



## Klimawandel und Klimapolitik – Einführung und allgemeine Hinweise zu den Lerngelegenheiten für die Primarstufe (2. Zyklus, 3.-6. Schuljahr)

### Vom Bildungskonzept zu den Lerngelegenheiten

Im Rahmen des Projektes Bildung zu Klimawandel und Klimapolitik (CCESO) wurde ein Konzept erarbeitet, in dem über alle Schulstufen hinweg Grundlagen und Anliegen der Bildung zu diesem lokal und global gesehen wichtigen und für die Zukunft bedeutsamen Lerngegenstand kumulativ (aufbauend und verknüpft) im Unterricht aufgenommen werden.

Die Erarbeitung des Bildungskonzeptes erfolgte auf der Grundlage einer inhaltlichen und fachdidaktischen Analyse des Lerngegenstandes Klimawandel und Klimaschutz/-politik sowie auf der Erschliessung und Analyse von Vorstellungen der Lernenden aller Stufen und von Überlegungen, Einstellungen und Anliegen der Lehrpersonen zu diesen Bereichen (vgl. dazu die Grundlagenberichte zum Projekt [https://www.globe-swiss.ch/de/Angebote/Wetter\\_und\\_Klima/#rubric=education](https://www.globe-swiss.ch/de/Angebote/Wetter_und_Klima/#rubric=education)). Dabei zeigte sich, dass bereits viele Schülerinnen und Schüler der Primarstufe (3.-6. Schuljahr, 2. Zyklus) verschiedene Wissens- und Erfahrungsbezüge zu Fragen des Klimawandels und des Klimaschutzes haben und sich viele für diese Thematik stark interessieren. Die Sensibilisierung zu Fragen und Aspekten des Klimawandels und des Klimaschutzes hat insbesondere in den letzten zwei Jahren stark zugenommen. Auf der Primarstufe soll deshalb diese Thematik bereits in einem umfassenden Rahmen aufgenommen werden, während im 1. Zyklus (Kindergarten, 1. und 2. Schuljahr) einzelne Bezugspunkte lediglich entlang von Fragen der Lernenden und von aktuellen Situationen angegangen werden sollen.

Für die Primarstufe (3.-6. Schuljahr; 2. Zyklus) wird vorgeschlagen, ausgehend von Bezugspunkten, Erfahrungen und Interessen der Lernenden (z.B. im Zusammenhang mit Ereignissen wie Hitzesommer, zunehmende Eis- und Schneeschmelze oder mit der aktuellen Berichterstattung zu Themen des Klimawandels), Aspekte zum Klimasystem, zu den Ursachen und Folgen des Klimawandels sowie mögliche Massnahmen und eigene Handlungsweisen zur Anpassung und zur Minderung des Klimawandels zu bearbeiten, Handlungsoptionen zu überlegen u.a. Die Erhebungen der Schülervorstellungen und die Erfahrungen aus der Erprobung der Lerngelegenheiten haben gezeigt, dass dies mit Vorteil eher im 5. und bzw. oder 6. Schuljahr thematisiert wird.

Auf der Sekundarstufe I (3. Zyklus, 7.-9. Schuljahr) werden dieselben Aspekte zu Klimawandel und Klimaschutz/-politik wieder aufgenommen und in erweiterter und differenzierter und mit teilweise anderen Vertiefungsmöglichkeiten für die Bearbeitung im Unterricht vorgeschlagen (vgl. dazu auch die entsprechenden Hinweise und Unterlagen im gleichen Themendossier).

Für den 2. Zyklus wurden verschiedene Lerngelegenheiten entwickelt und in verschiedenen Klassen erprobt. Aufgrund der Erfahrungen und Rückmeldungen wurden die Grundlagen und Materialien überarbeitet. Sie werden im Folgenden vorgestellt und stehen für die Verwendung bei der Planung und Realisierung von Unterrichtsvorhaben und Lernsituationen für Schülerinnen und Schüler zur Verfügung.

Dazu wünschen wir – auch im Sinne eines perspektivischen Lernens für die Zukunft und für eine nachhaltige Entwicklung - gutes Gelingen!

