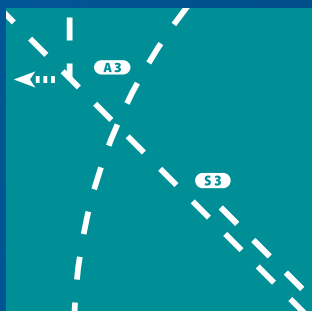
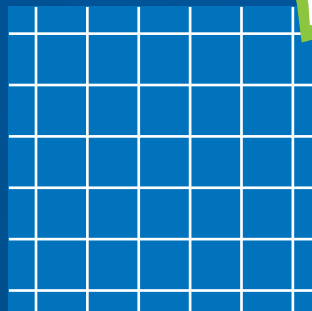


Klima
wir handeln!



**Praxisleitfaden
für Klimaschutz an Schulen**

Impressum

Inhaltsverzeichnis | Vorwort | Einführung

Teil A

Klimaschule werden!

1. Worum es geht – der Klimaschutzplan
2. Jetzt geht's los – so entsteht der Plan
3. Im Fokus – Bestandsaufnahme mit Schülerinnen und Schülern
4. CO₂-Einsparungen berechnen
5. „Klimaschule“ – das Gütesiegel



Teil B

Handlungsfelder

6. Handlungsfeld „Unterricht“
7. Handlungsfeld „Wärme“
8. Handlungsfeld „Strom“
9. Handlungsfeld „Mobilität“
10. Handlungsfeld „Ernährung“
11. Handlungsfeld „Abfall“
12. Handlungsfeld „Beschaffung“

Teil C

Hintergrundinformationen

13. Klimawandel und Klimapolitik
14. Das Projekt: Klimaschutz an Schulen

Impressum

Herausgeber:

Landesinstitut für Lehrerbildung
und Schulentwicklung (LI)
Projekt „Klimaschutz an Schulen“
Felix-Dahn-Str. 3, 20357 Hamburg
www.li.hamburg.de/klimaschutz

Redaktionsteam:

LI: Cordula Vieth, Sonja Hofmann,
Björn von Kleist, Susan Radke
Konzept und Text: Irmela Feige, Christine Stecker

Haftungsausschluss:

Alle Informationen in diesem Leitfaden wurden von den Autoren mit größter
Sorgfalt recherchiert. Trotzdem sind Fehler nicht auszuschließen.
Das Landesinstitut weist daher darauf hin, dass es keine Haftung für Folgen, die
auf fehlerhafte Angaben zurückgehen, übernehmen kann.

Gestaltung:

Hilka Wiegrefe, Design & Produktion

Druck:

BenatzkyMünstermann Druck GmbH, Hannover

Fotonachweis Titelumschlag:

Illustrationen: © grafyx visuelle kommunikation gmbh, Hamburg
Fotos: © fotolia.com/Sascha Wilsrecht (beschützende Hände)
© fotolia.com/SSilver (painted earth)

Auflage:

500 Stück, Stand: Hamburg 2012
Klimaneutral gedruckt auf 100% Recyclingpapier (Blauer Engel).

Diese Publikation ist im Rahmen des Klimaschutzkonzepts
der Freien und Hansestadt Hamburg entstanden.

Vorwort	5
Einführung in den Praxisleitfaden Klimaschule	8
Wozu dient der Praxisleitfaden Klimaschule?	8
Wie kann der Praxisleitfaden genutzt werden?	9
Weitere Unterstützungsangebote für Schulen	9
Abkürzungsverzeichnis	11

Teil A Klimaschule werden!

Kapitel 1 Worum es geht – der Klimaschutzplan	15
Warum macht Klimaschutz an Schulen Sinn?	15
Wozu dient ein Klimaschutzplan?	16
Welchen Nutzen bietet der Klimaschutzplan einer Schule?	17
Woraus besteht ein Klimaschutzplan?	19
Verständlich gemacht – der Klimaschutzplan für Schülerinnen und Schüler	24
Das Leitprinzip für den Klimaschutzplan: CO ₂ -Emissionen vermeiden und vermindern, substituieren und kompensieren	25
Kapitel 2 Jetzt geht's los – so entsteht der Plan	29
Schritt für Schritt zum Klimaschutzplan	29
Phase I: Den Prozess initiieren	30
Phase II: Die Grundlagen erarbeiten	37
Phase III: Den Klimaschutzplan ausarbeiten	42
Phase IV: Den Prozess in Gang halten	43
Werkzeuge zur Prozesssteuerung	45
Strategien – Tipps – Erfolgsfaktoren	48
Kapitel 3 Im Fokus – Bestandsaufnahme mit Schülerinnen und Schülern	53
Bestandsaufnahme Klimaschutz – Wo stehen wir als Schule?	53
Die Bestandsaufnahme durchführen	54
Die Schülerschaft einbeziehen – einen Klimaschutztag durchführen	58
Kapitel 4 CO₂-Einsparungen berechnen	65
Der CO ₂ -Reduktionspfad	65
CO ₂ -Emissionen messen	67
Umrechnungsfaktoren für die Handlungsfelder	68
Die CO ₂ -Berechnungstabelle anwenden	73
Die persönliche CO ₂ -Bilanz	78
Kapitel 5 „Klimaschule“ – das Gütesiegel	81
Was zeichnet eine Klimaschule aus?	81
Wie wird man Klimaschule? Die Kriterien für die Erstvergabe des Gütesiegels	83
Und was passiert nach zwei Jahren? – Das Gütesiegel behalten	86

Teil B Handlungsfelder

Kapitel 6 Handlungsfeld Unterricht	89
Worum geht's?	89
Was kann die Schulgemeinschaft tun?	104
Kapitel 7 Handlungsfeld Wärme	111
Worum geht's?	111
Was kann die Schulgemeinschaft tun?	115
Kapitel 8 Handlungsfeld Strom	127
Worum geht's?	127
Was kann die Schulgemeinschaft tun?	133
Kapitel 9 Handlungsfeld Mobilität	147
Worum geht's?	147
Was kann die Schulgemeinschaft tun?	150
Kapitel 10 Handlungsfeld Ernährung	159
Worum geht's?	159
Was kann die Schulgemeinschaft tun?	165
Kapitel 11 Handlungsfeld Abfall	173
Worum geht's?	173
Was kann die Schulgemeinschaft tun?	177
Kapitel 12 Handlungsfeld Beschaffung	183
Worum geht's?	183
Was kann die Schulgemeinschaft tun?	188

Teil C Hintergrundinformationen

Kapitel 13 Klimawandel und Klimapolitik	193
Klimawandel	193
Klimapolitik	196
Kapitel 14 Das Projekt: Klimaschutz an Schulen	199
Worum geht's?	199
Wie geht's weiter?	202
Das sind Hamburgs Klimaschulen	202

Vorwort

Mit dem Praxisleitfaden Klimaschule legen wir eine umfassende Materialsammlung vor, mit der möglichst viele Schulen eigenständig einen Klimaschutzplan erstellen und weiterführen können. Das Know-how, das in dieser Publikation zusammen geflossen ist, entstand im Rahmen des Projekts „Klimaschutz an Schulen“. Es war in den Schuljahren 2009/2010 bis 2012/2013 am Landesinstitut für Lehrerbildung und Schulentwicklung (LI), Hamburg eingerichtet. Mit Mitteln aus dem Hamburger Klimaschutzkonzept ausgestattet, trug es dazu bei, dass insgesamt 74 Hamburger Schulen intensiv vom Klimateam beraten und auf dem Weg zu den ersten Hamburger Klimaschulen begleitet werden konnten. Sie alle erstellten erfolgreich ihre ersten Klimaschutzpläne. Zahlreiche Unterrichtsmaterialien und -angebote zum schulischen Klimaschutz wurden darüber hinaus mit Unterstützung der Schulen vom Projektteam entwickelt.

All dies wäre nicht zustande gekommen, wenn sich nicht so viele Hamburger Schulen engagiert auf den Weg gemacht und ihre Erfahrungen offen ausgetauscht hätten. Belohnt wurden sie dafür mit dem Gütesiegel „Klimaschule“. Auch dieser Titel ist ein Novum in Hamburg und wurde im Jahr 2010 erstmals verliehen.

Zum 31. Dezember 2012 endete das Projekt „Klimaschutz an Schulen“ offiziell. Doch es geht weiter! Die Gütesiegel „Klimaschule“ werden jeweils für zwei Jahre vergeben. Um weiterhin den Titel zu tragen, legt die Klimaschule einen aktualisierten Klimaschutzplan zur Prüfung vor.

Das Projektteam Klimaschutz dankt allen Schulen, die aktiv in der Projektphase teilgenommen haben, dem Team von fifty/fifty für die aktive Begleitung bei der Schulberatung sowie den Unterstützern aus Verbänden, Organisationen, Vereinen und Unternehmen. Darüber hinaus danken wir den zahlreichen Klimaexperten aus der Wissenschaft, die uns immer wieder dringlich vor Augen geführt haben, welche besondere Herausforderung für uns und die kommenden Generationen im globalen Klimawandel liegt. Unser besonderer Dank gilt der Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt (BSU), Hamburg, und hier insbesondere der Klimaleitstelle sowie der Behörde für Schule und Berufsbildung (BSB), Hamburg, die das Projekt „Klimaschutz an Schulen“ im Jahr 2009 ins Leben gerufen haben. Der Leitung und den Kolleginnen und Kollegen des Landesinstituts für Lehrerbildung und Schulentwicklung (LI) danken wir für die Unterstützung vor Ort sowie für die eigene Sensibilisierung in Richtung Klimaschutz.

Hamburg hat noch viele Potenziale, um den Klimaschutz auszubauen. Wir alle sind verantwortlich für die Auswirkungen unseres Handelns. Das lernen mittlerweile alle Schülerinnen und Schüler in Hamburg innerhalb zahlreicher Fächer und des Aufgabengebietes Umwelterziehung in der Schule. Das Gute ist: Sich auf gesundes, saisonales Essen umzustellen, häufiger mal zu Fuß oder mit dem Fahrrad Wege zurückzulegen,

den Klassenausflug mit der Bahn zu unternehmen oder Strom zu sparen und regenerative Energien zu befördern – all dies hat nichts mit Verzicht zu tun, sondern birgt im Gegenteil ein enormes Potenzial an zusätzlicher Lebensqualität.

Wir wünschen insbesondere, dass viele Schulgemeinschaften – auch über Hamburg hinaus – Klimaschutz auf ihre Fahnen schreiben und im täglichen Tun erleben, mit wieviel Freude dies verbunden sein kann. Und damit nichts aus den Augen gerät, empfehlen wir, einen Klimaschutzplan aufzustellen.

Für das Projektteam „Klimaschutz an Schulen“
Cordula Vieth
Projektleitung

Einführung in den Praxisleitfaden Klimaschule

Inhalt:

Wozu dient der Praxisleitfaden Klimaschule?

Wie kann der Praxisleitfaden genutzt werden?

Weiterführende Unterstützungsangebote für Schulen

Abkürzungsverzeichnis

Wozu dient der Praxisleitfaden Klimaschule?

Dieser Praxisleitfaden bildet eine Arbeitsgrundlage für Schulen, die einen schuleigenen Klimaschutzplan erstellen wollen. Er wendet sich an schulische **Klimaschutzbeauftragte** sowie Mitglieder der **Klima-AG**. Alle Inhalte haben empfehlenden Charakter. Enthalten sind konkrete Hilfestellungen, Hintergrundinformationen und Werkzeuge, mit denen der Prozess zum Entwickeln einer Klimaschule über einen Klimaschutzplan gesteuert und gestaltet werden kann. Ziel ist dabei, die Schulgemeinschaft auf breiter Basis zu beteiligen. Schulleitungen, Lehrkräfte, Schülerinnen und Schüler, Hausmeister, weiteres Schulpersonal und die Eltern können sich zum Thema Klimaschutz an der Schule informieren und aktiv werden.

Jedes Kapitel enthält

- einen **Textteil**, in dem Hintergrundwissen („Worum geht es?“) sowie pädagogische, methodische und teilweise technische Anregungen („Was kann die Schulgemeinschaft tun?“) geliefert werden. Der Textteil steht zusätzlich elektronisch auf der beiliegenden CD-ROM zur Verfügung, um Inhalte in der Schulgemeinschaft klimaschonend auf elektronischem Weg verteilen zu können und
- einen elektronischen **Werkzeugkasten** auf der CD mit konkreten Arbeitsmaterialien wie Planungsinstrumenten, Präsentationen, Checklisten, Musterbeispielen und vielem mehr. Die Werkzeuge können an den eigenen Bedarf angepasst werden.

Der Praxisleitfaden Klimaschule ist in drei große Bereiche (Teile A, B, C) eingeteilt:

- **Teil A** mit den Kapiteln 1 bis 5 erläutert die zentralen Schritte, mit denen die Schule einen Klimaschutzplan aufstellen kann.
Kapitel 1 erläutert, woraus ein Klimaschutzplan besteht und was darin beschrieben werden kann.
Kapitel 2 enthält Anregungen, wie die Klima-AG den schulischen Prozess in vier Phasen und Schritt für Schritt bis zum fertigen Plan begleiten und steuern kann.
Kapitel 3 informiert darüber, wie die Schule eine Bestandsaufnahme zu den verschiedenen Handlungsfeldern im Klimaschutz durchführen kann.

Kapitel 4 erläutert die Berechnungsansätze, mit denen ein CO₂-Minderungspfad sowie die eingesparten CO₂-Emissionen in Zahlen ausgedrückt werden können.

Kapitel 5 zeigt auf, wie interessierte Schulen in Hamburg das Gütesiegel „Klimaschule“ erhalten können.

- **Teil B** mit den Kapiteln 6 bis 12 bietet Anregungen, wie Klimaschutz pädagogisch und technisch konkreten Einzug in die Schule halten kann.

Kapitel 6 setzt am Kern des pädagogischen Handelns an und regt zur curricularen und unterrichtlichen Verankerung des Klima-Themas auf Basis der Rahmenpläne an.

Kapitel 7 bis 12 informieren in den sechs zentralen Handlungsfeldern Wärme, Strom, Mobilität, Ernährung, Abfall und Beschaffung, wie die Schule das schädliche Treibhausgas CO₂ verringern und dies pädagogisch einbinden kann.

