



**Forschungsbasierter
Naturwissenschaftsunterricht**

Leitfaden für den
forschungsorientierten Unterricht

Forschungsbasierter Naturwissenschaftsunterricht

Leitfaden für den forschungsorientierten Unterricht

Autor und Autorinnen:

Doc. Mgr. Martin Kuruc, PhD.

Mgr. Monika Chrenková, PhD.

Mgr. Jana Menkynová

Mgr. Barbora Michnová

Mgr. Martina Brinzíková Badidová, PhD.

Zeichnungen und Grafikdesign: Mgr. Richard Watzka

Fotografien: Archiv DAPHNE, am GLOBE-Programm teilnehmende

Schulen Herausgeber: DAPHNE – Inštitút aplikovanej ekológie, www.daphne.sk

Dieser Leitfaden wurde im Rahmen des BIG_ling SK-AT Projekts veröffentlicht, das im Rahmen des Kooperationsprogramms Interreg V-A Slowakische Republik – Österreich durch den Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung unterstützt wird.

2022 © DAPHNE

ISBN 978-80-89133-47-5

Dieser Text wurde nicht redaktionell bearbeitet.

www.daphne.sk



Elektronische Version



Inhalt

Einleitung	5
Warum Forschen?	6
1. Forschungsorientierter Unterricht	7
1.1 Was ist forschungsorientierter Unterricht	7
1.2 Forschungsschritte	8
1.3 Vermutung oder Hypothese	9
1.4 Verschiedene Forschungsebenen	10
1.5 Forschung erfordert Zeit und einen strukturierten Ablauf	11
2. Praxisforschung	13
2.1 Was vermittelt Forschung Schülerinnen und Schülern?	13
2.2 Wie sieht eine Forschungsklasse aus?	14
2.3 Was ist die Aufgabe der Lehrkraft?	15
2.4 Wie sieht der Forschungszeitplan aus?	17
2.5 Ist Reflexion auch Teil des Forschungsprozesses?	17
3. Gruppenarbeit	18
3.1 Festlegung von Regeln für die Zusammenarbeit	19
3.2 Aufteilung der Kinder in Gruppen	20
3.3 Rollen in der Gruppe	21
3.4 Kommunikation und Konflikte	22
3.5 Mythen über Gruppenarbeit	23
4. Bewertung in der Forschung	24
4.1 Grundlegende Merkmale von formativem (förderndem) Feedback	26
5. Wege der respektvollen Kommunikation	27
5.1 Respekt leben („Respektieren und respektiert werden“)	27
5.2 Gewaltfreie Kommunikation (Non Violent Communication)	28
6. Der Anfang – Schritte zur Forschung in meinem Klassenzimmer	30
7. Forschungsbeispiele	31
8. Empfohlene Literatur	32
9. Forschungsaktivitäten	33
Aktivität 1. Schrittweise Integration der Forschung – Training der Schritte zum forschungsorientierten Unterricht	34
Aktivität 2. Ich krabble, summe, springe	38
Aktivität 3. Gletscher ist nicht gleich Eisberg	42
Aktivität 4. Wird Wasser zurückgehalten oder nicht?	46
Aktivität 5. Wo kann ich mich im Sommer abkühlen?	51
10. Forschungsblätter zu einzelnen Aktivitäten	55
Forschungsblatt: (universell für verschiedene Aktivitäten)	56
Forschungsblatt: Ich krabble, summe, springe	58
Forschungsblatt: Gletscher ist nicht gleich Eisberg	61
Forschungsblatt: Wo kann ich mich im Sommer abkühlen?	64
Anhang Nr. 1: Wo kann ich mich im Sommer abkühlen?	68

Einleitung

Der forschungsorientierte Unterricht bringt einen interessanten Ansatz für den Unterricht an Schulen. Auf den folgenden Seiten möchten wir Lehrerinnen und Lehrer in die Grundlagen des forschungsorientierten Unterrichts einführen, einzelne Forschungsschritte und den möglichen Ablauf forschungsbasierter Unterrichtsstunden erklären.

Einer der Grundpfeiler der Forschung ist die Zusammenarbeit in einer Gruppe, die oft viele Fragen mit sich bringt. Deshalb haben wir ihr ein eigenes Kapitel gewidmet, ebenso wie den Beispielen für die Beurteilung von Schülerinnen und Schülern.

Aus unserer Sicht ist es auch sehr wichtig, Wege für eine respektvolle Kommunikation zu finden, damit in einer angenehmen Atmosphäre geforscht wird, unnötige Konflikte vermieden und allfällige Meinungsverschiedenheiten auf angemessene Weise gelöst werden können.

Dieser Leitfaden enthält auch Ideen für Forschungsaktivitäten an Schulen sowie Forschungsblätter.

Wir hoffen, dass unser Leitfaden zur abwechslungsreichen Gestaltung Ihrer Unterrichtsstunden beiträgt und Ihren Schülerinnen und Schülern hilft, eigenen Antworten zu finden, kritisch zu denken und Spaß am Lernen zu haben.

Das Autorenteam



Warum Forschen?

Die Beobachtungsgabe fördern und die Verbindung mit der Natur vertiefen...

Jane Goodall

Forschungsorientierter Unterricht basiert auf Forschung oder dem **Lernen durch Handeln**.



Die praktische Tätigkeit im Kontakt mit der Realität ist ein wesentlicher Bestandteil des forschungsorientierten Unterrichts. Dieser Ansatz in Verbindung mit der Einbeziehung des Denkens der Schülerinnen und Schüler führt zur Entwicklung des wissenschaftlichen Denkens.

Ziel dieser Publikation ist es, **die grundlegenden Prinzipien des forschungsorientierten Unterrichts vorzustellen und den Lernprozess ansprechend und unterhaltsam zu gestalten** – durch Aktivitäten im Freien, Experimente oder visuelle Materialien. Wir haben Beispiele für einfache Experimente und praktische Aktivitäten in den Leitfaden aufgenommen, die dazu dienen, Abläufe des forschungsorientierten Unterrichts zu entdecken und die einzelnen Schritte des forschungsorientierten Unterrichts zu erlernen. Wenn wir uns mit dieser Art des Unterrichts tiefer beschäftigen möchten, gibt es viele verfügbare Quellen, Aktivitäten und Spiele, die uns in jedem Unterrichtsfach, nicht nur in den Naturwissenschaften, inspirieren können.

Das Daphne-Institut entwickelt naturwissenschaftliche Unterrichtskonzepte für Kindergärten, Volks- und Mittelschulen mit einem forschungsbasierten Ansatz und erlebnisorientiertem Lernen im Freien. Daphne koordiniert auch die Beteiligung slowakischer Schulen am internationalen Globe-Programm (www.globeslovakia.sk), das die Forschung und den Erfahrungsaustausch zwischen Schulen in aller Welt fördert.

1. Forschungsorientierter Unterricht



1.1 Was ist forschungsorientierter Unterricht

Forschungsorientierter Unterricht in den Naturwissenschaften (in der englischen Literatur IBSE = Inquiry Based Science Education) ist ein Lernkonzept, bei dem Schülerinnen und **Schüler ihre Umwelt aktiv erforschen**. Beim Forschen finden sie eigene Wege zum Verständnis von Naturphänomenen und -prozessen, indem sie diese aktiv entdecken oder nachweisen. Sie wenden den wissenschaftlichen Ansatz und kritisches Denken an, um ein Verständnis der Prinzipien und Phänomene in der Natur zu entwickeln. Wissenschaftliche Forschung **verändert somit den Lernprozess vom passiven Zuschauen und Zuhören zum aktiven Handeln und Denken**. Wissenschaftliche Forschung basiert auf Denken und der Suche nach Zusammenhängen.

Was forschungsorientierter Unterricht für die Schülerinnen und Schüler bedeutet, kann durch den Prozess und die Ergebnisse des Lernens über ihre Umwelt ausgedrückt werden. Es handelt sich um einen **Prozess der Entwicklung des Verständnisses**, der die Art und Weise berücksichtigt, wie Schülerinnen und Schüler am effektivsten lernen, nämlich durch ihre eigene körperliche und geistige Aktivität. Forschungsorientierter Unterricht basiert auf der Erkenntnis, dass Naturphänomene und -prozesse von Schülerinnen und Schüler nur dann verstanden werden (im Gegensatz zu oberflächlichem Wissen), wenn die Schülerinnen und Schüler sie durch ihre eigenen Erfahrungen und ihr eigenes Nachdenken über die gemachten Erfahrungen konstruieren.

Im Klassenzimmer umfassen diese Erfahrungen die direkte Beobachtung und Erforschung von Materialien und Phänomenen, das Überprüfen von Informationsquellen – z.B. Bücher, Experten, das Internet, sowie gemeinsame Diskussionen. **Die Schülerinnen und Schüler teilen, erklären und verteidigen ihre Ideen.**

Forschung umfasst die Entwicklung und Anwendung von Beobachtungsfähigkeiten, das Stellen von Forschungsfragen, das Planen und Durchführen von Experimenten, das Evaluieren von Beweisen im Lichte des bereits Bekannten, das Formulieren von Schlussfolgerungen und das Kommunizieren und Diskutieren von Ergebnissen. Dieser Bildungsansatz trägt dem Umstand Rechnung, dass **tiefgreifendes Lernen davon abhängt, dass Schülerinnen und Schüler vollständig in den Prozess des Erwerbs praktischer Erfahrungen eingebunden werden**, auf deren Grundlage sie ihr Verständnis entwickeln können.



Wassertiere/Beobachtung
des Austriebs von Bäumen
auf dem Schulhof.
Volksschule Plavecký Štvrtok

Forschung geht über das hinaus, was man normalerweise unter „Lernen“ versteht. Man kann sie präziser als Bildung im weitesten Sinne bezeichnen, die nicht nur die Aktivitäten im Klassenzimmer, sondern auch die Ideen und Werte umfasst, die bei diesen Aktivitäten entstehen.

Forschungsorientierter Unterricht befasst sich sowohl mit dem Inhalt als auch mit dem Prozess. Schüleraktivitäten allein, ohne Anleitung und Kontext, sind keine geeignete Forschungsaktivität. Die Aktivität erfordert eine Verbindung mit bedeutungsvollem Inhalt, die von der **Lehrkraft in der Rolle des Forschungsbegleiters hergestellt wird**. Praktische Aktivitäten sind keine Garantie für eine gute Forschungsstunde. Und selbst das Lesen über die Wissenschaft ist mit der Forschung vereinbar. Echte Forschung ist im Voraus geplant und erfordert die Vorbereitung der Lehrkraft und die Aktivität der Schülerinnen und Schüler.

Das Ziel des forschungsorientierten Unterrichts ist es, eine Forschungsfrage durch Forschung zu lösen, wobei Beweise zur Beantwortung der Frage gesammelt werden.

1.2 Forschungsschritte

Forschung läuft in einer Abfolge von Schritten ab, die Wissenschaftler ganz natürlich auf ihre Forschung anwenden. Auch wir alle lassen uns von ihnen leiten, manchmal unbewusst, in alltäglichen Lebenssituationen. Wenn beispielsweise die Überschrift eines Zeitungsartikels unser Interesse erweckt, bilden wir uns aufgrund unserer Erfahrungen mit ähnlichen Themen eine erste Meinung über die beschriebenen Tatsachen. Natürlich tauchen weitere Fragen auf, und unsere Neugier und unser Interesse veranlassen uns, weitere Informationen zu diesem Thema zu suchen. Auf der Grundlage der Informationen im Artikel, oder idealerweise aus mehreren Quellen, bilden wir uns eine eigene Meinung zum Thema und wenden diese vielleicht anschließend auf unser eigenes Handeln an.

Dieser natürliche Fluss von Ideen spiegelt sich in der **Abfolge der Schritte des forschungsorientierten Unterrichts wider**:



1.3 Vermutung oder Hypothese

Die Antwort auf die Forschungsfrage, die wir vor der eigentlichen Forschung formulieren, stützt sich auf frühere Erfahrungen. Wir formulieren unsere Meinung, Vermutung oder Hypothese. In der Wissenschaft wird am häufigsten der Begriff Hypothese verwendet. Für eine Hypothese gibt es jedoch genaue Regeln, die wir mit unseren Schülerinnen und Schülern nicht immer einhalten (vor allem in den ersten Forschungsstunden), deshalb sprechen wir häufiger von einer Vermutung.

KRITERIEN EINER HYPOTHESE:

Es ist ein **Aussagesatz**.

JA - z.B.: Ich denke, dass die Wassertemperatur niedriger ist als die Lufttemperatur.

NEIN - z.B.: Wird die Wassertemperatur anders sein als die Lufttemperatur?

Man kann sie **verallgemeinern** - sie kann auf mehrere Beispiele angewendet werden, nicht nur auf eine bestimmte Forschungssituation.

JA - z.B.: Die Wassertemperatur in einer Tiefe von 10 cm ist niedriger als die Lufttemperatur über der Wasseroberfläche.

NEIN - z.B.: Die Wassertemperatur ist an diesem einen Punkt niedriger als die Lufttemperatur.

Sie ist **eindeutig** - sie kann nicht „ungefähr“ stimmen.

JA - z.B.: Die Wassertemperatur in einer Tiefe von 5 cm ist im Juni niedriger als die Lufttemperatur über der Wasseroberfläche.

NEIN - z.B.: Die Wassertemperatur ist in der Regel niedriger als die Lufttemperatur.

Sie ist **überprüfbar** - ihre Überprüfung muss nachvollziehbar sein (z.B. durch eine Messung).

JA - z.B.: Die Wassertemperatur in einer Tiefe von 10 cm ist niedriger als die Lufttemperatur über der Wasseroberfläche. Dies kann mit einem Thermometer überprüft werden.

NEIN - z.B.: Die Wassertemperatur in unserem See war im Jahr 1547 niedriger als heute.

Sie ist **spezifisch** - sie ist hinreichend detailliert beschrieben, damit klar ist, was wir untersuchen.

JA - z.B.: Der Unterschied zwischen der Lufttemperatur 10 cm über der Asphaltoberfläche und dem Rasen beträgt weniger als 2°C.

NEIN - z.B.: Sowohl Luft als auch Wasser haben eine Temperatur.

Die Vermutung muss überprüfbar sein – wir messen die Wassertemperatur, Sekundäre berufliche Polytechnische Schule Svit.

Formulierung einer Vermutung

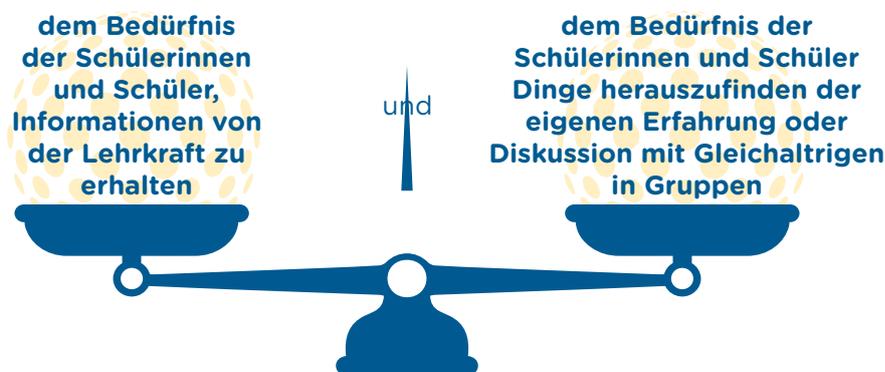
- Die Vermutung ist die Meinung der Kinder, sie kann weder richtig noch falsch sein. Die Lehrkraft beurteilt nicht die Richtigkeit. Die Lehrkraft lässt den Schülerinnen und Schülern die Freiheit, ihre Meinung auf der Grundlage früherer Erfahrungen zu äußern.
- Die Lehrkraft steuert die Schülerinnen und Schüler nur insoweit, damit ein Zusammenhang zwischen der Vermutung und der Forschungsfrage gegeben ist.
- Wir weisen die Schülerinnen und Schüler darauf hin, dass in der wissenschaftlichen Arbeit selbst die Widerlegung/Ungültigkeit unserer Vermutung ein hervorragendes Ergebnis ist. Manchmal liefert die Widerlegung einer Vermutung direkt eine Antwort auf die Forschungsfrage, in anderen Fällen schafft sie Raum für die Aufstellung einer anderen Vermutung und die Fortsetzung der Forschung.

... auch die Widerlegung unserer Vermutung ist ein hervorragendes Ergebnis



1.4 Verschiedene Forschungsebenen

Das Geheimnis eines erfolgreichen forschungsorientierten Unterrichts liegt in der Balance zwischen:



Es ist in Ordnung Schülerinnen und Schüler bei der Durchführung von Aktivitäten im forschungsorientierten Unterricht Informationen zur Verfügung zu stellen, zu viele Informationen behindern jedoch das eigenständige Denken der Schülerinnen und Schüler. Die eigene Kindergruppe richtig einzuschätzen, ist eine echte Meisterleistung, der wir uns als Lehrkräfte mit jeder durchgeführten Aktivität annähern. Forschungsebenen können als Orientierungshilfe dienen.

Je nachdem, welche Forschungsschritte von den Schülerinnen und Schülern selbst durchgeführt und welche von uns, den Lehrkräften, vermittelt werden, unterscheiden wir einzelne Forschungsebenen. Generell gilt, dass ein höheres Niveau der Forschung weniger Unterweisung durch die Lehrkraft und mehr Selbstständigkeit der die Schülerinnen und Schüler bedeutet.

FORSCHUNGSEBENEN:

Was steht der Schülerin/dem Schüler zur Verfügung?

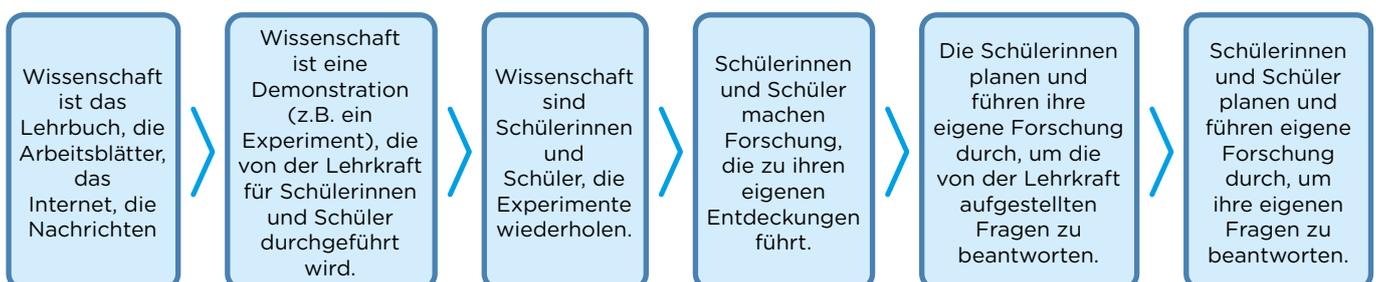
Frage Vorgehensweise Lösung

	Frage	Vorgehensweise	Lösung
Bestätigendes Forschen Die Schülerinnen und Schüler wissen im Voraus, was sie erforschen werden, sie bestätigen lediglich den Auftrag der Lehrkraft. Das sind zum Beispiel klassische Arbeiten im Labor. Es handelt sich nicht um Forschung im eigentlichen Sinne, aber sie können der Ausgangspunkt zu weiteren Ebenen des forschungsorientierten Unterrichts sein.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Strukturiertes Forschen Die Lehrkraft legt fest, was die Schülerinnen und Schüler erforschen und wie sie dabei vorgehen werden.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Begleitendes Forschen Die Lehrkraft bestimmt, worüber die Schülerinnen und Schüler forschen, aber die Schülerinnen und Schüler bestimmen die Vorgehensweise beim Forschen selbst.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Offenes Forschen Die Schülerinnen und Schüler wählen eine Frage aus, die sie untersuchen wollen, und entwerfen die Vorgehensweise zur Durchführung der Forschung. Die Lösung hängt von der gewählten Fragestellung und dem angewandten Verfahren ab.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1.5 Forschung erfordert Zeit und einen strukturierten Ablauf

Die Aufnahme des forschungsorientierten Unterrichts in den Unterricht selbst kann nicht beschleunigt werden, sondern erfordert eine Abfolge von Schritten. Die Schülerinnen und Schüler erwerben ihre Forschungskompetenzen schrittweise und sind nicht in der Lage, sie gleich in der ersten Forschungsstunde vollständig anzuwenden. Glücklicherweise bietet uns der forschungsorientierte Unterricht eine breite Palette von Möglichkeiten, von der Leitung der Kinder durch die Lehrkraft bei der Mehrheit der Forschungsschritte (strukturierte Forschung - vor allem in den frühen Phasen des Übergangs vom Frontalunterricht zum forschungsorientierten Unterricht), bis hin zur völligen Autonomie, bei der die Schülerinnen und Schüler entscheiden, was sie in einem bestimmten Thema erforschen wollen, die Forschungsfrage festlegen und den Forschungsprozess selbst planen.

Die Vorstellung der Schülerinnen und Schüler von der Wissenschaft ändert sich allmählich:



Wie beginnt man mit einer konkreten Gruppe von Schülerinnen und Schülern zu forschen? Das hängt von der Phase ab, in der wir uns gerade mit den Schülerinnen und Schülern befinden. Sind die Schülerinnen und Schüler völlige Neulinge in der Forschung? Wenn nicht, sind sie bereits daran gewöhnt, einige Schritte der Forschung selbstständig durchzuführen (z.B. ein Forschungsverfahren auf der Grundlage früherer Erfahrungen zu entwerfen)? Daher kann uns kein Lehrbuch oder Leitfaden genaue Anweisungen geben, aber jede Lehrkraft kann sie planen. Die Praxis zeigt, dass die Lehrkraft die Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler am besten einschätzen kann, weil sie/er ihre/seine Schülerinnen und Schüler kennt oder die Möglichkeit hat, sie kennen zu lernen.