Entwicklung und Bearbeitung Lerngelegenheiten Klimawandel, Klimaschutz und –politik für die Primarstufe:  
Marco Adamina, Rebecca Theiler, Michelle Walz (PHBern)

## Bezüge zum Lehrplan 21, Natur, Mensch, Gesellschaft und Bildung für nachhaltige Entwicklung

Der Lerngegenstand Klimawandel und Klimaschutz/-politik ist im Lehrplan 21 NMG im 2. Zyklus nicht explizit aufgenommen. Es ergeben sich aber verschiedene Bezugspunkte zu Aspekten dieser Thematik mit Kompetenzen im Lehrplan NMG für den Zyklus 2. Dabei zeigt sich, dass für Lerngelegenheiten zum Bereich Klimawandel und Klimaschutz/-politik Kompetenzen aus verschiedenen Kompetenzbereichen NMG in günstiger Weise miteinander verknüpft werden, die zudem perspektivenvernetzende Betrachtungen ermöglichen:

### Kompetenzbereich NMG 2 – Tiere, Pflanzen und Lebensräume erkunden und erhalten

Kompetenz NMG 2.2. Die Schülerinnen und Schüler können die Bedeutung von Sonne, Luft, Wasser, Boden und Steinen für Lebewesen erkennen, darüber nachdenken und Zusammenhänge erkennen.

z.B. NMG 2.2f: Die Lernenden können verschiedene Phänomene und Merkmale zu Sonne/Licht, Luft, Wärme, Wasser, Boden, Gesteine in Beziehung stellen und strukturieren sowie Erkenntnisse daraus erklären und einordnen.

*Phänomene und Merkmale: Umwandlung, Lichtstrahlung, Wärmestrahlung, Erwärmung und Abkühlung, Verdunstung und Kondensation; Wasser und Wasserkreislauf; Aufbau von Bodenschichten*

Kompetenz NMG 2.5. Die Schülerinnen und Schüler können Vorstellungen zur Geschichte der Erde und der Entwicklung von Pflanzen, Tieren und Menschen entwickeln.

Kompetenz NMG 2.6 Die Schülerinnen und Schüler können Einflüsse des Menschen auf die Natur einschätzen und über eine Nachhaltige Entwicklung nachdenken.

z.B. NMG 2.6g: Die Lernenden können unterschiedliche Beziehungen und Verhaltensweisen von Menschen zu Pflanzen, Tieren und natürlichen Lebensräumen beschreiben und vergleichen und aus verschiedenen Perspektiven betrachten.

z.B. NMG 2.6h: Die Lernenden können zu Einflüssen des Menschen auf die Natur mögliche Folgen abschätzen, Erkenntnisse dazu ordnen und über eigene Verhaltens- und Handlungsweisen nachdenken.

### Kompetenzbereich NMG 3 – Stoffe, Energie und Bewegungen beschreiben, untersuchen und nutzen

Kompetenz NMG 3.2. Die Schülerinnen und Schüler können die Bedeutung von Energie und Energieumwandlungen im Alltag erkennen, beschreiben und reflektiert handeln.

### Kompetenzbereich NMG 4 – Phänomene der belebten und unbelebten Natur erforschen und erklären

Kompetenz 4.4. Die Schülerinnen und Schüler können Wetterphänomene beobachten, sich über Naturereignisse informieren sowie entsprechende Phänomene und Sachverhalte erklären.

Darin alle Kompetenzstufenbeschreibungen für den Zyklus 2

### Kompetenzbereich NMG 5 – Technische Entwicklungen und Umsetzungen erschliessen, einschätzen und anwenden

Kompetenz 5.3. Die Schülerinnen und Schüler können Bedeutung und Folgen technischer Entwicklungen für Mensch und Umwelt einschätzen.

z.B. 5.3f: Die Lernenden können technische Anwendungen von früher und heute vergleichen, einordnen und einschätzen, was sich dadurch im Alltag für die Menschen und die Umwelt verändert hat (z.B. Beleuchtung, Heizung, Bauen, Verkehr, Kommunikationsmöglichkeiten). Bedeutung technischer Entwicklungen für das Alltagsleben

### Kompetenzbereich NMG 6 – Arbeit, Produktion und Konsum – Situationen erschliessen

Kompetenz 6.5. Die Schülerinnen und Schüler können Rahmenbedingungen von Konsum wahrnehmen sowie über die Verwendung von Gütern nachdenken.

### Kompetenzbereich NMG 7 – Lebensweisen und Lebensräume von Menschen erschliessen und vergleichen

Kompetenz 7.3. Die Schülerinnen und Schüler können Formen des Unterwegs-Seins von Menschen, Gütern und Nachrichten erkunden sowie Nutzen und Folgen des Unterwegs-Sein für Mensch und Umwelt abschätzen.

**Kompetenzbereich NMG 8 – Menschen nutzen Räume – sich orientieren und mitgestalten**

Kompetenz 8.2. Die Schülerinnen und Schüler können die unterschiedliche Nutzung von Räumen durch Menschen erschliessen, vergleichen und einschätzen und über Beziehungen von Menschen zu Räumen nachdenken.

