

A photograph of a large, white iceberg with a hole, floating in dark blue water under a cloudy sky. The iceberg is the central focus, with a prominent hole on its left side. The water is dark and reflects the sky. The sky is filled with soft, white clouds. The overall mood is serene and somewhat somber, reflecting the theme of climate change.

Klimadetektive in der Schule

Tilman Langner
Umweltbüro Nord e.V.

Dank

Diese Broschüre ist über Jahre „gewachsen“, und viele Menschen und Organisationen haben Anteil daran.

Ich danke der Klimaschutzinitiative CO₂NTRA, der Norddeutschen Stiftung für Umwelt und Entwicklung, dem Land Mecklenburg-Vorpommern und allen weiteren Partnern, welche jeweils wichtige Etappen der Kampagne „Klimadetektive in der Schule“ gefördert haben.

Eine wesentliche Grundlage dieser Broschüre sind die vielfältigen Projekte zum Umwelt- und Klimaschutz in Schulen in Düsseldorf, Neuss, Schwerte, Rostock, Stralsund und anderen Orten, die ich in den vergangenen Jahren mit begleiten bzw. betreuen durfte. Diese Projekte dienen hier nicht nur als Praxisbeispiele: Sie haben mich vielmehr ermutigt, die Idee eines schulischen Klimachecks bis zu dem hiermit vorgelegten Stand auszubauen – und ich hoffe, dass sie auch Sie inspirieren werden!

Viele Schülerinnen und Schüler sowie die Lehrerinnen und Lehrer haben in diesem Projekten vor Ort recherchiert, die erfassten Informationen ausgewertet, Ideen zum Umwelt- und Klimaschutz entwickelt und zum Teil auch umgesetzt. Die Schulleitungen, die zuständigen Verwaltungen sowie Sekretärinnen und Hausmeister haben die Arbeit ihrer Schüler u.a. durch fachkundige Auskünfte unterstützt. Ich danke allen daran beteiligten Kolleginnen und Kollegen bzw. Partnern herzlich für die angenehme, teils jahrelange Zusammenarbeit und die Erfahrungen, die wir gemeinsam gewonnen haben!

Im Laufe der Zeit haben mehrere MitstreiterInnen wertvolle Hilfe geleistet. Sie haben Lehrbausteine entwickelt, Schulen betreut oder an der Ausbildung von Multiplikatoren mitgewirkt. Sie haben diese Broschüre unterstützt und dazu u.a. Zuarbeiten und Hinweise beigesteuert, das Manuskript kritisch durchgesehen oder Fotos und andere Illustrationen zur Verfügung gestellt. Ich bedanke mich ganz herzlich u.a. bei Anne Brenner, Christa Budde, Janine Eckhardt, Lars Feikert, Katrin Fischbeck, Jörg Friese, Rita Gennies, Martin Halbrügge, Klaus Kurtz, Sabine Langner, Judith Langner, Jürgen Langner, Kathleen Löpke, Ute Reeh, Roland Rischmüller, Thomas Rothenberg, Theodor Wahl-Aust, Annika Weitkunat und Antje Wulff.

Die nun vorliegende 3. Auflage bietet Ihnen auf der beiliegenden CD-ROM einen Fundus zusätzlicher Materialien für Ihre Arbeit. Zahlreiche Partner haben dazu beigetragen und mir ganz unkompliziert ihre Materialien zur Verfügung gestellt. Diese Partner werden auf S. 72 genannt – hier möchte ich ihnen herzlich danken!

Stralsund, im Oktober 2017

Tilman Langner

Tilman Langner: Klimadetektive in der Schule

Umweltbüro Nord e.V., Tribseer Str. 28, D-18439 Stralsund, Tel./Fax: +49-3831-703838

E-Mail: buero@umweltschulen.de, Internet: www.umweltschulen.de/umweltbuero

Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte an dem Gesamtwerk liegen beim Autor. Die Bildrechte liegen bei den im Bildnachweis genannten Bildautoren. Jede Verwertung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Autors und des Herausgebers.

Lehrer dürfen für ihre Arbeit Klassensätze der auf der beiliegenden CD enthaltenen Checklisten erstellen und dafür die Checklisten auch verändern. Eine darüber hinausgehende Weiterverbreitung der Checklisten ist untersagt.

Lehrer dürfen die auf der CD-ROM enthaltenen weiteren Materialien schulintern nutzen. Eine darüber hinausgehende Weiterverbreitung dieser Materialien muss bitte mit dem jeweiligen Herausgeber abgestimmt werden.

Gedruckt auf Recyclingpapier bei LASERLINE Berlin

3. erweiterte Auflage, Stralsund, 2017

Preis (incl. CD): 10,- €

ISBN: 978-3-00-057686-7

Inhaltsübersicht

Grußworte, Vorwort	2
Einführung	5
Die Kampagne „Klimadetektive“ – Klimaschutz und Fachunterricht	
Teil 1: Klimacheck	
1 Organisation des Klimachecks	7
1.1 Vorbereitung – 1.2 Auftakt – 1.3 Einweisung der Schüler – 1.4 Datenerfassung – 1.5 Bewertung – 1.6 Präsentation – 1.7 Umsetzung und Kontrolle	
2 Energie	10
2.1 Leitlinien – 2.2 Heizung – 2.3 Raumklima und Temperaturen – 2.4 Schulgebäude – 2.5 Stromverbrauch – 2.6 Beleuchtung – 2.7 Weitere elektrische Geräte	
3 Material und Abfall	24
3.1 Leitlinien – 3.2 Papier – 3.3 Abfallentsorgung – 3.4 Zusammensetzung des Abfalls	
4 Wasser	31
4.1 Leitlinien – 4.2 Wasserverbrauch – 4.3 Sanitäreanlagen	
5 Pausenversorgung	36
5.1 Leitlinien – 5.2 Zufriedenheit mit der Pausenversorgung – 5.3 Gesunde Pausenversorgung – 5.4 Umweltgerechte Pausenversorgung	
6 Schulgelände	44
6.1 Leitlinien – 6.2 Zufriedenheit mit dem Schulgelände – 6.3 Leben auf dem Schulgelände – 6.4 Wasser auf dem Schulgelände	
7 Verkehr	51
7.1 Leitlinien – 7.2 Täglicher Schulweg	
8 CO₂-Bilanz	54
8.1 Leitlinien – 8.2 CO ₂ -Bilanz der Schule	
Teil 2: Management	
9 Klimaschutz organisieren	57
9.1 Grenzen der Bildung – 9.2 Klimaschutz und Ökonomie – 9.3 Rahmenbedingungen	
10 Nachhaltigkeitsaudit in der Schule	62
10.1 EMAS und Nachhaltigkeitsaudit – 10.2 Audit-Workshop – 10.3 Leitbild – 10.4 Einbindung ins Management – 10.5 Ziele und Programme – 10.6 Praxis	
Anhänge	
Verzeichnisse	67
Abbildungen – Bildnachweis – Tabellen – Abkürzungen – Quellen	
Unterstützung für Ihr Klimaschutzprojekt	69
Bundesverband Klimaschutz e.V. (BVKS) – Arbeitsgemeinschaft Natur- und Umweltbildung e.V. (ANU) – Umweltbüro Nord e.V. – Inhalt der CD-ROM – Nutzungsbedingungen für die CD-ROM	

Grußwort



Deutschland ist ein Entwicklungsland. Die 2016 beschlossenen nachhaltigen Entwicklungsziele der Vereinten Nationen, zu denen das Stoppen des Klimawandels oder die Bekämpfung von Armut und Ungleichheit gehören, geben eben auch uns eine Menge Hausaufgaben auf. Bildung spielt dabei eine Schlüsselrolle. Und zu hochwertiger Bildung für nachhaltige Entwicklung gehört es, die Zukunftsthemen auch in der Schule anzupacken, die Folgen des bisherigen Lebens- und Wirtschaftsstils kennenzulernen um so schnell wie möglich klima- und ressourcenschonendere Wege zu beschreiten. Da das Handeln und Weiterentwickeln im „Kleinen“ ebenso gebraucht wie das Verhandeln und Umsetzen großer Programme von Politik und Wirtschaft, ist der Lernort Schule zugleich als Anschauungs- und Handlungsort gefragt. Klimadetektive decken dabei nicht nur auf, sie entwickeln auch Ideen zum Handeln und setzen sie um!

Wer als Lehrerin oder Lehrer Klimaschutz im Schulunterricht behandelt, kann auf über 20-jähriges Erfahrungswissen von UmweltpädagogInnen aus dem Netzwerk der ANU zurückgreifen. Autor Tilman Langner, einer der Wegbereiter für das Thema, entwickelt seit langem Unterrichtskonzepte weiter und ist auch mit der Praxis bestens vertraut. Er zeigt in der dritten Auflage der Broschüre wieder, wie das große Thema Klimaschutz überschaubar auf den Alltag heruntergebrochen werden kann und der globale Bezug dabei noch sichtbar bleibt. In den Materialien kommt zum Ausdruck, wie sehr er nicht nur im Praxis- sondern auch im Faktenwissen rund um den Klimaschutz zuhause ist. Er leitet aus Vergleichszahlen und dem Gesamtkontext wichtige Bewertungshilfen ab, denn schließlich ist nicht alles gleich wichtig. Wenn keine für SchülerInnen messbaren Zahlen vorliegen, wie etwa bei der Ernährung, gibt er eine Orientierung, wie groß der Einfluss verschiedener Handlungsoptionen auf das Klima ist. Nicht zuletzt räumt er auch sozialen Aspekten entlang der Erzeugerkette oder Gesundheitsthemen einen Platz ein. Und so empfiehlt die ANU „Klimadetektive in der Schule“ als eine umfassende Handreichung, die Lehrende und SchülerInnen bei einer „Bildung für nachhaltige Entwicklung“ unterstützt.

Allen SchülerInnen und Lehrenden wünsche ich viel Entdeckungsfreude und Erfolg beim Handeln für den Klimaschutz.

Annette Dieckmann

Vorsitzende der Arbeitsgemeinschaft Natur- und Umweltbildung Bundesverband e. V.
Mitglied in der Nationalen Plattform für das Weltaktionsprogramm Bildung für nachhaltige Entwicklung
www.umweltbildung.de

Du bist was Besonderes,

wusstest du das? Schon deswegen, weil du dieses Heft in der Hand hältst und diese Zeilen liest. Und weißt du, warum du was Besonderes bist? Weil du hiermit schon viel mehr tust als viele Erwachsene. Du denkst über Klimaschutz nach und informierst dich über den Klimawandel. Oder wirst du sogar ein Klimadetektiv?

Denn es geht um unsere Zukunft, also mitzuentcheiden, wie wir in ein paar Jahren leben werden. Du machst dich auf die Suche nach CO₂-Emissionen. Du wirst sie finden und du wirst lernen, wie sie weniger werden. Und so ganz direkt die Zukunft beeinflussen. Du bist sozusagen ein Zukunftsagent.

Das mach ich übrigens auch. Jeden Tag in meiner Arbeit und auch Zuhause. Im Urlaub und beim Sport. Am besten finde ich es, wenn ich nicht alleine suchen muss und habe mir deshalb ein Team gesucht. Und das ist der Bundesverband Klimaschutz, ein deutschlandweites Riesenteam aus Klimadetektiven (allerdings alles Erwachsene, macht aber nichts). Wir entdecken immer wieder, wie wir Klimaschützer werden können und erzählen uns gegenseitig darüber. Jede und jeder von uns hat ein Spezialgebiet. Daniel zum Beispiel ist ein Genie, wenn es um spannende Events geht. Fabienne aus Speyer weiß ganz genau Bescheid, was man machen muss, wenn es im Sommer zu heiß wird – das



nennt man Klimawandelfolgenanpassung (echt langes Wort, kannst du googlen). Viktor wohnt in einem Dorf im Wald und kennt jede Mountainbikestrecke. Isa ist fast nur mit ihrem Longboard unterwegs, während Helmut lieber die Technik und die Physik mag. Und da ist noch Pascal, der alles über Licht weiß und noch viele, viele mehr. Und ich? Ich liebe gutes Essen, Mode und Instagram.

Doch was hat das denn alles mit Klimaschutz zu tun? Das kriegst du als Klimadetektiv schon raus ;)

Willkommen im Team!

Tatiana Herda Muñoz

Vize-Vorstandsvorsitzende Bundesverband Klimaschutz

Instagram: @retheenk

www.bundesverband-klimaschutz.de

Vorwort

Während ich an dieser Broschüre arbeite, laufen die letzten Vorbereitungen für die 23. UN-Klimakonferenz in Bonn – die erste nach dem von Donald Trump erklärten Ausstieg der USA aus dem Pariser Klimaschutzvertrag. Und die Nachrichten vermelden, dass Deutschland sein Ziel, bis 2020 40% der CO₂-Emissionen einzusparen, kaum noch erreichen kann. – Wieder einmal empfinde ich es als einen herben ethischen Widerspruch: Auf der einen Seite engagiere ich mich für Bildung, um die junge Generation auf ihre Zukunft vorzubereiten – und auf der anderen Seite bin ich Teil einer Gesellschaft, die mit ihrer Wirtschaftsordnung sowie ihrer Konsum- und Lebensweise den Klimawandel noch immer anheizt und der jungen Generation damit genau jene Zukunft verbaut. – Diese Broschüre – überhaupt die gesamte Klimadetektive-Kampagne – ist ein Versuch, mit diesem Widerspruch produktiv umzugehen.



Mit dieser Broschüre wende ich mich an Sie – Lehrerinnen und Lehrer, Schulträger und Eltern: Wir – die erwachsene Generation – müssen heute die Energiewende voranbringen, in allem Bereichen der Gesellschaft Energie effizienter nutzen, unseren Konsum- und Lebensstil überprüfen und eine nachhaltige Politik einfordern! Kommen Sie mit an Bord und beginnen Sie jetzt mit dem Klimaschutz in Ihrer Schule! Bilden Sie Klimadetektive aus, verbessern Sie gemeinsam die CO₂-Bilanz Ihrer Schule und machen Sie Ihre SchülerInnen fit für die Herausforderungen des 21. Jahrhunderts!

Und ich wende mich an euch – Schülerinnen und Schüler: Fordert eure Zukunft ein! Findet den Mut und erwerbt die Fähigkeiten, um die Gesellschaft im Sinne eurer eigenen legitimen Zukunftsinteressen mitzugestalten!

Wer sich auf diese Aufgabe einlässt, braucht Partner. Die gute Nachricht ist: Diese Partner gibt es! Ich arbeite seit Jahren intensiv mit freiberuflichen UmweltpädagogInnen, Umweltzentren sowie kommunalen KlimaschutzmanagerInnen zusammen, und ich bin auch Mitglied in deren Dachverbänden – der ANU bzw. dem Bundesverband Klimaschutz. Dort gibt es engagierte, kompetente und kreative KollegInnen, die Ihnen zur Seite stehen und Ihre Arbeit bereichern können. Ich rate Ihnen daher, den Kontakt zu suchen. Und ich freue mich, dass beide Verbände diese Broschüre unterstützen.

Ich wünsche Ihnen viel Erfolg mit Ihrem Klimaschutzprojekt: aktive SchülerInnen, überraschende Erkenntnisse, inspirierende Ergebnisse und konkrete praktische Verbesserungen in Ihrer Schule! Es ist an der Zeit – davon bin ich fest überzeugt.

Tilman Langner

Vorstand im Umweltbüro Nord e.V.

www.umweltschulen.de

Einführung

Die Kampagne „Klimadetektive“

Die Kampagne „Klimadetektive“ will möglichst viele Schulen in Deutschland für einen aktiven Klimaschutz und eine Reduzierung ihrer CO₂-Emissionen gewinnen.

Allein durch intelligentes Verhalten können Schulen ca. 10% des Energieverbrauchs einsparen; noch viel größere Einsparpotenziale lassen sich durch investive Maßnahmen erschließen. Aber auch z.B. die Begrünung des Schulgeländes oder die Installation einer Solaranlage tragen zum Klimaschutz bei – und steigern zugleich die Lern- und Lebensqualität für SchülerInnen und LehrerInnen.

Stolperstein

„Das kohlenstoffbasierte Weltwirtschaftsmodell ist [...] ein normativ unhaltbarer Zustand, denn es gefährdet die Stabilität des Klimasystems und damit die Existenzgrundlagen künftiger Generationen. Die Transformation zur Klimaverträglichkeit ist daher moralisch ebenso geboten wie die Abschaffung der Sklaverei und die Ächtung der Kinderarbeit.“ (WBGU 2011)

Genauso wichtig sind jedoch die ideellen Auswirkungen: Die Schülerinnen und Schüler von heute sind die Konsumenten – aber auch die Handwerker, Techniker, Entscheidungsträger – von morgen. Das Wissen, das wir ihnen heute vermitteln, aber auch die Werte, Einstellungen und Motivationen, die sie erwerben, werden mit darüber bestimmen, wie unsere Gesellschaft künftig mit der Umwelt umgeht.

Die Schülerinnen und Schüler lernen in schulischen Klimaschutzprojekten jedoch noch mehr: Sie machen Erfahrungen mit der Partizipation in dem für sie relevanten Lebensraum Schule, und sie erwerben wertvolle Kompetenzen, die sie auch in anderen Bereichen ihres Lebens brauchen werden. Im Sinne der Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) lernen sie z.B., interdisziplinär Erkenntnisse zu gewinnen, vorausschauend zu denken, Leitbilder zu reflektieren und gemeinsam mit anderen zu planen und zu handeln.

Die Broschüre

Die vorliegende Broschüre ist ein zentraler Baustein der Kampagne „Klimadetektive“.

Sie bietet Ihnen im Teil 1 Anleitungen für einen Klimacheck in Ihrer Schule.

Im Teil 2 finden Sie Hilfestellung zur Organisation des Klimaschutzes, damit Sie möglichst viele KollegInnen, SchülerInnen, Eltern und weitere Partner auf Ihren Weg hin zu einer umwelt- und klimafreundlichen Schule mitnehmen können.

Die CD (in dieser Broschüre)

Die für den Klimacheck benötigten Checklisten werden auf einer CD beigelegt, und zwar jeweils in zwei verschiedenen Formaten: Die Textdokumente (DOC-Dateien) können Sie abändern oder ergänzen bzw. Sie können darin auch die erfassten Daten festhalten. Die PDF-Versionen eignen sich, wenn Sie die Checklisten unverändert ausdrucken wollen. Die Checklisten befinden sich im Ordner „1“ der CD.

Weitere Ordner enthalten zusätzliche Materialien für Sie: Lehrmaterial, Hintergrundinformationen, Beispiele aus Schulen und Hilfen für das Umweltmanagement. Eine Übersicht zu diesen Materialien finden Sie auf S. 72 in der Broschüre.

Die Website

Auf der Website www.umweltschulen.de/klima finden Sie weitere Lehrmaterialien, umwelt- oder bildungspolitische Hintergrundinformationen, Beispiele aus Schulen, Links und Literaturtipps.

„Klimadetektive“ ist eine Kampagne des Umweltbüro Nord e.V. – das ist ein gemeinnütziger Verein mit Sitz in der Hansestadt Stralsund. Wir unterstützen Schulen und Kitas bei der Umweltbildung, betreuen die Umweltbibliothek Stralsund und geben auch eigene Materialien heraus.

Weitere Informationen sowie Kontakt auf S. 71

Service

Darüber hinaus bieten wir umfangreichen Service für schulische Klimaschutzprojekte, so z.B. Entwicklung von Materialien, Beratung, Ausbildung von MultiplikatorInnen, Projekte mit Schülern sowie Öffentlichkeitsarbeit. Wir wenden uns damit an einzelne Schulen, Schulträger und Bildungsministerien. Bitte informieren Sie sich hierzu auf der Website!

www.umweltschulen.de/klima/index_service.html

Klimaschutz und Fachunterricht

Auf jeder politischen Ebene gibt es Konzepte, Vereinbarungen, Regelwerke bzw. Appelle für mehr Klimaschutz. Auf internationaler Ebene ist der Klimaschutz u.a. in der Agenda 21, in der Klimarahmenkonvention, in der Agenda 2030 und im Übereinkommen von Paris verankert. Die Bundesregierung hat einen Klimaschutzplan 2050 beschlossen, in der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie wird die Reduzierung der Treibhausgasemissionen als wichtiges Ziel festgeschrieben, und zahlreiche Gesetze und Verordnungen sollen die notwendigen Veränderungen voranbringen, etwa durch immer höhere energetische Standards für Gebäude. Ähnliches findet sich auf der Ebene der Bundesländer, und sogar immer mehr Kommunen stellen eigene Klimaschutzkonzepte auf.

All das wird nur wirksam, indem sich vor Ort Menschen aufmachen und aktiv werden!

Dennoch bleibt Ihre Kernaufgabe als Lehrerin bzw. Lehrer natürlich der Fachunterricht. Da ist für Klimaschutz kein Platz – oder vielleicht doch?

Der Klimawandel ist ein so komplexes und vielschichtiges Phänomen, dass eine Fachdisziplin allein ihn kaum erklären – geschweige denn Lösungsansätze erarbeiten – kann.

Das Klima wird im **Geografie**unterricht behandelt. Hier lernen Ihre Schüler die Klimazonen der Erde und Auswirkungen des Klimawandels auf Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft kennen; auch die klimarelevanten fossilen Bodenschätze Kohle, Öl und Gas werden hier thematisiert.

Der Klimawandel an sich ist ein physikalisches Phänomen – es geht im Kern um ein Temperaturniveau, das sich aufgrund von der Sonne eingestrahelter bzw. in den Weltraum wieder abgestrahlter Energie in der Atmosphäre einstellt. Das Fach **Physik** spielt – neben dem **Technik**unterricht – auch eine herausragende Rolle, wenn Ihre Schüler die Energieversorgung der Schule untersuchen und optimieren.

Mathematik und **Informatik** tragen zu der für den Klimacheck notwendigen Datenverarbeitung bei.

Im **Chemie**unterricht lernen Ihre Schüler u.a. den Kohlenstoff, seine Verbindungen und ihre Reaktionen kennen – das schließt die wichtigen „Treibhausgase“ Kohlendioxid sowie Methan mit ein. Der natürliche Kohlenstoffkreislauf und vor allem auch Auswirkungen des Klimawandels auf die

Biosphäre können hingegen im Fach **Biologie** untersucht werden. Wenn Sie die Stellung der Schule im globalen Ringen um den Schutz des Klimas thematisieren, bieten Sie Ihren Schülern dafür lebensnahe Erwerbskontexte.

Ihre Schüler könnten sich fragen, warum denn die bereits vorliegenden naturwissenschaftlichen Erkenntnisse und technischen Lösungen nicht schon längst zu einer grundlegenden Trendwende im Klimaschutz geführt haben. Fächer wie **Politik** und **Sozialkunde**, eventuell auch **Religion**, **Philosophie** oder **Ethik** können zur Suche nach Antworten beitragen. Hier können die Schüler das Verhältnis des Menschen zur Umwelt reflektieren. Sie lernen den Begriff der nachhaltigen Entwicklung kennen und erfahren auch, wie schwierig es in modernen Gesellschaften ist, an sich sinnvolle Strategien politisch durchzusetzen.

Ihr Klimacheck wird wenig bewirken, wenn es Ihnen und Ihren Schülern nicht gelingt, viele engagierte Partner zu gewinnen. Dazu müssen Sie Ihre Erkenntnisse und Lösungsansätze fantasievoll und adressatengerecht kommunizieren. Das Fach **Deutsch** ist hier gefragt; Fächer wie **Kunst**, **Musik** und evtl. **Fremdsprachen** können ebenfalls Beiträge leisten.

Übrigens gehört die Kommunikation von Fachinhalten auch zu den Kompetenzen, die in den Bildungsstandards der KMK für Mathematik und die Naturwissenschaften festgeschrieben sind.

Beziehen Sie in diesem Sinne möglichst die Sichtweisen anderer Fächer und die Kompetenzen Ihrer Kollegen in den Klimacheck mit ein! Zur Unterstützung finden Sie in den nachfolgenden Kapiteln für jeden Bereich des Klimachecks Verknüpfungen zu den Rahmenplänen der jeweiligen Klassenstufe. Bitte haben Sie Verständnis, dass diese in den außerordentlich stark differenzierten deutschen Bildungssystemen nur allgemein gehalten werden und daher nur als erste Orientierung dienen können!

Lehrmaterial Klimaschutz

CD > 2

Hintergrundinformationen Klimaschutz

CD > 3

Klimaschutz und Bildung für nachhaltige Entwicklung

www.umweltschulen.de/klima/einf_didaktik.html

Klimaschutz und Fachunterricht

www.umweltschulen.de/klima/fachunterricht.html

1 Organisation des Klimachecks

Mit einem Klimacheck verschaffen Sie und Ihre Schüler sich einen ersten detaillierten Überblick zu den wichtigsten vom Schulbetrieb verursachten Umweltauswirkungen. Sie freuen sich über bereits vorhandene Stärken, decken aber auch Schwachstellen auf und erarbeiten konkrete Vorschläge zur Verbesserung. Zum Teil können Sie diese Vorschläge selbst umsetzen, viele Maßnahmen werden Sie jedoch an Verantwortliche – die Schulverwaltung, den Hausmeister, etc. – delegieren müssen.

Der Klimacheck ist modular aufgebaut. Er umfasst mehrere Bereiche, die weiter in Themen untergliedert sind. Jedem Thema ist eine eigene Checkliste gewidmet. Jede Checkliste kann von einer Kleingruppe aus bspw. fünf Schülern bearbeitet werden.

Sie können *alle* Bereiche (Themen, Checklisten) bearbeiten oder *einzelne* davon auswählen. Berücksichtigen Sie bei Ihrer Auswahl die Anzahl der teilnehmenden Schüler, deren Interessen und Kenntnisse, den fachlichen Anspruch der Bereiche und die an Ihrer Schule vorliegenden Bedingungen. Einige Bereiche sind zudem an bestimmte Jahreszeiten geknüpft.

Tab. 1: Orientierung zur Auswahl der Themen

Bereich	Anzahl der Themen	Klassenstufe
Energie	6	9/10
Material und Abfall	3	5/6
Wasser	2	7/8
Pausenversorgung	3	7/8
Schulgelände	3	5/6
Verkehr	1	7/8
CO ₂ -Bilanz	1	9/10

Es empfiehlt sich, den Klimacheck in Form von zwei bis drei aufeinander folgenden Projekttagen durchzuführen und wenigstens einen zweiten Betreuer für Ihre Klasse mit einzubinden.

Nach dem Klimacheck können Sie eine CO₂-Bilanz für Ihre Schule aufstellen, indem Sie die Informationen zu den CO₂-Emissionen aus den einzelnen Bereichen zusammenstellen. Auch wenn dies teilweise auf starken Vereinfachungen beruht, gewinnen Sie doch einen Überblick, wo der Handlungsbedarf besonders hoch ist (siehe S. 54ff).

Schnelleinstieg in den Klimacheck

- Bereiche / Themen auswählen
- entsprechende Kapitel der Broschüre lesen
- Vorbereitungschecklisten beachten (auf CD)
- organisatorische Rahmenbedingungen klären
- Geräte und Ausrüstung besorgen
- Checklisten von CD – ggf. nach vorheriger Bearbeitung – ausdrucken.

1.1 Vorbereitung

Ihre Schüler benötigen neben den **Checklisten** z.B. Messgeräte, Energierechnungen oder Abfallgebührenbescheide, die Sie vorab beschaffen müssen. Ihre Schüler benötigen Ansprechpartner, diese sollten auf ihre Aufgabe vorbereitet werden. Ihre Schüler werden – auch wenn sie sich diszipliniert verhalten – bei ihren Recherchen eine gewisse Unruhe in der Schule verbreiten; das sollten Sie vorab mit Schulleitung und Kollegium abstimmen, denn wenn die Gruppe nur als Störung wahrgenommen wird, haben Ihre schulischen Klimaschutzaktivitäten einen schlechten Start.

Der Klimacheck ist – wie jede Prüfung – ein Vergleich zwischen SOLL und IST. Die IST-Situation werden Ihre Schüler erfassen. Der angestrebte SOLL-Zustand wird in den folgenden Kapiteln in Form von Leitlinien skizziert. Bereits in der Vorbereitung sollten Sie kritisch überprüfen, ob diese Leitlinien für Ihre Schule passen – anderenfalls müssten Sie eventuell die Checklisten an Ihre konkrete Situation anpassen.

Um Ihnen die Vorbereitung zu erleichtern, wurde zu jedem Bereich des Klimachecks eine eigene **Vorbereitungscheckliste** erstellt. Wenn Sie Kollegen oder andere Betreuer in den Klimacheck mit einbinden wollen, dann geben Sie ihnen die entsprechenden Vorbereitungschecklisten.

Ferner finden Sie auf der CD drei **Notizzettel**. Der erste Notizzettel ist für Sie selber; die beiden anderen sind für die Sekretärin bzw. den Hausmeister gedacht. Sprechen Sie beide rechtzeitig persönlich an, erläutern Sie den Klimacheck und die jeweiligen Aufgaben, ergänzen Sie die Notizzettel eventuell um die konkreten Absprachen, die Sie getroffen haben und händigen Sie sie dann den beiden Mitarbeitern aus.

In der **Allgemeinen Checkliste zur Schule** können Sie Daten festhalten, die übergreifend von mehreren Gruppen benötigt werden. Händigen Sie die ausgefüllte Checkliste dann allen beteiligten Lehrern aus, damit die Informationen in allen Gruppen vorliegen und die Schüler nicht immer mit denselben Fragen zur Sekretärin laufen.

Beziehen Sie Ihre Schüler in die Vorbereitung ein.

1.2 Auftakt

Vermitteln Sie den Schülern zunächst, warum der Klimacheck durchgeführt werden soll! Gehen Sie von Fragestellungen aus einzelnen Unterrichtsfächern aus oder berufen Sie sich auf aktuelle Ereignisse, z.B. auf eine Pressemeldung zum Klimawandel. Nutzen Sie passende aktivierende Methoden und beziehen Sie Informationen zum Klimawandel mit ein. **Dieser wichtige Schritt ist nicht der Schwerpunkt dieser Broschüre, aber im Kasten auf S. 9 unten finden Sie Hinweise auf geeignete Materialien.**

Wussten Sie schon...

...dass Deutschland nur gut 1% der Weltbevölkerung hat, aber über 2% der energiebedingten CO₂-Emissionen verursacht?

...dass die Emissionen an Treibhausgasen wie Methan und Lachgas für eine übersichtliche Bilanzierung oftmals entsprechend ihrer Klimawirksamkeit in „CO₂-Äquivalente“ umgerechnet werden?

...dass ein durchschnittlicher Bundesbürger etwa 9 t CO₂ pro Jahr verursacht, und so - zusammen mit den anderen Treibhausgasen - auf 11-12 t kommt?

...dass Deutschland seine Treibhausgas-Emissionen zwischen 1990 und 2015 um 27,5% reduziert hat?

...dass die Bundesregierung weitere drastische Reduzierungen anstrebt, und zwar (gegenüber 1990) 40% bis 2020 und 80% bis 2050?

Klimaschutz funktioniert nur, wenn jeder energisch mitmacht. Schulen spielen dabei eine wichtige Rolle – nicht nur als Bildungseinrichtungen, sondern auch als „Betriebe“, die aufgrund ihrer Größe und Anzahl viele Ressourcen verbrauchen und viel CO₂ freisetzen. Der Klimacheck dient dazu, diese Emissionen aufzudecken und sie soweit wie möglich zu verringern.

1.3 Einweisung der Schüler

Stellen Sie nun Ihren Schülern vor, welche Bereiche bzw. Themen zur Bearbeitung anstehen. Lassen Sie

Ihre Schüler sich so einteilen, dass zu jedem Thema eine arbeitsfähige Gruppe entsteht.

Nun können die jeweiligen Betreuer mit ihren Gruppen das Vorgehen erörtern. Die Betreuer stellen die Checklisten vor und erklären jede Frage, z.B.: Wozu werden diese Informationen benötigt? Wie sollten sie erfasst werden? Wie funktionieren die Messgeräte? Wie führt man ein Interview?

Betreuer und Schüler klären gemeinsam den Untersuchungsumfang, z.B. in welchen Räumen und wie oft Raumtemperaturen gemessen werden sollen. Entsprechende Festlegungen können ggf. auch gleich in die Checklisten eingetragen werden.

Es ist wirklich wichtig, die Schüler gut auf die Datenerfassung vorzubereiten! Wenn z.B. Messgeräte falsch bedient oder abgelesen werden, kann rasch die Arbeit eines halben Tages wertlos sein. Es kann zudem für Ihre Schüler peinlich und für deren Gesprächspartner unbefriedigend sein, wenn den Fragestellern unklar ist, was sie eigentlich in Erfahrung bringen wollen.

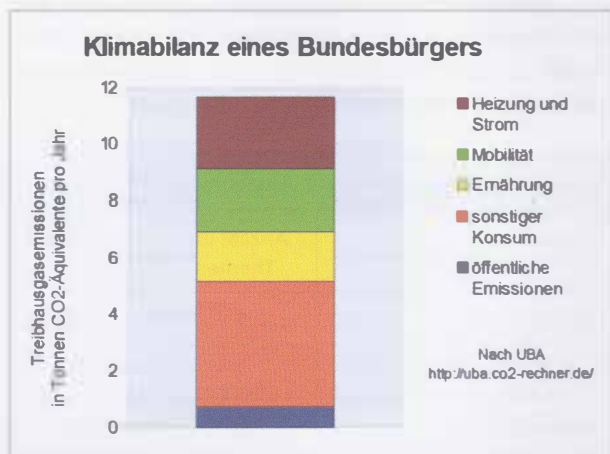


Abb. 1: Klimabilanz eines Bundesbürgers

1.4 Datenerfassung

Auf Grundlage der Checklisten erfassen Ihre Schüler eigenständig Daten zur Umweltsituation der Schule. Für die spätere Dokumentation und Präsentation sollten sie auch Fotos oder Zeichnungen anfertigen.

Die Datenerfassung kann je nach Thema einen halben bis anderthalb Tage umfassen.

Die Checklisten leiten Ihre Schüler an und unterstützen eigenständiges Arbeiten. Dennoch sollten Sie sich die erfassten Daten vorstellen lassen. Überprüfen Sie, ob die Checklisten vollständig und lesbar ausgefüllt und die Antworten plausibel sind. Unter Umständen müssen Sie die Gruppen noch einmal zur Erfassung fehlender Informationen entsenden.

1.5 Bewertung

Nun können die Schüler die erfassten Daten bewerten – Licht- und Schattenseiten herausarbeiten – und Verbesserungsvorschläge entwickeln. Die Checklisten enthalten entsprechende Arbeitsaufträge.

Für eine die Bereiche übergreifende Bewertung sollten Sie eine CO₂-Bilanz aufstellen, vgl. S. 54.

Auch bei diesem Schritt sollten Zwischenergebnisse vorgestellt und diskutiert werden, damit Hinweise der Mitschüler und von Ihnen einfließen können. Diskutieren Sie mit Ihren Schülern, welche Ideen mit welchen Mitteln und in welchem Zeitrahmen realisiert werden können! Wo können Sie mit Ihren Schülern selbst Hand anlegen? Wo müssen Experten tätig werden? Wen können Sie als Partner gewinnen? Welche Maßnahmen erfordern Geld? Wo benötigen Sie genauere Kenntnisse?

Umfragen

In mehreren Checklisten werden kleine Umfragen unter Mitschülern vorgeschlagen. Die Mitschüler werden in der Regel mündlich befragt; jeweils ein Vertreter der Projektgruppe stellt die Fragen und ein zweiter notiert die Antworten. Die Antworten werden dann z.B. ausgezählt bzw. mit einem Tabellenkalkulationsprogramm bearbeitet.

Besonders interessant ist jedoch die speziell für Schulen entwickelte kostenlose Software GrafStat (www.grafstat.de). Sie ermöglicht es u.a., ein Computerformular zu erstellen, so dass Schüler, Lehrer oder (über das Internet) sogar Eltern oder Schüler einer Partnerschule die Fragen am Computer beantworten können. Sie erleichtert die Auswertung und ermöglicht es, Querbeziehungen zwischen unterschiedlichen Fragen aufzustellen und so z.B. die gegebenen Antworten nach Geschlecht oder Klassenstufe zu differenzieren.

1.6 Präsentation

Nun müssen Sie die Menschen erreichen, deren Handeln Sie beeinflussen wollen. Zudem trägt die Präsentation dazu bei, dass die Schüler das Gelernte systematisieren und festigen.

Wählen Sie rechtzeitig geeignete Präsentationsformen aus. Schaffen Sie einen geeigneten Rahmen, z.B. indem Sie die Schulleitung, das Kollegium, Schüler, Eltern bzw. die Presse einladen. Unterstützen Sie die Schüler bei der Vorbereitung.

Präsentationsformen

- Ausstellung in der Schule
 - Müll-Song, Müll-Theater
 - Wasser-Gottesdienst für die gesamte Schule
 - Zeitungsartikel
 - Beiträge für die Schulhomepage
 - Umwelterklärung (Broschüre)
- (Beispiele aus Düsseldorfer Schulen)

Unabhängig davon, wie Sie Ihre Ergebnisse präsentieren: Fordern Sie – Lehrer und Schüler gemeinsam – von den Verantwortlichen verbindliche Zusagen oder eine begründete Ablehnung zu Ihren Vorschlägen!

1.7 Umsetzung und Kontrolle

Ziel des gesamten Klimachecks ist es, die vorgeschlagenen Maßnahmen umzusetzen! Ein Klimacheck, der keine praktischen Ergebnisse zeigt, wäre in hohem Maße demotivierend für die Schüler. Die Broschüre zeigt dem entsprechend viele Handlungsoptionen zum Klimaschutz auf.

Einige Schritte können Sie gemeinsam mit Ihren Schülern umsetzen.

Wenn Dritte Aufgaben übernommen haben, sollten Sie sich mit Ihrer Klasse nach einem angemessenen Zeitraum darüber informieren, was davon bereits realisiert wurde, und Sie sollten ggf. auf Einhaltung der Zusagen drängen.

Die Umsetzung von Maßnahmen führt zu vielfältigen organisatorischen Fragen, welche im Teil 2 der Broschüre ab S. 57 erörtert werden.

Notizzettel zur Vorbereitung, Allgemeine Checkliste zur Schule sowie Checklisten für den Klimacheck

CD > 1

Lehrmaterial, aktivierende Methoden, Arbeitsblätter, Schaubilder, Schülervortrag (Video) etc. für den Auftakt und für Ihren Unterricht

CD > 2

www.umweltschulen.de/klima/methodensammlung-umweltbildung-klimaschutz.html

Partner

UmweltpädagogInnen, MitarbeiterInnen von Umweltzentren, KlimaschutzmanagerIn

2 Energie

Kohle, Erdöl und Erdgas haben in den vergangenen Jahrzehnten unsere Wirtschaft angetrieben und Teilen der Menschheit einen bis dahin unvorstellbaren Wohlstand beschert. Gleichzeitig ist es für viele Menschen der Erde schwierig, sich mit dem Minimum an Energie zu versorgen, das zur Erfüllung einfachster Bedürfnisse wie Kochen und Heizen erforderlich ist.

Mit der Verbrennung von Kohle, Erdöl und Erdgas setzt die Menschheit in großem Stil Kohlendioxid frei, welches zur Erwärmung der Erdatmosphäre beiträgt, und sie erzeugt eine ganze Reihe weiterer Umweltbelastungen. Sie beutet in erdhistorisch kurzer Zeit Ressourcen aus, deren Entstehung viele Millionen Jahre benötigt hat. Und nicht zuletzt kostet Energie – zunehmend mehr – Geld, das auch für andere Zwecke sinnvoll eingesetzt werden könnte.