- **Teil C** informiert allgemein zu Klimapolitik, Klimawandel und zum Projekt „Klimaschutz an Schulen“.

Kapitel 13 bietet entsprechendes Hintergrundwissen.

Kapitel 14 informiert über das Projekt „Klimaschutz an Schulen“.

Wie kann der Praxisleitfaden genutzt werden?

Der Praxisleitfaden ist sowohl als **Nachschlagewerk** als auch als konkrete **Arbeitsgrundlage** mit zahlreichen elektronischen Werkzeugen auf der begleitenden CD-ROM gedacht. Die verschiedenen Akteure in der Schule können sich je nach ihrer verantwortlichen Rolle, die im Klimaschutzplan beschrieben ist, mit konkretem Material versorgen. Das Querlesen ist durchaus möglich. Wir empfehlen, mit Teil A einzusteigen und insbesondere Kapitel 1 und 2 zu lesen: „Worum es geht – der Klimaschutzplan“ und „Jetzt geht’s los – so entsteht der Plan“.

Weitere Unterstützungsangebote für Schulen

Mit dem Praxisleitfaden Klimaschule wird das Know-how zur Erstellung eines schuleigenen Klimaschutzplans, wie es innerhalb des **Projektes „Klimaschutz an Schulen“** mit den ersten Klimaschulen entwickelt wurde, gebündelt.

Das **Energieeinsparprogramm fifty/fifty** der Behörde für Schule und Berufsbildung bietet Schulen über die Auswertung der Verbrauchsdaten im Energie-, Wärme- und Abfallbereich seit langem eine gute Ausgangsbasis für die Entscheidung, an welcher Stelle die Schule konkret sparen kann. Eingesparte Energie- und Abfallkosten zahlen sich dabei monetär

für die Schule aus, da knapp die Hälfte der Einsparungen an die Schule als Prämie zurück fließt.

Am Landesinstitut für Lehrerbildung und Schulentwicklung (LI) bieten die Arbeitsbereiche **Umwelterziehung, Mobilitäts- und Verkehrserziehung, Globales Lernen** und das Beratungsfeld **Gesundheitsförderung** Angebote und Beratung zu einer „Bildung für eine nachhaltige Entwicklung“ (BNE). Hier erhalten Schulen für die Detailbereiche spezialisierte Unterstützungen.

Darüber hinaus engagieren sich **außerschulische Lernorte** in Hamburg u.a. zum Themenfeld Klimaschutz und Klimawandel. Dies sind insbesondere das Zentrum für Schulbiologie und Umwelterziehung (ZSU) mit seinen vielfältigen Angeboten, das Referat Naturwissenschaften und Technik und der Erlebnisort Gut Karlshöhe-Hamburger Umweltzentrum mit der Erlebnisausstellung Natur, Energie, Klimaschutz und der Kinderforscherwerkstatt.

Das **Internet** bietet eine Fülle an weiterführenden Informationen und Materialien rund um den Umwelt- und Klimaschutz an Schulen. In diesem Praxisleitfaden wird jeweils themenbezogen auf entsprechende Internetlinks verwiesen. Speziell für Hamburg sei an dieser Stelle auf den Hamburger Bildungsserver sowie auf den Bildungswiki „Klimawandel“ hingewiesen.

WWW

www.li.hamburg.de
www.li.hamburg.de/klimaschutz
www.li.hamburg.de/umwelterziehung
www.li.hamburg.de/verkehrserziehung
www.li.hamburg.de/globaleslernen

WWW

www.li.hamburg.de/zsu
www.gut-karlshoehe.de
www.uport-hh.de

WWW

www.bildungsserver.hamburg.de
www.klimawiki.org
www.fiftyfifty-hamburg.de

Abkürzungsverzeichnis	
a	Annum (Jahr)
ADAC	Allgemeiner Deutscher Automobilclub
ADFC	Alternativer Deutscher Fahrradclub
BHVK	Blockheizkraftwerk
BioAbfVO	Bioabfallverordnung
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
BNE	Bildung für eine nachhaltige Entwicklung
BSB	Behörde für Schule und Berufsbildung, Hamburg
BSU	Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Hamburg
BuG	Bewegung und Gesundheit
BUND	Bund für Umwelt- und Naturschutz Deutschland e.V.
bzw.	beziehungsweise
CO ₂	Kohlenstoffdioxid (Treibhausgas)
CO ₂ e	CO ₂ -Äquivalent (CO ₂ equivalent): Eine metrische Tonne CO ₂ oder die Masse eines anderen Treibhausgases, die in ihrer Klimawirksamkeit einer Tonne CO ₂ entspricht. (International anerkanntes Maß)
CDM	Clean Development Mechanism
DSP	Darstellendes Spiel/Theater
EnEV	Energieeinsparverordnung
ENSO	El Nino – Southern Oscillation
et al.	und andere
EVG	Elektronisches Vorschaltgerät
ff	fortfolgende
FHH	Freie und Hansestadt Hamburg
FSC	Forest Stewardship Council
g	Gramm
GS	Grundschule
GWG Gewerbe	Gesellschaft für Kommunal- und Gewerbeimmobilien mbH, Hamburg

Abkürzungsverzeichnis

Gym	Gymnasium
HIBB	Hamburger Institut für Berufliche Bildung
HT	Hochtarif (Tagstrom)
HVV	Hamburger Verkehrsverbund
igs	Internationale Gartenschau, Hamburg
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologien
IÖW	Institut für ökologische Wirtschaftsforschung, Heidelberg
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
Jg	Jahrgang
KG	Kleingruppe/n
KSB	Klimaschutzbeauftragte/r
KSP	Klimaschutzplan
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde
LI	Landesinstitut für Lehrerbildung und Schulentwicklung, Hamburg
Mg	Megagramm = 1 Tonne
MiD	Mobilität in Deutschland
MWh	Megawattstunde
NABU	Naturschutzbund Deutschland e.V.
NT	Niedertarif (Nachtstrom)
NWT	Naturwissenschaften, Technik
OECD	Organisation for Economic Co-Operation and Development
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
PGW	Politik und Gesellschaftswissenschaften
Pkm	Personenkilometer
PKW	Personenkraftwagen, Auto
PV	Photovoltaik
Sek.	Sekundarstufe

Abkürzungsverzeichnis	
SL	Schulleitung
SMART	Bezieht sich auf die Formulierung von Zielen: spezifisch, messbar, akzeptiert, realistisch, terminiert
SRH	Stadtreinigung Hamburg
STS	Stadtteilschule
t	Tonne
THG	Treibhausgase
TN	Teilnehmer/innen
TUHH	Technische Universität Hamburg-Harburg
UBA	Umweltbundesamt
vgl.	vergleiche
WAZ	Wochenarbeitszeit
WP	Wahlpflicht
WuG	Wirtschaft und Gesellschaft
z.B.	zum Beispiel

Teil A

Klimaschule werden!

- 1. Worum es geht – der Klimaschutzplan**
- 2. Jetzt geht's los – so entsteht der Plan**
- 3. Im Fokus – Bestandsaufnahme mit Schülerinnen und Schülern**
- 4. CO₂-Einsparungen berechnen**
- 5. „Klimaschule“ – das Gütesiegel**

Maßnahmen	Termin	CO ₂ -Reduktion in 2020 (kurzfristig)	CO ₂ -Reduktion bis 2023 (mittelfristig)	CO ₂ -Reduktion bis 2025 (langfristig)
Verringerung der CO ₂ -Emissionen auf dem Schulweg	jährlich im Oktober	14.000 Kg	41.000 Kg	61.000 Kg
Reduzierung des Heizenergieverbrauchs	ab Schuljahr 2010/11	10.000 Kg	14.000 Kg	14.000 Kg
Heizenergie-Detektive sorgen für Stoßlüften bei ausgedrehten Heizkörpern	sofort	2.000 Kg	5.000 Kg	5.000 Kg
Nachtabsenkung prüfen und ggf. optimieren	sofort	2.000 Kg	5.000 Kg	5.000 Kg

Kapitel 1

Worum es geht – der Klimaschutzplan

Warum macht Klimaschutz an Schulen Sinn?

Wozu dient ein Klimaschutzplan?

Welchen Nutzen bietet der Klimaschutzplan einer Schule?

Woraus besteht ein Klimaschutzplan?

Verständlich gemacht – der Klimaschutzplan für Schülerinnen und Schüler

Das Leitprinzip für den Klimaschutzplan:

CO₂-Emissionen vermeiden und vermindern, substituieren und kompensieren

Werkzeuge auf der CD

Worum es geht – der Klimaschutzplan

Mit einem Klimaschutzplan legen Schulen ganz konkret fest, was sie kurz-, mittel- und langfristig tun werden, um an ihrer Schule messbare CO₂-Reduktionen zu erreichen und pädagogische Handlungskompetenzen im Bereich Klimaschutz zu entwickeln. Zwischen 2009 und 2012 wurden an 74 Hamburger Schulen – von der Grundschule bis zur berufsbildenden Schule – die ersten Hamburger Klimaschutzpläne erarbeitet.

Warum macht Klimaschutz an Schulen Sinn?

Klimaänderungen auf der Erde hat es gegeben, seit die Erde eine Atmosphäre besitzt. Doch was Klimaforscher in den letzten Jahren belegen konnten, lässt keinen Zweifel offen: Das Klima ändert sich zunehmend in Richtung Erderwärmung. Es besteht Konsens in der Politik und den Wissenschaften, dass der Mensch durch die Verbrennung fossiler Energieträger und den Raubbau an den natürlichen Ressourcen maßgeblich für die Klimaveränderung, der zunehmenden Umweltbelastung und das weltweite Artensterben verantwortlich ist. Seit dem Jahr 1970 verbraucht die Weltbevölkerung mehr Ressourcen, als die Erde von sich aus wieder im gleichen Zeitraum regenerieren kann. Seit 2008 benötigen wir weltweit 1,5 Planeten – Deutschland sogar 2,8 Planeten, um unseren Lebensstil aufrecht zu erhalten (zum Vergleich: Afrika liegt bei 0,8).¹ Der WWF spricht von einem „ecological overshoot“.

„Der Schlüssel für eine nachhaltige Entwicklung auf allen gesellschaftlichen Gebieten liegt in der Bildung.“

Olaf Scholz, Erster Bürgermeister der Freien und Hansestadt Hamburg, Oktober 2011

All dies spricht für ein Umdenken im Verhalten und Lebensstil in unserer Gesellschaft. Das Klima zu schützen bedeutet damit v.a. Treibhausgase zu vermeiden und Ressourcen zu schonen, indem z.B. Energie, aber auch Konsumgüter sparsamer und effizienter genutzt werden. Jede/r Einzelne kann einen Beitrag zum Klimaschutz leisten. Die besondere Aufgabe der Schule ist hierbei zum einen die frühzeitige Vermittlung von Klimawissen und den Folgen des Klimawandels. Zum anderen kann die Schule als Lernort dazu beitragen, dass entsprechende Handlungskompetenzen für klimaschonende Alternativen erlernt werden.

Schulen können in dreifacher Weise direkt und indirekt zum Klimaschutz beitragen:

1. Lehrkräfte machen Klimaschutz fachbezogen zum Thema des Lernens. Dabei motivieren sie die Schülerinnen und Schüler sowie sich selbst, im Schulalltag klimafreundlicher zu handeln.
2. Schulgemeinschaften nehmen mit ihrem Alltagshandeln außerhalb des Schullebens Einfluss. Die Kenntnis um klimaschonendes Verhalten auch im Privaten ist wichtig, denn Klimaschutz kann nur gelingen, wenn jede/r Einzelne mitmacht. Darüber hinaus sind die Kinder und Jugendlichen Multiplikatoren in die Familien hinein und spätere Entscheidungsträger. Je früher die Sensibilisierung beginnt, umso selbstverständlicher verankert sich der Klimaschutzgedanke.

3. Schulen bestehen aus Gebäuden und Räumen, in denen jeden Tag Energie und Ressourcen verbraucht werden. So sind unter anderem Schulleitung, Hausmeister, Schulsekretariat und Schulkantine in das Engagement zum Klimaschutz aktiv einzubeziehen.

„Die Philosophen der Stoa, deren Ethik die nachfolgenden Jahrhunderte stark geprägt hat, stellten im 3. Jahrhundert vor Christus die Forderung nach einem naturgemäßen Leben auf, in dessen Folge der Weise die Seelenruhe erlangt. Ich will keineswegs für eine antike Philosophie werben, aber dass eine stärkere Rücksichtnahme auf die Natur nicht nur die Sorge vor gravierenden klimatischen Veränderungen vermindert, sondern andere, bisher nicht erkennbare positive Effekte, wie z.B. eine größere Zufriedenheit, mit sich bringen kann, will mir durchaus wahrscheinlich erscheinen. Dass es darüber hinaus Spaß machen kann, Ideen zu entwickeln, wie man den CO₂-Ausstoß im eigenen Umfeld reduzieren kann, habe ich (...) an unserer eigenen Schule beobachten können.“

(Inken Hose, Schulleiterin der Gelehrtenschule des Johanneums, anlässlich der Auszeichnung zur „Klimaschule 2012–2013“ vom 13.02.2012).



Mehr Informationen in Kapitel 13 „Klimawandel – Klimapolitik“.

Wozu dient ein Klimaschutzplan?

Ein Klimaschutzplan beschreibt die pädagogischen sowie energie- und gebäudetechnischen Ziele und Maßnahmen, die die Schulgemeinschaft mit all ihren Akteuren umsetzt, d.h. Schulleitung, Lehrkräfte, Schülerinnen und Schüler, Eltern, Hausmeister, Verwaltungspersonal, Kantinen- und Reinigungskräfte und ggfs. regionale Partner. Ein Schwerpunkt liegt in der Bewusstseinsbildung durch die pädagogische Verankerung im Schulalltag. Damit wird die Schulgemeinschaft sensibilisiert und den Schülerinnen und Schülern Gestaltungskompetenzen für eigenes Handeln im Klimaschutz vermittelt. Darüber hinaus dient der Klimaschutzplan dazu, CO₂-Emissionen zu reduzieren.

Potenziale für Klimaschutzmaßnahmen in den Schulen gibt es viele, insbesondere in den Handlungsfeldern Strom, Wärme, Mobilität, Ernährung, Abfall und Beschaffung.



Siehe Teil B.

Welchen Nutzen bietet der Klimaschutzplan einer Schule?

