und in die Vergangenheit.

- Wasser bei unseren Vorfahren
- Bedeutung von Wasser in anderen Ländern
- Wasser als Energielieferant
- Wasser als Heilmittel

Was können wir tun?

Schließlich soll danach gesucht werden, ob etwas getan werden kann um mit Wasser menschengerechter und naturverträglicher umzugehen: Was können wir tun und wie können wir es ohne Schaden ausführen? Eine Möglichkeit die bisher erworbenen, vielfältigen Erkenntnisse für die weitere Bearbeitung zusammenzufassen und in Bezug zueinander als auch zu den eigenen Handlungsmöglichkeiten zu setzen, besteht in der Betrachtung des globalen Wasserkreislaufes anhand des Bogens: Wasser als Lebelement.

Konkrete Handlungsfelder

Die Schülerinnen und Schüler sollen Gelegenheit erhalten mit Hilfe der Erkenntnisse, die sie während des Unterrichts erworben haben, im Kleinen selbst zu gestalten, herzustellen, auszuprobieren und die Wirkungen zu beobachten. So werden Aktivitäten angeboten zur Einsparung von Wasser, diese sollen diskutiert werden und die Schülerinnen und Schüler können Verantwortung durch die Übernahme einer Gewässerpatenschaft erproben.

Hinweise für die methodische Umsetzung

Themenlandkarte

Die Erschließung des Themas kann mit Hilfe der Themenlandkarte erfolgen. Sie ist ein Hilfsmittel für die Planung des Unterrichts. Bei der Bearbeitung eines Themas sollten alle Leitfragen zur Natur, zur Wirkung, der Kultur und der Qualität des Wassers berücksichtigt werden. Damit wird sichergestellt, dass auch alle erforderlichen Perspektiven bei der Bearbeitung des im Unterrichtsthema konkretisierten Mensch Naturverhältnisses eingenommen werden.

Nicht von vornherein bestimmt ist jedoch die Reihenfolge, in der auf die einzelnen Leitfragen eingegangen wird und der Umfang und die Intensität der Auseinandersetzung mit diesen. Beides hängt u. a. von den Interessen der Schülerinnen und Schüler und vom zu wählenden Unterrichtsthema ab. Die Themenlandkarte kann auch dafür genutzt werden, dass sich die Schülerinnen und Schüler während der Unterrichtseinheit in dem Thema zurechtfinden.

Beispiel Themenlandkarte Wasser: Bild fehlt

Die Karte kann für die Dauer des Unterrichts vergrößert im Klassenraum aufgehängt und von den Schülerinnen und Schülern gestaltet werden. Sie können ihre Fragen darauf ordnen und sich jederzeit orientieren: wo bin ich, wie bin ich hierher gekommen und wie soll es weitergehen?

Nach der Erschließung des Unterrichtsthemas werden für dessen Bearbeitung im Unterricht geeignete Anregungsbögen ausgewählt und eine Ablaufplanung erstellt. In der Regel wird es erforderlich sein die Anregungsmaterialien zu ergänzen bzw. so zu verändern, dass sie möglichst optimal auf die eigene Lerngruppe zugeschnitten sind.

Fragen stellen, untersuchen, erklären und nutzen

Aus den Fragen der Themenlandkarte aber auch aus den aufgeworfenen Fragen in den Anregungsbögen lassen sich typische naturwissenschaftliche Fragestellungen zu einem Unterrichtsverlauf zusammenstellen. Im Sinne der didaktischen Konzeption sollten die erworbenen Einsichten und Erkenntnisse zu nutzen und an andere zu vermitteln sein.

Handlungsleitende Fragen führen durch den Unterricht

Reale Probleme zum Beispiel mit dem Wasser im Einzugsgebiet der Schülerinnen und Schüler erleichtern die Planung des Unterrichts. Die sich ergebenden Fragestellungen wirken handlungsleitend, erfordern für den Erkenntnisprozess die Formulierung von differenzierenden Fragestellungen und führen so zum Erlernen des notwendigen Sach- und Fachwissens. Die Anregungsbögen der vorliegenden Themenmappe unterstützten die Fragestellungen, die sich z. B. bei folgenden Fragestellungen ergeben:

- Wir richten wir ein Aquarium ein
- Wir wollen menschengerechter und naturverträglicher mit Wasser in unserem Alltag umgehen!

Diese Art und Weise des Vorgehens fördert die Formulierung von Fragen für den eigenen Erkenntnisprozess und ermöglicht, den eigenen Erkenntnisprozess zu reflektieren.

Didaktische Methodenmodelle

Eine strukturierte Planungshilfe bieten "Didaktische Methodenmodelle". Sie geben dem gesamten Unterricht die methodische Form. Sie erleichtern die Planung methodischer Vielfalt mit allen seinen Vorteilen.

Ich und der Boden

Diese Themenmappe ist eine Grundlage für den PANG-Unterricht als Zusammenführung der Aufgaben zur Agenda 21 oder zum Umwelt-Audit und integriertem naturwissenschaftlichen Unterricht im Sinne der PING-Konzeption.

Themenstruktur

Boden für mich

Ausgangspunkt des Unterrichts ist das eigene Verhältnis der Schülerinnen und Schüler zum Boden. Dieses Verhältnis ist in der Regel sehr individuell, noch nicht reflektiert und theoretisch unbefangen. (Was bedeutet der Boden für mich?)

Was können wir tun?

Am Ende stehen persönliche Bewertungen und mögliche Konsequenzen, die sich aus der Unterrichtsaktivitäten ergeben. (Was habe ich gelernt? Wie können oder wollen wir mit dem Boden umgehen?).

Natur des Bodens

Das Verständnis des Bodens erschließt sich aus der Untersuchung der verschiedenen Bodentypen und der Bodeneigenschaften (Was ist die Natur des Bodens?)

Boden im (Kreis)Lauf der Natur

zum anderen aus der Erkenntnis, wie sich Bodeneigenschaften auf Bodenlebewesen und Pflanzen auswirken und diese und der Mensch die Bodeneigenschaften beeinflussen. (Was bewirkt der Boden im Kreislauf der Natur und wie wird er dabei verändert?)

Kultur des Bodens

Was menschengerecht ist und was nicht, wird gemeinsam im Diskurs des Unterricht bestimmt. Eine Bewertung wird zwar zunächst individuell ausgedrückt, ist aber auch kulturell bestimmt oder kann kulturell bestimmend werden. So kann der Boden in verschiedenen Kulturen Unterschiedliches bedeuten (Wie gingen unsere Vorfahren mit dem Boden um und was war ihnen dabei wichtig? Wie gehen Menschen in anderen Ländern und Kulturen mit dem Boden um?).

Qualität des Bodens

Böden wird eine bestimmte Bedeutung und Wert zugesprochen, die sich auch an naturwissenschaftlichen Fakten orientieren (Wie sollte die Qualität des Bodens sein? Wie erleben und erfahren wir den Boden und was ist uns dabei wichtig?).

Alle Fragen im Überblick

Zusammengefasst heißen die sechs Fragen zum Thema

1. Was bedeutet der Boden für mich?

2. Was ist Boden? Welche Eigenschaften haben verschiedene Böden?
3. Wie verändert sich der Boden? Wie wird er verändert?
4. Wie gingen unsere Vorfahren mit dem Boden um und was war ihnen dabei wichtig? Wie gehen Menschen in anderen Ländern und Kulturen mit Boden um? Was können wir daraus lernen?
5. Wie sollte die Qualität von Böden sein? Wie erleben und nutzen wir Böden und was ist uns dabei wichtig?
6. Wie kann ich (können wir) menschengerecht und naturverträglich mit Böden umgehen?

Anregungen für den Unterricht

Zu allen sechs Leitfragen liegen in den entsprechenden Kapiteln der Themenmappe eine Vielzahl von Anregungen für unterrichtliche Aktivitäten vor. Die Mappe ist über das IQSH zu beziehen. Im Folgenden werden die vorliegenden Anregungen in den sechs Kapiteln vorgestellt.

Boden für mich

Auf vielfältige Weise den Boden wahrnehmen

Der Unterricht beginnt mit Fragen zum eigenen Verhalten und zum Umgang mit dem Boden: Was bedeutet der Boden für mich? Wie nehme ich ihn wahr? Wie behandle ich ihn? Wie wichtig ist er für mich? Wie nutze ich ihn? oder Wie stelle ich ihn mir vor? Das eigene Verhältnis zum Boden wird damit zum Thema des Unterrichts. Für den Einstieg in das Thema gilt es also den "Boden für mich" in vielfältiger Art und Weise für die Schülerinnen und Schüler erfahrbar und erlebbar zu machen. Die Bögen sprechen bereits vorhandenes Wissen zum Boden an, bringen es zur Sprache und regen zum Sammeln und Ordnen dieses Wissens an. Der Boden soll damit zuerst einmal von "unten" nach "oben" in den Blick und in die Hand geraten. Das heißt, dass über vielfältige ästhetische, taktile und kognitive Kontakte mit dem Boden ein Verhältnis und Interesse aufgebaut und eigene Fragestellungen für den weiteren Unterrichtsverlauf entwickelt wird.