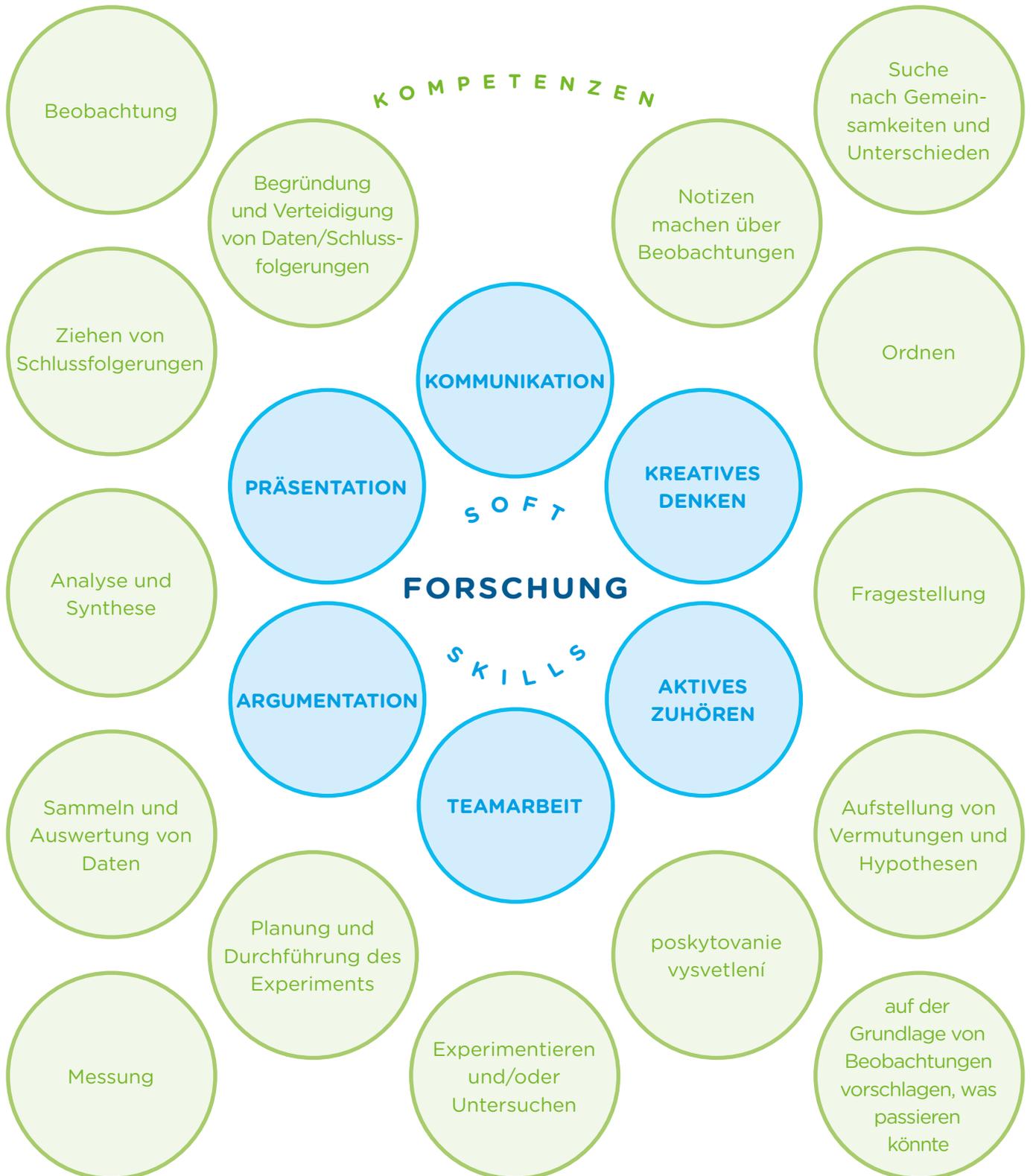
Typische Merkmale einer wissenschaftlichen Untersuchung

- Verknüpfung der Vorkenntnisse und Erfahrungen mit dem aktuellen Thema.
- Entwicklung von Verfahren, um die Antwort auf eine Frage zu finden.
- Suche nach einer Antwort durch Erhebung von Daten.
- Konstruktion eines Sinnzusammenhangs mit Hilfe von Logik und Beweisen.

2. Praxisforschung

2.1 Was vermittelt Forschung Schülerinnen und Schülern?

Durch Forschung motivieren wir die Schülerinnen und Schüler, die Welt kennenzulernen, nach Zusammenhängen zu suchen und sich Fähigkeiten anzueignen, die nicht nur für die wissenschaftliche Arbeit, sondern auch für das tägliche Leben wichtig sind:



Entwicklung von Soft Skills – wir stellen unsere Forschung vor. Ján Zeman – Volksschule, Nová Baňa.



2.2 Wie sieht eine Forschungsklasse aus?

Eine Forschungsklasse bietet ein kreatives Umfeld, das den Einsatz von Techniken der Gruppen – und Einzelentdeckungen ermöglicht. Das Lernen ist lernerzentriert, wobei die Schülerinnen und Schüler weitgehend den Verlauf der Unterrichtsstunde bestimmen. Die Schülerinnen und Schüler sind nicht nur durch praktische Tätigkeiten, sondern auch durch das Stellen von Fragen und das Formulieren von Antworten an der Lösung eines wissenschaftlichen Problems beteiligt. **Die Diskussion in Gruppen und in der Klasse zwischen den Gruppen ist ein wichtiger Bestandteil der Forschung.** Die Aktivität knüpft an die bisherigen Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler an, während die Durchführung der Aktivität mit der Suche nach neuen Zusammenhängen mit der Umwelt verwoben ist.



Gruppenarbeit – wir sind fertig. Volksschule Sadová, Senica.

Die Lehrkraft stellt Fragen, die die Schülerinnen und Schüler zum Forschen und Denken anregen. Die Schülerinnen und Schüler interagieren zielgerichtet miteinander und mit der Lehrkraft, was zu einer effektiven Kommunikation führt. Die Schülerinnen und Schüler erkennen die Bedeutung des Lernens. Die Aktivitäten werden von einer ständigen verbalen Bewertung und Selbsteinschätzung begleitet.

RICHTIG

Manchmal erfordert eine Forschungsfrage die Kenntnis von Grundinformationen, auf die die Schülerinnen und Schüler ihre Forschung stützen können. Diese Informationen werden von der Lehrkraft in der Einführung zur Forschungstätigkeit bereitgestellt.

FALSCH

Wir präsentieren den Kindern während der Forschung niemals fertige Fakten, halten keine Vorträge. Alles, was die Klasse tut, ist entdeckende Forschung.

Wissenschaftliche Forschung ist kein entweder/oder wissenschaftlicher Ansatz. Mit anderen Worten: **nicht jede Forschung muss auf der praktischen Handhabung mit Hilfsmitteln beruhen**; aber es genügt auch nicht, Informationen aus Enzyklopädiën, Datenbanken oder dem Internet zu analysieren. Es ist wichtig, eine Balance zwischen pädagogischen Praktiken, unabhängiger Forschung durch die Schülerinnen und Schüler und der Anleitung durch die Lehrkraft zu schaffen. Es können auch praktische Aktivitäten, Beobachtungen und Untersuchungen, Bücher, Diskussionen in der Klasse, Lehrerdemonstrationen, Aktivitäten zum Aufbau von Fähigkeiten, Videos, Technologie und das Internet genutzt werden. **Je abwechslungsreicher unser Unterricht ist, desto mehr Schülerinnen und Schüler können wir für die Forschung begeistern.**

2.3 Was ist die Aufgabe der Lehrkraft?

Im Prozess der Forschung werden wir als Lehrkräfte in eine völlig neue Position versetzt – **wir ziehen uns aus dem Zentrum der Aufmerksamkeit zurück und überlassen die Hauptaktivität den Schülerinnen und Schülern**. Wir begleiten sie bei ihrer Forschung, aber die Initiative der Schülerinnen und Schüler ist für die Durchführung der Forschungsaktivitäten entscheidend. In der Rolle eines Begleiters haben wir äußerst wichtige Kompetenzen. Wir unterstützen die Schülerinnen und Schüler bei ihrer Forschung auf vielfältige Weise – hier einige Beispiele:



Der Mensch ist in jeder neuen Situation von Natur aus vorsichtig, so dass wir auch beim Forschen zunächst Bedenken haben. Die größte Herausforderung besteht darin, **sich an die Rolle des Facilitators zu gewöhnen und den Kindern Raum zu geben**. Manchmal haben wir das Gefühl, dass es einfacher ist, Vorträge zu halten und sich an das Lehrbuch zu halten. Wir sind beim Forschen vorsichtig, da der neue Ansatz eine breitere Kenntnis des wissenschaftlichen Inhalts erfordert. In anderen Fällen sind wir besorgt, dass es den Schülerinnen und Schülern an sozialer Kompetenz und Reife fehlt, um in einem Umfeld wissenschaftlicher Abläufe zu funktionieren. Bei der Arbeit in Gruppen ist es oft ein Problem, das Verhalten der Schülerinnen und Schüler zu kontrollieren.

Der forschungsorientierte Unterricht ist eine neue Unterrichtsstrategie, deren Erlernen und Umsetzung Zeit braucht. Die gute Nachricht ist, dass es diejenigen von uns, die sich für den forschungsorientierten Unterricht entschieden haben, gelingt alle diese Ängste zu überwinden. Es ist sehr wichtig, Erfahrungen auszutauschen – jedes Problem wurde bereits von jemandem aus unserem Umfeld gelöst, wir müssen nur den richtigen Weg für unsere Gruppe von Schülerinnen und Schülern finden.

Das menschliche Gehirn ist auf Effizienz getrimmt und sucht natürlich nach Abkürzungen. Deshalb suchen auch Kinder manchmal nach schnellen Antworten. Als Lehrer sollten wir jedoch versuchen, uns in **Geduld** zu üben – helfen wir den Schülerinnen und Schülern Schlussfolgerungen zu formulieren, ohne ihnen jedoch direkt zu antworten.

Der Schlüsselbegriff für den Übergang zur Forschung ist **ZEIT**. Der größte Teil unserer Arbeit besteht in der Planung und Vorbereitung. Die Planung einer neuen Aktivität nimmt mehr Zeit in Anspruch als bewährte Abläufe, die wir bereits seit mehreren Jahren anwenden. Das Forschen „passt“ manchmal nur teilweise in die Lehrpläne in der Slowakei und erweitert den Unterrichtsstoff in Bereichen, die nicht direkt in den derzeit geltenden Lehrplänen enthalten sind. Wenn wir jedoch ein Thema aus den Bildungsstandards für das Forschen auswählen und die Forschungsaktivitäten in einem breiteren Kontext betrachten, finden wir immer zahlreiche Verbindungen zu den Lehrplänen, sogar fächerübergreifend. Derzeit sind die slowakischen Lehrpläne für den naturwissenschaftlichen Unterricht so aufgebaut, dass Forschung zumindest unterstützt, wenn auch nicht direkt verlangt wird.

Auch **Hilfsmittel und Materialkönnen** zu Beginn der Forschung ein Problem darstellen. Aus Erfahrung wissen wir, dass dies vor allem im ersten Jahr der Fall ist. In den darauffolgenden Jahren werden sich das Geld und die Zeit, die die Lehrerinnen und Lehrer investiert haben, um ein Vielfaches auszahlen.



Die Lehrkraft als Begleiter durch die Forschung: wir lernen Hilfsmittel kennen, die wir bei der Überprüfung einer Vermutung einsetzen können.

2.4 Wie sieht der Forschungszeitplan aus?

Der Zeitplan einer Forschungsaktivität **hängt vom Ziel der Unterrichtsstunde und in hohem Maße von der Lehrkraft ab**. Während einige Lehrerinnen und Lehrer viel Raum für die anfängliche Diskussion des Themas lassen, ziehen es andere vor, mehr Zeit für die eigentliche Forschung einzuplanen. Es ist jedoch immer eine gute Idee, die Forschungsstunde im Voraus zu planen, d.h. Zeit für die anfängliche Diskussion, die Beobachtung oder das Experiment selbst, das Ziehen von Schlussfolgerungen und deren Präsentation oder Diskussion sowie für die abschließende Reflexion einzuplanen. Für die erste Stunde empfiehlt es sich, sich so zu organisieren, wie man die Klasse aus früheren Stunden kennt.

Zeitstress spielt im Forschungsunterricht eine große Rolle – **die Kunst des Pädagogen liegt darin, sich vom Zeitstress nicht aus dem Gleichgewicht bringen zu lassen und geduldig zu sein**. Wenn die Schülerinnen und Schüler voll und ganz in die Forschung eintauchen, sind wir, die Lehrerinnen und Lehrer, es, die die Zeit überwachen und den Unterricht respektvoll leiten. Wir können den Schülerinnen und Schülern immer sagen: „Ich weiß euer Interesse an diesem Thema zu schätzen. Ich würde euch gerne weiterarbeiten lassen, aber wir nähern uns dem Ende der Stunde und müssen das Thema abschließen“.

2.5 Ist Reflexion auch Teil des Forschungsprozesses?

Es ist wichtig, nach einer Forschungsstunde mit den Schülerinnen und Schülern zu reflektieren und den Plan für die nächste Stunde entsprechend anzupassen. Die Reflexion hilft der Lehrkraft herauszufinden, was den Schülerinnen und Schülern gefallen hat und was nicht, was sie interessant fanden oder was sie nicht verstanden haben. **Wenn die Schülerinnen und Schüler sehen, dass die Lehrkraft mit Feedback arbeitet, trauen sie sich allmählich, eine konkretere Haltung oder Meinung in der Reflexion zu äußern**. Durch die Lehrkraft erwirbt die Schülerin/der Schüler ein Gefühl von Selbstwert und Selbstachtung. In der Jugend sind es neben den Eltern die Lehrkräfte, die die Schülerinnen und Schüler grundlegend beeinflussen.

Wir sollten versuchen, am Ende jeder Unterrichtsstunde 5 Minuten für eine Reflexion einzuplanen. **Es ist wichtig Kindern regelmäßig nach einem Feedback zu fragen**. Wenn die Atmosphäre in der Schule/Klasse einem Feedback nicht förderlich ist, ist es eine gute Idee, es zu Beginn anonym zu machen, auch um den Preis, dass die Schülerinnen und Schüler, etwas Negatives schreiben. Auf diese Weise entsteht ein sicheres Umfeld, in dem die Kinder den Mut finden, mit uns auch über Hindernisse oder Schwierigkeiten zu reden.

Wenn wir unsere Forschung kontinuierlich verbessern wollen, müssen wir häufig über den Verlauf der Unterrichtsstunden nachdenken, Situationen reflektieren und anhand der Erfahrungen die nachfolgenden Unterrichtsstunden anpassen.

Lehrerinnen und Lehrer sagen, dass das Frustrierendste am forschungsorientierten Unterricht ist, dass sie

sich vor etwas fürchten. Wir wissen aus Erfahrung, dass Lehrkräfte, die viel probieren und reflektieren, sich sicherer fühlen und mehr Spaß an der Unterrichtsstunde haben.



Reflexion in der Unterrichtsstunde – der – oder diejenige, dem/der die heutige Stunde gefallen hat, legt sich hin. Volksschule Sadová, Senica.

3. Gruppenarbeit

Eine der Schlüsselkompetenzen für die Zukunft der Menschheit ist die Zusammenarbeit („working together“). Zusammenarbeit umfasst die praktische Durchführung von Aktivitäten und eine angemessen gewählte Kommunikation. Sie verlangt von den Schülerinnen und Schülern, Kompromisse zu suchen und gemeinsame Lösungen vorzuschlagen. Ziel ist es nicht, dass der/die Jugendliche sich anpasst und der Lehrkraft als Autoritätsperson blind folgt, sondern dass er in der Lage ist, seine Meinung in angemessener Weise zu vertreten, Feedback anzunehmen und auch respektvoll zu geben. Das sind Kompetenzen, die ein Mensch das ganze Leben lang lernt. Forschung in Gruppen gibt uns viele Möglichkeiten, diese entscheidende Kompetenz von klein auf zu entwickeln und zu üben. **Zusammenarbeit, als gemeinsam geteilte Entdeckung von Naturphänomenen, Erscheinungen oder Prozessen, ist ein ideales Lernumfeld.**

Beim Forschen in Gruppenarbeit können die Kinder in kleinere Gruppen (3-5 Kinder) aufgeteilt werden. Dadurch können mehr Schülerinnen und Schüler direkt und aktiv an der Durchführung von Aktivitäten und Diskussionen beteiligt werden. Gleichzeitig machen die **Schülerinnen und Schüler die Erfahrung, dass es sich lohnt, einander zu helfen.** Diese Methode der Steuerung der Unterrichtsstunde im Klassenzimmer hat mehrere Vorteile. Wie jede Veränderung bringt auch der Einsatz von Gruppenarbeit im Unterricht neue und manchmal schwierige Herausforderungen mit sich.

Bei der Aufteilung der Kinder in Gruppen unterstützen wir in der Klasse Prozesse der **Gruppendynamik**. Es gibt keine Gruppe oder Gruppenarbeit ohne Gruppendynamik. Gruppendynamik ist in jeder Gruppe vorhanden (auch in einer schweigenden Klasse) und wird weder von den Jugendlichen noch von den Lehrkräften wahrgenommen. Sie nimmt deutlichere Konturen an, wenn einzelne Kinder beginnen, aktiv ein Stück von sich selbst in die Unterrichtsstunde einzubringen. Durch die Aufteilung der Kinder in kleinere Gruppen und den Einsatz von Aktivitäten, die von der Gruppe selbst zu steuern sind, wird Raum für ein ungezwungenes Verhalten der Kinder geschaffen. Auf diese Weise kann die Individualität der einzelnen Schülerinnen und Schüler besser zur Geltung kommen. Neben den individuellen Unterschieden in den Äußerungen der einzelnen Schülerinnen und Schüler kann eine aufmerksame Lehrkraft während der Gruppenarbeit auch die Art und Atmosphäre der Beziehungen zwischen den Schülerinnen und Schülern in der Klasse beobachten. **Bei jeder Klasse dauert es eine Weile, bis sie sich an den veränderten Unterricht gewöhnt hat und die Gruppenarbeit zu einer natürlichen Routine wird.** Die Schülerinnen und Schüler und die Lehrkraft entwickeln gemeinsame Gewohnheiten und Rituale und nehmen diese Form des Unterrichts allmählich als natürlich wahr. Oft kommt es vor, dass die Gruppendynamik in der Unterrichtsstunde wegen der Möglichkeit für individuelle Äußerungen der Schülerinnen und Schüler nicht so aussieht, wie wir uns das vorgestellt haben, und der Unterricht ganz anders verläuft, als wir ihn geplant haben. Auch deshalb ist diese Form der Unterrichtsgestaltung eng mit einem gewissen Grad an Flexibilität in der Entscheidungsfindung der Lehrkraft verbunden.

Wenn die Schülerinnen und Schüler noch nicht daran gewöhnt sind, in kleinen Gruppen zu arbeiten, können sie sich in der ersten Unterrichtsstunde gerne miteinander unterhalten und aktiv mit interessanten Hilfsmitteln arbeiten. Sie müssen ein „Gefühl“ für die Arbeit in Gruppen entwickeln. Forschungsstunden können daher zu Beginn sehr dynamisch sein, und es kann eine Weile dauern, bis sie sich an eine bestimmte Struktur des Unterrichts gewöhnt haben. Allmählich werden Lärm und Unruhe durch eine lebhaftere Betriebsamkeit abgewechselt. Manche Lehrkräfte gehen den umgekehrten Weg und beginnen mit einer sehr genauen Unterrichtsstruktur. Sie arbeiten mit den Schülerinnen und Schülern in kleinen Schritten, die von der Lehrkraft festgelegt werden, und geben ihnen erst nach und nach mehr Spielraum im Unterricht. **Der richtige Ansatz hängt von der Persönlichkeit der Lehrkraft und der jeweiligen Schülergruppe ab.** Jede Lehrkraft findet den eigenen Ansatz. Es kommt vor, dass eine Lehrkraft in verschiedenen Klassen unterschiedliche Ansätze verwendet, je nachdem, was für die Schülerinnen und Schüler in der Klasse geeignet ist. In jedem Fall handelt es sich um eine meisterhafte pädagogische Kunst.



Zusammenarbeit in der Gruppe - wir helfen uns gegenseitig die Transparenz des Wassers zu messen.

3.1 Festlegung von Regeln für die Zusammenarbeit

Um Gruppenarbeit erfolgreich in den Unterricht einzubringen, ist es eine gute Idee, zunächst eine Atmosphäre der Unterstützung und Sicherheit im Klassenzimmer zu schaffen. Es ist notwendig, präzise, klare und direkte Anweisungen, konstruktives Feedback zu geben und gleichzeitig aktiv um Feedback von den Schülerinnen und Schülern zu bitten. **Nach und nach überträgt die Lehrkraft der Arbeitsgruppe so viel Verantwortung wie möglich für die Durchführung der Unterrichtsaktivität.** Der Stand der erreichten und gesetzten Lernziele wird geduldig und wiederholt reflektiert. Die Regeln für die Gruppenarbeit werden von der ersten Stunde an gemeinsam mit den Schülerinnen und Schülern festgelegt. In dieser Phase empfehlen wir, so viele Schülerinnen und Schüler wie möglich aufzufordern, sich an der Erstellung von Gruppenregeln zu beteiligen. Wenn sie diese gemeinsam mit der Lehrkraft festlegen und an ihrer Gestaltung und Verabschiedung mitwirken können, sind sie stärker motiviert, die Regeln zu befolgen. **Die Regeln sollten eine Atmosphäre der Sicherheit im Klassenzimmer schaffen, in der die Schülerinnen und Schüler keine Angst haben, ihre Zweifel und Gedanken zu äußern und sich vor allem erlauben, Fehler zu machen.**

Die Schülerinnen und Schüler sind motivierter, sich an die Regeln zu halten, wenn sie diese gemeinsam mit der Lehrkraft festlegen.