Mit einem schriftlich fixierten Klimaschutzplan wird kontinuierlich und abgestimmt gehandelt. Aufgaben werden verteilt und Verantwortlichkeiten festgelegt. Der Klimaschutzplan ermöglicht der Schule, systematisch zu untersuchen, wo und wie sie konkret handeln kann und welche Ziele und Maßnahmen sinnvoll sind. Im Plan werden pädagogische und technische Maßnahmen kurz-, mittel- und langfristig festgelegt und so mit sinnvollen Prioritäten versehen. Vorteil der Planung ist auch, dass Finanzierungen für notwendige investive Maßnahmen frühzeitig angefordert werden können und die Umsetzung damit wahrscheinlicher wird. Auch die wichtigen Maßnahmen im Bereich des Unterrichts profitieren von einem längeren Planungsvorlauf. Klimaschutz im Unterricht verknüpft pädagogisch wertvolle Unterrichtsinhalte mit der Alltagswelt der Schülerinnen und Schüler. Der Themenkomplex „Klima“ wird erfahrbar und bewusst gemacht. Hierzu gehören z.B. Klima-Curricula zu erarbeiten, Aktionen, Projektstage oder -wochen durchzuführen und die Schulentwicklung im Leitbild oder Schulprogramm voran zu treiben.

„Klimaschutz in Hamburger Schulen ist nicht mehr nur vom Engagement Einzelner in der Schule abhängig. Mit einem eigenen Klimaschutzplan verändert sich die Schule auch strukturell und übernimmt dauerhaft Verantwortung für unsere Lebensgrundlagen.“

Ties Rabe, Schulsenator, anlässlich der Gütesiegelvergabe „Klimaschule“ am 13.02.2012.

Durch die Umsetzung des schuleigenen Klimaschutzplans schärft die Schule ihr Profil und kommuniziert Engagement und Wissen für die gesellschaftlich wichtige Aufgabe des Klimaschutzes in der gesamten Schulgemeinschaft, im Stadtteil und darüber hinaus. Als Klimaschule wird das Handeln zum Klimaschutz transparent – das Ziel ist klar.

Laut einer forsa-Studie aus dem Jahr 2009 möchten 81 Prozent der Schülerschaft im Alter zwischen zehn und vierzehn Jahren im Unterricht mehr über den Klimaschutz erfahren. Viele Schülerinnen und Schüler machen sich zudem Sorgen über die Folgen des Klimawandels (14 Prozent große Sorgen, 70 Prozent ein bisschen Sorgen), unter denen sie selbst und oder andere leiden müssen.²

Schulen in Hamburg tragen einen Anteil am CO₂-Ausstoß der öffentlichen Hand. Es geht also neben dem pädagogischen Auftrag auch darum, die CO₂-Emissionen der Hansestadt zu reduzieren. Jeder noch so kleine Schritt ist wichtig im globalen Ganzen – CO₂ kennt keine Grenzen. Positiver finanzieller Nebeneffekt: Über die Klimaschutzmaßnahmen der Schule können die Energiebedarfe und damit Strom- und Wärmekosten gesenkt und gleichzeitig die fifty/fifty-Schulprämien positiv beeinflusst werden.

Erwartungen der ersten Klimaschulen

Die ersten Klimaschutzbeauftragten aus 24 Schulen des Pilotdurchgangs 2009/2010 haben ihre Erwartungen zu Beginn des Prozesses formuliert. Sie wurden gefragt: „Was reizt mich/unsere Schule an diesem Projekt und bewegt uns zum Mitmachen?“ Die nachfolgende Auswahl könnte auch für andere Schulen hilfreich bei der Entscheidungsfindung sein.

- „Wenn der Klimaschutzplan in unserem Schulprofil und im Leitbild verankert ist, schafft das eine wesentlich größere Verbindlichkeit aller Maßnahmen zum Klimaschutzplan.“

- „Selbst wenn eine Schule bereits auf ein langjähriges Engagement in Klimaschutzthemen zurückblicken kann, sogar ein Profil dazu anbietet, wird dieses Engagement durch einen Klimaschutzplan systematisch und umfassend verankert – und die ganze Schule ist daran beteiligt.“
- „Mit dem Engagement für einen Klimaschutzplan können Zukunftsthemen in die Schule getragen werden und die Schulgemeinschaft kann damit (politische) Verantwortung übernehmen.“
- „Für eine Schule bietet ein Klimaschutzplan die Chance, sehr konkret zu handeln und damit real CO₂-Emissionen zu mindern. Sie kann so ihren Schülerinnen und Schülern die Erfahrung vermitteln, dass Handeln im Bereich Klimaschutz möglich und lohnenswert ist.“
- „Mit einem Klimaschutzplan besteht der Anreiz und ein konkreter Auftrag, Klimaschutzthemen ins Curriculum einzubauen und weniger auf isolierte Projekte zu setzen.“
- „Für langjährig engagierte Lehrerinnen und Lehrer besteht die Chance ihr schulisches (vielleicht auch ihr privates) Engagement fortzusetzen.“
- „Wenn eine Schule auf langfristige Erfahrungen im fifty/fifty-Bereich zurückgreifen kann, hat sie damit eine gute Grundlage.“

Erfahrungen der ersten Klimaschulen

Die meisten Schulen haben innerhalb eines Schuljahres ihren Plan erarbeitet und sich für das Gütesiegel „Klimaschule“ erfolgreich beworben. Nachdem die ersten Klimaschutzpläne erarbeitet waren, beantworteten die Klimaschutzbeauftragten die Fragen „Was haben wir durch den Klimaschutzplan für unsere Schule gewonnen? Was war für die beteiligten Klimaschutzbeauftragten der Nutzen?“ Die zusammenfassende Auswertung ergab folgende Kernaussagen:

„Klimaschutz ist im Bewusstsein angekommen.“

Das Thema Klima ist aus dem Nischendasein in die Schulöffentlichkeit gerückt. An fast allen Schulen ist ein großes Interesse der Schulgemeinschaft am Klimaschutzplan vorhanden und die Aktivitäten werden weitgehend unterstützt. So wird beispielsweise Klimaschutz zum Leitgedanken einer Stadtteilschule. An anderer Stelle arbeiten drei benachbarte Schulen (Grundschule, Stadtteilschule und Gymnasium) gemeinsam am Thema. Die Kollegen sehen den Klimaschutzbeauftragten teilweise als personifizierten Klimaschutz – das ist nützlich und hinderlich zugleich: „Wenn das der Klimabeauftragte sieht ...!“

„Die Schulgemeinschaft macht mit.“

Die Schülerinnen und Schüler sind meist an den Themen sehr interessiert, sowohl in der Grundschule, als auch in den weiterführenden Schulen, wenngleich es in der Mittelstufe teilweise schwierig ist, zu Verhaltensänderungen zu motivieren. Die Schulleitung und die Gremien sind eingebunden und machen mit ihren Beschlüssen deutlich, dass sie hinter dem Projekt stehen. Die Zusammenarbeit zwischen Schulleitung, Hausmeister, der Klima-AG und den verschiedenen Schulgremien läuft oftmals sehr gut und konstruktiv – die Klimabeauftragten sind damit

sehr zufrieden. Mehrfach wird der Hausmeister als wichtiger und gut unterstützender Partner hervorgehoben. An fast allen Schulen ist der Hausmeister festes Mitglied der Klima-AG. An einigen Schulen sind auch Eltern in der Klima-AG eingebunden und arbeiten gut zusammen. Etliche Kollegen bieten Unterstützung und geben der Klima-AG positive Rückmeldungen. Die Klimagruppe, die gemeinsam mit dem Klimaschutzbeauftragten den Prozess steuert und bewegt, erlebt es als großen Gewinn, an einem Strang zu ziehen „Es ist gut, nicht allein, sondern in einer Gruppe zu arbeiten.“

„Klimaschutz ist im Curriculum verankert.“

Die Einbindung in den regulären Unterricht ist ein wichtiger Teil der Klimaschutzpläne. Klimaschutz wird in den verschiedensten Klassenstufen und Fächern aufgenommen. Das beginnt mit kleinen „Klimaforscherinnen“ und „Klimaforschern“ in der Grundschule und reicht von Wahlpflichtkursen bis zu vielfältigen Oberstufenprofilen rund um Klima- und Energiefragen. So wurde beispielsweise ein paralleles Medienprofil „Kampagnen“ zur Änderung des Nutzerverhaltens erarbeitet. Auch Profilklassen im Themenfeld Umwelt und Klima wurden in Jahrgang neun und zehn eingerichtet. Viele Schulen haben Ämter eingeführt (Klimadetektive, Umweltbeauftragte o.ä.) und bilden Schülerinnen und Schüler dazu aus. Es wurden Schüler-AGs ins Leben gerufen, die sich um bestimmte Initiativen und Themen kümmern. Klimaschutztage oder Aktionen finden statt (wie z.B. Kinoabend „Klimawandel“, Teilnahme an Wettbewerben).

„Auch Umweltschulen profitieren“

Die Jahre als „Umweltschule in Europa“ erweisen sich als gute Vorbereitung und bieten eine Grundlage, auf der aufgebaut werden kann. Aufgrund der umfassenden Herangehensweise, die auf ein dauerhaftes Vorgehen angelegt ist, ist der Klimaschutzplan effektiv. Zitate der Klimaschutzbeauftragten: „Wir haben noch mal so richtig was in Gang gebracht!“ „Es gibt jetzt eine Einschätzung des Gebäudezustands für drei Standorte!“

Woraus besteht ein Klimaschutzplan?

Der Klimaschutzplan besteht aus zwei Teilen: Einem **Textteil** und einer **tabellarischen Übersicht**. Im Textteil formuliert die Schule neben einer Präambel die pädagogischen Kernziele, die CO₂-Einsparziele mit dem angestrebten CO₂-Reduktionspfad sowie den Weg zum Plan. In der tabellarischen Übersicht werden Teilziele, Maßnahmen, Termine und Verantwortlichkeiten sowie Indikatoren zur Überprüfung der Zielerreichung festgelegt. Die CO₂-Einsparungen werden den Maßnahmen konkret zugeordnet und mit einem Zeithorizont kurz-, mittel-, langfristig versehen. Durch eine jährliche, schulinterne Überprüfung wird der kontinuierliche Prozess zur Verbesserung und Weiterentwicklung des Klimaschutzplans gewährleistet. Der Klimaschutzplan und seine Umset-

zung sollten in die Ziel- und Leistungsvereinbarungen der Schule oder in das Schulprogramm aufgenommen werden. Nachfolgend werden die Bestandteile des Klimaschutzplans erläutert.

Präambel

Die Präambel führt in das Klimaschutzthema ein. Sie beschreibt den Stellenwert des Klimaschutzes für die Schule und kann Teil des Leitbildes bzw. des Schulprogramms sein und dient der Profilbildung.

Bestandsaufnahme

Die Bestandsaufnahme ist eine Beschreibung der Ist-Situation in der Schule bezogen auf die pädagogischen Aktivitäten zum Klimaschutz sowie auf unmittelbar CO₂-relevante Aspekte. In diesem Abschnitt beschreiben die Schulen, wie sie ihre Bestandsaufnahme durchgeführt haben und fassen die wesentlichen Ergebnisse zusammen.

Bestandsaufnahme pädagogischer Aktivitäten

Welche Themen mit Klimabezug greift die Schule bereits im Curriculum oder Unterricht auf? Pädagogische Maßnahmen führen zwar nicht unmittelbar zu messbaren CO₂-Einsparungen, sind aber aufgrund des Lehrauftrags der Schule von zentraler Bedeutung. Die Umwelterziehung ist als Aufgabengebiet in den verschiedenen Rahmenplänen enthalten. Beispielsweise können Klimaschutzthemen fächerübergreifend aufgegriffen sowie in Facetten in nahezu allen Unterrichtsfächern integriert werden. Gibt es an der Schule bereits Klimakisten, die im Unterricht eingesetzt werden? Werden Klimaschutzprojekte von Schülerinnen und Schülern umgesetzt? Diese Fragen gilt es innerhalb der pädagogischen Bestandsaufnahme zu klären.

Bestandsaufnahme der CO₂-relevanten Handlungsfelder in der Schule

Um herauszufinden, wo und wie CO₂ reduziert werden kann, benötigt man zunächst einen Überblick über die Ausgangslage in den Bereichen Wärme, Strom, Mobilität, Ernährung, Abfall, Beschaffung. Jede Schule setzt individuell andere Schwerpunkte bei der ersten Bestandsaufnahme. Wesentlich in der Klimarelevanz sind fast immer die thermischen und elektrischen Energiemengen (Wärme und Strom), es sei denn die Schule ist schon auf modernstem Stand oder gar klimaneutral in diesen Bereichen. Verbrauchsdaten zu Strom, Wärme, Abfall und Wasser werden durch das fifty/fifty-Team präzise für alle Hamburger Schulen berechnet und jährlich in den Prämienbescheiden für das Vorjahr zur Verfügung gestellt. Diejenigen Schulen, die von der GWG Gewerbe betreut werden, erhalten von dort ihre Energieverbrauchswerte. Jeder GWG-Schule ist ein eigener Objektmanager/eine Objektmanagerin zugeteilt. Das fifty/fifty-Team sowie die GWG-Objektmanager erklären die Prämienberechnungen und unterstützen das Vorhaben, an den Hamburger Schulen einen Klimaschutzplan zu erstellen. Bei der Bestandsaufnahme werden die CO₂-Emissionen berücksichtigt, die tatsächlich erzeugt worden sind bzw. erzeugt werden.



www.fiftyfifty-hamburg.de
www.gwg-gewerbe.de



In Kapitel 3 wird das Thema Bestandsaufnahme vertieft.

Ziele

Im Klimaschutzplan sollen Ziele kurz-, mittel- und langfristig formuliert werden:

- für den pädagogischen Bereich und
- für das konkrete Einsparen von CO₂-Emissionen.

Konkret bedeutet dies: kurzfristig = jährlich, mittelfristig = drei Jahre, langfristig = (derzeit) bis 2020. Für das Jahr 2050 gilt es eine Vision für die eigene Schule zu formulieren, z.B. im besten Fall klimaneutral aufgestellt zu sein.



In Kapitel 2 werden Anregungen für geeignete Ziele gegeben.