Auch Schulen nutzen bislang überwiegend fossile Brennstoffe und sind damit ein Teil des Problems.

Vor diesem Hintergrund erarbeiten sich Klimadetektive ein Verständnis davon, was Energie ist und wie wir sie nutzen. Sie untersuchen die Energiesituation ihrer Schule. Sie spüren Energieverschwender auf, sie entwickeln Ideen zum Energiesparen und verbreiten diese fantasievoll bzw. setzen sie mit um.

2.1 Leitlinien

Der Bereich Energie des Klimachecks basiert auf folgenden Leitlinien:

Unsere Schule benötigt Elektroenergie, Wärme bzw. Brennstoffe, um Energiedienstleistungen zu realisieren, also z.B. die Räume zu beheizen (ggf. auch zu kühlen) und zu beleuchten. Dabei wollen wir natürliche Ressourcen schonen und Emissionen von CO₂ und weiteren schädlichen Abgasen soweit wie möglich reduzieren. Wir wollen Energie effizient und sparsam einsetzen und möglichst erneuerbare Energiequellen nutzen.

Finanzielle Einsparungen durch einen sparsamen Energieeinsatz sind ausdrücklich erwünscht; andererseits erfordert eine nachhaltige Energiewirtschaft auch Investitionen.

Wenn Sie andere Leitvorstellungen haben, sollten Sie den Untersuchungsumfang, die einzelnen Checklisten oder die Bewertung ggf. anpassen.

Energie – Übersicht

Klassenstufe (Empfehlung): 9/10

Themen:

- Heizung (S. 12)
- Raumklima und Temperaturen (S. 14)
- Schulgebäude (S. 16)
- Stromverbrauch (S. 18)
- Beleuchtung (S. 20)
- Weitere elektrische Geräte (S. 22)

Fachbezüge

- **AWT (Leitfach):** Steuern und Regeln von technischen Abläufen, Informatik im Wirtschaftsleben
- AWT Wahlpflicht: Nachwachsende Rohstoffe; Umwelttechnologien, Energie
- Chemie: Kohlenwasserstoffe – Erdöl und Erdgas als Rohstoffe und Energieträger; Säurebildende Oxide in der Luft, Smog, Saurer Regen und die Folgen, Abgasreinigung
- Deutsch: Mündliche und schriftliche Kommunikation – Diskutieren, Argumentieren, Erarbeiten eines Referats, argumentative oder appellative Texte schreiben; Lesen – Recherchieren, Sachtexte erschließen
- Geografie: Wetter und Klima – Globale Klima-Veränderungen; Der Mensch beeinflusst seinen Lebensraum – traditionelle und alternative Energieträger; Energie: Krise aus Mangel oder Überfluss?
- **Physik (Leitfach):** Energienutzung – Möglichkeiten, Probleme, Energieträger, -quellen, -umwandlung, -einsparung; Temperatur, Wärme als Energie, Wärmeausbreitung, Wärmeschutz; Elektrische Spannung, Stromstärke, Leistung und Arbeit, Elektrizität im Haushalt; Photoelektrischer Effekt, Solarstromerzeugung; Radioaktivität und Kernenergie; Basiskonzept Energie; Basiskonzept System – elektrische Geräte
- Sozialkunde: Chancen und Risiken zukünftiger globaler Entwicklungen – Agenda 21

Der Bereich Energie ist in sechs einzelne Themen aufgeteilt. Dass soll *nicht* heißen, dass Sie bereits beim ersten Klimacheck sechs Schülergruppen brauchen. Diese detaillierte Aufteilung soll Ihnen vielmehr ermöglichen, zielgerichtet die Fragestellungen auszuwählen, die für Sie interessant sind:

- Betrachten Sie dabei die Themen Heizung, Raumklima und Temperaturen sowie Stromverbrauch als einen ersten orientierenden Einstieg in die Energieversorgung Ihrer Schule.
- Mit der Beleuchtung könnten Sie sich dann dem voraussichtlich wichtigsten Stromverbraucher Ihrer Schule zuwenden.
- Die verbleibenden Themen sind dann eher das Zusatzprogramm; sie sind überwiegend technisch sehr anspruchsvoll, bzw. Ihre Einflussmöglichkeiten und die Ihrer Schüler sind dort geringer.

Als Vertiefung können Ihre Schüler auch einen persönlichen Energiecheck durchführen und so ihren eigenen Energieverbrauch an einem ganz normalen Schultag ermitteln.

Vorbereitungs-Checkliste Energie

CD > 1 > vorbereitung_energie

Checklisten Energie

- CD > 1 > energie_heizung
- CD > 1 > energie_raumklima_temperaturen
- CD > 1 > energie_schulgebaeude
- CD > 1 > energie_stromverbrauch
- CD > 1 > energie_beleuchtung
- CD > 1 > energie_weiter_elektrische_geraete

Praxisbeispiele Energieeffizienz in Schulen

CD > 4

Persönlicher Energiecheck für Schüler

www.umweltschulen.de/energie/energiecheck.html

Simulationsspiel „Krafla“ zu Energie und Klima

www.umweltschulen.de/krafla

Mehr Informationen

www.umweltschulen.de/klima

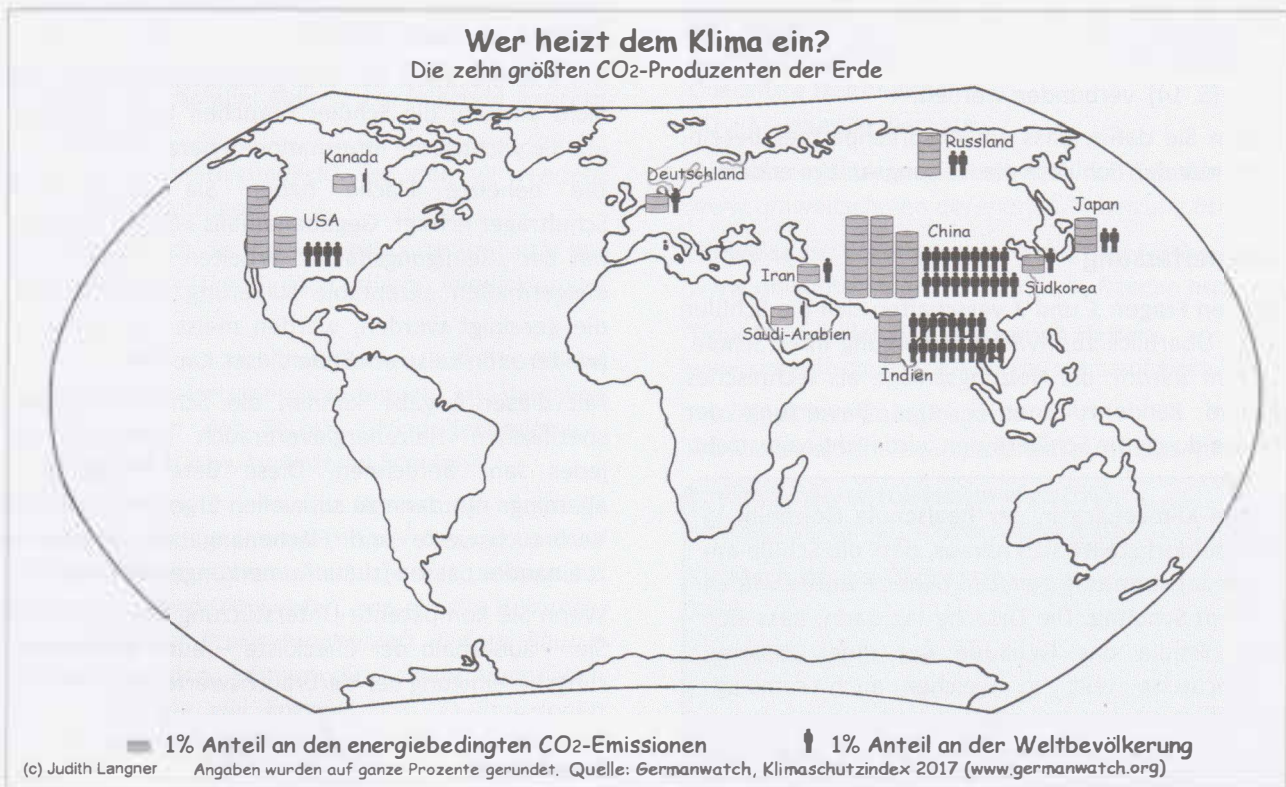


Abb. 2: Wer heizt dem Klima ein?

2.2 Heizung

Die Heizung ein zentrales Thema des Klimachecks. Hier wird in der Regel die meiste Energie verbraucht, hier entstehen die höchsten CO₂-Emissionen. Und Schulen bezahlen pro Jahr mehrere zehntausend Euro für Heizenergie. Wer Energie spart, kann somit auch viel Geld sparen.

Wussten Sie schon...

...dass gut zwei Drittel der in privaten Haushalten in Deutschland verbrauchten Endenergie auf die Raumheizung entfällt?

...dass Schulgebäude aufgrund ihrer hohen Anzahl, ihrer Größe und ihrer oftmals älteren technischen Ausstattung der wichtigste einzelne Energieverbraucher der öffentlichen Hand sind?

...dass es – bspw. in Düsseldorf – bereits Schulgebäude gibt, die den Passivhaus-Standard erfüllen und damit weniger als 15 kWh Heizenergie pro Quadratmeter und Jahr verbrauchen?

Im Rahmen des Heizungs-Checks untersuchen die SchülerInnen die Heizungsanlage sowie den Heizenergieverbrauch. Das sollte im Winter erledigt und unbedingt mit einer Messung der Raumtemperaturen (S. 14) verbunden werden.

Sorgen Sie dafür, dass ein Ansprechpartner bereitsteht, der den Schülern die Heizungsanlage erklärt.

Datenerfassung

Mit den **Fragen 1 und 2** verschaffen sich die Schüler einen Überblick zur Wärmeversorgung ihrer Schule. Es geht darum, die Heizungsanlage als technisches System kennenzulernen – eine Bewertung der Anlage durch die SchülerInnen wird nicht angestrebt.

Beim Klimacheck in der Realschule Golzheim in Düsseldorf stellte sich heraus, dass die Schule am Samstagvormittag genauso beheizt wurde wie an einem Schultag. Die Ursache lag darin, dass sich die Schule das Gebäude mit einer anderen Einrichtung teilt, in welcher auch samstags gearbeitet wird. Da Heizkreisläufe jeweils durch beide Gebäudeteile verlegt waren, war eine separate Beheizung der anderen Einrichtung nicht möglich.

Derartige Umstände müssen Sie kennen, wenn Sie Ihre Wärmeversorgung optimieren wollen.

Unter **Frage 3** wird erfragt, wer verantwortlich und damit Ihr Partner für Veränderungen ist.

Mit **Frage 4** bringen die Schüler in Erfahrung, welcher Heizenergieträger verwendet wird und wie hoch der jährliche Verbrauch bzw. die Kosten sind. Achten Sie darauf, dass Ihre Schüler mit den Zahlenwerten, Kommastellen und Maßeinheiten exakt umgehen!

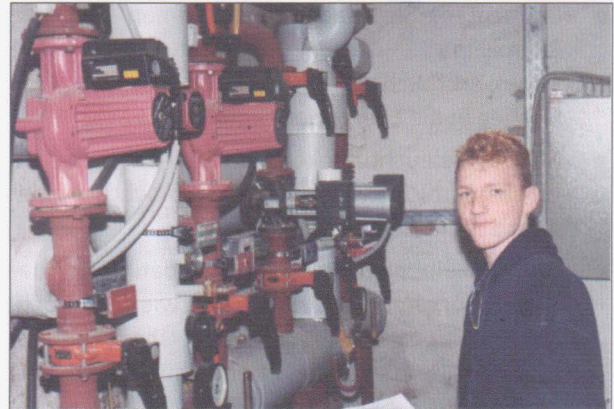


Abb. 3: Klimacheck im Heizungskeller Förderzentrum am Schwanenteich Rostock

Verbrauchsangaben müssen nicht unbedingt nach Kalenderjahren erfasst werden – jede andere Periode, die 365 aufeinanderfolgende Kalendertage umfasst, ist ebenso geeignet.

Die Interpretation der Energieabrechnungen ist oft nicht einfach; die Schüler brauchen Unterstützung, um die wichtigsten Informationen herauszulesen.

Die beheizte Fläche haben Sie vorab beim Schulträger erfragt. Gegebenenfalls können Sie auch mit der „Reinigungsfläche“ arbeiten – das ist eine einigermaßen akzeptable Näherung, denn Räume, die gereinigt werden, werden meist auch beheizt. (weitere Hinweise am Ende dieses Kapitels).

Mit dieser Angabe können die Schüler nun den spezifischen Heizenergieverbrauch (kWh/m²) für jedes Jahr berechnen. Diese Berechnung führt allerdings nur dann zu sinnvollen Ergebnissen, wenn Verbrauchswerte und Flächenangaben tatsächlich zueinander passen (siehe Anmerkungen zu Frage 1).

Wenn Sie kompetente Unterstützung haben, sollten Sie – außerhalb der Checkliste – auch eine Witterungsbereinigung der Verbrauchswerte vornehmen.

Bewertung

Um die erfassten Daten bewerten zu können, brauchen Ihre Schüler Vergleichswerte, welche z.B. per Internetrecherche zu finden sind (**Frage 5**). Dabei setzt sich die Gruppe u.a. mit den Begriffen Passiv- bzw. Niedrigenergiehaus auseinander und recherchiert den Heizenergieverbrauch anderer Schulen.

Wenn Sie solche Informationen lieber auf andere Weise bereitstellen möchten – z.B. indem Sie einen Fachmann als Diskussionspartner einladen, ist das genauso gut.

**Tab. 2: Schwachstellen Heizung
(15 Schulen, Mecklenburg-Vorpommern, 2012-2016)**

Schwachstelle	Anzahl
(wenigstens einige) Klassenräume zu warm	10 (von 13)
(wenigstens einige) Klassenräume zu kalt	2 (von 13)
(wenigstens einige) Nebenräume zu warm	7 (von 13)
(wenigstens einige) Nebenräume zu kalt	3 (von 13)
Schulgebäude ohne erkennbaren Grund am Wochenende / in den Ferien beheizt	9 (von 15)
unzureichende Nachtabsenkung der Temperaturen (zu spät, zu gering)	5 (von 15)
zeitweilig inakzeptable Luftqualität	10 (von 10)
ein (weitestgehend) leeres Gebäude wird mit beheizt	2 (von 5)

Frage 6 gibt Anleitung zur Bewertung. Sie ist bewusst offen gehalten, um Raum zum eigenen Nachdenken zu geben. Ihre Schüler sollten u.a. folgende Aspekte einbeziehen:

- Wie „umweltfreundlich“ ist der verwendete Heizenergieträger?
- Wie hat sich der Energieverbrauch im Laufe der Jahre entwickelt? Sind diese Entwicklungen plausibel?
- Wie hoch ist der spezifische (auf die Fläche bezogene) Heizenergieverbrauch im Vergleich zum Stand der Technik (Niedrigenergiehaus, Passivhaus) bzw. zu anderen Schulen?

Richtig interessant wird die Bewertung allerdings erst, wenn sich die Gruppe mit der Gruppe, welche die Raumtemperaturen untersucht hat, austauscht. Dann kann überprüft werden, wie gut die Heizungsregelung in der Praxis funktioniert. Sofern Räume überheizt werden, können die Schüler dann auch abschätzen, wie viel Energie und CO₂-Emissionen sich durch eine angemessene Beheizung einsparen ließen.

Handlungsoptionen

Bei einem spezifische Heizenergieverbrauch von mehr als 150 kWh/m²a können Sie davon ausgehen, dass erhebliche Einsparpotentiale existieren! Stand der Technik (Energieeinsparverordnung 2016) ist ein

Heizenergieverbrauch von maximal 45 kWh/m²a; sogenannte Passivhäuser erreichen bereits Werte unterhalb 15 kWh/m²a. – Die Situation in Schulen ist leider oft noch anders, vgl. auch Tabelle 2.

Auch wenn Sie und Ihre Schüler weder die Heizung betreiben noch das Gebäude sanieren, können Sie doch die Raumtemperaturen kontrollieren und richtig lüften und haben damit erheblichen Einfluss auf den Heizenergieverbrauch. Wenn dann auch noch die Heizungssteuerung optimal eingestellt ist, können bis über 10% Heizenergie eingespart werden – ohne zusätzliche Investitionskosten.

Weitere technische Optimierungen oder gar eine Sanierung der Heizungsanlage kommen (erst) mittel- bis langfristig als Folgemaßnahmen in Betracht.

Informieren Sie sich dazu orientierend unter den „Profitipps“. Holen Sie sich dann unbedingt Rat vom Fachmann (siehe „Partner“), um wirklich fundierte Vorschläge zu erarbeiten. Beziehen Sie den Schulträger ein und berücksichtigen Sie, dass der Schulträger einen längeren zeitlichen Vorlauf für die Finanzierung, die Planung und die Ausschreibung der Leistungen braucht.

Weitere Handlungsoptionen finden Sie bei den Themen Raumtemperaturen sowie Schulgebäude.

Checkliste Heizenergie

CD > 1 > energie_heizung

Kenndaten Heizenergieverbrauch von Schulen

www.umweltschulen.de/energie/k_heizung.html

Hinweise zur Ermittlung der beheizten Fläche

www.umweltschulen.de/energie/k_flaeche.html

Tipps für Schüler zum sparsamen Heizen

www.umweltschulen.de/energie/sparsamheizen.html

Profitipps zum Energiesparen

www.umweltschulen.de/energie/profitipps.html

Emissionswerte von Heizenergieträgern

Pendos CO₂-Zähler, www.co2online.de

Klimaschutz und Ökonomie

S. 58

CO₂-Bilanz der Schule

S. 54

Partner

Vertreter der Stadtwerke oder des kommunalen Gebäudemanagements, Klimaschutzmanager, Gebäudeenergieberater

2.3 Raumklima und Temperaturen

Das Raumklima ist ein Zusammenspiel verschiedener Faktoren. Hierzu gehören insbesondere die Temperatur der Raumluft, die Temperatur der Umschließungsflächen (Wände, Fenster, Türen, Decke, Boden), die Luftfeuchte, die Luftbewegung und die Zusammensetzung der Raumluft.

Der Klimacheck soll Ihnen helfen, Energie und CO₂-Emissionen einzusparen. Zugleich aber ist die Schule ein „Lebensraum“ für Sie und Ihre Schüler – und Sie haben ein Recht auf gesunde Arbeits- bzw. Lernbedingungen. Entsprechend breit ist dieses Kapitel angelegt.

Die Bearbeitung dieses Themas ist nur während der Heizperiode sinnvoll.

Wussten Sie schon...

...dass Klassenräume laut DIN-Norm auf 20°C beheizt werden sollten?

...dass eine um 1°C zu hohe Raumtemperatur in unseren Breiten mit einem 6% erhöhten Heizenergieverbrauch „bezahlt“ wird?

Datenerfassung

Zur Einstimmung sammeln die SchülerInnen, was ihnen zum Thema „Raumklima“ in ihrer Schule einfällt (**Frage 1**).

Dann werden die Raumtemperaturen gemessen – und zwar einerseits im räumlichen Profil (**Frage 2**) und im zeitlichen Profil (**Frage 3**). Die Arbeitsaufgaben sind in der Checkliste recht ausführlich beschrieben – Ihre Aufgabe besteht vor allem darin,

- die Messgeräte zu beschaffen und zu überprüfen (siehe Vorbereitungs-Checkliste Energie),
- die SchülerInnen in die Bedienung der Messgeräte einzuweisen,
- die Gruppe bei der Planung zu unterstützen (Wer führt wann / wo welche Messungen aus?).

Weitere Hinweise zu den Messungen finden Sie in den Links am Ende dieses Kapitels.

Wenn Sie nicht alle Messgeräte besorgen konnten, kann die Gruppe auch nicht alle Messungen durchführen. Die Checkliste ist bewusst so gestaltet, dass Sie dann ein-

fach die entsprechenden Seiten nicht mit ausdrucken und aushändigen müssen.

Mit **Frage 4** werden zwei relativ leicht messbare Parameter der Luftqualität erfasst: die relative Luftfeuchte und die CO₂-Konzentration. Im Optimalfall hatten Sie für Frage 3 Thermo-Hygro-Datenlogger zur Verfügung – dann haben diese die relative Luftfeuchte bereits mit gemessen. Auch für die CO₂-Konzentration ist ein automatisches Messgerät empfehlenswert, weil Sie damit den zeitlichen Verlauf dieses Parameters erfassen können. – Wenn nicht, nehmen die SchülerInnen z.B. ein einfaches Hygrometer, suchen mehrere Räume auf und messen darin nur zu einem Zeitpunkt – das könnte dann sinnvollerweise mit der Temperaturmessung (**Frage 2**) verbunden werden.

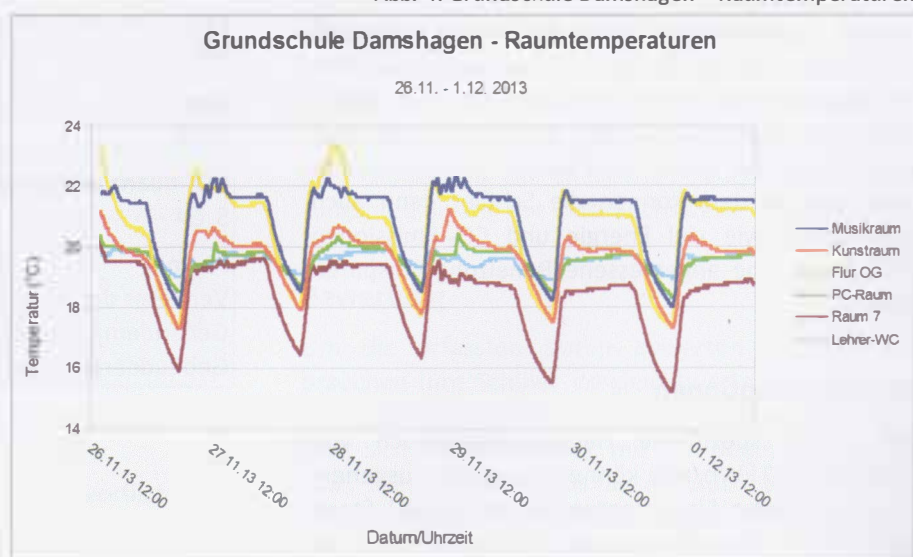
Bewertung

Wenn Sie das Messprogramm wie oben skizziert umsetzen, fallen sehr viele Daten an. Vor der Bewertung sollten diese Daten visualisiert werden. Dazu dient **Frage 5** der Checkliste.

Helfen Sie Ihren Schülern, dabei sinnvolle Verfahren zu finden und nicht den Überblick zu verlieren!

Wenn Sie automatische Messgeräte haben, sollten Sie sich rechtzeitig vor dem Klimacheck darüber informieren, in welchen Formaten die Messwerte dort gespeichert bzw. auf den Computer übertragen werden. Probieren Sie das aus – bis zur Erstellung von Diagrammen – damit Sie Ihre Schüler zielführend anleiten können! – Die Checkliste enthält dazu keine detaillierten technischen Anleitungen, denn die Datenformate und ein zielführendes Vorgehen sind abhängig vom Typ der verwendeten Messgeräte.

Abb. 4: Grundschule Damshagen – Raumtemperaturen



Die Visualisierung der Daten gemäß Frage 5 schließt jeweils auch schon den Abgleich mit Normen ein – also z.B. mit den Temperaturvorgaben für Unterrichtsgebäude. Daher kann sich die Gruppe in Frage 6 auf eine verbale Bewertung beschränken. Zudem entwickeln die SchülerInnen Verbesserungsvorschläge und bereiten die Präsentation vor.

Beachten Sie dabei folgende – leider typische – Schwachstellen (vgl. Tab. 2, S. 13):

- Die Heizungsregelung ist nicht an den Rhythmus der Schule angepasst. Abb. 4 zeigt die Temperaturkurve einer Grundschule. Das Gebäude wurde an fünf Tagen pro Woche ca. 6 Stunden genutzt – aber es wurde an sieben Tagen für ca. 16 Stunden beheizt.
- Nebenräume werden genauso stark beheizt wie Klassenräume und Büros – obwohl sich hier nicht dauerhaft Menschen aufhalten.
- Wenn nicht ausreichend gelüftet wird, herrscht – gemessen an der CO₂-Konzentration – schnell eine inakzeptable Luftqualität in den Klassenräumen – kein Wunder, wenn die SchülerInnen dann im Unterricht wegdämmern!

Den „Wärmerekord“ der bislang vom Umweltbüro Nord e.V. untersuchten Räume hält mit 30,6°C ein Vorbereitungsraum in der Gesamtschule Lütten-Klein in Rostock (März 1998). Die Solltemperaturen nach DIN wurden im gesamten Schulgebäude im Mittel um 4,8°C überschritten. Der spezifische Heizenergieverbrauch in dem un-saniierten Plattenbau war mit über 300 kWh/m² entsprechend hoch.

Handlungsoptionen

Wenn Sie Probleme mit der Luftqualität festgestellt haben, dann werben Sie mit einer Nebelaktion (siehe Kasten) für richtiges Lüften!

Mit folgenden Handlungsoptionen können Sie einem sparsamen Einsatz von Heizenergie beitragen:

- regelmäßige Kontrolle der Raumtemperaturen, Nachjustieren der Thermostatventile (wenn möglich), ansonsten Meldung an den Hausmeister bzw. den Betreiber der Heizung

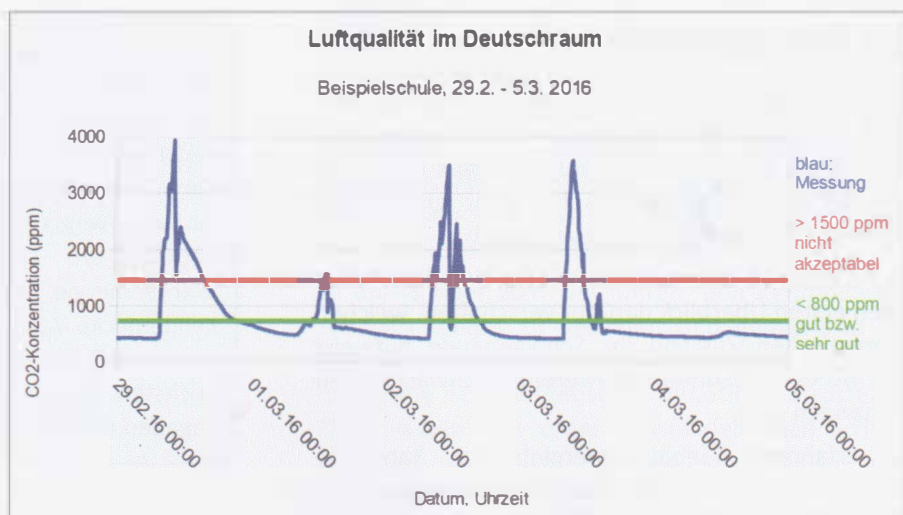


Abb. 5: Luftqualität im Deutschraum

- richtiges – regelmäßiges, kurzes und kräftiges – Lüften. (Wenn Sie eine automatische Lüftungsanlage haben, klären Sie, inwieweit zusätzlich durch die Fenster gelüftet werden soll.)
- Organisation derartiger Aufgaben als Dienste.

Der Betreiber der Heizung kann u.a.:

- wenn alle Räume zu warm sind: die Heizkurve anpassen
- wenn die Räume auch am Wochenende oder zu anderen unterrichtsfreien Zeiten voll beheizt werden: automatische Temperaturabsenkung nachjustieren
- wenn die Räume unterschiedlich erwärmt werden: die Thermostatventile überprüfen sowie die Heizung hydraulisch abgleichen.

Weitere Handlungsoptionen finden Sie bei den Aspekten Heizung und Schulgebäude.

Checklisten Raumklima und Temperaturen

CD > 1 > energie_raumklima_temperaturen

Weitere Messtechnik

www.umweltschulen.de/energie/messtechnik.html

Tipps für Schüler zum sparsamen Heizen

www.umweltschulen.de/energie/sparsamheizen.html

Lüften in Schulen

CD > 4 > BINE_Lueften_in_Schulen.pdf

Nebelaktion zum richtigen Lüften

www.umweltschulen.de/energie/nebelaktion.html

Partner

Gebäudeenergieberater (aus der Elternschaft oder Kontakt über die Kreishandwerkerschaft herstellen), Vertreter des Schulträgers (z.B. Klimaschutzmanager, kommunales Schulverwaltungsamt oder Hochbauamt)

2.4 Schulgebäude

Die aufgewecktesten Klimadetektive können den Spaß am Klimaschutz verlieren, wenn sie sehen, dass ihre Schule das Geld zum Fenster hinaus heizt. Der Zustand des Schulgebäudes hat ganz erheblichen Einfluss auf Ihren Heizenergieverbrauch.

Im Rahmen des Klimachecks können sich die Schüler einen ersten Überblick darüber verschaffen, welchen energetischen Zustand ihr Schulgebäude aufweist und wo evtl. besonders gravierende Schwachstellen vorhanden sind.

Ein erfahrener Gebäudeenergieberater kann die Datenerfassung und die Bewertung verfeinern. Er kann thermografische Aufnahmen des Schulgebäudes anfertigen und somit Bauteile identifizieren, die einen besonders hohen Wärmeverlust aufweisen. Er kann die Wärmeverluste dieser Bauteile berechnen und abschätzen, welche Sanierungsmaßnahmen besonders wirtschaftlich wären.

Wussten Sie schon...

...dass vom Energieverbrauch in privaten Haushalten in Deutschland 68,6% auf die Raumheizung und 14,4% auf die Warmwasserbereitung entfallen? (Stand 2015, Quelle: UBA)

...dass die Bundesregierung die energetische Sanierung von Schulen finanziell unterstützt?

Datenerfassung

Mit **Frage 1** erfassen die Schüler Angaben zum Baujahr der Schule bzw. zum Zeitpunkt von energetisch relevanten Sanierungsmaßnahmen.

Nachfolgend untersuchen die Schüler die thermischen Hüllflächen der Schule genauer, und zwar

- die Außenwände (**Frage 2**),
- die Fenster und Türen (**Frage 3**),
- die oberste Geschossdecke und die Kellerdecke (**Frage 4**).

An einem sehr kalten Wintertag könnten die Schüler auch einmal die Oberflächentemperaturen an der Innenseite der thermischen Hüllflächen messen, dafür eignet sich ein Infrarotthermometer. Parallel dazu sollten die Raum- und Außentemperaturen gemessen werden.

Mit **Frage 5** werden die Anteile der unterschiedlichen Hüllflächen abgeschätzt.

Mit einer Internetrecherche (**Frage 6**) informieren sich die Schüler darüber, wie man den energetischen Zustand von Schulen bewerten und verbessern kann.

Im Comenius-Gymnasium Düsseldorf wurden die Wärmeverluste der Hüllflächen ermittelt. Es stellte sich z.B. heraus, dass die neuen doppelt verglasten Fensterscheiben *pro Quadratmeter* nur ein Viertel der Wärmeenergie entweichen lassen wie die alten einfach verglasten. Durch die Außenwände entwich *pro Quadratmeter* doppelt so viel Wärmeenergie wie durch das Dach bzw. die Kellerdecke. Aufgrund ihres hohen Flächenanteils verursachen aber die Außenwände den *absolut* höchsten Energieverlust (s. Abb. 6 und Quellenangaben am Ende des Kapitels).



Abb. 6: Wärmeverluste einer Schule

Bewertung

Frage 7 gibt den Schülern Anleitung zur Bewertung.

Das Alter des Schulgebäudes bzw. das Datum der letzten Sanierung kann als erstes Indiz für den energetischen Zustand dienen, denn die energetischen Standards wurden in den vergangenen Jahren immer weiter verschärft.

- 1978 trat in Deutschland die erste Wärmeschutzverordnung in Kraft. Wenn Ihr Gebäude älter als Baujahr 1978 ist und seitdem nicht saniert wurde, hat es vermutlich keine akzeptable Wärmedämmung und einen sehr schlechten Energiestandard.
- Die Wärmeschutzverordnung von 1995 schreibt für Neubauten einen Heizenergieverbrauch von höchstens 100 kWh/m²a vor. Wenn Ihr Schulgebäude nach 1995 gebaut oder saniert worden ist, sollte es demnach in energetisch gutem Zustand sein.
- Mit der Energieeinsparverordnung von 2002 wurde dieser Wert für Neubauten auf 70 kWh/m²a reduziert.
- Seit 2016 liegt er bei 45 kWh/m²a.

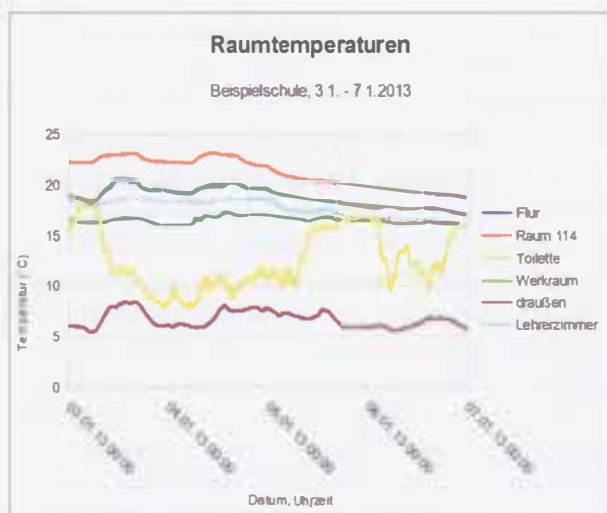


Abb. 7: Raumtemperaturen Beispielschule

Mitten im Winter herrschten auf der Toilette (gelbe Kurve) tagelang fast Außentemperaturen (dunkelrote Kurve). Hier stand offensichtlich ein Fenster offen – glücklicherweise kam zu dem Energieverlust nicht auch noch ein Einbruch hinzu.

Wenn die Außenwände, die oberste Geschossdecke und die Kellerdecke nur aus Mauerwerk oder Beton bestehen, ist der Sanierungsbedarf hoch. Auch eine z.B. 5 cm starke Dämmstoffschicht wäre nicht mehr zeitgemäß. Um die heute vorgeschriebenen Energiekennzahlen zu erreichen (siehe oben) braucht man z.B. 20-30 cm starke Dämmstoffschichten.

Diese Informationen sollten mit dem von der Gruppe Heizenergie ermittelten Heizenergieverbrauch sowie möglichst auch mit den Angaben aus dem Energieausweis Ihrer Schule abgeglichen werden.

Die Außenbegrenzungen der beheizten Räume (z.B. die Außenwände oder Fenster) sollten sich auch im Winter nicht kalt anfühlen, wenn man sie *im Raum* berührt.

Handlungsoptionen

Die energetische Sanierung des Schulgebäudes ist eine Angelegenheit für Fachleute – das beginnt bei der Ermittlung des konkreten Sanierungsbedarfs und geht über die Planungen bis hin zur Ausführung. Zuständig ist der Schulträger.

Sicher hat auch Ihr Schulträger ein Interesse an modernen und energieeffizienten Schulen, aber die Wärmedämmung eines großen Gebäudes kostet viel Geld und das ist bei vielen kommunalen Schulträgern knapp. Zudem erfordert eine Sanierungsmaßnahme einen längeren Vorlauf für die Planung und Ausschreibung.

Das alles führt dazu, dass Sie bei diesem Thema nur geringe Einflussmöglichkeiten haben und kaum auf rasche Verbesserungen hoffen können.

Verstehen Sie den Klimacheck als eine erste Bestandsaufnahme und nutzen Sie die Ergebnisse, um mit den entsprechenden Fachabteilungen Ihres Schulträgers ins Gespräch zu kommen. Für pauschalisierte Forderungen – etwa zum Austausch aller Fenster – ist Ihre Datenlage unmittelbar nach dem Klimacheck noch viel zu dünn.

Es dürfte eher zum Ziel führen, den Kenntnisstand zunächst weiter zu vertiefen und gemeinsam mit dem Schulträger einen realistischen Plan zur Verbesserung der energetischen Situation aufzustellen. Dabei lassen sich unter Umständen auch Schritte festlegen, an denen Sie bzw. die Schüler aktiv mitwirken können.

Die Aktion „Energie gewinnt“ aus Jena hat schon viele Schüler bei der Verbesserung der Wärmedämmung ihrer Schule betreut. Meist wurde die oberste Geschossdecke gedämmt, gelegentlich wurden auch Fenster durch das Abdichten von Fugen und durch Anbringen von Fenster-Isolierfolie energetisch verbessert.

Diese Maßnahmen wurden unter fachlicher Anleitung gemeinsam von Schülern durchgeführt, entweder in den Schulferien oder im Rahmen von Projektwochen. Fester Bestandteil der Aktionen war eine Unterrichtseinheit, bei der die Schüler mit dem energetischen, finanziellen und umweltpolitischen Effekt der Dämmmaßnahme vertraut gemacht wurden.

Checklisten Schulgebäude

CD > 1 > energie_schulgebäude

Umwelterklärung 2006 Comenius-Gymnasium Düsseldorf

CD > 4 > comenius.pdf

Nullenergiegebäude

CD > 3 > BINE_Nullenergiegebäude.pdf

Projekttag zum Thema Wärmedämmung
www.umweltschulen.de/energie/350.html

Partner

Gebäudeenergieberater (aus der Elternschaft oder Kontakt über die Kreishandwerkerschaft herstellen), Vertreter des Schulträgers (z.B. kommunales Schulverwaltungsamt, Hochbauamt oder Klimaschutzmanager)

2.5 Stromverbrauch

In Kilowattstunden gemessen, liegt der Stromverbrauch Ihrer Schule vielleicht nur bei 10...20% des Heizenergieverbrauchs. Elektrischer Strom ist jedoch – abgesehen von Nahrungsenergie – die wertvollste und teuerste Energieform, die uns Verbrauchern zur Verfügung steht. Bei der Erzeugung und Übertragung von Strom treten die größten Verluste auf, und die CO₂-Emissionen pro Kilowattstunde sind je nach verwendetem Energieträger besonders hoch. Daher lohnt es sich, den Stromverbrauch zu untersuchen und zu optimieren.

Wussten Sie schon...

...dass eine durchschnittlich ausgestattete Schule allein durch cleveres Verhalten 10-15% des Stromverbrauchs einsparen kann? (Weitere Einsparungen können durch Investitionen in effizientere Technik erzielt werden.)

Achtung: Ein unsachgemäßer Umgang mit Netzstrom ist lebensgefährlich. Weisen Sie Ihre Schüler entsprechend ein!

Datenerfassung

Mit **Frage 1** werden zunächst die vorhandenen Stromzähler erfasst. In größeren Gebäudekomplexen kann es mehrere Zähler geben – z.B. einen für das Schulgebäude und einen für die Turnhalle.

Unter **Frage 2** werden die Energieabrechnungen ausgewertet und Angaben zum jährlichen Stromverbrauch erfasst. Dabei müssen Sie sich nicht unbedingt an Kalenderjahre halten; es sollten aber jeweils Daten für 365 aufeinanderfolgende Kalendertage ausgewertet werden.

Die Rechnungen können mehrere verschiedene Parameter enthalten. Neben der Wirkarbeit (=Stromverbrauch) sind dies z.B. Hochtarif (Stromverbrauch am Tage, höherer Preis), Niedrigtarif (Stromverbrauch nachts, niedrigerer Preis), Blindstrom (pendelt auf Grund der Phasenverschiebung im Netz, ohne nutzbare Leistung zu erzeugen), Leistung (Leistungsspitzen). Entsprechend können sich auch die Stromkosten aus mehreren Bestandteilen zusammensetzen. Helfen Sie den Schülern, sich in diesen Daten zu orientieren und die relevanten herauszufiltern.