Sie sehen Fehler als Herausforderungen, an denen sie arbeiten können, und nicht als Probleme, die es zu vermeiden gilt. Es ist wichtig, den Schülerinnen und Schülern zu vermitteln, dass **es völlig in Ordnung ist, wenn sie etwas nicht wissen.** Es ist nicht wichtig, dass ich etwas nicht weiß oder etwas falsch mache, sondern was ich dagegen tue, wenn es passiert. Nicht nur während des Forschens, sondern während der gesamten Unterrichtsstunde gilt: „Ein Fehler ist ein Freund“. Gerade durch Fehler können wir etwas Interessantes entdecken oder weiterkommen.

Ein Fehler ist kein Problem, das ich vermeiden möchte, sondern eine Herausforderung, mit der ich arbeiten will.

Es ist hilfreich, wenn die Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit haben, von Anfang an zu erleben, wie es ist, wenn es keine Regeln gibt, und dann gemeinsam herauszufinden, was Regeln für eine effektive Gruppenarbeit bedeuten. In der Anfangsphase der Einführung von Gruppenarbeit im Unterricht muss viel mit der Reflexion von Gruppenereignissen gearbeitet werden, kombiniert mit der Verwendung von offenen Fragen, die es den Schülerinnen und Schülern ermöglichen, zu reflektieren und ihre eigenen Ideen zu formulieren. Wir können die Schülerinnen und Schüler fragen:

- Wie habt ihr die heutige Stunde erlebt, wie war es für euch?

- Ich habe gehört, dass die heutige Zusammenarbeit gut war. Was habt ihr gemacht, als ihr gut zusammengearbeitet habt?

- Wie fandet ihr die Arbeit in Gruppen?

- Seid ihr während der Gruppenarbeit auf irgendwelche Hindernisse gestoßen? Könnt ihr sie benennen?

- Was fandet ihr an der heutigen Unterrichtsstunde interessant/was hat euch überrascht?

- Was hat euch geholfen, damit umzugehen?

- Was hat euch heute bei eurer Gruppenarbeit geholfen?

- Was würde euch beim nächsten Mal helfen, damit umzugehen?

Einzelne Anregungen der Schülerinnen und Schüler werden an der Tafel oder auf dem Flipchart festgehalten. Wir formulieren sie gemeinsam mit den Schülerinnen und Schülern in einfache Regeln um, die im Klassenzimmer aufgehängt werden können, damit sie während der gesamten Dauer unserer Forschungsaktivitäten griffbereit sind. Auf diese Weise können wir uns bei Bedarf die gemeinsamen Regeln immer in Erinnerung rufen. Wir können die Regeln in Zukunft bei Bedarf auch aktualisieren.

3.2 Aufteilung der Kinder in Gruppen

Eines der Dilemmas, mit denen Lehrkräfte konfrontiert sind, ist die Einteilung der Schülerinnen und Schüler in Gruppen. Es ist wichtig zu beachten, dass **jede Gruppe natürlich in kleinere Untergruppen zerfällt**. Das ist Teil der Gruppendynamik. In kleinere Untergruppen teilen sich Schülerinnen und Schüler in der Regel nach Sympathien, Interessen oder manchmal auch vorsätzlich auf, um das beste Ergebnis für die Gruppe zu erzielen (z.B. im Sportunterricht).

Die Lehrkraft entscheidet, ob sich die Schülerinnen und Schüler selbst in kleinere Gruppen aufteilen, oder ob sie nach einem bestimmten Schlüssel eingeteilt werden. Es können zum Beispiel ähnliche Kindertypen in eine Gruppe eingeteilt werden, oder sie werden gemischt. Aus unserer Erfahrung heraus empfehlen wir, die Einteilung zu Beginn den Kindern zu überlassen. Sie werden sich danach aufteilen, wie gut sie glauben, dass sie in den Gruppen arbeiten werden. Dies ermöglicht der Lehrkraft eine umfassendere Wahrnehmung der Gruppendynamik im Klassenzimmer – der Atmosphäre, der Beziehungspräferenzen und der Gruppenstruktur. Einfach ausgedrückt, wer mit wem und wie zurechtkommt.

Die Schülerinnen und Schüler teilen sich danach auf, wie gut sie glauben, dass sie in den Gruppen arbeiten werden.

Wenn wir die Einteilung den Kindern überlassen, kann es in manchen Gruppen zu mehr Hektik und Unaufmerksamkeit kommen. Durch Reflexion – respektvolle Ermahnungen, Absprachen und konstruktive Maßnahmen – kommt die Klasse allmählich zur Ruhe. Selbst unter den besten Voraussetzungen für eine gute Zusammenarbeit kommt es vor, dass einige Schülerinnen und Schüler immer wieder Vereinbarungen brechen. Es ist daher notwendig, das gewünschte effektive Verhalten in den Gruppen während der gesamten Unterrichtsstunde deutlich hervorzuheben. Wird die Vereinbarung nicht gehalten, gibt man den Schülerinnen und Schülern während der Unterrichtsstunde ein individuelles Feedback. Dieses ist strikt auf die Beschreibung des störenden Verhaltens gerichtet und wird nicht mit folgenden Aussagen gewertet: „du hast es schon wieder getan“, oder Verallgemeinerungen: „du Störenfried, willst nicht zusammenarbeiten“. Eine gemeinsame Reflexion des Unterrichts sollte ein fester Bestandteil jeder Unterrichtsstunde sein. Wir bitten die Schülerinnen und Schüler ihre Arbeit zunächst in Gruppen selbst zu reflektieren. Bei schwerwiegenden Verstößen gegen die Regeln während des Unterrichts können wir nach der Stunde ein kurzes Gespräch mit den einzelnen Kindern oder der Gruppe führen und darauf hinweisen, dass sie bei einer Wiederholung beim nächsten Mal die Möglichkeit der freien Wahl der Gruppe verlieren. Ein solches Gespräch muss mit einer Vereinbarung und einer klaren Formulierung der Bedingungen abgeschlossen werden, unter denen ihnen die Möglichkeit, eine Gruppe frei zu wählen, wieder gegeben wird.

Eine gemeinsame Reflexion des Unterrichts sollte ein fester Bestandteil jeder Unterrichtsstunde sein.

Es hat sich bewährt, die störende Gruppe in Nähe der Lehrkraft zu behalten. Unmittelbar nach der Zuteilung der Gruppenarbeit sollte man dann auf die Gruppe zugehen und überprüfen, wie sie arbeitet. Man hilft der Gruppe die Zusammenarbeit bei der Aktivität aufzunehmen. Gleichzeitig wird die Kommunikation der Gruppe gesteuert, sobald diese das Thema oder die Forschungsaufgabe abgeschlossen hat.

Gruppenarbeit eignet sich für verschiedene Arten von Aufgaben, von manuellen bis hin zu logischen.



Erfahrungen von Lehrkräften über längere Zeiträume zeigen, dass es keinen Sinn hat, Schülerinnen und Schüler zur Zusammenarbeit zu zwingen, wenn sie dies ausdrücklich nicht wollen. Die Schülerinnen und Schüler beschäftigen sich dann während der gesamten Unterrichtsstunde mit dieser erzwungenen Zusammenarbeit, und setzen sich damit auseinander, warum sie mit jemandem zusammenarbeiten müssen, den sie nicht mögen. Damit vergeuden sie unnötigerweise Zeit und Aufmerksamkeit, die sie für die Umsetzung der Aktivitäten nutzen könnten. In diesem Fall greift auch nicht das Argument, dass sie lernen müssen, mit jedem in ihrem Leben zusammenzuarbeiten, denn auch am Arbeitsplatz haben wir oft die Möglichkeit, das Team, den Inhalt (oder sogar den Arbeitsplatz 😊) zu wechseln, wenn uns ein Kollege/eine Kollegin ausdrücklich nicht passt. Dies bedeutet jedoch nicht, dass die Lehrkraft jeder Beschwerde der Schülerinnen und Schüler nachkommen muss. Es ist völlig in Ordnung, wenn die Lehrkraft betont, dass es nützlich ist, zu lernen, mit unterschiedlichen Menschen zusammenzuarbeiten und gleichzeitig die freiwillige Aufteilung der Kinder in Gruppen respektiert.

Lehrkräfte, die Erfahrung mit Gruppenarbeit im Unterricht haben, sagen, dass es gut ist, mit der Struktur der Gruppe zu arbeiten und die Aufteilung der Gruppe zu differenzieren, je nachdem, was wir im Unterricht mit den Schülerinnen und Schülern machen wollen. Eine einleitende Unterweisung oder eine Diskussion über ein Thema kann in aller Ruhe erfolgen, ohne dass eine Aufteilung in Gruppen vorgenommen wird. Wenn die Lehrkraft der ganzen Klasse etwas sagen will und die Schülerinnen und Schüler bereits in Gruppen eingeteilt sind, kann er oder sie sie bitten, einen Moment innezuhalten und ihm oder ihr zuzuhören. Die Lehrkraft wartet, bis sich alle zu ihr wenden, und gibt dann die notwendigen weiteren Anweisungen. Im Allgemeinen ist es jedoch ratsam **die Schülerinnen und Schüler während der Gruppenarbeit so wenig wie möglich zu stören** und wenn doch, dann nur mit der Gruppe zu arbeiten, die die Hilfe des Lehrers benötigt. Die Lehrkraft hat immer die Möglichkeit, zu einigen Dingen während der kurzen Reflexion zurückzukehren, die nach jeder Forschungsaktivität stattfinden sollte.

3.3 Rollen in der Gruppe

Wenn wir wollen, dass die Schülerinnen und Schüler bestimmte Rollen in den Untergruppen vertreten, ist es gut, von Anfang an mit diesen Rollen zu arbeiten. Dabei kann es sich um eine Aufteilung der Rollen handeln, z.B. nach Art der Tätigkeit in Protokollführer, Laborant, Assistent, Zeichner/Fotograf und Sprecher. Es hat sich bewährt die Kinder am Anfang selbst die Rollen aufteilen zu lassen und bei der abschließenden Reflexion zu fragen, wie sie sich in ihren Rollen gefühlt haben und wie die Arbeit war. Möchtet ihr beim nächsten Mal auch eine andere Rolle übernehmen? Wenn ja, welche wäre es? Wenn die Lehrkraft den Schülerinnen und Schülern im Voraus Rollen in der Gruppe zuweist, kann dies dazu führen, dass sie unnötig Widerstand leisten und ihre Aktivität und ihr Einbeziehen in die Aktivität durch ihre Unzufriedenheit eingeschränkt werden.



Schülerinnen und Schüler sind oft selbst in der Lage, eine Rolle in der Gruppe zu finden, die ihnen liegt. Wenn man es ihnen überlässt oder ihnen, wenn sie nicht zurechtkommen, bei der Aufteilung hilft, können sie sich bei der Aktivität stärker einbringen. Die Praxis zeigt, dass je länger Klassen in Gruppen arbeiten, desto weniger Kinder zu einem passiven Lernmodell zurückkehren wollen.

Diskussion schreibt der Protokollführer die Forschungsfrage in das Forschungsblatt, Volksschule Sadová, Senica.

3.4 Kommunikation und Konflikte

Richtig angewandte Kommunikation, bedeutet nicht, dem anderen zu sagen, was er hören will, geschweige denn, auf beleidigende und verletzende Weise zu kommunizieren. In der Gruppenarbeit kommt es naturgemäß zu Meinungsverschiedenheiten, die zu Konflikten eskalieren können. Die Lehrkraft sollte dies berücksichtigen. Die erste Phase des Konflikts ist eine Meinungsverschiedenheit. Zwei Kinder haben eine unterschiedliche Meinung – Ansicht – zu ein und derselben Sache. Wichtig ist, wie sie ihre Meinung anschließend kommunizieren. Die Fähigkeit sich zu einigen, ist eine Kompetenz, die wir bei jeder (nicht nur) Forschungsaktivität üben können. Es ist wichtig, aktives Zuhören, Einfühlungs – und Durchsetzungsvermögen zu entwickeln, d.h. geduldig zuzuhören und zu gegebener Zeit in aller Ruhe seine Meinung zu äußern. Indem wir ohne Vorwürfe klare und konkrete Argumente vorbringen und unterschiedliche Ansichten akzeptieren, tragen wir zur Klärung unserer Differenzen bei. **Die pädagogische Kunst der Lehrkraft liegt in der Kompetenz als Vermittler.** Das bedeutet, den Schülerinnen und Schülern zu helfen, eine Streitigkeit selbständig zu lösen und sich nicht in diese hineinziehen zu lassen. Eine sachliche und unvoreingenommene Beschreibung der Situation kann helfen: „Ich höre, dass er es so sieht (konkrete Situation ergänzen) und sie sieht es so. Versucht zu überlegen, was dazu beitragen würde, eure Ansichten zu klären und den anderen Standpunkt zu verstehen“.



Beim Forschen können Schülerinnen und Schüler auch selbständig arbeiten: wir untersuchen Wirbellose auf den Wiesen des Thebener Kogels.

3.5 Mythen über Gruppenarbeit

Unter Lehrkräften sind drei Vorstellungen oder Überzeugungen darüber, wie man Schülerinnen und Schüler in Gruppenarbeit einbinden kann, weit verbreitet.

Jede/r Schüler/in muss einer Gruppe zugeteilt werden.

Viele Lehrerinnen und Lehrer sind der Meinung, dass jeder Schüler und jede Schülerin in die Gruppenarbeit einbezogen werden muss. Diese Sichtweise kann jedoch das Leben einer Lehrkraft, die z.B. ein integriertes Kind mit Asperger-Syndrom in der Klasse hat, ernsthaft erschweren. Die Arbeit in einer kleinen Gruppe stellt für dieses Kind eine Belastung dar, mit der es aufgrund der Art seiner Diagnose nur schwer umgehen kann. Es ist völlig in Ordnung, wenn die Lehrkraft dieses Kind allein arbeiten lässt, es einlädt, sich der Gruppe anzuschließen, ihm aber die endgültige Entscheidung überlässt.

Es müssen immer alle Mitglieder der Gruppe beteiligt sein.

Es ist unbestreitbar wichtig, nach Wegen zu suchen, wie man introvertierteren Lernenden helfen kann, sich an der Gruppenarbeit zu beteiligen. Es hat jedoch keinen Sinn, Zwang anzuwenden. Um Gruppenarbeit effektiv nutzen zu können, muss im Klassenzimmer ein sicheres und vertrauensvolles Umfeld geschaffen werden. Wenn wir jemanden zwingen, etwas zu tun, was nicht zu seiner natürlichen individuellen Einstellung passt, wird er sich unwohl fühlen. In einer solchen Situation fühlt sich weder der Lernende noch die Gruppe und letztlich auch nicht die Lehrkraft wohl, die mit dieser Situation zu kämpfen hat.

Für ein gutes und hochwertiges Leben in der Gesellschaft ist die Fähigkeit zur Zusammenarbeit erforderlich. Best-Practice-Beispiele zeigen, dass es in Ordnung ist, wenn ein Kind in einer Unterrichtsstunde auch einzeln arbeitet, während andere in einer Gruppe arbeiten. Die Lehrkraft kann die Gruppe ermutigen, das Kind zur Teilnahme einzuladen und kann es selbst dazu auffordern. Es ist auch völlig in Ordnung, wenn das Kind selbst bestimmt, in welchem Umfang es sich an der Gruppenarbeit beteiligt. Es kann schon ein Erfolg sein, wenn es die Rolle des Fotografen übernimmt und den Forschungsprozess dokumentiert.

Jeder muss präsentieren.

Es ist sehr wichtig, dass sich jede Schülerin und jeder Schüler in seiner Gruppe sicher fühlt. Für viele ist das öffentliche Auftreten stressig und sie brauchen mehr Zeit, um den Mut dazu aufzubringen. Auch hier ist es wichtig, dass die Lehrkraft die Möglichkeit des Lernenden sich frei zu entscheiden respektiert. Das bedeutet natürlich nicht, dass er nicht auch für andere Aktivitäten in der Gruppe ermutigt und belohnt werden kann, die seinen Mut die Gruppe öffentlich zu präsentieren stärken können. Nicht jeder muss ein „Sprecher“ sein und nicht alles muss von einem Schüler in der Rolle des „Sprechers“ vorgetragen werden. Jemand fühlt sich in der Rolle des „Protokollführers“ wohl, ein anderer in der Rolle des „Laboranten“ bei der Durchführung eines Experiments und genau das, kann man nutzen um den Respekt für die unterschiedlichen Charaktere der Schülerinnen und Schüler aufzubauen. Wenn die Lehrkraft den Schülerinnen und Schülern den nötigen Freiraum und die nötige Ermutigung gibt, werden schließlich mehr von ihnen den Mut finden und es schaffen, die Ergebnisse der Gruppe zu präsentieren.

So wie die Schülerinnen und Schüler Zeit bei der Einführung der Gruppenarbeit brauchen, müssen auch die Lehrkräfte nicht von heute auf morgen auf diese Form des Unterrichts umsteigen, nur weil sie als modern gilt. Aus der Erfahrung vieler Lehrerinnen und Lehrer wissen wir, dass sie bis zu dem Zeitpunkt, ab dem sie Gruppenarbeit regelmäßig einsetzen, in der Regel abwechselnd ihren gewohnten Stil mit Gruppenarbeit anwenden. Je sicherer und kompetenter sie im Umgang mit der Gruppenarbeit werden, desto mehr setzen sie diese in ihrem Unterricht ein.

4. Bewertung in der Forschung

Eines der wirksamsten Instrumente, die eine Lehrkraft im Rahmen ihres pädagogischen Könnens einsetzen kann, ist die formative (fördernde) Bewertung. Genauer gesagt, handelt es sich um ein formatives Feedback. Die zweite Form der Bewertung wird als summatives Feedback bezeichnet.

Ziel der formativen Bewertung ist es, den Lernfortschritt der Schülerinnen und Schüler zu begleiten und zu unterstützen, wie z.B.:

„Du hast alle Umlaute aufgezählt, nun versuche ihre Verwendung in Wörtern zu trainieren.“

Ziel der summativen Bewertung ist es, den Schülerinnen und Schülern nach einer bestimmten, z.B. thematischen Einheit oder nach einem längeren Zeitraum (z.B. monatlich, vierteljährlich, halbjährlich usw.) umfassende Informationen über den aktuellen Stand der Kenntnisse und Kompetenzen zu geben (z.B. die Beurteilung der Maria-Montessori-Schule in Bratislava:

„In Mathematik hast du dich vor allem mit der Division und Multiplikation von mehrstelligen Zahlen beschäftigt. Dir gefiel das Dividieren mit dem Markenspiel. Nach der Wiederholung der Multiplikation suchtest du das kleinste gemeinsame Vielfache zweier Zahlen und hast auch mehrstellige Zahlen mit der Vermehrungstabelle multipliziert. Du kannst untereinander geschriebene Zahlen addieren und subtrahieren. Du kannst auch mit Zehnerübergang addieren und in der letzten Zeit ist es dir auch gelungen mit Zehnerübergang zu subtrahieren.“

Die Vorstellungen der Lehrerinnen und Lehrer darüber, was ihre Schülerinnen und Schüler von ihnen hören müssen, um effektiver zu lernen, können von der Realität abweichen.

Viele, auch erfahrene Lehrkräfte, sind der Meinung, dass die Schülerinnen und Schüler von ihnen häufige und informationsgeladene Bewertungen ihrer Leistungen benötigen. Häufig handelt es sich dabei jedoch um eine unaufgeforderte Bewertung der Persönlichkeit des Schülers, was die spontane Beteiligung der Schülerinnen und Schüler an den Aktivitäten und die Motivation zur Forschung verringert. Lehrkräfte fühlen sich möglicherweise direkt für das verantwortlich, was das Kind lernt, sie wollen den Lernprozess des Kindes und sein Ergebnis kontrollieren. Oftmals kommt es dort, wo einfühlsame fördernde Unterstützung nötig ist, zu Kontrolle und dem damit verbundenen Leistungsdruck. Es ist eine Art des Unterrichts, die wir gelernt haben und die wir ändern können.

Ein Bewertungskommentar, der Auskunft darüber gibt, inwieweit die Leistung des Lernenden die Kriterien der Norm erfüllt (erreichtes Niveau in Bezug auf ein staatlich festgelegtes Kriterium), stellt ein summatives Feedback am Ende eines längeren Zeitraums (z.B. eines Quartals, eines Halbjahrs oder am Ende eines Schuljahres) dar. Dieses Feedback ist nicht sehr formativ. Sein Hauptzweck besteht darin, wichtigen Bildungsakteuren (Eltern, anderen Lehrkräften) Informationen über das Niveau der in einem bestimmten Fach erworbenen Kenntnisse oder Kompetenzen zu vermitteln. An manchen Schulen nennt man das

„Fortschrittsbericht“ und es ist den Eltern als Feedback gewidmet. Er richtet sich ausschließlich an die Eltern und vergleicht die Fortschritte des Kindes mit dem Kind selbst – was es gelernt hat, wofür es sich interessiert und woran es noch arbeiten muss.

Unser wichtigstes Instrument bei der Anwendung eines Forschungsansatzes im Unterricht ist in erster Linie das **formative Feedback**. Was die Schülerinnen und Schüler brauchen, sind Informationen, die es ihnen ermöglichen, ihre Arbeit zu verbessern, damit sie beim nächsten Mal besser abschneiden können. Sie erwarten Fehler und wollen sie korrigieren. Sie sind jedoch sensibel für die Atmosphäre, in der Kritik geäußert wird. Die ist nicht willkommen. Sie nehmen sie vor allem dann als unnötig wahr, wenn sie lang, persönlich und verletzend ist. Oft wird das, was die Lehrkraft als nützliches kritisches Feedback beabsichtigt, in den Augen des Lernenden zu einer Bewertung des eigenen Egos.