Natur des Bodens

Eigenschaften erfassen

Der Boden ist die Lebensgrundlage aller Landbewohner, Pflanzen, Tiere und Menschen. Alle Böden bestehen aus Anteilen von Mineralien, Humus, Bodenlebewesen, Luft und Wasser. Je nach Ausgangsgestein aber, geographischer Lage, Klima, Wassereinfluss, Bewuchs, Tiergemeinschaft und nicht zuletzt unter dem Einfluss des Menschen haben sich sehr unterschiedliche Böden entwickelt. Nahezu alle Anregungsbögen aus diesem Kapitel untersuchen den Boden auf seine verschiedenen Bestandteile. Alle Bereiche des Bodens lassen sich isoliert betrachten und beschreiben. Aber erst das Zusammenspiel macht den eigentlichen Boden aus.

Boden im (Kreis)Lauf der Natur

Die Wirkung des Bodens auf Pflanzen und Tiere und deren Wirkung auf den Boden

Die Natur der Böden verändert sich im Laufe eines Jahres und über die Jahre hinweg. Ein Boden wird z. B. trocken und spröde, wenn Wasser verdunstet oder er wird nass und matschig, wenn es regnet. Klima und Wetter verändern den Boden über das Jahr. Böden können verdichtet werden, d. h. für Lebewesen, die auf die Bodenluft angewiesen sind, unbewohnbar gemacht werden. Dabei spielt der Umgang des Menschen mit dem Boden häufig eine entscheidende Rolle. Bereits in Kapitel "Natur des Bodens" wird die Wichtigkeit von Lebewesen im Boden angesprochen. In diesem Abschnitt werden einige Bodenlebewesen untersucht und ihre Rolle bei den Verwitterungsprozessen im Boden aufgezeigt. Auf bestimmten Böden wachsen bestimmte Pflanzen, das kann man vielfach beobachten. Aber Pflanzen wirken auch bei der Bildung vom Böden mit. Sie verändern also den Boden in bestimmter Art und Weise. Sie schaffen also einen bestimmten Lebensraum für sich, andere Pflanzen, Tiere und Menschen. Von diesem Zusammenhang zwischen dem Einfluss der Pflanzen auf den Lauf des Bodens und der Natur handelt dieses Kapitel.

Kultur des Bodens

Kulturelle Bewertung des Bodens

Wir haben eine lange Kultur im Umgang mit dem Boden. Dabei ist die Rolle, die der Boden für unser Leben spielt so selbstverständlich, dass wir vergessen, wie existentiell wichtig der Boden für unser Leben ist: Über viele Jahrtausende galt für den Menschen, dass ein fruchtbarer Boden gleichzeitig die Gewähr für das Wohlergehen und den Reichtum der Menschen bildet. Ein fruchtbarer Boden ermöglichte erst die Sesshaftwerdung der Menschen und führte zu den Gründungen von Städten, Reichen und Kulturen.

Der Boden ist auch ein uralter Ort für Mythen, Sagen und Geschichten. Typisch sind Geschichten aus Island über den Boden als Wohnstätten von Elfen, Zwergen und Gnomen. Über alle phantastischen Ausschmückungen hinweg, wird in dem (tatsächlich durchgeführten) Interview mit der "Elfenbeauftragten des Bauamts der Stadt Reykjavik" die Ehrfurcht und Sorge um den Boden deutlich.

Qualität des Bodens

Was ist für uns ein guter Boden? Was für einen Boden brauchen wir?

Böden wird eine bestimmte Bedeutung und Wert zugesprochen, die sich auch an naturwissenschaftlichen Fakten orientieren (Wie sollte die Qualität des Bodens sein? Wie erleben und erfahren wir den Boden und was ist uns dabei wichtig?).

Alle Fragen im Überblick

Zusammengefasst heißen die sechs Fragen zum Thema

1. Was bedeutet der Boden für mich?
2. Was ist Boden? Welche Eigenschaften haben verschiedene Böden?
3. Wie verändert sich der Boden? Wie wird er verändert?

4. Wie gingen unsere Vorfahren mit dem Boden um und was war ihnen dabei wichtig? Wie gehen Menschen in anderen Ländern und Kulturen mit Boden um? Was können wir daraus lernen?
5. Wie sollte die Qualität von Böden sein? Wie erleben und nutzen wir Böden und was ist uns dabei wichtig? Wie kann ich (können wir) menschengerecht und naturverträglich mit Böden umgehen?

Boden für mich

Auf vielfältige Weise den Boden wahrnehmen

Der Unterricht beginnt mit Fragen zum eigenen Verhalten und zum Umgang mit dem Boden: Was bedeutet der Boden für mich? Wie nehme ich ihn wahr? Wie behandle ich ihn? Wie wichtig ist er für mich? Wie nutze ich ihn? oder Wie stelle ich ihn mir vor? Das eigene Verhältnis zum Boden wird damit zum Thema des Unterrichts. Für den Einstieg in das Thema gilt es also den "Boden für mich" in vielfältiger Art und Weise für die Schülerinnen und Schüler erfahrbar und erlebbar zu machen. Die Bögen sprechen bereits vorhandenes Wissen zum Boden an, bringen es zur Sprache und regen zum Sammeln und Ordnen dieses Wissens an. Der Boden soll damit zuerst einmal von "unten" nach "oben" in den Blick und in die Hand geraten. Das heißt, dass über vielfältige ästhetische, taktile und kognitive Kontakte mit dem Boden ein Verhältnis und Interesse aufgebaut und eigene Fragestellungen für den weiteren Unterrichtsverlauf entwickelt wird.

Natur des Bodens

Eigenschaften erfassen

Der Boden ist die Lebensgrundlage aller Landbewohner, Pflanzen, Tiere und Menschen. Alle Böden bestehen aus Anteilen von Mineralien, Humus, Bodenlebewesen, Luft und Wasser. Je nach Ausgangsgestein aber, geographischer Lage, Klima, Wassereinfluss, Bewuchs, Tiergemeinschaft und nicht zuletzt unter dem Einfluss des Menschen haben sich sehr unterschiedliche Böden entwickelt. Nahezu alle Anregungsbögen aus diesem Kapitel untersuchen den Boden auf seine verschiedenen Bestandteile. Alle Bereiche des Bodens lassen sich isoliert betrachten und beschreiben. Aber erst das Zusammenspiel macht den eigentlichen Boden aus.

Boden im (Kreis)Lauf der Natur

Die Wirkung des Bodens auf Pflanzen und Tiere und deren Wirkung auf den Boden

Die Natur der Böden verändert sich im Laufe eines Jahres und über die Jahre hinweg. Ein Boden wird z. B. trocken und spröde, wenn Wasser verdunstet oder er wird nass und matschig, wenn es regnet. Klima und Wetter verändern den Boden über das Jahr. Böden können verdichtet werden, d. h. für Lebewesen, die auf die Bodenluft angewiesen sind, unbewohnbar gemacht werden. Dabei spielt der

Umgang des Menschen mit dem Boden häufig eine entscheidende Rolle. Bereits in Kapitel "Natur des Bodens" wird die Wichtigkeit von Lebewesen im Boden angesprochen. In diesem Abschnitt werden einige Bodenlebewesen untersucht und ihre Rolle bei den Verwitterungsprozessen im Boden aufgezeigt. Auf bestimmten Böden wachsen bestimmte Pflanzen, das kann man vielfach beobachten. Aber Pflanzen wirken auch bei der Bildung vom Böden mit. Sie verändern also den Boden in bestimmter Art und Weise. Sie schaffen also einen bestimmten Lebensraum für sich, andere Pflanzen, Tiere und Menschen. Von diesem Zusammenhang zwischen dem Einfluss der Pflanzen auf den Lauf des Bodens und der Natur handelt dieses Kapitel

Kultur des Bodens

Kulturelle Bewertung des Bodens

Wir haben eine lange Kultur im Umgang mit dem Boden. Dabei ist die Rolle, die der Boden für unser Leben spielt so selbstverständlich, dass wir vergessen, wie existenziell wichtig der Boden für unser Leben ist: Über viele Jahrtausende galt für den Menschen, dass ein fruchtbarer Boden gleichzeitig die Gewähr für das Wohlergehen und den Reichtum der Menschen bildet. Ein fruchtbarer Boden ermöglichte erst die Sesshaftwerdung der Menschen und führte zu den Gründungen von Städten, Reichen und Kulturen.

Der Boden ist auch ein uralter Ort für Mythen, Sagen und Geschichten. Typisch sind Geschichten aus Island über den Boden als Wohnstätten von Elfen, Zwergen und Gnomen. Über alle phantastischen Ausschmückungen hinweg, wird in dem (tatsächlich durchgeführten) Interview mit der "Elfenbeauftragten des Bauamts der Stadt Reykjavik" die Ehrfurcht und Sorge um den Boden deutlich.

Qualität des Bodens

Was ist für uns ein guter Boden? Was für einen Boden brauchen wir?