Wenn es mehrere Zähler bzw. Rechnungen gibt, werden Verbrauch und Kosten jeweils einzeln in die Checkliste eingetragen. Zum Schluss (Frage 2d) werden die Summen für die ganze Schule gebildet.

In **Frage 3** geht es um die CO₂-Emissionen aus dem Stromverbrauch. Die Schüler denken zunächst grundsätzlich über diese Emissionen nach und errechnen dann, wie hoch sie für ihre Schule sind.

Dazu multiplizieren sie in Frage 3c den zuvor ermittelten Stromverbrauch der Schule mit den CO₂-Emissionen pro Kilowattstunde. Dabei sollten sie möglichst mit Angaben aus der Stromrechnung arbeiten, weil diese für Ihre Schule spezifisch sind. Ansonsten wird mit 500 g CO₂/kWh gerechnet. Laut Umweltbundesamt wurden im bundesdeutschen Strommix des Jahres 2016 ca. 527 g CO₂/kWh freigesetzt. Dieser Wert nimmt aufgrund der Energiewende Jahr für Jahr ab, sodass 500 g für die nächsten Jahre als sinnvoller Schätzwert dienen können.

Mit **Frage 4** wird die zeitliche Dimension des Stromverbrauchs berücksichtigt. Wenn an Ihrer Schule 8-10 h pro Schultag Unterrichtsbetrieb herrscht, bedeutet das im Umkehrschluss, dass das Schulgebäude die meiste Zeit des Jahres leersteht – dann sollte es sich auch energetisch in einem Ruhemodus befinden. Ihre Turnhalle hat vielleicht einen anderen Rhythmus, weil sie abends noch von Vereinen genutzt wird; grundsätzlich gilt die vorige Aussage aber auch hier. – Der Stromverbrauch sollte entsprechend differenziert betrachtet werden.

Für einen ersten Überblick ermittelt die Gruppe, wie hoch der Anteil des Stromverbrauchs ist, der auf den Hoch- bzw. Niedrigtarif entfällt. Das stimmt zwar nicht exakt mit dem Arbeitsrhythmus Ihrer Schule überein – für eine grobe Näherung und zur Sensibilisierung reicht es aber aus.

Wesentlich aufschlussreicher sind Lastkurven – damit können Sie den Stromverbrauch Ihrer Schule z.B. auf Viertelstunden genau analysieren. Fragen Sie Ihren Energieversorger nach den entsprechenden Daten. Wenn Sie Glück haben, bekommen Sie die Daten als Tabellendokument, sodass Sie sich Diagramme bzw. Auswertungen erstellen können (vgl. Abb. 8 auf der nächsten Seite).

Bewertung

Mit **Frage 5** bewertet die Gruppe die erfassten Informationen. Die Schüler stellen zunächst ihre Daten übersichtlich dar. Sie ordnen dann den Stromverbrauch (während der Unterrichtszeit bzw. der unterrichtsfreien Zeit) den in der Schule vorhandenen Geräten zu. Dabei sollten sie auch mit den Gruppen, welche die Stromverbraucher untersucht haben, zusammen arbeiten.

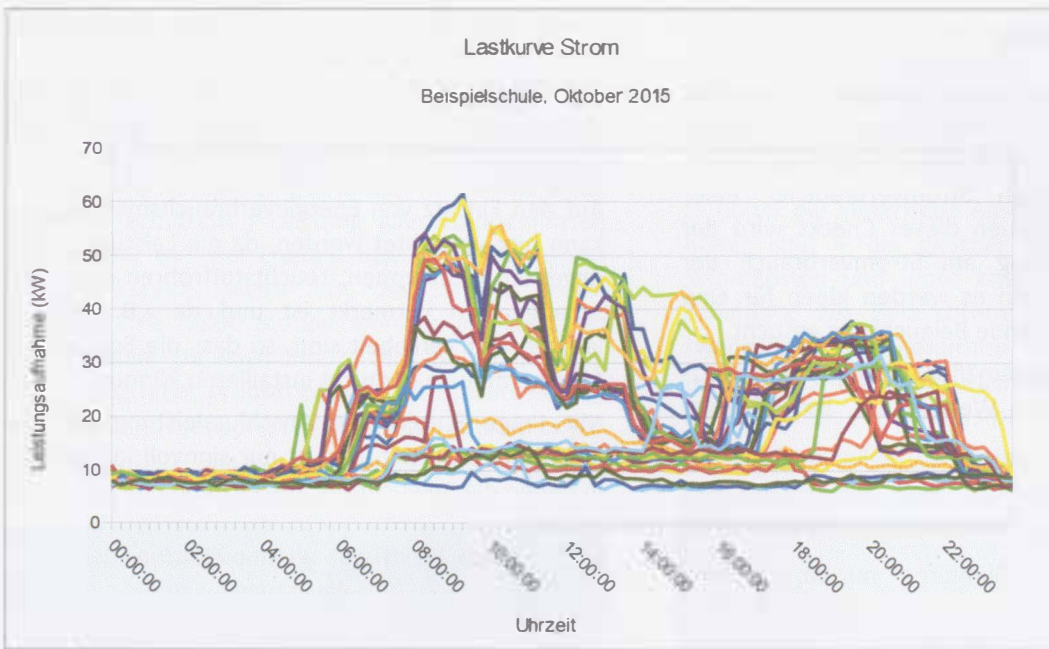


Abb. 8: Lastkurve Strom

Das Diagramm zeigt die Leistungsaufnahme einer Schule im Oktober. Es enthält 31 Kurven – für jeden Tag eine. An den Schultagen sind die drei bzw. vier Unterrichtsblöcke á 90 min erkennbar; in den Pausen dazwischen werden offenbar in vielen Räumen die Lampen ausgeschaltet. Abends wird die Turnhalle oft von Sportvereinen genutzt. Zu keinem Zeitpunkt fällt die Leistungsaufnahme auf null – denn Geräte wie die Heizungspumpen und der Schulserver laufen rund um die Uhr – in vielen Schulen auch über den ganzen Sommer – und erzeugen eine Grundlast, die hier immerhin etwa 10 kW beträgt. Die Fläche unter den Kurven ist der Stromverbrauch ($\text{kW} \cdot \text{h} = \text{kWh}$), sie steht damit auch für die Kosten und den CO_2 -Ausstoß.

Das Ziel dieser Aktion ist es, dass Sie die Nutzung elektrischer Geräte und den Stromverbrauch zusammenbringen – und dann die richtigen Fragen stellen, z.B.:

- Können wir aufgrund der elektrischen Geräte in unserer Schule – ihrer elektrischen Leistung und ihrer Betriebszeiten (vgl. Kap. 2.6 und 2.7) – die Lastkurve plausibel erklären?
- Welche Geräte **müssen** wirklich rund um die Uhr laufen? Welche könnten wir nachts oder am Wochenende oder im Sommer abstellen?
- Brauchen wir wirklich (z.B.) 40 kW Beleuchtung – oder gibt es sparsamere Lösungen?
- Wie viel Strom verbrauchen andere Schulen?
- Warum kaufen wir noch Strom ein, der z.B. mit 500 g CO_2/kWh zum Klimawandel beiträgt, wenn es auch nahezu CO_2 -neutralen Ökostrom gibt?
- Könnten wir nicht auch selber Strom erzeugen, z.B. mit einer Schulsolaranlage?

Schließlich stellen die Schüler Licht- und Schatten-seiten zusammen. Sie erarbeiten Ideen zur Verbesserung und bereiten die Präsentation vor.

Handlungsoptionen

Ihre wichtigste Handlungsoption ist es, die vorab genannten Fragen wirklich hartnäckig zu verfolgen, bis zufriedenstellende Lösungen gefunden wurden.

Sie könnten die Stromerzeugung untersuchen und die Initiative für eine Schulsolaranlage ergreifen (nicht Teil dieser Broschüre).

Weitere Handlungsoptionen gibt es dann bei den einzelnen elektrischen Geräten, vgl. die beiden folgenden Kapitel.

Checkliste Stromverbrauch

CD > 1 > energie_stromverbrauch

Informationen zur Lastganganalyse

www.umweltschulen.de/energie/lastgang.html

Stromspartipps für Schüler

www.umweltschulen.de/energie/stromfresser.html

Stromverbrauch von Schulen

www.umweltschulen.de/energie/k_elektro.html

Beispiel Viscardi Gymnasium

CD > 5 > Viscardi_Energiesparregeln.pdf

CD > 5 > Viscardi_Zimmercheck.pdf

Klimaschutz und Ökonomie

S. 58

CO_2 -Bilanz der Schule

S. 54

Partner

Energieberater, KlimaschutzmanagerIn der Kommune

2.6 Beleuchtung

Schulen sind mit vielen Lampen ausgestattet, welche zudem auch noch an vielen Tagen lange eingeschaltet sind. Daher stellt die Beleuchtung in der Regel den wichtigsten Stromverbraucher einer Schule dar. – Im Rahmen dieses Checks wird der Anteil der Beleuchtung am Stromverbrauch der Schule abgeschätzt, und es werden Ideen für eine möglichst energiesparende Beleuchtung gesucht.

Achtung: Ein unsachgemäßer Umgang mit Netzstrom ist gefährlich. Weisen Sie Ihre Schüler entsprechend ein!

Wussten Sie schon...

...dass die gute alte „Glühbirne“ nur ca. 5 % der elektrischen Energie in Licht umsetzt und es bei Edisons Kohlefadenlampe gar nur 2-3 % waren?

...dass moderne Leuchtdioden (LED) mit einem Wirkungsgrad von ca. 30 % deutlich effizienter sind?

...dass neben der Helligkeit (Beleuchtungsstärke, in lux) auch die spektrale Zusammensetzung des Lichts für unser Wohlbefinden eine wesentliche Rolle spielt?

Datenerfassung

Die Gruppe ermittelt (überschlägig) den Stromverbrauch der Beleuchtung, sie erfasst die elektrische Anschlussleistung in ausgewählten Räumen und recherchiert zum Thema sparsame Beleuchtung.

Mit **Frage 1** machen sich die Schüler zunächst einmal Gedanken über die Ermittlung des Stromverbrauchs elektrischer Geräte – genauso wie auch die Gruppe „Weitere elektrische Geräte“ (vgl. Kap. 2.7).

Mit **Frage 2** erfassen die Schüler die Daten. Dabei können sie exemplarisch vorgehen. Sie können z.B. in *einem* normalen Klassenraum *eine* Deckenlampe untersuchen, deren Daten dann auf alle Lampen des Raumes übertragen und schließlich die Daten des Raumes auf alle weiteren baugleichen Räume übertragen. Besprechen Sie die in der Checkliste enthaltene Arbeitsanleitung mit Ihren Schülern. Wenn Ihr Schulgebäude groß ist, schicken Sie zwei oder mehrere Gruppen parallel los, die dann jeweils einen klar festgelegten Teil der Schule untersuchen. – Bei Frage 2c sollte berücksichtigt werden, dass z.B. die Turnhalle zu anderen Zeiten beleuchtet wird als die Klassenräume; prüfen Sie die Zwischenergebnisse

– und auch die Rechenschritte – Ihrer SchülerInnen entsprechend auf Plausibilität.

Die Ergebnisse aller Gruppen (Frage 2d) werden aufsummiert – und ergeben dann den Stromverbrauch der gesamten Beleuchtung.

Auf den Einsatz von Energieverbrauchsmessgeräten kann hier verzichtet werden, da die Leistung in der Regel auf Glühlampen, Leuchtstoffröhren oder Vorschaltgeräten vermerkt ist und da z.B. Deckenlampen fest verkabelt sind, so dass die Schüler das Messgerät auch gar nicht installieren könnten.

Mit **Frage 3** wird die Anschlussleistung der Beleuchtung ermittelt. Das ist nur sinnvoll in Räumen, in denen die Beleuchtung ausreichend hell ist!

Tab. 3: Elektrische Anschlussleistung der Beleuchtung

Raum	Kennwert*
Büro (500 lx)	10 W/m ²
Klassenraum (300 lx)	6 W/m ²
Toiletten, Waschräume, Umkleieräume, Pausenräume Treppe (100 lx)	3 W/m ²

*Eine moderne Beleuchtung sollte maximal 2 W/m²/100 lx benötigen. Daraus ergeben sich die oben angegebenen Kennwerte.
Wenn deutlich höhere Anschlussleistungen vorgefunden werden, ist die Beleuchtung nicht effizient.

Unter **Frage 4** recherchieren Ihre Schüler (z.B.) im Internet den „Stand der Technik“ hinsichtlich einer energiesparenden Beleuchtung, und sie befragen den Hausmeister zu diesem Thema.

Bewertung

Frage 5 bietet der Gruppe Anleitungen zur Bewertung.

Die Schüler informieren sich zunächst über den jährlichen Stromverbrauch der Schule und berechnen den Anteil der Beleuchtung daran. Aufgrund der Näherungen, die hier eingeflossen sind, ist dieses Rechenergebnis aber nur ein Näherungswert.

In einem zweiten Schritt vergleichen sie die in der Schule vorgefundene Situation mit dem unter Frage 4 recherchierten „Energiesparzustand“.

Schließlich stellen die Schüler die Licht- und Schattenseiten zusammen, erarbeiten Ideen zur Verbesserung und bereiten die Präsentation ihrer Ergebnisse vor.

Handlungsoptionen

Die elektrische Beleuchtung sollte nur dann eingeschaltet sein, wenn das Tageslicht nicht ausreicht. Falls man in Ihrer Schule damit nachlässig umgeht, können Ihre Schüler aufgrund der von ihnen unter Frage 2b ermittelten Leistung aller Lampen rasch abschätzen, wie viel Energie bzw. Geld eingespart werden könnte, wenn z.B. die Lampen jeden Schultag eine halbe Stunde weniger eingeschaltet sein würden. (Je nach Ihrem Tarif ist die Kosteneinsparung nicht proportional zur Stromeinsparung, aber das kann hier vorerst vernachlässigt werden.)

Die elektrische Beleuchtung sollte eine für den jeweiligen Zweck ausreichende Helligkeit gewährleisten. Näheres regeln die DIN 5053 bzw. die Arbeitsstättenrichtlinie ASR 7/3 (vgl. Tab. 4).

Überprüfen Sie die Beleuchtungsstärke im Zweifelsfalle zu einem späteren Zeitpunkt mit einem Luxmeter. Wenn die vorgeschriebene Beleuchtungsstärke überschritten wird, können evtl. einige Leuchtstoffröhren ausgebaut werden – eine Maßnahme, die nichts kostet und sofort den Stromverbrauch reduziert. Ist die Beleuchtungsstärke zu gering, so müssen evtl. Lampen gereinigt oder Leuchtstoffröhren mit höherer Leistung eingebaut werden.

Tab. 4: Orientierungswerte zur Beleuchtungsstärke	
Ort / Aktivität	Nennbeleuchtungsstärke (Lux)
Verkehrswege in Gebäuden	50
Treppen, geneigte Wege	100
Büroräume mit tageslichtorientierten Arbeitsplätzen in Fensternähe	300
Büroräume	500
Toiletten, Waschräume, Umkleieräume, Pausenräume	100
Klassenräume	300
Fachräume	500
Turn- und Sporthalle, Training	200
Turn- und Sporthalle, Wettkampf	500
Speiseräume	200

Eine moderne und effiziente Beleuchtung für ein Klassenzimmer besteht z.B. aus Spiegelrasterleuchten mit Dreiband-Leuchtstoffröhren und elektronischen Vorschaltgeräten. Stand der Technik

sind aber inzwischen die noch deutlich sparsameren LEDs. Eine solche Beleuchtung in einem Klassenraum (300 Lux) sollte mit einer elektrischen Anschlussleistung von maximal 6 W/m² beleuchteter Fläche auskommen, vgl. Tab. 3.

Je höher die elektrische Anschlussleistung ist, umso höher sind – bei gleicher Nutzungsdauer – die Stromkosten und umso eher lohnt sich evtl. eine Sanierung der Beleuchtung. Dabei müssen nicht zwangsläufig die gesamten Lampen ausgetauscht werden – denn es gibt Leuchtmittel mit LEDs, die in die Fassungen von Leuchtstoffröhren passen.

Die Lampen sollten bedarfsgerecht schaltbar sein, z.B. mit jeweils einem eigenen Schalter für die Beleuchtung der Wandreihe, der Fensterreihe und der Tafel.

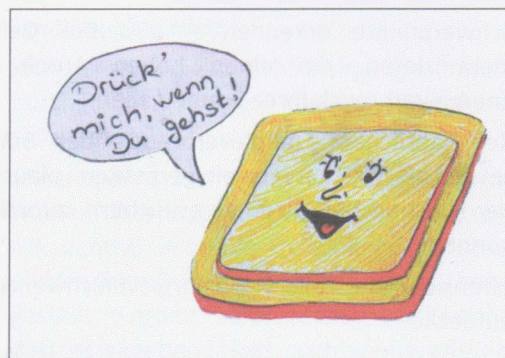


Abb. 9: Drück' mich, wenn du gehst!

So charmant kann man zum Energiesparen aufrufen. Geschwister-Scholl-Gymnasium Düsseldorf

Überprüfen Sie auch, in welchem Umfang eine nächtliche Außen- bzw. Notbeleuchtung erforderlich ist.

Checkliste Beleuchtung:

CD > 1 > energie_beleuchtung

Stromspartipps für Schüler

www.umweltschulen.de/energie/stromfresser.html

Beispiel Viscardi Gymnasium

CD > 5 > Viscardi_Energiesparregeln.pdf

CD > 5 > Viscardi_Zimmercheck.pdf

Klimaschutz und Ökonomie

S. 58

Partner

Elektriker oder Energieberater (z.B. aus der Elternschaft), KlimaschutzmanagerIn

2.7 Weitere elektrische Geräte

Die Beleuchtung (Kap. 2.6) ist vermutlich der wichtigste Stromverbraucher Ihrer Schule. Dennoch lohnt es sich, auch weitere elektrische Geräte unter die Lupe zu nehmen, und zwar vor allem:

- Geräte, die in hoher Stückzahl vorhanden sind – z.B. Computer,
- Geräte mit einer hohen Leistung – vor allem Geräte, die elektrische Energie in Wärme umwandeln, also z.B. Elektroboiler, Herde, Backöfen,
- Geräte mit hohen Laufzeiten – insbesondere die Heizungspumpen und Lüftungsmotoren.

Dabei können Sie sehr weit in technische Details eindringen – aber darauf kommt zunächst es gar nicht an. Sie sollten mit Ihren SchülerInnen vielmehr

- Schwerpunkte erkennen – also die Geräte identifizieren, die einen hohen Anteil am Energieverbrauch Ihrer Schule haben,
- den jährlichen Energieverbrauch der Schule sowie die Lastkurven einigermaßen plausibel den wichtigsten Stromverbrauchern zuordnen können,
- offensichtliche Fälle von Energieverschwendung aufdecken.

Achtung: Ein unsachgemäßer Umgang mit Netzstrom ist lebensgefährlich. Weisen Sie Ihre Schüler entsprechend ein!

Datenerfassung

Der „Stromverbrauch“ – die elektrische Arbeit (kWh) – ist das Produkt aus elektrischer Leistung und Betriebszeit des jeweiligen Gerätes. Damit beginnen die Probleme der Datenerfassung bereits (vgl. Abb. 10), denn:

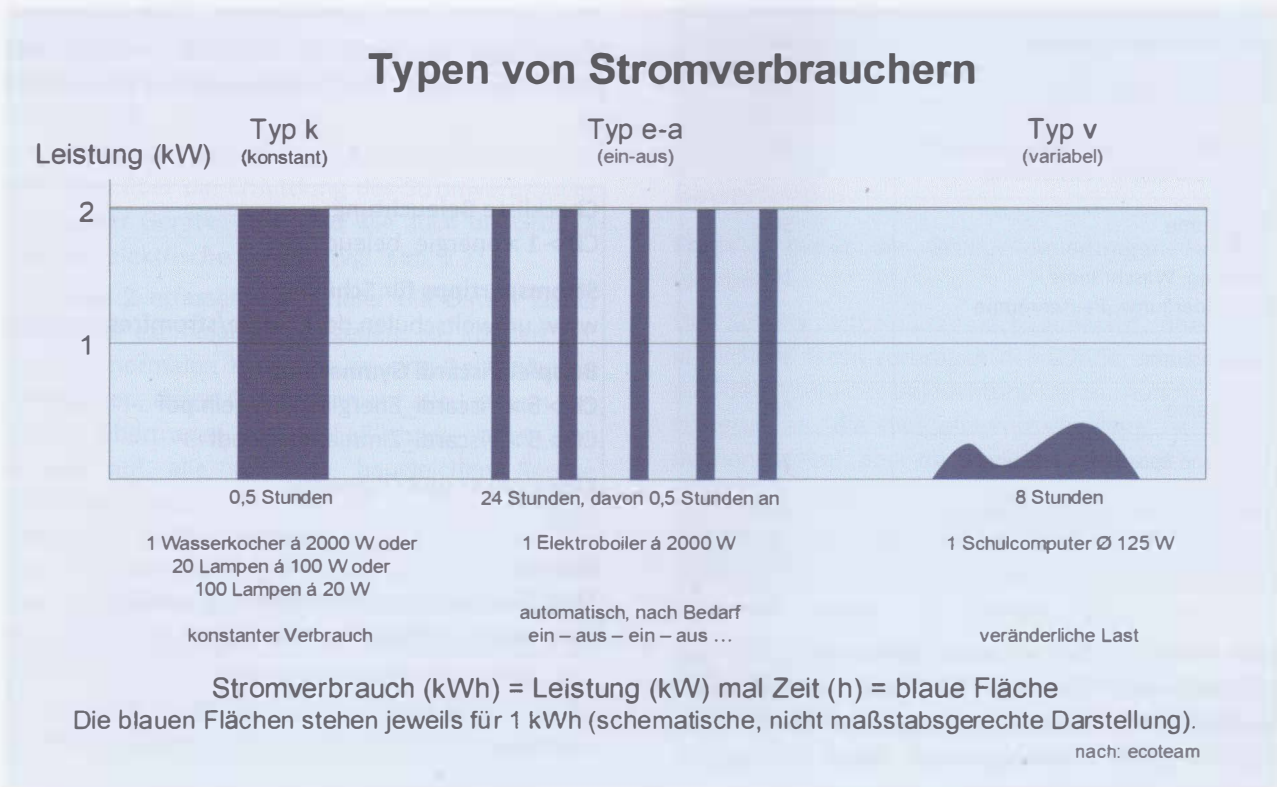
- selbst wenn die Leistung bekannt ist (Typ k), müssen Sie die Betriebszeiten abschätzen,
- manche Geräte (Typ e-a) sind ständig am Netz, arbeiten aber nur nach Bedarf; hier ist es häufig noch schwerer, die Betriebszeiten abzuschätzen,
- schließlich gibt es Geräte, bei denen auch noch die elektrische Leistung variabel ist (Typ v), dazu zählen nahezu alle komplexen elektronischen Geräte wie Fernseher, Computer, Drucker oder Kopierer; aber auch wichtige Stromverbraucher wie Heizungspumpen und Lüftungsmotoren können zu diesem Typ gehören.

Besprechen Sie das so mit Ihren SchülerInnen, dass alle die Herausforderung des Strom-Checks verstehen (**Frage 1** in der Checkliste).

Die Gruppe überlegt dann – mit Ihrer Hilfe – welche elektrischen Geräte untersucht werden sollen und zu welchem Typ sie jeweils gehören. Die Geräte werden dann entsprechend unter den Fragen 3-4 in die Checkliste eingetragen.

Besprechen Sie dann noch mit der Gruppe, wie das Energieverbrauchsmessgerät bedient wird (**Frage 2**).

Abb. 10: Typen von Stromverbrauchern



Bei Geräten vom Typ k (**Frage 3**) wird der Stromverbrauch aus der (gemessenen bzw. vom Typenschild abgelesenen) Leistung und der jährlichen Betriebsdauer ermittelt.

Bei Geräten vom Typ e-a bzw. v (**Frage 4**) wird der Stromverbrauch für einen Tag oder mehrere Tage gemessen und dann aufs Jahr hochgerechnet.

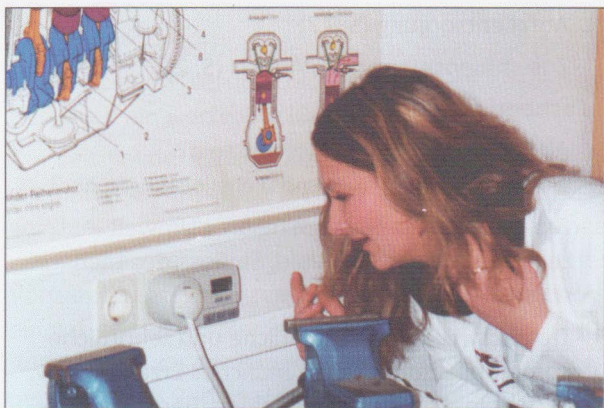


Abb. 11: Ablesen vom Energieverbrauchsmessgerät
Hulda-Pankok-Gesamtschule Düsseldorf

Wenn die Schüler soweit gekommen sind, stellen sie Ihnen ihre Zwischenergebnisse vor (**Frage 5**). Prüfen Sie dann unbedingt die Plausibilität der Annahmen – es macht z.B. einen großen Unterschied, ob ein Gerät an ca. 200 Schultagen pro Jahr genutzt wird oder an 365 Kalendertagen. Prüfen Sie auch die Berechnungen – wenn die Gruppe z.B. beim Umrechnen von W in kW nicht aufpasst, gibt es schnell mal Fehler in Höhe mehrerer Zehnerpotenzen.

Besprechen Sie dann auch die weitere Recherche, die in der Checkliste unter **Frage 6** beschrieben ist.

Bewertung

In **Frage 7** erhält die Gruppe Anleitungen zur Bewertung. Die Schüler stellen die Licht- und Schattenseiten zusammen, erarbeiten Ideen zur Verbesserung und bereiten die Präsentation ihrer Ergebnisse vor.

Handlungsoptionen

Das sehr weite Feld des Stromsparens kann hier nur ansatzweise skizziert werden. Besprechen Sie möglichst mit einer Fachfrau bzw. einem Fachmann, was sinnvoll ist – und welches Einsparpotenzial einzelne Maßnahmen haben, z.B.:

- an Computern die Energiesparfunktionen in der Systemsteuerung optimal einstellen,
- nicht benötigte Computer, Drucker oder andere Peripheriegeräte abschalten und mittels einer schaltbaren Steckdosenleiste *vollständig* vom Netz trennen, um Standby-Verluste zu vermeiden,
- alle nicht benötigten Bürogeräte während der Ferien abschalten,
- Heizungspumpen im Sommer abschalten, auf eine geringere Leistungsstufe einstellen oder nur stoßweise betreiben – oder moderne Heizungspumpen einbauen, die ihre Pumpleistung aufgrund der Temperatur- oder Druckdifferenz automatisch regeln,
- Gebläse bzw. Lüftungen in der unterrichtsfreien Zeit abschalten oder zumindest auf geringere Leistung einstellen,
- klären, wie diese Schaltvorgänge zuverlässig durchgeführt werden können (Wer kümmert sich worum?),
- Elektroboiler vermeiden – prüfen, wo Warmwasser überhaupt erforderlich ist und ob das z.B. zentral über die Heizung oder mit einem elektrischen Durchlauferhitzer effizienter bereitgestellt werden kann (dabei berücksichtigen, dass es gegebenenfalls auch wenig effizient ist, wenn die Heizungsanlage im Sommer nur für die Warmwasserbereitung läuft),
- bei starker Nutzung der Turnhalle während des Sommers solare Warmwasserbereitung prüfen,
- Warmwasserspeicher nicht zu heiß und Kühlschränke nicht zu kalt einstellen (dabei aber die aus hygienischen Gründen notwendige Mindesttemperatur von Wasserspeichern beachten).

Checkliste Weitere elektrische Geräte

CD > 1 > energie_elektrische_geraete

Stromspartipps für Schüler

www.umweltschulen.de/energie/stromfresser.html

Klimaschutz und Ökonomie

S. 58

Partner

Computerfachfrau oder -mann (aus der Elternschaft), Energieberater (aus der Elternschaft, vom Energieversorger oder Kontakt über die Kreishandwerkerschaft herstellen), KlimaschutzmanagerIn

3 Material und Abfall

Die vielfältigen Materialien, die in der Schule eingesetzt werden, haben ihren „ökologischen Fußabdruck“, d.h. ihre Produktion, ihre Nutzung oder auch ihre Entsorgung als Abfall verbrauchen wertvolle natürliche Ressourcen und führen zur Freisetzung von Treibhausgasen bzw. zu anderen Beeinträchtigungen der Umwelt. Zudem ist die Abfallentsorgung ein wichtiger Kostenfaktor beim Umweltschutz.

Klimadetektive decken diese Zusammenhänge auf und tragen dazu bei, die Material- und Abfallwirtschaft der Schule umweltgerechter zu gestalten. Sie entdecken, verwenden und propagieren umweltfreundliche Materialien, bzw. sie verkaufen diese selber in ihrer eigenen Schülerfirma. Sie setzen sich dafür ein, dass Papier sparsam verwendet wird und dass Abfall soweit wie möglich dem Recycling zugeführt wird.

Der Bereich Abfall wird hier in die drei Themen Papier, Zusammensetzung des Abfalls sowie Abfallentsorgung aufgeteilt.

Eine Bewertung der Umweltrelevanz von Schülermaterialien bzw. den im Sekretariat verwendeten Büromaterialien findet hier nicht statt – hierfür sei auf das Umweltzeichen „Blauer Engel“ als praktische Orientierungshilfe verwiesen.

3.1 Leitlinien

Der Bereich Material und Abfall des Klimachecks basiert auf folgenden Leitlinien:

Die für den Schulbetrieb erforderliche materielle Basis (Gebäude, Ausstattung, Verbrauchsmaterial) soll so bereitgestellt werden, dass natürliche Ressourcen geschont werden.

Wir möchten daher umweltfreundliche Materialien verwenden, diese sparsam verbrauchen und Abfälle soweit wie möglich einer umweltgerechten Verwertung zuführen.

Finanzielle Einsparungen durch einen sparsamen Materialverbrauch bzw. durch Abfallreduzierung sind ausdrücklich erwünscht; andererseits sollten in einem bestimmten Rahmen auch Mehrkosten für umweltgerechte Produkte zulässig sein.

Wenn Sie andere Leitvorstellungen haben, sollten Sie den Untersuchungsumfang, die einzelnen Checklisten oder die Bewertung ggf. anpassen.

Material und Abfall – Übersicht

Klassenstufe (Empfehlung): 5/6

Themen:

- Papier (S. 25)
- Abfallentsorgung (S. 27)
- Zusammensetzung des Abfalls (S. 29)

Fachbezüge:

- AWT: So viel Müll – muss das sein?
Wo kommen die Waren und Dienstleistungen her?
- Biologie: Samenpflanzen in ihrer Umwelt – Lebensgemeinschaft Wald, Einfluss des Menschen (Thema Papier)
- **Deutsch (Leitfach):** mündliche und schriftliche Kommunikation – z.B. mündliches Erzählen bzw. Berichten, schriftliches Erzählen, Berichten bzw. Beschreiben, einfache appellative Texte verfassen, kreatives Schreiben, Schreiben als Prozess angehen. Literatur und andere Medien – Lesen und Erschließen von Sachtexten
- Geografie: Die Erde – Lebensraum der Menschen – Leben der Menschen in unterschiedlichen Naturräumen (Thema Papier)
- Kunst: Design – Verpackungsdesign. Phänomen Farbe – farbliche Gestaltung (Thema Papier)
- **Mathematik (Leitfach):** Natürliche Zahlen, Rechnen mit großen Zahlen, Diagramme, Dezimalzahlen, Sachaufgaben, Größen (Masse, Volumen, Geld,...) und ihr Bezug zur Lebenswirklichkeit, Umgang mit dem Computer
- Physik: Vom Messen – die Größen Länge, Volumen, Masse
- Ev. Religion: Bedrohte Mitwelt und biblischer Schöpfungsglaube
- Weltkunde: Erhalt der natürlichen Lebensgrundlagen
Die Tonne ist voll – wohin mit dem Müll?

Vorbereitungs-Checkliste Material und Abfall

CD > 1 > vorbereitung_abfall

Klimaschutz und Abfall in Schulen

www.umweltschulen.de/klima/index_abfall.html

Müllprojekte im Geschwister-Scholl-Gymnasium Düsseldorf

www.umweltschulen.de/audit/scholl/muell.html

3.2 Papier

Mit Papier haben wir alle täglich zu tun: Hefte und Bücher, Toilettenpapier oder Getränkkartons sind Produkte, die schon Erstklässler kennen.

Papier spielt in der Material- und Abfallwirtschaft von Schulen eine bedeutsame Rolle, denn es wird (auch hier) in großen Mengen verbraucht, es steht beispielhaft für weltweite Umweltzerstörungen, die wir in den Industrieländern durch einen bedenkenlosen Konsum verursachen, und es ist nach dem Gebrauch ein wertvoller (Sekundär-)Rohstoff.

Am Beispiel des Papiers können bereits in der Kl. 5/6 exemplarisch umweltgerechte Produkte thematisiert werden. Ihre Schüler werden die Zusammenhänge vermutlich besser verstehen, wenn sie in der Vorbereitung oder zum Beginn des Klimachecks einmal selber „Papier schöpfen“ und so eine erste Vorstellung von der Papierproduktion gewinnen können (vgl. auch Partner-Hinweise am Kapitelende).

Wussten Sie schon...

...dass weltweit ca. jeder fünfte Baum für die Papierproduktion gefällt wird?

...dass in Deutschland pro Kopf der Bevölkerung ca. 250 kg Papier pro Jahr verbraucht werden – und wir (ganz Deutschland) damit insgesamt soviel Papier verbrauchten wie ganz Afrika und Südamerika zusammen?

...dass Deutschland Altpapier exportiert aber Zellstoff als Papierrohstoff importiert?

...dass in Deutschland nicht einmal jedes zehnte Schulheft aus Recyclingpapier ist?

Datenerfassung

Frage 1 beginnt mit einer kurzen Einführung zu den unterschiedlichen Papierqualitäten (vgl. Kasten auf S. 26). Knüpfen Sie hier an das Vorwissen der Schüler und – wenn möglich – an das Papierschöpfen an. Darauf aufbauend, bringen die Schüler in Erfahrung, welche Papierqualitäten die Schule einsetzt.

Mit **Frage 2** wird abgeschätzt, wie viel Papier die Schule zum Drucken und Kopieren verbraucht – als Datengrundlage dienen entweder Bestellungen, Lieferscheine bzw. Rechnungen oder der Zählerstand des Kopierers (geteilt durch sein Alter in Jahren). Beide Wege führen nicht zum selben Ergebnis – es reicht aber aus, um sich eine Vorstellung von der Größenordnung zu verschaffen.

In **Frage 3** geht es sparsames Kopieren.

Beispiele für den Papierverbrauch von Schulen

Hulda-Pankok-Gesamtschule Düsseldorf (2000): 368 Blatt Kopierpapier bzw. 489 Kopien pro Schüler und Jahr

Berufskolleg Neuss Weingartstraße (Durchschnitt für die Jahre 2001 bis 2004): 629 Blatt Kopierpapier pro Schüler und Jahr

Mit **Frage 4** wird erfasst, wer für die Papierbeschaffung der Schule zuständig und daher Adressat für Veränderungen ist.

Zudem wird abgeschätzt, wie viel Papier die Schüler der Schule verbrauchen (**Frage 5**). Dazu werden wenigstens 20 Schülerinnen bzw. Schülern befragt (gerne auch deutlich mehr!); die Antworten werden auf die ganze Schule hochgerechnet.

Diese Mengenangaben können einerseits pro Kopf der Schüler umgerechnet werden; zur besseren Veranschaulichung kann auch berechnet werden, wie hoch die entsprechenden Papierstapel für die gesamte Schule wären.

Bewertung

Danach stellt die Gruppe Ihnen ihre Zwischenergebnisse vor. Prüfen Sie alles auf Plausibilität.

Nun können die Schüler die erfassten Daten bewerten (**Frage 6**). Sie sollten dabei die verbrauchten Mengen und die verwendeten Papierqualitäten angemessen würdigen. Unterstützen Sie Ihre Gruppe, soweit das nötig ist.

Für die Diskussion im Kollegium können Sie mit der folgenden Tabelle nun auch eine einfache Umweltbilanz aufstellen.

Angaben pro 1.000 Blatt; Quelle: papiernetz.de		
Parameter	Recyclingpapier	Frischfaserpapier
Materialverbrauch	5,6 kg Altpapier	14,9 kg Holz
Wasserverbrauch	102,3 l	260,5 l
Energieverbrauch	20,9 kWh	53,5 kWh
CO ₂ -Emissionen	4,4 kg	5,4 kg

Sie können also z.B. angeben, wie hoch der Ressourcenverbrauch Ihrer Schule durch Papier zurzeit ist und in welchem Umfang ein konsequenter Wechsel zu Recyclingpapier Ressourcen einsparen könnte. – Und dabei noch nicht einmal berücksichtigt, dass für die Herstellung von Frischfaserpapier (auch)

Urwälder abgeholzt werden, die wunderbare Biotope darstellen und die Heimat von Menschen sind – und dass bei der Zellstoffproduktion etwa die Hälfte der Trockenmasse des Holzes chemisch aufgelöst und schließlich als stark belastetes Abwasser in die Umwelt abgegeben wird.

Die aus der Papierproduktion resultierenden ökologischen und sozialen Probleme können sehr gut im Biologie- und Geografieunterricht vertieft werden.

Handlungsoptionen

Eine „nachhaltig“ wirtschaftende Schule wird vor diesem Hintergrund:

- konsequent Recyclingpapier verwenden,
- Papier sparsam verbrauchen und,
- Altpapier zur Verwertung sammeln.

Schulen können Druck- und Kopierpapier durch einen überlegten Einsatz von kopierten Arbeitsblättern und durch doppelseitiges bzw. verkleinertes Kopieren einsparen. Sie sparen damit nicht nur Material und Geld sondern „zwingen“ die Schüler in stärkerem Maße, das Schreiben zu praktizieren. Diskutieren Sie mit Ihrer Klasse, welches Maß an Papierverbrauch sinnvoll ist!

Die Paulusschule in Düsseldorf hat den Briefverkehr mit Eltern auf E-Mail umgestellt.

Die Düsseldorfer Stadtverwaltung hat eine Dienstanweisung für die Verwendung von Recyclingpapier herausgegeben; darin schreibt sie vor, dass für Kopien und den internen Schriftverkehr – also für den überwiegenden Bedarf von Schulen – Recyclingpapier zu verwenden ist.

Manche Kollegen bzw. Schüler wissen evtl. gar nicht, wie sie doppelseitig kopieren können. Finden Sie es gemeinsam mit Ihren Schülern heraus und bieten Sie einen „Kopiererführerschein“ an, bei dem Sie dieses Know-how vermitteln.

Für alle hier betrachteten Verwendungszwecke gibt es hochwertiges Recyclingpapier. Um das einzuführen, müssen Sie Schulleitung, Kollegium und Sekretariat sowie die Beschaffungsstelle überzeugen. Gutes Recyclingpapier kann teurer sein als das billigste weiße Papier; allerdings macht das Papier den geringsten Teil der Kopierkosten aus, und über sparsameres Kopieren sowie einen geschickten Einkauf können Sie die Mehrkosten kompensieren.