Kompetenz 8.3. Die Schülerinnen und Schüler können Veränderungen in Räumen erkennen, über Folgen von Veränderungen und die künftige Gestaltung und Entwicklung nachdenken.

z.B. 8.3e: Die SuS können über die Auswirkungen von Veränderungen im Raum für die Menschen und die Natur nachdenken (z.B. ...) und über Gestaltungs- und Verhaltensmöglichkeiten in der Zukunft nachdenken.

**Kompetenzbereich NMG 10 – Gemeinschaft und Gesellschaft – Zusammenleben gestalten und sich engagieren**

Kompetenz 10.5. Die Schülerinnen und Schüler können eigene Anliegen einbringen sowie politische Prozesse erkennen.

z.B. 10.5d: Die SuS können an einem politischen Prozess aus dem Nahraum die Phasen und Möglichkeiten der Mitwirkung erkennen.

**Kompetenzbereich NMG 11 – Grunderfahrungen, Werte und Normen erkunden und reflektieren**

Kompetenz 11.3 Die Schülerinnen und Schüler können Werte und Normen erläutern, prüfen und vertreten

Kompetenz 11.4 Die Schülerinnen und Schüler können Situationen und Handlungen hinterfragen, ethisch beurteilen und Standpunkte begründet vertreten.

**Bildung für Nachhaltige Entwicklung**

Bezugspunkte und Verbindungen ergeben sich insbesondere zu folgenden fächerübergreifenden Themen unter der Leitidee Nachhaltige Entwicklung gemäss Lehrplan 21:

- Natürliche Umwelt und Ressourcen
- Globale Entwicklung und Frieden
- Wirtschaft und Konsum
- Politik, Demokratie und Menschenrechte

Zudem ist es bei Lerngelegenheiten zum Bereich Klimawandel und Klimaschutz/-politik in optimaler Weise möglich, grundlegende Anliegen didaktischer Prinzipien und Teilkompetenzen der Bildung mit Blick auf Nachhaltige Entwicklung aufzunehmen:

- Zukunftsorientierung – vorausschauend denken und handeln
- Vernetztes Lernen – Weltoffen wahrnehmen, interdisziplinär arbeiten
- Partizipation – Verständigen und Kooperieren, Planen und Agieren, Lebensstil und Leitbilder reflektieren

## Aufbau der Lerngelegenheiten, Sequenzen

Der Vorschlag für Lerngelegenheiten zu Klimawandel und Klimaschutz/-politik für die Primarstufe (3.-6. Schuljahr) umfasst 10 Sequenzen. Die Lerngelegenheiten werden über alle Stufen hinweg gleich konzipiert und umfassen

- Ausgangspunkt, erster Bezug zu Phänomenen des Klimawandels, Vorstellungen und Erfahrungen der Lernenden (Sequenz 1)
- Sequenzen zu den vier Themenbereichen (1) Klimasystem, (2) Ursachen des Klimawandels, (3) bisherige und künftige Folgen des Klimawandels, (4) Anpassung an den Klimawandel und Minderung des Klimawandels durch Klimaschutz und –politik (für die Primarstufe Sequenzen 2-9)
- Synthese: Strukturierung und Einordnung der Erkenntnisse und Erfahrungen, Handlungsoptionen u.a. (Sequenz 10)

Die Sequenzen 1 und 10 rahmen die ganze Einheit ein. Die Sequenzen 2 – 9 beleuchten alle Teilbereiche des Lerngegenstandes. Wichtig ist, dass in jedem Teilbereich gearbeitet wird, denn nur so kann die Thematik ganzheitlich bearbeitet, durchdrungen und im Zusammenhang verstanden werden.

	Thema 1: Klimasystem	Thema 2: Ursachen des Klimawandels	Thema 3: Bisherige und künftige Folgen	Thema 4: Klimaschutz, nachhaltige Entwicklung	
<b>Sequenz 1</b> Ausgangspunkt, Impulsphänomene, Vorwissen abholen, Präkonzepte ca. 2 Lektionen	<b>Sequenz 2a</b> Vergleich zu anderen Planeten ca. 1-2 Lektionen  <b>Sequenz 2b</b> Luft, Atmosphäre, Luftdruck ca. 1-2 Lektionen  <b>Sequenz 3</b> Von der Strahlung der Sonne zur Erwärmung von Boden und Luft, natürlicher Treibhauseffekt, Forschungsfragen ca. 2-3 Lektionen  <b>Sequenz 4</b> Wetter und Klima ca. 1-2 Lektionen	<b>Sequenz 5</b> Was ist CO <sub>2</sub> ? Kohlenstoffkreislauf ca. 1-2 Lektionen  <b>Sequenz 6</b> anthropogener Treibhauseffekt ca. 1-2 Lektionen	<b>Sequenz 7</b> Folgen, eigene Recherche, was hat sich in den letzten Jahrzenten bereits verändert, was kann sich in Zukunft verändern? ca. 4-7 Lektionen	<b>Sequenz 8a</b> Massnahmen, Anpassung und Veränderung ca. 2 Lektionen  <b>Sequenz 8b</b> Massnahmen bedenken, entwickeln, abwägen, beurteilen ca. 2 Lektionen  <b>Sequenz 8</b> Was können wir tun? Was sollen wir tun? Was sollen andere tun? Handlungsoptionen ca. 2-3 Lektionen	<b>Sequenz 10</b> Synthese - Zusammenschau, Was bleibt mir?, Strukturskizze ca. 3-4 Lektionen