Böden entwickeln und verändern sich. Sie sind komplizierte Gemische aus Mineralien, organische Bestandteile, Lebewesen, Wasser und Luft. Es gibt gute und schlechte Böden für uns Menschen. Das Kapitel "Qualität des Bodens". beginnt mit Fragen und Untersuchungen, was unter der Qualität eines Bodens eigentlich zu verstehen ist. Ein zusätzliches Qualitätsmerkmal für Böden ist die Art und Weise, wie diese in Gärten, Feldern oder Landschaften gestaltet vorliegen. Ein brennendes Problem in diesem Zusammenhang ist die zunehmende Versiegelung unserer Böden. Genau so alt wie die Nutzung des Bodens durch Ackerbau und Viehzucht ist das Bemühen der Menschen, diesen Boden zu erhalten und möglichst zu verbessern.

Was können wir tun?

Reflexion des Getanen

Was bedeutet menschengerechtes und naturverträgliches Handeln konkret? Dazu sollen in diesem Kapitel einige Anregungen gegeben werden. Die Idee eines partnerschaftlichen Umgangs mit diesem "Stück Natur" und einer gegenseitigen nachhaltigen Förderung und Weiterentwicklung kann an diesem Beispiel deutlich gemacht werden. Wie kann ein Umgang der Menschen mit dem Boden praktisch realisiert werden, damit eine menschengerechte und naturverträgliche Entwicklung des Bodens möglich wird?

Konkrete Handlungsfelder an der Schule durch das Umwelt-Audit

Aber auch: Wie habe ich gearbeitet? Was habe ich gelernt? Besonders hilfreich zur realitätsnahen Umsetzung ist die Durchführung eines Umwelt-Audit.

Agenda 21- Prozess als Fragestellung für den Fachunterricht

Einige Schulen arbeiten im ständigen Agenda 21-Prozess bzw. Umwelt-Audit. Diese Verfahren bieten auch für den Fachunterricht einige Reihe von Vorteilen. Zum Beispiel

- es liegt für den Unterricht immer eine reale und aktuelle Fragestellung vor,
- die Unterrichtsplanung und ein Teil der Medien ist bereits vorgegeben, - die Schülerinnen und Schüler sind Partner im Prozess und übernehmen einen Teil der Verantwortung.

"Ich und der Boden" im Agenda 21- Prozess bzw. Umwelt-Audit

Phasen des Prozesses

Der Prozess gliedert sich in folgende Phasen:

1. Umweltpolitik (Festlegung der allgemeinen Umweltziele der Schule),
2. Bestandsaufnahme (Bestimmung des Ist-Zustands der Umweltfaktoren),
3. Umweltprogramm (Definition der Verbesserungsziele und ihre praktische Realisierung),
4. Umwelterklärung (Veröffentlichung der vorausgegangenen Schritte).

Bestandsaufnahme

Wird das Umwelt-Audit im Unterricht thematisiert, gehört die Bestandsaufnahme der Bodeneigenschaften zu den ersten Aktivitäten. In dieser Phase wird untersucht, in welchem Zustand sich der Boden befindet, um eine begründete Beurteilung der Bodenqualität treffen zu können. Als didaktisches Methodenmodell bietet sich hierfür der Arbeitsunterricht an.

Umweltprogramm

Das Umweltprogramm orientiert sich einerseits an den allgemeinen Aussagen der Umweltpolitik der Schule (z.B. Erhöhung der Artenvielfalt auf dem Schulgelände oder Verschönerung des Schulhofs ...) und andererseits an den Ergebnissen der Bodenuntersuchungen und der Bewertung der Bodenqualität. In dieser Phase planen die Schülerinnen und Schüler, wie der Boden künftig "genutzt" werden soll und

erarbeiten, welche Verbesserungsmaßnahmen dafür erforderlich sind. Danach werden die geplanten Bodenverbesserungen praktisch umgesetzt. Der Erfolg der Maßnahmen sollte dann nach einiger Zeit überprüft werden.

Umwelterklärung

Die Umwelterklärung stellt eine Veröffentlichung der Ziele, Bestandsaufnahmen, Maßnahmen und Verbesserungen des Umweltstandards der Schule dar. Sie kann im kleineren Rahmen eines Unterrichtsprojekts durch Information der Öffentlichkeit (z. B. der Schülerschaft, der Eltern, der Lehrkräfte, der Bevölkerung), durch Zeitungsartikel, Briefe oder Veranstaltungen erfolgen. Für die Umsetzung dieses Agenda 21-Prozesses bietet sich das Lernprojekt als didaktisches Methodenmodell an. Drei zentrale Punkte im Unterricht steht die Bestandsaufnahme der Bodeneigenschaften, deren Bewertung und Maßnahmen zur Bodenverbesserung. Zu jedem dieser Punkte liegt ein sogenannter Leitbogen vor.

Die Grafik soll die Verbindung der verschiedenen methodischen Elemente veranschaulichen:

Grafik fehlt

Die beiden folgenden Kapitel stellen die beiden didaktischen Methodenmodelle des Arbeitsunterrichts und des Lernprojekts jeweils bezogen auf das Thema vor. Tabellarisch wird zu jeder Methode beschrieben, wie das Thema "Ich und der Boden" unterrichtet werden könnte.

Der Arbeitsunterricht "Wir wollen unseren Boden untersuchen."

Didaktische Orientierung

Der Anlass, eine genaue Bodenuntersuchung durchzuführen kann sich aus der didaktischen Orientierung "Boden für mich" ergeben. Darin können die Kinder oder Jugendlichen ihre Alltagserfahrungen mit dem Boden einbringen und neue Entdeckungen machen, die zu neuen Fragen Anlass geben. Möglicherweise zeichnen sich schon in dieser Unterrichtsphase konkrete Zielsetzungen ab, was mit dem Boden eines ausgewählten Standorts künftig geschehen soll. Vielleicht möchten die Schülerinnen und Schüler ein Blumen- oder Gemüsebeet anlegen, ein vernachlässigtes Beet neu und schöner gestalten oder sie möchten eine Blumenwiese anlegen. Damit diese Maßnahmen auch erfolgreich sein können, sind genaue Bodenuntersuchungen und eine sich anschließende Qualitätsbewertung erforderlich.

Diese Methode gliedert sich in vier Phasen:

In der **Planungsphase** entwickelt die Klasse zusammen mit der Lehrkraft einen Plan für die Bestandsaufnahme. Sie legen fest, welche Bodenuntersuchungen sie durchführen wollen. Sie einigen sich auf das Verfahren, ob sie in Partner- oder Gruppenarbeit arbeitsgleich oder arbeitsteilig vorgehen wollen. Sie entwickeln einen Zeitplan für die folgende Interaktionsphase.

In der **Interaktionsphase** werden die Bodeneigenschaften (Bodenart, Bodenfeuchtigkeit, Humusgehalt, pH-Wert, ...) mit Hilfe der Anregungsbögen untersucht. Das selbstständige und selbsttätige Untersuchen ist die prägende und zu übende Erkenntnismethode dieser Unterrichtsphase. In einem "Formativen Bewertung" können die Schülerinnen und Schüler in dieser Unterrichtsphase selbst überprüfen, ob ihre Erkenntnisse und ihr Wissen für die folgende Präsentation ihrer Ergebnisse ausreichen.

In der sich anschließenden **Präsentationsphase** stellen die Kinder ihre Ergebnisse vor. Diese können aber auch nach den jeweiligen Bodenuntersuchungen direkt präsentiert werden.

In der **Bewertungsphase** werden die Ergebnisse der Bestandsaufnahme genutzt, um Aussagen über die Bodenqualität daraus abzuleiten. Die jungen "Forscher" müssen z.B. die Frage klären "Wie gut ist der Boden für unser Beet?" Dabei wird dann klar, dass es nicht den guten Boden gibt, sondern dass die Beurteilung der Bodenqualität von der jeweiligen Nutzung abhängt. Ein nährstoffreicher Boden ist zwar für ein Gemüsebeet geeignet, nicht aber für eine Wildblumenwiese. Diese Bewertungsphase leitet fast automatisch zu einem Lernprojekt über, in dem die Schüler ihren Boden verbessern können, um ihn anschließend nach ihren Plänen zu nutzen.

Die Tabelle zeigt die Abfolge der Phasen mit den dazugeordneten Anregungen. Die Titel der Anregungsbögen enthalten die zu bearbeitende erkenntnisleitende Fragestellung.