CO₂-Reduktionspfad

Die im Projekt „Klimaschutz an Schulen“ benannten CO₂-Reduktionsziele für Schulen leiten sich aus den Klimaschutzzielen der Stadt Hamburg ab. Demnach sollen die CO₂-Emissionen bis 2020 um 40 Prozent und bis 2050 um 80 Prozent reduziert werden – jeweils im Vergleich zum Basisjahr 1990³. Für Schulen liegen für das Jahr 1990 keine gesicherten Daten für Schulverbräuche vor. Darüber hinaus wurden die fifty/fifty-Daten in 2005 auf Kalenderjahre umgestellt. Deshalb wird aus pragmatischen Gründen das **Jahr 2007 als Basisjahr für Schulen** festgelegt. Auf den gleichen Reduktionspfad wie die Stadt Hamburg begeben sich Schulen dann, wenn sie jährlich ca. zwei Prozent und bis 2020 rund 23 Prozent CO₂ einsparen (siehe Seite 23, Abbildung 1.01).



Wie der CO₂-Reduktionspfad berechnet wird, ist in Kapitel 4 erläutert.

Maßnahmen

Maßnahmen sind die konkreten Handlungen, mit denen die Ziele erreicht werden sollen. Für Maßnahmen in den Bereichen Wärme, Strom, Abfall und Papierbeschaffung können die CO₂-Einsparwirkungen relativ leicht errechnet werden. Andere Maßnahmen ermöglichen Einsparberechnungen auf Basis von Schätzwerten. Hierzu zählen Ernährung, Beschaffung (außer Papier) sowie Mobilität. Und schließlich gibt es pädagogische Maßnahmen, die indirekt über Bewusstseinsbildung und dadurch verändertes Verhalten wirken, jedoch nicht in ihrer CO₂-Reduktionswirkung unmittelbar messbar sind.

Aspekte, die bei der Formulierung des Maßnahmenkatalogs berücksichtigt werden sollten:

- Pädagogische Maßnahmen haben Vorrang gegenüber technischen Maßnahmen. Die Handlungskompetenzen der Schülerinnen und Schüler bzw. der gesamten Schulgemeinschaft werden langfristig gefördert.
- In Bezug auf die CO₂-Minderungen sollte in folgender Reihenfolge geplant werden: Vermeiden – Vermindern – Kompensieren.

CO₂-Emissionen können mildernd in den Klimaschutzplan eingerechnet werden, wenn folgende Kriterien erfüllt sind:

- Berechnung auf wissenschaftlich anerkannter Basis
- Langzeitwirkung bis 2020 bekannt oder jährlich überprüfbar
- Schulbezug (privat erzielte CO₂-Reduktionen können nicht in die CO₂-Bilanz der Schule eingerechnet werden).

In der Regel liegen hohe CO₂-Einsparpotenziale in energetischen Sanierungsmaßnahmen am Gebäude. Für diese Maßnahmen sind nicht die Schulen, sondern Schulbau Hamburg oder die GWG Gewerbe mbH zuständig. Um die Potenziale abschätzen zu können, sind Gebäudechecks der Schulen sinnvoll.

Indikatoren

Mit Hilfe von Indikatoren wird gemessen, inwieweit ein Ziel bereits erreicht wurde (Erfolgsmessung). Sofern ein Ziel quantitativ messbar ist, sind passende Indikatoren leicht zu bestimmen. Für den Bereich Strom wäre ein geeigneter Indikator z.B. die Kilowattstunden-Gesamtzahl des jeweiligen Jahres im Vergleich zum Vorjahr. Diese wiederum kann auf den CO₂-Ausstoß umgerechnet werden.



Die Umrechnung von Kilowattstunden in CO₂-Kilogramm wird im Kapitel 4 erläutert.

Wenn das Ziel qualitativ und damit nur indirekt messbar ist – z.B. der Erwerb spezifischer Klimaschutzkompetenzen – liefern geeignete Indikatoren Informationen darüber, in wieweit Maßnahmen zielfördernd waren oder nicht. Beide Varianten, die quantitative und die qualitative Variante, können auch kombiniert werden. Beispielsweise könnte im Klimaschutzplan die Durchführung eines Klimaschutztags festgelegt werden, an dem mindestens 50 Prozent der Schülerinnen und Schüler teilgenommen haben (quantitatives Ziel). Der Kompetenzerwerb bei Schülerinnen und Schüler lässt sich beispielsweise durch eine aktive Nachbearbeitung im Unterricht, mit dem Durchführen von Gruppenarbeiten, Tests oder mündlichen Abfragen messen (qualitatives Ziel).

Evaluation

Die Umsetzung des schulinternen Klimaschutzplans wird kalenderjährlich in der Schule überprüft. Dazu erstellt die Schule jährlich eine CO₂-Schulbilanz, in der die CO₂-Emissionen berechnet werden. In der Planungsübersicht wird geschaut, ob die Jahresziele erreicht wurden und

wie die durchgeführten Maßnahmen zu bewerten sind. In die Berechnungen gehen mindestens die Schulverbräuche für Strom und Wärme ein, die durch das fifty/fifty-Team als Zahlenmaterial zur Verfügung gestellt werden.



Die CO₂-Berechnungen und Werkzeuge hierzu werden in Kapitel 4 erläutert.



- 1.01 Klimaschutzplan_Schule_Exempel.pdf
- 1.02 Klimaschutzplan_Grundschule_Roenneburg.pdf
- 1.03 Klimaschutzplan_Stadtteilschule_Am_Heidelberg.pdf
- 1.04 Klimaschutzplan_Gymnasium_Suederelbe.pdf

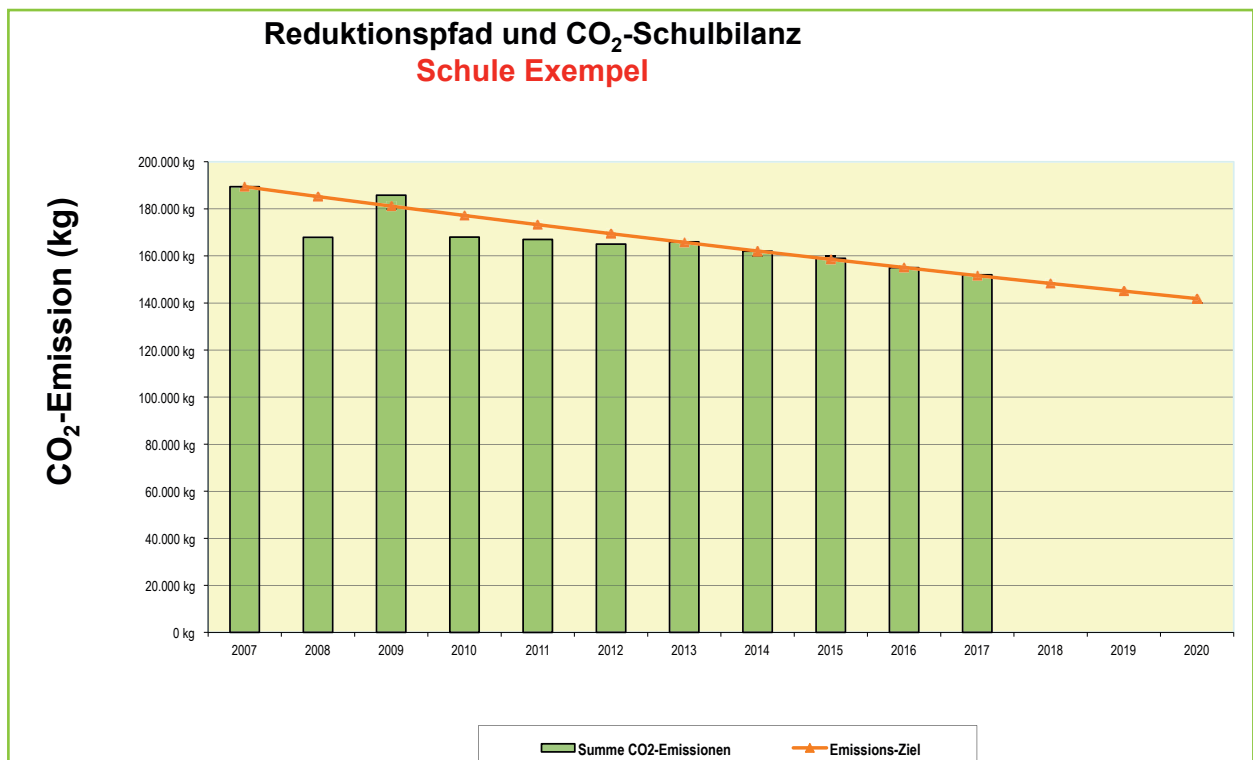


Abb. 1.01 Beispielhafter CO₂-Reduktionspfad für eine Schule (Quelle: LI, Hamburg)

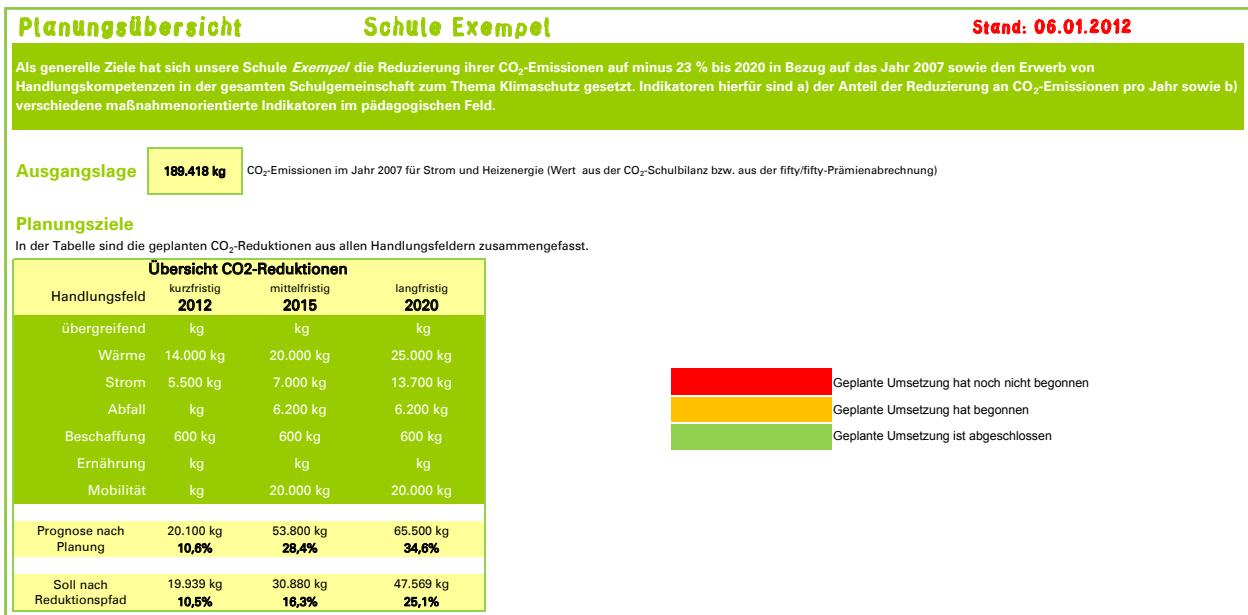


Abb. 1.02 Auszug aus einer beispielhaften Planungstabelle der Schule „Exempel“ (Quelle: LI, Hamburg)

Verständlich gemacht – der Klimaschutzplan für Schülerinnen und Schüler

„Über die sportlichen Aktivitäten der Schule weiß jeder seit Jahren Bescheid. Jetzt weiß auch jeder, dass im Umweltschutz viel geschieht.“

Schüler, Albrecht-Thaer-Gymnasium

Schülerinnen und Schüler aktiv in die Erarbeitung des Klimaschutzplans einzubinden, ist ein zentraler Ansatz des Konzeptes „Klimaschule“. Jede Altersklasse kann sich dabei aktiv einbringen. Ab Klasse 5 könnten Schülerinnen und Schüler einen eigenen Schüler-Klimaschutzplan erstellen, der in die Gesamtplanung der Schule integriert wird.

Der schülergerechte Plan auf der beiliegenden CD-ROM kann als Muster-Text ganz oder in Bausteinen von Schülerinnen und Schülern verwendet werden, z.B. für den Unterricht, die Schülerzeitung oder die Arbeit in der Klima-AG. Nach einer Einführung in das Thema Klimawandel wird insbesondere auf die Bedeutung des Klimaschutzes eingegangen und wie Schülerinnen und Schüler am Klimaschutzplan mitwirken können.



1.05_Klimaschutzplan_Schueler.pdf

Das Leitprinzip für den Klimaschutzplan: CO₂-Emissionen vermeiden und vermindern, substituieren und kompensieren

Leitprinzip aller Maßnahmen, die eine Schule sich vornimmt und im Klimaschutzplan verbindlich zur Umsetzung festschreibt, ist es, die CO₂-Emissionen zunächst zu vermeiden, dann zu vermindern und erst zum Schluss zu ersetzen oder zu kompensieren, wenn es nicht anders geht. Dieses Prinzip gilt allgemein für den Umgang mit Ressourcen. Beispiel Papierverbrauch: vermeiden = elektronisch kommunizieren, vermindern = doppelseitig, verkleinert drucken oder kopieren, kompensieren = Baum pflanzen.

Vermeiden und Vermindern

Oberstes Ziel ist die Vermeidung von CO₂-Emissionen. Das kann beispielsweise im Handlungsfeld „Abfall“ durch Vermeidung von Verpackungsmaterialien erfolgen, wenn z.B. konsequent Mehrweggebinde für die mitgebrachte oder angebotene Pausenverpflegung genutzt werden. Dort, wo eine Vermeidung nicht möglich ist, gilt es alle Register zu ziehen, um die CO₂-Emissionen zu gering wie möglich zu halten. So zum Beispiel durch intelligentes Lüften (Handlungsfeld Wärme) und Beleuchten (Handlungsfeld Strom), konsequente Nutzung von Recyclingpapier (Handlungsfeld Beschaffung) oder saisonales und regionales Produktangebot der Kantine. Hier wird bereits deutlich, dass in einer Klimaschule der Bereich der Verminderung großen Raum einnehmen wird.

Substitution und Kompensation

Bei der Substitution und der Kompensation ist das Ziel, CO₂-Emissionen global betrachtet einzusparen.