Bei der **vorgeschlagenen Reihenfolge** wird gestartet mit dem Erschliessen und Aufnehmen des Vorwissens und der bisherigen Erfahrungen der Lernenden sowie einer ersten Begegnung und Konfrontation mit ausgewählten Phänomenen des Klimawandels, zu denen die Schülerinnen und Schüler bereits einen Bezug haben oder Bezüge aufbauen können (Sequenz 1). Daraus ergeben sich Fragen danach, warum es immer wärmer wird auf der Erde und woran das liegt. Diese Frage zieht sich durch die ganze Einheit. Um sie beantworten zu können, wird zuerst geklärt, warum es überhaupt warm ist. Der Vergleich mit der Situation auf anderen Planeten zeigt, dass Bedingungen wie auf der Erde nicht einfach gegeben sind und das vorhandene „Sphärensystem“ (Atmosphäre u.a.) eine grundlegende Voraussetzung für die Entwicklung von Lebewesen und Lebensräumen ist (Sequenzen 2a und b).

Aufbauend auf dem Wissen zur Atmosphäre setzen sich die Schülerinnen und Schüler mit Phänomenen und Grundlagen des Strahlungshaushaltes und des natürlichen Treibhauseffektes auf der Erde auseinander. Die Frage, warum es überhaupt warm ist, kann dadurch geklärt werden. Durch die Forscherfragen werden die bisherigen Phänomene und Sachverhalte sowie der natürliche Treibhauseffekt nochmals aufgenommen (Sequenz 3) und die Konzepte Wetter und Klima sind jetzt einfacher voneinander abzugrenzen, da bereits über das Klima gesprochen wurde und die Kinder so eine Vorstellung dazu aufbauen konnten (Sequenz 4). Danach wird das Thema CO<sub>2</sub> genauer beleuchtet, welches beim natürlichen Treibhauseffekt bereits angesprochen wird. Verschiedene Elemente und Zusammenhänge des natürlichen Kohlenstoffkreislaufes werden erschlossen (Sequenz 5) und es wird die Zunahme der Treibhausgase durch die verschiedenen Nutzungsformen der Menschen und damit die Überleitung zum anthropogenen Treibhauseffekt aufgenommen (Sequenz 6). Im Fokus steht dabei wiederum die Frage, warum es immer wärmer wird. Um die Folgen der Erwärmung zu verstehen, recherchieren die Schülerinnen und Schüler zu verschiedenen Gebieten der Erde (Sequenz 7). Wenn sie verschiedene Folgen und Auswirkungen kennen und verstehen, kann über mögliche

Massnahmen und Handlungsweisen von Menschen diskutiert werden. Es geht einerseits um die Unterscheidung zwischen Massnahmen, die eine Anpassung an die Folgen bringen (z.B. Dämme bauen) und Massnahmen, welche weitere Folgen vermindern und vermeiden (z.B. mit dem Velo zur Schule/Arbeit fahren). Die Kinder haben nun entsprechendes Wissen und Können zum Thema und können argumentieren und Vorschläge einbringen. Mögliche Informationslücken oder noch nicht genügend geklärte Sachverhalte können sie erkennen, austauschen und besprechen. Von Bedeutung ist dabei, Fragen zu Einstellungen, Werten und Normen, Handlungsoptionen und –weisen sowie zu Ängsten im Zusammenhang mit Veränderungen zuzulassen und diese mit den Schülerinnen und Schülern unter Einbezug verschiedener Sichtweisen zu erörtern – das Erörtern, Austauschen, Erwägen und Abwägen, Argumentieren, für sich Einordnen ist dabei zentral (Sequenzen 8, 9). Zum Schluss wird vorgeschlagen, einen Rückblick auf das Thema vorzunehmen und den Erkenntnisgewinn sowie Überlegungen und Vorhaben zu Handlungsmöglichkeiten zusammenzustellen, einzuordnen und auszutauschen (Sequenz 10). Dabei können die Unterlagen Erkenntnisse und Unterlagen aus Sequenz 1 als Grundlage dienen um herauszufinden, was neu dazugelernt wurde und ob sich Konzepte, Erkenntnisse und Einstellungen zum Thema verändert haben. Um auf inhaltlicher Ebene eine Ergebnissicherung zu machen, wird eine Strukturskizze erstellt.