Phasen	Anregungen
1. Orientierungsphase Sie vermittelt einen Überblick über den Lebensbereich, dem die Aufgaben zugehören. Sie dient aber auch der Klärung des Vorwissens und der Interesse der Lerner; schließlich geht es um die Einführung in vorhandene und zu beschaffende Arbeits- und Hilfsmitteln.	1.01 Phantasiereise: die blaue Blume 1.02 Phantasiereise. Kugel am Baum 1.03 Phantasiereise: Zauberbaum 1.05 Pflanzenerkundung 1.07 Traumgarten 1.08 Bestimmungsspiel Pflanzen 1.09 Erfinde eine Pflanze
2. Planungsphase Die Lerner sollen sich an diesem Prozess beteiligen, deshalb muss dieser Phase genug Zeit einberaumt werden. Es geht in dieser Phase um die Findung einer konkreten Aufgabenstellung. Die objektive und subjektive Sinnggebung muss in gleicher Weise berücksichtigt werden. Die gefundene Aufgabenstellung wird schriftlich "fixiert" oder sogar als "Lernvertrag" abgesichert.	1.06 Welchen Bereich wollen wir mit Pflanzen gestalten? 1.10 Themenheft meiner Pflanze 2.11 Eine Bestimmungsübung am Beispiel des Senfs
3. Interaktionsphase Diese Phase stellt den Kern des Arbeitsunterrichts dar. Die Lerner arbeiten in dieser Phase einzeln oder in Kleingruppen an gleichen oder an	Eigenschaften der "Lieblingspflanze" 2.03 Was ist das Besondere an meiner Pflanze? 2.05 Wovon ernährt sich eine Pflanze? 2.07 Was benötigen Pflanzen aus der

<p>unterschiedlichen Aufgaben unter Zuhilfenahme von Informationsquellen, Hilfsmitteln und Anregungsbögen, bis sie zu einem Ergebnis gekommen sind. Dies wird schriftlich festgehalten.</p>	<p>Luft? 2.09 Wie können wir Stärke in den Pflanzen nachweisen? 2.12 Die Gartentulpe: Aufbau einer Pflanze 2.13 Wie kann man Pflanzen an ihren Blüten unterscheiden? 2.19 Welche Aufgaben haben Pflanzenorgane bei der Wasserversorgung? 2.20 Wo bleibt das Wasser nach dem Gießen? 2.xx Wie kann ich meine Pflanze nutzen? 3.01 Wie verändert sich meine Pflanze? 3.06 Wie entwickelt sich die Blüte zur Frucht? 3.08 Welche Ansprüche stellt meine Pflanze? 2.24 Beschreibung einer Pflanze</p>
<p>4. Präsentationsphase In der Präsentationsphase stellen die Lerner ihre Ergebnisse vor. Es sollen möglichst alle von allen anderen lernen. Ziel dieser Phase sind gemeinsame übergeordnete Gesichtspunkte</p>	<p>Die Präsentation der Ergebnisse kann in einer gemeinsamen Präsentationsform erfolgen. Hier können die Pflanzen mit Hilfe der Themenhefte vorgestellt werden. Ein besonderer Anregungsbogen liegt dafür nicht vor. Die Lerner sollten ihre Ergebnisse auch selbst bewerten</p>
<p>5. Bewertungsphase In dieser Phase sollen die Lerner ihre Ergebnisse hinsichtlich der Aufgabenstellung reflektieren. Zum anderen geht es auch um gewonnene Erfahrungen und um Verbesserungen und Zukunftsperspektiven, die zu weiterführenden Lernanlässen führen können.</p>	<p>2.23 Wo stehen die verschiedenen Pflanzen? 2.xx Was ist an meiner Pflanze eigentlich so Besonderes?</p>

Lernprojekt: "Wir wollen den Boden verbessern."

Der Anlass den Boden verbessern zu wollen, steht sicher stets im Zusammenhang mit dem Ziel, den Boden in irgendeiner Weise zu nutzen, sei es als Blumenbeet, Gemüsegarten oder als Schmetterlingswiese. Die Art der Bodenverbesserung richtet sich nach diesen Zielen. Eine Schmetterlingswiese benötigt beispielsweise einen nährstoffarmen Boden, ein Gemüsebeet braucht dagegen mehr Nährstoffe und Humus.

In der **Vorbereitungsphase** kann die Lehrkraft versuchen, Unterstützer aus dem Kreis der Elternschaft oder von lokalen Umweltverbänden zu bekommen. Diese kann sowohl fachlicher als auch praktischer Art sein. Die Einbeziehung außerschulischer Experten in den Unterricht hat sich vielfach positiv bewährt.

Die **Planungsphase** erfolgt in einem Kommunikationsprozess zwischen den Schülerinnen und Schülern und der Lehrkraft. Entscheidend ist jedoch, dass die Kinder ihr Projekt selbstständig planen. Dafür gibt es jedoch mit dem Anregungsbogen eine genaue Anleitung. In dieser Phase muss entschieden werden, wie die Klasse in Arbeitsgruppen eingeteilt wird und ob arbeitsgleich oder arbeitsteilig gearbeitet werden soll. Außerdem sollte der zeitliche Rahmen für das Projekt und seine Phasen festgelegt werden.

In der **Interaktionsphase** erwerben die Kinder zunächst weitere Kenntnisse über die ökologischen Zusammenhänge und Wechselwirkungen im Lebensraum Boden und wie sich diese auf das Pflanzenwachstum auswirken. In dieser zentralen Unterrichtsphase sind das selbstständige Nachforschen und Untersuchen die prägenden und zu übenden Erkenntnismethoden. In dieser zentralen Unterrichtsphase sind das selbstständige Nachforschen und Untersuchen die prägenden und zu übenden Erkenntnismethoden. Das hier erworbene Wissen und Verständnis befähigt die Kinder, geeignete Maßnahmen zur Bodenverbesserung zu planen und erfolgreich durchzuführen.

In der **Bewertungsphase** werden die Schülerinnen und Schüler dazu aufgefordert, ihre eigenen Lernfortschritte zu überprüfen. Das kann zum Beispiel mit einem formativen Test erfolgen. Sie sollten den Erfolg ihrer Verbesserungsmaßnahmen nach einer gewissen Zeit (einem Jahr) selbst überprüfen oder von der nachfolgenden Jahrgangsstufe überprüfen zu lassen.

Das folgende Planungsraster stellt die Phasen des Lernprojekts kurz vor und gibt an, welche Anregungsbögen für diese Phasen zum Beispiel geeignet sind.

Phasen	Anregungen
1. Vorbereitungsphase: Während der Vorbereitungsphase müssen Zielgruppen und Partnerschaften gebildet, Kontakte mit Institutionen aufgenommen, Lernmöglichkeiten und Kosten abgeschätzt werden.	Für diese organisatorischen Aufgaben gibt es keine Anregungen
2. Planungsphase: Die Planungsphase dient der Gruppenbildung, der Zielfindung und der Planung, oft jedoch auf der Vermittlung von Grundinformationen und dem Training von Fähigkeiten, die bei der Projektdurchführung erforderlich sind.	5.05 Planungsbogen: Bodenverbesserung
3. Interaktionsphase: In der Interaktionsphase werden Informationen beschafft, Qualifikationen erworben und schließlich werden die Verbesserungsmaßnahmen praktisch durchgeführt. In diese Phase gehört auch die Projektdokumentation und Öffentlichkeitsarbeit.	3.01 Wie entsteht Humus im Wald? 3.02 Wie wird Laub zersetzt? 3.03 Wie entsteht der Humus? 3.04 Welche Aufgaben haben die Lebewesen im Boden? 3.05 Wie verändern Regenwürmer den Boden? 3.06 Wie leben die Bodenlebewesen

	<p>zusammen? 3.07 Braucht der Boden Luft? 3.08 Woher kommt die "Nahrung" für die Pflanzen? 3.09 Was wächst auf einem Moorboden? 3.10 Welche Vorteile bietet eine Mulchschicht? 3.11 Wie legen wir eine schützende Mulchschicht an? 3.12 Welches Kompostierungssystem eignet sich? 3.13 Wie lege ich einen Komposthaufen an? 3.14 Wie geht 's dem Kompost? 3.15 Wie pflege ich den Komposthaufen? 3.16 Wie züchten wir Regenwürmer in einer Kompostkiste? 3.17 Welche Bodenpflege braucht mein Beet im Jahresverlauf? 5.02 Was ist gute Gartenerde? 5.03 Welchen Boden brauchen Rasen oder Blumenwiese? 5.06 Wie legen wir eine Wildblumenwiese an?</p>
<p>4. Bewertungsphase: In der Bewertungsphase werden sowohl die Lernerfolge als auch die Wirkungen der durchgeführten Verbesserungsmaßnahmen evaluiert. Dabei werden Schwierigkeiten analysiert und eine mögliche Generalisierbarkeit der Erfahrungen geprüft.</p>	<p>5.07 Wie erfolgreich war die Bodenverbesserung? 6.01 Bodenpatenschaft</p>

Hinweise für die methodische Umsetzung

Themenlandkarte

Die Erschließung des Themas kann mit Hilfe der Themenlandkarte erfolgen. Sie ist ein Hilfsmittel für die Planung des Unterrichts. Bei der Bearbeitung eines Themas sollten alle Leitfragen zur Natur, zur Wirkung, der Kultur und der Qualität der Böden berücksichtigt werden. Damit wird sichergestellt, dass auch alle erforderlichen Perspektiven bei der Bearbeitung des im Unterrichtsthema konkretisierten Mensch-Naturverhältnisses eingenommen werden. Nicht von vornherein bestimmt ist jedoch die Reihenfolge, in der auf die einzelnen Leitfragen eingegangen wird und der Umfang und die Intensität der Auseinandersetzung mit diesen. Beides hängt u. a. von den Interessen der Schülerinnen und Schüler und vom zu wählenden Unterrichtsthema ab. Die Themenlandkarte kann auch dafür genutzt werden, dass sich die Schülerinnen und Schüler während der Unterrichtseinheit in dem Thema zurechtfinden. Die Karte kann für die Dauer des Unterrichts vergrößert im

Klassenraum aufgehängt und von den Schülerinnen und Schülern gestaltet werden. Sie können ihre Fragen darauf ordnen und sich jederzeit orientieren: wo bin ich, wie bin ich hierher gekommen und wie soll es weitergehen? Nach der Erschließung des Unterrichtsthemas werden für dessen Bearbeitung im Unterricht geeignete Anregungsbögen ausgewählt und eine Ablaufplanung erstellt. In der Regel wird es erforderlich sein die Anregungsmaterialien zu ergänzen bzw. so zu verändern, dass sie möglichst optimal auf die eigene Lerngruppe zugeschnitten sind.