Aus Erfahrung wissen wir, dass Schülerinnen und Schüler dazu neigen, die ausführlichen Kommentare der Lehrkraft zu schriftlichen Arbeiten zu ignorieren, da sie diese für ihren Fortschritt als irrelevant ansehen.

Was man bei formativem Feedback vermeiden sollte:

1. Kommentare und unzeitgemäße Erteilung weiterer Anweisungen oder unaufgeforderte konkrete Vorgehensweisen.

„Wie ich sehe, bist du nicht fertig, aber jetzt solltest du noch...“

2. Erläuterungen und Interpretationen zu den Leistungen des Schülers.

„Ich habe den Eindruck, du hättest etwas mehr daran arbeiten können. Irgendetwas muss dich wohl abgelenkt haben, während du daran gearbeitet hast.“

3. Verbale und nonverbale Bestätigung der Korrektheit der Fortschritte der Schülerinnen und Schüler bei der Bearbeitung der Aufgabe.

„Du machst das großartig, bring es einfach zu Ende, Schlaumeier.“

4. Berichtigung der Arbeit der Schülerinnen und Schüler mit Schwerpunkt auf der Bewertung der Vor- und Nachteile ihrer Leistung.

„Wenn du sorgfältiger gewesen wärst, hättest du alles und besser fertig haben können.“

5. Bewertender Kommentar zur Gesamtbewertung.

„In deiner gesamten Leistung hat sich deine oberflächliche Einstellung gezeigt.“

6. Information darüber, inwieweit die Leistung des Schülers die Kriterien der Norm erfüllt.

„Du hast zwar fleißig gearbeitet, aber im Vergleich zu dem, was du in der fünften Klasse schon wissen solltest, ist es schwach.“

4.1 Grundlegende Merkmale von formativem (förderndem) Feedback

Beim Einsatz von Feedback im Unterricht ist es ratsam, die folgenden Empfehlungen zu beachten:

1. Achten Sie zunächst darauf, wie der Lernende Ihr Feedback aufnimmt, und reflektieren dann, wie Sie es geben.

2. Beachten Sie, ob Ihr Feedback die Aufmerksamkeit des Lernenden auf die Aufgabe und die Effizienz der Vorgehensweise lenkt, die der Lernende bei der Lösung der Aufgabe gewählt hat.

3. Achten Sie darauf, ob Ihr Feedback die festgelegten oder vereinbarten Kriterien für das Erreichen des Lernziels in der Unterrichtsstunde für die Schülerinnen und Schüler widerspiegelt. Diese Kriterien sollten zu Beginn der Unterrichtsstunde transparent dargestellt werden.

4. Berücksichtigen Sie beim Feedback auch, inwieweit die aktuellen Fähigkeiten, Kompetenzen und Kenntnisse des Lernenden einbezogen werden. Vergleichen Sie den Lernenden immer mit ihm selbst, nicht mit anderen Schülerinnen und Schülern. Z.B. In dieser Stunde hast du es geschafft... Mir ist aufgefallen, dass du im Vergleich zur Vorstunde... geändert hast.

5. Achten Sie darauf, ob Ihr Feedback die Bemühungen des Lernenden unterstützt und fördert, die vereinbarten Lernziele zu erreichen.

6. Feedback sollte als Ermutigung formuliert werden und eine realistische Beschreibung dessen enthalten, was der Lernende erreicht hat. Formulieren Sie Mängel als Entwicklungschancen.

7. Vermeiden Sie Lob und bieten Sie stattdessen unvorhersehbare und unerwartete Ermutigung. Es besteht ein großer Unterschied zwischen Lob und Wertschätzung. Lob ist subjektiv und bewertet den Lernenden mit Verallgemeinerungen - „du bist sehr geschickt, schlau“. Bei der Wertschätzung schenken Sie dem Prozess selbst mehr Beachtung und nutzen die Wertschätzung seiner Arbeit, und nicht seiner selbst.

Die Hauptaufgabe des formativen Feedbacks besteht darin, dem Lernenden Informationen über seine Leistungen in der Unterrichtsstunde zu geben, die es ihm ermöglichen, Fortschritte zu machen und ihn motivieren weiter zu lernen.

Feedback sorgt durch klar und verständlich formulierte Informationen für eine Veränderung oder Verbesserung der Bemühungen des Lernenden, die ihn dem gesetzten Lernziel näher bringen.

Ein Beispiel für ein Feedback nach einem längeren Zeitraum, das den Gesamtfortschritt des Lernenden widerspiegelt:

„In Slowakisch beschäftigte sie sich mit dem Lernen von Substantiven, Verben und Numeralien. Sie widmete sich der Unterteilung in Vokale, Konsonanten und Umlaute. Beim Schreiben von Texten (z.B. Projekten...) hat sie ihr Wissen über das Schreiben von y/i nach harten und weichen Konsonanten gefestigt, was ihr bereits recht gut gelingt. Sie mochte das Spiel Stadt, Fluss, Name, Tier, das ihr half, ihren Wortschatz zu erweitern. Sie beschäftigte sich mit dem Lernen von Substantiven und Eigennamen.“

Beurteilung einer Schülerin Maria-Montessori-Schule in Bratislava.



Forschung macht Spaß
Freizeiteinrichtung Včielka, Púchov.

5. Wege der respektvollen Kommunikation

Als Lehrerinnen und Lehrer wissen wir, dass mit den Kindern (auch den Erwachsenen) von heute auf eine andere Art und Weise kommuniziert werden muss. Wie soll man sich aber in den vielen Ansätzen, die von verschiedenen Quellen empfohlen werden, zurechtfinden? Auch die sozialen Netzwerke spielen eine große Rolle, in denen wir auf unterschiedliche Meinungen und garantierte Rezepte stoßen, darunter auch den „erzieherischen Klaps“. Viele Eltern versuchen heute, eine andere Art der Erziehung anzuwenden, als sie erfahren haben, und vergessen dabei, dass gerade der wohlwollende Ansatz für Kinder sehr schädlich ist. In diesem Kapitel möchten wir kurz respektvolle Methoden vorstellen, die nicht nur die Bedürfnisse der Kinder, sondern auch die der Aufsichtsperson berücksichtigen.

Am Ende des Leitfadens finden Sie eine Liste mit empfohlener Literatur, die aus unserer Ansicht im Bereich der Kommunikation äußerst inspirierend ist.

5.1 Respekt leben („Respektieren und respektiert werden“)

Im tschechischen Buch „Respektovat a být respektován (Respektieren und respektiert werden)“ wird ein neuer Erziehungsansatz vorgestellt. Seine Veröffentlichung bedeutete für viele in der Slowakei einen Durchbruch in ihrem Umgang nicht nur mit Kindern, sondern auch mit sich selbst. Das Ehepaar Kopřiva, die Verfasser des Buches, bieten derzeit einen Kurs mit dem Titel „Mit Respekt leben“ an, der ihrer Meinung nach den respektvollen Ansatz noch besser beschreibt.

Die Erziehung in der Vergangenheit basierte auf Macht, Vorwürfen, Drohungen, Verboten, Strafen und Befehlen. Der partnerschaftliche Umgang mit dem Kind berücksichtigt die Würde des Kindes, und das grundlegende Leitmotiv ist, dass wir uns Kindern gegenüber nichts erlauben dürfen, was sie sich uns gegenüber nicht erlauben sollen. Wir akzeptieren, dass es in Ordnung ist, wenn sie sich in ihrer Meinung, ihrem Geschmack oder ihrem Talent unterscheiden. Auf diese Weise zeigen wir ihnen auch, wie „richtiges Verhalten“ aussehen sollte.

Das partnerschaftliche Modell führt zur Verantwortung für die eigenen Entscheidungen (dem Alter entsprechend). Während das Machtmodell unsere Kinder lehrt: „Ich werde meine Macht nutzen, um dich zu zwingen, das zu tun, was ich für richtig halte“, das partnerschaftliche Modell lehrt die Bedeutung und die Konsequenzen unseres Handelns.

Unsere typische Kommunikation ist voller falscher Wege – Vorwürfe (mit Worten wie nie, wieder, oft. Wenn du wenigstens...), Belehrungen, Erklärungen (Ist dir bewusst, dass...), fehlerorientierte Kritik, emotionale Erpressung (Deinetwegen...), Verbote (Tu es nicht, weil...), Prophezeiungen (Du bist ein hoffnungsloser Fall.), Verallgemeinerungen (Du hast kein Talent, Anna ist faul/geschickt ...), Anweisungen (Bring es zu Ende!), Befehle, Drohungen, Geschrei, Demütigung und Vergleiche (Nimm dir ein Beispiel an Hans...).

Die oben genannten Kommunikationsstile können nicht hilfreich sein, da sie negative Bewertungen der Person enthalten, sich negativ auf die Vergangenheit/Zukunft und auf das, was falsch ist, konzentrieren und andere überheblich behandeln.

Der respektvolle Weg lehrt neue Kommunikationskompetenzen in sukzessiven Schritten, wobei der Schwerpunkt auf der Beschreibung (ich sehe), der Information (es ist notwendig), Ausdruck von Bedürfnissen (es würde mir helfen), Wahlmöglichkeiten (Willst du es so oder so machen? Wofür entscheidest du dich?) und Raum für Mitwirkung (Was wollen wir tun? Und was meinst du?). Er erklärt, warum Strafen nicht funktionieren, weist auf die Unterschiede zwischen intrinsischer und extrinsischer Motivation hin, erörtert, wie sich Belohnungen und Wettbewerbe negativ auswirken, und was wir anstelle von Lob einsetzen können.

Vermittelt warum es wichtig ist, gemeinsam Regeln aufzustellen (Wie oft erleben wir, dass es im Klassenzimmer bereits vorformulierte Regeln gibt?), wie man Arbeit und Pflichten richtig aufteilt und auch, dass „mach das“ etwas völlig anderes ist als „du bist verantwortlich“. Er bietet auch konkrete Strategien für den Umgang mit Konfliktsituationen.

Es ist eine große Herausforderung zu lernen, auf respektvolle Weise zu kommunizieren, und es geht nicht von heute auf morgen. Es ist, als würden wir eine Fremdsprache lernen – Schritt für Schritt werden wir uns selbst und unser Umfeld besser verstehen. Um den neuen Ansatz zu verstehen, empfehlen wir, Bücher zu diesen Themen zu lesen oder einen Kurs zu besuchen.

5.2 Gewaltfreie Kommunikation (Non Violent Communication)

Sie wurde in den 1960er Jahren vom Psychologen Marshall B. Rosenberg entwickelt. Sie hilft, die Art und Weise, wie wir uns ausdrücken und anderen zuhören, neu zu formulieren. Auch wenn wir oft glauben, dass unsere Kommunikation gewaltfrei ist, verletzen unsere Worte andere oder uns selbst. Der berühmte indische geistige Anführer Mahatma Gandhi stellte fest, dass sich unsere natürliche Fähigkeit zum Mitgefühl entwickelt, wenn wir die Gewalt in uns ablehnen. In diesem Sinne bezeichnete Marshall Rosenberg seine Methode als gewaltfrei.

Sie besteht aus 4 Schritten:

Erster Schritt: Wertfrei beobachten. Wir drücken aus, warum wir das Gespräch beginnen, und legen keine Wertung in die Worte, wie die Person ist und was sie oft tut oder wieder nicht getan hat. Wenn wir sagen: „Du bist 10 Minuten nach Unterrichtsbeginn gekommen“ – das ist eine Feststellung. „Du bist schon wieder zu spät gekommen“, enthält eine Wertung und einen Vorwurf. Wir versuchen herauszufinden, was uns verärgert hat. Bei der Beobachtung können wir sagen: „Ich sehe, dass... Ich höre, dass...“

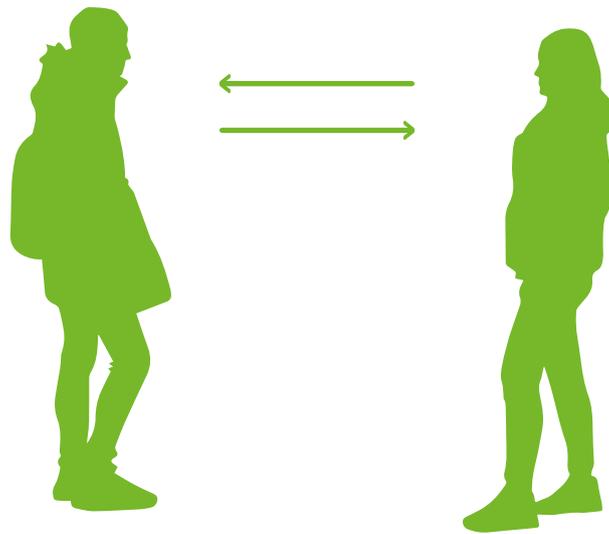
Zweiter Schritt: Gefühle benennen ohne Interpretation. Wir verwenden Gefühle in der Ich-Form; in der gewaltfreien Kommunikation finden wir viele Ideen, wie wir unsere Gefühle präzise ausdrücken können. Das Ausdrücken von Gefühlen soll uns helfen, uns auf uns selbst zu konzentrieren, unsere eigene Wahrnehmung der Situation von den anderen zu trennen und keine Vorwürfe auf sie zu übertragen. Indem



wir uns auf uns selbst konzentrieren ermöglicht uns festzustellen, dass die andere Person unsere Vereinbarung vielleicht missverstanden hat, dass es zu einem Missverständnis gekommen sein kann usw. Beim Ausdruck der Gefühle können wir sagen: „Ich fühlte mich enttäuscht, wütend, verwirrt...“

Dritter Schritt: Bedürfnisse statt Strategien teilen. Wir untersuchen und formulieren, welches Bedürfnis sich hinter dem Gefühl verbirgt, wegen dem wir uns nicht wohl fühlen. Es kann das Bedürfnis sein, einen klaren Plan zu haben, sich auszuruhen, Entscheidungsfreiheit zu haben, das Bedürfnis nach Sicherheit. Die Ursache für unsere Reaktionen liegt in unserer inneren Realität, ein anderer Mensch hätte in dieser Situation anders reagiert (und das ist in Ordnung).

Vierter Schritt: Bitte formulieren statt verlangen. Wir formulieren unsere Bitte klar, wobei die andere Person die Möglichkeit hat, Nein zu sagen. Die Frage ist, was die andere Person tun kann, um meinen Bedürfnissen entgegen zu kommen und dies gleichzeitig im Einklang mit ihren Bedürfnissen ist. Dies kann auch zu einer gegenseitigen Einigung führen: „Ich brauche jetzt 20 Minuten, um meine Arbeit zu beenden, und dann gehe ich es an“.



Die gewaltfreie Methode lehrt uns, mit Menschen so zu kommunizieren, dass wir uns ihnen gegenüber nicht überlegen und herablassend verhalten und Vorwürfe nicht als Mittel zur Erreichung unserer Ziele einsetzen. Wenn wir unseren Bedürfnissen Raum geben und anderen gestatten, ihre Bedürfnisse zu äußern, stellen wir vielleicht fest, dass wir zu wenig Informationen hatten, um die Situation wirklich zu beurteilen. Vorwürfe in der üblichen Form oder der Vergleich von Schülerinnen und Schülern mit anderen führen zu einer Herabsetzung des Selbstwertgefühls der Kinder und erreichen nicht den gewünschten Effekt, den wir eigentlich erreichen wollen. Es gibt mehrere interessante Bücher zu diesem Thema, und es werden auch Kurse organisiert.

6. Der Anfang - Schritte zur Forschung in meinem Klassenzimmer

Jeder/jedem von uns ist liegt ein anderer Ansatz und ein anderes Tempo bei der Einführung neuer Unterrichtsmethoden. Deshalb sollten wir den forschungsorientierten Unterricht in unserem eigenen Stil angehen. Um genügend Enthusiasmus und Energie für Veränderungen zu finden, **sollten wir mit dem forschungsorientierten Unterricht in einem Bereich beginnen, der uns Spaß macht**. Nach der Auswahl eines Bereichs können wir uns von Empfehlungen anderer Lehrkräfte inspirieren lassen, die diesen Prozess bereits durchlaufen haben oder noch durchlaufen:

1. Beurteilen wir die bisherigen Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler mit Forschung, Gruppenarbeit und wissenschaftlichen Methoden. (z.B. ob die Schülerinnen und Schüler bereits Erfahrungen mit Gruppenarbeit oder selbständigen Experimenten gemacht haben, ob sie bisher ergebnisoffene oder nur bestätigende Forschung durchgeführt haben oder ob sie bisher überhaupt nicht geforscht haben, auch nicht in anderen Fächern usw.)
2. Wir wählen ein Forschungsthema aus (die entsprechende Inspiration finden wir in den Aktivitäten im Leitfaden oder unter www.globeslovakia.sk).
3. Wir planen den Verlauf der Forschung unter Berücksichtigung der zeitlichen Möglichkeiten.
4. Wir bereiten Materialien, Hilfsmittel und die notwendige Ausrüstung vor.
5. Wir vereinbaren gemeinsam mit den Schülerinnen und Schülern die Grundregeln für respektvolles Forschen.
6. Wir werden zum Facilitator der Prozesse im Klassenzimmer.
7. Wir sollten eine Vielzahl von Fragetechniken anwenden und das „Präsentieren von Antworten“ auf ein Minimum reduzieren.
8. Wir gehen auf falsche Vorstellungen der Schülerinnen und Schüler ein (in der Diskussion werden uns Antworten der Schülerinnen und Schüler Aufschluss darüber geben, ob sie z.B. ein Naturphänomen oder Zusammenhänge richtig verstehen).
9. Wir planen eine Bewertungsmethode, die eine Selbsteinschätzung der Schülerinnen und Schüler und ein Feedback an die Lehrkraft beinhaltet.



Im forschungsorientierten Unterricht helfen uns am Anfang auch einfache Fragen um die Schülerinnen und Schüler zum Nachdenken anzuregen:

• Wollt ihr wissen, warum...?

• Habt ihr euch jemals gefragt...?

• Was passiert, wenn...?

• Wie werdet ihr messen...?

• Wie werdet ihr eure Ergebnisse aufzeichnen?

• Was glaubt ihr, wie die Antwort sein wird?

• Warum denkt ihr, dass...?

• Was könnt ihr aus euren Ergebnissen/Beweisen schließen?

Genießen wir das gemeinsame Forschen 😊

7. Forschungsbeispiele

Pflanzen erröten

<https://www.youtube.com/embed/KAOrY2zvsno>

Schlittschuhläuferinnen ohne Schlittschuhe

<https://www.youtube.com/embed/vioIKuSUjSI>

See Karvinské moře

<https://www.youtube.com/embed/7-MittDeeWY>



Genießen wir das gemeinsame Forschen. Ausflug „Unter gefallenem Laub“ im Waldpark Bratislava.

8. Empfohlene Literatur

Adele Faber, Elaine Mazlish: Ako hovoriť, aby nás deti počúvali – Ako počúvať, aby nám deti dôverovali, CPRESS, 2013

Adele Faber, Elaine Mazlish: Ako hovoriť, aby nás tínedžeri počúvali, CPRESS, 2017

Adele Faber, Elaine Mazlish: Ako hovoriť s deťmi, aby sa lepšie učili, Lindeni, 2019

John Hattie, Gregory Yates: Visible Learning and the Science of How We Learn. Routledge, 2014

Daniel A. Hughes: Budování citového pouta, Kosmas s.r.o.(HK), 2019

Maggie Klineová: Prevence traumatu u dětí, Maitrea, 2014

Pavel Kopřiva; Jana Nováčková: Respektovat a být respektován, PhDr. Pavel Kopřiva – Spirála, 2010

Stanislav Kratochvíl: Skupinová psychoterapia v praxi. Galén. 2009

Gábor Maté: Roztěkaná mysl, PeopleComm, 2022

Gordon Neufeld, Gábor Maté: Držte si své děti, PeopleComm, 2019, 2021

Jana Nováčková, Dobromila Nevolová: Respektovat a být respektován, PeopleComm, s. r. o., 2020

Zdeněk Rieger: Loď skupiny. Portál, 2007.

Michel Rocard: Science Education NOW: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe. Brussels: European Commision. Directorate General for Research. 2007

Marshall B. Rosenberg: Nenásilná komunikace, Portál, 2008, 2012, 2016

Marshall B. Rosenberg: Nenásilná komunikace a moc, Portál, 2019

Heinz-Peter Röhr, Nedostatočný pocit vlastnej hodnoty. Odhaľte skryté programy svojej duše. Vydavateľstvo Citadella. 2017

Heinz-Peter Röhr: Sebeúcta u dětí, Portál, 2018

Serena Rust: Když žirafa tančí s vlkem: Čtyři kroky k nenásilné komunikaci, ANAG 2009

Daniel Siegel: Klidná výchova. Triton, 2015

Daniel Siegel: Rozbouřený mozek dospívání, teenageři a jejich výchova. Triton, 2016

Daniel J. Siegel, M.D., Tina Payne Bryson, Ph.D.: Rozvíjajte naplno mozog svojho dieťaťa. CPRESS, 2015

Martina Vagačová: Ako prežiť rodičovstvo, HMH, s.r.o., 2020

Mark Walker: Teaching inquiry based science. LaVergne,TN: Lightning Source. 2007

9. Forschungsaktivitäten

Auf den folgenden Seiten bieten wir Forschungsaktivitäten für Schülerinnen und Schüler der Volksschulen an, die als komplette Unterrichtsstunden oder als Inspiration zur Bereicherung des Unterrichts, insbesondere in den Naturwissenschaften und der Mathematik, verwendet werden können. Wir haben uns auf die aktuellen Themen Klimawandel und die Bedeutung von Bestäubern konzentriert, mit dem Schwerpunkt auf der Wahrnehmung der Umwelt in unserer unmittelbaren Umgebung. Ziel der vorgeschlagenen Forschungsaktivitäten ist es, kritisches Denken zu trainieren und die Naturgesetze zu lernen sowie eigene Lösungen zu finden, um den Bestäubern zu helfen oder die Auswirkungen des Klimawandels auf lokaler Ebene abzumildern.