Reihenfolge der Sequenzen und Vorschläge für die zeitliche Bemessung, Zusammenfassung:

Sequenz	Inhalt
1	Einstieg, Vorstellungen/Vorwissen, Impulsphänomene Klimawandel ca. 2 Lektionen
2a	Himmelskörper und Lufthüllen 1-2 Lektionen
2b	Luft, Atmosphäre, Luftdruck, Blaise Pascal und das Luftmeer 1-2 Lektionen
3	Strahlung, Erwärmung, natürlicher Treibhauseffekt, Forschungsfragen 3-4 Lektionen
4	Wetter, Klima 1-2 Lektionen
5	Was ist CO <sub>2</sub> ? Kohlenstoffkreislauf 1-2 Lektionen
6	Anthropogener (menschbeeinflusster) Treibhauseffekt 1-2 Lektionen
7	Folgen des Klimawandels, Recherche je nach Bearbeitung, Austausch-/Präsentationsform 4-7 L.
8a	Massnahmen: sich anpassen, vermindern und vermeiden 2 Lektionen
8b	Massnahmen beurteilen 2 Lektionen
9	Handlungsoptionen, Diskussionsrunde je nach Recherche-/Vorbereitungszeit 2-3 Lektionen
10	Rückblick, Synthese, Ausblick - Strukturskizze je nach Vertiefung, Austauschform 3-4 Lektionen

Es steht den Lehrpersonen selbstverständlich frei, die Reihenfolge abzuändern. Möglich ist es z.B., die Sequenz 'Wetter und Klima' zu Beginn zu besprechen oder den Vergleich zu anderen Planeten erst nach dem natürlichen Treibhauseffekt zu behandeln.

Für die Umsetzung der gesamten Lerngelegenheit (alle 10 Sequenzen) sind 24 bis 30 Lektionen vorzusehen. Je nach Schwerpunktsetzung sind mehr oder weniger Lektionen einzuplanen. Günstige Verbindungen ergeben sich zudem zur Kompetenzförderung in den Fachbereichen Deutsch, Gestalten sowie zum Bereich Medien und Informatik (z.B. für die Sequenzen 7, 9 und 10).

## Hinweise zur Planung und Umsetzung der Lerngelegenheiten zu Klimawandel und Klimaschutz/-politik in der Primarstufe

### Planungshilfe für Lerngelegenheiten zu Klimawandel und Klimaschutz/-politik in der Primarstufe (3.-6. Schuljahr)

In der *Planungshilfe* wird der Vorschlag für Lerngelegenheiten in der Übersicht erläutert und die einzelnen möglichen Sequenzen werden näher vorgestellt und bezüglich folgender Aspekte ausgeführt:

- Verbindung zum Inhaltsraster Klimawandel und Klimapolitik (Klimasystem, Ursachen des Klimawandels, Folgen des Klimawandels, Massnahmen zur Anpassung an den Klimawandel und zur Minderung des Klimawandels auf verschiedenen Ebenen) sowie zum Lehrplan 21
- Mögliche Sequenzierung der Lerngelegenheit, Zugangsweisen im Unterricht, mögliche Lernaufgaben und Hinweise zu benötigten Unterlagen und Materialien
- Hinweise zur Förderung von Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen im Unterricht
- weitere Bemerkungen und Hinweise

Auf der Grundlage dieser Planungshilfe soll es möglich sein, dass Lehrpersonen mit Bezug zur Situation an ihrer Klasse und in ihrem Umfeld adaptiv den Unterricht und die Lerngelegenheiten auswählen, in einer günstigen kumulativen Anlage zusammenstellen und allenfalls auch anpassen und erweitern können.

#### **Möglichkeiten für eigene Erweiterungen, besondere Vorhaben, Projekte u.a.:**

Es ist sehr gut möglich, die vorgeschlagenen Sequenzen zu erweitern, z.B. durch Erkundungen im Rahmen einer Exkursion oder einer Land-/Bergschulwoche, durch den Bezug von zuständigen Fachpersonen in diesen Bereichen (z.B. im Zusammenhang mit Naturgefahren, Energiefragen), durch Einbezug von Angeboten von Institutionen (z.B. My Climate), mit einem Anlass mit den Eltern zusammen (z.B. ein Halbtage mit einem Anlass, mit Informations- und Aktionsständen sowie einer Diskussionsrunde mit Einbezug der Eltern), durch das Arrangieren eines Vorhabens an der Schule, in der eigenen Umgebung/Gemeinde u.a. (dies z.B. auch im Zusammenhang mit Aktionen, die im Rahmen der lokalen Agenda für die Umsetzung der Nachhaltigkeitsziele 2030 von Gemeinden und Institutionen angelegt werden).