Fragen stellen, untersuchen, erklären und nutzen

Aus den Fragen der Themenlandkarte aber auch aus den aufgeworfenen Fragen in den Anregungsbögen lassen sich typische naturwissenschaftliche Fragestellungen (Wo bleiben die Blätter?) zu einem Unterrichtsverlauf zusammenstellen. Im Sinne der didaktischen Konzeption sollten die erworbenen Einsichten und Erkenntnisse zu nutzen und an andere zu vermitteln sein (Mulchen von Böden auf dem Schulgelände).

Handlungsleitende Fragen führen durch den Unterricht

Reale Probleme zum Beispiel der Böden auf dem Schulgelände erleichtern die Planung des Unterrichts. Beispiel: Wie können wir den Boden des Schulbeetes verbessern? Die zu klärende Fragestellung wirkt handlungsleitend, erfordert für den Erkenntnisprozess die Formulierung von differenzierenden Fragestellungen und führt so zum Erlernen des notwendigen Sach- und Fachwissen. Die Anregungsbögen der vorliegenden Themenmappe unterstützten die Fragestellungen:

- Wie müssen wir den Komposthaufen anlegen?
- Wie können wir den Boden verbessern?

Diese Art und Weise des Vorgehen fördert die Formulierung von Fragen für den eigenen Erkenntnisprozess und ermöglicht, den eigenen Erkenntnisprozess zu reflektieren (Kann ich jetzt begründet beschreiben, wie ich den Boden verbessern kann?).

Didaktische Methodenmodelle

Eine strukturierte Planungshilfe bieten "Didaktische Methodenmodelle". Sie geben dem gesamten Unterricht die methodische Form (Beispiel: Arbeitsunterricht). Sie erleichtern die Planung methodische Vielfalt mit allen seinen Vorteilen. Im folgenden Abschnitt stellen wir zwei didaktische Methodenmodelle vor. Sie werden durch die vorliegenden Anregungsbögen unterstützt.

Ich und die Pflanzen

Diese Themenmappe ist eine Grundlage für den PANG-Unterricht als Zusammenführung der Aufgaben zur Agenda 21 oder zum Umwelt-Audit und integriertem naturwissenschaftlichen Unterricht im Sinne der PING-Konzeption.

Was bietet die Themenmappe?

Die vorliegende Themenmappe bietet Anregungen für den Unterricht: für verschiedene Unterrichtsaktivitäten mit Anleitung zur praktischen Umsetzung, für die Unterstützung für die selbsttätige Bearbeitung und für die methodische Abfolge von Unterrichtsthemen. Für den eigenen Unterricht sollten diese Anregungen methodisch ausgewählt, zusammengestellt, verändert und erweitert werden. Dazu möchten wir die didaktische Konzeption verdeutlichen und über die methodischen Beschreibungen unsere Entwicklungsideen verdeutlichen.

Themenstruktur

Pflanzen für mich Was können wir tun?

Ausgangspunkt des Unterrichts ist das eigene Verhältnis der Schülerinnen und Schüler zu den Pflanzen. Dieses Verhältnis ist in der Regel sehr individuell, noch nicht reflektiert und theoretisch unbefangen. (Was bedeuten die Pflanzen für mich? Welche Erfahrungen habe ich bereits mit Pflanzen?) Am Ende stehen persönliche Bewertungen und mögliche Konsequenzen, die sich aus den Unterrichtsaktivitäten

ergeben. (Was habe ich gelernt? Wie können oder wollen wir mit den Pflanzen umgehen?)

Pflanzen im Kreislauf der Natur

Das Verständnis über die Pflanzen erschließt sich zum einen aus dem Aufbau der Pflanzen und den verschiedenen Pflanzenfamilien (Was ist die Natur der Pflanze?) zum anderen aus der Erkenntnis, wie sich die Pflanzen im Jahreszyklus verändern und diese Veränderung auf die Nutzung für Mensch und andere Lebewesen auswirkt. (Wie verändern die Pflanzen ihre Umgebung und wie werden sie durch ihre Umgebung verändert? Wie entsorgen und gebrauchen wir die Pflanzen?)

Pflanzen in verschiedenen Kulturen

Was menschengerecht ist und was nicht, wird gemeinsam im Diskurs des Unterrichts bestimmt. Die Bewertung wird zunächst individuell ausgedrückt, ist aber auch kulturell bestimmt oder kann zunächst kulturell bestimmend sein. (Was haben den Menschen Pflanzen zu früheren Zeiten bedeutet? Wie gingen sie mit Pflanzen um? Was waren ihnen dabei wichtig?)

Qualität der Pflanzen

Pflanzen wird eine bestimmte Bedeutung und Wert zugesprochen, die sich auch an naturwissenschaftlichen Fakten orientieren. (Wie sollte die Qualität der Pflanzen sein? Wie sollten die Pflanzen (diese Pflanze) behandelt werden, um sie gut zu entwickeln?)

Zusammengefasst heißen die sechs Fragen zum Thema:

1. Was habe ich gelernt? Wie können oder wollen wir mit den Pflanzen umgehen?
2. Was ist die Natur der Pflanze?
3. Wie verändern die Pflanzen ihre Umgebung und wie werden sie durch ihre Umgebung verändert? Wie entsorgen und gebrauchen wir die Pflanzen?
4. Was haben den Menschen Pflanzen zu früheren Zeiten bedeutet? Wie gingen sie mit Pflanzen um? Was waren ihnen dabei wichtig?
5. Wie sollte die Qualität der Pflanzen sein? Wie sollten die Pflanzen (diese Pflanze) behandelt werden, um sich gut zu entwickeln?
6. Was habe ich gelernt? Wie kann ich (wollen wir) oder will ich (wollen wir) mit den Pflanzen umgehen?

Pflanzen für mich

Auf vielfältige Weise die Pflanzen wahrnehmen

Der Unterricht beginnt mit Fragen zum eigenen Verhältnis und zum eigenen Umgang mit den Pflanzen. Was bedeuten mir die Pflanzen? Welche kenne ich bereits? Wie nutze ich sie? oder Wie wichtig sind sie mir? Das eigene Verhältnis zu den Pflanzen wird damit zum Thema des Unterrichts. Für den Einstieg in das Thema gilt es also die "Pflanzen für mich" in vielfältiger Art und Weise für die Schülerinnen und Schüler erfahrbar und erlebbar zu machen. Die Bögen sprechen bereits vorhandenes Wissen

zu den Pflanzen an, bringen es zur Sprache und regen zum Sammeln und Ordnen dieses Wissens an. Die Pflanzen sollen zuerst einmal künstlerisch und spielerisch wahrgenommen werden. Das heißt, dass über vielfältige ästhetische, taktile und kognitive Kontakte mit den Pflanzen ein Verhältnis und Interesse aufgebaut und eigene Fragestellungen für den weiteren Unterrichtsverlauf entwickelt werden.

Natur der Pflanzen

Aufbau und Funktion erfassen

Die Pflanze ist ein eigenständiges Lebewesen, das sich im Laufe des Jahres vom Samen zum Samen entwickelt. Dabei spielt sie als stofflicher, energetischer und informatorischer Organismus eine Rolle.

Eigenschaften erfassen

Die Erscheinungsformen von Pflanzen sind vielseitig und spiegeln sich in den Pflanzenfamilien wieder. Die Anatomie der Pflanze zeigt dabei die Vielseitigkeit bei gleicher Funktionalität auf. Nahezu alle Anregungsbögen aus diesem Kapitel untersuchen die Pflanze, deren Aufbau, deren Organe und deren Funktionen. Aber erst das Zusammenspiel aller Organe macht die Pflanze als eigenständiges besonderes Naturwesen aus.