Falls Ihr Kopierer geleast ist und die Vertragsfirma den Einsatz von Recyclingpapier ablehnt, so geben Sie sich damit nicht zufrieden: Mit dem

Umweltzeichen „Blauer Engel“ ausgezeichnetes Recyclingpapier erfüllt alle technischen Parameter nach DIN. Notfalls muss das Gerät ausgetauscht oder ein neuer Vertragspartner gesucht werden.

Stellen Sie sich (und Ihre Schüler) aber darauf ein, dass solche Veränderungen langwierig sind.

Kleine Papierkunde

Papiersorten können nach den verwendeten Rohstoffen eingeteilt werden:

Recyclingpapier besteht im Fasermaterial zu 100% aus Altpapier. Es kann im Büro nahezu unbeschränkt eingesetzt werden.

Umweltschutzpapier besteht im Fasermaterial zu 100% aus Altpapier. Es wird ohne chemische Lösungs- und Bindemittel, ohne Entfärbung bzw. Bleiche und Wiedereinfärbung hergestellt. Man kann daraus z.B. Schreibhefte herstellen; für Kopierer und Drucker ist es nur begrenzt verwendbar.

Papier aus Frischfasern (Zellstoff bzw. Holzstoff) ist im Büro unbeschränkt verwendbar.

FSC-Papier wird auch aus Frischfasern hergestellt, die aber aus einer umweltgerechteren Forstwirtschaft kommen.

Dabei hat Recyclingpapier gegenüber Frischfaserpapieren eindeutige Umweltvorteile.

Es gibt auch Papiere, die anteilig aus Recycling- und Frischfasern bestehen.

Weiterhin kann Papier nach der Art der Bleiche unterschieden werden. So gibt es bspw. „chlorfrei gebleichte“ Papiere.

Auch Ihre Schüler können Hefte und Blocks aus Recyclingpapier verwenden – oder sogar in einer Schülerfirma ihre Mitschüler damit versorgen.

Checkliste Papier

CD > 1 > abfall_papier

Papierherstellung – Schülerinformationen

www.umweltschulen.de/abfall/papier_s.html

Papier und Umwelt- / Klimaschutz in Schulen

www.umweltschulen.de/abfall/abfallratgeber_papier.html

Ökologische Schülerfirmen:

www.umweltschulen.de/agenda/schuelerfirma.html

Altpapiersammlung der Schule

Thema Abfallentsorgung, S. 27

Partner

Vertreter der Initiative 2000+ oder der Verbraucherzentrale, Klimaschutzmaßnahmen der...

3.3 Abfallentsorgung

Die in der Schule verbrauchten Materialien werden früher oder später zu Abfall. Da unsere Ressourcen begrenzt sind, sollten Abfälle möglichst hochwertig und umweltgerecht verwertet werden. Über die richtigen Wege dazu – z.B. über die Sinnhaftigkeit des Dualen Systems – kann man trefflich streiten; das würde aber den zeitlichen Rahmen des Klimachecks überschreiten und sollte ggf. weiteren Projekten bzw. älteren Schülern vorbehalten sein.

Die Schüler erkunden daher (nur), wie viel Abfall ihre Schule erzeugt und ob sie die vorgegebenen Strukturen der Abfallwirtschaft sinnvoll nutzt. Einige weiterführende Fragen werden nur hier im Textteil erwähnt – nicht aber in der Checkliste; damit können Sie die Bestandsaufnahme bzw. die Bewertung vertiefen, wenn Ihnen das sinnvoll erscheint.

Wussten Sie schon...

...dass Abfälle aus Haushalten und Schulen in Deutschland nicht mehr auf die Mülldeponie verbracht sondern (überwiegend) verbrannt werden?

...dass die Abfallentsorgung einer durchschnittlichen Schule in Deutschland Jahr für Jahr einen vier- bis fünfstelligen Euro-Betrag kostet?

...dass Sie die Entsorgung von Verpackungen mit dem Grünen Punkt bereits beim Einkauf mit bezahlt haben und es daher Geldverschwendung ist, wenn diese Verpackungen in die kostenpflichtigen Restmüllbehälter geworfen werden?

Datenerfassung

Die Schüler ermitteln, wie die Abfallwirtschaft der Schule organisiert ist, d.h. welche Abfälle wie gesammelt werden, wie gut diese Sammlung funktioniert und welche Mengen bzw. Kosten anfallen. Sie befragen dazu den Hausmeister und besichtigen die einzelnen Müllbehälter.

Zunächst schätzen die Schüler ab, wie viel Abfall (Restmüll) ihre Schule pro Jahr erzeugt (**Frage 1**). Helfen Sie Ihren Schülern, aus den in der Checkliste enthaltenen Sachaufgaben Gleichungen zu formulieren und diese zu lösen.

Wenn Sie die Abfallmenge noch präziser abschätzen möchten, könnten Sie berücksichtigen, dass in den Ferienwochen evtl. weniger Abfall anfällt. – Sie könnten zudem die gleiche Hochrechnung auch für die getrennt gesammelten Abfälle anstellen. – Beides ist aber in der Checkliste nicht enthalten, um

die Datenerfassung für Ihre SchülerInnen nicht noch komplizierter zu machen.

Unter **Frage 2** wird das Abfallaufkommen (Restmüll) pro Kopf errechnet, und die Kosten werden erfragt.

In **Frage 3** wird ermittelt, wie gut die Getrenntsammlung funktioniert. Ergänzt wird diese Ermittlung durch die Analyse des Restmülls, siehe S. 29. Wenn Sie diese Müllanalyse nicht durchführen lassen, dann sollten die Schüler hier unter Frage 3 auch die Restmüllbehälter mit kontrollieren.

Schließlich befragen die Schüler den Hausmeister, wer für die schulische Abfallentsorgung zuständig ist (**Frage 4**).

Mit **Frage 5** informieren sich die Schüler darüber, dass bzw. wie Abfälle verwertet werden können.

Wenn die Schüler soweit gekommen sind, sollten sie Ihnen ihre Zwischenergebnisse vorstellen und eventuelle offene Fragen mit Ihnen besprechen. Prüfen Sie dabei, ob die Checkliste vollständig ausgefüllt wurde.

Bewertung

Mit **Frage 6** der Checkliste werden die Schüler aufgefordert, die erfassten Informationen zu bewerten und sich auf die Präsentation vorzubereiten. Wenn möglich, sollten die Schüler jetzt mit der Gruppe zusammenarbeiten, welche die Abfallanalyse ausgeführt hat.

Die Checkliste ist in diesem Punkt recht offen gehalten – helfen Sie Ihren Schülern entsprechend dem bisherigen Lernfortschritt, geeignete Fragestellungen zu entwickeln, Sachaufgaben zu stellen und mathematisch zu lösen, sich eigene Meinungen zu bilden und Verbesserungsvorschläge zu entwickeln.

Ihre Schüler haben das Aufkommen an Restmüll ermittelt (in Kubikmetern pro Jahr). Diese Angabe eignet sich für die Präsentation, so könnte z.B. errechnet werden, wie lange es dauert, einen Klassenraum mit dem diesem Müll zu füllen.

Die Getrenntsammlung von Abfällen kann anhand der beiden folgenden Fragen bewertet werden:

- Haben die getrennt gesammelten Stoffe eine gute Qualität (keine Verunreinigungen)?
- Werden diese Stoffe vollständig erfasst (z.B. kein verwertbares Papier im Restmüll)?

Die folgenden Aufgaben sind wieder eher nur für Sie gedacht:

- Vergleichen Sie das Abfallaufkommen pro Kopf von Ihrer Schule mit anderen Schulen (Internetquelle am Ende des Kapitels).

- Beziehen Sie die Ergebnisse der Abfallanalyse ein und schätzen Sie ab, wie viel Geld ihre Schule durch eine gute Abfalltrennung einsparen könnte (vgl. auch Abb. 13, S. 30)!
- Prüfen Sie, ob die einschlägigen gesetzlichen Vorschriften eingehalten werden – die Fachleute aus dem Umweltamt oder vom zuständigen Entsorger beraten Sie dazu. Zudem können Sie die Abfallwirtschaftssatzung für Ihren Kreis bzw. für Ihre Stadt auswerten – dort sollte z.B. zu finden sein, welche Abfälle getrennt gesammelt werden müssen.

Handlungsoptionen

Wenn bei der bisherigen Arbeit Schwachstellen aufgedeckt wurden, sollte die Gruppe möglichst konkrete Vorschläge zur Verbesserung erarbeiten.

Verwertbare Abfälle wie Papier, Pappe, Glas, Metalle sowie Kunststoffe und Verbunde sollten den vor Ort verfügbaren Sammelsystemen zugeführt werden. Vegetabile Abfälle können Sie in die Biotonne geben oder – unter Beteiligung Ihrer Schüler – im Schulgarten kompostieren. Chemikalien sind als Sondermüll zu entsorgen. Die entsorgungspflichtigen Körperschaften bieten hierfür Erfassungssysteme an.

Wenn noch kein System zur getrennten Abfallsammlung besteht, entwerfen Sie eines! Sie sollten dabei folgende Gedanken berücksichtigen:

- Wo fallen welche Abfälle an?
- Wo sollen die Sammelgefäße stehen, sodass sie für die Abfallerzeuger bequem erreichbar sind?
- Wie können die Gefäße gestaltet sein?
- Wer soll die Sammelgefäße regelmäßig leeren?
- Welche konkreten Aufgaben müssten die Schulleitung, das Kollegium, die Schüler, der Hausmeister und die Reinigungskräfte übernehmen?
- Wie können Sie diese Personengruppen zur Mitwirkung motivieren?

Vergleichbare Überlegungen können Sie auch anstellen, wenn bereits ein Sammelsystem besteht und dieses schlecht funktioniert.

Wenn Sie die Abfallwirtschaft optimieren und damit die Menge des Restmülls wirksam verringern, dann sorgen Sie dafür, dass Ihre Schule davon auch ökonomisch profitiert!



Abb. 12: Kennzeichnung von Abfallgefäßen
Max-Weber-/Walter-Eucken-Berufskolleg Düsseldorf

Dafür muss die Schule erstens einen oder mehrere Restmüllbehälter abmelden, von größeren auf kleinere Behälter umsteigen oder den Abfuhrhythmus erweitern. Die daraus resultierenden finanziellen Einsparungen hängen davon ab, wie bei Ihnen vor Ort die Abfallgebühren berechnet werden. Sie sparen nicht zwangsläufig die Hälfte der Gebühren, wenn Sie Ihr Abfallaufkommen halbieren. Lassen Sie sich hierzu von Ihrem Umweltamt beraten! Fragen Sie auch, ob es möglich ist, dass die Schule in den Ferien von der Müllabfuhr (und den Gebühren!) befreit wird.

Zweitens müssen Schule und Schulträger ein finanzielles Anreizsystem wie z.B. Fifty/fifty vereinbaren (vgl. S. 58ff).

Entdecken Sie mit Ihren SchülerInnen auch Alternativen zum Wegwerfen – besuchen Sie ein Reparaturcafé oder basteln Sie mit Altmaterial!

Manche Schulen schenken ihren neuen Schülern eine Brotdose zur Begrüßung – und ermuntern so zu einem Abfall sparenden Verhalten.

Checkliste Abfallentsorgung

CD > 1 > abfall_entsorgung

Beitrag des Abfalls zur CO₂-Bilanz

S. 29f

Kleiner Ratgeber Material und Abfall für Schulen

www.umweltschulen.de/abfall/abfallratgeber.html

Klimaschutz und Abfall in Schulen

www.umweltschulen.de/klima/index_abfall.html

Abfallaufkommen von Schulen

www.umweltschulen.de/abfall/k_abfall.html

Partner

Vertreter des Abfallentsorgers, des Umweltamtes oder eines Umweltverbandes, UmweltbildnerIn bzw. Umweltzentrum der ANU

3.4 Zusammensetzung des Abfalls

Da wir in Deutschland verwertbare Stoffe wie Altpapier oder Altglas getrennt erfassen, sollte der Abfall (genauer: der „Restmüll“) solche Stoffe kaum noch enthalten. Dem wird hier auf den Grund gegangen; entsprechend eng ist die Arbeit mit der Gruppe Abfallentsorgung (S. 27) verbunden.

Legen Sie bereits in der Vorbereitung fest, wie Sie eine möglichst aussagekräftige („repräsentative“) Stichprobe erfassen können.

Wussten Sie schon...

...dass in Deutschland im Jahr 2015 gut 400 Mio. t Abfälle erzeugt wurden?

...dass mehr als die Hälfte dieser Abfälle aus der Bauwirtschaft kommt?

...dass im Jahr 2015 jeder Bundesbürger im Durchschnitt 559 kg Haushaltsabfälle erzeugt hat – Tendenz steigend?

...dass davon ca. 2/3 getrennt eingesammelt und stofflich verwertet wurden (z.B. Altpapier, Bioabfälle)?

...dass das verbleibende Drittel – der sogenannte Restmüll – noch immer viele Wertstoffe enthält?

Datenerfassung

Die Schüler untersuchen, wie sich der Restmüll der Schule zusammensetzt. Dazu wird eine geeignete Stichprobe per Hand sortiert (**Fragen 1 und 2**).

- Sie können – in Kooperation mit den Reinigungskräften – den gesamten Abfall eines Tages verwenden (Vorteil: Abfall ist frisch).
- Sie könnten sich bspw. auch einen der Müllcontainer der Schule vornehmen.

Allein die Papierkörbe vom Schulhof wären hingegen als Probe nicht ausreichend repräsentativ.

Bitte beachten Sie, dass aus hygienischen Gründen nur frischer Müll sortiert werden sollte! Der Müll sollte mit Handschuhen bzw. Zangen angefasst werden. Essen und Trinken sind unangebracht. Nach der Arbeit stehen Wasser und Seife zum Händewaschen zur Verfügung. Wenn Sie im Freien arbeiten (siehe unten), sollten Sie einen windstillen Platz auswählen, um Verwehungen von Staub, Papier oder Kunststoffen zu vermeiden.

Die Müllsortierung ist keine angenehme Aufgabe; dumme Sprüche von Mitschülern können Ihrer Gruppe die Arbeit zusätzlich verleiden. Sie können dem mit unterschiedlichen Strategien begegnen:

a) Machen Sie ein „Event“ daraus. Führen Sie die Sortierung mitten auf dem Schulhof durch. Ergänzen Sie die Datenerfassung (s. unten) z.B. dadurch, dass Sie die sortierten Müllfraktionen gut sichtbar präsentieren, sie fotografieren oder kuriose Fundstücke besonders würdigen. Laden Sie die Schulleitung und die Presse ein und verschaffen Sie damit der Aktion ein Image, das Spötter verstummen lässt.

b) Suchen Sie sich einen Platz, wo die Gruppe ungestört arbeiten kann.

Welche Strategie Sie auch wählen – in jedem Falle sollten die Betreuungspersonen sich tatkräftig an der Sortierung beteiligen!

Die Sortierung läuft wie folgt ab:

Kippen Sie den Müll auf eine Ebene und betrachten Sie ihn zunächst gemeinsam mit den Schülern. Überlegen Sie gemeinsam, in welche Fraktionen Sie den Müll sortieren wollen. Es kann sinnvoll sein, sich an den zur Verfügung stehenden Entsorgungswegen zu orientieren und den Abfall z.B. in Papier – Glas – Leichtverpackungen – Bioabfälle/Vegetabilien und Restmüll trennen. Unter Umständen können Sie diese Trennung noch nach Verursachern verfeinern, also z.B. die Einwegflaschen, die im „Büchchen“ der Schule verkauft werden, als eigenständige Fraktion erfassen.

Die Checkliste wird entsprechend vorbereitet.

Nun sortieren Sie den Abfall in die entsprechenden Fraktionen. Machen Sie Fotos!

Wenn die Sortierung beendet ist, ermitteln Sie die Volumina und die Massen der Fraktionen (**Frage 2**). Weisen Sie die Schüler darauf hin, bei allen Wägungen das Tara (Masse des Eimers) abzuziehen! Schließlich wird errechnet, welchen prozentualen Anteil die einzelnen Bestandteile an der Abfallprobe hatten.

Wenn Sie wenig Zeit haben und mit einem sehr überschlägigen Ergebnis zufrieden sind, können Sie die „Vermessung“ der einzelnen Fraktionen auch auslassen und statt dessen nur die Volumenanteile der Fraktionen an der gesamten Probe schätzen.

Bewertung

Frage 3 der Checkliste leitet die Schüler zur Bewertung und Präsentation. Wenn möglich, sollten sie jetzt mit der Gruppe Abfallentsorgung zusammenarbeiten, bitte beachten auch Sie die dort (S. 27f) gegebenen Hinweise zur Bewertung und zu den Handlungsoptionen.

Die Schüler sollten möglichst folgende Aspekte der Abfallzusammensetzung berücksichtigen:

- Wie groß ist der Anteil des Restmülls, der den Handlungsfeldern Essen und Trinken, Lehren und Lernen sowie evtl. weiteren Handlungsfeldern zuzuordnen ist?
- Welche der Abfälle können wir evtl. „an der Quelle“ vermeiden – und wie?
- Inwieweit können wir unsere Abfalltrennung verbessern?
- Inwieweit können wir damit Geld einsparen?



Abb. 13: Einsparmöglichkeiten beim Müll
Durch Getrennsammlung von Papier und Verpackungen (Glas, Plastik-Leichtverpackungen und Getränkedosen) könnten bis zu 10.000 € Müllgebühren eingespart werden.

Da Sie nur eine kleine Stichprobe untersucht haben, sind Ihre Daten nicht 100%ig repräsentativ für Ihre Schule und für das gesamte Jahr. Zur Orientierung und um grundsätzliche Probleme – oder Stärken – aufzuzeigen, reichen sie aber völlig aus.

Nun können Sie auch die CO₂-Emissionen aus der Restmüllentsorgung Ihrer Schule abschätzen. Dieser Schritt ist allerdings in der Checkliste nicht enthalten, da sich die Schüler in der Klassenstufe 5/6 mit den naturwissenschaftlichen Hintergründen noch nicht befasst haben.

Da Restmüll in Deutschland heute verbrannt bzw. anderweitig „thermisch behandelt“ wird, wird der darin enthaltene Kohlenstoff zu Kohlendioxid umgewandelt.

Ermitteln Sie die Masse des Restmülls in kg/a (vgl.

Abfallentsorgung, S. 27; wenn Sie dort nur das Volumen ermittelt haben, dann gehen Sie davon aus, dass der Restmüll eine Dichte von 100-150 kg/m³ hat und ermitteln Sie entsprechend die Masse).

Berechnen Sie anhand der Restmüllzusammensetzung die Massen der einzelnen Fraktionen.

Berechnen Sie anhand der Angaben in Tab. 6 die Menge des bei der Verbrennung entstehenden CO₂.

Tab. 6: CO₂ aus der Restmüllverbrennung (nach Kost)

Fraktion	Kohlenstoff (kg/kg)	CO ₂ (kg/kg)
Papier	0,35	1,3
Kunststoffe	0,68	2,5
Verbundverpackungen	0,29	1,1
Holz (trocken)	0,41	1,5
Küchen- u. Gartenabfälle	0,20	0,7
Textilien	0,31	1,1
Glas und Keramik	0	0
Metalle	0	0
Sortierrest	0,24	0,9
Feinmüll < 10 mm	0,05	0,2

Handlungsoptionen

Mit Maßnahmen zur Abfallvermeidung bzw. mit einer Einführung oder Verbesserung der Getrennsammlung können Sie die Zusammensetzung des Restmülls verändern. Handlungsoptionen werden beim Thema Abfallentsorgung skizziert.

Der Fraktion der Verpackungen können Ihre Schüler evtl. im Kunstunterricht (Design – Verpackungsdesign) weiter auf den Grund gehen.

Checkliste Zusammensetzung des Abfalls

CD > 1 > abfall_zusammensetzung

Klimaschutz und Abfall in Schulen

www.umweltschulen.de/klima/index_abfall.html

Kleiner Ratgeber Material und Abfall für Schulen

www.umweltschulen.de/abfall/abfallratgeber.html

CO₂-Bilanz der Schule

S. 54

Partner

Vertreter des Abfallentsorgers, des Umweltamtes oder eines Umweltverbandes, UmweltbildnerIn bzw. Umweltzentrum der ANU

4 Wasser

Wenn sich die Erde stärker aufheizt, kommt auch der Wasserkreislauf mehr in Schwung: Es verdunstet mehr Wasser. Die uns gewohnten Muster der Niederschläge ändern sich, manche Regionen (bzw. auch Jahreszeiten) werden trockener, andere feuchter. Aus Schnee wird Regen, das merken wir im Winter. Aus Eis wird Wasser, damit schrumpfen nicht nur die malerischen Gletscher der Hochgebirge, sondern auch bislang zuverlässige Trinkwasserquellen für Millionen von Menschen. Wenn dem Meer mehr Schmelzwasser zuströmt und das Meer sich zudem erwärmt, steigt der Meeresspiegel – auch das trifft viele Millionen Menschen weltweit.

In Deutschland haben wir genügend Trinkwasser, aber über den Import von Produkten, für deren Herstellung Wasser benötigt wurde, beuten wir weltweit knappe Wasserressourcen mit aus.

„Verfügbarkeit und nachhaltige Bewirtschaftung von Wasser und Sanitärversorgung für alle“, ist völlig zu Recht eines der 17 zentralen Ziele für eine nachhaltige Entwicklung der Vereinten Nationen.

Und schließlich ist Wasserdampf in der Atmosphäre eines der wichtigsten natürlichen Treibhausgase.

Der *Wasserverbrauch* der eigenen Schule ist damit nur ein kleiner Ausschnitt des Bereichs Wasser. Der Klimacheck Wasser ist daher auch breiter angelegt; und das Wasser taucht auch in den Kapiteln zur Pausenversorgung und zum Schulgelände wieder auf.

4.1 Leitlinien

Der Bereich Wasser des Klimachecks basiert auf folgenden Leitlinien:

Wir möchten gute Lern- und Arbeitsbedingungen bieten und dabei gleichzeitig sparsam mit natürlichen und finanziellen Ressourcen umgehen.

Die sanitären Anlagen unserer Schule sollen einladend und sauber sein. Moderne und technisch intakte Armaturen sollen dabei – ebenso wie sparsames Verhalten – einen rationellen Wasserverbrauch sicherstellen.

Mit unserem Schulgelände sind wir Teil des globalen Wasserkreislaufs. Wir streben an, diesen Kreislauf möglichst naturnah zu belassen, d.h. Regenwasser zu nutzen oder es vor Ort versickern zu lassen, anstatt es in die Kanalisation einzuleiten.

Wenn Sie andere Leitvorstellungen haben, sollten Sie den Untersuchungsumfang, die einzelnen Checklisten oder die Bewertung ggf. anpassen.

Wasser – Übersicht

Klassenstufe (Empfehlung): 7/8

Themen:

- Wasserverbrauch (S. 32)
- Sanitäreanlagen (S. 34)

Fachbezüge:

- **AWT (Leitfach):** Bauen und Wohnen – Ver- und Entsorgung eines Hauses, ökologisches Verbraucherverhalten, Verbrauchserfassung; Produktionen im ökologischen Kreislauf
- **Biologie (Leitfach):** Wasser – unsere Lebensquelle (Fächer übergreifendes Projekt)
- **Chemie:** Lebensgrundlage Wasser; Laugen im Alltag – Reinigungsmittel, Rohrreiniger
- **Deutsch:** Mündliche und schriftliche Kommunikation – Gespräche und Interviews führen, Diskutieren, Erarbeiten und Halten von Kurzvorträgen, Argumentieren, Kreatives Schreiben, Verfassen formalisierter Texte; Literatur und andere Medien – Verfassen von appellierenden Texten wie Werbetexte, Anzeigen, Plakate, Leserbriefe
- **Geografie:** Wasserdargebot und Wasserversorgung in verschiedenen Klimazonen
- **Kath. Religion:** Schöpfung – Fortschritt und Verantwortung – Umweltschutz in der Schule und im Haushalt
- **Kunst:** Phänomenbereiche Bild und Bau
- **Philosophie:** Was soll ich tun? – Regelsysteme als Ausdruck sozialer Verbindlichkeiten; Lebensgestaltung zwischen Realismus und Utopie

Vorbereitungs-Checkliste Wasser

CD > 1 > vorbereitung_wasser

Klimaschutz und Wasser in Schulen

www.umweltschulen.de/klima/index_wasser.html

Virtuelles Wasser in Lebensmitteln

Kapitel 5.4

Wasser auf dem Schulgelände

Kapitel 6.4

4.2 Wasserverbrauch

Wasser wird in der Schule in Toiletten und Waschräumen, in der Küche und im Speiseraum, in Unterrichtsräumen und in der Heizungsanlage benötigt. Es wird zum Reinigen, zum Gießen, zum Malen mit Wasserfarben und ggf. auch zum Betrieb von Wasserstrahlpumpen und von Löschbrausen eingesetzt.

Wie auch im Haushalt, wird bestenfalls ein kleiner Teil des Lebensmittels Trinkwasser tatsächlich getrunken bzw. zur Bereitung von Speisen und Getränken eingesetzt. Ganz überwiegend dient das Wasser als Hilfsmittel, um saubere bzw. hygienische Verhältnisse abzusichern.

Wussten Sie schon...

...dass der Wasserverbrauch der Haushalte in Deutschland seit Jahren rückläufig ist und 2013 bei (nur noch) täglich 121 l pro Person lag?

...dieser Wasserverbrauch in den Haushalten nur einen sehr geringen Anteil am Wasserverbrauch der Menschen ausmacht und die Landwirtschaft weltweit der größte Wasserverbraucher ist?

...dass die Wasserwirtschaft für die Bereitstellung von einem Kubikmeter Trinkwasser (inclusive Reinigung des Abwassers) aufgrund der dafür benötigten Energie ca. 0,6 kg CO₂ freisetzt?

...dass ein undichter Wasserhahn, aus dem 1 ml Wasser pro Minute tropft, in einem Jahr einen Wasserverlust von 500 l (zwei gut gefüllte Bädewannen) verursacht?

Datenerfassung

Mit **Frage 1** erarbeiten sich die Schüler zunächst einen Überblick darüber, wo bzw. wofür in ihrer Schule Wasser verbraucht wird.

Mit **Frage 2** wird der tägliche Wasserverbrauch erfasst. Stellen Sie sicher, dass diese Erfassung über eine ganze Woche – incl. Wochenende – läuft, denn die Werte für die unterrichtsfreie Zeit sind von besonderem Interesse. Gegebenenfalls muss diese Aufgabe bereits vor dem Klimacheck gelöst oder zumindest begonnen werden.

Achten Sie ferner darauf, dass alle Wasserzähler Ihrer Schule einbezogen werden (z.B. auch ein eventuell separater Zähler für die Turnhalle), bzw. dass geklärt wird, welche Gebäude(teile) jeweils über die Zähler versorgt werden.

Schließlich sollten Ihre Schüler mit den Komma- Stellen und den Maßeinheiten exakt umgehen, da sonst Fehler in Zehnerpotenzen auftreten.

In **Frage 3** geht es dann um den jährlichen Wasserverbrauch und die Kosten. Als Informationsquelle dient die Abrechnung des Wasserwerkes. Die Angaben müssen nicht unbedingt nach Kalenderjahren erfasst werden – jede andere Periode, die 365 aufeinanderfolgende Kalendertage umfasst, ist ebenso geeignet.

Wenn es mehrere Zähler gibt, werden zuerst die Daten für jeden einzelnen Zähler in die Checkliste übernommen – danach wird mit Summen für die gesamte Schule gearbeitet.

Wenn Sie Rechnungen für mehrere Jahre haben, Kopieren und bearbeiten Sie die Checkliste entsprechend mehrfach.

In **Frage 4** werden – sofern vorhanden – tropfende Wasserhähne bzw. Duschen untersucht.

In **Frage 5** erfassen die Schüler stichprobenhaft den Wasserdurchfluss z.B. an Handwaschbecken in den Toiletten und an Duschen. Sie verwenden dazu Uhr und Wassereimer. Es gibt hierfür auch spezielle Messgeräte, vielleicht kann Ihr Wasserversorger Ihnen eines ausleihen.

Interessant wäre eine ähnliche Untersuchung auch für die Toilettenspülung (Wasserverbrauch pro Spül-gang). Hier sind aber Messungen kaum durchführ-bar, und wenn die Spülkästen in der Wand eingebaut oder Druckspüler installiert sind, kann der Verbrauch nicht einmal aufgrund des Spülkastenvolumens abgeschätzt werden. Daher soll nur erfasst werden, welche Toilettenspülungen undicht sind; auf die Messung wird verzichtet.

In **Frage 6** informieren sich die Schüler über die Zuständigkeiten bei der Wasserversorgung.

Vor dem Hintergrund des UN-Entwicklungsziels „Verfügbarkeit und nachhaltige Bewirtschaftung von Wasser und Sanitärversorgung für alle gewährleisten“ recherchiert die Gruppe unter **Frage 7** zum Thema „Wasserversorgung“ im Internet. Sinnvolle Suchanfrage sind dabei z.B. „Agenda 2030 Wasser-versorgung“ oder „Wasser wirkt“ (ein UNICEF-Projekt). Helfen Sie den SchülerInnen ggf. bei der Recherche!

Bewertung

Frage 8 gibt den Schülern Anleitungen zur Bewer-tung und Präsentation.

Eine Bewertung des Wasserverbrauchs ist schwierig. So wünschenswert ein sparsamer Ressourcen-

verbrauch ist, so wenig akzeptabel wäre es, wenn dieser dadurch erzielt würde, dass die Toiletten in einem desolaten Zustand sind und daher von den Schülern gemieden werden (vgl. Thema Sanitäranlagen, S. 34). Zudem können externe Nutzer – etwa Sportvereine, die in Ihrer Turnhalle trainieren – den Verbrauch in die Höhe treiben. Unterstützen Sie Ihre Schüler dabei, diese Faktoren mit in die Bewertung einzubeziehen.



Abb. 14: Wasserverbrauch im Wochenverlauf

Der hohe Verbrauch am Mittwochnachmittag war nicht plausibel zu erklären – eventuell ein Hinweis auf einen nicht ordentlich geschlossenen Wasserhahn oder eine unzuverlässige WC-Spülung.

Beziehen Sie auch die folgenden Punkte in Ihre Auswertung mit ein:

- Wenn außerhalb der Unterrichtszeit Wasser verbraucht wird, sollte es dafür plausible Ursachen geben – anderenfalls sind evtl. Leitungen undicht oder Wasserhähne sind nicht zugedreht worden.
- Auch Veränderungen des jährlichen Verbrauchs sollten plausibel sein, z.B. aufgrund einer veränderten Schülerzahl oder Veränderungen in der Nutzung des Schulgebäudes.
- Die Rechnungen des Wasserversorgers sollten nachvollziehbar sein.
- Verbräuche, die nicht dem Schulbetrieb dienen (z.B. Hausmeisterwohnung, Sportverein) sollten separat erfasst und abgerechnet werden.

Schüler der Ferdinand-von-Schill-Schule in Stralsund hatten herausgefunden, dass ihre alten WC-Spülkästen sporadisch nicht schließen. Sie haben eine einfache Vorrichtung gebaut, mit der sie dies sicher verhindern konnten.

Handlungsoptionen

Die Arbeit mit der Checkliste zielt im wesentlichen darauf, kleinere Schwachstellen aufzudecken, die der Hausmeister beheben kann – z.B. durch Reparaturen oder den Einbau sparsamer Armaturen. Eventuell können dabei auch Schüler mitwirken.

Sofern umfangreichere Instandsetzungsarbeiten nötig sind, müssen Sie den Schulträger einbeziehen und sich – angesichts des erforderlichen Vorlaufs für Planung und Finanzierung – in der Regel auf Wartezeiten einrichten.

Die Tatsache, dass ein sparsamer Umgang mit dem Wasser auch Betriebskosten spart, liefert Ihnen dabei gute Argumente.

Das gilt auch für den Fall, dass es nötig ist, Ihre Kollegen und Schüler zu einem sparsamen Umgang mit Wasser aufzurufen.

Wasser ist Leben – und spielt in allen unseren Lebensbereichen eine Rolle – im Haushalt, in der Industrie, in der Landwirtschaft, in Religion, Kunst, Sport und Kultur. Es gibt daher auch in fast allen Fächern Anknüpfungspunkte. – Seit dem Schuljahr 2000/2001 führt das Geschwister-Scholl-Gymnasium Düsseldorf einmal jährlich den „Wassermonat“ in der Klassenstufe 8 durch. Dabei bleibt der Stundenplan erhalten, aber die einzelnen Fächer beschäftigen sich aus ihrer jeweiligen Perspektive mit dem Wasser. Eine große Abschlusspräsentation führt die einzelnen Arbeiten zusammen.

Checkliste Wasserverbrauch

CD > 1 > wasser_verbrauch

CO₂-Bilanz

S. 54

Klimaschutz und Ökonomie

S. 58

Wasserverbrauch von Schulen

www.umweltschulen.de/wasser/k_wasser.html

Wassermonat Geschwister-Scholl-Gymnasium

www.umweltschulen.de/audit/scholl/wasser_monat.html

Partner

Mitarbeiter des Wasserversorgers oder des kommunalen Umweltamts, UmweltbildnerIn bzw. Umweltzentrum der ANU, evtl. Vertreter eines Umweltverbandes oder der Verbraucherzentrale

4.3 Sanitäranlagen

Bei diesem Thema – die Schüler untersuchen Toiletten sowie Waschräume bzw. Duschen – geht es nicht primär um Umweltschutz oder die Einsparung von Ressourcen, sondern um das „Schulklima“. Allerdings haben auch ansprechende und gepflegte Sanitäranlagen Auswirkungen auf den Wasserverbrauch – einerseits werden sie öfter benutzt, was den Wasserverbrauch steigert; andererseits kann eine erhöhte Achtsamkeit auch dazu führen, dass Defekte und Lecks schneller erkannt und gemeldet werden und somit eine Wasserverschwendung vermieden wird.

Der Zustand der Sanitäranlagen ist in vielen Schulen ein äußerst heikles Thema. Verbesserungen sind oft erst als Ergebnis eines mühsamen und langwierigen Weges zu erzielen. Dennoch gibt es ermutigende Beispiele (siehe Materialhinweise am Ende des Kapitels). Bei der Bearbeitung dieses Themas sollte ein Betreuer mitwirken, der sich vorab bereits über solche Beispiele informiert hat und die Schüler bei der Entwicklung eigener Ideen anleiten kann – vielleicht ist das eine passende Möglichkeit, den Kunstlehrer ihrer Schule in den Klimacheck einzubeziehen?

Wussten Sie schon...

...dass außerhalb von Europa, Nordamerika und Japan nur sehr wenige Menschen über Toiletten mit Anschluss an öffentliche Sanitäranlagen (Abwasserkanalisation + Kläranlage) verfügen?

...dass China das Land ist, das gegenwärtig die Wasserversorgung seiner Bevölkerung am erfolgreichsten ausbaut?

Datenerfassung

Die Schüler dokumentieren den Zustand der Sanitäranlagen in Text und Bild und bitten zudem andere Schüler um eine Einschätzung.

Mit **Frage 1** erarbeitet sich die Gruppe zunächst einen eigenen Blick auf die Sanitäranlagen.

So fragten sich die Schüler der Türmchenschule in Rostock, warum auf den Toiletten der Lehrer Warmwasser zur Verfügung steht, nicht aber auf den Toiletten der Schüler.

Mit **Frage 2** bittet die Gruppe dann wenigstens 20 andere Schüler um eine Einschätzung – gerne mehr; dann werden entsprechend mehr Ausdrucke der Checkliste benötigt. Die Checkliste enthält dafür einen sehr knapp gehaltenen Fragebogen.

Wenn Ihre Schüler mehr oder andere Fragen haben, können sie sich auch einen eigenen Fragebogen erarbeiten. Sie bzw. der Deutschlehrer sollten den Schülern dabei helfen, ihre Fragen klar zu formulieren; üben Sie evtl. auch mit ihnen, wie sie ihre Mitschüler freundlich aber bestimmt um Mitwirkung bitten können.

Die in der Checkliste angelegte kleine Befragung können Ihre Schüler mit einfachen Mitteln auswerten: Mit dem Taschenrechner können sie die Notendurchschnitte berechnen und mit einer Strichliste die „Hitliste“ der Bemerkungen aufstellen. Wenn Sie bzw. Ihre Schüler eine größere Umfrage durchführen möchten, empfiehlt sich die Nutzung des Computers (vgl. Kasten auf S.9).

Überprüfen Sie die Rechenergebnisse der Gruppe wenigstens überblicksweise!

Bewertung

Frage 3 gibt den Schülern Anleitungen zur Bewertung und zur Präsentation ihrer Ergebnisse.

Die Schüler sollen zunächst ihre eigenen Bewertungen formulieren und diese argumentativ gut belegen. Sie sollen dann – sofern nötig – Ideen zur Verbesserung entwickeln und dabei ihrer Fantasie möglichst freien Lauf lassen. Die Ideen sollen in Gestaltungsentwürfen sichtbar gemacht werden.

Handlungsoptionen

Verbesserungen sind wie folgt denkbar:

- Technische Sanierung defekter Armaturen bzw. Bauteile – das fällt in die Verantwortung des Schulträgers.
- Neugestaltung der Räumlichkeiten, z.B. hellere und freundlichere Räume, Spiegel, Beleuchtung – auch das ist Aufgabe des Schulträgers, aber hier können Schüler aktiv mitwirken.
- Maßnahmen zur Erhaltung des freundlichen und sauberen Zustandes, eventuell über eine Toilettenaufsicht – das muss die Schulgemeinschaft einrichten.

Die nachfolgenden Beispiele zeigen, wie Schulen die *Toilettensituation* verbessern konnten:

In der Dieter-Forte-Gesamtschule in Düsseldorf waren die Toiletten in einem schlechten Zustand. Unter Begleitung durch die Künstlerin Ute Reeh haben Schüler ihre Toiletten selber umgestaltet – sie in Kunstwerke verwandelt – und Toilettendienste eingerichtet um sicherzustellen, dass dieser Zustand auch erhalten bleibt.

Der Landkreis Marburg-Biedenkopf als Schulträger initiierte das Projekt „WC – Wahre Kunst“. Hier werden Schultoiletten nach Schülerideen gestaltet und – sofern nötig – technisch saniert. In einer ersten Phase des Projekts haben die Schüler Gestaltungsentwürfe erarbeitet und dann auch bei der handwerklichen Umsetzung mit Hand angelegt; in einer zweiten Phase wurde die Renovierung in Zusammenarbeit mit einem Träger der Jugendhilfe ausgeführt, der das Projekt als Qualifizierungsangebot für Jugendliche realisiert.

Wenn Sie die Sanitäranlagen jetzt zum ersten Mal in dieser Form thematisiert haben, dann richten Sie sich darauf ein, dass noch ein langer Weg vor Ihnen liegt. Sie müssen die Schulgemeinschaft und den Schulträger von Ihren Ideen überzeugen, diese Ideen müssen vermutlich weiter ausgearbeitet werden, und Sie sollten einen längeren zeitlichen Vorlauf für die eventuelle Finanzierung bzw. Ausschreibung von Leistungen, die durch Fachfirmen ausgeführt werden müssen, einkalkulieren. Je mehr Eigeninitiative Sie und Ihre Schüler einbringen können und je besser es Ihnen evtl. gelingt, auch „Zwischenlösungen“ zu entwerfen, umso eher werden erste Ergebnisse sichtbar werden.