Substitution: Beispiel regenerative Energieerzeugung

Substituieren bedeutet ersetzen. Die konventionelle Energieerzeugung (Kohle, Gas, Erdöl) wird beispielsweise durch eine nachhaltige ersetzt (Sonne, Wind, Wasser, usw.). Photovoltaik-, Kleinwindkraft- oder solarthermische Anlagen erzeugen nahezu emissionsfrei Strom. Durch die zusätzliche Wärme- bzw. Stromproduktion werden CO₂-Emissionen in den konventionellen Kraftwerken vermieden. Dieser Substitutionseffekt wird über die Berechnung im Klimaschutzplan abgebildet. Wenn eine Photovoltaikanlage zum Beispiel in einem Kalenderjahr 3.000 Kilowattstunden elektrische Energie erzeugt hat und damit etwa 1.800 Kilogramm CO₂ vermieden wurden (bei 0,6 Kilogramm CO₂-Ausstoß von normalem Strom), dann wird dieser Wert von den Emissionen der Schule abgezogen. Unterstützung für die Planung und Finanzierung von Photovoltaikanlagen bietet wiederum das fifty/fifty-Team.

Kompensation: Bäume pflanzen

Der Grundgedanke der Kompensation ist, den Ausstoß einer bestimmten Menge an Treibhausgasen, der vor Ort nicht vermieden werden kann, in einer anderen Art und Weise oder an einem anderen Ort (irgendwo

auf der Erde) zu verhindern. Beispiele: CO₂-Zertifikatehandel der Wirtschaft, Wiederaufforstungsprojekte.

Bäume entziehen durch Photosynthese der Atmosphäre Kohlenstoffdioxid. Freigesetzt wird dies erst wieder, wenn das Holz des Baumes vermodert oder verbrannt wird. Wie viel ein Baum pro Jahr speichern kann, hängt von verschiedenen Faktoren wie Holzdichte, Alter, Größe, Klima und Länge der Vegetationszeit ab und lässt sich schwer allgemein formulieren. Die Inventurstudie des Johann Heinrich von Thünen-Instituts und des Bundesforschungsinstituts für Ländliche Räume, Wald und Fischerei hat ermittelt, dass in der ober- und unterirdischen Biomasse in deutschen Wäldern 1,2 Milliarden Tonnen Kohlenstoff gespeichert werden. Der gesamte CO₂-Ausstoß Deutschlands beträgt 830 Millionen Tonnen pro Jahr. Durch das Baumwachstum werden in Deutschland 222 Millionen Tonnen im Jahr neutralisiert.⁴ Genau berechnete Werte für die jährliche CO₂-Aufnahme von neu gepflanzten Bäumen können in die CO₂-Bilanz der Schule aufgenommen werden.

Kompensation: Flüge

Es ist sicherlich eher die Ausnahme, dass Schülerinnen und Schüler mit ihren Lehrkräften per Flugzeug unterwegs sind, z.B. bei globalen Partnerschaftsprojekten. Für jeden Flug, der nicht vermieden werden kann, können die Klimaauswirkungen kompensiert werden. Dabei wird ein sogenanntes CDM-Projekt (Clean Development Mechanism) unterstützt, das Klimaschutzprojekte in Entwicklungsländern auf einem international festgelegten Qualitätsniveau finanziert.

Bekannt sind in diesem Zusammenhang insbesondere die Organisationen *atmosfair* und *myclimate*.



www.atmosfair.de
www.myclimate.org

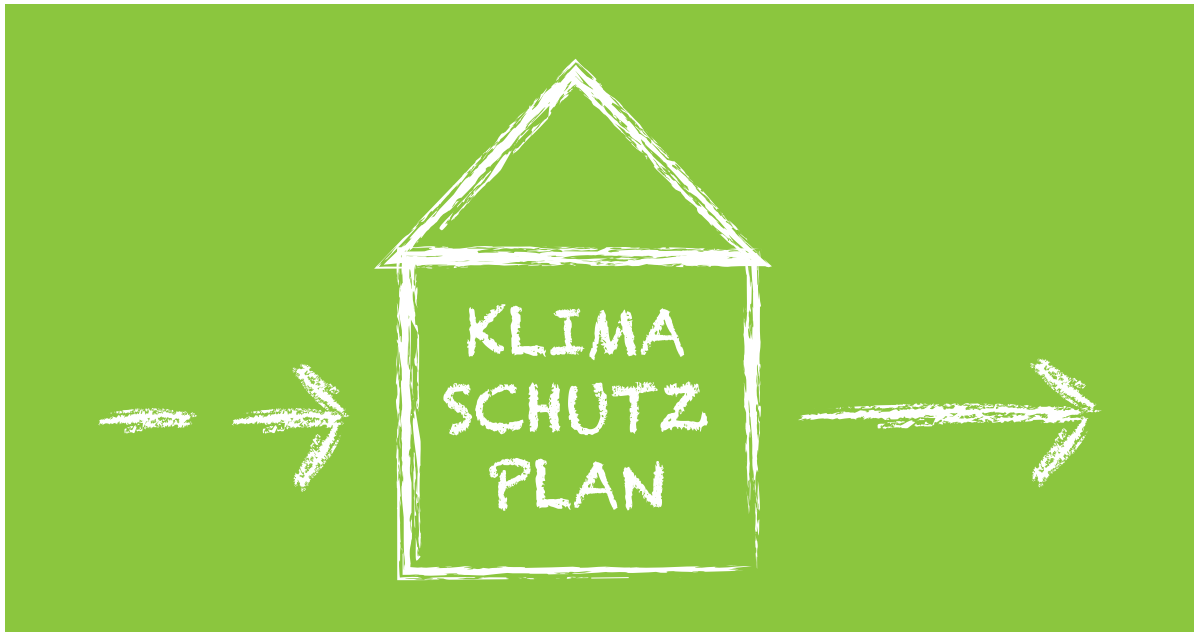
Quellenangaben

- 1 WWF et.al., Living Planet Report 2012, Seite 38 ff
- 2 BMU (2009), forsa-Umfrage Klimawandel und Klimaschutz, www.bmu.de/dossier_umweltbildung/doc/print/45012.php
- 3 Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt (BSU), Umweltprogramm 2012 bis 2015 – Ziele und Maßnahmen, Juli 2012, www.hamburg.de/contentblob/3529414/data/umweltprogramm-2012-2015.pdf
- 4 Oehmichen, Katja; Demant, Burkhard (2008), Inventurstudie 2008 und Treibhausgasinventar Wald, Braunschweig, Johann Heinrich von Thünen-Institut (vTI), Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei. Online unter: http://literatur.vti.bund.de/digbib_extern/dn048141.pdf



Werkzeuge auf der CD

- 1.01_Klimaschutzplan_Schule_Exempel.pdf
- 1.02_Klimaschutzplan_Grundschule_Roenneburg.pdf
- 1.03_Klimaschutzplan_Stadtteilschule_Am_Heidberg.pdf
- 1.04_Klimaschutzplan_Gymnasium_Suederelbe.pdf
- 1.05_Klimaschutzplan_Schueler.pdf
- 1.06_Praesentation_Klimaschutzplan.pdf
- 1.07_Praesentation_Planungstabelle.pdf



Kapitel 2

Jetzt geht's los – so entsteht der Plan

Schritt für Schritt zum Klimaschutzplan

Phase I Den Prozess initiieren

Schritt 1 bis 4

Phase II Die Grundlagen erarbeiten

Schritt 5 bis 7

Phase III Den Klimaschutzplan ausarbeiten

Schritt 8 bis 12

Phase IV Den Prozess in Gang halten

Schritt 13 bis 17

Werkzeuge zur Prozesssteuerung

Strategien – Tipps – Erfolgsfaktoren

Strategien aus Klimaschulen – Wie können wir wertvolle Mitstreiter für ein breites Engagement im Klimaschutz gewinnen?

Tipps aus den Klimaschulen

Allgemeine Erfolgsfaktoren aus der Sicht von Klimaschulen

Werkzeuge auf der CD

Jetzt geht's los – so entsteht der Plan

Stimmen Schulkonferenz und Schulleitung der Entwicklung eines Klimaschutzplans zu, können die organisatorischen Verantwortlichkeiten bestimmt werden: Klimaschutzbeauftragte und Klima-AG koordinieren den Prozess, einen Klimaschutzplan zu entwickeln – systematisch und unter möglichst breiter Beteiligung der Schulgemeinschaft. Ausgehend von der Ist-Situation wird der Handlungsbedarf formuliert und daraus Ziele zur CO₂-Verminderung sowie pädagogische Ziele abgeleitet. Der Klimaschutzplan steht damit als Rohkonzept. In den Schulgremien wird der Klimaschutzplan diskutiert und von der Schulkonferenz verabschiedet. Er dient nun als roter Faden für alle Aktivitäten der nächsten Jahre, wird regelmäßig auf Zielerreichung überprüft und kontinuierlich fortgeschrieben. Von zentraler Bedeutung ist die Motivation der Schulakteure, damit das Vorhaben „Klimaschutzplan“ dauerhaft gelingt.

Schritt für Schritt zum Klimaschutzplan



Abb. 2.01 Schritt für Schritt zum Klimaschutzplan (Quelle: LI, Hamburg)

Einen Klimaschutzplan zu entwickeln und umzusetzen erfordert einen Prozess über einen längeren Zeitraum. Im Laufe eines Schuljahres werden dafür die Grundlagen gelegt und erste Maßnahmen umgesetzt. In den Folgejahren werden die geplanten Maßnahmen umgesetzt und der Plan fortgeschrieben. Der Prozess lässt sich in vier Phasen unterteilen. Die Schritte innerhalb der vier Phasen verlaufen nicht immer zeitlich hintereinander, sondern teilweise parallel oder ineinander greifend.

Phasen Arbeitsschritte

I Den Prozess initiieren

1. Schulleitung und Gremien gewinnen – Beschluss der Schulkonferenz herbeiführen
2. Klimaschutzbeauftragte/n offiziell benennen (lassen) und möglichst mit Funktionsstunden ausstatten
3. Klima-AG zusammenstellen und den Prozess planen
4. Akteure der Schulgemeinschaft zum Vorhaben informieren und für die Mitarbeit mobilisieren

II Die Grundlagen erarbeiten

5. Auftakt für die Schulgemeinschaft planen und durchführen
6. Bestandsaufnahme in den relevanten Handlungsfeldern planen und durchführen
7. Rohkonzept des Klimaschutzplans mit Handlungsbedarf, Zielen, Indikatoren und Maßnahmen entwerfen

III Den Klimaschutzplan ausarbeiten

8. Planungsübersicht erstellen
9. Entwurf Klimaschutzplan formulieren
10. Entwurf intern veröffentlichen und diskutieren,
11. Änderungen einarbeiten und Beschluss der Schulkonferenz erreichen
12. Klimaschutzplan veröffentlichen

IV Den Prozess in Gang halten

13. Maßnahmen aus dem Klimaschutzplan umsetzen
14. Bewerbung für das Gütesiegel „Klimaschule“ (optional)
15. Erfolge und Stand der Umsetzung auswerten
16. Klimaschutzplan fortschreiben
17. Bewerbung für die Wiedervergabe des Gütesiegels „Klimaschule“ (optional)

Phase I: Den Prozess initiieren

Schritt 1: Schulleitung und Gremien gewinnen – Beschluss der Schulkonferenz herbeiführen

Der Klimaschutzplan hat sich in den Hamburger Klimaschulen als wirksames Instrument im Bemühen um Klimaschutz bewährt. Damit er eine strukturelle Wirkung in der Schule entfalten kann, müssen die zentralen Personengruppen der Schulgemeinschaft eingebunden und die Umsetzung über die Schulgremien abgesichert werden. Die Initiative für einen Klimaschutzplan geht in manchen Schulen von einer kleinen engagierten Gruppe aus, in anderen setzt die Schulleitung den Prozess in Gang. Wer auch immer die Initiative ergreift, die folgenden Gremien sollten eingebunden werden:

Die **Schulkonferenz** muss den Beschluss fassen, einen schulinternen Klimaschutzplan erstellen und umsetzen zu wollen. Dieser Beschluss ist ein Baustein, um die Klimaschutzbeauftragte bzw. den Klimaschutzbeauftragten und der Klima-AG die notwendige Rückendeckung für die anstehende Arbeit zu sichern. Die Erfahrung zeigt, dass die **Schulleitung** häufig sehr unterstützend dabei ist, es aber besonders darauf ankommt, die Kolleginnen und Kollegen zu motivieren. Dies geht über die Einbindung der schuleigenen **Steuergruppe** und der **Lehrerkonferenz**. Um das Kollegium zu gewinnen, ist eine gelungene Mischung aus Information, konkreten Anregungen und viel Transparenz über die Planungen und (Zwischen-)Ergebnisse hilfreich. Wenn deutlich wird, dass sich viele Aktivitäten mit dem Alltag in Unterricht und Schulleben vereinbaren und verknüpfen lassen, steigt automatisch die Akzeptanz.

Gremien der **Schülerinnen und Schüler** können als Multiplikatoren in die Schülerschaft hinein wirken. Sie sind Bindeglied zur Klima-AG. Analog zum Klassen- und Schulsprechersystem kann ein eigenes System von Klimaschutzsprechern mit einem eigenen Klimaschutzrat aufgebaut werden.

„**Mir selber machen die Workshops großen Spaß und ich würde mir wünschen, häufiger derartige Möglichkeiten in der Zusammenarbeit mit Schülern zu haben.**“

Susanne Schwarz, Klimaschutzbeauftragte, Stadtteilschule Walddörfer

■ **Praxistipps:** In der Stadtteilschule Walddörfer werden in jeder Klasse Klimabeauftragte für einen Schüler-Klimarat gewählt. Dieser tagt dreimal jährlich außerhalb der Schule im Landschulheim und erarbeitet gemeinsam mit den klimaschutzbeauftragten Lehrkräften konkrete Maßnahmen für den Plan. Für dieses Vorgehen erhielt die Schule den Deutschen Klimapreis 2012! In anderen Schulen wird im Rahmen der Wahlpflichtkurse eine Schüler-Klima-AG angeboten, die inhaltliche Aspekte zum Klimaschutz bearbeitet und so die Arbeit der übergreifenden Klima-AG unterstützt.