Pflanzen im Kreislauf der Natur

Die Wirkung der Pflanzen auf andere Lebewesen und deren Umgebung

Wie bereits im Kapitel "Pflanzen in der Natur" beschrieben, verändern sich im Laufe eines Jahres und über die Jahre hinaus die Pflanzen. Ihre unmittelbare Umgebung beeinflusst ihren Wachstum und ihre Fortpflanzung. Eine Pflanze gedeiht gut, wenn sie die optimalen Bedingungen in ihrer Umgebung vorfindet. Dabei spielen besonders der Boden und die Pflanzengemeinschaften eine bedeutende Rolle. Aber auch die Tiere und besonders der Mensch verändern die Lebenskreisläufe der Pflanzen, indem sie sie nutzen. Pflanzen sind aber nicht nur Nahrungsgrundlage für andere Lebewesen, sie sind auch durch ihren Stoffwechsel Lebensgrundlage. Die Nutzungsmöglichkeiten sind je nach Abhängigkeit sehr verschieden. So können Pflanzen zum einen je nach Wachstumsstand als Nahrung dienen, Lieferant für Sauerstoff sein, als ökologische Nische dienen oder das Klima beeinflussen. Von diesem Zusammenhang zwischen der Entwicklung der Pflanze und dem Einfluss auf die Natur handelt dieses Kapitel.

Pflanzen in verschiedenen Kulturen

Kulturelle Bewertung der Pflanzen

Wir haben eine lange Kultur im Umgang mit den Pflanzen. Dabei ist die Rolle, die die Pflanzen für unser Leben spielt so selbstverständlich, dass wir vergessen, wie existentiell wichtig die Pflanzen für uns sind. Vor allem waren die Pflanzen noch unmittelbarer Nahrungsgrundlage. Die Menschen bauten ihre Nahrung selber an, ernteten und lagerten sie, um über den Winter zu kommen. Auch in anderen Kulturen ist die Bedeutung von Pflanzen eine andere als bei uns. Wir beziehen die Pflanzen

meist über die Händler, sei es als Nahrung oder als Baustoff. Diese Stellung der Pflanze findet sich in diesem Kapitel wieder.

Qualität der Pflanzen

Wie gut sind die Pflanzen für uns und andere Lebewesen? Was brauchen Pflanzen?

Pflanzen benötigen bestimmte Bedingungen, damit sie optimales Wachstum erlangen. Die Böden, die Feuchtigkeit, Licht und Schatten, Temperatur und ihr Standort sind Faktoren, die für die Pflanze stimmen müssen. In diesem Kapitel werden Anregungen geliefert, die Planung und Umsetzung für einen erfolgreichen Schulgarten aufzeigen. Es beginnt von der Planung bis hin zur Umsetzung, die verdeutlicht, welchen Standort eine ausgesuchte Pflanzen brauchen, um erfolgreich zu wachsen. Das Kapitel "Qualität" geht auch der Frage nach, welche Pflanzen für uns Menschen gut oder schlecht sind. Dabei stehen in erster Linie die Heilpflanze im Vordergrund. Aber auch der emotional/ästhetische Aspekt von Blumen spielt hier eine Rolle. (Warum lieben wir Blumen?)

Was können wir tun?

Reflexion der Bearbeitung

Was bedeutet menschengerechtes und naturverträgliches Handeln konkret? Dazu sollen in diesem Kapitel einige Anregungen gegeben werden? Die Idee eines partnerschaftlichen Umgangs mit den Pflanzen und einer nachhaltigen Förderung und Gestaltung von Gärten mit Pflanzen kann an diesem Beispiel deutlich gemacht werden. Wie kann der Umgang des Menschen mit Pflanzen praktisch realisiert werden, damit ein menschengerechter und naturverträglicher Anbau von Pflanzen und Umgang mit Pflanzen möglich wird? Aber auch die unterrichtliche Reflexion muss in dieser Phase stattfinden: Wie habe ich gearbeitet? Was habe ich gelernt?

Besonders hilfreich zur realistischen Umsetzung ist die Durchführung eines **Umwelt - Audit**.

Die **Arbeitshilfen** enthalten Anregungen und Hilfen zum Mikroskopieren, Sammeln und Pressen von Pflanzen und Anleitungen zur Herstellungen von Produkten aus Pflanzen.

Hinweise für die methodische Umsetzung

Themenlandkarte

Die Erschließung des Themas kann mit Hilfe der Themenlandkarte erfolgen. Sie ist ein Hilfsmittel für die Planung des Unterrichts. Bei der Bearbeitung eines Themas sollten alle Leitfragen zur Natur, zur Wirkung, der Kultur und der Qualität der Pflanze berücksichtigt werden. Damit wird sichergestellt, dass auch alle erforderlichen Perspektiven bei der Bearbeitung des im Unterrichtsthema konkretisierten Mensch-Natur-Verhältnisses eingenommen werden. Nicht von vornherein bestimmt ist jedoch

die Reihenfolge, in der auf die einzelnen Leitfragen eingegangen wird und der Umfang und die Intensität der Auseinandersetzung mit diesen. Beides hängt u. a. von den Interessen der Schülerinnen und Schüler und vom zu wählenden Unterrichtsthema ab. Die Themenlandkarte kann auch dafür genutzt werden, dass sich die Schülerinnen und Schüler während der Unterrichtseinheit in dem Thema zurechtfinden. Die Karte kann für die Dauer des Unterrichts vergrößert im Klassenraum aufgehängt und von den Schülerinnen und Schülern gestaltet werden. Sie können ihre Fragen darauf ordnen und sich jederzeit orientieren: wo bin ich, wie bin ich hierher gekommen und wie soll es weitergehen?

Auswahl der Anregungsbögen

Nach der Erschließung des Unterrichtsthemas werden für dessen Bearbeitung im Unterricht geeignete Anregungsbögen ausgewählt und eine Ablaufplanung erstellt. In der Regel wird es erforderlich sein die Anregungsmaterialien zu ergänzen bzw. so zu verändern, dass sie möglichst optimal auf die eigene Lerngruppe zugeschnitten sind.

Fragen stellen, untersuchen, erklären und nutzen

Aus den Fragen der Themenlandkarte aber auch aus den aufgeworfenen Fragen in den Anregungsbögen lassen sich typische naturwissenschaftliche Fragestellungen (Was ist das Besondere an meiner Pflanze?) zu einem Unterrichtsverlauf zusammenstellen. Im Sinne der didaktischen Konzeption sollten die erworbenen Einsichten und Erkenntnisse zu nutzen und an andere zu vermitteln sein (Schädlingsbekämpfung). Reale Probleme zum Beispiel "Verbesserung der Beete auf dem Schulgelände" erleichtern die Planung des Unterrichts. Beispiel: Welchen Bereich wollen wir mit Pflanzen gestalten? Die zu klärende Fragestellung wirkt handlungsleitend, erfordert für den Erkenntnisprozess die Formulierung von differenzierenden Fragestellungen und führt so zum Erlernen des notwendigen Sach- und Fachwissens.

Handlungsleitende Fragen führen durch den Unterricht

Die Anregungsbögen der vorliegenden Themenmappe unterstützen die Fragestellungen:

- Welche Pflanze ist eine besondere Pflanze?
- Wo könnte meine Pflanze einen geeigneten Platz finden?
- Wie legen wir einen Schulgarten an?
- Wie richten wir uns eine Blumenbank im Klassenraum ein?
- Wie nutzen wir Kräuterbeete?
- Wie nutzen wir Pflanzen für unsere Ernährung?

Diese Möglichkeiten des Vorgehens fördert die Formulierung von Fragen für den Erkenntnisprozess und ermöglicht, den eigenen Erkenntnisprozess zu reflektieren (Kann ich jetzt begründet schreiben/beurteilen, was das Besondere an meiner Pflanze ist?).

Didaktische Methodenmodelle

Eine strukturierte Planungshilfe bieten "Didaktische Methodenmodelle". Sie geben dem gesamten Unterricht einen methodischen Rahmen (Beispiel: Arbeitsunterricht). Sie erleichtern die Planung methodischer Vielfalt mit allen seinen Vorteilen. Im folgende Abschnitt stellen wir zwei didaktische Methodenmodelle vor. Sie werden durch die vorliegenden Anregungsbögen unterstützt.

Agenda-21-Prozess als Fragestellung für den Fachunterricht

Einige Schulen arbeiten im ständigen Agenda-21-Prozess bzw. Umwelt-Audit. Diese Verfahren bieten auch für den Fachunterricht einige Reihe von Vorteilen.

Zum Beispiel

- es liegt für den Unterricht immer eine reale und aktuelle Fragestellung vor,
- die Unterrichtsplanung und ein Teil der Medien ist bereits vorgegeben,
- die Schülerinnen und Schüler sind Partner im Prozess und übernehmen einen Teil der Verantwortung

"Ich und die Pflanzen" im Agenda-21- Prozess bzw. Umwelt-Audit

Phasen des Prozesses

Der Prozess gliedert sich in folgende Phasen:

1. Umweltpolitik (Festlegung der allgemeinen Umweltziele der Schule),
2. Bestandsaufnahme (Bestimmung des Ist-Zustands der Umweltfaktoren),
3. Umweltprogramm (Definition der Verbesserungsziele und ihre praktische Realisierung),
4. Umwelterklärung (Veröffentlichung der vorausgegangenen Schritte).