Abb. 15: Toilette als Schulkunstwerk
Dieter-Forte-Gesamtschule Düsseldorf

Checkliste Sanitäranlagen

CD > 1 > wasser_sanitaer

Toilettenprojekt Dieter-Forte-Gesamtschule und mehr zum Thema Schulkunst

www.umweltschulen.de/audit/duesseldorf/netzwerk-partner-schulkunst.html

Partner

UmweltbildnerIn bzw. Umweltzentrum der ANU,
Mitarbeiter des Schulträgers, Eltern

5 Pausenversorgung

Was hat die Ernährung mit dem Klimaschutz zu tun?! Sehr viel: Einerseits tragen wir „Verbraucher“ mit unserer Ernährung zum Klimawandel bei – ca. 15% der Treibhausgase, die ein durchschnittlicher Bundesbürger verursacht, entfallen auf diesen Bereich. Andererseits wird der Klimawandel unsere Nahrungsquellen beeinflussen. Von einem milderen Klima profitiert die Landwirtschaft in Mitteleuropa vielleicht – von den in einigen Regionen zu erwartenden trockeneren Sommern aber eher nicht. Dass sich der Fischbestand von Nord- und Ostsee (auch) aufgrund der Erwärmung des Wassers verändert, merken wir vielleicht nur am Rande. Für die Menschen in Südeuropa und in den Subtropen steht mehr auf dem Spiel: Eine erhöhte Trockenheit kann dort die Trinkwasserversorgung und die Landwirtschaft existenziell gefährden.

Den Hunger zu beenden, Ernährungssicherheit und eine bessere Ernährung für alle Menschen zu erreichen und eine nachhaltige Landwirtschaft zu fördern, gehört zu den 17 zentralen Zielen für eine nachhaltige Entwicklung der Vereinten Nationen.

Klimadetektive entdecken vor diesem Hintergrund ihren Umgang mit Lebensmitteln neu. Sie erforschen die Zusammenhänge zwischen Klimawandel und Ernährung und setzen sich für eine schmackhafte, gesunde und umweltverträgliche Pausenversorgung ein.

5.1 Leitlinien

Der Bereich Pausenversorgung des Klimachecks basiert auf folgenden Leitlinien:

Ernährung ist nicht nur die Versorgung des Körpers mit Nährstoffen, sondern auch ein Teil unserer Lebenskultur – auch in der Schule. Wir möchten daher unseren Schülern, Lehrern und Mitarbeitern eine attraktive, gesunde, umweltgerechte, faire und bezahlbare Pausenversorgung anbieten. Einen besonders hohen Stellenwert hat dabei ein warmes Mittagessen.

Wir werden unsere Schüler dabei einbeziehen und ihnen so die Möglichkeit geben, kompetentes und verantwortliches Verbraucher-verhalten einzuüben.

Wenn Sie andere Leitvorstellungen haben, sollten Sie den Untersuchungsumfang, die einzelnen Checklisten oder die Bewertung ggf. anpassen.

Pausenversorgung – Übersicht

Klassenstufe (Empfehlung): 7/8

Themen:

- Zufriedenheit mit der Pausenversorgung (S. 38)
- Gesunde Pausenversorgung (S. 40)
- Umweltgerechte Pausenversorgung (S. 42)

Fachbezüge:

- **Biologie (Leitfach):** Mensch und Gesundheit – Stoff- und Energiewechsel, gesunde Ernährung
- Chemie: Nahrungsmittel, Nährstoffe
- **Deutsch (Leitfach):** Mündliche und schriftliche Kommunikation – Gespräche und Interviews führen, Diskutieren, Erarbeiten und Halten von Kurzvorträgen, Argumentieren, Kreatives Schreiben, Verfassen formalisierter Texte; Literatur und andere Medien – Verfassen von appellierenden Texten wie Werbetexte, Anzeigen, Plakate, Leserbriefe
- Haushaltslehre: Gesunde Lebensweise: Nahrung – Essen – Trinken – Wohlbefinden
- Kath. Religion: Schöpfung – Fortschritt und Verantwortung – Umweltschutz in der Schule und im Haushalt
- Philosophie: Was soll ich tun? – Gewissen und Verantwortungsbewusstsein; Lebensgestaltung zwischen Realismus und Utopie
- Weltkunde: Erhalt der natürlichen Lebensgrundlagen – Hunger ist kein Schicksal – Hunger wird gemacht

Die Pausenversorgung unterscheidet sich in mehrfacher Hinsicht von anderen Themen des Klimachecks:

Anders als beim Energieverbrauch, lässt sich ein CO₂-Ausstoß mit vertretbarem Aufwand nicht bilanzieren. Sie und Ihre Schüler müssen hier mit qualitativen Aussagen bzw. mit einzelnen Beispielen arbeiten.

Neben der Klimaverträglichkeit hat dieses Thema besonders viele weitere interessante und wichtige Facetten (siehe Tab. 7, S. 37). Dabei ist selbst die Klimaverträglichkeit eines Lebensmittels von vielen verschiedenen Faktoren abhängig, so z.B. den konkreten Bedingungen der Produktion und dem Aufwand für den Transport und die Lagerhaltung. Für die gesundheitliche Beurteilung von Lebensmitteln gibt es eine verwirrende Vielzahl von „Philosophien“ und Bewertungskriterien.

Tab. 7: Aspekte der Pausenversorgung

Ökologie	<p>Freisetzung von Treibhausgasen bei der Landnutzung, bei der Erzeugung und Verarbeitung der Lebensmittel sowie bei deren Transport und Zubereitung,</p> <p>Wasserverbrauch in der Landwirtschaft und Nahrungsmittelindustrie – virtuelles Wasser in Lebensmitteln,</p> <p>Bodendegradation durch nicht angepasste Formen der Landnutzung,</p> <p>Einsatz von Pestiziden und Düngemitteln,</p> <p>Ausbeutung bzw. Schutz bedrohter Arten (z.B. Speisefische),</p> <p>ökologischer Landbau – Schutz des Bodens, der Arten und Naturräume,</p> <p>regionale und saisonale Lebensmittel,</p> <p>pflanzliche versus tierische Lebensmittel,</p> <p>„traditionelle“ versus gentechnisch veränderte Lebensmittel,</p> <p>Abfälle wie Speisereste bzw. Verpackungen</p>
Ökonomie	<p>Preis pro Mahlzeit, Rentabilität des Kantinenbetriebs,</p> <p>Schaffung bzw. Erhalt von Arbeitsplätzen,</p> <p>Stärkung regionaler Erzeuger,</p> <p>faire Erzeugerpreise</p>
Soziales	<p>Attraktivität und Akzeptanz der Pausenversorgung,</p> <p>Umfeld der Pausenversorgung: Raum, Zeit, Kultur, Regeln, Kommunikation,</p> <p>gesunde Ernährung – u.a. ausgewogene Nährstoffzufuhr, abwechslungsreiche und frische Lebensmittel, Zusatzstoffe,</p> <p>Beziehungen der Menschen entlang der Erzeugerketten für Nahrungsmittel, z.B. mit Aspekten wie Grundbesitz, großindustrielle vs. bäuerliche Strukturen, Patente auf Arten bzw. Sorten vs. freier Zugang zu den genetischen Ressourcen, Erzeugerpreise, Arbeitsplätze</p>
Hygiene	<p>Vermeidung von Kontaminationen, Einhaltung von Kühlketten, ausreichendes Erhitzen,...</p>
Kulturelles	<p>Essen als sozialer Akt</p> <p>kulturelle Vorstellungen von gutem Essen</p> <p>religiöse Vorstellungen über erlaubte und verbotene Speisen</p> <p>Vielfalt der Ernährungsweisen und Speisen in der Einen Welt</p>
Ethisches	<p>Nahrungsüberangebot bzw. Vergeudung von Nahrungsmitteln angesichts des weit verbreiteten Hungers in der Welt</p>

Und schließlich: In der Regel wird die Pausenversorgung in Schulen privatwirtschaftlich organisiert, der Caterer oder der Pächter der Kantine hat einen Vertrag mit dem Schulträger – Sie oder Ihre Schüler können daher diesen Bereich wesentlich schlechter direkt beeinflussen als z.B. den Stromverbrauch.

Im Rahmen des Klimachecks untersuchen Sie somit nur kleine Ausschnitte des komplexen Bereichs Ernährung.

Den Schwerpunkt bildet hierbei das in der Schule angebotene Mittagessen. Ein Transfer des Gelernten auf die eigene Ernährung ist wünschenswert, wird aber in den Checklisten nicht berücksichtigt.



Abb. 16: Getreide: Futtermittel, Energieträger oder unser täglich Brot?

Vorbereitungs-Checkliste Pausenversorgung

CD > 1 > vorbereitung_pausenversorgung

Arbeitsblätter „Ernährungssicherheit“

CD > 2 > Germanwatch_Arbeitsblaetter_Ernaehrungssicherheit.pdf

Ernährung und Klimaschutz

www.umweltschulen.de/klima/index_ernaehrung.html

Essen und Trinken in Schulen

Gut gegliedertes und praxisnahes Handbuch von aid, DGE und BMV: www.aid.de

5.2 Zufriedenheit mit der Pausenversorgung

Es wäre zu kurz gegriffen, die Pausenversorgung allein von der Umwelt-Seite her zu betrachten. Mit diesem Thema des Klimachecks werden daher Erkenntnisse darüber gewonnen, wie die Schüler bzw. Lehrer ihre Pausenversorgung einschätzen. Hier geht es also nicht primär um Umweltschutz oder die Einsparung von Ressourcen – sondern vielmehr um das „Schulklima“.

Die Ergebnisse aus diesem Check können Ihnen auch bei der Einschätzung helfen, inwieweit bei den beiden anderen Themen der Pausenversorgung Fortschritte zu erzielen sind – denn erfahrungsgemäß stützt Zufriedenheit die bestehenden Verhältnisse, während aus Unzufriedenheit Impulse zu Veränderungen entstehen können.

Wussten Sie schon...

...dass jedes vierte Kind in Deutschland (zumindest gelegentlich) zur Schule kommt, ohne zu Hause gefrühstückt zu haben?

...dass deshalb immer mehr Schulen eine gemeinsame Frühstückspause für ihre Schüler organisieren?

...dass die Schulen in Finnland ihren Schülern eine kostenlose Mittagsmahlzeit anbieten?

Dabei ist es sinnvoll, wenn die Projektgruppe nicht nur aufgrund eigener Einschätzungen argumentiert, sondern durch eine Befragung von Mitschülern bzw. auch Lehrern eine etwas belastbarere Datenbasis erarbeitet.

Die Projektgruppe im Johannes-Bugenhagen-Gymnasium in Franzburg hat vor allem ihrem Essenraum schlechte Noten erteilt. Die Speisen wurden als O.K. eingeschätzt. Durch die Befragung weiterer (nicht am Projekt beteiligter) Schüler konnte sich die Gruppe versichern, dass sie mit dieser Einschätzung nicht allein dasteht.

Die Checkliste „Zufriedenheit mit der Pausenversorgung“ sollte vorrangig auf eine warme Mittagsversorgung angewendet werden. Ihre Schüler können damit aber auch z.B. das „Büddchen“ bewerten, in dem nur Snacks und Getränke verkauft werden – dazu müssten Sie lediglich die Aufgaben auf der letzten Seite der Checkliste anpassen.

Datenerfassung

Mit **Frage 1** vergewissern sich die Schüler zunächst ihrer eigenen Haltung zur Pausenversorgung.

Im Mittelpunkt steht die Befragung von Schülern und Lehrern. In **Frage 2** der Checkliste finden Ihre Schüler dazu eine Arbeitsanleitung und den Entwurf eines Fragebogens. Ermutigen Sie Ihre Schüler, diesen Entwurf anhand der Ergebnisse aus Frage 1 zu überprüfen und ihn ggf. so zu verändern, dass er optimal für Ihre Schule passt! Bei Bedarf kann die Gruppe auch einen eigenen Fragebogen gestalten.

In die Befragung sollten möglichst alle Altersstufen Ihrer Schule mit einbezogen werden. Überlegen Sie gemeinsam mit Ihrer Gruppe, wie viele Menschen Sie befragen möchten und wie Sie das organisieren können!

Wenn Sie bzw. Ihre Schüler die Umfrage in einem größeren Umfang durchführen möchten, empfiehlt sich die Nutzung der speziell für Schulen entwickelten Software GrafStat (vgl. Kasten auf S.9).

Mit **Frage 3** wird schließlich erfasst, wer für die Pausenversorgung zuständig und daher Adressat für Kritik oder Verbesserungsvorschläge ist.

Bewertung

Frage 4 bietet eine Anleitung zur Auswertung der Umfrage. Diese kann rasch durchgeführt werden, indem zu den einzelnen Fragen Notendurchschnitte gebildet werden. Überprüfen Sie die Berechnungen der Gruppe wenigstens überschlägig!

Aus den verbalen Antworten sollten „Hitlisten“ gebildet werden; unterstützen Sie Ihre Schüler ggf. dabei, unterschiedlich formulierte aber inhaltlich ähnliche Aussagen so zusammenzufassen, dass das Ergebnis überschaubar bleibt.

Die Schüler sollten dann noch genügend Zeit haben, diese Ergebnisse zusammenfassend zu bewerten, Verbesserungsvorschläge zu entwickeln und diese – verbal oder gestalterisch – so auszuformen, dass sie für Dritte nachvollziehbar werden (**Frage 5**).

Handlungsoptionen

In der Regel haben Schüler und Lehrer keinen direkten Einfluss auf die Pausenversorgung, weil sie privatwirtschaftlich organisiert ist und die Verträge zwischen Schulverwaltung und Pächter, Betreiber oder Caterer abgeschlossen werden. Dennoch kann begründete und sachlich vorgetragene Kritik auch zu sichtbaren Verbesserungen führen.

Schüler in der Burmeister-Schule in Stralsund hatten kritisiert, dass ihnen altes und schäbiges Besteck und Geschirr vorgesetzt wurde. Nach einem Gespräch mit dem Chef der verantwortlichen Firma wurde dieses binnen weniger Tage gegen neues ausgetauscht.

Je tiefer die Vorschläge in die bestehenden Strukturen und Abläufe der Pausenversorgung eingreifen, umso langwieriger und schwieriger wird es. So erfordert z.B. eine grundlegende Umstellung des Sortiments nicht nur die Bereitschaft des Kantinenbetreibers, sondern evtl. auch neue Ausstattung z.B. zur Kühlung von Frischware, neues Personal und damit auch eine völlig neue Kostenkalkulation. Es dürfte nachvollziehbar sein, dass so eine Veränderung nicht von heute auf morgen realisiert werden kann. Andererseits kann der Kantinenbetreiber mit einem verbesserten Angebot evtl. auch neue Kunden gewinnen und so seine Rentabilität erhöhen.



Abb. 17 Pausenversorgung mit Selbstbedienung
Pihkapiisto-Grundschule, Finnland

Überlegen Sie, ob Sie sich Ziele für Zwischenschritte setzen bzw. den Weg mit Einzelaktionen begleiten können, z.B. wie folgt:

- Im Fach Hauswirtschaft wird eine Unterrichtseinheit zum gesunden Kochen realisiert.
- An einem Projekttag stellen Schüler frische und gesunde Lebensmittel her und verkaufen diese testweise in der Schule. (Hygienevorschriften beachten!) Sie werten die dabei gemachten Erfahrungen aus und informieren den Kantinenbetreiber entsprechend.
- Sie und Ihre SchülerInnen bieten ein „Klimadinner“ (siehe Kasten) an.



Abb. 18 FAIRdinand – der Automat für fair gehandelte Snacks im Geschwister-Scholl-Gymnasium Düsseldorf
In den großen Pausen werden faire Snacks im Eine-Welt-Büchchen im Foyer der Schule verkauft.

- Sie machen sich dafür stark, dass es wenigstens ein vegetarisches Menü pro Tag gibt.
- Sie prüfen, ob sich Ihre Schule an einem Schulfruchtprogramm beteiligen kann.
- Eine bereits bestehende Schülerfirma nimmt fair gehandelte Lebens- bzw. Genussmittel mit in ihr Sortiment auf. Sofern es sich dabei um haltbare und verpackte Lebensmittel (z.B. Müsliriegel, Schokolade) handelt, ist das hygienetechnisch nicht aufwändig.
- Sie bemühen sich um eine Renovierung des in die Jahre gekommenen Speiseraums (mittelfristiges Ziel). Als Sofortmaßnahme schmücken Sie diesen erst einmal mit Collagen zum Thema Essen, die Ihre Schüler mit Bildmaterial aus Zeitschriften erstellt haben, aus.

Checkliste Zufriedenheit mit der Pausenversorgung
CD > 1 > pausenversorgung_zufriedenheit

Klimadinner

www.umweltschulen.de/klimaschutzaktionen/klimadinner.html

Essen und Trinken in Schulen

Gut gegliedertes und praxisnahes Handbuch von aid, DGE und BMV: www.aid.de

Partner

Ernährungsberater der Krankenkassen, der kommunalen Gesundheitsbehörde oder der Verbraucherzentrale, Gesundheits- bzw. Hygienebeauftragter der Schule, UmweltbildnerIn bzw. Umweltzentrum der ANU, engagierte Eltern

5.3 Gesunde Pausenversorgung

„Essen und Trinken hält Leib und Seele zusammen.“ Dieser sprichwörtliche Idealzustand muss (auch) heute hart erarbeitet werden – obwohl uns in Deutschland mehr als genügend Lebensmittel zur Verfügung stehen.

Bereits frühmorgens kommen die Schüler mit unterschiedlichen Voraussetzungen in die Schule. Die einen haben gefrühstückt, andere nicht. Manche haben Obst und Getränk mit in der Schulmappe, andere Süßigkeiten und einige gar nichts. Die von der Schule gestellte Pausenversorgung – und vor allem ein warmes Mittagessen – ist daher für die Ernährung der Schüler (und Lehrer) sehr wichtig. Im Zuge der Ausbreitung schulischer Ganztagsangebote nimmt die Versorgung mit einem warmen Mittagessen gegenwärtig auch zu.

Dem entsprechend, soll auch bei diesem Aspekt wieder vorrangig das warme Mittagessen unter die Lupe genommen werden; Sie können aber auch einen anderen Untersuchungsgegenstand auswählen, wenn Sie die Checkliste entsprechend anpassen.

Wussten Sie schon...

...dass ca. jedes fünfte Kind in Deutschland übergewichtig ist und sich dieser Anteil damit in den letzten 20 Jahren mehr als verdoppelt hat?

...dass gleichzeitig besonders viele Mädchen an anders gerichteten Essstörungen wie Magersucht oder Ess-/Brechsucht leiden?

...dass davon Kinder aus sozial schwachen Elternhäusern überproportional häufig betroffen sind?

Gesunde Ernährung wird in verschiedenen Fächern und Schuljahren thematisiert (auch schon in der Grundschule); daran können Ihre Schüler jetzt beim Klimacheck anknüpfen. In einer altersgemäßen Vereinfachung steht dabei eine ausgewogene Energie- und Flüssigkeitszufuhr im Mittelpunkt; weitere Nahrungsbestandteile wie Vitamine oder Spurenelemente gehen zwar indirekt mit ein, werden aber nicht im Einzelnen thematisiert.

Dieses Thema des Klimachecks baut auf den Empfehlungen von aid, DGE und BMV und insbesondere dem Konzept optimiX auf.

Datenerfassung

In **Frage 1** setzen sich die Schüler mit dem Energiegehalt von Lebens- bzw. Genussmitteln auseinander. Tabelle 8 enthält die Auflösung der Aufgabe.

Tab. 8: Energiegehalt von Snacks und Lebensmitteln

Lebensmittel / Snack	Energiegehalt (kcal)	Reicht für Seilspringen (min:sek)*
Capri-Sonne (200 ml)	100	12:20
Kinder Happy Hippo (20,7 g)	114	14:00
Sahne-Joghurt (150 g)	151	18:40
Kartoffelchips (175 g)	910	112:00
Apfel (125 g)	68	8:20
Ei (60 g)	98	12:00
Eis Magnum White (110 ml)	309	38:00
Knoppers (25 g)	132	16:15
Cheeseburger (170 g)	444	54:40
Banane (230 g)	230	28:20

* bei ca. 50 kg Körpergewicht

In **Frage 2** befassen sich die Schüler mit den Inhaltsstoffen von Lebensmitteln. Sie sollten wenigstens Eiweiß und Fett, Zucker und Stärke sowie Wasser richtig zuordnen. Wenn sie weiter ins Detail gehen und z.B. Vitamine oder Ballaststoffe mit anführen, ist es umso besser.

Mit **Frage 3** wird dann das warme Mittagessen der Schule untersucht. Die Schüler notieren für jeden Tag ein Menü und kreuzen an, welche Lebensmittelgruppen darin enthalten sind. Die ausgefüllte Checkliste erlaubt einen sofortigen Abgleich mit den Ernährungsempfehlungen. Das bezieht sich (nur) auf eine fünftägige Schulwoche – weitere warme Mahlzeiten am Wochenende müssen hier also nicht berücksichtigt werden.

Wenn es kein warmes Mittagessen gibt, können die Schüler aufgrund der nachfolgenden Empfehlungen auch ein eventuell vorhandenes Angebot für die Zwischenmahlzeit untersuchen.

Tab. 9: Empfehlungen für die Zwischenmahlzeit (nach aid, DGE und BMV)

täglich
ein wenig oder nicht gesüßtes Getränk, z.B. Tee, Wasser, Apfelschorle
Brot oder Getreide(flocken)
Obst oder Gemüserohkost
Milch oder Milchprodukte (sparsam!)
selten
Kuchen, Kekse, Süßes

In **Frage 4** werden die Schüler aufgefordert, einen eigenen gesunden Speiseplan für eine Woche aufzustellen.

Diese Datenerfassung könnte durch ein Interview mit dem Kantinenbetreiber ergänzt werden, das ist aber in der Checkliste nicht enthalten und müsste ggf. separat vorbereitet werden.

Bewertung

Frage 5 leitet die Schüler bei der Bewertung und Präsentation an. Auf einem qualitativen Niveau sollen sie einschätzen, inwieweit Grundsätze einer gesunden Ernährung in der schulischen Mittagsverpflegung zum Tragen kommen. Sie sollen sich dabei unbedingt mit den Mitschülern austauschen, die andere Aspekte der Pausenversorgung untersucht haben.

Handlungsoptionen

Handlungsoptionen wurden bereits beim Thema „Zufriedenheit mit der Pausenversorgung“ (S. 38-39) besprochen.

Die SchülerInnen probieren ihr Wissen aus und wenden es an, indem sie einen eigenen gesunden Speiseplan aufstellen.

Checkliste Gesunde Pausenversorgung

CD > 1 > pausenversorgung_gesundheit

Ernährung, Gesundheit, Klimaschutz

www.umweltschulen.de/klima/index_ernaehrung.html

Pädagogischer Mittagstisch KGS Essener Straße

www.umweltschulen.de/audit/kgs2016/ganztag-paedagogischer-mittagstisch.html

Essen und Trinken in Schulen

Gut gegliedertes und praxisnahes Handbuch von aid, DGE und BMV: www.aid.de

KiGGS – Studie zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland

www.kiggs.de

Partner

Ernährungsberater der Krankenkassen, der kommunalen Gesundheitsbehörde oder der Verbraucherzentrale, Gesundheits- bzw. Hygienebeauftragter der Schule, UmweltbildnerIn bzw. Umweltzentrum der ANU, engagierte Eltern

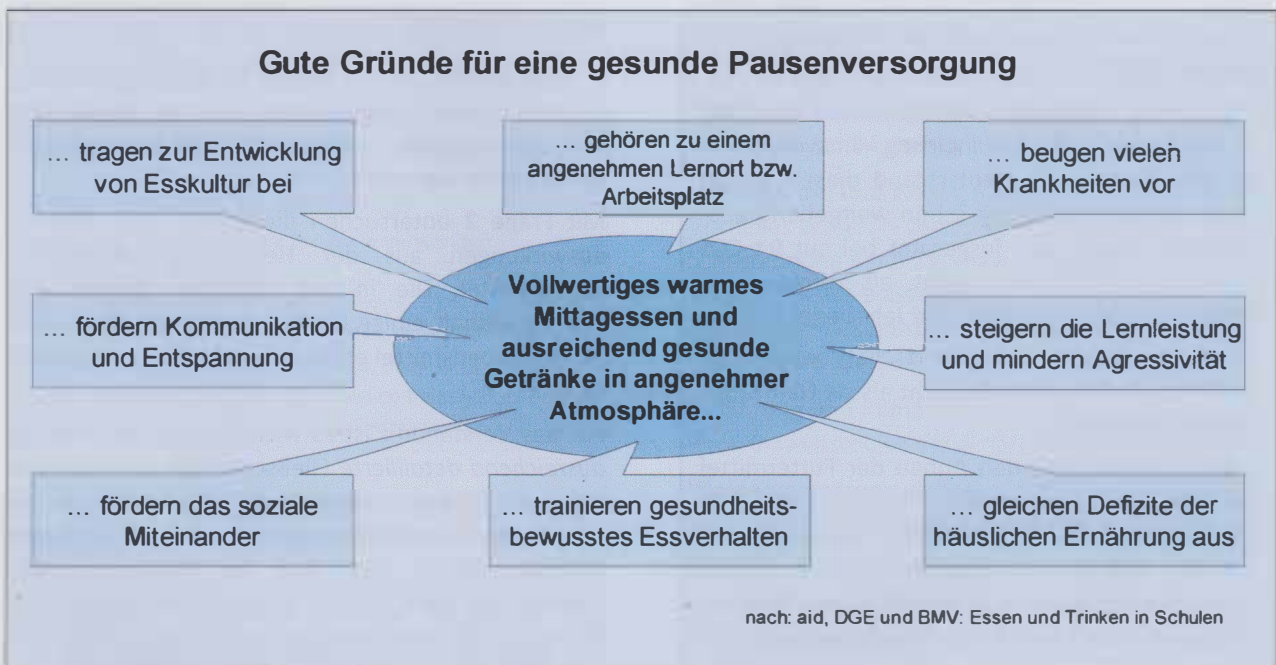


Abb.19: Gute Gründe für eine gesunde Pausenversorgung

5.4 Umweltgerechte Pausenversorgung

Die Kuh steht auf der Weide, der Hahn kräht auf dem Mist und der Bauer wirtschaftet im Einklang mit der Natur? Diese Vorstellung muss heute als weitgehend romantische Illusion abgetan werden: Die moderne Landwirtschaft ist – zusammen mit den nachfolgenden Verarbeitungsketten – eine Industrie mit weltweit spürbaren Umweltauswirkungen.

Im Rahmen des Klimachecks befassen sich die Schüler (nur) mit zwei dieser Umweltauswirkungen – der Freisetzung von Treibhausgasen und dem Wasserverbrauch. Diese Umweltauswirkungen sind einigermaßen leicht zu verstehen. Zudem stehen sie beispielhaft dafür, wie verwundbar die Landwirtschaft auch ist – denn klimatische Veränderungen und insbesondere auch daraus resultierende Veränderungen im Wasserhaushalt bedrohen die Nahrungsmittelversorgung in verschiedenen Regionen der Welt.

Selbst diese beiden Parameter können im Rahmen des Klimachecks nicht vollständig bilanziert und sollen daher nur exemplarisch bearbeitet werden.

Wussten Sie schon...

...dass ein statistisch durchschnittlicher Bundesbürger allein durch seine Ernährung jedes Jahr etwa 1,5 t Kohlendioxid verursacht – und damit etwa genauso viel wie durch die Fahrten mit dem privaten PKW?

...dass eine Kohlendioxid-Emission von **maximal** 2 t pro Person und Jahr langfristig klimaverträglich ist, d.h. dass wir in Deutschland diesen Betrag allein mit der Ernährung schon weitgehend ausgeschöpft haben und insgesamt bei gut 9 t CO₂ (bzw. 11-12 t CO₂-Äquivalent, als Summe aller Treibhausgase) pro Person und Jahr liegen?

...dass die moderne Landwirtschaft wesentlich mehr fossile Energie verbraucht als sie Nahrungsenergie produziert?

...dass – wenn man den Anbau der Futtermittel mit einbezieht – allein die Produktion von 1 kg Rindfleisch ca. 15.500 l „virtuelles“ Wasser kostet und dass eine solche Menge an Wasser den häuslichen Bedarf eines durchschnittlichen Bundesbürgers für mehr als vier Monate decken würde?

...dass jeder Bundesbürger – wenn man das virtuelle Wasser einbezieht – pro Tag mehr als 5 m³ Wasser verbraucht?

In der Vorbereitung auf den Klimacheck oder im Rahmen der Einführung sollten Sie Ihre Schüler mit dem Gedanken vertraut machen, dass in den

Produkten, die wir konsumieren, „unsichtbare“ Umweltbelastungen enthalten sind. Im Rahmen des Klimachecks sind dabei folgende Bereiche von Interesse:

Klimawandel: Für die Bodenbearbeitung, die Herstellung von Düngemitteln und Pestiziden, für Transporte, für die Verarbeitung und Konservierung von Lebensmitteln wird Energie benötigt und somit auch das „Treibhausgas“ Kohlendioxid (CO₂) freigesetzt. Auch Brandrodungen und zerstörerische Formen der Bodenbearbeitung führen zur Freisetzung von Kohlendioxid. Wiederkäuer wie z.B. Kühe produzieren das ebenfalls klimawirksame Methan (CH₄). Eine übertriebene Stickstoffdüngung kann zur Freisetzung von Lachgas (N₂O) führen.

Wasserverbrauch: Die Herstellung von Lebensmitteln erfordert Wasser, das als sogenanntes „virtuelles Wasser“ den Produkten zugerechnet werden kann. Hierzu zählen die natürliche Wasseraufnahme bzw. Bewässerung von Kulturpflanzen, die Verschmutzung von Wasser z.B. durch Düngemittel, Pestizide oder Gülle und das Prozesswasser für die Weiterverarbeitung landwirtschaftlicher Produkte zu Lebensmitteln.

Beziehen Sie dabei die am Ende dieses Kapitel angegebenen Quellen bzw. Partner mit ein.

Datenerfassung

In **Frage 1** rufen sich die Schüler ihr bisheriges Wissen zu den Umweltauswirkungen aus der Herstellung von Lebensmitteln in Erinnerung und stimmen sich somit auf die weitere Arbeit ein.

Mit **Frage 2** untersuchen die Schüler die Umweltauswirkungen aus der Herstellung bestimmter Lebensmittel. Die in der Checkliste vorhandene Tabelle enthält einige Lücken, da derzeit noch nicht für alle Lebensmittel entsprechende Daten verfügbar sind.

Für das Verständnis ist es wichtig, dass sie unter 2b *ausreichend detaillierte* Fließschemata erstellen und dabei die Produktionsketten *realistisch* abbilden. So resultieren die schlechten Werte von Rindfleisch und Milch(produkten) nicht aus der Weidewirtschaft, sondern aus dem für die Intensivtierhaltung erforderlichen Futtermittelanbau und dem schlechten „energetischen Wirkungsgrad“ der Tierproduktion: Damit ein Rind das Schlachtgewicht von 200 kg erreicht, muss es nach Angaben des WWF ca. 3 Jahre alt werden und pro Kilogramm knochenfreiem Fleisch etwa 6,5 kg Getreide und 36 kg Raufutter (Heu oder Silage) fressen.

Unter Frage 2c stellen die Schüler dann verallgemeinerte Kriterien für eine umweltgerechte Ernährung auf. Tabelle 10 bietet dafür ein Beispiel.

Prüfen Sie nun die Zwischenergebnisse der Gruppe, greifen Sie evtl. korrigierend ein oder geben Sie Hinweise zur weiteren Vertiefung.

In Frage 3 werden die Schüler aufgefordert, einen umweltgerechten Speiseplan aufzustellen und diesen mit dem aktuellen Speiseplan ihrer Schule zu vergleichen.

Bewertung

Frage 4 enthält den Fahrplan zur Bewertung und Präsentation. Auf einem qualitativen Niveau sollen die Schüler einschätzen, inwieweit Grundsätze einer umweltgerechten Ernährung in der schulischen Mittagsverpflegung zum Tragen kommen.

Handlungsoptionen

Die hier diskutierten Sachverhalte lassen sich zu den nachfolgenden Handlungsempfehlungen für eine umweltgerechte Ernährung zusammenfassen.

Tab. 10: Lebensmittel und Umweltschutz
<p>Sehr große Umweltentlastung* tierische Lebensmittel (Fleisch und insbesondere auch auch fettreiche Milchprodukte wie Butter, Hartkäse oder Sahne) möglichst sparsam verwenden</p>
<p>Mittlere bis große Umweltentlastung* regionale und saisonale Lebensmittel verwenden</p>
<p>Geringe bis mittlere Umweltentlastung* frische und wenig veredelte Produkte verwenden Biolebensmittel** verwenden</p>
<p>* bezogen auf Klimaschutz und Wasserverbrauch ** aber große Umweltentlastung u.a. beim Einsatz von Düngemittel und Pestiziden und folglich beim Schutz der Natur und des Grund- und Oberflächenwassers</p>

Zu den Einflussmöglichkeiten auf die Pausenversorgung in der Schule siehe S. 38-39.

Die hier angerissene Thematik kann weiter vertieft werden. Ihre Schüler können z.B. erforschen, aus welchen Ländern ihre Lieblings-Nahrungsmittel importiert werden, wie es um die Ressource Wasser in diesen Ländern bestellt ist, wie sich der natürliche Wasserhaushalt im Zuge des Klimawandels verändert und welche Auswirkungen dies auf das Leben der

Menschen hat. Auch faire bzw. unfaire Handelspraktiken könnten untersucht werden. Dies überschreitet aber den Rahmen des Klimachecks und wird daher hier nicht weiter ausgeführt. Fragen Sie ggf. die unten angegebenen Partner um Unterstützung an!



Abb. 20: Obst von der Streuobstwiese – gesund und umweltgerecht

Hansa-Gymnasium Stralsund: Pflege der Streuobstwiese Stedar/Rügen

Checkliste Umweltgerechte Pausenversorgung

CD > 1 > pausenversorgung_umwelt

Lebensmittel und CO₂-Emissionen

Pendos CO₂-Zähler

Lehrmaterial Klimaschutz und Ernährungssicherheit

CD > 2 > Germanwatch_Arbeitsblaetter_Ernaehrungssicherheit.pdf

Lebensmittel und Wasserverbrauch

Virtuelles Wasser – versteckt im Einkaufskorb (VdG Schriftenreihe Band 74, www.vdg-online.de)
www.virtuelles-wasser.de

Der Wasser-Fußabdruck Deutschlands (WWF, www.wwf.de)

Ernährung und Klimaschutz

www.umweltschulen.de/klima/index_ernaehrung.html

Wasserversorgung global

www.umweltschulen.de/wasser/wasser_global.html

Partner

Vertreter von Umweltverbänden oder Eine-Welt-Gruppen, Ernährungsberater der Krankenkassen, der kommunalen Gesundheitsbehörde oder der Verbraucherzentrale, UmweltbildnerIn bzw. Umweltzentrum der ANU, engagierte Eltern

6 Schulgelände

Nicht nur mit dem Verbrauch an Energie oder Material, sondern auch mit der Gestaltung von Landschaft nehmen wir Einfluss auf das Klima, denn ein intakter Boden und eine reichhaltige Vegetation binden viel Kohlenstoff, und umgekehrt kann das Treibhausgas Kohlendioxid freigesetzt werden, wenn wir Pflanzen entfernen bzw. den Boden schädigen.

Veränderungen, die der Klimawandel mit sich bringt – in den Niederschlägen, im Ablauf der Jahreszeiten oder im Artenspektrum – können hier beobachtet werden bzw. rufen nach vorausschauendem Handeln.

Klimadetektive erforschen, erkennen und nutzen diese Zusammenhänge. Sie gestalten ihr Schulgelände als einen attraktiven Lebensraum und helfen so ganz „nebenbei“ beim Klimaschutz.

Hier wird das Schulgelände auf einfache Weise von Schülern der Klassenstufe 5/6 untersucht. Geeignete curriculare Anknüpfungspunkte gibt es aber von der 5. bis zur 10. Klasse. Mit älteren Schülern könnten Sie z.B. im Biologieunterricht detaillierter Tier- und Pflanzenarten bestimmen, die Entwicklung des Artenspektrums verfolgen und ökologische Aspekte vertiefen.

6.1 Leitlinien

Der Bereich Schulgelände des Klimachecks basiert auf folgenden Leitlinien:

Das Schulgelände soll ein attraktiver „Lebensraum“ für Schüler und Lehrer, aber auch für Tiere und Pflanzen sein. Schüler wollen hier spielen, Sport treiben, kommunizieren und sich erholen – und brauchen dafür angemessen gestalteten Platz. Eine reichhaltige Vegetation schafft kleinräumige Strukturen, spendet Schatten, verbessert das Mikroklima, bindet Kohlenstoff, ernährt und beherbergt Tiere und erfreut das Auge. Der Boden sollte nur dort versiegelt sein, wo es zwingend notwendig ist. Niederschläge sollten vor Ort versickern oder genutzt werden.

Andere Erfordernisse wie Feuerwehruzufahrten, Standort für Müllcontainer oder ggf. auch Parkplätze sollten in Einklang mit den o.g. Leitvorstellungen realisiert werden.

Wenn Sie andere Leitvorstellungen haben, sollten Sie den Untersuchungsumfang, die einzelnen Checklisten oder die Bewertung ggf. anpassen.

Schulgelände – Übersicht

Klassenstufe (Empfehlung): 5/6

Themen:

- Zufriedenheit mit dem Schulgelände (S. 45)
- Pflanzen auf dem Schulgelände (S. 47)
- Wasser auf dem Schulgelände (S. 40)

Fachbezüge:

- **Biologie (Leitfach):** Lebewesen in ihrer Umwelt: Samenpflanzen
- **Deutsch (Leitfach):** mündliche und schriftliche Kommunikation – z.B. mündliches Erzählen bzw. Berichten, schriftliches Erzählen, Berichten bzw. Beschreiben, einfache appellative Texte verfassen, kreatives Schreiben, Schreiben als Prozess angehen
- Ev. Religion: Bedrohte Mitwelt und biblischer Schöpfungsglaube
- Geografie: Lesen bzw. Erstellen von Karten bzw. kartografischen Skizzen
- Kath. Religion: Dinge und Leben hegen und pflegen – Pflanzen, Schulgarten, Tiere
- Mathematik: Natürliche Zahlen, Rechnen mit großen Zahlen, Diagramme, Dezimalzahlen, Sachaufgaben, Größen (Masse, Volumen, Geld,...) und ihr Bezug zur Lebenswirklichkeit, Umgang mit dem Computer

Vorbereitungs-Checkliste Schulgelände

CD > 1 > vorbereitung_schulgelaende

Schulgelände und Klimaschutz

www.umweltschulen.de/klima/index_schulgelaende.html



Abb. 21: Verborgene Werte im Schulgarten
Geschwister-Scholl-Gymnasium Düsseldorf

6.2 Zufriedenheit mit dem Schulgelände

Ein vielseitiges und attraktives Schulgelände kann die Identifikation der Schüler, Eltern und Lehrer mit ihrer Schule stärken. Wenn das Gelände bspw. Platz für sportliche Aktivitäten und zum Toben bietet, können Schüler in den Pausen ihren Bewegungsdrang ausleben. Ältere Schüler schätzen meist Rückzugsräume und Sitzgelegenheiten. Ein ausreichend großes und vielgestaltiges Gelände kann dann auch dazu beitragen, dass unter den Schülern bestehendes Konfliktpotenzial abgebaut oder wenigstens „verdünnt“ wird.