Wir empfehlen, mit Aktivitäten zum Trainieren einzelner Schritte des forschungsorientierten Unterrichts zu beginnen, zu versuchen, Elemente des forschungsorientierten Unterrichts schrittweise in einige der regulären Unterrichtsstunden einzubauen (z.B. Gruppenarbeit, Aufstellung einer Vermutung), und erst dann zur gesamten Forschungsstunde überzugehen. Bei den Aktivitäten sind die empfohlenen Altersgruppen der Schülerinnen und Schüler angegeben. Die angebotenen Aktivitäten können jedoch leicht anderen Altersgruppen oder an die spezifischen Bedürfnisse verschiedener Klassen angepasst werden. Für die Aktivitäten stehen Forschungs-(Arbeitsblätter) und Bildmaterial zur Verfügung.

Verzeichnis der Aktivitäten:

1. Schrittweise Integration der Forschung – Training der Schritte zum forschungsorientierten Unterricht:
 - Bienenschmaus
 - Zwei, vier oder Tausendfüßer?
 - Warm oder kalt?
 - Am Ufer
2. Ich krabble, summe, springe
3. Gletscher ist nicht gleich Eisberg
4. Wird Wasser zurückgehalten oder nicht?
5. Wo kann ich mich im Sommer abkühlen?

Aktivität 1.

Schrittweise Integration der Forschung – Training der Schritte zum forschungsorientierten Unterricht

Kurze Aktivitäten, die einfach in den Unterricht aufgenommen werden können.

Aktivität 1.1 Bienenschmaus

Thema:

Erhaltung der biologischen Vielfalt – das Leben der Bestäuber.

Ziele:

- das Leben der Bienen durch direkte Beobachtung in der Natur besser kennen zu lernen,
- Entwicklung der Beobachtungskompetenzen der Schülerinnen und Schüler.

Ort:

Schulhof

Hilfsmittel:

Für die Gruppe: Forschungsblatt (S. 54), Unterlage, Bleistift.

Zeit:

15 – 20 Minuten.

Vorgehensweise: Wir setzen uns mit den Schülerinnen und Schülern draußen im Kreis auf eine Wiese mit blühenden Pflanzen. Wir schließen gemeinsam die Augen und lauschen etwa 20 Sekunden lang den Geräuschen. Was hören wir? Wir teilen gemeinsam, was wir gehört haben. Wir erwähnen auch das Summen der Bestäuber und fragen die Schülerinnen und Schüler, wie viele Blumen sie glauben, dass eine Biene (oder ein anderer Bestäuber) in 5 Minuten bestäuben kann? Jede Gruppe einigt sich auf einen gemeinsamen Standpunkt.

Wir verteilen die Forschungsblätter an die Gruppen. Die Schülerinnen und Schüler schreiben in Schritt 1. die Forschungsfrage auf: **„Wie viele Blumen bestäubt eine Biene in 5 Minuten?“** In Schritt 2. schreiben sie dann auch ihre Vermutung in einem vollständigen Satz auf (z.B. Eine Biene bestäubt in 5 Minuten 8 Blumen.). Wir erklären, dass selbst Wissenschaftler zu Beginn ihrer Forschung immer Vermutungen aufstellen – die erwarteten Antworten auf ihre Fragen. Die Schülerinnen und Schüler überprüfen anschließend ihre Vermutungen. Jede Gruppe findet eine Biene, der mehrere Gruppenmitglieder folgen, während sie von Blüte zu Blüte fliegt. Beginn und Ende des Zeitlimits von 5 Minuten können von der Lehrkraft für alle bekannt gegeben werden, oder jede Gruppe misst die Zeit unabhängig. Nach der Beobachtung schreiben die Schülerinnen und Schüler ihre Schlussfolgerungen in Schritt 4. auf und stellen sie im Kreis den anderen vor.

Reflexion: Wir bitten die Schülerinnen und Schüler am Ende der Aktivität, das Emoticon zur Aktivität entsprechend ihrem Erlebnis auszumalen und zu begründen. Alternativ setzen sie Striche neben jedes Emoticon, je nach Meinung der Gruppenmitglieder. Wir können die Reflexion gemeinsam teilen.

Empfehlung: Die Anzahl der Gruppen ist im Hinblick auf die Fläche zu wählen – je größer sie ist, desto mehr Gruppen kann es geben, oder man kann auch einzelne Schülerinnen und Schüler die Beobachtungen durchführen lassen.

TIPP 1: Bienen können auch auf blühenden Bäumen im Frühjahr oder in einem Obstgarten beobachtet werden. Es ist jedoch darauf zu achten, dass die Äste für die Beobachtung zugänglich sind und sich in Augenhöhe der Schülerinnen und Schüler befinden.

TIPP 2: Die Aktivität kann durch eine zweite Forschungsfrage ergänzt oder erweitert werden: **„Wie viele Bienen besuchen in 5 Minuten eine Blüte?“** Hier bietet sich die Gelegenheit, die Aktivität an einem kleinen Blumenbeet oder einem einzelnen Strauch durchzuführen und die Bienenbeobachtung mit dem Bestimmen von Pflanzenarten zu verknüpfen.

Aktivität 1.2 Zwei vier oder Tausendfüßer?

Thema:

Erhaltung der biologischen Vielfalt - auf der Wiese leben nicht nur Insekten/Körperbau der Wirbellosen.

Ziele:

- Erkennen von Unterschieden im Körperbau von kleinen Lebewesen (Wirbellosen) auf dem Schulhof,
- Entwicklung der Durchführung praktischer Forschungsaufgaben in einer Gruppe.

Ort:

Schulhof

Hilfsmittel:

Für die Gruppe: Forschungsblatt (Seite 54), Unterlage, Bleistift, Lupenglas, Vergrößerungsglas, durchsichtiger Kunststoffbecher, weiche Kunststoffpinzette.
Fakultativ: Bestimmungshilfe für die Wirbellosen auf dem Schulhof (z.B. von Daphne), jegliches verfügbares Bildmaterial über Wirbellose

Zeit:

10 - 15 Minuten.



daphne.sk/e-shop

Vorgehensweise: Wir machen mit den Schülerinnen und Schülern auf dem Schulhof ein kurzes 2-3-minütiges Aufwärmtraining mit Schwerpunkt auf der Bewegung der Gliedmaßen. Beim Ausatmen richten wir uns schließlich auf und strecken die Arme hoch. Wie viele Arme und Beine haben wir zusammen? Wie finden wir das heraus? Die Schülerinnen und Schüler tragen ihre Ideen vor und zählen. Dann fragen wir: „Hätte eine Klasse von Ameisen oder Marienkäfern genauso viele Gliedmaßen? Und wie wäre es mit Spinnen?“ Anschließend teilen wir die Schülerinnen und Schüler in Gruppen ein. Die Gruppen erhalten ein Forschungsblatt. Die Gruppen schreiben die Forschungsfrage „Wie viele Beine hat ein Insekt?“ auf und jede Gruppe antwortet - stellt eine Vermutung auf. Wie können sie ihre Behauptungen - Vermutungen überprüfen? Die Lehrkraft legt in die Mitte die Hilfsmittel hin, die den Schülerinnen und Schülern zur Verfügung stehen. Jede Gruppe wählt eine Methode, um ihre Vermutung innerhalb von 5 Minuten zu überprüfen, die Hilfsmittel werden verteilt. Die Schülerinnen und Schüler tauschen ihre Beobachtungen im Kreis aus. Konnten sie ihre Vermutung überprüfen? Haben sie sie bestätigt?

Reflexion: Wir bitten die Schülerinnen und Schüler am Ende der Aktivität, das Emoticon zur Aktivität entsprechend ihrem Erlebnis auszumalen und zu begründen. Alternativ können sie entsprechend der Meinung der Gruppenmitglieder zu jedem Emoticon Striche setzen. Wir können die Reflexion gemeinsam teilen.

Empfehlung: Für jüngere Schülerinnen und Schüler, die sich noch nicht mit Wirbellosen beschäftigt haben, konzentrieren wir uns auf den grundlegenden Unterschied in der Anzahl der Beine zwischen einem Vertreter der Spinnen und einem Vertreter der Insekten. Bei älteren Schülern unterscheiden wir möglichst viele Arten

von Wirbellosen, die auf dem Schulhof zu finden sind, und teilen sie nach der Anzahl der Beine in Kategorien ein (Insekten, Spinnen, Krebstiere,...). Vor der Beobachtung immer auf den vorsichtigen Umgang mit Kleintieren hinweisen, da diese einen zarten Körperbau haben. Insekten höchstens 5 Minuten lang im Beobachtungsbehälter halten.



Überprüfung der Vermutung durch Beobachtung - wir untersuchen den Körperbau von Insekten.
Ausflug „Wiesenwelt“ Kamzík, Bratislava.

Aktivität 1.3 Warm oder kalt?

Thema:

Steigende Durchschnittstemperaturen – gefühlte Wassertemperatur.

Ciel:

- Beobachtung von Unterschieden in der subjektiven Wahrnehmung der Wassertemperatur.

Ort:

Klassenzimmer.

Hilfsmittel:

Für die Gruppe: Forschungsblatt (S. 54), Unterlage, Bleistift.

Im Klassenzimmer: Thermometer (bzw. mehrere nach der Anzahl der Gruppen), 3 Eimer mit Wasser unterschiedlicher Temperatur, Filzstift zur Kennzeichnung der Eimer.

Zeit:

15 – 20 Minuten

Vorgehensweise: PVor der Aktivität 3 Eimer mit Wasser unterschiedlicher Temperatur im Klassenzimmer vorbereiten. Die Eimer mit einem Filzstift nummerieren. Die Schülerinnen und Schüler in Gruppen einteilen, das Forschungsblatt verteilen. Jede Gruppe formuliert drei Fragen, die den Schülerinnen und Schülern beim Anblick der Wassereimer in den Sinn kommen. Die Antwort auf diese Fragen sollte sich durch einfache Forschung mit den im Klassenzimmer zur Verfügung stehenden Mitteln herausfinden lassen. Wir können die Fragen an die Tafel schreiben und gemeinsam eine auswählen, die wir heute untersuchen wollen. Die Forschungsfrage (z.B.

„In welchem Eimer ist das Wasser am wärmsten/kältesten?“) schreiben die Schülerinnen und Schüler in ihre Forschungsblätter. Wir fordern die Gruppen auf, ihre Vermutungen aufzuschreiben. Bei der Forschungsfrage, die wir als Beispiel anführen, würden die Gruppen die gefühlte Temperatur des Wassers herausfinden, indem sie ihre Hand in einen Eimer tauchen und ihre Vermutung aufschreiben. Anschließend überprüfen sie ihre Vermutung, indem sie die Temperatur des Wassers in jedem Eimer einmal mit einem Thermometer messen und die Messwerte aufschreiben. Zum Schluss präsentiert jede Gruppe ihre Schlussfolgerung und vergleicht sie mit der Vermutung.

Reflexion: Wir bitten die Schülerinnen und Schüler am Ende der Aktivität, das Emoticon zur Aktivität entsprechend ihrem Erlebnis auszumalen und zu begründen. Alternativ können sie entsprechend der Meinung der Gruppenmitglieder zu jedem Emoticon Striche setzen. Wir können die Reflexion gemeinsam teilen.

Empfehlung: Bei jüngeren Schülerinnen und Schülern kann die ganze Klasse die Aktivität gemeinsam machen und sowohl die Vermutungen als auch die gemessenen Werte an die Tafel schreiben.

TIPP 1: In den kälteren Monaten empfehlen wir, wärmeres Wasser zu nehmen und zu untersuchen, in welchem Eimer das wärmste ist. Umgekehrt können wir an heißen Tagen zur Erfrischung auch Wasser mit Eis verwenden, und untersuchen, in welchem Eimer das kühlfte ist.

TIPP 2: Wir können die Schülerinnen und Schüler auch überraschen, indem wir in zwei Eimer Wasser mit der gleichen Temperatur und in den dritten Eimer Wasser mit einer anderen Temperatur geben. In diesem Fall wird es interessant sein zu sehen, ob die Schülerinnen und Schüler dies erföhlen oder wie groß die subjektiven Unterschiede in der Wahrnehmung der Wassertemperatur sein werden. Die Diskussion kann mit der Biologie des Menschen – der Sinneswahrnehmung – verknüpft werden.

Aktivität 1.4 Am Ufer.

Thema:

Steigende Durchschnittstemperaturen – Wassertemperatur und Lufttemperatur.

Ziele:

- den Zusammenhang zwischen Luft – und Wassertemperatur zu begreifen,
- Erwerb praktischer Fähigkeiten bei der Messung der Luft – und Wassertemperatur.

Ort:

Fließ – oder Stillgewässer.

Hilfsmittel:

Für die Gruppe: Forschungsblatt (S. 54), Unterlage, Bleistift.

Im Klassenzimmer: Thermometer zur Messung der Wassertemperatur, Eimer – mit einer Schnur zur Entnahme einer Wasserprobe, wenn kein sicherer Zugang zum Wasser besteht, Thermometer zur Messung der Lufttemperatur.

Zeit:

15 – 20 Minuten

Vorgehensweise: Wir gehen mit den Schülerinnen und Schülern zu einem nahe gelegenen Fließ – oder Stillgewässer. Wir sprechen darüber, ob wir uns am Wasser wohlfühlen, ob uns warm oder kalt ist. Wir bilden Gruppen und verteilen das Forschungsblatt. Die Gruppen schreiben den Titel der Aktivität und die Forschungsfrage auf „**Ist die Wassertemperatur gleich/höher/niedriger als die Lufttemperatur?**“ Die Gruppen messen die Lufttemperatur und notieren sie auf dem Forschungsblatt (Schritt 3). Sie diskutieren anschließend, ob auch Wassertiere dasselbe fühlen wie wir, ob die Wassertemperatur höher oder niedriger ist als die Lufttemperatur. In Gruppen schreiben die Schülerinnen und Schüler ihre Vermutung auf (z.B. Die Wassertemperatur ist niedriger als die Lufttemperatur) und überprüfen sie, indem sie die Temperatur des Wassers mit einem Thermometer messen. Nach den Messungen formulieren die Gruppen Schlussfolgerungen und präsentieren diese. Sie konzentrieren sich nicht nur darauf, die Ergebnisse mit den Vermutungen zu vergleichen, sondern suchen auch nach Gründen

warum das so ist. Sie können auch neue Forschungsfragen stellen, die sie in der nächsten Unterrichtsstunde oder in der Literatur als Hausaufgabe überprüfen werden.

Reflexion: Wir bitten die Schülerinnen und Schüler am Ende der Aktivität, das Emoticon zur Aktivität entsprechend ihrem Erlebnis auszumalen und zu begründen. Alternativ können sie entsprechend der Meinung der Gruppenmitglieder zu jedem Emoticon Striche setzen. Wir können die Reflexion gemeinsam teilen.

Empfehlung: Es ist ratsam, die Aktivität mindestens 2-mal zu wiederholen – einmal im Winter und einmal im Sommer. Die Schülerinnen und Schüler haben so die Möglichkeit, die Unterschiede zwischen der Luft – und der Wassertemperatur zu verschiedenen Jahreszeiten zu vergleichen und nach Antworten zu suchen, z.B. warum Wasser im Sommer kühler ist als die Luft und im Winter umgekehrt. Wir empfehlen auch, die Temperatur von Fließ – und Stillgewässern zu vergleichen.

Wir untersuchen die Wassertemperatur im Teich Rohlík. Volksschule Nevádzová, Bratislava.



Aktivität 2.

Ich krabble, summe, springe.

Thema:

Erhaltung der biologischen Vielfalt – Vielfalt der Wirbellosen in der Stadt.

Zielgruppe:

1. – 6. Schulstufe Grundschule

Ziele der Aktivität:

- Unterscheidung der Grundtypen von Kleintieren (Wirbellose),
- erkennen, was sie zum Leben brauchen und wo sie in unserer Umwelt ihre Bedürfnisse befriedigen können,
- den Begriff Artenvielfalt (biologische Vielfalt) verstehen und lernen,
- Zusammenarbeit in der Gruppe.

Ort:

Klassenzimmer und Schulhof.

Hilfsmittel:

Für die Gruppe: 4 m Schnur und 4 Stöcke (um einen Standort von 1 m² abzustecken), Stoppuhr, Vergrößerungsglas, Löffel, Forschungsblatt (S. 56), Unterlage, Bleistift.

Im Klassenzimmer: Fotos/3D-Modelle von Wirbellosen (Marienkäfer, Ameise, Spinne, Kellerassel, Schnecke, Biene, Heuschrecke, Schmetterling, Regenwurm, Feuerwanze...), Bestimmungshilfe Wirbellose des Schulhofs oder anderer Bestimmungstabern (nach Anzahl der Gruppen), Beispiel/Bild eines Insektenhotels, PowerPoint-Präsentation mit Fotos der Arten. (Anhang Nr. 2.1).

Dauer:

2 Unterrichtsstunden
(vorzugsweise aufeinanderfolgend).



Anmerkung: Čo je rozmanitosť druhov – biodiverzita? Vieme ju pozorovať aj na školskom dvore? Prečo je dôležité zachovanie biodiverzity?

1. UNTERRICHTSSTUNDE

EINLEITUNG. Motivation und Überlegungen zum Thema

Zeit: 10 – 15 Minuten

Beschreibung: Die Schülerinnen und Schüler werden in Gruppen eingeteilt (max. 5 Gruppen pro Klasse). Wir können das Thema näher bringen, indem wir 3D-Modelle der Entwicklungsstadien von Insekten verwenden, die die Schülerinnen und Schüler in der richtigen Reihenfolge ordnen sollen. Wir fragen, ob und welche Kleintiere/Wirbellose die Schülerinnen und Schüler kennen, erklären den Begriff Wirbellose und bestimmen, was eine Art ist (für die jüngsten Schüler sehr einfach – z.B. zwei Marienkäfer mit 7 Punkten sind eine Art, aber ein gelber Marienkäfer ist bereits eine andere Art). Anschließend zeigen wir Fotos der Arten, z.B. in einer PowerPoint-Präsentation. Während der Präsentation diskutieren wir mit den Schülerinnen und Schülern: Kennt ihr dieses Lebewesen? Wir sagen gemeinsam seinen Namen (Gattung und Art – Vergleich mit unserem Vor- und Nachnamen) und etwas Wissenswertes, was mit ihm verbunden ist. Jede Gruppe füllt dann die Fragen am Anfang des Forschungsblattes aus.

 **SCHRITT 1.** Stellen von Fragen und Auswahl der Forschungsfrage

Zeit: 5 – 10 Minuten

Beschreibung: Wir fragen die Schülerinnen und Schüler, wie sie die Fragen beantwortet haben, und diskutieren über die Antworten. Wir erklären, dass Wissenschaftler zu Beginn ihrer Forschung immer die Frage formulieren, die sie zu beantworten versuchen. Heute werden wir auch Wissenschaftler spielen und nach der Antwort auf unsere gemeinsame Forschungsfrage suchen: „An welchem Standort werden sich die meisten Kleintierarten befinden?“ Wir schrieben die Frage an die Tafel und die Schülerinnen und Schüler in die Forschungsblätter.

SCHRITT 2. Aufstellung der Vermutung

Zeit: 5 – 10 Minuten

Beschreibung: Wir gehen die im Forschungsblatt aufgeführten Standorte durch und notieren in Tabelle 1 diejenigen, die sich im erforschten Gebiet (oder auf dem Schulhof) befinden. Jede Gruppe schreibt ihre Vermutung auf – die Antwort auf die Forschungsfrage. Wie werden wir unsere Vermutung überprüfen?

Empfehlung: Bevor wir raus gehen machen wir eine kurze Toiletten – und Trinkpause, damit wir ohne Unterbrechung während der II. Unterrichtsstunde fortfahren können.

Für ältere Kinder: Wir fertigen eine Karte des erforschten Gebiets an, oder wir stellen ihnen aus Zeitgründen eine Zeichnung des Gebiets zur Verfügung, die sie mit einer Legende der identifizierten Standorte ergänzen/ausmalen.

2. UNTERRICHTSSTUNDE

SCHRITT 3. Durchführung der Beobachtung

Zeit: 25 Minuten

Beschreibung: Wir verteilen Hilfsmittel an jede Gruppe und erklären deren Verwendung. Die Schülerinnen und Schüler schreiben auf, welche Hilfsmittel sie benötigen. Wir weisen nach und nach jeder Gruppe entsprechend der Nummer in der Tabelle jeweils einen Standort zu. Wir weisen die Kinder – die Zeitnehmer – darauf hin, dass die Frist von 3 Minuten für die Beobachtung an einem Standort beachtet werden muss (wenn sie keine Stoppuhr haben, werden wir die Zeit durch ein akustisches Signal anzeigen). Die Schülerinnen und Schüler gehen zu ihrem ersten Standort, wo sie Wirbellose beobachten und die Anzahl der Arten und die Gesamtzahl auf dem Forschungsblatt notieren. Wir können den Schülerinnen und Schülern empfehlen beim Zählen Striche in die Tabelle zu machen. Es ist wichtig, dass die begrenzte Beobachtungsfläche von 1 m² eingehalten wird. Jede Gruppe beginnt an einem anderen Standort und die Gruppen wechseln sich nach 3 Minuten ab. Die Eingrenzung des Standorts bleibt für die nächste Gruppe stehen (so dass jede Gruppe ihren ersten Standort nur einmal markiert).