Bestandsaufnahme

Wird das Umwelt-Audit im Unterricht thematisiert, gehört die Bestandsaufnahme des Pflanzenbestandes auf dem Schulgelände zu den ersten Aktivitäten. In dieser Phase wird dem Alter der Schülerinnen und Schüler entsprechend die Vielzahl der Pflanzen in unmittelbarer Umgebung aufgenommen, um eine begründete Beurteilung der Pflanzenqualität treffen zu können. Die Schülerinnen und Schüler nehmen nur eine Pflanze in den Focus. Diese Vorgehensweise bietet ihnen einen Einblick in die Lebensweise und Ansprüche "ihrer" Pflanze, ohne die Vielfalt zu verlieren. Als didaktisches Methodenmodell bietet sich hierfür der Arbeitsunterricht an.

Umweltprogramm

Das Umweltprogramm orientiert sich einerseits an den allgemeinen Aussagen der Umweltpolitik der Schule (z.B. Erhöhung der Artenvielfalt auf dem Schulgelände oder Verschönerung des Schulhofes.....) und andererseits an den Ergebnissen der Pflanzenuntersuchungen und der Bewertung der Pflanzenqualität. In dieser Phase planen die Schülerinnen und Schüler, welche Bedingungen "ihre" Pflanze künftig braucht und erarbeiten, welche Verbesserungsmaßnahmen dafür erforderlich sind. Danach werden die geplanten Verbesserungen praktisch umgesetzt. Der Erfolg der Maßnahmen sollte dann nach einiger Zeit überprüft werden. Für die Umsetzung dieses Agenda-21-Prozesses bietet sich das Lernprojekt als didaktisches Methodenmodell an.

Umwelterklärung

Ein wichtiger Bestandteil des Agenda-21-Prozesses ist die Umwelterklärung. Sie stellt eine Veröffentlichung der Ziele, Bestandsaufnahme, Maßnahmen und Verbesserungen des Umweltstandards der Schule dar. Sie kann im kleineren Rahmen eines Unterrichtsprojekts durch Information der Öffentlichkeit (z.B. der Klasse, der Schülerschaft, der Eltern, der Lehrer oder der Bevölkerung), durch öffentliche Veranstaltungen, Briefe, Zeitungsartikel erfolgen. Somit sind die zentralen Punkte dieses Unterrichts die Bestandsaufnahme der Pflanzenvielfalt, deren Bewertung und Maßnahmen zur ihrer Verbesserung. Zu jedem dieser Maßnahmen liegt ein sogenannter Leitbogen vor.

Die Grafik veranschaulicht die Verbindungen der verschiedenen methodischen Elemente.

Grafik fehlt

Didaktische Methodenmodelle als Rahmen für die Themenmappe "Ich und die Pflanzen"

Die folgenden beiden Kapitel stellen die beiden didaktischen Methodenmodelle: den Arbeitsunterricht und das Lernprojekt jeweils bezogen auf das Thema vor. Die beiden didaktischen Methodenmodelle bilden den Rahmen für Unterricht nach dem Agenda 21- Prozess. Tabellarisch wird zu jeder Methode beschrieben, wie das Thema "Ich und die Pflanzen" unterrichtet werden könnte.

Der Arbeitsunterricht: Welche Pflanze ist meine "Lieblingspflanze" oder Welche "Lieblingspflanzen" gibt es auf dem Schulgelände?

Didaktische Orientierung

Der Anlass sich mit einer besonderen ("Lieblings"-) Pflanze zu befassen, ermöglicht durch die Vielzahl von Schülerinnen und Schülern in einer Klasse eine Pflanzenuntersuchung durchzuführen. Dieser Anlass kann sich aus der didaktischen Orientierung ergeben. Die Kinder oder Jugendlichen können ihre Alltagserfahrungen mit den Pflanzen einbringen und neue Entdeckungen machen, die zu neue Fragen Anlass geben. Möglicherweise zeichnen sich schon in dieser Unterrichtsphase konkrete Zielsetzungen ab, was mit bestimmten Pflanzen in einem bestimmten

Gebiet geschehen soll. Vielleicht möchten die Schülerinnen und Schüler ein Blumen- oder Gemüsebeet anlegen, ein vernachlässigtes Beet neu und schöner gestalten oder sie möchten einen Schulgarten neu anlegen. All das sollte unter dem Aspekt des lokalen Handelns umgesetzt werden.

Damit diese Maßnahmen auch erfolgreich sein können, sind genaue Untersuchungen an den Pflanzen und eine anschließende Qualitätsbewertung erforderlich.

Der Arbeitsunterricht gliedert sich in vier Phasen

1. In der **Planungsphase** entwickelt die Klasse zusammen mit der Lehrkraft einen Plan für die Bestandsaufnahme eines Gebietes auf dem Schulgelände. Sie legen fest, wer welche Pflanze auf dem Gelände näher untersuchen will. Sie einigen sich, ob jede Schülerin, jeder Schüler eine Pflanze untersucht oder ob Partner/innen sich um eine Pflanze kümmern. Sie entwickeln gemeinsam einen Zeit- und Arbeitsplan für die folgende Interaktionsphase. Die Ergebnisse können in einem Themenheft dokumentiert werden. In dieser Phase werden die Kriterien des Themenheftes festgelegt.
2. In der **Interaktionsphase** werden die Eigenschaften (Aufbau der Pflanze, Aufgaben der Pflanzenteile, Stoffkreisläufe, Nutzen, Nutzung, Ansprüche) der von den Schülerinnen und Schülern ausgewählten Pflanze mit Hilfe der Anregungsbögen untersucht. Das Entdecken der "Lieblings"pflanze mit Hilfe verschiedener optischer Hilfen sollte dabei im Vordergrund stehen. Darauf aufbauend können alle anderen Besonderheiten von Pflanzen untersucht werden. Das selbständige und selbsttätige Untersuchen ist die prägende und zu übende Erkenntnismethode dieser Unterrichtsphase. Die Ergebnisse können von den Schülerinnen und Schülern in einem Themenheft oder Pflanzenportfolio gesammelt werden. Mit Hilfe dieser Dokumentation können sie selbst überprüfen, ob ihre Kenntnisse und ihr Wissen für die folgende Präsentation ihrer Ergebnisse ausreicht.
3. In der **Präsentationsphase** stellen die Kinder oder Jugendlichen ihre "Lieblings"pflanzen mit Hilfe ihres Themenheftes, ihres Portfolios oder einer anderen Präsentationsform vor.
4. Einer **Präsentation** sollte immer eine Bewertung folgen. Diese Bewertung beinhaltet nicht nur die Präsentationsform, sondern auch die Ergebnisse der Bestandsaufnahme und speziell die Qualität der einzelnen Pflanzen, die dann in einem Gesamtplan für das ausgewiesene Gebiet zusammengefasst werden können. Die jungen "Forscher" müssen z. B. eine Aussage zu den Ansprüchen ihrer "Lieblings"pflanze machen können, um im anschließenden Lernprojekt geeignete Maßnahmen für den optimalen Standort festlegen zu können. Dabei wird dann klar, dass verschiedene Pflanzen verschiedene Ansprüche haben, aber auch verschiedenen Pflanzen durchaus gleiche Ansprüche haben können und gut in einem Gebiet zusammen stehen können. Somit leitet die Bewertungsphase automatisch zu den bereits erwähnten Lernprojekt über, in dem die Schülerinnen und Schüler geeignete Plätze für ihre Pflanzen finden können. Die Tabelle 1 zeigt die Abfolge der Phasen mit den dazugeordneten Anregungen. Die Titel der Anregungsbögen enthalten die zu bearbeitende erkenntnisleitende Fragestellung.

Phasen	Anregungen
<p>1. Orientierungsphase: Sie vermittelt einen Überblick über den Lebensbereich, dem die Aufgaben zugehören. Sie dient aber auch der Klärung des Vorwissens und der Interesse der Lerner; schließlich geht es um die Einführung in vorhandene und zu beschaffende Arbeits - und Hilfsmitteln.</p>	<p>1.01 Phantasiereise: die blaue Blume 1.02 Phantasiereise: Kugel am Baum 1.03 Phantasiereise: Zauberbaum 1.05 Pflanzenerkundung 1.07 Traumgarten 1.08 Bestimmungsspiel Pflanzen 1.09 Erfinde eine Pflanze</p>
<p>2. Planungsphase: Die Lerner sollen sich an diesem Prozess beteiligen, deshalb muss dieser Phase genug Zeit einberaumt werden. Es geht in dieser Phase um die Findung einer konkreten Aufgabenstellung. Die objektive und subjektive Sinnggebung muss in gleicher Weise berücksichtigt werden. Die gefundene Aufgabenstellung wird schriftlich "fixiert" oder sogar als "Lernvertrag" abgesichert.</p>	<p>1.06 Welchen Bereich wollen wir mit Pflanzen gestalten? 1.10 Themenheft meiner Pflanze 2.11 Eine Bestimmungsübung am Beispiel des Senfs</p>
<p>3. Interaktionsphase: Diese Phase stellt den Kern des Arbeitsunterrichts dar. Die Lerner arbeiten in dieser Phase einzeln oder in Kleingruppen an gleichen oder an unterschiedlichen Aufgaben unter Zuhilfenahme von Informationsquellen, Hilfsmitteln und Anregungsbögen, bis sie zu einem Ergebnis gekommen sind. Dies wird schriftlich festgehalten.</p>	<p>Eigenschaften der "Lieblingspflanze" 2.03 Was ist das Besondere an meiner Pflanze? 2.05 Wovon ernährt sich eine Pflanze? 2.07 Was benötigen Pflanzen aus der Luft? 2.09 Wie können wir Stärke in den Pflanzen nachweisen? 2.12 Die Gartentulpe: Aufbau einer Pflanze 2.13 Wie kann man Pflanzen an ihren Blüten unterscheiden? 2.19 Welche Aufgaben haben Pflanzenorgane bei der Wasserversorgung? 2.20 Wo bleibt das Wasser auch dem Gießen? 2.xx Wie kann ich meine Pflanze nutzen? 3.01 Wie verändert sich meine Pflanze? 3.06 Wie entwickelt sich die Blüte zur Frucht? 3.08 Welche Ansprüche stellt meine Pflanze? 2.24 Beschreibung einer Pflanze</p>
<p>4. Präsentationsphase: In der Präsentationsphase stellen die Lerner ihre Ergebnisse vor. Es sollen möglichst alle von allen anderen lernen.</p>	<p>Die Präsentation der Ergebnisse kann in einer gemeinsamen Präsentationsform erfolgen. Hier können die Pflanzen mit</p>