Abb. 22: Stolze Gärtner im Schulgarten
Hulda-Pankok-Gesamtschule Düsseldorf

Wussten Sie schon...

...dass schon Comenius für die allgemeine Schule einen Garten zur Erholung forderte?

...dass die ersten Schulgärten in Deutschland im 17. Jahrhundert unter Pädagogen wie Feuerlein (Nürnberg) und Francke (Halle) errichtet wurden?

Bei diesem Thema geht es also nicht in erster Linie um Umweltschutz sondern um das „Schulklima“: Bäume speichern nicht nur Kohlenstoff sondern spenden auch Schatten. Eingesparte Energiekosten können – eine entsprechende Vereinbarung mit dem Schulträger vorausgesetzt – für die Gestaltung des Schulgeländes mit genutzt werden. Ein Schulgarten kann Großstadtkindern unsere natürlichen Lebensgrundlagen nahebringen und Lebensraum für viele Tiere sein.

Wenn Sie die Checkliste leicht abwandeln, können Schüler damit evtl. auch ihr *Schulgebäude* bewerten.

Datenerfassung

Die Datenerfassung ist bei diesem Thema recht knapp gehalten. Die Schüler vergewissern sich ihrer eigenen Meinungen und Einschätzungen und belegen diese auch mit Bildmaterial. (Hier würden sich auch Interviews bzw. Umfragen unter Schülern anderer Klassen anbieten, aber das soll Ihre Gruppe entsprechend den im Fach Deutsch bislang erworbenen Kompetenzen eher noch nicht durchführen). Somit bleibt genügend Zeit dafür, dass die Schüler eigene Ideen entwickeln und diese anschaulich und nachvollziehbar präsentieren.

In **Frage 1** bildet sich zunächst jedes Mitglied der Gruppe eine eigene Meinung über das Schulgelände. Stellen Sie dafür eine ausreichende Zahl von Fragebögen zur Verfügung. Danach erzählen sich die Schüler gegenseitig, wie sie das Schulgelände sehen.

In **Frage 2** dokumentieren die Schüler den Zustand des Schulgeländes. Sie nehmen Bilder auf oder fertigen Zeichnungen an.

Bewertung

Frage 3 bietet den Leitfaden für die Bewertung und Präsentation.

Zunächst fassen die Schüler die Licht- und Schatten-seiten des Schulgeländes in Stichpunkten zusammen. Dann erarbeiten sie Verbesserungsvorschläge und alternative Gestaltungsentwürfe. Helfen Sie der Gruppe wenn nötig, aus einer größeren Menge an Ideen für die Präsentation die wichtigsten auszuwählen. Zur Präsentation eignen sich u.a. Collagen, Zeichnungen oder auch dreidimensionale Modelle. Modelle sind oft besonders anschaulich, ihre Herstellung erfordert aber auch mehr Zeit – und geeignetes Bastelmaterial.

Handlungsoptionen

Eine Umgestaltung des Schulgeländes ist ein großes Unterfangen, das sich keinesfalls von heute auf morgen umsetzen lässt. Da Sie Ihre Schüler aber vermutlich nicht auf das nächste Jahrzehnt vertrusten möchten, ist es sinnvoll, eine abgestufte Strategie zu entwickeln, die auch leichter und schneller realisierbare Teil- und Zwischenziele enthält.

Dabei ist es u.a. hilfreich, die Ideen Ihrer Schüler auf ihren Kern zu hinterfragen und ggf. auch gemeinsam Alternativen zu suchen: Die Schüler wünschen sich ein Schwimmbecken – das heißt vermutlich, sie brauchen Bewegungsangebote – vielleicht können als ein erster Schritt Basketballkörbe an einer

fensterlosen Wand angebracht und in den Pausen Bälle verliehen werden? Die Schüler wünschen sich Bänke zum Sitzen – vielleicht kann das Grünflächenamt auch erst einmal unbürokratisch einige dafür ebenfalls sehr gut geeignete Baumstämme bereitstellen? Auch für viele andere Gestaltungswünsche gibt es einfache und kostengünstige – und dabei keineswegs „billige“ – Alternativen. So können Schüler selber Weidenruten zu Zäunen, Abgrenzungen oder sogar Hütten verarbeiten und damit Rückzugsräume schaffen. Ein Topf Farbe reicht aus, um für jüngere Schüler Spielfelder auf den Boden zu malen und so Bewegungsanreize zu schaffen. Und auch Blumensamen für die Verschönerung des Schulgeländes kosten fast nichts.



Abb. 23: Weidenrutenzaun
Hulda-Pankok-Gesamtschule Düsseldorf

Vermitteln Sie Schülern und Lehrern auf diese Weise, dass sich auf dem Schulgelände „etwas tut“. Dann gelingt es Ihnen hoffentlich auch, Schritt für Schritt mehr Menschen für das Thema zu sensibilisieren und aktive Mitstreiter für größere Projekte zu finden.

Die Hulda-Pankok-Gesamtschule in Düsseldorf hat auf ihrem Schulgelände u.a. einen Schulgarten eingerichtet. Die Schüler bauen hier nicht nur selber Kürbisse, Kartoffeln und andere Leckerbissen an (gemeinsame Zubereitung und Verzehr eingeschlossen) – es gibt z.B. auch eine Imker-AG.

In dieser Schule haben 2007 etwa 360 Schüler, Eltern und Lehrer an einem Samstag gemeinsam Hand angelegt, um ihr Schulgelände noch schöner und grüner zu machen.



Abb. 24: Einfaches „Spielgerät“
11. Grundschule Neubrandenburg

Natürlich müssen Sie bzw. Ihre Schüler die Verbesserungsvorschläge mit den Gremien in der Schule und mit dem Schulträger abstimmen. Dabei werden voraussichtlich noch eine ganze Reihe weiterer Gesichtspunkte mit zu berücksichtigen sein – nicht nur die Finanzierung oder die in den nächsten beiden Kapiteln behandelten ökologischen Aspekte. So müssen Feuerwehrezufahrten freigehalten oder im Boden vorhandene Kabel oder Leitungen beachtet werden. Die unten angeführten Partner können Ihnen helfen, solche Belange sinnvoll zu berücksichtigen.

Checkliste Zufriedenheit mit dem Schulgelände

CD > 1 > schulgelaende_zufriedenheit

Schulgelände und Klimaschutz

www.umweltschulen.de/klima/index_schulgelaende.html

Schulgelände der Hulda-Pankok-Gesamtschule

www.umweltschulen.de/audit/hpg/gelaende.html

Fundgrube für die Geländegestaltung

www.umweltschulen.de/natur/fundgrube.html

Klimaschutz und Ökonomie

S. 58

Partner

Vertreter des Schulträgers, kommunales Grünflächenamt, Landschaftsplaner aus der Elternschaft oder andere engagierte Eltern, UmweltbildnerIn bzw. Umweltzentrum der ANU, Sicherheitsbeauftragter der Schule

6.3 Leben auf dem Schulgelände

Ein grünes Schulgelände hat viele Vorteile: Das Grün erfreut die Seele. Große Bäume spenden im Sommer wohltuenden Schatten, sie filtern Staub aus der Luft und verbessern auch aufgrund ihrer Wasserverdunstung das Mikroklima. Sträucher oder Stauden können das Schulgelände unterteilen, somit Rückzugsräume schaffen und damit auch eventuelle soziale Spannungen zu entzerren helfen. Eine reichhaltige standortgerechte Vegetation dient den Tieren als Lebensgrundlage. Nicht zuletzt binden Vegetation und Boden Kohlendioxid und tragen damit zum Klimaschutz bei.

Wussten Sie schon...

...dass in Deutschland in den Jahren 2009 bis 2011 täglich 70-80 Hektar Land für Siedlungs- und Verkehrsflächen „verbraucht“ wurden?

...dass in einem Kubikmeter Holz über 900 kg Kohlendioxid „gebunden“ sind?

...dass die Warnowschule in Papendorf bei Rostock einen eigenen Schulwald gepflanzt hat?

Die Schüler der Klassenstufe 5/6 können eine erste und einfache Untersuchung der Vegetation ihres Schulgeländes vornehmen. In den folgenden Schuljahren könnten sie diese Untersuchung vertiefen.

Die Einbindung des Schulgeländes in den natürlichen Wasserkreislauf wird im Kap. 6.4 untersucht.

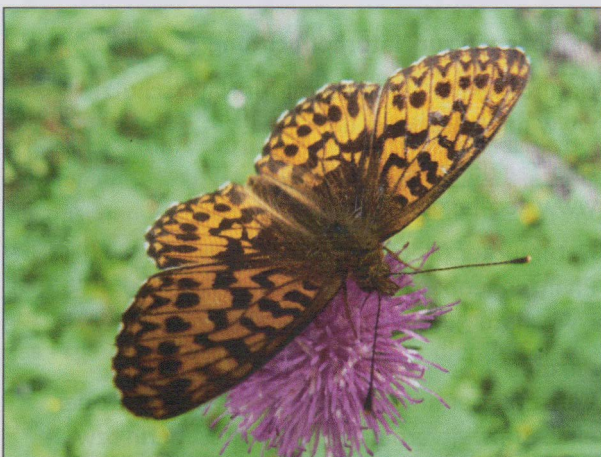


Abb. 25: Wo Pflanzen wachsen, stellen sich auch Tiere ein
Hulda-Pankok-Gesamtschule Düsseldorf

Die Untersuchung zielt **auch** darauf ab, die Flächenanteile der verschiedenen Vegetationstypen zu ermitteln und so den Beitrag des Schulgeländes zur CO₂-Bindung abzuschätzen. Dieser Aspekt ist für die SchülerInnen vielleicht nicht übermäßig spannend – daher soll die Untersuchung vor allem

als Entdeckungsreise gestaltet werden; die bildliche Darstellung und die bildliche Präsentation (Fotos, Zeichnungen) sollten genügend Raum bekommen.

Datenerfassung

Mit **Frage 1** orientieren sich die SchülerInnen zunächst einmal auf dem Plan des Schulgeländes.

Mit **Frage 2** versetzen sie sich in die Situation von Tieren und untersuchen aus diesem Blickwinkel das Schulgelände. Helfen Sie der Gruppe, passende Tiere auszuwählen.

Mit **Frage 3** untersucht die Gruppe die auf dem Schulgelände wachsenden Bäume. Diese werden zunächst gezählt und soweit möglich bestimmt. Anschließend ermitteln die Schüler die Zahl der Bäume, die häufigsten Arten und die einheimischen Arten. Mit einer kleinen Reflexion über den Nutzen von Bäumen schließt dieser Abschnitt.

Unter **Frage 4** werden weitere Pflanzen bestimmt bzw. „entdeckt“.

Mit **Frage 5** erfassen die Schüler die mit Pflanzen bewachsenen Flächen auf dem Schulgelände. Sie tragen die Informationen in einen Plan des Schulgeländes ein. Zudem ermitteln sie die Größe dieser Flächen.

Bewertung

Die Bewertung (**Frage 6**) umfasst mehreren Ebenen:

Aus sozialer Sicht ist es wünschenswert, dass ausreichend Pflanzen vorhanden sind, um die Luft zu reinigen, Schatten zu spenden, Lärm einzudämmen und das Schulgelände den Schülerinteressen entsprechend reichhaltig zu strukturieren. Hier ist evtl. ein Austausch mit der Gruppe „Zufriedenheit mit dem Schulgelände“ angebracht.

Aus Sicht des Naturschutzes ist es wünschenswert, dass viele einheimische und standortgerechte Pflanzen vorkommen, denn sie geben den in Ihrer Region heimischen Tieren Unterschlupf und Nahrung.

Aus Sicht des Klimaschutzes ist die Vegetation eine „CO₂-Senke“, denn sie bindet Kohlendioxid. Anhand der sehr stark pauschalisierten Angaben in Tab. 11 (Folgeseite) können Sie die Menge des jährlich gebundenen Kohlendioxids grob abschätzen und dies in Ihre CO₂-Bilanz (S. 54) einrechnen. Auch wenn diese Daten nur eine grobe Näherung darstellen, können sie dennoch eine Vorstellung davon vermitteln, dass die Vegetation auf dem Schulgelände (vermutlich) nur einen Bruchteil des in anderen Bereichen des Schulbetriebs verursachten CO₂ binden kann.

Tab. 11: Vegetation als CO₂-Senke

Vegetationsart	CO ₂ -Bindung pro Jahr
Wiese, Rasen, Blumenrabatte	0 kg/m ²
Sträucher, kleine Bäume	0,2 kg/m ²
versiegelte Flächen, Gebäude	0 kg/m ²
Wald	1,5 kg/m ²
einzelne größere Bäume	300 kg/Baum

Hiermit wird die mittelfristige CO₂-Bindung in Holz und Boden bewertet. In der Kraut- bzw. Blattmasse wird CO₂ hingegen nur für eine Vegetationsperiode gespeichert – und dann bei deren Zersetzung wieder in die Atmosphäre abgegeben.

Dieser Schritt wurde nicht in die Checkliste aufgenommen, weil die SchülerInnen in der Klassenstufe 5/6 die naturwissenschaftlichen Grundlagen noch nicht behandelt haben.

Handlungsoptionen

Mit der Entsigelung wenig oder nicht genutzter versiegelter Flächen, mit der Anpflanzung vor allem von großen und langlebigen Gehölzen oder auch mit der Begrünung von Fassaden können Sie die Fähigkeiten Ihres Schulgeländes zur CO₂-Bindung erhöhen – auch wenn es schwer ist, das genau zu bilanzieren. Für diese Handlungsoptionen gilt im Wesentlichen das bereits auf Seite 45-46 Gesagte; weitere Hinweise vermitteln die am Ende des Kapitels genannten Quellen.

Auch die weitere Beobachtung des Klimawandels ist eine interessante Option für den Unterricht:

Anhand einfacher Indikatoren können schon Kinder beobachten, dass der Frühling tendenziell immer früher und der Herbst immer später kommt. Hierzu zählen z.B. der Beginn der Baumbüte, die Rückkehr von Zugvögeln oder im Herbst die Laubfärbung. Wenn Sie es organisieren können, dass z.B. in jedem Jahr die 5. oder 6. Klasse diese Beobachtungen vornimmt, haben Sie nach einigen Jahren erste Indizien für den Klimawandel.

Mit dem Klimawandel verändern sich auch die Verbreitungsgebiete von Tier- und Pflanzenarten. In „Kunstlandschaften“, wie es Schulgelände in der Regel sind, wird zwar das Artenspektrum ganz über-

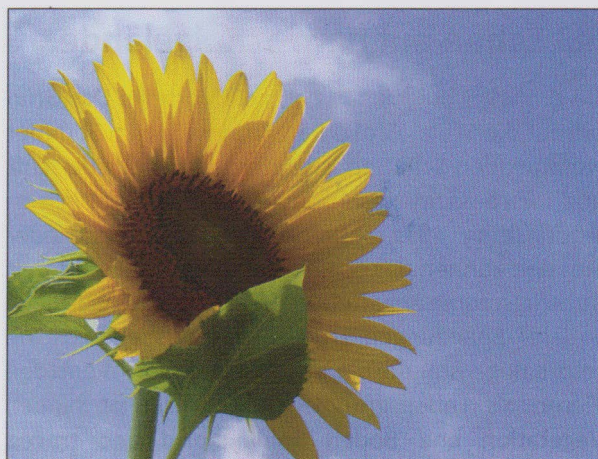


Abb. 26: Sonnenblumensamen kosten fast nichts
 Hulda-Pankok-Gesamtschule Düsseldorf

wiegend durch Pflegemaßnahmen wie die Anpflanzung von Gehölzen, die Anlage von Beeten oder den Rhythmus der Mahd bestimmt; dennoch können auch hier aufgrund des Klimawandels Arten verschwinden oder neu hinzukommen. Derartige Beobachtungen eignen sich evtl. für die höheren Klassenstufen.

Checkliste Leben auf dem Schulgelände

CD > 1 > schulgelaende_leben

Schulgelände und Klimaschutz

www.umweltschulen.de/klima/index_schulgelaende.html

Arbeitshilfe Grünes Schulgelände

www.umweltschulen.de/natur/schulgelaende.html

Kampagnen zur Naturbeobachtung

Naturdetektive (Bundesamt für Naturschutz):
www.naturdetektive.de

Geo-Tag der Artenvielfalt:
www.geo-tagdernatur.de/

Naturgucker (Netzwerk für Tier- und Pflanzenbeobachtungen)
www.naturgucker.de/

Partner

Vertreter der unteren Naturschutzbehörde oder eines Umweltverbandes, UmweltbildnerIn bzw. Umweltzentrum der ANU, engagierte Eltern

6.4 Wasser auf dem Schulgelände

Das Thema Wasser auf dem Schulgelände berührt viele verschiedene Aspekte des Klimachecks: Das Niederschlagswasser kann als Teil des globalen Wasserkreislaufs und als nutzbare Ressource angesehen werden (vgl. Bereich Wasser, S. 31ff). Wasser kann Gewässer bilden und damit das Schulgelände bereichern (vgl. die beiden anderen Themen im Bereich Schulgelände). Schließlich verändert der Klimawandel den Wasserkreislauf, was sich z.B. in Wetterphänomenen wie Starkregen oder auch Trockenperioden bemerkbar macht, welche ggf. auf dem Schulgelände beobachtet werden können.

Wussten Sie schon...

...dass auf einem 1.000 m² großen Dach in Essen pro Jahr durchschnittlich mehr als 800 m³ Wasser (Regen, Schnee) niedergehen?

...dass die Einleitung von Niederschlagswasser in die Kanalisation kostenpflichtig ist und z.B. in Stralsund pro Jahr mit 0,44 €/m² versiegelte Fläche zu Buche schlägt?

...dass Sie dementsprechend Kosten einsparen können, wenn Sie Niederschläge *nicht* in die Kanalisation einleiten?

Datenerfassung

Mit **Frage 1** erinnern sich die Schüler zunächst daran, was sie über den Kreislauf des Wassers bereits in der Grundschule gelernt haben.

In **Frage 2** schätzen sie ab, wie viel Wasser dem Schulgelände jährlich (durchschnittlich) als Niederschlag zugeführt wird. Sie ermitteln die Fläche des Schulgeländes und multiplizieren diese mit der spezifischen jährlichen Niederschlagsmenge. Wenn das Schulgelände sehr unregelmäßig geformt ist, dann unterstützen Sie die Gruppe dabei, die Fläche abzuschätzen. Zur besseren Veranschaulichung wird das Ergebnis mit Räumen verglichen, die die Schüler kennen.

Dass in der Praxis ein Teil der Niederschläge gleich wieder verdunstet, kann hier – wie auch bei der nächsten Frage – außer acht gelassen werden, denn es geht lediglich darum, Größenordnungen abzuschätzen.

In **Frage 3** ermitteln die Schüler, was mit dem Niederschlagswasser geschieht und in welchem Umfang das Wasser z.B. versickert oder in die Kanalisation eingeleitet wird. Wenn Ihr Schulgelände z.B. 50% Grünflächen aufweist, können Sie davon

ausgehen, dass ca. 50% der Niederschläge in den Boden versickern.

In **Frage 4** wenden sich die Schüler extremen Witterungsereignissen – Trockenheit bzw. niederschlagsreichen Perioden zu. Sie bringen in Erfahrung, wie sich diese auf das Schulgelände auswirken.

Schließlich erfassen die Schüler in **Frage 5** eventuell vorhandene Feuchtgebiete.



Abb. 27: Rasengitter

Bewertung

In **Frage 6** werden die Schüler aufgefordert, die erfassten Daten zu bewerten.

Sie könnten dabei z.B. darauf stoßen, dass jedes Jahr erhebliche Mengen an Niederschlagswasser ungenutzt und kostenpflichtig in die Kanalisation eingeleitet werden, dass es Probleme mit Trockenheit bzw. Nässe gibt oder dass Wasser auf dem Schulhof auch einen wertvollen Lebensraum darstellt.

Handlungsoptionen

In der Regel ist es erstrebenswert, dem Wasser seinen natürlichen Kreislauf zu lassen. Wenn Niederschläge vor Ort versickern, wird Grundwasser neu gebildet und der Boden wird als Wasserspeicher genutzt. Das erfreut die Pflanzen auf dem Schulgelände, und es trägt auch dazu bei, extreme Niederschläge bzw. Trockenheit abzufedern.

Die Versickerung erfordert offene – nicht mit Beton oder Asphalt versiegelte bzw. mit Gebäuden überbaute – Flächen. Dabei können selbst Parkplätze oder Zufahrten wasserdurchlässig gebaut werden, z.B. unter Verwendung von Rasengittersteinen oder Fugenpflaster. Wasser von versiegelten Flächen kann evtl. auf unversiegelte Flächen geleitet werden oder in eigens dafür angelegten bewachsenen Mulden oder Rigolen versickern.

Wenn es versiegelte Flächen gibt, die nicht genutzt werden, können diese evtl. entsiegelt werden.

Regenwasser von Dächern kann auch aufgefangen und z.B. zur Toilettenspülung verwendet werden. Das erfordert aber einen recht hohen Installationsaufwand, u.a. weil eine Vermischung des Regenwassers mit Trinkwasser ausgeschlossen werden muss und daher eigene Leitungen für das Regenwasser verlegt werden müssen. Technisch einfacher ist – wenn dafür Bedarf besteht – die Speicherung von Regenwasser als Gießwasser für die Grünanlagen.

Alle diese Maßnahmen kosten zunächst einmal Arbeit und Geld. Wenn bei Ihnen die Einleitung von Niederschlagswasser in die Kanalisation kostenpflichtig ist, dann führen diese Maßnahmen aber auch zu Einsparungen. Eine Regenwassernutzungsanlage führt zusätzlich zu Einsparungen beim Trinkwasser, erfordert aber besonders hohe Investitionen.

Ein Schulteich bzw. ein Feuchtgebiet kann ggf. gemeinsam mit Schülern angelegt und gepflegt werden.

Überprüfen Sie auf jeden Fall mit einem Fachmann vor Ort, welche dieser hier sehr allgemein skizzierten Handlungsoptionen bei Ihnen sinnvoll sind.



Abb. 28: Schulteich
Hulda-Pankok-Gesamtschule Düsseldorf



Abb. 29: Ein Schulteich wird instandgesetzt
Hulda-Pankok-Gesamtschule Düsseldorf

Wie bereits auf S. 45-46 ausgeführt, ist die Umgestaltung des Schulgeländes ein großes Projekt, das langfristig und gemeinsam mit Schulleitung und Schulträger angepackt werden muss. Suchen Sie sich möglichst noch weitere Partner und überlegen Sie, welche Teil- oder Zwischenlösungen es Ihnen ermöglichen könnten, möglichst bald erste Erfolge zu verzeichnen.

Checkliste Wasser auf dem Schulgelände

CD > 1 > schulgelaende_wasser

Schulgelände und Klimaschutz

www.umweltschulen.de/klima/index_schulgelaende.html

Arbeitshilfe Grünes Schulgelände

www.umweltschulen.de/natur/schulgelaende.html

Partner

Vertreter der unteren Naturschutzbehörde oder eines Umweltverbandes, UmweltbildnerIn bzw. Umweltzentrum der ANU, engagierte Eltern

7 Verkehr

Der tägliche Weg zur Arbeit, die Urlaubsreise und der Konsum von Waren aus aller Welt gehören heutzutage für viele Menschen in den Industrieländern zu ihrem Lebensstil. Der Verkehr ist jedoch auch einer der wichtigsten Bereiche, in denen wir das Treibhausgas Kohlendioxid sowie viele weitere Schadstoffe freisetzen. Straßen sowie andere Verkehrswege zerschneiden Lebensräume und sind für Kinder und für Tiere eine Gefahr. Verkehrslärm belästigt und macht krank. Mobil zu sein, kostet uns schließlich auch Zeit und Geld.

Vor diesem Hintergrund untersuchen Klimadetektive ökologische, ökonomische und soziale Aspekte der täglichen Schulwege. Sie lernen umweltgerechte Verkehrsmittel kennen und setzen sich mit den vielfältigen Faktoren auseinander, die deren Nutzung erleichtern oder erschweren. Offensiv fordern sie als Verkehrsteilnehmer ihre Rechte ein.

7.1 Leitlinien

Der Bereich Verkehr des Klimachecks basiert auf folgenden Leitlinien:

Der durch den Schulbetrieb hervorgerufene Personenverkehr kostet die Schüler und Lehrer Zeit bzw. Geld, beeinflusst damit ihre Lebensqualität und beeinträchtigt – je nach den gewählten Verkehrsmitteln – die Umwelt. Diese „Kosten“ wollen wir nach Möglichkeit reduzieren.

Als Fußgänger, Radfahrer oder Nutzer des öffentlichen Personennahverkehrs gehören unsere Schüler gegenüber den Autofahrern zu den „umweltfreundlicheren“, aber auch zu den „schwächeren“ Verkehrsteilnehmern. Wir stärken ihre Rolle als Verkehrsteilnehmer und setzen uns dazu z.B. für sichere Schulwege, überdachte und sichere Fahrradabstellplätze und eine sinnvolle Taktung zwischen Stundenplan und Fahrplan ein.

Bei der Planung von Klassenfahrten bevorzugen wir umweltgerechte Transportmittel.

Wenn Sie andere Leitvorstellungen haben, sollten Sie den Untersuchungsumfang, die Checkliste oder die Bewertung ggf. anpassen.

Vorbereitungs-Checkliste Verkehr

CD > 1 > vorbereitung_verkehr

Verkehr und Klimaschutz

www.umweltschulen.de/klima/index_verkehr.html

Verkehr – Übersicht

Klassenstufe (Empfehlung): 7/8

Themen:

- Täglicher Schulweg (S. 52)

Fachbezüge:

- **AWT (Leitfach):** „Zwangsmobile“ Gesellschaft, Verkehr und Umwelt
- **Deutsch:** Mündliche und schriftliche Kommunikation – Gespräche und Interviews führen, Diskutieren, Erarbeiten und Halten von Kurzvorträgen, Argumentieren, Kreatives Schreiben, Verfassen formalisierter Texte; Literatur und andere Medien – Verfassen von appellierenden Texten wie Werbetexte, Anzeigen, Plakate, Leserbriefe
- **Geographie (Leitfach):** raumprägende Faktoren in unterschiedlichen Kulturräumen
- **Kath. Religion:** Schöpfung – Fortschritt und Verantwortung. Was heißt Verantwortung im Straßenverkehr?
- **Philosophie:** Was soll ich tun? – Gewissen und Verantwortungsbewusstsein; Lebensgestaltung zwischen Realismus und Utopie
- **Physik:** Kräfte und Bewegung – Verkehr
- **Technik Wahlpflicht:** Verkehrstechnik – Einblick in die Gestaltung einer verkehrsfreundlichen Schulumgebung, Probleme der Motorisierung
- **Verkehrserziehung** als Fächer übergreifendes Aufgabengebiet



Abb. 30: Wie weit muss man reisen, um einen Ort zu finden, an dem zu verweilen sich lohnt?

7.2 Täglicher Schulweg

Mit den täglichen Schulwegen wird hier ein Thema untersucht, das nicht nur in hohem Maße klimarelevant ist, sondern das auch jeden Schüler und Lehrer direkt angeht.

Wussten Sie schon...

...dass die Verkehrsleistung im Personenverkehr in „Personenkilometern“ gemessen wird und dass die Menschen in Deutschland im Jahr 2014 1.233.000.000.000 Personenkilometer zurückgelegt haben?

...dass davon ca. 75,9 % mit privaten Kraftfahrzeugen, 4,7 % per Flugzeug, 13,8 % mit öffentlichen Verkehrsmitteln und 5,7% zu Fuß bzw. per Rad zurückgelegt wurden?

...dass der motorisierte Personenverkehr (Auto, Flugzeug, öffentliche Verkehrsmittel) noch immer zunimmt?

...dass auch Güter immer mehr und immer weiter transportiert werden und dass auch hier der Straßen- und der Flugverkehr überproportional zulegen?

...dass Deutschland damit weit davon entfernt ist, die eigenen Klimaschutzziele im Verkehrsbereich zu erfüllen?

Die Schüler erarbeiten hier eine erste Übersicht zu dem von der Schule verursachten Verkehrsaufkommen. Zudem werden Rahmenbedingungen für die verschiedenen Verkehrsteilnehmer untersucht.

Das Verkehrsaufkommen durch Klassenfahrten ist in der Checkliste nicht berücksichtigt – wenn genügend Zeit zur Verfügung steht, könnten die Schüler dieses in ähnlicher Weise ermitteln wie die täglichen Schulwege. Für eine vertiefende Untersuchung zu den einzelnen Verkehrsmitteln werden am Ende des Kapitels Materialhinweise gegeben.

Datenerfassung

Mit **Frage 1** erheben die Schüler Daten zu den täglichen Schulwegen und ermitteln damit letztlich die dadurch verursachten CO₂-Emissionen. Diese Aufgabe ist relativ umfangreich. Die Schüler sollen (a) sich auf die Befragung vorbereiten und ihr Vorgehen mit Ihnen abstimmen, (b) die Befragung durchführen und (c) sie auswerten.

In der Checkliste sind Faktoren angegeben, anhand derer CO₂-Emissionen aus der Verkehrsleistung errechnet werden können. Diese Faktoren stellen

nur eine sehr grobe Vereinfachung dar, denn die konkreten Emissionen hängen von vielen Umständen ab, die streng genommen für jede Fahrt einzeln betrachtet werden müssten. Bei den PKW-Fahrten wird davon ausgegangen, dass Fahrten zur Schule in der Regel Kurzstreckenfahrten sind und für Teile der Eltern danach noch eine Rückfahrt hinzukommt – dementsprechend hoch ist der Faktor. Zudem wird nur eine Stichprobe der Schüler befragt; die so ermittelten Daten sind vermutlich nur annähernd repräsentativ für Ihre Schule. Somit stellt auch die letztlich ermittelte CO₂-Emission nur eine sehr grobe Abschätzung dar.

Bitte besprechen Sie derartige methodische Fragen mit Ihren Schülern, soweit deren Leistungsniveau das zulässt!

Für die Auswertung ist die Nutzung eines Tabellenkalkulationsprogramms empfehlenswert.

Die Lehrer legen erfahrungsgemäß größere Wegstrecken zurück als die Schüler und nutzen dafür überproportional das Auto. Sie sollten daher separat befragt werden (**Frage 2**).

Mit **Frage 3** wenden sich die Schüler den Rahmenbedingungen zu, die den verschiedenen Verkehrsteilnehmern geboten werden.

Frage 4 zielt auf (negative) Auswirkungen des Verkehrs, die in der Schule zu spüren sind.

Bewertung

Frage 5 gibt Anleitungen zur Bewertung und zur Präsentation der Ergebnisse.

Die Schüler können z.B. die jährliche Verkehrsleistung der Schüler bzw. Lehrer mit dem Erdumfang oder anderen geografischen Größen vergleichen und sie so veranschaulichen.



Abb. 31: Das Auto – mehr als ein Mittel zur Fortbewegung

Viele SchülerInnen kommen noch immer mit öffentlichen Verkehrsmitteln, zu Fuß oder per Rad zur Schule – gehören also zu den umweltgerechten Verkehrsteilnehmern. Werten Sie die Rahmenbedingungen aus, die ihnen dabei geboten werden – uns suchen Sie ggf. nach Möglichkeiten zur Verbesserung!

Wenn Sie die CO₂-Bilanz für Ihre Schule erstellen (S. 54ff), können Sie die CO₂-Emissionen aus den täglichen Schulwegen mit denen aus anderen Bereichen vergleichen und somit den Stellenwert des Verkehrsbereiches bestimmen.

Handlungsoptionen

Es macht wenig Sinn, den Schülern die Nutzung umweltgerechter Verkehrsmittel naheulegen, wenn die Erwachsenen ganz offensichtlich das Auto bevorzugen und die Schüler erleben, dass sie als Nutzer der umweltfreundlicheren Verkehrsmittel Nachteile in Kauf nehmen müssen. Suchen Sie statt dessen nach Möglichkeiten, die Schüler als Verkehrsteilnehmer zu stärken!

In Düsseldorf haben Schüler im Rahmen von schulischen Umweltchecks herausgefunden, dass sie teilweise mehr für Nahverkehrstickets bezahlen müssen als ihre Lehrer. Anstelle wohlgemeinter Appelle an die Schüler wurde das Problem über die Strukturen des Lokale-Agenda-Prozesses an die Politik gegeben. Das hat mit dazu beigetragen, dass die Stadt Düsseldorf ab 2002 ein besonders günstiges Schülerticket – das sogenannte „Schoko-Ticket“ – eingeführt hat.

In Hinblick darauf, dass die meisten Ihrer Schüler bald selber motorisierte Verkehrsteilnehmer sein werden, können Sie z.B. auch alternative bzw. sparsame Fahrzeugtechnik („3-Liter-Auto“, Elektroauto, Hybridantrieb, Erdgas- bzw. Wasserstofftechnik) und eine Sprit sparende Fahrweise im Unterricht behandeln. Wie stellen Sie sich eine –

wohl gar nicht so ferne – Zukunft vor, in der es keine Neuwagen mit Verbrennungsmotor mehr gibt?

Wenn es dazu bei Ihnen vor Ort Beispiele gibt, könnten Sie auch alternative Lebensstile bzw. Verkehrskonzepte wie z.B. Carsharing oder autofreies Wohnen in der Stadt thematisieren.



Abb. 32: Umweltverhalten und Bildung

Bildung wird überfordert, wenn man ihr alleine die Aufgabe zuschreibt, umweltgerechtes Verhalten zu initiieren. Förderliche Rahmenbedingungen – hier breite und besonders auch an Kreuzungen eindeutig gekennzeichnete Radwege in Kopenhagen – sind wenigstens genauso wichtig.

Checkliste Verkehr

CD > 1 > verkehr_schulweg

Verkehr und Klimaschutz

www.umweltschulen.de/klima/index_verkehr.html

Naturschutz für Drahtesel

www.umweltschulen.de/verkehr/drahtesel.html

Dreimal umsteigen?

www.umweltschulen.de/verkehr/umsteigen.html

Auf Schusters Rappen

www.umweltschulen.de/verkehr/rappen.html

Partner

Mitarbeiter des Verkehrsbetriebes oder eines Umweltverbandes, kommunaler Klimaschutzmanager, engagierte Eltern

8 CO₂-Bilanz

Die Erde empfängt von der Sonne Energie in Form eines breiten Spektrums an Strahlung; das sichtbare Licht ist nur ein kleiner Ausschnitt davon. Teilweise wird diese Strahlung in der Atmosphäre zurückgehalten, teilweise erreicht sie die Erdoberfläche. Infolge vielfältiger physikalischer, chemischer und biologischer Prozesse entsteht Wärmeenergie, die als langwellige Wärmestrahlung wieder in den Weltraum entweichen kann.

Natürlicherweise in der Atmosphäre vorhandene Gase wie CO₂ und Wasserdampf bremsen diese Wärmeabstrahlung. Durch diesen „natürlichen Treibhauseffekt“ hatten wir in der bodennahen Luft zu Beginn der Industrialisierung eine Temperatur von durchschnittlich +15 °C – ansonsten wären es lebensfeindliche -18 °C.

Das menschliche Wirtschaften führt zur Freisetzung zusätzlicher Treibhausgase und damit zu einem Temperaturanstieg von bislang ca. 1 °C gegenüber der vorindustriellen Zeit. Mehr als drei Viertel dieses „anthropogenen Treibhauseffekts“ gehen auf CO₂ zurück. Mit der CO₂-Bilanz erfassen Sie also das wichtigste vom Menschen verursachte „Treibhausgas“.

8.1 Leitlinien

Die CO₂-Bilanz des Klimachecks basiert auf folgenden Leitlinien:

Wir sehen mit Sorge, dass die Menschheit durch die Freisetzung von Kohlendioxid, Methan und weiteren „Treibhausgasen“ eine Erwärmung der Erdatmosphäre verursacht. Der Klimawandel stellt eine der größten Herausforderungen für die Menschheit im 21. Jahrhundert dar.

Wir unterstützen die weltweiten Bemühungen zum Klimaschutz, indem wir die von unserem Schulbetrieb ausgehenden CO₂-Emissionen reduzieren. Um aus der Vielzahl der potenziellen Handlungsfelder und Maßnahmen begründete Schwerpunkte festlegen zu können, erstellen wir eine CO₂-Bilanz für unsere Schule.

Wir binden dabei Schüler mit ein und vermitteln ihnen so Gestaltungskompetenzen im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung.

Wenn Sie andere Leitvorstellungen haben, sollten Sie den Untersuchungsumfang, die Checkliste oder die Bewertung ggf. anpassen.

CO₂-Bilanz – Übersicht

Klassenstufe (Empfehlung): 9/10

Themen:

- CO₂-Bilanz für die Schule (S. 62)

Fachbezüge:

- AWT Wahlpflicht: Nachwachsende Rohstoffe; Umwelttechnologien, Energie

- Chemie: Kohlenwasserstoffe – Erdöl und Erdgas als Rohstoffe und Energieträger

- Deutsch: Mündliche und schriftliche Kommunikation – Diskutieren, Argumentieren, Erarbeiten eines Referats, argumentative oder appellative Texte schreiben; Lesen – Recherchieren, Sachtexte erschließen

- **Geografie (Leitfach):** Wetter und Klima – Globale Klimaveränderungen

- Katholische Religion: Mitverantwortung für den Schulalltag

- Philosophie: Was soll ich tun? – Freiheit als Bedingung und Ziel meines Handelns, Folgenabschätzungen und Verantwortung; Was kann ich wissen? – Methodenerkenntnis als Erkenntnisbedingung

- Physik: Licht und Farben – Bedeutung der nicht sichtbaren Strahlungsanteile, Wärmestrahlung, Treibhauseffekt

- Sozialkunde: Chancen und Risiken zukünftiger globaler Entwicklungen – Spannungsverhältnis Ökonomie – Ökologie, Agenda 21

Der Klimacheck dient **nicht** dazu, den Treibhauseffekt zu erklären – das wird heutzutage bereits im regulären Fachunterricht realisiert, bzw. dazu dienen die Materialien, die Sie auf der CD finden. Der Klimacheck ergänzt vielmehr den Fachunterricht und versucht, diesen mit praktischen Maßnahmen zum Klimaschutz zu verbinden. Diesem Ziel dient auch das letzte Kapitel des Klimachecks – die CO₂-Bilanz.

Vorbereitungs-Checkliste CO₂-Bilanz

CD > 1 > vorbereitung_co2

Lehrmaterial Klimawandel/Klimaschutz

CD > 2

Hintergrundinformationen Klimawandel/Klimaschutz

CD > 3

CO₂ und Klimaschutz

www.umweltschulen.de/klima

8.2 CO₂-Bilanz der Schule

Mit diesem Kapitel fassen Sie den Klimacheck für Ihre Schule zusammen und bilden einen Übergang zur Auswahl – und damit hoffentlich auch zur Umsetzung – von Maßnahmen.

Obwohl Sie bzw. Ihre Schüler im Klimacheck nur *ein* Treibhausgas berücksichtigt haben, liegen damit jetzt gute Voraussetzungen für den schulischen Klimaschutz vor.

Wussten Sie schon...

...dass das Kohlendioxid zu ca. $\frac{3}{4}$ zum anthropogenen Treibhauseffekt beiträgt?

...dass üblicherweise die anderen Treibhausgase (Methan, Lachgas etc.) je nach ihrer Klimawirksamkeit in „CO₂-Äquivalente“ umgerechnet werden?