Für ältere Kinder: Jede Gruppe untersucht zunächst den Schulhof und markiert alle Standorte auf dem Blatt/der Karte. Dann treffen sich alle in einem Kreis und jede Gruppe wählt einen Standort, den sie mit der Schnur/Stöcken markiert. Wir werden so viele verschiedene Standorte haben, wie es Gruppen gibt, es macht nichts, wenn wir nicht alle erforschen. Nach der Erforschung eines Standorts wechselt die Gruppe zum nächsten (nun freien) Standort.

TIPP: Der Wechsel zwischen den Standorten muss im Voraus geplant werden, damit er reibungslos verläuft und die Schülerinnen und Schüler genau wissen, wohin sie gehen müssen. Es ist hilfreich, diese auf der Karte oder auf dem Forschungsblatt zu nummerieren und einen Schüler oder eine Schülerin in der Gruppe zu bestimmen, der oder die für den Wechsel zum nächsten Standort verantwortlich ist.



Wir stecken den ausgewählten Standort für unsere Beobachtung ab.
Volksschule Sadová, Senica.

SCHRITT 4. Formulieren von Schlussfolgerungen und Rückkehr zur Vermutung

Zeit: 5 - 10 Minuten

Beschreibung: Jede Gruppe formuliert eine Schlussfolgerung aus ihren Daten und vergleicht sie mit der im Vorhinein aufgestellten Vermutung. Die Gruppe schreibt auf, ob sie die Vermutung bestätigt hat oder nicht. Jede Gruppe erhält dann die Möglichkeit, eine kurze mündliche (oder andere - z.B. visuelle) Präsentation über ihre Forschung zu halten.

SCHRITT 5. Praktische Nutzung der Forschungsergebnisse

Zeit: 10 - 15 Minuten

Beschreibung: Wir diskutieren mit den Schülerinnen und Schülern über ihre Feststellungen. Was hat die geringe/hohe Anzahl der Arten am Standort beeinflusst? Warum waren die Beobachtungen nicht in allen Gruppen gleich? Wir werden ihre Beobachtungen mit dem Begriff der Vielfalt - biologischen Vielfalt - in Verbindung bringen und dieses erklären. Warum ist eine große Vielfalt an Kleintierarten wichtig? Brauchen wir sie? (Bestäubung, Nahrung für Vögel). An welcher Art von Standort wühlen sich Kleintiere am wohlsten und warum? Welchen Standort würden die Gruppen gerne im erforschten Gebiet hinzufügen/erweitern, um ihn für mehr Kleintierarten attraktiver zu machen? Wir zeigen ein Insektenhotel, das als Versteck oder Überwinterungsmöglichkeit für Larven von Kleintieren dient. Die Schülerinnen und Schüler notieren auf dem Forschungsblatt mindestens eine Idee, wie sie verschiedene nützlicher Kleintiere anlocken können. Ideen, wie man (nicht nur) Bestäubern helfen kann, finden Sie hier: daphne.sk/motyle/.

SCHRITT 6. Reflexion

Zeit: 5 Minuten

Beschreibung: Die Schülerinnen und Schüler halten die Reflexion direkt auf dem Forschungsblatt fest. Mit kleineren Kindern machen wir eine Reflexion zum Abschluss im Kreis, zum Beispiel mit Hilfe von Bewegungen: alle, die eine Ameise gesehen haben, stehen auf, alle, die Spaß am Zählen der Tiere hatten, gehen in die Hocke, alle, denen die Arbeit in der Gruppe gefallen hat, legen sich hin, usw.



Wir führen Beobachtungen auf dem Schulhof durch - erforschen die Artenvielfalt an verschiedenen Standorten. Volksschule Sadová, Senica.

Tipps für die Lehrkraft:

Naturbingo: Wir spielen mit den Schülerinnen und Schülern ein Naturbingo und erforschen die Vielfalt unserer Umgebung. <https://www.youtube.com/watch?v=5kZ8ONLREm8>



Gartenarchitekten: Wir befestigen ein großes Blatt Papier an die Tafel/den Aushang in Augenhöhe der Schülerinnen und Schüler. Wir fordern die Schülerinnen und Schüler auf ein großes Plakat zu malen, wie unser Schulhof aussehen soll.

Wir empfehlen, den Schülerinnen und Schülern eine Karte des Schulhofs zu zeigen ([Google Earth](#), [mapy.cz](#)), damit sie die einzelnen Standorte identifizieren können, an denen sie Beobachtungen gemacht haben, und ihre eigenen Vorschläge machen können, welche Flächen/Standorte dem Schulhof hinzugefügt werden sollten. Der Umriss des Schulhofs kann auf dem Plakat vorgezeichnet sein.

Insektenhotel: Videoanleitung für den Bau aus einem Blumentopf (auf Englisch): <https://www.youtube.com/shorts/w7-xdM6Q-pQ>



Beispiele für die Herstellung eines Insektenhotels.
St. Vincent de Paul
Volksschule, Bratislava.



Aktivität 3.

Gletscher ist nicht gleich Eisberg

Thema:

Steigende Durchschnittstemperaturen
– schmelzende Gletscher und steigende
Meeresspiegel.

Zielgruppe:

Schülerinnen und Schüler der 3. – 6. Schulstufe
Grundschule

Ziele:

- über Auswirkungen des Klimawandels diskutieren,
- Auswirkungen der Temperatur auf den Aggregatzustand des Wassers verstehen,
- den Wasserkreislauf in der Natur begreifen,
- Forschungsschritte in einem einfachen Experiment ausprobieren, Schwerpunkt auf der Durchführung des Experiments,
- direkte Zusammenhänge zwischen dem Schulunterricht und dem Leben/den aktuellen Problemen auf unserem Planeten finden.

Ort:

Klassenzimmer.

Hilfsmittel:

Für die Gruppe: 2 gleiche Gläser, 4 Eiswürfel, Sieb, Wasser mit Zimmertemperatur, Filzstift, 2 Papierkarten (weiß oder blau und braun), Forschungsblatt (S. 59), Unterlage, Bleistift. Im Klassenzimmer: Bilder – Fotografien mit Gletschern und Eisbergen im DIN A4 Format (ausgedruckt oder als Präsentation ([Anhang Nr. 3.1](#)), Tafel, Kreide/Filzstift, Schreibmaterial.

Dauer:

2 Unterrichtsstunden, zweite Unterrichtsstunde am Ende des Tages oder am nächsten Tag (nach etwa 2 Stunden schmelzen die Eiswürfel im Experiment).



Anmerkung: Der Klimawandel auf unserem Planeten spiegelt sich auch in steigenden Durchschnittstemperaturen wider. Steigende Temperaturen beeinflussen den Prozess der Gletscherbildung und Gletscherschmelze. Wir wollen den Unterschied zwischen Gletschern und Eisbergen verstehen und gemeinsam in einem einfachen Experiment ausprobieren, wie schmelzende Gletscher mit dem Anstieg des Meeresspiegels zusammenhängen. Lasst uns nach Möglichkeiten suchen, wie wir durch unser tägliches Handeln zur Verringerung unseres Kohlenstoff-Fußabdrucks beitragen können, der einer der Faktoren ist, die den Klimawandel beeinflussen.

1. UNTERRICHTSSTUNDE

EINLEITUNG. Motivation und Überlegungen zum Thema

Zeit: 10 – 15 Minuten

Beschreibung: Die Schülerinnen und Schüler werden in Gruppen eingeteilt (max. 5 Gruppen pro Klasse) und teilen die vorbereiteten Bilder aus oder zeigen die Präsentation. Die Schülerinnen und Schüler diskutieren und beantworten die Frage: Was haben alle Bilder gemeinsam? Wir verteilen die Forschungsblätter an die Schülerinnen und Schüler, in die sie in der Gruppe die Antworten aufschreiben. In der Diskussion weisen wir auf die Existenz von Gletschern und Eisbergen hin und fragen, wo sie sich befinden und ob es einen Unterschied zwischen ihnen gibt.

 **SCHRITT 1.** Stellen von Fragen und Auswahl der Forschungsfrage

Zeit: 10 Minuten

Beschreibung: Die Gruppen schreiben Fragen zum Thema auf und lesen sie dann allen laut vor. Wir schreiben die Fragen der Schüler an die Tafel (z.B. was ist ein Gletscher? Warum schmelzen Gletscher? Entstehen neue Gletscher? Was passiert, wenn ein Gletscher im Meer/an Land schmilzt?). Wir diskutieren mit den Schülern, ob wir diese Fragen durch Beobachtung/einen Versuch/ein Experiment im Klassenzim-

mer mit den uns zur Verfügung stehenden Mitteln beantworten können. Wenn nicht, kommentieren wir z.B. wie folgt: „Dies sind sehr interessante Fragen, auf die wir im Laufe des Schuljahres nach Antworten suchen können. Lasst uns jetzt eine gemeinsame Forschungsfrage aussuchen, die wir gleich in der heutigen Stunde beantworten können. „Wir kreisen die gewählte Frage an der Tafel ein oder schreiben eine neue gemeinsame Forschungsfrage auf, die die Schülerinnen und Schüler in ihre Forschungsblätter eintragen: Zum Beispiel: „Wie wirkt sich die Schmelze von Meeres- und Landgletschern auf den Meeresspiegel aus?“

Empfehlung: Bei der strukturierten Forschung richten wir den Unterricht auf ein bestimmtes Experiment aus. Daher ist es eine gute Idee, den Schülerinnen und Schülern die Hilfsmittel zu zeigen, die sie verwenden können. Die Hilfsmittel helfen auch bei der Auswahl einer in der Klasse überprüfbaren Forschungsfrage.

SCHRITT 2. Aufstellung der Vermutung

Zeit: 10 Minuten

Beschreibung: Die Schülerinnen und Schüler formulieren in Gruppen ihre Vermutung – die Antwort auf die Forschungsfrage. Sie notieren die Vermutung in ihrem Forschungsblatt. (z.B. „Wenn die Meeres-/Landgletscher schmelzen, werden die Meeresspiegel steigen. Wenn die Meeres-/Landgletscher schmelzen, wird der Meeresspiegel nicht steigen.“)

SCHRITT 3. Durchführung der Beobachtung/des Versuchs/des Experiments

Zeit: 10 – 15 Minuten

Beschreibung: Wir fragen die Schülerinnen und Schüler: „Können wir den Meeresspiegel und die Gletscher auch im Klassenzimmer simulieren? Machen wir einen Versuch mit diesen Hilfsmitteln.“ Jede Gruppe erhält die Hilfsmittel und führt den Versuch gemäß den Anweisungen auf dem Forschungsblatt durch.

Vorgehensweise:

1. Schreibt auf die braune Karte Land und auf die Blaue Meer und stellt die Gläser auf die Karten.
2. Markiert auf den Gläsern mit einem Filzstift die Höhe des „Meeresspiegels“ auf gleicher Höhe von 2 cm (es empfiehlt sich vorher die Größe der Eiswürfel zu überprüfen und die Höhe des Wasserspiegels so anzupassen, dass die Würfel aus dem Wasser ragen).
3. Legt auf das Glas mit der Karte Land ein Sieb.
4. Legt zwei Eiswürfel in das Sieb über dem Glas Land und zwei Eiswürfel direkt in das Glas auf der Karte Meer.
5. Gießt in beide Gläser Wasser mit Zimmertemperatur bis zu der Markierung.
6. Zeichnet das Experiment in das Forschungsblatt auf.
7. Beobachtet, was passiert, bis das ganze Eis schmilzt.

TIPP: Aus praktischer Sicht empfehlen wir für das Schmelzen der Gletscher mind. 2 Stunden einzuplanen. Die Schülerinnen und Schüler können in den Pausen beobachten und aufzeichnen, was in ihrem Experiment vor sich geht.



Motivation und Einführung in das Thema durch Bildmaterial.
Volksschule Borský Svätý Jur.

2. UNTERRICHTSSTUNDE

SCHRITT 4. Formulieren von Schlussfolgerungen und Rückkehr zur Vermutung

Zeit: 20 – 25 Minuten

Beschreibung:

1. Jede Gruppe zeichnet das Ergebnis des Experiments auf, formuliert die Schlussfolgerungen ihrer Beobachtung und schreibt sie in das Forschungsblatt.
1. Die Ergebnisse des Experiments werden mit der eigenen, vorher festgelegten Vermutung verglichen. Es wird festgehalten, ob die Vermutung bestätigt oder widerlegt wurde. Können wir die Forschungsfrage vom Beginn der Stunde beantworten?
1. Jede Gruppe erhält die Möglichkeit, eine mündliche (oder andere – z.B. visuelle) Präsentation über ihre Forschung zu halten.
1. Diskussion und Suche nach Gründen, warum wir diese Forschungsergebnisse erhalten haben.

Empfehlung: Wir erinnern daran, dass die Widerlegung unserer Vermutung ein hervorragendes wissenschaftliches Ergebnis ist – sie kann unsere Forschungsfrage beantworten.

SCHRITT 5. Praktische Nutzung der Forschungsergebnisse

Zeit: 15 Minuten

Beschreibung: Können wir als Einzelpersonen zu einer Verringerung der Gletscherschmelze beitragen? Wir verknüpfen den Treibhauseffekt mit der Erwärmung der Atmosphäre und unserem Kohlenstoff-Fußabdruck. Wir können für die Klasse eine Liste mit Dingen erstellen, die jeder von uns tun kann, um unseren Kohlenstoff-Fußabdruck zu verringern.

SCHRITT 6. Reflexion

Zeit: 5 Minuten

Beschreibung: Die Schülerinnen und Schüler halten die Reflexion direkt auf dem Forschungsblatt fest. Mit jüngeren Schülerinnen und Schülern machen wir abschließend eine gemeinsame Reflexion im Kreis, z.B. mit Hilfe von Bewegungen: alle, denen die Gruppenarbeit gefallen hat, stehen auf, usw. Ältere Schülerinnen und Schüler füllen im Blatt individuell aus wie sie die Arbeit empfunden haben, was ihnen gefallen hat oder was sie beim nächsten Mal ändern/verbessern möchten.

Tipps für die Lehrkraft

Was ist der Kohlenstoff-Fußabdruck und wie können wir ihn verringern?: https://europa.eu/youth/get-involved/sustainable-development/how-reduce-my-carbon-footprint_sk

Kohlenstoff-Fußabdruck-Rechner: <https://iep.sk/Kalkulacka>

Angepasst für jüngere Schülerinnen und Schüler:

Wir konzentrieren uns auf den gesamten Wasserkreislauf und verwenden dabei ein anschauliches Poster/eine großformatige Zeichnung des Wasserkreislaufs. Wir erzählen den Schülerinnen und Schülern über die Reise des Wassers von den Meeres – und Landgletschern und veranschaulichen sie an der Tafel/mit Hilfe eines Bewegungsspiels.

Die Schülerinnen und Schüler können sich ihr eigenes Experiment ausdenken:

Wenn wir Lust und Zeit haben und die Schülerinnen und Schüler bereits Erfahrung mit Experimenten haben, können wir ihnen die Hilfsmittel nur zeigen oder es ihnen überlassen, sich selbst ein Experiment auszudenken. In diesem Fall wird die Umsetzung jedoch erst am nächsten Tag erfolgen, wenn sie die notwendigen Hilfsmittel mitbringen.



Erweiterung des Themas um das Archimedische Prinzip

Die Lehrkraft kann den Schülerinnen und Schülern bei der Suche nach Zusammenhängen das Archimedische Prinzip erklären.

Kurze Vorstellung des Archimedischen Prinzips: Stellen wir uns ein mit Wasser gefülltes Glas vor, in dem ein Eiswürfel schwimmt. Das Glas ist bis zum Rand mit Wasser gefüllt, so dass ein Teil des Eiswürfels über den Rand ragt. Wie viel von diesem Volumen wird aus dem Glas fließen, wenn das Eis schmilzt?

Die richtige Antwort ist „nichts“, denn es fällt kein einziger Tropfen aus dem Glas. Wenn das Eis schmilzt, nimmt das Volumen des Eises ab, und nach dem es geschmolzen ist, nimmt das entstandene Wasser genau das gleiche Volumen ein wie der eingetauchte Teil des Eiswürfels. Daher steigt der Wasserspiegel beim Schmelzen des Eiswürfels überhaupt nicht an.

Warum ist das so? Der Schlüssel zur Antwort ist das Archimedische Prinzip – die Auftriebskraft eines Körpers ist in einer Flüssigkeit genauso groß wie die Gewichtskraft der vom Körper verdrängten Flüssigkeit.

Ein Eiswürfel schwimmt im Wasser, weil seine Gewichtskraft durch die Auftriebskraft ausgeglichen wird: Gewichtskraft des Eiswürfels

= Auftriebskraft. Nach Archimedes gilt: Auftriebskraft = Gewichtskraft des verdrängten Wassers. Beim Schmelzen ändert sich die Gewichtskraft des Eiswürfels nicht, d.h. die Gewichtskraft des Eiswürfels = Gewichtskraft des geschmolzenen Wassers. Kombiniert man diese drei Gleichungen, erhält man: Gewichtskraft des geschmolzenen Wassers = Gewichtskraft des verdrängten Wassers. Daraus folgt weiter: Volumen des geschmolzenen Wassers = Volumen des verdrängten Wassers. Und wenn uns dann bewusst wird, dass das Volumen des verdrängten Wassers nichts anderes ist als das Volumen des untergetauchten Teils des Eiswürfels, kommen wir zu folgendem Ergebnis: Volumen des geschmolzenen Wassers = Volumen des untergetauchten Teils des Eiswürfels.

Das durch das Schmelzen des Eises entstehende Wasser füllt also genau das Volumen aus, das der untergetauchte Teil des Eiswürfels einnahm. Somit bleibt nichts übrig, was über den ursprünglichen Wasserspiegel „herausragen würde“. Das Glas bleibt also bis zum Rand gefüllt und es wird nichts verschüttet.



Durchführung des Experiments. Volksschule Borský Svätý Jur.

Aktivität 4.

Wird Wasser zurückgehalten oder nicht?

Thema:

Extremwetter – sintflutartige Regenfälle und Überschwemmungen.

Zielgruppe:

4. – 9. Schulstufe Grundschule

Ziele der Aktivität:

- Begreifen der Eigenschaften und der Bedeutung verschiedener Oberflächen bei der Abschwächung der Auswirkungen des Klimawandels in der Stadt,
- Verständnis auf der Grundlage von Beobachtungen, dass verschiedene Arten von Oberflächen eine unterschiedliche Wasserdurchlässigkeit haben,
- Durchführung von Beobachtungen nach dem vorgegebenen Verfahren.

Ort:

Klassenzimmer und Schulhof.

Hilfsmittel:

Verschiedene Proben als Muster für „städtische Oberflächen“ – Kies, Sand, Grasfläche, Kunstrasen, Beton, Asphalt. Die Anzahl der Typen ist nach der Größe der Gruppe zu wählen. Wir benötigen mindestens 5 verschiedene Proben, oder mehr. Jede Schülerin und jeder Schüler wählen eine Probe, durch die Bildung von Gruppen ist die Vielfalt an städtischen Oberflächen gewährleistet.

Für die Gruppe: 2 Behälter mit durchlässigem Boden oder Siebe, 2 Gläser Wasser, eine Unterlage oder einen Kunststoffgefäß mit hohem Rand, eine Taschenlupe, das Forschungsblatt (S. 54), Buntstifte, eine kleine Schaufel, Kunststoffbeutel/-becher für die Proben, eine Schreibunterlage, ein Schreibblock, ein Wanderkompass, eine Karte der Umgebung.

Dauer:

2 Unterrichtsstunden (idealerweise aufeinanderfolgend).

Anmerkung: Die Änderung der klimatischen Bedingungen in Verbindung mit den Handlungen des Menschen führen auch zu einer Beeinträchtigung der natürlichen Eigenschaften der Landschaft. Bei extremen Wassermengen spielt die Fähigkeit der Landschaft/des Gebiets, Wasser aufzunehmen, eine sehr wichtige Rolle. Mit Hilfe der Schritte der Forschungsmethodik werden wir versuchen herauszufinden, wie dies in einer urbanen Landschaft funktioniert und wie wir die Auswirkungen von sintflutartigen Regenfällen und Überschwemmungen abbildern können.

1. UNTERRICHTSSTUNDE – IM FREIEN

EINLEITUNG. Motivation und Überlegungen zum Thema

Zeit: ca. 15 Minuten

Beschreibung: Haben die Schülerinnen und Schüler in letzter Zeit extreme Wetterverhältnisse in ihrem Dorf/ihrer Stadt beobachtet? Starke Windböen, sintflutartiger Regen oder etwas ähnliches? Wir geben zuerst den Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit sich zu äußern und erwähnen dann ein konkretes Ereignis.

TIPP: Es ist gut sich im Voraus über das letzte derartige Ereignis zu informieren, das wir als konkretes Beispiel heranziehen können. „Am 17. 2. 2022 hat das Slowakische Institut für Hydrologie und Meteorologie (SHMÚ) eine Warnung der Stufe 2 vor starkem Wind mit Böen von 85 bis 105 km/h herausgegeben. Am selben Tag wurde der wärmste Februartag verzeichnet – ein nationaler Rekord – die Höchsttemperatur in Bratislava betrug 18,7 °C und die niedrigste Temperatur in Moravský sv. Ján 7,1 °C.“ Quelle: SHMÚ.

Wir stellen der Klasse folgende Fragen: „Womit hängen wohl diese Wetterextreme zusammen?“ (mit dem Klimawandel – bei Bedarf erläutern wir diesen kurz). „Habt ihr bemerkt, dass Menschen auf der ganzen Welt nach Möglichkeiten suchen, diese Situation zu lösen? Was sind die Ursachen für dieses Phänomen und seine Folgen?“ Der Klimawandel wird hauptsächlich von Wissenschaftlern erforscht. Manchmal werden bedeutende Entdeckungen auch zufällig gemacht.