Ziel dieser Phase sind gemeinsame übergeordnete Gesichtspunkte.	Hilfe der Themenhefte vorgestellt werden. Ein besonderer Anregungsbogen liegt dafür nicht vor. Die Lerner sollten ihre Ergebnisse auch selbst bewerten.
5. Bewertungsphase: In dieser Phase sollen die Lerner ihre Ergebnisse hinsichtlich der Aufgabenstellung reflektieren. Zum anderen geht es auch um gewonnene Erfahrungen und um Verbesserungen und Zukunftsperspektiven, die zu weiterführenden Lernanlässen führen können.	2.23 Wo stehen die verschiedenen Pflanzen? 2.xx Was ist an meiner Pflanze eigentlich so Besonderes?

Nach dem Arbeitsunterricht folgt unmittelbar das Lernprojekt, mit dem die Schülerinnen und Schüler die Verbesserung der Bedingungen für ihre Pflanzen planen und umsetzen.

Das Lernprojekt: Wo könnte meine Pflanze einen Platz finden?

Der Anlass, die Bedingungen für die Pflanzen zu verbessern, neue Bereiche für Pflanzen zu schaffen oder zu verändern, steht stets im Zusammenhang mit dem Ziel, die Pflanzen in irgendeiner Weise zu nutzen, sei es als Nahrung, als Schmuck oder als ökologische Verbesserung des Schulgeländes. Die Art der Verbesserung richtet sich nach diesen Zielen. Nutzpflanzen benötigen eine andere Vorbereitung und anschließende Pflege als eine reine Blumewiese. Die Ergebnisse aus dem Arbeitsunterricht können für den richtigen Standort zur Hilfe genommen werden.

In der **Vorbereitungsphase** kann die Lehrkraft versuchen, Unterstützer aus dem Kreis der Elternschaft oder von lokalen Gärtnern oder Umweltverbänden zu bekommen. Diese Unterstützung kann fachlicher oder praktischer Art sein. Die Einbeziehung außerschulischer Experten in den Unterricht hat sich vielfach positiv bewährt.

Die **Planungsphase** beginnt mit einem Kommunikationsprozess zwischen den Schülerinnen und Schülern, der Lehrkraft und wenn vorhanden außerschulischen Experten. Entscheidend ist jedoch, dass die Kinder ihr Projekt selbständig planen. Dafür gibt es jedoch mit dem Anregungsbogen: "Ist der Standort für ein Beet geeignet?" eine Anleitung. In dieser Phase wird entschieden und geplant, welche Ideen umgesetzt werden, welche Vorbereitungen dafür gemacht werden müssen und was zur Umsetzung alles bedacht werden muss. Die Schülerinnen und Schüler eignen sich das nötige Wissen an, damit die Umsetzung erfolgreich ausgeführt werden kann. Sei es die Planung eines Gartens, die Vorbereitung eines Beetes, das richtige Sähen oder Einpflanzen oder die Schädlingsbekämpfung, all diese Dinge müssen vor der eigentlichen Umsetzung erfolgt sein. Dabei spielt es keine Rolle, ob das Projekt ein Hochbeet, ein Schulwald, ein Gemüsebeet oder dein Blumenkübel ist. Alle Projekte brauchen die gleiche intensive Planung und Vorbereitung. Zusätzlich muss geklärt werden, wie die Klasse in Arbeitsgruppen eingeteilt wird und ob arbeitsgleich oder arbeitsteilig gearbeitet werden soll. Um das Lernprojekt gut

organisiert und straff durchzuführen, ist es empfehlenswert den zeitlichen Rahmen festzulegen.

In der **Interaktionsphase** geht es um die eigentliche praktische Umsetzung des Projekts. Es werden die Bodenvorbereitungen getroffen, Aussaat oder Auspflanzungen durchgeführt, die Pflanzen gepflegt und vor Schädlingen geschützt und beschützt. In dieser zentralen Unterrichtsphase ist das selbständige Herstellen die prägende und zu übende Erkenntnismethode.

Das fertige Produkt wird in der **Bewertungsphase** kritisch analysiert und wenn möglich von Experten geprüft. Waren die Maßnahmen für meine Pflanzen erfolgreich? Haben wir unser gesetztes Ziel verwirklicht? Diese Fragen lassen sich jedoch erst nach einem längeren Wachstumszeitraum der Pflanzen beurteilen. Zusätzlich muss in dieser Phase die Arbeitsweise und die Organisation der praktischen Arbeit überprüft werden, um den Lernfortschritt aufzuzeigen.

Das folgende Planungsraster stellt die Phasen des Lernprojekts noch einmal dar und gibt an, welche Anregungsbögen für die einzelnen Phasen geeignet sein können.

Phasen	Anregungen
<p>1. Vorbereitungsphase In dieser Phase müssen die Ideen und Umsetzungs- Möglichkeiten entwickelt werden. Zielgruppen, Partnerschaften gebildet und Experten hinzugezogen werden.</p>	<p>5.01 Wie soll unser Schulgarten aussehen? 3.10 Welche Pflanzen sollen auf dem Beet wachsen? 3.11 Welche Ideen zur Gestaltung mit Pflanzen haben wir? 5.04 Wie lege ich einen kleine Garten an?</p>
<p>2. Planungsphase Die Planungsphase dient zur Gruppenbildung, der Zeitplanung und der Vorbereitung und Planung, oft jedoch auch der Vermittlung von notwendigem Grundinformationen und dem Training von Fähigkeiten für die Umsetzung des geplanten Projekts.</p>	<p>5.02 Was müssen wir bei der Schulgartenplanung bedenken? 3.12 wie plane ich besondere Gestaltungselemente? 5.03 Wie bereite ich den Gartenboden vor? 5.06 Wie legen wir eine Wildblumenwiese an? 3.10 Welche Pflanzen sollen auf dem Beet wachsen? 3.18 Wie ordentlich soll der Schulgarten sein? 7.09 Pflanzenzucht - Vorkulturen 7.10 Das Einpflanzen 7.11 Samen und Kerne einpflanzen 7.22 Was muss ich beim Aussäen beachten? 7.23 Pikieren der Keimlinge 7.24 Wie breit müssen meine Beete und Wege sein? 3.07 Wie entsteht aus einem Samen eine Pflanze? 3.13 Welche Gemüsepflanzen passen</p>

	<p>(nicht) gut zusammen?1 3.14 Welche Gemüsepflanzen passen (nicht) gut zusammen?2 3.15 Welche Pflege brauchen die Pflanzen? 3.16 Wie schützen wir die Pflanzen vor Schädlingen? 7.12 Tipps zur Pflanzenpflege: Feriendienst</p>
<p>3. Interaktionsphase In dieser Interaktionsphase werden die Verbesserungsmaßnahmen praktische durchgeführt.</p>	<p>In dieser Phase geht es um die praktische Umsetzung. Die Inhaltliche Vorarbeitung erfolgte in der Planungsphase, daher liegen hier keine Anregungen vor. Es können die Ergebnisse aus der Planungsphase zur Hilfe genommen werden.</p>
<p>4. Bewertungsphase In der Bewertungsphase werden sowohl die Lernerfolge als auch die Wirkung der durchgeführten Verbesserungsmaßnahmen evaluiert. Dabei werden Schwierigkeiten analysiert und eine mögliche Generalisierbarkeit der Erfahrungen geprüft.</p>	<p>5.05 Wir übernehmen eine Patenschaft für Wildblumen. 5.xx Wie haben wir gearbeitet?</p>

Langfristige Überprüfung des Projekts

Der Erfolg der Verbesserungsmaßnahmen sollten nach einer gewissen Zeit (einem Jahr) überprüft werden. Ob die Schülerinnen und Schüler diese Überprüfung selbst durchführen oder sie durch den nachfolgenden Jahrgang überprüfen lassen, hängt von den Organisationsstrukturen der jeweiligen Schule ab.