### **Faktenblätter**

In Gesprächen mit Lehrpersonen und durch Rückmeldungen von Lehrpersonen in der Erprobung wurde deutlich, dass viele Lehrpersonen sich vor der Realisierung einer Unterrichtseinheit zu verschiedensten Fragen und Themen des Klimawandels, des Klimaschutzes und der –politik informieren wollen, sich sachbezogen zu wenig sicher fühlen und mit allfälligen Fragen der Lernenden möglichst souverän umgehen möchten. Diesem Bedürfnis entsprechend wurden Faktenblätter zu den verschiedenen Bereichen ausgearbeitet und von Expertinnen und Experten begutachtet. Die fünf Faktenblätter thematisieren grundlegende Aspekte zum Klimasystem (1), zum natürlichen Treibhauseffekt (2), zu den Ursachen (3) und den Folgen (4) des Klimawandels sowie zu Minderungs- und Anpassungsmassnahmen zum Klimawandel und zur Klimapolitik (5). Die Faktenblätter sind insbesondere für die Lehrpersonen der Primarstufe und der Sekundarstufe I ausgerichtet. Die fünf Faktenblätter führen gleichzeitig durch die Themen der Einheit. Es empfiehlt sich, die Faktenblätter in der angegebenen Reihenfolge zu lesen.

Es ist nicht gedacht, dass die Faktenblätter selber oder Teile daraus mit den Schülerinnen und Schülern bearbeitet werden. Entsprechende Grundlagen und Informationen enthalten die Materialien für die Lernenden; zudem steht ein *Glossar* mit grundlegenden Begriffen und Konzepten zur Thematik für die Lernenden zur Verfügung.

### **Hinweise und Unterlagen für die einzelnen Sequenzen**

Für jede Sequenz liegt ein Dossier mit Hinweisen und Kommentaren für die Lehrperson, Materialien für die Lernenden sowie mit Lösungsvorschlägen und Beispielen für die einzelnen Aufgaben und Aufträge vor. Das Dossier enthält zudem Beispiele und Dokumente aus dem Unterricht und von Lernenden aus der Erprobung in verschiedenen Schulklassen. In der jeweiligen Kurzeinführung sind auch allfällige Videovorschläge aufgeführt, in denen ausgewählte Konzepte und Sachverhalte erklärt und repräsentiert werden. So kann ein weiterer Zugang geschaffen werden.

### **Beispiele für Schülerdossiers (NMG-Dokumentationen der Lernenden)**

Lehrpersonen arbeiten im NMG-Unterricht oft gerne mit Dossiers für die Schülerinnen und Schüler (NMG-Dokumentation, „NMG-Heft“). Dies hat sich auch im Rahmen der Erprobung der Lerngelegenheiten gezeigt. Aus der Dokumentation der Erprobungen der Lerngelegenheiten wurden zwei Beispiele zu möglichen Dossiers zusammengestellt, die so übernommen oder auch angepasst und abgeändert werden können. Die beiden Dossiers decken jeweils alle Sequenzen ab, jedoch teils in unterschiedlicher Reihenfolge und vor allem mit verschiedenen Startaufgaben bei Sequenz 1. Die Dossiers sind als PDF abgelegt, können aber in andere Formate umgewandelt und damit gut bearbeitet und für die eigene Klasse angepasst werden.

Karten und Bilder, die für die Aufgaben im Dossier gebraucht werden, sind im Dokument «Zusatzblätter» abgelegt.

## Inhalte der beiden Dossiers

### Dossier A

Reihenfolge Sequenzen: 1, 2a, 2b, 3, 4, 5, 6, 7, 8a, 8b, 9, 10

Einstieg: «Seegfröni» & Gletscher

### Dossier B

Reihenfolge Sequenzen: 1, 4, 2a, 2b, 3, 5, 6, 7, 8a, 8b, 9, 10

Einstieg: Bilder und Zeitungstexte zu extremen Wetterereignissen der Schweiz.