...dass jeder Bundesbürger derzeit (durchschnittlich) Treibhausgasemissionen von 11-12 t CO₂-Äquivalente pro Jahr verursacht?

...dass eine Treibhausgasemission von (nur) etwa 2 t CO₂-Äquivalenten pro Erdbewohner und Jahr als langfristig vertretbar gilt und wir in Deutschland diesen Wert nach den Plänen der Bundesregierung (erst) im Jahr 2050 erreichen werden?

Dieses Thema kann erst am Ende des Klimachecks bearbeitet werden. Es wäre hilfreich, wenn hier Schüler und Lehrer aus den verschiedenen Gruppen des Klimachecks mitwirken könnten, denn (nur) so kann gewährleistet werden, dass die weiteren – z.B. ökonomischen, sozialen oder pädagogischen – Aspekte, die jeder Bereich und jedes Thema haben, in die zusammenfassende Bewertung einfließen.

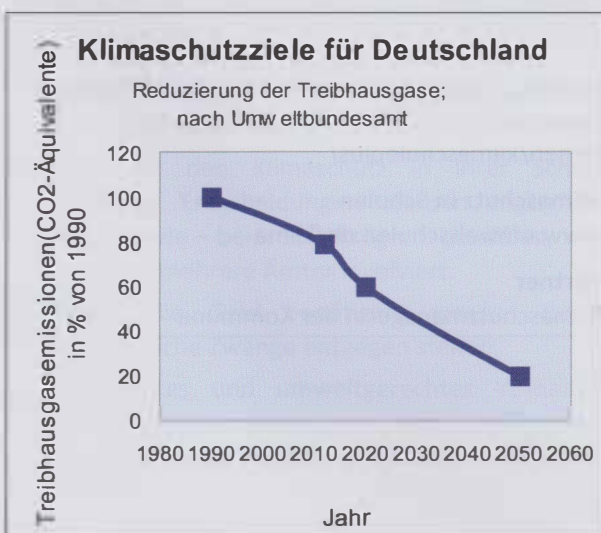


Abb. 33: Klimaschutzziele für Deutschland

Datenerfassung

Bei der Erstellung der CO₂-Bilanz greifen Sie auf andere Bereiche und Themen des Klimachecks zurück, und zwar

- Energie: Heizenergie und Stromverbrauch
- Material und Abfall: Papier, Abfallentsorgung und Zusammensetzung des Abfalls
- Wasser: Wasserverbrauch
- Schulgelände: Pflanzen auf dem Schulgelände
- Verkehr: Täglicher Schulweg

Eine eigene Datenerfassung ist hier also nicht nötig.

Die Schüler übertragen die o.g. Daten aus dem Klimacheck in die Checkliste (**Frage 1**). Im Ergebnis können sie ermitteln, wie viel CO₂-Emissionen die Schule pro Jahr verursacht.

In diesen Wert sind viele einzelne Parameter eingegangen, die meist in mehrschrittigen Verfahren und auch unter Zuhilfenahme von Hochrechnungen oder Abschätzungen ermittelt wurden. Treibhausgasemissionen aus der Produktion von Gütern (mit Ausnahme von Papier) und Lebensmitteln wurden im Klimacheck gar nicht bilanziert. Betrachten Sie das Ergebnis daher (nur) als eine **grobe Näherung**.

Wenn die Bilanz Ihnen und Ihren Schülern verdeutlicht, dass Sie viele verschiedene Handlungsoptionen zum Klimaschutz haben und wenn sie Ihnen hilft, Schwerpunkte auszuwählen (vgl. Frage 2), dann hat sie ihren Zweck erfüllt.

Erörtern Sie – je nach Fachbezug und Leistungsstand – diese methodischen Probleme auch mit Ihren Schülern. Vermitteln Sie ihnen, dass wir auch anhand von vorläufigem, unsicherem oder lückenhaftem Wissen verantwortungsvolle Entscheidungen treffen können und müssen!

In **Frage 2** werden die Schwerpunkte des schulischen Klimaschutzes festgelegt. Als Ergebnis des Klimachecks haben Sie vermutlich viele Daten und Verbesserungsvorschläge vorliegen. Die Gefahr ist groß, dass Sie sich zu viel vornehmen und Ihre Kräfte verschleifen oder dass Sie sich den augenfälligsten – und nicht den wichtigsten – Problemen zuwenden und somit letztlich nur Symbolpolitik betreiben.

Orientieren Sie sich daher an dem Herangehen des Berufskollegs Neuss Weingartstraße (vgl. Abb. 34, S. 56): Legen Sie für jeden Bereich die „Handlungsrelevanz“ und das „Steuerungspotenzial“ fest. Je höher die Handlungsrelevanz und das Steuerungspotenzial eines Bereiches sind (je weiter dieser also in oberen rechten Ecke der Matrix verortet wird), umso bedeutender ist er, und umso dringender sollte er bearbeitet werden.

Die CO₂-Emissionen sind dabei ein wichtiges Kriterium *neben anderen*. Auch eventuell aufgedeckte Gefahrenstellen sind in hohem Maße handlungsrelevant; auch soziale, finanzielle und nicht zuletzt pädagogische Aspekte werden hier in der Regel mit einfließen.



Abb. 34: Bewertung der klimarelevanten Bereiche des Schulbetriebs

Bewertung

Unter **Frage 3** wird die CO₂-Bilanz bewertet, bzw. die in den beiden ersten Fragen bereits getroffenen Bewertungen werden zusammengefasst.

Das zentrale Anliegen des Klimachecks ist es, die CO₂-Emissionen der Schule langfristig deutlich zu reduzieren. Geeignete Maßstäbe dafür bilden die Klimaschutzziele für Deutschland (vgl. Abb. 33), des Klimabündnisses (-10% alle fünf Jahre) oder – wenn vorhanden – Ihrer Kommune. Stellen Sie vor diesem Hintergrund eigene Ziele auf.

Handlungsoptionen

Bei diesem Thema des Klimachecks geht es nicht mehr darum, *zusätzliche* Handlungsoptionen zu entwerfen. Anhand der CO₂-Bilanz können Sie aber infrage kommende Maßnahmen „simulieren“, d.h. Sie können abschätzen, welchen Effekt eine Umstellung auf Recyclingpapier oder Ökostrom oder

die Einsparung von 10% Heizenergie durch ein besseres Temperaturmanagement hätten. Auch das sollte helfen, Schwerpunkte zu setzen. Wenn Sie die bedeutenden Bereiche zuerst – und die weniger bedeutenden später – in Angriff nehmen, erhalten Sie einen sinnvollen „Fahrplan“ für den schulischen Klimaschutz.

Das Hamburger Projekt „Klimaschutz an Schulen“ unterstützt Schulen auf beispielhafte Weise. Die Schulen sind aufgerufen, Klimaschutzpläne zu erstellen. Dabei definieren sie Ziele zur pädagogischen Verankerung des Themas im Unterricht sowie zur Reduzierung der CO₂-Emissionen und setzen diese durch geeignete Maßnahmen um. Das am Landesinstitut für Lehrerbildung und Schulentwicklung (LI) ansässige Projektteam berät die Schulen und vergibt seit 2010 das Gütesiegel „Klimaschule“.

Inzwischen läuft in Hamburg das Programm KLIMASCHULE+PLUS. Dabei sollen pro Jahr wenigstens zehn neue Klimaschulen gewonnen werden.

Auch mit dem Energiesparprogramm „fifty/fifty“ war Hamburg bundesweit Vorreiter.

Nutzen Sie die Ergebnisse der CO₂-Bilanz auch zur Kommunikation in der Schulgemeinschaft – und um die Rolle Ihrer Schule im globalen Ringen um den Klimaschutz zu thematisieren.

Checkliste CO₂-Bilanz

CD > 1 > co2_bilanz

Lehrmaterial Klimawandel/Klimaschutz

CD > 2

Hintergrundinformationen Klimawandel/Klimaschutz

CD > 3

Projekt „Klimaschutz an Schulen“ des LI Hamburg

www.hamburger-klimaschutzstiftung.de/lernen/klimaschuleplus/

Klimaschutz in Schulen

www.umweltschulen.de/klima

Partner

KlimaschutzmanagerIn der Kommune

9 Klimaschutz organisieren

Mit dem Klimacheck haben Sie und Ihre Schüler eine Fülle von Daten zusammengetragen und Stärken bzw. Schwächen identifiziert. Wie kann es nun weitergehen? Wie können Sie erreichen, dass Verbesserungsvorschläge umgesetzt werden?

Genau das ist Gegenstand des zweiten Teils dieser Broschüre.

In diesem Kapitel wird zunächst für den Gedanken geworben, den schulischen Klimaschutz nicht „nur“ als pädagogische Aufgabe zu sehen, sondern Veränderungen *zu organisieren*.

Das letzte Kapitel dieser Broschüre (S. 62) stellt das „Nachhaltigkeitsaudit“ vor, das diesen organisatorischen Rahmen bieten kann.

Kommt Ihnen die nachfolgend (Kasten rechts) skizzierte Situation eventuell bekannt vor?

9.1 Grenzen der Bildung

Vielleicht führt Ihr Klimacheck dazu, dass *einige Punkte* im Schulbetrieb verändert werden. Aber weitreichende Veränderungen sind kein Selbstläufer – und das hat gleich mehrere systemische Gründe:

- Sie brauchen die Unterstützung Ihrer Kollegen – aber Lehrer haben in erster Linie pädagogische Aufgaben und werden nicht dafür bezahlt, eine klimafreundliche, lebenswerte oder umweltgerechte Schule zu gestalten.
- Viele Maßnahmen zum Klimaschutz erfordern ein bewusstes Alltagsverhalten Ihrer Schüler. Ein solches Verhalten lässt sich jedoch nur in sehr begrenztem Maße durch Aufklärung und Bildung bewirken. Andere Faktoren – so etwa die zur Verfügung stehenden Verhaltensoptionen und die Erfahrungen, die jeder Einzelne bei deren Nutzung macht – beeinflussen das Verhalten weit mehr, als Bildung es kann.
- Viele für den Klimaschutz in Ihrer Schule relevante Entscheidungen werden *außerhalb* Ihrer Schule – beim Schulträger – getroffen, und dort sind mehrere Ämter involviert.
- Sobald Sie Geld benötigen, werden Ihnen ökonomische Zwänge entgegen stehen.
- Intelligentes und umweltgerechtes Verhalten hat dort seine Grenzen, wo technische Systeme gegen Sie arbeiten (z.B. unregulierte Heizungs-pumpen).

Schwachstellen Umweltmanagement (Gesamtschule Schwerte, 1997)

Ein wirksamer Umweltschutz in unserer Schule wird gegenwärtig durch folgende Schwachstellen im Management erschwert:

Umweltbezogene Aufgaben werden nur von wenigen Spezialisten wahrgenommen (Stadtverwaltung, Umwelt-AG, einzelne Klassen, Hausmeister bzw. Reinigungskräfte). Diese stehen eher am Rande des Schulbetriebes.

Diese Umweltakteure kommunizieren nicht systematisch miteinander.

Die wichtigsten Managementebenen – die Schulkonferenz, die Schulleitung und die Teams – befassen sich nicht oder zumindest nicht systematisch mit Umweltaufgaben; es gibt dafür auch keine Vorgaben und Verfahren.

Die große Mehrheit der Schüler und Lehrer ist nicht verbindlich in den Umweltschutz eingebunden, obwohl ihr Verhalten mit über die Umweltauswirkungen der Schule entscheidet.

Es existieren anscheinend kaum Ressourcen (Personal, Zeit, Geld), mit denen neue Umweltaufgaben realisiert werden könnten.

Andererseits verweisen diese Probleme bereits auf zielführende Strategien, z.B.:

- Schaffen Sie *vielfältige und adressatengerechte* Angebote zum Klimaschutz. Nicht jeder Lehrer hat die Ambitionen zum Umweltmanager, aber nur wenige werden sich verweigern, wenn Sie darum bitten, einmal im Schuljahr in einer Klassenstufe ein Umweltthema zu behandeln, zumal wenn Sie dafür ein überzeugendes Organisationsmodell vorschlagen (vgl. Kasten auf S. 58).
- Binden Sie Ihre Schüler durch *konkrete Verhaltensangebote und geeignete Rahmenbedingungen* ein. Diffuse Appelle helfen eher wenig. Wenn jedoch Schüler inhaltlich bzw. auch zeitlich klar umrissene Aufgaben bekommen, wenn sie Verantwortung wahrnehmen dürfen und vor allem wenn sie merken, dass ihr Engagement Früchte trägt, leisten sie oft Erstaunliches.
- Knüpfen Sie *persönliche Kontakte* zum Schulträger. Wenn *ein* Ansprechpartner die Schule kompetent vertritt, wird es auch für die Ämter einfacher, Sie zu unterstützen.

Einfache Organisationsmodelle

Am **Wassermonat** der Klassenstufe 8 im Geschwister-Scholl-Gymnasium in Düsseldorf beteiligen sich jedes Jahr viele Lehrer. Dabei behandeln sie einen ausgewählten Aspekt des Themas Wasser in ihrem Unterricht. Die Themen werden zuvor abgestimmt. Die Studentafel bleibt erhalten, so dass sich der organisatorische Aufwand für jeden Lehrer in Grenzen hält. Eine gemeinsame Präsentation bringt die unterschiedlichen Beiträge am Ende des Wassermonats zusammen.

Mitunter reicht es aus, wenn *einer* zur rechten Zeit das Richtige tut – z.B. das Licht ausschaltet oder die Fenster wieder schließt. Viele Schulen verteilen solche Aufgaben in Form von **Umweltdiensten** reihum unter den Schülern – und machen gute Erfahrungen damit.

9.2 Klimaschutz und Ökonomie

Gute Klimaschutzideen können schon daran scheitern, dass kein Geld verfügbar ist. Allerdings hält die Befürchtung, dass wir uns Klimaschutz „nicht leisten“ könnten, einer kritischen Betrachtung nicht Stand. Holen Sie vielmehr die Ökonomie mit ins Boot und sichern Sie sich so gute Argumente, um Schulleitung und Schulträger zu überzeugen.

Kosten-Nutzen-Betrachtung

Prüfen Sie für die ins Auge gefassten Maßnahmen zunächst das Verhältnis von Kosten zu Nutzen.

In vielen Fällen bedeutet Klimaschutz, bewusst und sparsam mit Energie und anderen Ressourcen – also auch mit Geld – umzugehen.

In anderen Fällen müssen Sie zunächst investieren, um dann Kosten- und Umweltentlastungen zu erzielen. Z.B. für moderne Heizungspumpen müssen Sie geringe Beträge aufwenden – aber Ihre „Gewinne“ sind beachtlich. In größerem Maßstab gilt das auch z.B. für den Austausch veralteter Heizkessel oder die Wärmedämmung des Schulgebäudes.

Mitunter soll ein herkömmliches Produkt durch ein umweltfreundlicheres ersetzt werden (z.B. Papier aus Frischfasern durch Recyclingpapier). Das umweltfreundliche Produkt kann teurer sein; Mehrkosten lassen sich aber durch gezielte Preisvergleiche minimieren. Im politischen Raum sollte entschieden werden, „was die Umwelt wert ist“, also in welchem Maße Mehrkosten für umweltfreundliche Produkte akzeptiert werden.



Abb. 35: Grenzen der Umweltbildung

Eine Fassade mit Wasserschaden ist ein ernsthaftes „Wärmeleck“ – und mit pädagogischen Mitteln nicht zu beheben.

Natürlich gibt es auch Maßnahmen, die Geld kosten, ohne einen finanziellen Gewinn abzuwerfen. Hierzu gehört die Gestaltung des Schulgeländes. Hier können Sie jedoch mit Ihren Schülern selbst Hand anlegen oder Fördergelder einwerben. Zudem dient ein grünes Schulgelände nicht „nur“ dem Umweltschutz, sondern auch den Bedürfnissen der Schüler und bei geschickter Gestaltung auch dem Unfallschutz, oder es kann als Freiluftklassenzimmer zusätzlichen Nutzen entfalten.

Haushalts- und Vergaberecht

Öffentliche Einrichtungen müssen beim Einkauf u.a. die Grundsätze der Wirtschaftlichkeit und der Sparsamkeit einhalten. Näheres ist in der Verdingungsordnung für Leistungen (VOL) sowie der Verdingungsordnung für Bauleistungen (VOB) bzw. in der für Ihre Gemeinde oder Ihren Kreis gültigen Vergabeordnung festgeschrieben.

Lassen diese haushaltsrechtlichen Grundsätze überhaupt Spielraum für den Umweltschutz? Das Umweltbundesamt verwies hierzu schon 1993 darauf, dass nicht der niedrigste Angebotspreis alleine entscheidet, sondern technische, wirtschaftliche sowie ggf. auch gestalterische und funktionsbedingte Gesichtspunkte mit einzubeziehen sind.

Die Schulträger können also nachvollziehbare Umweltkriterien als Qualitätsanforderung in der Ausschreibung festhalten und das Angebot bevorzugen, das diese wirtschaftlich und sparsam zu realisieren verspricht.

Die Landeshauptstadt Düsseldorf hat die Beschaffung von **Recyclingpapier** für den internen Bedarf – auch für Schulen – in einer Dienstanweisung festgelegt.

Finanzielle Anreize

In aller Regel bezahlt der Schulträger die Betriebskosten. Ob Ihre Schule z.B. mehr oder weniger Heizkosten verursacht, wirkt sich auf Ihre Arbeit kaum aus.

Viele Schulträger haben daher finanzielle Anreize zum Umweltschutz eingeführt. In Hamburg werden seit 1994 Geldbeträge, welche die Schulen durch eine rationelle Energiewirtschaft einsparen, zu gleichen Teilen zwischen Schulträger und Schule aufgeteilt. Der hier gefundene einprägsame Slogan „Fifty/fifty“ hat große Bekanntheit erfahren. Auch die Städte Berlin, Düsseldorf und Hannover haben ähnliche Modelle eingerichtet. Veränderte Rahmenbedingungen – z.B. durch die Übertragung von Schulgebäuden an einen Landesbetrieb in Hamburg – haben inzwischen teilweise die Akteurskonstellationen verändert, aber die grundlegende Idee ist weiterhin aktuell.

Die Geschwister-Scholl-Gymnasium Düsseldorf hat auf seinem Schulhof ein Forum errichtet (Abb. 36) und dieses selber aus eingesparten Energiekosten (50:50 Düsseldorf) finanziert. Die Schüler durften Ende 2002 über verschiedene Verwendungszwecke für den Geldbetrag abstimmen – 62% votierten für das Forum.



Abb. 36: Forum auf dem Schulgelände
Geschwister-Scholl-Gymnasium Düsseldorf

Budgetierung

Noch größer sind die finanziellen Anreize bei der Budgetierung. Hier bekommt die Schule einen festen Geldbetrag als eigenen Haushalt zugeordnet. Dabei sind alle Positionen des Verwaltungshaushaltes untereinander deckungsfähig. Zudem können die Mittel des Verwaltungs- und Vermögenshaushaltes in das nächste Haushaltsjahr übertragen werden.

Durchaus strittig ist die Frage, welche Kosten sich für die Budgetierung eignen. Wenn Energiekosten einbezogen werden, dann verbleibt jeder hier eingesparte Euro in der Schule.

Die Budgetierung darf allerdings nicht dazu führen, Mittelkürzungen für den Bildungsbereich durch die Hintertür einzuführen. Die Allgemeinbildung durch Schulen ist eine staatliche Aufgabe, sie muss auch adäquat finanziert werden.

Vertragsgestaltung

Überprüfen Sie die Verträge, Rechnungen und Gebührenbescheide! Die in den Verträgen vorausgesetzten Gegebenheiten sollten mit der Realität übereinstimmen, die Rechnungen müssen plausibel und bis auf den Cent genau nachvollziehbar sein, und Sie sollten alle kostensparenden Optionen voll ausschöpfen! Falsche Berechnungsgrundlagen führen schnell dazu, dass einige hundert oder tausend Euro pro Jahr zu viel ausgegeben werden.

Achten Sie besonders auf folgende Punkte:

Leitungsgebundene Energien (Strom, Gas, Fernwärme): Oft wird der Preis als Summe aus Arbeitspreis und Leistungspreis berechnet. Mit dem Arbeitspreis bezahlen Sie die genutzte Energie (kWh). Mit dem Leistungspreis finanzieren Sie die Infrastruktur, die der Energieversorger für Sie installiert hat. Er wird anhand der Leistung (kW) ermittelt, die Sie maximal abnehmen, und kann einen erheblichen Anteil Ihrer Energierechnung ausmachen. Fachleute sollten überprüfen, ob die Voraussetzungen, nach denen der Leistungspreis evtl. vor einigen Jahren festgelegt wurde, noch realistisch sind. Hat sich z.B. der Wärmebedarf Ihrer Schule nach dem Einbau neuer Fenster verringert? Können Sie durch ein geeignetes Strommanagement die Leistungsspitzen reduzieren?

Beim Strom lohnt es sich, die nachts verbrauchte Energie zum günstigen Niedrigtarif einzukaufen. Andererseits kann es unter bestimmten ungünstigen Bedingungen geschehen, dass eine Schule aufgrund von Einsparungen beim Strom in einen neuen – teureren – Tarif eingeordnet wird und der finanzielle Nutzen so zunichte gemacht wird. – Die Beschaffungsstelle beim Schulträger sollte versuchen, das durch entsprechende Ausschreibungen bzw. Preisverhandlungen auszuschließen.

Abfall: Bezahlen Sie wirklich nur für den Abfall, der abgefahren wird? Sind Ihre Mülltonnen in den Ferien leer? Beachten Sie, dass es eventuell verschiedene Varianten an Behältern und Abfuhrhythmen gibt, die bei gleichen Abfallmengen zu unterschiedlich hohen Gebühren führen. Bitten Sie Ihr kommunales Umweltamt um Unterstützung!

In der Gesamtschule Schwerte stellte sich heraus, dass bei den Abfallgebühren ein Müllbehälter berechnet wurde, der in der Realität gar nicht mehr existierte. Damit wurden (im Jahr 1998) 400,- DM (ca. 200,- €) pro Jahr zu viel Gebühren bezahlt.

Wasser: Der Bezug von Trinkwasser und die Beseitigung von Abwasser werden separat – in der Regel nach dem Trinkwasserverbrauch – berechnet. Es kann jedoch vorkommen, dass die Menge des bezogenen Trinkwassers erheblich von der Menge des Abwassers abweicht, etwa wenn Regenwasser für die Toilettenspülung eingesetzt wird oder wenn die Grünanlagen intensiv mit Trinkwasser bewässert werden. In diesen Fällen sollten Zwischenzähler installiert werden, damit die Abrechnung realistisch durchgeführt werden kann.

Überprüfen Sie auch, wie teuer die Einleitung des Regenwassers, das von versiegelten Flächen in die Kanalisation fließt, ist und ob Sie diese Gebühren evtl. durch Entsiegelungsmaßnahmen verringern können.

Seien Sie besonders achtsam, wenn Ver- und Entsorgungssysteme von mehreren Partnern gemeinsam genutzt werden. Es sollte Standard sein, dass jeder seinen eigenen Verbrauch bezahlt.

Drittmittel

Es gibt vielfältige Möglichkeiten, Geld- oder Sachmittel Dritter einzuwerben. Sie können Fördermittel beantragen, sich an Wettbewerben beteiligen und Spenden oder Sponsorengelder einwerben. Dabei müssen Sie die organisatorischen und rechtlichen Voraussetzungen beachten. Spenden sollten z.B. am Besten über einen gemeinnützigen Verein gesammelt werden, zum Sponsoring existieren bei den einzelnen Bundesländern, Schulträgern und Schulen sehr unterschiedliche Auffassungen und Regelungen. Fragen Sie im Zweifelsfalle Ihren Schulträger bzw. Ihren Schulrat!

Schulträger können für die energetische Sanierung ihrer Schulen Fördermittel des Bundes nutzen.

Eigenleistungen

Wenn Sie gemeinsam mit Ihren Schülern selbst Hand anlegen, sparen Sie in erheblichem Maße Geld. Zudem wird allen Beteiligten deutlich, dass die im Rahmen des Klimachecks erarbeiteten Vorschläge auch praktisch umgesetzt werden. Ihre Schüler können handwerkliche Fähigkeiten erlernen und den Stolz auf Erreichtes erwerben. Mit Ihren Schülern können Sie z.B. Ihr Schulgelände umgestalten, eine Solaranlage errichten oder Wasser sparende Geräte installieren.

Übrigens können Ihre Eigenleistungen auch ein wichtiges Argument für Dritte sein, die Sie um Geld oder Sachmittel bitten.



Abb. 37: Eigenleistung als Rollen- und Perspektivwechsel
Hulda-Pankok-Gesamtschule Düsseldorf

Contracting

In vielen Fällen rentiert es sich, in Umwelttechnik zu investieren, da die Investitionskosten aus den erzielten Einsparungen wieder erwirtschaftet werden. Weil die öffentlichen Kassen leer sind, unterbleiben solche Investitionen dennoch oftmals.

Hier kann das Contracting helfen: Die Investition – bspw. die Wärmedämmung, die Installation einer neuen Heizung oder eine Sanierung der Beleuchtung – wird durch privates Kapital finanziert. Der Geldgeber bekommt für eine festgelegte Anzahl von Jahren die eingesparten Energiekosten ausgezahlt. Nach Ablauf dieser Frist spart die entsprechende öffentliche Einrichtung in die eigene Tasche.

9.3 Rahmenbedingungen

Dieses Heft soll die *internen* Kapazitäten von Schulen für den Klimaschutz stärken. Nichtsdestoweniger haben die vom Bund, von den Ländern bzw. den Schulträgern geschaffenen Rahmenbedingungen großen Einfluss auf den Erfolg schulischer Klimaschutzprojekte.

Bund

Die Bundesregierung fördert in breitem Umfang Maßnahmen zum Klimaschutz; viele der Förderprogramme können – direkt oder indirekt – auch Ihre Arbeit unterstützen. So kann es Ihnen helfen, wenn Ihre Kommune mit Bundesförderung eine Klimaschutzmanagerin bzw. einen Klimaschutzmanager einstellt oder ein finanzielles Anreizsystem zum Energiesparen aufbaut. Mit geeigneten Partnern können Sie auch ein eigenes Klimaschutz-Nachbarschaftsprojekt aufstellen und dazu das Förderprogramm „Kurze Wege für den Klimaschutz“ nutzen.

Nationale Klimaschutzinitiative und Informationen zu den einzelnen Förderprogrammen

www.klimaschutz.de

Länder

Die Länder haben in den vergangenen Jahren viele Aspekte des Klimaschutzes in die Rahmenpläne der dafür geeigneten Fächer eingebunden. Weitere Rahmenpläne beinhalten Lehrstoff, der sehr gut auch *am Beispiel* des Klimaschutzes vermittelt werden kann – das betrifft z.B. die verschiedenen Stufen der mündlichen und schriftlichen Kommunikation, welche die Schüler im Fach Deutsch durchlaufen (vgl. S. 6).

Kritischer ist es um die anderen von den Ländern geschaffenen Rahmenbedingungen bestellt: Zu große Klassen, unbesetzte Lehrerstellen, Einsatzwechsellätigkeit oder im Rhythmus von Legislaturperioden wechselnde bildungspolitische Vorgaben können bereits etablierte Umwelt- und Klimaschutzprojekte in Schulen zugrunde richten oder das Heranwachsen neuer verhindern. Stabilität und eine ausreichende Ausstattung fördern diese Arbeit hingegen.

Schulträger

Die Kommunen bzw. Landkreise als die wichtigsten Schulträger in Deutschland können und müssen Geld investieren, um Schulen zu sanieren und energetisch zu modernisieren.

Daneben haben die Schulträger viele weitere und oftmals auch schneller umsetzbare Optionen. Sie können z.B.:

- ihre internen Strukturen und Abläufe transparent gestalten,
- Zuständigkeiten sinnvoll bündeln und den Schulen möglichst wenige, verständige und langfristig konstante Ansprechpartner zur Seite stellen – z.B. in Person eines Klimaschutzmanagers,
- Anfragen aus Schulen zeitnah bearbeiten,
- guten Projekten mit einfachen Mitteln – z.B. einem Besuch vor Ort oder einer offiziellen Pressemitteilung – Wertschätzung entgegen bringen,
- die Weiterbildung von und den Austausch zwischen schulischen Akteuren fördern – durch eigene Aktivitäten oder durch die Unterstützung bestehender Netzwerke,
- Schulen mit eigenem Fachpersonal beraten,
- kommunale Betriebe – z.B. Stadtwerke – zur Unterstützung von Schulen ermuntern,
- finanzielle Anreize für einen sparsamen Umgang mit Ressourcen schaffen,
- geeignete Dachflächen von Schulen oder Turnhallen für privat finanzierte und betriebene Solaranlagen zur Verfügung stellen,
- Umweltkriterien bei der Bewirtschaftung der Schulen beachten.

Diese eher „weichen“ Maßnahmen können ein Klima erzeugen, in dem Lehrer und Schüler ihr Engagement als sinnvoll und fruchtbar empfinden und ihre Potenziale für den Klimaschutz ausschöpfen.

Für private Schulträger gilt dies analog.

10 Nachhaltigkeitsaudit in der Schule

Wie können Sie möglichst viele Mitglieder Ihrer Schulgemeinschaft in den Klimaschutz einbinden? Wie können Sie es erreichen, dass erste, nach dem Klimacheck erreichte Fortschritte nicht wieder durch andere Aufgaben oder Probleme überlagert oder zunichte gemacht werden? – Dazu müssen Sie den Gedanken des Klimaschutzes fest in den schulischen Strukturen verankern.

10.1 EMAS und Nachhaltigkeitsaudit

EMAS steht für „Environmental Management and Audit Scheme“ (Verfahren für ein Umweltmanagement und eine Umweltbetriebsprüfung). Das seit 1993 gültige EMAS diente ursprünglich dazu, den Umweltschutz in Unternehmen zu verankern – und zwar nicht nur durch gesetzliche Ge- oder Verbote, sondern vor allem, indem die internen Kapazitäten zum Umweltschutz gestärkt werden.

Aus dieser Intention heraus entstand ein ziemlich komplexes System, nach dem Unternehmen Audits (Selbstüberprüfungen) durchführen, Umweltmanagementsysteme einrichten und diese durch externe Gutachter überprüfen lassen können.

Dadurch wird ein über mehrere Jahre gehender kontinuierlicher Entwicklungs- und Verbesserungsprozess angestoßen. Die EMAS-Verordnung der Europäischen Gemeinschaft beschreibt dieses System detailliert. Sie wurde inzwischen mehrfach überarbeitet und modernisiert.

Das Umweltmanagement nach EMAS ist z.B. in Großbetrieben der chemischen Industrie anwendbar, in denen in hunderten von Prozessen tausende von Chemikalien zum Einsatz kommen. Es liegt auf der Hand, dass in solchen Betrieben der Umweltschutz andere Herausforderungen aufwirft als in der Bildungseinrichtung Schule.

Im Zuge der Debatte um „Bildung für nachhaltige Entwicklung“ (BNE) haben sich Schulen in Deutschland am Leitbild der Nachhaltigkeit orientiert und sich dabei in ihrem Vorgehen an EMAS orientiert. So entstand das „Nachhaltigkeitsaudit“.

Der Begriff „Audit“ kommt vom lateinischen Wort „audire“ (=hören) und steht dafür, aufmerksam und prüfend zu beobachten und daraus Schlussfolgerungen für das Handeln zu ziehen.

Das Nachhaltigkeitsaudit bildet einen sinnvollen Rahmen, in dem Sie eine nachhaltige Schulentwicklung – und so auch den Klimaschutz in Ihrer Schule – organisieren können.

10.2 Audit-Workshop

Nach Ihrem Klimacheck stehen folgende Fragen zur Lösung an:

- Wo wollen wir als Schule in Sachen Klimaschutz bzw. Nachhaltigkeit hin?
- Wie organisieren wir die Veränderung?
- Was genau wollen wir in den nächsten Jahren erreichen?

Zur Klärung dieser Fragen eignet sich ein eintägiger „Audit-Workshop“. Hieran sollten Lehrer und Schüler, die bereits am Klimacheck mitgewirkt haben, ein Vertreter der Schulleitung, der Hausmeister, die Sekretärin und evtl. auch Eltern sowie Vertreter des Schulträgers teilnehmen. Mit einer Gruppe von z.B. 10 bis 25 Menschen können Sie gut arbeiten.

Methodisch können Sie diese Arbeit an die „Zukunftswerkstatt“ nach Jungk und Müllert anlehnen. Eine Zukunftswerkstatt ist ein strukturierter Diskussionsprozess, der im Wesentlichen drei Phasen umfasst:

1. In der **Kritikphase** skizzieren Sie den IST-Zustand. Stellen Sie die wichtigsten Stärken und Schwächen, die Sie beim Klimacheck aufgedeckt haben, vor.
2. In der **Perspektivphase** entwerfen Sie ein Bild von der Situation, die Sie sich für die Zukunft wünschen. Formulieren Sie hier Ihr Leitbild (vgl. Kap. 10.3).
3. In der **Realisierungsphase** erarbeiten Sie konkrete Schritte, mit denen Sie Ihre Visionen in die Realität umsetzen können. Denken Sie hier über die Einbindung von Klimaschutz bzw. Nachhaltigkeit ins Schulmanagement nach (vgl. Kap. 10.4) und stellen Sie Ihre Ziele und Programme auf (vgl. Kap. 10.5).

Beachten Sie dabei folgende Punkte:

- Die Werkstatt wird von einem neutralen aber neugierigen Moderator geleitet.
- Alle Teilnehmer sind gleichberechtigt – unabhängig von Position, Qualifikation und Alter.
- Es wird fair und konstruktiv diskutiert.
- Gedanken und Ergebnisse werden schriftlich und für alle sichtbar festgehalten.
- Die Ergebnisse werden konkret gefasst. Weiterführende Aufgaben werden klar verteilt.

Im Audit-Workshop erarbeiten Sie zunächst „nur“ Vorschläge. Um diese Wirklichkeit werden zu lassen, benötigen Sie die Unterstützung möglichst vieler Schüler und Lehrer sowie der Schulleitung. Die Vorschläge sollten von der höchsten Leitungsebene Ihrer Schule formell in Kraft gesetzt werden, denn erst dadurch erlangen sie einen verbindlichen Status.

Die Gesamtschule Schwerte hat nach dem Audit-Workshop alle Schüler und Lehrer über die erarbeiteten Ideen informiert. Etwa 70 % der Schüler und der Lehrer haben sich dabei auf freiwilliger Basis mit ihrer Unterschrift verpflichtet, den Umweltschutz zu unterstützen. Daraufhin hat die Schulkonferenz das Thema zum Bestandteil des Schulprogramms erklärt.

10.3 Leitbild

Das Leitbild ist ein Schriftstück, in dem die Schule ihre Gesamtziele und Handlungsgrundsätze zusammenfasst. Ein solches Leitbild sollte z.B. Bestandteil des Schulprogramms sein. Es wird von der höchsten Leitungsebene beschlossen.

Formulieren Sie Klimaschutz bzw. Nachhaltigkeit als Leitbild bzw. nehmen Sie das in Ihr Leitbild auf.

Stellen Sie sich u.a. folgende Fragen:

- Welche Bedeutung haben Klimaschutz bzw. Nachhaltigkeit für unsere Schule?
- Wie sieht unsere Vision einer umweltgerechten, klimafreundlichen, nachhaltigen Schule aus?
- Welche Anknüpfungspunkte können wir nutzen (z.B. Schulprogramm, Rahmenpläne)?

Sammeln Sie die zentralen Inhalte des Leitbildes im Audit-Workshop (Kap. 10.2) und formulieren Sie es später in Ruhe aus.

Das Leitbild wird öffentlich gemacht, denn Sie brauchen Unterstützer; zudem etabliert die Schule damit eine Selbstverpflichtung, hinter die sie nicht ohne Gesichtsverlust zurückfallen kann.

10.4 Einbindung ins Management

Organisation und Zuständigkeiten

Legen Sie eindeutig fest, wer für welche Aufgaben des Klimaschutzes bzw. der Nachhaltigkeit verantwortlich ist, und binden Sie diese Zuständigkeiten in die Organisationsstruktur Ihrer Schule ein.

Das hier beschriebene Nachhaltigkeitsaudit basiert auf folgenden Leitlinien:

Wir möchten unsere Bildungsarbeit, das Schulleben und den Schulbetrieb am Leitbild der nachhaltigen Entwicklung orientieren.

*Unsere Schule ist zuerst eine **Bildungseinrichtung**. Wir möchten nicht „nur“ guten Fachunterricht anbieten. Wir fragen uns vielmehr, was unsere Schüler wissen und können müssen, um in der Welt von morgen, die geprägt ist durch die globale Freizügigkeit für Menschen, Waren und Dienstleistungen, neue Technologien und Arbeitsmodelle und nicht zuletzt den Klimawandel, zu bestehen und ihre Gesellschaft im Sinne der Nachhaltigkeit mit zu gestalten. Unsere Schüler sollen erfahren, dass das in den Fächern vermittelte Wissen und die in der Schule erworbenen Kompetenzen der Lösung lebensweltlicher Probleme dienen.*

*Unsere Schule ist eine **Gemeinschaft**, der Schüler und Eltern, Lehrer und weitere Mitarbeiter angehören. Wir bieten allen Mitgliedern der Schulgemeinschaft die Partizipation an und schaffen dazu dienliche Strukturen, Regeln und Abläufe.*

*Unsere Schule ist ein „**Betrieb**“, der ein Grundstück sowie Gebäude nutzt, der Ressourcen verbraucht und Abgase, Abfälle sowie Abwasser in die Umwelt abgibt. Auch diese materielle Basis des Schulbetriebs wollen wir im Sinne der Nachhaltigkeit umgestalten.*

Wir wollen alle verfügbaren internen Kräfte für diese Schulentwicklung aktivieren; wir werden aber auch selbstbewusst Unterstützung von außen einfordern und einwerben.

Ausgangspunkt ist die bestehende Organisationsstruktur der Schule. Überlegen Sie im Rahmen des Audit-Workshops, welche Ebenen der Schule welche Aufgaben für eine nachhaltige Entwicklung übernehmen sollten. Planen Sie realistisch und fragen Sie sich auch, welche Voraussetzungen erfüllt werden müssen, damit die Adressaten ihre Aufgaben auch tatsächlich wahrnehmen (können). Es ist sinnvoll, diese Überlegungen „von unten nach oben“ anzustellen (vgl. Abb. 38): Fragen Sie zuerst, welche Aufgaben die Schüler wahrnehmen könnten, überlegen Sie dann, wie die Lehrer dies initiieren könnten. Daraus lassen sich dann Rahmenbedingungen ableiten, welche die Schulleitung schaffen muss.