TIPP: Wir erwähnen eine konkrete Erfindung, z.B.: *So war es auch im Fall eines gewissen Ingenieurs, Georges de Mestral. Er ging gerne mit seinem Hund spazieren, und eines Tages entdeckte er nach einem Spaziergang Klettfrüchte, die sich im Fell seines Hundes verfangen hatten. Dabei fiel ihm auf, dass die Kletten sich immer wieder im Fell oder an Kleidung verhaken können, ohne abzufallen. Schon bald kam er mit einer neuen Erfindung zum Patentamt und nannte sie den „Samthaken“. Er wird auch heute verwendet, z.B. bei Turnschuhen oder Kleidung – er ist der Klettverschluss 😊.*

Heute werden wir diese beiden scheinbar nicht zusammenhängenden Themen miteinander verbinden: wir werden grundlegende Forschungstechniken erlernen, um herauszufinden, wie wir die Auswirkungen extremer Niederschläge selbst in städtischen Umgebungen abmildern können.

Wir teilen die Schüler vor der Schule in Gruppen ein (idealerweise zu 4). Es ist gut, wenn die Schüler in der Gruppe zu Beginn ihre Rollen/Verantwortlichkeiten festlegen: „Wer der *Protokollführer* (wird von nun an Protokoll führen), wer der *Sprecher*, wer der *Manager* (verantwortlich für die Zusammenarbeit in der Gruppe) und wer der *Assistent* sein wird (es können mehrere sein, wenn die Gruppe größer ist)? Der/die *Protokollführer/in* schreibt alle Rollen mit Namen in sein/ihr Forschungsblatt und die Gruppe einigt sich gemeinsam auf einen Namen.

Wir richten die Karte mit Hilfe des Kompasses aus und finden den Ort, an dem wir jetzt stehen.

Wir begeben uns zum Platz (je nach Gemeinde wählen wir einen Platz mit verschiedenen Oberflächen wie Pflaster, Rasen, Asphalt, Sand usw.). Wir diskutieren mit den Schülerinnen und Schülern:

- Welche verschiedenen Oberflächen gibt es hier?
- Ist die vorherrschende Oberfläche natürlich – Rasen oder eher verschiedene Pflastersteine oder Beton/Asphalt?
- Haben die Schülerinnen und Schüler bemerkt, wie sich der Rasen nach einem starken Regenguss verhält und was auf einer Beton-/Asphaltstraße passiert?

Erstellung der Karte: ca. 5 Minuten

Wir beachten auf dem Platz die unterschiedlichen Oberflächen. Jede Gruppe markiert auf der Karte, welche Flächen vorhanden sind, und erstellt eine einfache Legende zu den Zeichen. Als Beispiel zeigen wir zunächst die konkrete Art der „städtischen Oberfläche“, die hier vorhanden ist (Beton, Pflastersteine, Kunstrasen, Kies usw.). Da die Schülerinnen und Schüler den Platz kennen, einigen wir uns auf eine Zeit von max. 15 Minuten um ihn zu kartieren. Jeder hat die Aufgabe, eine kleine Probe von der Oberfläche mitzunehmen (wenn möglich, auch eine Probe von zerbröseltem Beton oder einem Pflasterstein – wir machen nichts kaputt). Die Kinder können eine kleine Schaufel und Kunststoffütten/Becher verwenden, um die Proben in die Klasse zu tragen.

Wir beenden die Aktivität im Freien in einem Kreis:

- Welche Oberfläche war am meisten vorhanden?
- Welche Oberfläche war am wenigsten vorhanden?
- Welche Probe habt ihr euch ausgesucht und warum?

Wir fordern die Schülerinnen und Schüler auf, ihre Beobachtungen untereinander auszutauschen.



Erstellung einer Karte – wir orientieren uns im Gelände. J. Mudroch Volksschule, Senica.

SCHRITT 1. Stellen von Fragen und Auswahl der Forschungsfrage

Zeit: ca. 5 Minuten

Beschreibung: Wir fordern die Schülerinnen und Schüler auf, in Gruppen zu diskutieren und Fragen zu formulieren, die Verbindungen zwischen den verschiedenen Oberflächen, die sie auf dem Platz gesehen haben, und extremen Niederschlägen herstellen: Was ist ihnen eingefallen? Die Fragen werden vom Protokollführer jeder Gruppe notiert.

Wir wählen zuerst die Forschungsfrage aus – diese muss im Rahmen einer Unterrichtsstunde im Klassenzimmer/Schulhof überprüfbar sein. Wir sollten eine der folgenden Fragen auswählen z.B.: Wie viel...? Wann...? Wo...? Wir versuchen folgende Frage zu vermeiden

„Warum?“, die nicht eindeutig beantwortet werden kann. Wir nennen Beispiele eine geeigneten/ungeeigneten Frage:

- Gibt es in der Stadt mehr Beton oder Pflastersteine? – *nicht überprüfbar – ungeeignete Forschungsfrage*
- Was leitet das Wasser am schnellsten ab: Kies, Sand oder Kunstrasen? – *überprüfbar, konkret – geeignete Forschungsfrage*

Jede Gruppe schreibt eine Forschungsfrage auf das Forschungsblatt, die eine wichtige Fähigkeit der Landschaft (in einer städtischen Umgebung) widerspiegelt, bei extremen Regenfällen Wasser abzuleiten. Abschließend formulieren wir eine Frage gemeinsam, z.B. „**Welche Oberfläche lässt bei extremen Niederschlägen am meisten Wasser durch?**“

SCHRITT 2. Aufstellung der Vermutung

Zeit: 5 – 10 Minuten

Beschreibung: Wie lautet die Antwort der Gruppen auf die gewählte Forschungsfrage? Die Schülerinnen und Schüler stellen in Gruppen ihre eigene Vermutung zur ausgewählten Forschungsfrage auf und notieren diese. Die Kriterien, die eine geeignete Vermutung erfüllen sollte, sind im Abschnitt über die Methodik zu finden.

Wir gehen mit den Proben und den Forschungsblättern ins Klassenzimmer (oder bleiben je nach Wetterlage während der gesamten Aktivität draußen).

2. UNTERRICHTSSTUNDE – IM KLASSENZIMMER ODER IM FREIEN

SCHRITT 3. Durchführung der Beobachtung/des Versuchs/des Experiments

Zeit: ca. 15 Minuten

Beschreibung: Wir besprechen mit den Schülerinnen und Schülern, wie sie vorgehen würden, um die Frage zu beantworten.

- Die Schülerinnen und Schüler planen in Gruppen, wie die Antwort zu finden ist, und schreiben das Verfahren in das Forschungsblatt.
- Die Schülerinnen und Schüler machen sich mit der Beschaffenheit, Form und Farbe ihrer Proben vertraut. Sie bekommen die Möglichkeit, jede Probe in die Hand zu nehmen und genau zu betrachten.
- Sie machen erste Beobachtungen/Experimente mit ihren 2 Proben der Oberfläche und notieren diese (z.B. können sie die Durchlässigkeit der 2 Proben vergleichen – ihnen stehen Hilfsmittel zur Verfügung).

Empfehlung: Um verschiedene Proben besser vergleichen zu können, ist es gut, wenn:

- jede Gruppe 2 verschiedene Oberflächenproben untersucht,
- die Gruppen am Ende die Ergebnisse vergleichen, die sie mit den verschiedenen Oberflächen erzielt haben.

SCHRITT 4. Formulieren von Schlussfolgerungen und Rückkehr zur Vermutung



Wir sammeln Proben und wir führen ein Experiment mit der Durchlässigkeit von Oberflächen direkt vor Ort durch.
J. Mudroch Volksschule, Senica

Zeit: ca. 5 Minuten

Beschreibung: Jede Gruppe formuliert die Schlussfolgerungen ihrer Beobachtungen und trägt sie in das Forschungsblatt ein.

Dann vergleicht sie diese mit der Vermutung. Es wird notiert, ob die Vermutung bestätigt oder widerlegt wurde. Dann erhält jede Gruppe die Möglichkeit, eine mündliche (oder andere – z.B. visuelle) Präsentation über ihre Forschung zu halten.

SCHRITT 5. Praktische Nutzung der Forschungsergebnisse

Zeit: ca. 10 – 15 Minuten

Beschreibung: Wir teilen den Gruppen Diskussionsfragen zu: Wie können wir die Auswirkungen von Wetterextremen in der Stadt abmildern? Wie können wir unsere Beobachtungen nutzen? Die Gruppen bereiten Vorschläge vor, die sie dann in der Klasse/im Freien präsentieren und wir diskutieren darüber. Im Rahmen der Diskussion lenken wir ihre Aufmerksamkeit auf einen Vergleich des Wasserrückhalts von natürlichen Landschaften (Feuchtgebiete als natürliche Schwämme und Regulatoren der Wassermenge in der Landschaft) und urbanen Landschaften (städtische Umgebungen, in denen alle Grünflächen eine wichtige Rolle spielen).

Ideen: Wie kann der Wasserrückhalt der Landschaft in der Stadt unterstützt werden? Wir können einige praktische Beispiele nennen:

- Bedeutung und Förderung von natürlichen Grünflächen in der Stadt,
- Ersetzen von nahezu wasserundurchlässigen Betonflächen durch Grünflächen,
- Bepflanzung des Vorgartens vor dem Haus,
- Anlegen von Regengärten (eine Senke im Garten, in der sich das Wasser bis zu 48 Stunden lang halten kann),
- Wiederherstellung natürlicher Flussufer (Unterstützung der natürlichen Hochwasserdynamik),
- Ersatz von undurchlässigen Flächen durch so genannte begrünte Pflasterfugen, die Wasser aufnehmen können,
- Förderung von wasserdurchlässigem Beton und wasserdurchlässigen Sportplätzen, begrünten Dächern und begrünten Wänden.

Zeit: 5 Minuten

Beschreibung: Die Schülerinnen und Schüler malen das Emoticon im Forschungsblatt aus, das ihre Gefühle zu der Aktivität ausdrückt, und ältere Schülerinnen und Schüler können eine Begründung hinzufügen.

Tipps für die Lehrkraft

In bebauten Städten mit regulierten Wasserläufen wirken sich extreme Niederschläge auf unterschiedliche Weise aus: Bodenerosion und Transport von Sedimenten, Nährstoffen, Düngemitteln und anderen Substanzen (z.B. Pestiziden) häufig in Wasserläufe. Die unzureichende Fähigkeit der Landschaft, Wasser zurückzuhalten, trägt wesentlich dazu bei. Der schnelle Abfluss wird oft durch eine unangemessene Bodennutzung verursacht. Städte bestehen meist aus gepflasterten Flächen ohne ausreichende Wasseraufnahme. Sie kämpfen mit ausgetrockneten Park- und Grünanlagen. Aufgrund der Austrocknung des Untergrunds unter den Häusern sind auch Fälle von Schäden an der Statik der Gebäude durch Risse in den Wänden und Böden bekannt.

Überschwemmungen, die durch eine Zunahme der Niederschlagsintensität oder Schneeschmelze verursacht werden, können in Städten große Probleme verursachen. Kanalnetze sind so konzipiert, dass sie unter extremen Bedingungen überschüssiges Abwasser freisetzen. Auf diese Weise sind sie eine Bedrohung für die umliegenden Wasserläufe und Flächen und können die Wasserqualität beeinträchtigen.

Nützliche Videos

Klimawandel Was ist zu tun? – Einführungsvideo, gefolgt von einer Reihe von weiteren Videos (Auswahl unten) <https://www.youtube.com/watch?v=k-OivOe6ZsA> (2:57 Minuten)

Klimawandel Rückhaltung von Regenwasser
<https://www.youtube.com/watch?v=AlsBNvhywYs> (2:14 Minuten)

Klimawandel Wie können wir die Temperatur in der Stadt senken?
https://www.youtube.com/watch?v=r_7uXifAVjE (4:13 Minuten)

Klimatologe prof. Milan Lapin <https://milanlapin.estranky.sk/>

Pavel Šťastný – Der Klimawandel und seine Folgen
https://www.youtube.com/watch?v=9_wMDEm9SEg (12:30 Minuten)



Wir notieren unsere Beobachtungen sorgfältig in unsere Forschungsblätter. Volksschule Borský Svätý Jur.

Aktivität 5.

Wo kann ich mich im Sommer abkühlen?

Thema:

Steigende Durchschnittstemperaturen - Einfluss der Vegetation auf die Lufttemperatur.

Zielgruppe:

6. - 9. Schulstufe Grundschule

Ziele der Aktivität:

- Informationen im Text zu suchen,
- den Zusammenhang zwischen der Vegetation und der Temperatur in unserer Umgebung erklären,
- ein einheitliches Messverfahren als Grundlage für den Datenvergleich anwenden,
- praktische Aktivitäten vorschlagen, die zur Abkühlung der Luft in der Stadt beitragen.

Ort:

Klassenzimmer und Schulhof (am besten an einem sonnigen Tag, um die Temperaturen in der Sonne und im Schatten zu vergleichen).

Hilfsmittel:

Im Klassenzimmer: 5 Bilder von natürlichen Grünflächen und Stadtbereichen (als ppt oder ausgedruckt, [Anhang Nr. 5.1](#)), Tafel Und Kreide/ Filzstift, Thermometer mit Fühler zur Messung der Lufttemperatur.

Für die Gruppe: Wetter - und Klimainformationen (ausgedrucktes Blatt), Forschungsblatt (S. 62), stabile Unterlage, Bleistift, berührungsloses digitales Thermometer, Maßband mit mindestens 100 cm Länge.

Dauer:

2 aufeinander folgende Unterrichtsstunden.



Anmerkung: Der Klimawandel bringt auch einen Anstieg der Durchschnittstemperaturen mit sich. Kann die Vegetation die Lufttemperatur auf lokaler oder globaler Ebene regulieren? Können wir die Lufttemperatur durch die Begrünung von Städten beeinflussen? Einführung des Begriffs städtischer Wärmeinseln (Urban Heat Islands).

1. UNTERRICHTSSTUNDE

EINLEITUNG. Motivation und Überlegungen zum Thema

Zeit: 10 Minuten

Beschreibung: Einführung zum Thema mit einem kurzen Video, z.B. von Adam Ďurica: Wettervorhersage: https://www.youtube.com/watch?v=z8hPEq_sJoo (es muss nicht das ganze Lied abgespielt werden).

Wir fragen die Schülerinnen und Schüler, ob ihnen das aktuelle Wetter in unserem Land gefällt, ob ihnen warm oder kalt ist, welche Art von Wetter sie am liebsten mögen. Anschließend teilen wir die Schülerinnen und Schüler je nach Größe der Klasse in Gruppen ein (maximal 5 Gruppen). Jede Gruppe erhält ein ausgedrucktes Arbeitsblatt zu Wetter und Klima, das sie lesen und die Antworten im Abschnitt „Einleitung“ im Forschungsblatt ausfüllen soll. Wir gehen die Antworten gemeinsam durch, um sicherzustellen, dass die Schülerinnen und Schüler die Begriffe verstehen.

 **SCHRITT 1.** Stellen von Fragen und Auswahl der Forschungsfrage

Zeit: 10 Minuten

Beschreibung: Wir zeigen den Schülerinnen und Schülern Bilder von städtischen Gebieten. In der Klasse diskutieren wir, wie die Bilder mit der Lufttemperatur zusammenhängen (z.B. einige Oberflächen absorbieren Wärme, andere speichern sie und strahlen sie zurück, 1-3°C Unterschied innerhalb der Stadt, weiße Wände in Griechenland). Wir erklären das Konzept der städtischen Wärmeinseln unter Verwen-



derung von Hintergrundmaterial: z.B. Anhang Nr. 1 (S. 66) oder <https://www.iberdrola.com/sustainability/urban-heat-island>.

Wenn aus der Diskussion noch offene Fragen bleiben, schreiben wir sie an die Tafel.

Wir fragen die Schülerinnen und Schüler, ob sie diese Fragen durch ein Experiment oder Beobachtung beantworten können. Wir kommentieren, z.B.: „*Dies sind sehr interessante Fragen, auf die wir im Laufe des Schuljahres nach Antworten suchen können. Lasst uns jetzt eine gemeinsame Forschungsfrage aus-suchen, die wir gleich in der heutigen Stunde beantworten können.*“ Wir kreisen die gewählte Frage an der Tafel ein oder schreiben eine neue gemeinsame Forschungsfrage auf, die die Schülerinnen und Schüler in ihre Forschungsblätter eintragen: „**Haben verschiedene Oberflächen in der Umgebung der Schule eine unterschiedliche Temperatur?**“

SCHRITT 2. Aufstellung der Vermutung

Zeit: 5 – 10 Minuten

Beschreibung: In Gruppen entscheiden die Schülerinnen und Schüler, ob die Vermutungen im Forschungsblatt richtig oder falsch sind. Sie schreiben die Antworten auf.

SCHRITT 3. Durchführung der Beobachtung/des Versuchs/des Experiments

Zeit: 20 – 30 Minuten

Beschreibung: Wir fragen die Schülerinnen und Schüler, was sie brauchen, um ihre Vermutungen zu überprüfen. Wir zeigen die Hilfsmittel und tragen sie in das Forschungsblatt ein. Wir verteilen Thermometer, Messbänder und Forschungsblätter mit Unterlagen und Bleistiften an die Gruppen und erklären, wie ein digitales Thermometer funktioniert. Das gemeinsame Thermometer mit dem Fühler wird während der Messungen abwechselnd von jeder Gruppe verwendet.

Wir können die Beobachtungen in der Pause oder in der zweiten Unterrichtsstunde fortsetzen.



Wir demonstrieren die Arbeit mit den Hilfsmitteln – wie funktioniert ein berührungsloses Thermometer?
Volksschule Sadová, Senica.



Zusammenarbeit bei der Überprüfung der Vermutung
- Messung der Lufttemperatur in einer bestimmten Höhe.
Volksschule Sadová, Senica.

2. UNTERRICHTSSTUNDE

SCHRITT 4. Formulieren von Schlussfolgerungen und Rückkehr zur Vermutung

Zeit: 20 - 25 Minuten

Beschreibung: Jede Gruppe schreibt ihre Messungen in das Forschungsblatt. Die Ergebnisse der Messungen werden mit den zuvor aufgestellten Vermutungen verglichen. Es wird notiert, ob die Vermutung bestätigt oder widerlegt wurde. Die Gruppen formulieren eine Schlussfolgerung - in ihren eigenen Worten schreiben sie auf, was sie herausgefunden haben und was es bedeutet. Jede Gruppe erhält die Möglichkeit, eine mündliche (oder andere - z.B. visuelle) Präsentation über ihre Forschung zu halten.

SCHRITT 5. Praktische Nutzung der Forschungsergebnisse

Zeit: 15 Minuten

Beschreibung: Die Schülerinnen und Schüler diskutieren über ihre Schlussfolgerungen. Gemeinsam besprechen sie ihre Gefühle, wie sie sich an den einzelnen Standorten gefühlt haben. Wir fragen die Schülerinnen und Schüler, wie sie die Umgebung der Schule verändern möchten, damit es dort im Sommer angenehmer ist. Kennen wir Orte, an denen es an Grün mangelt und an denen es freie Flächen gibt?

Oder wo Grünanlagen austrocknen und regelmäßig bewässert werden müssten? Gibt es etwas, was wir selbst tun können, um zur lokalen Abkühlung in unserer Stadt beizutragen? Wir können z.B. über begrünte Dächer, vertikale Begrünung, das Mähen diskutieren, können gemähte und ungemähte Flächen vergleichen, uns Gedanken über die Bepflanzung von Grünflächen und die Förderung von Grünflächen in der Nachbarschaft machen. Wir machen auf die Bedingungen aufmerksam, unter denen Bäume gepflanzt werden können oder nicht (nicht dort, wo Rohre oder Kabel verlaufen – diese finden wir auf der Katasterkarte des Grundstücks). Jede Gruppe schreibt mindestens eine Idee in das Forschungsblatt, was wir selbst tun können, um die Umwelt angenehmer zu gestalten.

Ideen: In Innenräumen oder Einkaufszentren herrscht dank Klimaanlage auch im Sommer ein angenehmes Klima. Die Folge ist wärmere Luft draußen vor dem Gebäude, wo die heiße Luft der Klimaanlage abgeleitet wird. Die Hitze in der Stadt wird auch durch Smog und Luftverschmutzung erhöht, was die natürliche Luftzirkulation verhindert und die Hitze in der Stadt speichert. Die Lösung besteht darin, die Luftverschmutzung zu reduzieren, z.B. die Menge der Abgase. Wenn es das Wetter zulässt, empfehlen wir, die gesamte zweite Stunde im Freien zu verbringen (im Sommer können die Schülerinnen und Schüler im Schatten Notizen machen und diskutieren).

SCHRITT 6. Reflexion

Zeit: 5 Minuten

Beschreibung: Vervollständigung der Sätze „In der Unterrichtsstunde fand ich spannend...“, in der Unterrichtsstunde fehlte mir...“ – selbständig im Forschungsblatt oder gemeinsam mündlich im Kreis im Freien.

Tipps für Lehrkraft

Grüne Designer: Die Schülerinnen und Schüler können in Gruppen oder zu zweit eine Karte des von ihnen gewählten Gebiets suchen und darauf grüne Elemente einzeichnen. Ihre Aufgabe besteht darin, eine Karte des Schulhofs oder ihres Wohnorts zu erstellen und Vorschläge zu machen, welche Grünflächen sie hinzufügen würden und wo sie diese platzieren würden. Es ist wichtig, dass sie diese Entscheidung begründen. Sie erstellen ein Poster oder eine Präsentation ihres Projekts für die anderen Mitschüler.

Wie viel Kohlenstoff steckt in unserem Baum? Sucht in der Nähe der Schule einen jungen Baum, einen erwachsenen Baum, einen sehr alten Baum und einen toten Baum. Fotografiert oder zeichnet diese Bäume. Misst den Umfang des Baumes und ermittelt wie viel Kohlenstoff darin gebunden ist mit Hilfe der Tabelle, die ihr unter folgendem Link herunterladen könnt [www.globe.gov > documents > carbon+storage+calculator.xlsx](http://www.globe.gov/documents/carbon+storage+calculator.xlsx)



Diskutiert, wie viel Kohlenstoff jeder dieser Bäume bindet, und sucht nach Gründen, warum es so ist. Überlegt, ob Bäume das ganze Jahr über die gleiche Menge an Kohlenstoff binden, und sucht Sie nach den Zusammenhängen mit der Photosynthese.