Auch im **Elternrat** sollte für die Unterstützung geworben werden, einen Klimaschutzplan zu entwickeln und regelmäßig über den Stand und den Prozess des schuleigenen Klimaschutzplans berichtet werden. Mit Hilfe des Elternrats können Eltern zur aktiven Mitarbeit wie auch zur fachlichen Unterstützung gewonnen werden. Zudem überträgt sich der Klimaschutzgedanke in die private Alltagswelt.

Schritt 2: Klimaschutzbeauftragte offiziell benennen (lassen) und möglichst mit Funktionsstunden ausstatten

Die zentralen Akteure auf dem Weg zum Klimaschutzplan sind die schuleigenen Klimaschutzbeauftragten aus den Reihen des Lehrerkollegiums. Sie sind Ansprechpartner/innen und Koordinator/innen für den Bereich Klimaschutz und offiziell durch die Schulleitung benannt. Die Funktion kann von einer Einzelperson (Fachlehrkraft) oder aber einem kleinen Team übernommen werden.

Wesentliche Aufgaben des/r Klimaschutzbeauftragten sind:

- die Klima-AG moderieren und leiten,
- die Beschlüsse der Schulkonferenz bzw. der Steuergruppe vorbereiten,

- Federführung im Arbeitsprozess zum schuleigenen Klimaschutzplan übernehmen, d. h.
 - Den Arbeitsprozess koordinieren und organisieren, Schritte planen und den Überblick behalten,
 - die Schulgemeinschaft einbinden – Kollegium, Schülerschaft, Hausmeister, Schulleitung, Schulbüro, Kantine, Reinigungskräfte, Eltern, ...
 - ggfs. externe Partner einbinden und koordinieren (z.B. Energieberater),
 - den Klimaschutzplan fachlich bearbeiten: Ziele, Maßnahmen, Indikatoren,
 - die Umsetzung des Klimaschutzplans im Auge behalten und steuern.
 - interner und externer Ansprechpartner zum Klimaschutz (z.B. bei Netzwerktreffen mit anderen Klimaschulen),
 - den Arbeitsprozess dokumentieren,
 - Präsentation der Zwischenergebnisse bzw. Entwürfe des Klimaschutzplans in der Schule, den Schulgremien und damit für Transparenz und Beteiligung sorgen, begleitende Öffentlichkeitsarbeit durchführen,
 - optional: Die Klimaschutzaktivitäten der Schule in der Bildungsregion oder auf Klimaveranstaltungen in Hamburg vorstellen.
- **Praxistipps:** „Es ist gut, nicht allein, sondern in einer Gruppe zu arbeiten.“ So lautet ein Fazit aus einer größeren Klimaschule. Die Ausrüstung der Klimaschutzbeauftragten mit Funktionsstunden hat sich als notwendig erwiesen, damit die Arbeit geleistet werden kann. Die Zuteilung von Funktionsstunden bezeugt auch den Stellenwert, den Klimaschutz in der Schule einnimmt.

Schritt 3: Eine Klima-AG offiziell zusammenstellen und den Prozess planen

Die Klima-AG beginnt häufig als informeller Zusammenschluss interessierter Lehrkräfte, Schülerinnen und Schüler. Es empfiehlt sich, diese Gruppe dann von der Schulleitung offiziell als Klima-AG einsetzen zu lassen. Sie ist das zentrale Arbeitsgremium für den Prozess zum Klimaschutzplan. In der Gruppe werden alle Informationen zum Klimaschutz gebündelt und in den Klimaschutzplan eingearbeitet. Die Gruppe koppelt die (Zwischen-)Ergebnisse in die Schulgemeinschaft zurück und legt den Klimaschutzplan(-Entwurf) der Schulkonferenz zur Beschlussfassung vor. Schülerinnen und Schüler sind ein wichtiger Teil der Arbeitsgruppe. Die Gruppe sollte einerseits groß genug für die anstehende Arbeit und andererseits nicht zu groß sein, um die Arbeitsfähigkeit zu gewährleisten. Ideal ist eine AG-Größe zwischen 4–10 Personen.

Schritt 4: Akteure der Schulgemeinschaft zum Vorhaben informieren und für die Mitarbeit mobilisieren

Ziel ist, dass möglichst viele den Klimaschutzplan positiv unterstützen: Wer mitentscheiden kann, identifiziert sich mit dem Vorhaben und fühlt sich ernst genommen. Die frühzeitige Partizipation der Akteure sollte mit dialogischer Kommunikation und beteiligungsorientierten

Methoden erfolgen, um alle Akteure zu motivieren, sich Gedanken zum Klimaschutz zu machen und sich aktiv zu beteiligen.

„Als Klimaschule hat die Schule einen Imagegewinn, wird attraktiv für neue Schülerinnen und Schüler wie auch für deren Eltern. Es lassen sich attraktive, neue pädagogische Aspekte realisieren und die Schulcurricula weiter entwickeln. Das Klimaschutzvorhaben kann in die Ziel- und Leistungsvereinbarungen übernommen werden und die Schule kann bei der Schulinspektion mit ihrer Innovationsfreude und -bereitschaft punkten. Über die erreichten Energieeinsparungen kann Geld für die Schule erwirtschaftet werden (fifty/fifty-Prämienzahlungen).“

Schulleitung einer Klimaschule

Die **Schulleitung** selbst sollte zum Vorbild werden und das vorleben, was für die ganze Schule gelten soll. Für den Prozess unverzichtbar trägt sie alle wichtigen Entscheidungen der Klima-AG mit. Es ist empfehlenswert, sie als Mitglied der Klima-AG zu gewinnen bzw. alternativ einen kurzen Kommunikationsweg aufzubauen. Das könnte z.B. durch ein „Jour fixe“ zwischen Schulleitung und Klimaschutzbeauftragten gelingen oder Ergebnisse der Klima-AG werden als regelmäßige TOP in der Schulleitungsbesprechung einbezogen. Die Schulleitung sorgt dafür, dass die Rahmenbedingungen für alle, die am Klimaschutzplan arbeiten, passen. Unter Umständen kann sie (zusätzliche) Funktionsstunden zur Verfügung stellen. Wenn bauliche Maßnahmen z.B. zur Minderung von Energieverbräuchen anstehen, ist eine gute Zusammenarbeit zwischen Klima-AG, Klimaschutzbeauftragten, Schulleitung und Schulbau Hamburg unverzichtbar, um abgestimmt vorzugehen. Für die Bewirtschaftung, Unterhaltung und Sanierung der Hamburger Schulen ist SBH Schulbau Hamburg bei der Finanzbehörde zuständig.

Die **Klima-AG** ist optimal besetzt, wenn sie einen Querschnitt der Schulgemeinschaft abbildet. Neben dem Klimaschutzbeauftragten sind dies Lehrkräfte nicht nur aus den Naturwissenschaften, Schülerinnen und Schüler (aus Sekundarstufe I und II z.B. gezielt angesprochen und eingebunden), Hausmeister und ein aktives Mitglied der Steuergruppe. In manchen Schulen sind auch engagierte Eltern dabei. Erfahrungen aus den Klimaschulen zeigen, dass monatliche Treffen zumindest im ersten Jahr wichtig sind.

Dem **Lehrerkollegium** kommt eine aktive Rolle bei der Umsetzung curricularer Vereinbarungen zu. Soll beispielsweise das Thema „Energie sparen“ im Fach Physik in Jahrgang neun behandelt werden, müssen die Physiklehrerinnen und -lehrer gewonnen werden. Das bedeutet, dass sich die Klima-AG frühzeitig Strategien und Wege überlegen sollte, wie sie dies gelingen kann. Wenn der Entschluss, einen Klimaschutzplan zu erstellen, vorher zur Diskussion steht und damit Sinn und Ziele, Chancen und Nutzen, Schritte und Ablauf sowie Aufwand und Kosten offengelegt werden, kann eine gemeinsame Entscheidung fallen: „Machen wir mit?“ Die Fachleitungen können in die Verantwortung eingebunden werden, damit sie das Thema Klimaschutz in Fachkonferenzen integrieren. Darüber hinaus haben sich persönliche Gespräche mit wichtigen Meinungsführern des Kollegiums bewährt. Dabei kann auch der Imagegewinn und die Chance auf zusätzliche finanzielle Mittel für die Schule angeführt werden. Manchmal hilft es auch, gezielt junge Kolleginnen und Kollegen oder Schülerinnen und Schüler als Multiplikatoren zu gewinnen. Wichtig ist ebenfalls die Wertschätzung der Arbeit der Lehrkräfte durch die Schulleitung. Weiterhin ist es von sehr großer Bedeutung, dass die Aktivitäten gut in den Schulalltag integrierbar sind. Das wird leichter gelingen, wenn Themen zum Klimaschutz in das Schulcurricula aufgenommen werden. Solange die Selbständigkeit der

Kolleginnen und Kollegen gewahrt bleibt und ausreichend Spielraum zur Verfügung steht, steigt die Akzeptanz. Wenn einige Kolleginnen oder Kollegen übertragbare Unterrichtskonzepte für alle erarbeiten, erleichtert dies die Arbeit mit neuen Themen. Auch anwendungsreif vorbereitete Unterrichtseinheiten wie sie im Themenfeld Klima von vielen Seiten angeboten werden, erleichtern die Integration in den Unterricht.



Siehe hierzu Details in Kapitel 6.

■ **Praxistipps:** Für die Lehrkräfte sind einerseits pragmatische Aspekte wichtig („Was ist machbar? Wird die Arbeit zu schaffen sein? Kann ich an vorhandene Themen andocken? ...“) und andererseits möchten sie Transparenz in Bezug auf das Projekt („Was will die Klima-AG? Welche Chancen bieten sich? Wie viel Neues kommt auf mich zu? ...“) Einige Klimaschulen veranstalten ein klimafreundliches Frühstück, teilweise mit fachlichen Impulsen zu den unterschiedlichen Themenfeldern. Weitere Wege, um die Akzeptanz der Kolleginnen und Kollegen für das Thema zu gewinnen, sind gut gestaltete Schaukästen, an denen sie täglich vorbeilaufen, Aktionstage oder eine spezielle Klimakonferenz für Lehrkräfte. An der Schule gut eingeführte Informationskanäle sollten auch für die neuen Themen genutzt werden. Eine der Klimaschulen hat statt herkömmlicher Klassenräume mit einem Kabinett-System gute Erfahrungen gemacht: Die Lehrkräfte verfügen über eigene Unterrichtsräume und die Schülerinnen und Schüler sind zu Gast. So motiviert die Schule für klimarelevante Aspekte wie energiesparendes Verhalten, Mülltrennung, etc.

„Klimaschutz findet eine hohe Akzeptanz bei unseren Schülern, egal welchen Jahrgangs. Alle Gremien waren schnell von der Wichtigkeit dieses Themas überzeugt und haben unserem Klimaschutzplan zugestimmt.“

Susanne Schwarz/Thorsten Klie,
Stadtteilschule Walddörfer

Die **Schülerinnen und Schüler** sind Hauptakteure und damit Hauptzielgruppe für den Prozess zum Klimaschutzplan. Sie sollten ausreichend Gelegenheit bekommen, eigene Ideen zu entwickeln und umzusetzen.

Beispiele wie Schülerinnen und Schüler einbezogen werden können:

- eigene Kommunikations- und Informationsplattformen nutzen (z.B. Schülerzeitung, Blog, Pausenradio),
- „Klimabriefkasten“ für Ideen, Beschwerden oder Anfragen einrichten,
- Projekttag, -wochen, Klimafeste durchführen,
- bei der Bestandsaufnahme zum Klimaschutzplan beteiligen,
- Schülerangebote an außerschulischen Lernorten nutzen,
- „Detektive“ mit unterschiedlicher Themenverantwortung ernennen (z.B. Energie, Abfall, Papier),
- Verantwortung übertragen, z.B. bei der Verwendung von fifty/fifty-Mitteln,
- Klimaschutzsprecher und Klimarat mit gewählten Vertreterinnen und Vertretern in jeder Klasse einrichten (z.B. ein Junge und ein Mädchen, im Umweltbereich z.B. „Greenies“),
- Multiplikatoren ausbilden, z.B. erarbeiten Profilklassen (Klima-/Naturwissenschaft) Präsentationen und gehen in den Schülerrat und in die Klassen, um für klimagerechtes Handeln zu werben,

- in Neigungskursen und Arbeitsgruppen können Schülerinnen und Schüler sich engagieren und erwerben so neben Fachwissen und Handlungskompetenzen auch Zertifikate, die ihnen bei späteren Bewerbungen nützlich sind,
- Wertschätzung bei der Zeugnisvergabe für das Schülerengagement (Würdigungskultur einführen, Hinweise im Zeugnis),
- Wettbewerbe durchführen oder an externen Wettbewerben teilnehmen,
- Prämien für den besten Klassenraum vergeben (Fenster zu, Müll sortiert, Licht aus, Stühle hoch ...),
- Belohnungen für diejenigen, die zu Fuß oder mit dem Rad zur Schule kommen.

„Klimaschule mit der Schulgemeinschaft werden zu wollen bedeutet viel Arbeit, erfordert Ausdauer und teilweise hohes Engagement.“

Inken Menzel, Gymnasium Oldenfelde

Der **Hausmeister** und **technische Mitarbeiter** sind wichtige Personen für Datenerhebungen in den Bereichen Strom und Wärme und für die Umsetzung technischer und/oder baulicher Maßnahmen aus dem Klimaschutzplan. Um eine konstruktive Mitarbeit zu erzielen, sollte die Hausmeisterei in Entscheidungen eingebunden werden. Kleine Beschaffungen für die Arbeit des Hausmeisters können aus fifty/fifty-Mitteln finanziert werden. Bei Zusatzaufgaben muss über Entlastung oder Unterstützung nachgedacht werden. Für manche Hausmeister muss eine Regelung für die Arbeitszeit getroffen werden, wenn sie für mehr als einen Standort zuständig sind. Das notwendige Engagement des Hausmeisters beim Klimaschutzthema verdient auf jeden Fall Anerkennung und positive Rückmeldung. Falls der Hausmeister partout nicht zu gewinnen ist, können Sicherheitsbeauftragter, Schulassistent, Laboranten oder Hausmitarbeiter ersatzweise eingebunden werden. Wenn das nicht ausreicht, bleibt der Weg über die Schulleitung oder den Arbeitgeber, z.B. Schulbau Hamburg, GWG Gewerbe. Erfolgsfaktoren für die Zusammenarbeit: Wenn durch die Schulleitung eine klare Aufgabenstellung bekannt gegeben wird und definierte Verantwortlichkeiten übertragen werden, weiß der Hausmeister, woran er/sie ist. Besonders wichtig sind ein partnerschaftlicher und wertschätzender Umgang und eine ausführliche Information über den Klimaschutzplan und dessen Sinn und Zweck. In manchen Schulen ist der Hausmeister Mitglied in der Klima-AG oder wird bei den technischen Fragen gezielt eingebunden. Das ist die Idealkonstellation. Auf jeden Fall ist ein verbindliches Rückmeldesystem zwischen Hausmeister und Klima-AG wichtig.