Bei Dossier B wird die Sequenz 4 Wetter und Klima zuerst behandelt. So ist der Fokus zu Beginn auf wichtige Grundlagen ausgerichtet. Später geht man zu den Versuchen und Erklärungen zur Frage «Warum wird es wärmer?» über. Dossier A baut auf dem Unterschied zu anderen Planeten auf, so dass die Besonderheit der Erde ersichtlich wird und geht direkter zur Hauptfrage «Warum wird es immer wärmer?» und den dazugehörigen Versuchen. Es gibt weitere Möglichkeiten, wie man die Sequenzen anordnen kann. Beispielsweise kann man den Vergleich zu anderen Planeten auch erst nach Sequenz 3 zur Strahlung und dem natürlichen Treibhauseffekt machen. Die Lehrperson kann entscheiden, welche Variante bezogen auf die jeweilige Klasse am ehesten zusagt.

## Skizzenreihe zum Klimasystem und zum Klimawandel

Bei der Entwicklung des Bildungskonzeptes kam die Idee auf, übergreifend über alle Stufen eine Skizzenreihe zu konzipieren, mit der es möglich ist, verschiedene Fragen im Unterricht aufzunehmen, grundlegende Sachverhalte und Prozesse zu visualisieren und zu modellieren, Ergebnisse aus dem Unterricht einzutragen, die Skizzen zu ergänzen, Elemente in den Skizzen zu beschreiben u.a. Zudem dienen die Skizzen auch dazu, Situationen und Sachverhalte zu verdeutlichen, zusammenzufassen und einzuordnen. Die Skizzenreihe bildet damit Ausgangspunkt für die Bearbeitung im Unterricht und ist – mit entsprechenden Anpassungen - für Lerngelegenheiten auf allen Schulstufen angelegt.

Zu den meisten Sequenzen gibt es eine passende Skizze (Klimasystem, Ursachen, Folgen usw.). Die Schülerinnen und Schüler können dabei selber nachvollziehen und darstellen, welche Aspekte, Bereiche, Merkmale, Zusammenhänge jeweils im Unterricht bearbeitet wurden und auch selber einzeichnen und beschriften, was ihnen besonders wichtig ist. Die Methode der Arbeit mit den Skizzen zieht sich durch die ganze Einheit. Auch zu den Themen Strahlungshaushalt, Wasserkreislauf und Kohlestoffkreislauf gibt es Skizzen. Die verschiedenen Skizzen sind in die Sequenzen und Dossiers eingebaut.

Zusätzlich steht je ein Dokument zur Verfügung, in dem (a) alle Skizzen zusammengestellt und (b) alle Skizzen noch mit entsprechenden Legenden ergänzt sind.

## Hinweise und Situationen für die Beurteilung und Ergebnissicherung

Bei allen Unterrichtseinheiten stellt sich die Frage, wie in die Kompetenzentwicklungen der Schülerinnen und Schüler Einblick genommen werden kann und wie Lernprozesse und Lernergebnisse begutachtet und beurteilt werden können.

Grundsätzlich ist es möglich, in allen Sequenzen zu erschliessen, was die Schülerinnen und Schüler neu gelernt haben und was sie wissen, können und erfahren haben. Die Lernenden können unter sich austauschen und einander Rückmeldungen geben und die Lehrpersonen können den Lernenden Rückmeldungen geben. Im Unterricht kann besprochen werden, was gelernt wurde und welche nächsten Lernschritte anstehen (-> Formen der formativen Beurteilung).

Als Situationen für eine summative Beurteilung bieten sich verschiedene Möglichkeiten an. Im Rahmen der Erprobung der Lerngelegenheiten im Unterricht wurden verschiedene Beurteilungssituationen durchgeführt. Besonders bewährt haben sich insbesondere Formen, bei denen ein Produkt aus einer Rechercharbeit (Sequenz 7: Folgen des Klimawandels) oder das Erstellen und Präsentieren einer Strukturskizze zum Klimawandel und zum Klimaschutz (bei Sequenz 10: Was haben wir neu gelernt, was ist uns in diesem Unterricht wichtig geworden; was können wir tun u.a.) beurteilt werden.

Im Dokument „Beurteilungssituationen“ werden die verschiedenen Möglichkeiten näher vorgestellt und es finden sich Kriterienraster, nach denen die Beurteilung vorgenommen werden kann, sowie Beispiele aus der Erprobung in verschiedenen Schulklassen.

- **Rechercharbeit (Sequenz 7)**

Die Sequenz 7 beinhaltet eine Aufgabe, bei welcher die Kinder selber recherchieren und ein Plakat erstellen. Das Plakat oder die Präsentation können gut beurteilt werden, wenn im Voraus ein Kriterienraster mit den Kindern besprochen wurde. Eine Vorlage dazu ist im Dokument Beurteilungssituationen abgelegt.