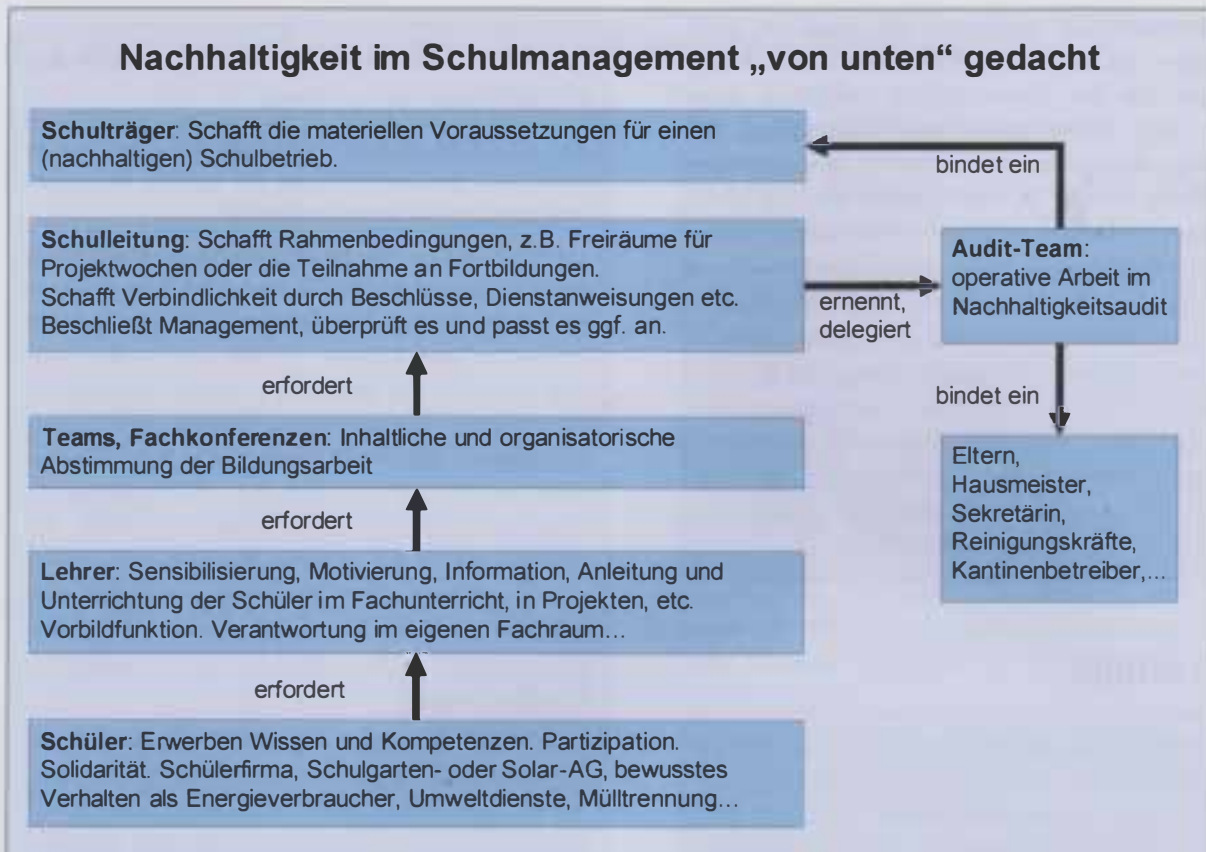


Abb. 38: Nachhaltigkeit im Schulmanagement „von unten“ gedacht

Die Schulleitung kann die laufende Arbeit an ein spezielles Gremium delegieren. Das kann dann evtl. weitere Akteure wie dem Hausmeister oder den Schulträger einbeziehen.

Auswirkungen des Schulbetriebs

Die Auswirkungen des Schulbetriebs auf Umwelt und Klima werden erfasst und bewertet, um dann gezielte Maßnahmen zu ergreifen.

Auch nach dem Klimacheck gilt: Die Schule sollte sicherstellen, dass die benötigten Informationen erfasst, ausgewertet und für die Schulentwicklung genutzt werden. Üblicherweise wird diese Aufgabe dem Nachhaltigkeits-Team übertragen.

Die Kunst liegt dabei darin, Daten zu nutzen, die einerseits aussagekräftig und andererseits leicht zu beschaffen sind. Stellen Sie z.B. sicher, dass Sie einmal im Jahr vom Schulträger die Abrechnungsunterlagen für Energie, Wasser und Abfall erhalten, und aktualisieren Sie dann entsprechend Ihre CO₂-Bilanz. Integrieren Sie Routinemessungen in ihr Hauscurriculum und lassen Sie Ihre Schüler z.B. einmal jährlich die Raumtemperaturen überprüfen.

Aufbau- und Ablaufkontrolle

Für den Klimaschutz bzw. eine nachhaltige Entwicklung Ihrer Schule sind viele verschiedene Prozesse, Tätigkeiten, Funktionseinheiten bzw. Personen relevant. Im Rahmen des Nachhaltigkeitsaudits sollten die relevanten Prozesse und Tätigkeiten so geplant, realisiert und kontrolliert werden, dass es der Umsetzung des schulischen (Nachhaltigkeits-) Leitbildes dienlich ist.

Erfahrungsgemäß etablieren sich Veränderungen im Alltag von Institutionen dann erfolgreich, wenn sie formalisiert werden. Daher sollten wichtige Abläufe klar geregelt und schriftlich – z.B. als Verfahrens- bzw. Arbeitsanweisungen – festgehalten werden.

- Wenn Sie regelmäßig die Raumtemperaturen messen, legen Sie auch fest, welche Schritte Sie ergreifen werden, falls die Räume *nicht* angemessen beheizt sind: Wem soll das gemeldet werden, wer korrigiert dann die Heizung?
- Wenn Sie Abfälle getrennt sammeln, müssen die Reinigungskräfte angewiesen werden, die verschiedenen Fraktionen separat einzusammeln, und da das Personal in den mit der Reinigung beauftragten Firmen oftmals wechselt, sollte die Ausführung in regelmäßigen Abständen kontrolliert werden.

Dokumentation

Die im Rahmen des Nachhaltigkeitsaudits erarbeiteten Ergebnisse (Daten, Arbeitsabläufe, etc.) sollten so dokumentiert werden, dass sie jederzeit nachvollziehbar sind.

Eine gut geführte Dokumentation

- schafft Verbindlichkeit: Wenn Sie Aufgaben schriftlich notieren, sind sie nachvollziehbar, ihr verbindlicher Charakter wird eher erkennbar,
- sichert Kontinuität: Schriftlich festgehaltenes Wissen bleibt erhalten, wenn sich Rahmenbedingungen ändern oder Mitarbeiter wechseln,
- erleichtert die Rechenschaft: Anhand der Dokumentation können Sie z.B. der Schulleitung jederzeit detailliert Rechenschaft geben,
- schafft Rechtssicherheit: Aufgrund der Dokumentation kann ggf. nachgewiesen werden, dass rechtliche Anforderungen erfüllt worden sind,
- unterstützt den Erkenntnisgewinn: Wenn Sie z.B. Ihre CO₂-Bilanz fortschreiben, können Sie daraus praxisrelevante Erkenntnisse ableiten,
- dient der Präsentation: Dokumentierte Daten, Fakten oder Fotos sind ein wertvoller Fundus für jede Präsentation.

Die Dokumentation wird im Laufe der Arbeit immer wieder aktualisiert und ergänzt.

Interne Audits, Nachhaltigkeitsprüfungen

In regelmäßigen Abständen sollten Sie selbstkritisch überprüfen, ob Ihr Management den Anforderungen einer nachhaltigen Schulentwicklung genügt, die Sie in Ihrem Leitbild formuliert haben. Bei Bedarf sollte die oberste Leitung das Leitbild, die Ziele und das Programme aktualisieren.

Interne Audits finden einmal jährlich statt; die umfassenderen Nachhaltigkeitsprüfungen sollten alle drei Jahre durchgeführt werden.

Eine einmalige Kursbestimmung, wie Sie sie mit dem Klimacheck vorgenommen haben, reicht nicht: Bestimmte Aufgaben sind nach einiger Zeit erledigt und können ad acta gelegt werden. Andererseits werden sich auch neue Aufgaben ergeben, etwa auf Grund neuer Vorschriften oder weil sich Ihre Schule neuen Herausforderungen stellen will. Zudem ist es möglich, dass Maßnahmen oder Weichenstellungen nicht zu den gewünschten Ergebnissen geführt haben und Sie daher nachsteuern müssen.

Interne Audits dienen der Kommunikation zwischen den Akteuren, einschließlich der Schulleitung. Dazu kann z.B. gehören, dass einmal jährlich verschiedene Teams oder Abteilungen der Schule über ihre Aktivitäten und Ergebnisse berichten oder Sie Ihre CO₂-Bilanz anhand der Energieabrechnungen des vergangenen Jahres aktualisieren.

Nachhaltigkeitsprüfungen gehen wesentlich weiter in die Tiefe. Ähnlich wie beim ersten Klimacheck, werden hier gründlicher Daten erhoben und ausgewertet. So erfahren Sie, ob Sie Fortschritte erzielt haben. Sie setzen sich neue Ziele und stellen neue Programme auf – wiederum mit Einbindung der Schulgemeinschaft und Beschlussfassung durch die oberste Leitung.

Kommunikation und Nachhaltigkeitsbericht

Schulentwicklung funktioniert nur, wenn alle Mitglieder der Schulgemeinschaft sowie wichtige externe Partner aktiv mitmachen. Eine Voraussetzung dafür ist die Kommunikation der relevanten Fakten, Erfolge und Probleme.

Die Ergebnisse des Klimachecks oder des Audit-Workshops sollten adressatengerecht und fantasievoll verbreitet werden. Dafür gibt es viele verschiedene Formen (vgl. Kasten S. 9 und Hinweise in den Checklisten). Dabei müssen Sie das umfangreiche Datenmaterial so verdichten, dass es für die Zielgruppe überschaubar und verständlich wird.

Das Berufskolleg Neuss Weingartstraße ermittelt seit 1998 einmal jährlich „Umweltkennzahlen“ - so den Papierverbrauch pro Kopf, den Strom- und Wärmeverbrauch pro Kopf sowie die CO₂-Erzeugung pro Kopf.

Die Kommunikation ist aber keine Einbahnstraße. Es lohnt sich, die Meinungen, das Wissen und die Ideen der ganzen Schulgemeinschaft in den Entwicklungsprozess einzubeziehen. Auch dafür müssen geeignete Formen gefunden werden.

Das Geschwister-Scholl-Gymnasium hat nach der Präsentation zur Müll-Projektwoche Schüler und Eltern per Fragebogen um Feedback gebeten.

Die Hulda-Pankok-Gesamtschule Düsseldorf hat an einem Sonnabend im Jahr 2000 den Umgang mit Handys und weitere schulische Regeln zur Diskussion gestellt – etwa 300 Schüler, Lehrer und Eltern beteiligten sich an der Veranstaltung.

Ein besonderer Schritt ist die *öffentliche* Präsentation – z.B. als öffentliche Veranstaltung in der Schule, als Pressemitteilung oder durch die Teilnahme an Wettbewerben. Das erfordert zusätzliche Mühen – sie lohnen sich aber, u.a. weil die öffentliche Resonanz die Akteure beflügeln und die Skeptiker überzeugen kann und weil die Schule so eine Selbstverpflichtung eingeht, hinter die sie kaum zurückfallen kann.

Das Audit als organisierter Kommunikationsprozess

www.umweltschulen/audit/duesseldorf/projekte_tuegutes.htm

Nachhaltigkeitsberichte von Schulen

www.umweltschulen.de/audit > Schulische Praxis

10.5 Ziele und Programme

Mit den Zielen und den Programmen leiten Sie praktische Schritte zu einer nachhaltigen Schulentwicklung im Sinne Ihres Leitbildes ein.

Sie formulieren klar und deutlich (z.B. mit Zahlenangaben und Terminen), wie Sie den Klimaschutz (die nachhaltige Entwicklung) in Ihrer Schule verbessern wollen. Sie beschreiben die dazu vorgesehenen Schritte.

Ziele und Programme werden von der obersten Leitungsebene verbindlich beschlossen.

Die Beschlussvorlagen können im Rahmen des Audit-Workshops erarbeitet werden, so dass die Ideen und die Kompetenzen der Schüler, Lehrer und Partner, die die Klimacheck durchgeführt haben, einfließen.

Tab. 12: Ziele und Programm Abfall
Gesamtschule Schwerte, 1998 (Auszug)

Ziel: Reduzierung des Restmüllaufkommens um 50 %

Maßnahme: Getrenntsammlung von Altpapier, Kunststoff- und Verbundverpackungen sowie Blechdosen.

Mittel: Motivierung und Einweisung der Schüler als wichtigste Voraussetzung für das Gelingen
Abstimmung mit Stadt und Entsorger. Beschaffung von Sammelgefäßen für die Klassenräume.

Einweisung der Reinigungskräfte sowie des Hausmeisters.
Schulinterne Öffentlichkeitsarbeit.

Verantwortlich: Lehrer, Umweltmanager, unterstützt durch Umwelt-AG

Wie anspruchsvoll Sie Ihre Ziele und Programme ausrichten, ist weitgehend Ihnen überlassen. Sie sollten damit auf eine *kontinuierliche Verbesserung*

im Sinne Ihres Leitbildes zielen. Das heißt: Einerseits sollte Ihre Schule immer besser werden. Andererseits müssen Sie aber nicht alle Probleme sofort lösen. Legen Sie vielmehr praktikable und realistische Schwerpunktaufgaben fest und heben Sie sich weniger wichtige Aktivitäten für später auf.

Ziele und Programme sollten sich auf einen konkreten Zeithorizont beziehen, sinnvoll sind ein bis maximal zwei Jahre. Danach werden sie überprüft und ggf. angepasst.

10.6 Praxis

Alle bis hier beschriebenen Aktivitäten des Nachhaltigkeitsaudits haben nur ein Ziel: den Boden für praktische Schritte zum Klimaschutz bzw. einer nachhaltigen Entwicklung Ihrer Schule zu bereiten. Wie diese Schritte aussehen können, das haben Sie mit Ihren Schülern bereits beim Klimacheck erarbeitet.

Nach Ihrem Klimacheck waren Sie und Ihre Schüler im ungünstigen Falle eine kleine Minderheit von Akteuren mit einem für die übergroße Mehrheit der Schulgemeinschaft wenig relevanten Anliegen. Jetzt haben im günstigen Falle Klimaschutz bzw. nachhaltige Entwicklung „Verfassungsrang“ in Ihrer Schule, und Sie haben eine Vielzahl von Unterstützern gewonnen, die jeweils mit ganz speziellen und realistischen Aufgaben zur nachhaltigen Schulentwicklung beitragen werden. Das sind wirklich gute Voraussetzungen, um nun mit den praktischen Maßnahmen energisch durchzustarten.



Abb. 39: Endlich anfangen!
Hulda-Pankok-Gesamtschule Düsseldorf

Beispiele aus Schulen

CD > 4

Materialien für das Management

CD > 5

Nachhaltigkeitsaudit in Schulen

www.umweltschulen.de/audit

Verzeichnisse

Abbildungen

Abb. 1: Klimabilanz eines Bundesbürgers	8	Abb. 21: Verborgene Werte im Schulgarten	44
Abb. 2: Wer heizt dem Klima ein?	11	Abb. 22: Stolze Gärtner im Schulgarten	45
Abb. 3: Klimacheck im Heizungskeller	12	Abb. 23: Weidenrutenzaun	46
Abb. 4: Grundschule Damshagen – Raumtemperaturen	14	Abb. 24: Einfaches „Spielgerät“	46
Abb. 5: Luftqualität im Deutschraum	15	Abb. 25: Wo Pflanzen wachsen, stellen sich auch Tiere ein	47
Abb. 6: Wärmeverluste einer Schule	16	Abb. 26: Sonnenblumensamen kosten fast nichts	48
Abb. 7: Raumtemperaturen Beispielschule	17	Abb. 27: Rasengitter	49
Abb. 8: Lastkurve Strom	19	Abb. 28: Schulteich	50
Abb. 9: Drück' mich, wenn du gehst!	21	Abb. 29: Ein Schulteich wird instandgesetzt	50
Abb. 10: Typen von Stromverbrauchern	22	Abb. 30: Wie weit muss man reisen, um einen Ort zu finden, an dem zu verweilen sich lohnt?	51
Abb. 11: Ablesen vom Energieverbrauchsmessgerät	23	Abb. 31: Das Auto – mehr als ein Mittel zur Fortbewegung	52
Abb. 12: Kennzeichnung von Abfallgefäßen	28	Abb. 32: Umweltverhalten und Bildung	53
Abb. 13: Einsparmöglichkeiten beim Müll	30	Abb. 33: Klimaschutzziele für Deutschland	55
Abb. 14: Wasserverbrauch im Wochenverlauf	33	Abb. 34: Bewertung der klimarelevanten Bereiche des Schulbetriebs	56
Abb. 15: Toilette als Schulkunstwerk	35	Abb. 35: Grenzen der Umweltbildung	58
Abb. 16: Getreide: Futtermittel, Energieträger oder unser täglich Brot?	37	Abb. 36: Forum auf dem Schulgelände	59
Abb. 17: Pausenversorgung mit Selbstbedienung	39	Abb. 37: Eigenleistung als Rollen- und Perspektivwechsel	60
Abb. 18: FAIRdinand – der Automat für fair gehandelte Snacks im Geschwister-Scholl-Gymnasium Düsseldorf	39	Abb. 38: Nachhaltigkeit im Schulmanagement „von unten“ gedacht	64
Abb. 19: Gute Gründe für eine gesunde Pausenversorgung	41	Abb. 39: Endlich anfangen!	66
Abb. 20: Obst von der Streuobstwiese – gesund und umweltgerecht	43		

Bildnachweis

Geschwister-Scholl-Gymnasium Düsseldorf: Abb. 9
 Benno Eschweiler: Abb. 12
 Lars Feikert: Einbandgestaltung
 Katrin Krüger: Abb. 24
 Klaus Kurtz: Abb. 11, 22, 23, 25, 26, 28, 29, 37, 39
 Judith Langner: Abb. 2

Tilman Langner: Abb. 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 13, 14, 16, 18, 19, 20, 27, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 38
 Ute Reeh: Abb. 15
 Roland Rischmüller: „Klimadetektive“ in den Checklisten
 Theodor Wahl-Aust: Abb. 17, 21, 36

Tabellen

Tab. 1: Orientierung zur Auswahl der Themen	7	Tab. 7: Aspekte der Pausenversorgung	37
Tab. 2: Schwachstellen Heizung	13	Tab. 8: Energiegehalt von Snacks und Lebensmitteln	40
Tab. 3: Elektrische Anschlussleistung der Beleuchtung	20	Tab. 9: Empfehlungen für die Zwischenmahlzeit	40
Tab. 4: Orientierungswerte zur Beleuchtungsstärke	21	Tab. 10: Lebensmittel und Umweltschutz	43
Tab. 5: Papierrechner	25	Tab. 11: Vegetation als CO ₂ -Senke	54
Tab. 6: CO ₂ aus der Restmüllverbrennung	30	Tab. 12: Ziele und Programm Abfall	75

Abkürzungen

aid	infodienst Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz e.V.	EMAS	Environmental Management and Audit Scheme
AWT	Arbeit-Wirtschaft-Technik	FSC	Forest Stewardship Council
BMV	Bundesministerium für Verbraucherschutz	ISO	International Organization for Standardization
BNE	Bildung für nachhaltige Entwicklung	KMK	Kultusministerkonferenz
CH ₄	Methan	LED	Light Emitting Diode
CO ₂	Kohlendioxid	N ₂ O	Lachgas
DGE	Deutsche Gesellschaft für Ernährung	UBA	Umweltbundesamt
DIN	Deutsches Institut für Normung	VOL	Verdingungsordnung für Leistungen
		VOB	Verdingungsordnung für Bauleistungen

Quellen

Im Interesse der Lesbarkeit wurde im Textteil auf Quellenangaben verzichtet. Hier werden zusammenfassend die wichtigsten verwendeten Quellen genannt:

Daten und Fakten

- co2online gGmbH (Hrsg.): Pendo CO₂-Zähler. Pendo, München und Zürich, 2007
- Statistisches Bundesamt: Pressemitteilungen sowie www.destatis.de
- Umweltbundesamt: www.umweltbundesamt.de/
- www.worldmapper.org
- CO₂ aus Restmüllverbrennung: Thomas Kost in Müllmagazin 3/1999

Fachbezüge

Die für jeden Bereich des Klimachecks angegebenen Fachbezüge basieren auf den Rahmenplänen der Länder Nordrhein-Westfalen, Mecklenburg-Vorpommern und Schleswig-Holstein in den im Sommer 2009 aktuellsten verfügbaren Ausgaben. Zudem wurden die Bildungsstandards der KMK berücksichtigt.

Beispiele aus Schulen

- www.umweltschulen.de

Klimaschutz und Ökonomie

- Umweltbundesamt (Hrsg.): Umweltfreundliche Beschaffung. Handbuch zur Berücksichtigung des Umweltschutzes in der öffentlichen Verwaltung und im Einkauf, 3. Auflage, Berlin, 1993

Management / EMAS

- EMAS-Verordnung = Verordnung (EWG) Nr. 1836/93 des Rates vom 29. Juni 1993 über die freiwillige Beteiligung gewerblicher Unternehmen an einem Gemeinschaftssystem für das Umweltmanagement und die Umweltbetriebsprüfung (Abl. EG Nr. L 168 S. 1),
- EMAS II = Verordnung (EG) Nr. 761/2001 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. März 2001 über die freiwillige Beteiligung von Organisationen an einem Gemeinschaftssystem für das Umweltmanagement und die Umweltbetriebsprüfung (EMAS) (Abl. EG Nr. L 114/1 vom 24.4.2001)
- Verordnung nach dem Umweltauditgesetz über die Erweiterung des Gemeinschaftssystems für das Umweltmanagement und die Umweltbetriebsprüfung auf weitere Bereiche (UAG-Erweiterungsverordnung – UAG-ErWV) vom 3. 2. 1998, BGBl. I Nr. 9, S. 338
- Robert Jungk und Norbert G. Müllert: Zukunftswerkstätten

Unterstützung für Ihr Klimaschutzprojekt

Bundesverband Klimaschutz e.V. (BVKS)

Klimaschutzprojekte in Schulen gelingen am besten, wenn der Schulträger mitzieht. Dem Schulträger – also z.B. der Gemeinde oder dem Landkreis – gehört das Schulgebäude, er bezahlt die Energierechnungen (und sollte daher an Einsparungen interessiert sein), bei ihm liegen die Abrechnungsunterlagen vor, die Sie für Ihren Klimacheck brauchen, und dort ist z.B. auch Ihr Hausmeister angestellt. Daher sollten Sie Ihren Schulträger bereits in der Planungsphase für Ihr Klimaschutzprojekt einbeziehen.

Doch wer ist der richtige Ansprechpartner? Das Schulverwaltungsamt? Das Hochbauamt? Oder das Umweltamt? – Unser Tipp: Fragen Sie zuerst, ob es eine Klimaschutzmanagerin bzw. einen Klimaschutzmanager gibt!

KlimaschutzmanagerInnen haben auf kommunaler Ebene die gleiche Aufgabe, wie Sie sie sich vorgenommen haben: Sie ermitteln CO₂-Emissionen, sie initiieren Maßnahmen, um diese Emissionen zu senken, und sie arbeiten dabei mit einer Vielzahl von Akteuren zusammen. KlimaschutzmanagerInnen sind aktive und engagierte Ansprechpartner. Sie arbeiten und denken quer zu den etablierten Verwaltungsstrukturen. Sie können z.B. auch Ihren SchülerInnen gegenüber fachliche Hintergründe und kommunale Aktivitäten zum Klimaschutz kompetent und authentisch vertreten. Schließlich können sie – in Abstimmung mit Verwaltung und Gemeindevertretung – ggf. Fördermittel des Bundes beantragen und so weiterführende Unterstützung für schulische Klimaschutzprojekte organisieren.

KlimaschutzmanagerIn ist ein relativ junges Berufsfeld. Daher hat sich erst 2016 der Bundesverband Klimaschutz gegründet. Viele der inzwischen über 100 Mitglieder sind KlimaschutzmanagerInnen; der Verein steht aber allen Berufsgruppen im Themenfeld Klimaschutz und Klimafolgenanpassung offen, er will sie miteinander vernetzen, gemeinsame Interessen bündeln und vertreten.

Der BVKS fördert den Klimaschutz und die Klimafolgenanpassung im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung und die dafür notwendige gesellschaft-

liche Transformation zur Nachhaltigkeit, eine erfolgreiche und zügige Energiewende sowie das Erreichen der nationalen Klimaschutzziele. Dazu müssen Bund, Länder, Landkreise, Städte und Gemeinden ebenso wie Vereine, Verbände, Religionsgemeinschaften, NGOs und Unternehmen den Klimaschutz bedeutend stärker, dauerhaft und nachhaltig in ihren Strukturen verankern und die Menschen vor Ort in diesen Prozessen mitnehmen.

UNSERER ZIELE

- Wir möchten das grundlegende Bewusstsein für die Relevanz von Klimaschutz und Klimafolgenanpassungen schärfen und damit mittelfristig konkrete Verhaltensänderungen und Investitionsentscheidungen bewirken.
- Wir streben an, die Themen „Klimaschutz“ und „Anpassung an die Folgen des Klimawandels“ verstärkt in Rahmengesetze auf Bundes- und Landesebene einzubringen.
- Wir werden die von Klimaschutzmaßnahmen generierte Wertschöpfung und den daraus entstehenden gesellschaftlichen Nutzen kommunizieren und dazu beitragen, sie sichtbar zu machen.
- Wir möchten damit auch die Akzeptanz und Wertschätzung der Arbeit der Klimaschutzdienstleister und Berufsgruppen erhöhen.
- Wir werden uns dafür einsetzen, dass Personalressourcen im Bereich Klimaschutz und Klimafolgenanpassung dauerhaft und nachhaltig zur Verfügung gestellt werden.
- Wir treten dafür ein, dass die Finanzmittel auf allen Ebenen und für sämtliche klimarelevanten Handlungsbereiche erhöht werden.
- Wir werden eine Plattform zum Austausch aller im Bereich Klimaschutz und Klimafolgenanpassung tätigen Berufsgruppen aufbauen und betreuen.

Web: www.bundesverband-klimaschutz.de

E-Mail: kontakt@bundesverband-klimaschutz.de

Arbeitsgemeinschaft Natur- und Umweltbildung Bundesverband e.V. (ANU)



Die Arbeitsgemeinschaft Natur- und Umweltbildung Bundesverband e.V. (ANU) ist der Dach- und Fachverband der Umweltzentren, Initiativen, Anbieter*innen, Freiberufler*innen und weiteren Einzelpersonen, die in der außerschulischen Umweltbildung tätig sind. Mit dem Bundesverband eng zusammen arbeiten die Landesverbände, die die Interessen der Mitglieder auf Landesebene vertreten.

Die ANU fördert den Austausch zwischen der Umweltbildung und ihrem gesellschaftlichen Umfeld und

- steht im Fachdiskurs mit der Wissenschaft,
- berät politische Gremien,
- gestaltet die Präsenz in den Medien,
- sucht die Kooperation mit Unternehmen und
- pflegt die Zusammenarbeit mit anderen Verbänden – auch über nationale Grenzen hinweg.

Durch Seminare, Tagungen, Kampagnen, persönliche Beratung und Medien unterstützt die ANU ihre Mitglieder bei der Vernetzung, beim Erfahrungsaustausch, der beruflichen Weiterqualifizierung, der Reflexion der eigenen Arbeit und der Qualitätsentwicklung.

Kontakt:

ANU-Bundesgeschäftsstelle
Arbeitsgemeinschaft Natur- und Umweltbildung
Bundesverband e.V.
Kasseler Str. 1a
60486 Frankfurt/Main
Tel. 069-716 733 29 - 0
Mail: bundesverband@anu.de
Web: www.umweltbildung.de

Derzeit hat die ANU etwa 1300 Mitglieder die breit gefächert in vielen Umweltthemenbereichen aktiv sind. Eine steigende Anzahl von ihnen wirbt mit Angeboten zur Klimabildung für Schulen. Dabei dominiert die klassische Unterrichtseinheit als Format, gefolgt von Projekten, Infoveranstaltungen & Vorträgen sowie Führungen & Exkursionen. Wer einen Anbieter in seiner Region sucht, kann dies auf der Homepage der ANU tun. Hier kann gezielt nach einem Themenschwerpunkt gesucht werden.

Auf Energie und Klimaschutz spezialisierte ANU-Mitglieder, z. B. das Energie- und Umweltzentrum am Deister (E.U.Z.), die Umweltstation Nürnberg, Umweltlernen in Frankfurt e.V. oder das NaturGut Ophoven, das seit 2012 das Energiesparprojekt energieLux als Prämienmodell im Auftrag der Stadt Leverkusen durchführt, beraten Schulen auf dem Weg zur intelligenten Energienutzung, unterstützen sie bei der Einführung eines Anreizsystems zum Energie sparen, führen in Zusammenarbeit mit Kommune und Schulen Energiesparmaßnahmen durch bzw. stellen Materialien zur Verfügung. Dies sind nur einige Beispiele, die das Engagement von ANU-Mitgliedern verdeutlichen, Klimabildung stärker im Schulalltag zu verankern.

BildungKlima-plus – 16 BildungszentrenKlimaschutz

Zur Weiterentwicklung der Klimabildung in Deutschland wird zwischen 2017 und 2018 ein bundesweites Netzwerk aus 16 BildungszentrenKlimaschutz aufgebaut, eines pro Bundesland. Die 16 Zentren sollen Impulsgeber für andere Bildungszentren werden und vor allem in den eigenen Dachverbänden (ANU, Umweltverbände BUND und NABU, Europarc, Schutzgemeinschaft Deutscher Wald, Deutsches Jugendherbergswerk, Volkshochschulen) und in ihrer Region wirken.

So sollen sie Anregungen für Klimabildungsaktivitäten an andere außerschulische Lernorte weitergeben und selbst klimafreundlich arbeiten oder sich zur klimaneutralen Einrichtung weiterentwickeln. Es werden auch gute Praxisbeispiele verbreitet die zeigen, mit welchen Methoden Klimabildung stärker in Schulen verankert werden kann.

Elf der 16 BildungszentrenKlimaschutz kommen aus den Reihen der ANU. Die ANU unterstützt das vom NaturGut Ophoven durchgeführte und vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative geförderte Projekt BildungKlima-plus.

Mehr Informationen zum Projekt und eine Übersicht der Zentren mit Ansprechpartnern ist unter www.16bildungszentrenklimaschutz.de zu finden.

Umweltbüro Nord e.V.

Das Umweltbüro Nord e.V. ist ein gemeinnütziger Verein mit Sitz in der Hansestadt Stralsund. Seit 1997 engagieren wir uns für Umweltschutz und Umweltbildung, z.B. durch

- die Betreuung von Projekten mit Schülern,
- Lehrerfortbildungen,
- die Sammlung und Verbreitung von Medien in der Umweltbibliothek Stralsund,
- die Herausgabe eigener Materialien,
- die Erstellung umweltpädagogischer Konzepte,
- die Mitarbeit in kommunalen Klimaschutzprozessen.

Der in dieser Broschüre beschriebene Klimacheck ist nach unserer Auffassung ein sinnvoller roter Faden für Ihr Klimaschutzprojekt. Aber ein lebendiges Klimaschutzprojekt erschöpft sich natürlich nicht in der Arbeit mit Checklisten oder der Optimierung der Raumtemperaturen. Wir haben daher viele weitere Aktionsangebote für den Klimaschutz in Schulen, z.B.:

Simulationsspiel Krafla zu Energie und Klima

Wie wird der Klimawandel mein Leben beeinflussen? Warum ist Klimaschutzpolitik so schwierig? Können wir wirklich etwas gegen den Klimawandel tun?

Diesen Fragen nähern sich die Teilnehmenden bei Krafla aus einer ungewöhnlichen Perspektive: Sie sind Manager großer Energiekonzerne und versuchen, ihre Unternehmen im Zeitraum bis 2050 strategisch klug und erfolgreich zu führen.

Krafla eignet sich für den Auftakt zum Klimacheck „Energie“ in leistungsstarken 9.-10. Klassen, aber auch in der Sek. II. Wir stellen Spielleiter, bieten die Spielmaterialien unter Creative Commons Lizenz an und bilden auch Spielleiter aus.

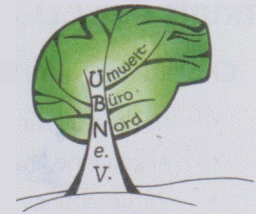
www.umweltschulen.de/krafla/

Stralsunder Solarbootrennen

Schülergruppen bauen kleine Boote, statten sie mit von uns kostenlos bereitgestellten Solarbausätzen aus und treten dann zu einem großen Wettkampf an. Das Solarbootrennen ist Teil des Tages der Erneuerbaren Energien, der in Stralsund jeweils am letzten Samstag im April auf dem Alten Markt begangen wird. Wir werben damit auf charmante Weise für die erneuerbaren Energien und fordern bzw. fördern die SchülerInnen auf eine Weise, wie es im Regelunterricht kaum möglich ist.

Es können alle Schülergruppen teilnehmen, die bereit sind, zu dem Rennen nach Stralsund zu kommen.

www.umweltschulen.de/stralsund-2052/solarbootrennen.html



Energieforscher-Projekttag für Grundschulen

„Energie“ als physikalisches Konzept ist für Grundschüler noch viel zu hoch – aber sie haben jede Menge lebenspraktische Bezüge zu dem Thema. Wir greifen diese Bezüge auf, wir veranschaulichen mit Experimenten Phänomene, die dann später an den Physikunterricht anschlussfähig sind, wir haben viel Spaß und entwickeln nebenbei noch ein paar Ideen und Hinweise zum Energiesparen.

www.umweltschulen.de/klimadetektive-mv/ergebnisse.html

Weiterer Service

Wir unterstützen schulische Klimaschutzprojekte u.a. auch folgendermaßen:

- Ausbildung von Klimadetektive-Multiplikatoren
- Betreuung des Klimachecks in der Schule
- Entwicklung von Lehrmaterial
- Nebelaktion zum richtigen Lüften
- Klimadinner, Klimatheke
- Kochen und Backen mit der Sonne
- Ausleihe von Büchern, Messgeräten und Demonstrationsmaterialien
- Vorstellung guter schulischer Beispiele auf der Website www.umweltschulen.de

Informieren Sie sich auf der o.g. Website bzw. auf www.umweltschulen.de/klima/index_service.html und sprechen Sie uns an, wenn Sie Interesse haben!

Kontakt

Umweltbüro Nord e.V.
Tribseer Str. 28, 18439 Stralsund
Tel.: +49-3831-703838

Web: www.umweltschulen.de/umweltbuero
Mail: buero@umweltschulen.de

Inhalt der CD-ROM

1 Checklisten, Vorbereitungs-Checklisten und Notizzettel „Klimadetektive in der Schule“

- Notizzettel zur Vorbereitung
- Allgemeine Checkliste zur Schule
- Vorbereitungschecklisten: Energie • Material und Abfall • Wasser • Pausenversorgung • Schulgelände • Verkehr • CO₂-Bilanz
- Checklisten Energie: Heizung • Raumklima und Temperaturen • Schulgebäude • Stromverbrauch • Beleuchtung • Weitere elektrische Geräte
- Checklisten Abfall: Papier • Abfallentsorgung • Zusammensetzung des Abfalls
- Checklisten Wasser: Wasserverbrauch • Sanitäranlagen
- Checklisten Pausenversorgung: Zufriedenheit mit der Pausenversorgung • Gesunde Pausenversorgung • Umweltgerechte Pausenversorgung
- Checklisten Schulgelände: Zufriedenheit mit dem Schulgelände • Leben auf dem Schulgelände • Wasser auf dem Schulgelände
- Checkliste Verkehr: Täglicher Schulweg
- Checkliste CO₂-Bilanz für die Schule

Materialien von Partnern

Alle Materialien sind in der aktuellsten Version (Herbst 2017) enthalten. Prüfen Sie ob es aktuellere Versionen gibt, nutzen Sie dazu die URLs, die Sie im Dokument „Inhalt_Nutzungsbedingungen“ im Hauptverzeichnis der CD finden!

2 Lehrmaterial: Präsentationen, Schaubilder, Videos etc. für Ihren Unterricht

- **Allianz_Umweltstiftung_Wissen_Klima_2016.pdf**: Informationen zum Thema „Klima“: Grundlagen, Geschichte und Projektionen. Allianz Umweltstiftung,
- **co2online_klimaschutz_to_go.pdf**: Klimaschutz to Go. co2online gemeinnützige GmbH
- **Germanwatch e.V.**: Arbeitsblätter Ernährungssicherheit • Arbeitsblätter Klimawandel • Arbeitsblätter Meeresspiegel • Klimaspiele
- **konsumensch.pdf**: KonsumMensch – Auf den Spuren nachhaltiger Produkte in Düsseldorf. NRW-Kampagne Heiße Zeiten und Landeshauptstadt Düsseldorf
- **Vortrag_EE.mp4**: Energy Efficiency and Climate Protection – Viewpoints from the young Generation. Vortrag auf dem Internationalen Schulkongress „Energieeffizienz in Schulen“, 2010, Stralsund. Video (13 min). EGS-Projekt

3 Hintergrundinformationen Klimawandel, Energieeffizienz etc.

- **AWI Factsheets**: Antarktis • Arktis • Eisschilde • Meereis • Nordsee • Ozeane • Permafrost
Alfred-Wegener Institut. Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung
- **BINE**: Klima und Energie • Nullenergiegebäude • Thermische Solaranlagen
BINE Informationsdienst, FIZ Karlsruhe GmbH - Büro Bonn
- **Germanwatch e.V.**: Klimaschutz-Index 2017 Die wichtigsten Ergebnisse

4 Beispiele aus Schulen

- **BINE**: Lüften in Schulen. BINE Informationsdienst, FIZ Karlsruhe GmbH - Büro Bonn
- **co2online**: Klimaschutz im Klassenzimmer • Das beste Klimaschutzprojekt an Schulen
co2online gemeinnützige GmbH
- **comenius.pdf**: Umwelterklärung 2006. Comenius-Gymnasium Düsseldorf
- **Energy_efficiency_in_romanian_schools.pdf**: Education and energy efficiency in Romanian schools.
Vortrag von Horatiu Soim (UVVG Arad) auf dem EGS-Forum, 2010 Järvenpää / Finnland. EGS-Projekt
- **klassenziel_klimaschutz.pdf**: Klassenziel Klimaschutz. Landeshauptstadt Düsseldorf

5 Hilfen für das Umweltmanagement

- **EGS - Energy-Education-Governance-Schools**
Unterlagen zum Energiemanagement in Schulen. Englisch. EGS-Projekt
- **Manifest.pdf**: Manifest zur Verbesserung der Energieeffizienz in Schulen. EGS-Projekt
- **Viscardi_Energiesparregeln.pdf**: Energiesparregeln. Viscardi-Gymnasium Fürstenfeldbruck
- **Viscardi_Zimmercheck.pdf**: Zimmercheck. Viscardi-Gymnasium Fürstenfeldbruck

Nutzungsbedingungen für die CD-ROM

Die hier eingefügte CD-ROM enthält im Ordner „1“ alle im Heft erwähnten Checklisten, Vorbereitungs-Checklisten und Notizzettel. Lehrer dürfen für ihre Arbeit Klassensätze der Checklisten erstellen und dafür die Checklisten auch verändern. Eine darüber hinausgehende Weiterverbreitung der Checklisten ist untersagt!

Die CD-ROM enthält ferner ergänzende Materialien, welche Partner freundlicherweise zur Verfügung gestellt haben. Lehrer dürfen diese Materialien schulintern nutzen. Eine darüber hinausgehende Weiterverbreitung dieser Materialien muss bitte mit dem jeweiligen Herausgeber abgestimmt werden!

Alle Dateien wurden vom Autor der Broschüre mit einem bei Redaktionsschluss aktuellen Virens scanner überprüft. Autor und Herausgeber übernehmen jedoch keine Haftung dafür, dass die Dateien auf Ihren Computersystemen störfrei laufen.





www.umweltschulen.de/klima

ISBN 978-3-00-057686-7