■ **Praxistipps:** Viele Hausmeister haben Bedenken, dass Schülerinnen und Schüler richtig mit regelbaren Thermostatventilköpfen an den Heizkörpern umgehen. Wenn die Ventile festgestellt sind, kann die Heizung beim Stoßlüften im Winter allerdings nicht herunter gedreht werden und wertvolle Heizenergie geht verloren. Der Hausmeister sollte daher sensibilisiert werden, warum zukünftig die Thermostatventile regelbar gemacht werden sollen und dass die Schüler/innen den verantwortungsvollen Umgang beim Heizen lernen.

Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus der **Verwaltung** und insbesondere aus dem **Schulsekretariat** spielen bei der Bestandsaufnahme eine große Rolle. Die Sekretärin/der Sekretär des Schulbüros ist beispielsweise für die Recherche des jährlichen Papierverbrauchs und in Beschaffungsfragen der Schule der richtige Ansprechpartner. Das Schulsekretariat sollte über den Sinn und Ablauf des Klimaschutzplans frühzeitig informiert werden. Unter Umständen kann die Schulleitung deutlich machen, wie wichtig die Mitarbeit ist.

Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus der **Schulküche** sind für die Bereiche Ernährung, Strom und Abfall einzubeziehen. Es lohnt sich, herauszufinden, welche Wünsche sie an die Zusammenarbeit mit der Schule haben. Wenn in der Küche energieeffizientere Geräte angeschafft werden, könnte das Argument der Qualitätsverbesserung zählen. Die Umstellung im Speisenangebot auf klimafreundliche Alternativen gelingt nur, wenn das Küchenpersonal bzw. die Zulieferfirmen dies mittragen.

Das **Reinigungspersonal** ist für den Bereich Abfall ein wichtiger Akteur. Wenn Klassen ihren Müll trennen, die Reinigungskräfte ihn aber wieder zusammenschütten, wäre dies mehr als bedauerlich. Es sollte also klare Absprachen mit dem Reinigungspersonal bzw. deren Arbeitgebern geben. Es könnte beispielsweise nur der Restmüll über die Reinigungskräfte entsorgt werden. Die Schülerinnen und Schüler können gerade beim Abfallthema sehr gut aktiv einbezogen werden, z.B. indem sie das Altpapier sowie die Wertstoffe trennen und in die richtigen Behälter entsorgen.

■ **Praxistipps:** Mit einer Fotowand können Reinigungskräfte ins Bewusstsein von Schülerinnen und Schülern, aber auch von Lehrkräften geholt werden. Auch kleine Präsente sind ein Weg, um die Wertschätzung für die Arbeit zu zeigen.

Eltern sind für den Klimaschutzplan und die Umsetzung wichtig, weil sie beispielsweise ihrem Kind vertrauen müssen, dass es auf das „Elterntaxi“ verzichten und möglichst zu Fuß gehen, mit dem Fahrrad oder dem öffentlichen Nahverkehr (ÖPNV) zur Schule fahren kann. Sie können dafür sorgen, dass ihr Kind anstelle von Einwegverpackungen, Brotdose und Trinkflasche mit in die Schule nimmt. Sie sollten die vegetarischen Tage in der Kantine mittragen und aufgeschlossen sein, wenn das Kind auch zu Hause Anregungen zum klimaschonenden Verhalten gibt, z.B. beim Energiesparen. Die systematische Information auf allen Eltern-Veranstaltungen oder über „Multiplikatoren“ und die regelmäßige Kommunikation im Elternrat bietet sich an. Eltern steuern manchmal Know-how und Arbeitskraft als Experten bei oder sind Partner in der Klima-AG. Auch können Eltern im Unterricht ihre Berufskompetenzen einbringen, wenn sich hieraus ein Bezug zum Themenkreis Klima und Umwelt ergibt. Wenn Schülerinnen und Schüler ihre Aktivitäten präsentieren, bietet dies die Chance, Eltern für die Mitarbeit zu motivieren und „mitzureissen“. Zu Hause kann die fifty/fifty-Idee z.B. beim Taschen-

geld aufgegriffen werden. Eltern können auf das Wissen ihrer Kinder als „Mini-Energieberater“ zurückgreifen.

■ **Praxistipps:** Grundschulen erhalten kostenfreie Brotdosen und Trinkflaschen zu Beginn eines jeden Schuljahres. Damit dringt das Thema Umweltschutz automatisch zu den Eltern vor. Über eine Börse für Fahrgemeinschaften, die von der Schule eingerichtet wird, sind Eltern ebenfalls eingebunden. Elternabende, Elternbriefe, die Homepage und direkte Informationen der Schulleitung machen die Klimaschutzaktivitäten der Schule bekannt und ermöglichen, für die aktive Mitarbeit zu werben.

Phase II: Die Grundlagen erarbeiten

Schritt 5: Auftakt für die Schulgemeinschaft planen und durchführen

Der Prozess zur Erstellung des Klimaschutzplans sollte für alle Beteiligten deutlich erkennbar mit einem gemeinsamen Auftakt (z.B. Klimaschutztag, Klima-Projektwoche) starten, bei dem sich alle eingebunden fühlen. Das lässt sich gut mit der Bestandsaufnahme verbinden. Hier sind die Klima-AG bzw. die Klimabeauftragten gefordert, den für die Schule passenden Weg zu suchen. Die Schulleitung sollte bei diesem Auftakt deutlich machen, dass sich mit dem Klimaschutzplan die ganze Schulgemeinschaft auf den Weg macht, viel zum Schutz des Klimas zu lernen und die CO₂-Emissionen der Schule kontinuierlich zu verringern. Die Schule übernimmt so konkret Verantwortung. Insofern ist das Gelingen des Auftakts ein wichtiger Erfolgsfaktor für den weiteren Verlauf. Manche Schulen nutzen die Einweihung einer Solaranlage oder Wetterstation in Verbindung mit einem Klimaschutztag als Auftakt.



Ein konkreter Konzeptvorschlag ist im Kapitel 3 zu finden.

Schritt 6: Bestandsaufnahme in den relevanten Handlungsfeldern planen und durchführen

Die Klima-AG verschafft sich zunächst einen ersten groben Überblick über die möglichen Handlungsfelder, in denen eine Bestandsaufnahme erfolgen soll. Danach kann sie konkreter planen, welche Schwerpunkte für eine differenzierte Betrachtung sinnvoll sind. Meist ist bekannt, wo die Schule noch große Potenziale zur Optimierung hat oder diese lassen sich aus der Analyse der fifty/fifty-Daten ableiten. Es können sowohl Defizite als auch Stärken der Schule genauer in den Blick genommen werden.

Realistisch ist aus Kapazitätsgründen oder jahreszeitlichen Gründen, nicht alle Themen gleichermaßen anzugehen. Handlungsbereiche mit großem Potenzial sollten zuerst bearbeitet werden.

„Die Tätigkeit als Klimaschutzbeauftragter enthält viele anregende Aspekte. Es ist erstaunlich zu sehen, was sich innerhalb dieser Funktion alles bewegen lässt.“

Jörn Krönert, Klimaschutzbeauftragter, Stadtteilschule Barmbek

Die Bestandsaufnahme in anderen Themenfeldern kann als mittelfristige Maßnahme im Plan aufgenommen werden. Wichtig ist, im Rahmen der Bestandsaufnahme möglichst viele Mitglieder der Schulgemeinschaft einzubinden, um damit den Prozess auf eine breite Basis zu stellen. Die Bestandsaufnahme erfolgt als Minimalversion systematisch durch die Klima-AG oder als Maximalversion mit der ganzen Schulgemeinschaft. Die Klima-AG führt die Ergebnisse der Bestandsaufnahme zusammen und sorgt für die Dokumentation.

Einige Klimaschulen haben für die Bestandsaufnahme externe Experten und für die Schule zuständige Objektmanager von SBH für einzelne Themen (z.B. Gebäudehülle, Heizung) hinzugezogen. Dennoch bleiben viele Aspekte, die in einer Schule von der Schülerschaft, dem Kollegium, dem Hausmeister oder der Klima-AG mit Bordmitteln gut untersucht werden können.



3.01_Checkliste_Bestandsaufnahme

Schritt 7: Rohkonzept des Klimaschutzplans mit Handlungsbedarf, Zielen, Indikatoren und Maßnahmen entwerfen

Über die Bestandsaufnahme wird der Handlungsbedarf sichtbar gemacht. Die Beteiligten können nun gut erkennen, wo es sich lohnt, tätig zu werden und zwar in Bezug auf technische wie auch im Hinblick auf pädagogische Aspekte.

- Wo große Potenziale erkennbar werden, kann die Schulgemeinschaft mögliche Maßnahmen zur Optimierung entwickeln.
- Wenn Stärken deutlich werden, sollte die Schulgemeinschaft überlegen, wie sich diese sichern oder weiter ausbauen lassen.

Mit Blick auf den Handlungsbedarf wird das Rohkonzept des Klimaschutzplans erarbeitet: Ziele, Maßnahmen und Indikatoren zur Zielerreichung beschreiben den Weg im pädagogischen Bereich sowie zur Reduzierung von CO₂-Emissionen. Die Maßnahmen werden am einfachsten zu benennen sein, weil sie als Ideen häufig auf der Hand liegen. Dennoch gilt es für einen professionellen Klimaschutzplan die Maßnahmen an Zielen auszurichten, deren Erreichung sich anhand von Indikatoren überprüfen lässt.

Was sind Ziele?

Ein **Ziel** beschreibt einen angestrebten Endpunkt oder Endzustand, so als wäre er bereits erreicht. Ziele sollten „SMART“ formuliert sein:

Specific – spezifisch, **M**earable – messbar, **A**cepted – akzeptiert, **R**ealistic – realistisch, **T**imely – terminiert.

Spezifisch	Ziele sollten so präzise wie möglich und positiv formuliert sein.	„Wir erhöhen die Quote der Mehrwegflaschen in Kantine und am Kiosk jährlich um X Prozent“, statt „Wir wollen keine Einwegflaschen mehr auf dem Schulgelände.“
Messbar	Ziele müssen messbar sein, d.h. über Indikatoren konkret überprüfbar.	„Anteil der bestellten Mehrwegflaschen und Vergleich zur Ausgangssituation.“
Akzeptiert	Ziele sollten Akzeptanz von denen finden, die sie umsetzen.	„Welches Mehrwegsystem macht für uns Sinn?“
Realistisch	Ziele sollten zwar durchaus ambitioniert sein aber auch erreichbar!	„Im ersten Jahr eine Steigerung der Mehrwegquote um 15%“ statt „sofort ausschließlich Mehrwegflaschen“.
Terminiert	Klare Zeitangaben, bis wann das Ziel erreicht sein soll.	Einsortierung in kurz-, mittel- und langfristig und mit konkretem Jahresbezug.

Abb. 2.02 Die SMART-Regel für Ziele (Quelle: Doran, G.T., 1981)¹

Mit einem schuleigenen Klimaschutzplan verfolgt eine Schule zwei übergeordnete Ziele:

- die Handlungskompetenzen der Schulgemeinschaft im Klimaschutz zu steigern und
- den schulinternen CO₂-Ausstoß zu reduzieren.

Für jedes ausgewählte Handlungsfeld werden somit Ziele

- für den pädagogischen Bereich und
- für das konkrete Einsparen von CO₂-Emissionen durch technische oder verhaltensbezogene Maßnahmen festgelegt.

Die CO₂-Reduktionsziele und die Bildungsziele sollen für kurz-, mittel- und langfristige Zeiträume definiert werden. Konkret bedeutet dies: kurzfristig = jährlich, mittelfristig = 3 Jahre, langfristig (derzeit) = bis 2020. Eine Vision bis in das Jahr 2050 gilt es für die eigene Schule zu formulieren, z.B. klimaneutral zu sein!

Die Schule formuliert zunächst nur für die Handlungsfelder Ziele, in denen eine Bestandsaufnahme erfolgt ist. Die anderen Handlungsfelder werden dann bei der jährlichen Überprüfung des Planes wieder in den Fokus gerückt.

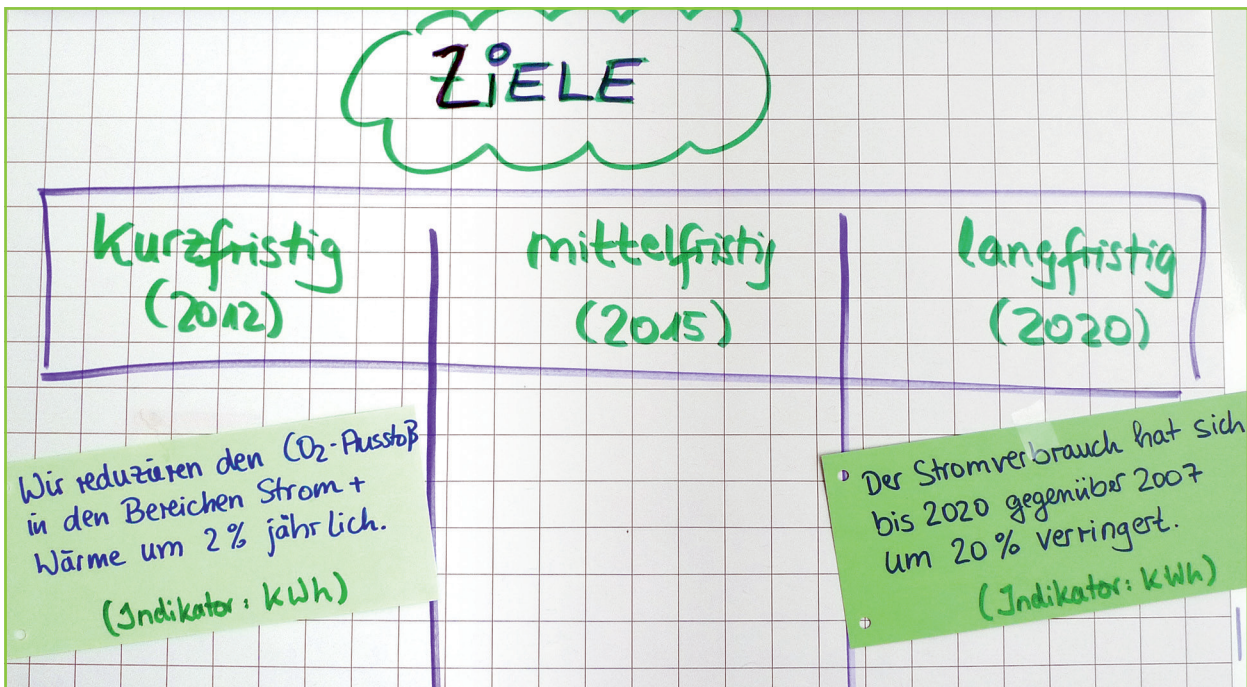


Abb. 2.03 Beispielziele für den Bereich Strom und ihre zeitliche Einteilung (Quelle: LI, Hamburg)

Was sind Indikatoren?