Distickstoffoxid (Lachgas) ist ebenfalls ein Treibhausgas: Im Rahmen einer Wiederholung chemischer Verbindungen können die Schülerinnen und Schüler Informationen über die Rolle und die Auswirkungen von Distickstoffoxid als einem der weniger bekannten Treibhausgase herausuchen. Sie stellen ihre Ergebnisse der Klasse vor und diskutieren anschließend, wie auch wir zur Reduzierung der Distickstoffoxid-Emissionen beitragen können. Es ist wichtig, die Schülerinnen und Schüler darauf aufmerksam zu machen, dass sie die Quellen, aus denen sie zitiert haben, in Form eines Zitats angeben müssen. <https://hnonline.sk/science/klima-a-fyzika/2239133-prehliadany-sklenikovy-plyn-je-hrozbou-pre-planetu-jeho-emisie-rastu-nebezpecne-rychlo>



Warum entsteht Methan in Mülldeponien? Im Zusammenhang mit Treibhausgasen können wir mit den Schülerinnen und Schülern die Eigenschaften von Methan, seine Formel und die Bedingungen, unter denen es in Mülldeponien entsteht, besprechen. <https://www.odpady-portal.sk/Dokument/101742/skladkovy-plyn-hrozba-ci-uzitok.aspx>, <http://www.priateliazeme.sk/spz/preco-kompostovat/vplyv-kompostovania-na-klimu>



10. Forschungsblätter zu einzelnen Aktivitäten



Wir tragen unsere Beobachtungen in die Forschungsblätter ein: Sommercamp der schlaunen Eulen, Železná studienka.



Forschungsblatt

Aktivität: _____

Name der Gruppe: _____ Datum: _____

Rollen in der Gruppe (z.B. Vermesser, Protokollführer, Sprecher, Assistent usw.):

SCHRITT 1. Fragestellung

Fragen, die uns zu diesem Thema eingefallen sind:

1. _____
2. _____
3. _____

Forschungsfrage (überprüfbar durch Versuch/Beobachtung/Experiment):

SCHRITT 2. Aufstellung der Vermutung

Vermutung (unsere Antwort auf die Forschungsfrage):

SCHRITT 3. Wir planen und führen die Beobachtung/ den Versuch/das Experiment durch

Vorgehensweise (Erfassung von Daten und Notizen):

Hilfsmittel: _____

Erfassung der Daten: _____

 **SCHRITT 4.** Wir formulieren eine Schlussfolgerung und vergleichen sie mit der Vermutung

Schlussfolgerung: _____

Die Vermutung wurde: BESTÄTIGT / WIDERLEGT

Warum? (Begründung):

Präsentation – in der durch die Gruppe gewählten Form

 **SCHRITT 5.** Praktische Nutzung

Unsere Vorschläge

 **SCHRITT 6.** Reflexion





Forschungsblatt

Aktivität: Ich krabble, summe, springe

Name der Gruppe: _____ Datum: _____

Rollen in der Gruppe (z.B. Vermesser, Protokollführer, Sprecher, Assistent usw.):

EINLEITUNG

Welche Kleintiere - Wirbellose habt ihr auf den Fotos gesehen?

Wo leben diese Tiere in der Umgebung der Schule?

SCHRITT 1. Fragestellung

Was würdet ihr gerne über wirbellose Tiere auf dem Schulhof herausfinden? Schreibt eure Fragen auf:

FORSCHUNGSFRAGE

Schreibt eure **gemeinsame** Forschungsfrage auf, die ihr in der heutigen Unterrichtsstunde überprüfen werdet:

FORSCHUNGSBLÄTTER ZU EINZELNEN AKTIVITÄTEN

SCHRITT 2. Aufstellung der Vermutung

Schreibt eure Vermutung auf – wie würdet ihr die Forschungsfrage beantworten?

SCHRITT 3. Wir planen und führen die Beobachtung/ den Versuch/das Experiment durch

Nennt die Hilfsmittel, die ihr zur Überprüfung eurer Vermutung verwenden werdet:

BEOBACHTUNG und AUFZEICHNUNG DER DATEN

A) Wählt aus den folgenden Standorten diejenigen aus, die im erforschten Gebiet vorkommen: Rasen, Blumenbeet, Gemüsebeet, Pflaster, Kieselsteine, gestampfter Boden, Gehweg, andere. **Tragt diese in die Tabelle 1. ein.**

B) Schreibt am markierten Standort die Anzahl der beobachteten wirbellosen Kleintiere in die Tabelle 1 ein:

TABELLE 1: Anzahl der Tiere im untersuchten Gebiet					
Wirbellose	1. Station	2. Station	3. Station	4. Station	5. Station
	-----	-----	-----	-----	-----
Anzahl der Arten					
Gesamtanzahl der Tiere					

C) Benennt oder zeichnet die beobachteten Arten:

 **SCHRITT 4.** Wir formulieren eine Schlussfolgerung und vergleichen sie mit der Vermutung

Schlussfolgerung: _____

Kehrt zurück zu Schritt 2 und kreist ein, ob sich eure Vermutung bestätigt hat oder nicht:

Unsere Vermutung hat sich: BESTÄTIGT / NICHT BESTÄTIGT

Warum ist das wohl so? Begründet eure Antwort:

 **SCHRITT 5.** Praktische Nutzung

Was werden ihr mit den Ergebnissen tun? Gibt es etwas, das ihr an eurem erforschten Gebiet ändern würdet, um es zu einem geeigneten Ort für Kleintiere/Wirbellose zu machen? Schreibt oder zeichnet mindestens 1 oder mehrere Ideen in das Forschungsblatt:

 **SCHRITT 6.** Reflexion



Aktivität: Gletscher ist nicht gleich Eisberg

Name der Gruppe: _____ Datum: _____

Rollen in der Gruppe (z.B. Vermesser, Protokollführer, Sprecher, Assistent usw.):

EINLEITUNG

1. Was haben all diese Bilder gemeinsam?

SCHRITT 1. Fragestellung

Was möchtet ihr in diesem Thema erforschen? Schreibt eure Fragen auf:

FORSCHUNGSFRAGE

Schreibt eure gemeinsame Forschungsfrage auf, die ihr in der heutigen Unterrichtsstunde überprüfen werdet:

SCHRITT 2. Aufstellung der Vermutung

Schreibt eure Vermutung auf - wie würdet ihr die Forschungsfrage beantworten?

SCHRITT 3. Wir planen und führen die Beobachtung/ den Versuch/das Experiment durch

Wisst ihr, welche Hilfsmittel ihr benötigt, um die Vermutung zu überprüfen?

Führt das Experiment wie folgt durch:

1. Schreibt „Land“ auf die braune Karte und „Meer“ auf die blaue Karte.
2. Markiert auf den Gläsern mit einem Filzstift die Höhe des „Meeresspiegels“ auf gleicher Höhe von 2 cm (es empfiehlt sich vorher die Größe der Eiswürfel zu überprüfen und die Höhe des Wasserspiegels so anzupassen, dass die Würfel aus dem Wasser ragen).
3. Legt auf das Glas mit der Karte *Land* ein Sieb.
4. Legt zwei Eiswürfel in das Sieb über dem Glas *Land* und zwei Eiswürfel direkt in das Glas auf der Karte *Meer*.
5. Gießt in beide Gläser Wasser mit Zimmertemperatur bis zu der Markierung.
6. Zeichnet das Experiment auf:

7. Pozorujte, čo sa deje, kým sa všetok ľad roztopí. Svoje komentáre zapíšte:

SCHRITT 4. Wir formulieren eine Schlussfolgerung und vergleichen sie mit der Vermutung

Die Schlussfolgerung unserer Beobachtung:

Kehrt zurück zu Schritt 2 und kreist ein, ob sich eure Vermutung bestätigt hat oder nicht:

Unsere Vermutung hat sich BESTÄTIGT / NICHT BESTÄTIGT

Warum ist das wohl so? Begründet eure Antwort:

SCHRITT 5. Praktische Nutzung

Schreibt Sie drei Dinge/Aktivitäten auf, die jeder von uns tun kann, um unseren Kohlenstoff-Fußabdruck zu verringern:

SCHRITT 6. Reflexion

Das hat mit in der Unterrichtsstunde gefallen:

Das möchte ich ändern:



Forschungsblatt

Aktivität: Wo kann ich mich im Sommer abkühlen?

Name der Gruppe: _____ Datum: _____

Rollen in der Gruppe (z.B. Vermesser, Protokollführer, Sprecher, Assistent usw.):

EINLEITUNG

1. Schreibt in eigenen Worten auf:

Das Wetter ist: _____

Das Klima ist: _____

Die globale Erwärmung ist: _____

2. Was sind städtische Wärmeinseln „Urban Heat Islands“?

SCHRITT 1. Fragestellung

Was möchtet ihr in diesem Thema erforschen? Schreibt eure Fragen auf:

FORSCHUNGSFRAGE

Schreibt eure gemeinsame Forschungsfrage auf, die ihr in der heutigen Unterrichtsstunde überprüfen werdet:

SCHRITT 2. Aufstellung der Vermutung

Überlegt euch, wie ihr die ausgewählte Forschungsfrage vor Beginn eurer Forschung beantworten würdet, und füllt die Spalte „Vor dem Beginn der Forschung“ aus.

Vor dem Beginn der Forschung		VERMUTUNG	Nach der Forschung	
Richtig	Falsch		Richtig	Falsch
		1. Der Temperaturunterschied zwischen dem Rasen und dem Gehweg beträgt mehr als 2 °C.		
		2. Die Temperatur der Gebäudewand und des Baumstamms in 1 m Höhe wird die gleiche sein.		
		3. Die Lufttemperatur im Schatten eines Baumes, gemessen in 1 m Höhe, ist mindestens 2 °C niedriger als die Lufttemperatur in der Sonne, gemessen in 1 m Höhe.		
		4. Die Lufttemperatur in der Sonne in 1 m Höhe ist mindestens 2 °C höher als die Temperatur des Gehwegs in der Sonne.		
		5. Die Temperatur des Beetes ist mindestens 1 °C niedriger als die des Rasens.		

SCHRITT 3. Wir planen und führen die Beobachtung/ den Versuch/ das Experiment durch

Vorgehensweise:

Hilfsmittel:

Sucht geeignete Standorte, an denen ihr die folgenden Messungen durchführen könnt. Tragt die gemessenen Werte in die Tabelle ein:

Temperatur der Oberfläche	Gehweg	Rasen	Beet	Gebäudefwand in einer Höhe von 1 m	Baumstamm in einer Höhe von 1 m	Lufttemperatur in einer Höhe von 1 m
In der Sonne						
Im Schatten						

 **SCHRITT 4.** Wir formulieren eine Schlussfolgerung und vergleichen sie mit der Vermutung

Notizen und Schlussfolgerungen aus unserer Beobachtung (was habt ihr herausgefunden und was bedeutet das?):

Geht zurück zu Schritt 2 und tragt eure Antworten auf der Grundlage eurer Messungen in die Tabelle „Nach der Forschung“ ein.

Haben sich eure Vermutungen bestätigt? BESTÄTIGT / NICHT BESTÄTIGT

Begründet eure Antwort:

SCHRITT 5. Praktische Nutzung

Was können wir tun, um zur Schaffung von Bereichen beizutragen, in denen wir uns an heißen Tagen in der Stadt abkühlen können?

SCHRITT 6. Reflexion

In der Unterrichtsstunde fand ich spannend:

Mir fehlte:

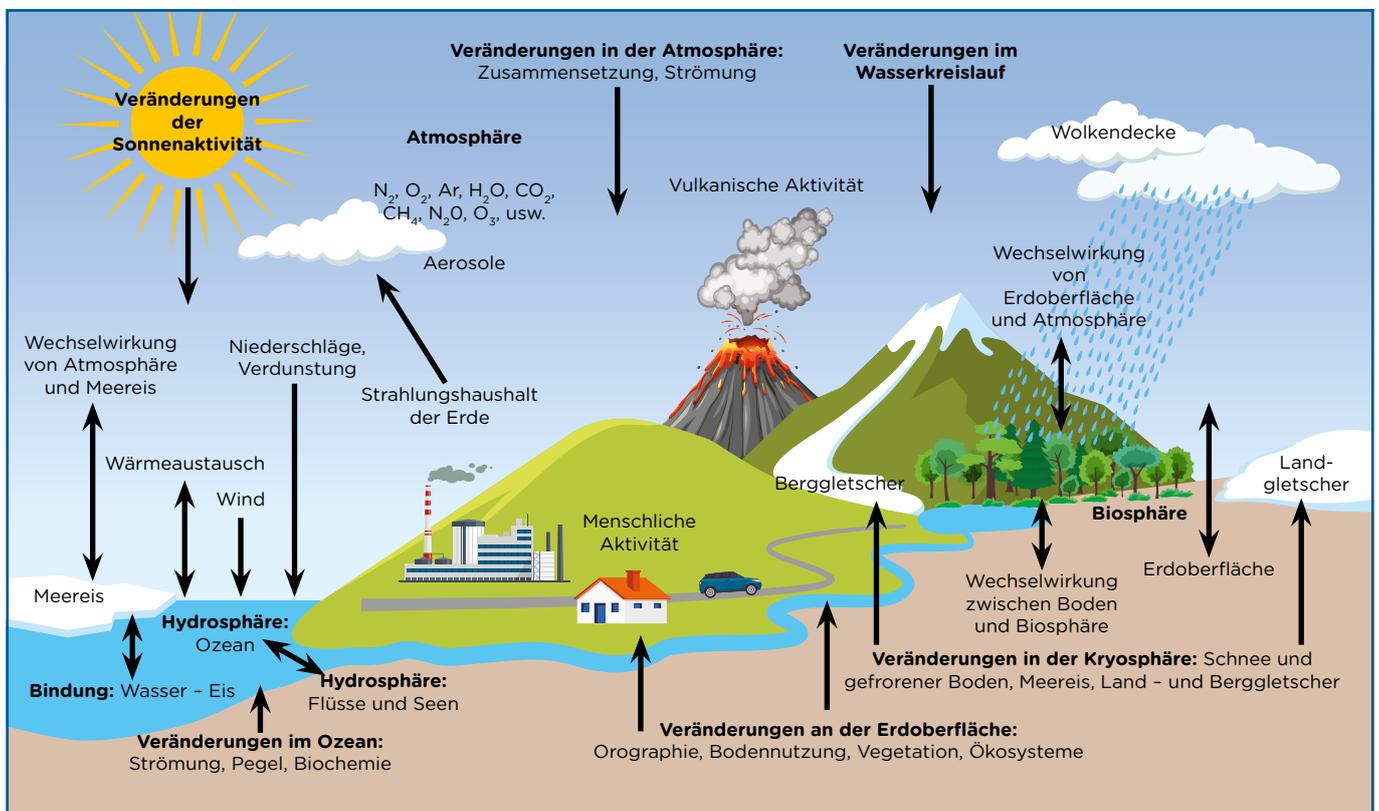
Príloha č. 1: Wo kann ich mich im Sommer abkühlen?

Wetter und Klima

Es ist zu betonen, dass **Klima** nicht dasselbe ist wie **Wetter**. Unter **Wetter** versteht man den **aktuellen Zustand der Atmosphäre**, der durch eine Reihe ausgewählter meteorologischer Elemente (Lufttemperatur, Wolkenbedeckung, Luftdruck und Luftfeuchtigkeit, Windrichtung und Windgeschwindigkeit usw.) gekennzeichnet ist. Im Gegensatz zum Wetter ist das **Klima** das charakteristische **Wetterregime eines Gebietes, das über einen längeren Zeitraum hinweg beurteilt wird**.

Klima ist ein langfristiges Wetterregime. Unter einem langfristigen Regime versteht man einen Zeitraum von mindestens 30 Jahren. **Das Klimasystem der Erde** umfasst alle Komponenten der Erde, die das Klima direkt oder indirekt beeinflussen. Dazu gehören die Atmosphäre, die Hydrosphäre (Gewässer), die Kryosphäre (Schnee und Eis auf der Erde), die Lithosphäre (der obere Teil der Erdkruste), die Biosphäre (das Leben auf der Erde) und die Noosphäre (der durch den Menschen bestimmte und gestaltete Bereich der Erde).

WO KANN ICH MICH IM SOMMER ABKÜHLEN?

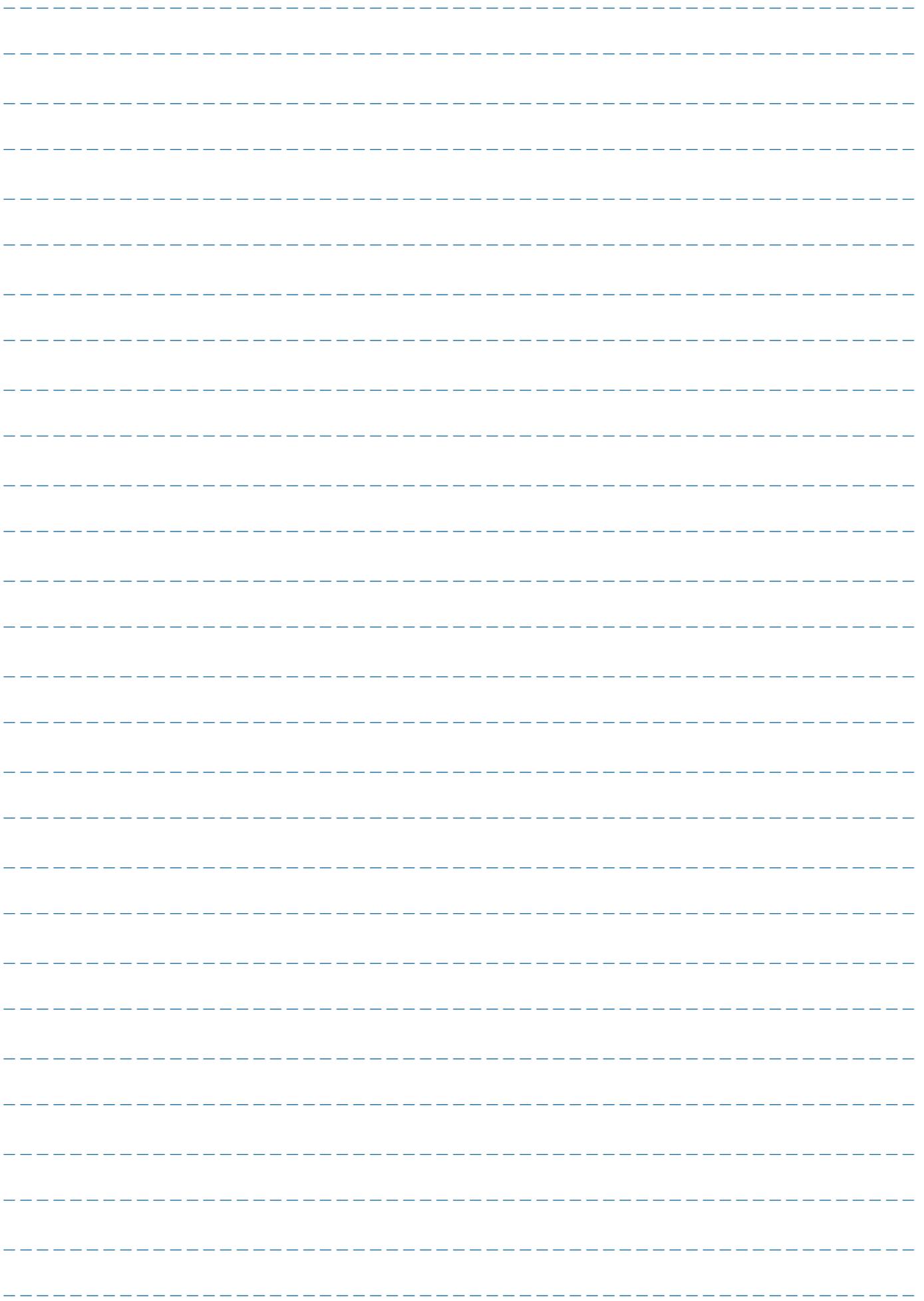


Klimawandel

Wenn wir über den globalen Klimawandel sprechen, meinen wir die globale durchschnittliche Lufttemperatur, den globalen durchschnittlichen Niederschlag und die globale durchschnittliche Verdunstung. Diese Veränderungen werden hauptsächlich auf den Einfluss des Menschen zurückgeführt, insbesondere auf die Zunahme der Treibhausgasemissionen, die zu einer globalen Erwärmung der erdnahen Schichten der Atmosphäre führen.

Der Begriff globale Erwärmung bezieht sich nur auf eine vom Menschen verursachte Veränderung des Klimas der Erde.

Der natürliche Treibhauseffekt in der Atmosphäre besteht seit Beginn der Existenz der Erde. Durch menschliche Aktivitäten steigt jedoch die Menge der Gase in der Atmosphäre, insbesondere CO_2 , Methan und Distickstoffoxid.





THE COLOR FINDER

Plant Color Guide

37 6.4	38 9.1	39 6.1	27 4.1	80 3.7	81 8.8
38 8.1	39 8.1	40 3.2	101 8.12	80 8.16	102 8.12
101 8.12	102 8.12	103 8.12	104 8.12	105 8.12	106 8.12
107 8.12	108 8.12	109 8.12	110 8.12	111 8.12	112 8.12
113 8.12	114 8.12	115 8.12	116 8.12	117 8.12	118 8.12

© 2012 Color Finder Inc. All rights reserved. www.colorfinder.com

ISBN 978-80-89133-47-5



9 788089 133475