- **Strukturskizze (Sequenz 10)**

Zum Schluss der Einheit erstellen die Kinder eine Strukturskizze mit dem Wissen, das sie während und durch die Einheit erlangt haben. Auch dieses Plakat lässt sich sinnvoll beurteilen. Eine Vorlage dazu ist im Dokument Beurteilungssituationen abgelegt.

Im Dokument «Beurteilung» finden sich zudem weitere Möglichkeiten und Unterrichtsbeispiele aus anderen Klassen.

## Herausforderungen und Hürden im Zusammenhang mit Vorstellungen der Schülerinnen und Schüler

Bereits in der Primarstufe haben viele Schülerinnen und Schüler ein Vorwissen zu verschiedenen Aspekten und Themen des Klimawandels (vgl. dazu die Ergebnisse aus den Erhebungen, die im Projektes durchgeführt wurden; Grundlagenbericht [https://www.globe-swiss.ch/de/Angebote/Wetter\\_und\\_Klima/#rubric=education](https://www.globe-swiss.ch/de/Angebote/Wetter_und_Klima/#rubric=education)). Dabei haben sie teilweise auch Vorstellungen und Überlegungen, die bereits stark verankert sind und für das weitere Lernen zu Schwierigkeiten führen können. Es ist häufig nicht selbstverständlich, dass bereits aufgebaute Vorstellungen aufgegeben und neue Vorstellungen und Erkenntnisse aufgebaut und angenommen werden.

Es braucht Zeit und verschiedene Lerngelegenheiten und Zugangsweisen, um vorhandene Konzepte wahrzunehmen, zu überprüfen und anzupassen. Es ist daher wichtig, immer wieder Einblick zu nehmen, welche Überlegungen und Konstruktionen die Schülerinnen und Schüler machen, welche Fragen und Vermutungen sie haben, wie sie argumentieren u.a. Die Fragen und Beiträge der Lernenden können im Unterricht aufgenommen, ausgetauscht, erörtert und geklärt werden. So kann die Lehrperson auch regelmässig prüfen, ob bisherige Konzepte den Kindern immer noch als plausibelste Erklärung dienen. Es hilft, wenn sie z.B. den Treibhauseffekt aufzeichnen können oder ihn einander erklären.

Als besondere Herausforderungen im Zusammenhang mit Klimawandel zeigen sich z.B. folgende Vorstellungen:

- Das Schichtkonzept im Zusammenhang mit dem Treibhauseffekt: die Vorstellung, dass es in der Atmosphäre eine „Schicht“ hat, durch die etwas mit der Strahlung nicht mehr „funktioniert“ – Wärme kann nicht raus (diese Vorstellung wird auch durch viele Abbildungen in Lehrmitteln und Sachbüchern erzeugt).
- Der Zusammenhang zwischen Ozonloch und Treibhauseffekt: weil es ein Loch bzw Löcher hat, kann mehr Strahlung zur Erde kommen und es wird wärmer.
- Die Erde und die Sonne kommen sich immer näher (hängt z.T. auch mit Darstellungen zur Umlaufbahn der Erde um die Sonne und mit dem Thema Jahreszeiten zusammen).
- Der Bezug zum natürlichen Treibhauseffekt und dessen Bedeutung ist den Lernenden noch überhaupt nicht bewusst. Treibhauseffekt wird gleichgesetzt mit dem anthropogenen Treibhauseffekt.
- CO<sub>2</sub> wird von vielen Lernenden im Zusammenhang mit dem Klimawandel oft genannt; die Lernenden können sich aber nicht vorstellen, was CO<sub>2</sub> ist. Viele verbinden mit CO<sub>2</sub> das, was aus dem Auspuff eines Autos kommt (und für sie sichtbar ist) oder z.B. die Dampfwolke bei einem Kühlturm eines Atomkraftwerks.
- Treibhausgase als Konzept ist für die meisten Lernenden noch sehr abstrakt und beschränkt sich auf CO<sub>2</sub> als „Begriffshülse“; einzelne Lernende weisen darauf hin, dass es auch etwas mit den Tieren zu tun hat; andere verweisen darauf, dass wir beim Atmen CO<sub>2</sub> produzieren. Vorstellungen zum Kohlenstoffkreislauf sind bei Lernenden der Primarstufe kaum vorhanden.
- In den Erprobungen hat sich gezeigt, dass einzelne Lernende auch nach verschiedenen Lerngelegenheiten, nach Austauschrunden und Klärungen im Unterricht zu ihren „Ursprungsvorstellungen“ zurückkehren – es kommt vor, dass Vorstellungen so tief verankert sind, dass sie auch im Unterricht kaum „aufgeweicht“ werden können. Aber es lohnt sich auf jeden Fall, dran zu bleiben.