Indikatoren sind Messgrößen, mit denen der Grad der Zielerreichung abgebildet werden kann (Erfolgsmessung). Sofern ein Ziel **quantitativ** definiert ist, sind passende Indikatoren leicht zu bestimmen.

Wenn das Ziel **qualitativ** und damit nur indirekt messbar ist – z.B. der Erwerb spezifischer Klimaschutzkompetenzen – liefern geeignete Indikatoren Informationen darüber, in wieweit Maßnahmen zielfördernd waren oder nicht. Beide Varianten – quantitativ und qualitativ – können auch kombiniert werden. Beispielsweise könnte im Klimaschutzplan die Durchführung eines Klimaschutztages als Maßnahme festgeschrieben werden, an dem mindestens 50 Prozent der Schülerinnen und Schüler teilgenommen haben. Das Ziel ist zunächst erreicht, wenn der Klimaschutztag stattgefunden hat und 50 Prozent der Schülerinnen und Schüler oder mehr teilgenommen haben. Die pädagogische Wirkung des Klimaschutztages bei Schülerinnen und Schülern lässt sich durch eine aktive Nachbearbeitung im Unterricht, mit dem Durchführen von Gruppenarbeiten, Tests oder mündlichen Abfragen messen.

„Wir haben uns für unsere Schule etwas Größeres vorgenommen – wir wollen ein Blockheizkraftwerk bauen. Das Gute am Blockheizkraftwerk ist, dass 90% der Energie genutzt werden. Ein Atomkraftwerk nutzt nur 30%, der Rest geht verloren. Und wenn man das BHKW dann noch mit Biogas betreibt, gilt das sogar als erneuerbare Energie.“

Janis, 13, Heinrich-Heine-Gymnasium

Was sind Maßnahmen?

Maßnahmen sind die konkreten Aktivitäten, mit denen die Ziele erreicht werden sollen. Meist lassen sich Maßnahmen bereits aus der Datenerhebung zur Ist-Situation ableiten bzw. sind offensichtlich. Andere Vorschläge erfordern eine Vorbereitungszeit, beispielsweise um eine Mitfahrbörse zu entwickeln, die Angebote der Kantine nachhaltig und regional zu gestalten oder eine Abfalltrennung auf den Weg zu bringen. Wieder andere Maßnahmen sind der Anfang eines längeren Prozesses und erfordern Abstimmungsprozesse, z.B. bei der Veränderung der Schulcurricula oder bei Maßnahmen, die ein gesondertes Finanzierungskonzept benötigen, wie etwa eine Photovoltaikanlage, neue Fenster oder die thermische Sanierung der Turnhalle. Eine möglichst frühzeitige Einbeziehung von SBH bzw. GWG Gewerbe für technische Maßnahmen ist zuständigkeitshalber sehr zu empfehlen.

Die **Klima-AG** motiviert die Akteure, viele Vorschläge und Ideen einzubringen – auch solche, die nicht so offensichtlich sind. Im Anschluss sind die Maßnahmenvorschläge zu sortieren:

- Welche Maßnahmen erfordern **wenig Aufwand** und lassen sich schnell umsetzen?
- Welche Maßnahmen entfalten **große Wirkung** hinsichtlich der CO₂-Reduktion und/oder der Klimakompetenz?
- Welche Maßnahmen lassen sich gut mit anderen, gerade aktuell anstehenden pädagogischen oder technischen Vorhaben **verknüpfen** bzw. müssen in einem bestimmten Zeitrahmen angepackt werden?
- Welche Maßnahmen sind **besonders wirksam** für das Image der Schule oder wirken sich positiv auf die Motivation der Schulgemeinschaft aus?



Siehe auch einleitende Hinweise in Kapitel 1.

Die Wirtschaftlichkeit berücksichtigen

Insbesondere technische Maßnahmen sollen nicht nur das Klima schützen helfen, sondern möglichst wirtschaftlich sein. Eine Maßnahme ist dann wirtschaftlich, wenn die Investitionskosten nicht höher sind als die während eines bestimmten Zeitrahmens eingesparten Kosten. Konkret bedeutet das, dass zum Beispiel der Austausch einer Lichtanlage nur dann Sinn macht, wenn die Anschaffungskosten plus Wartungskosten während der Lebensdauer der neuen Anlage nicht höher sind, als die eingesparten Kosten.

Um dies beurteilen zu können, werden folgende Informationen benötigt:

- einmalige Investitionskosten in Euro
- technische Lebensdauer in Jahren
- jährliche Wartungskosten in Euro
- jährliche Einsparungen in Euro

Ein negatives Ergebnis der Berechnung muss nicht unmittelbar bedeuten, dass die Maßnahme nicht trotzdem sinnvoll sein kann. Mit der Berechnung stellt man lediglich fest, ob sich die Investition durch direkte finanzielle Einsparungen lohnt. Nicht berücksichtigt sind häufig volkswirtschaftliche Kosten wie Folgekosten durch den Klimawandel. Zur ökonomischen Bewertung von zukünftigen Umweltschäden hat das Umweltbundesamt 2007 eine Methodenkonvention veröffentlicht und empfiehlt zur Schätzung der Klimafolgeschäden einen Wert von 70 Euro pro Tonne CO₂, wobei auch hier davon auszugehen ist, dass nur ein Teil der tatsächlichen Schäden enthalten ist.² Einige technische Maßnahmen sind auch allein durch ihre pädagogische Wirkung sinnvoll. Die Wirtschaftlichkeitsberechnung im Klimaschutzplan ist insbesondere dann sinnvoll, wenn die Schule Gelder einwerben möchte bzw. Genehmigungen benötigt.

Phase III: Den Klimaschutzplan ausarbeiten

Schritt 8: Planungsübersicht erstellen

Die letzte Entscheidung darüber, was im Klimaschutzplan verbindlich verabschiedet wird, liegt bei der Schulkonferenz. Vorher ist es Aufgabe von Klima-AG und Klimaschutzbeauftragten, die dafür notwendige Planungsübersicht mit zeitlichen, personellen und finanziellen Aspekten zu erarbeiten. Ziele, Teilziele, Indikatoren, Maßnahmen und CO₂-Reduktionwerte werden in einer Planungsübersicht (Excel-Tabelle) mit Terminen und Verantwortlichkeiten eingetragen.

Schritt 9: Entwurf Klimaschutzplan formulieren

Neben der Planungsübersicht besteht der Klimaschutzplan aus einem Textteil („Präambel“), in dem die Schule den Stellenwert des Klimaschutzes für die Schulgemeinschaft und ihren Weg zum Plan in eigenen Worten erläutert. Außerdem dient er der Erläuterung der Planungstabelle, wenn der Plan in der Schule öffentlich präsentiert und diskutiert wird.



Siehe Muster-Klimaschutzpläne auf der CD, Kapitel 1.

Schritt 10: Entwurf intern veröffentlichen und diskutieren

Alle Maßnahmen zum Klimaschutz werden nur Bestand haben, wenn die Schulgemeinschaft dahinter steht. Daher kommt der schulinternen Veröffentlichung und der Diskussion des Klimaschutzplan-Entwurfs eine große Bedeutung zu. Geeignete Wege den Entwurf intern vorzustellen sind:

- in der Steuergruppe,
- in der Lehrerkonferenz,
- im Schülerrat,

- im Klassenrat,
- im Schüler-Umwelt-/Klimarat,
- im Elternrat,
- auf Elterninformationsabenden,
- in der Schulzeitung,
- auf der Schulhomepage.

Der Zusammenhang zu den Ergebnissen aus der Bestandsaufnahme und den Vorschlägen aus dem Kreis der Schulgemeinschaft sollte deutlich werden. Zu vermeiden ist ein Eindruck, dass „die Klima-AG oder der Klimaschutzbeauftragte das schon machen wird“. In einem solchen Fall ist sicher auch die Schulleitung gefragt, die deutlich machen sollte, dass die Entwicklung und Umsetzung des Klimaschutzplans eine gemeinschaftliche Aufgabe ist.

Schritt 11: Änderungen einarbeiten und Beschluss der Schulkonferenz erreichen

Die Ergebnisse der Diskussionen in den unterschiedlichen Gremien werden von der Klima-AG bzw. den Klimaschutzbeauftragten in die Planungstabelle und den Textteil des Klimaschutzplans eingearbeitet und der Schulkonferenz vorgestellt. Wenn die Schulkonferenz zugestimmt hat, ist der Klimaschutzplan auch offiziell verabschiedet und die Umsetzung kann beginnen. Erst dieser formale Akt bietet die Rückendeckung und sichert die Verbindlichkeit, auch über das Engagement individueller Personen hinaus.

Schritt 12: Klimaschutzplan veröffentlichen

Damit ist der Klimaschutzplan fertig und kann als solcher innerhalb und außerhalb der Schule veröffentlicht werden, z.B. über die Schulhomepage. Der Plan bietet nun einen überprüfbaren roten Faden für alle Maßnahmen zum schulinternen Klimaschutz.

Phase IV: Den Prozess in Gang halten

Schritt 13: Maßnahmen aus dem Klimaschutzplan umsetzen

Jetzt wird es konkret: Die Schulgemeinschaft handelt und setzt den Klimaschutzplan in die Tat um. Größere Maßnahmen erfordern die Koordination durch die Klima-AG und Klimaschutzbeauftragten. Technische und gebäudebezogene Maßnahmen sollten in Absprache und mit Unterstützung von SBH bzw. GWG Gewerbe umgesetzt werden. Finanzhilfen für die Umsetzung von Maßnahmen können über unterschiedliche Wege erschlossen werden:

- Wettbewerbe (Preisgelder)
- fifty/fifty-Prämien
- Sponsoring durch Unternehmen
- „Solar-Aktien“, z.B. an Eltern verkaufen

- Förderprogramme von Bundesministerien
- Stiftungen
- Spendenläufe

Schritt 14: für das Gütesiegel „Klimaschule“ bewerben (optional)

Schulen, die einen Klimaschutzplan erarbeitet haben, können sich für das Gütesiegel „Klimaschule“ bewerben, das jeweils für zwei Jahre vom Landesinstitut für Lehrerbildung und Schulentwicklung vergeben wird.



Das Gütesiegel wird in Kapitel 5 erläutert.

Schritt 15: Erfolge und Stand der Umsetzung auswerten

Die Klima-AG hat die Aufgabe, den Stand der Umsetzung langfristig zu verfolgen und immer wieder Impulse zu setzen, damit der Prozess voranschreitet. Vermutlich sind im ersten Jahr noch nicht alle Handlungsfelder vollständig untersucht und noch längst nicht alle möglichen Maßnahmen auf den Weg gebracht. Die Klima-AG verschafft sich jährlich einen aktuellen Überblick über die Ist-Situation und schließt so Jahr für Jahr weiter die verbleibenden Lücken in der Bestandsaufnahme. Sie aktualisiert den Plan hinsichtlich Zielen, Indikatoren und Maßnahmen. Ihre wichtigste Aufgabe ist es, die Umsetzung der Maßnahmen voranzubringen und die Schulgemeinschaft einzubinden und zu motivieren. Das gelingt leichter, wenn regelmäßig Erfolge zu verzeichnen sind. Erfolge sollten veröffentlicht und gewürdigt werden, um so das Engagement von Kollegium, Schülerschaft, Hausmeister und Eltern zu beflügeln und den Klimaschutzgedanken lebendig zu halten. Dazu bieten sich viele Gelegenheiten an:

- Ausschüttung fifty/fifty-Prämie
- Information über die Schulaktivitäten der vergangenen Periode in den Gremien durch die Schulleitung oder Klima-AG
- Schulpreis „Umweltklasse“
- Veröffentlichungen in Schaukästen oder auf der Homepage
- Info- und Aktionsstand am Tag der offenen Tür
- Sponsored Walk
- Windradeinweihung, Installation oder Einweihung einer Photovoltaikanlage
- Renovierung/Sanierung oder Neubauten, Richtfeste, Einweihungsfeste
- jährlicher Klimaschutztag

Eine jährliche Zwischenbilanz sollte für die Steuergruppe, Schulleitung, Lehrerkonferenz, Schülerrat und ggf. Elternrat vorbereitet und dort diskutiert werden. Die jährliche Überprüfung der Wirksamkeit der Maßnahmen erfolgt z.B. anhand der gefundenen Indikatoren für die Zielerreichung.

Zentrale Fragen für die Bilanz sind:

- Was haben wir erreicht und umgesetzt?
- Worauf sind wir stolz?
- Was hat sich bewährt?
- Was sollten wir ändern oder verbessern?

- Welche Schritte stehen als nächstes an?
- Wer übernimmt die Verantwortung für welchen Schritt oder welche Maßnahme?
- Wann fängt welcher Schritt an – wann soll was fertig sein?

Schritt 16: Klimaschutzplan fortschreiben

Die Ergebnisse aus den Bilanzrunden fließen in den Klimaschutzplan ein. Er wird jährlich aktualisiert und fortgeschrieben. Damit wird ein kontinuierlicher Prozess verankert.

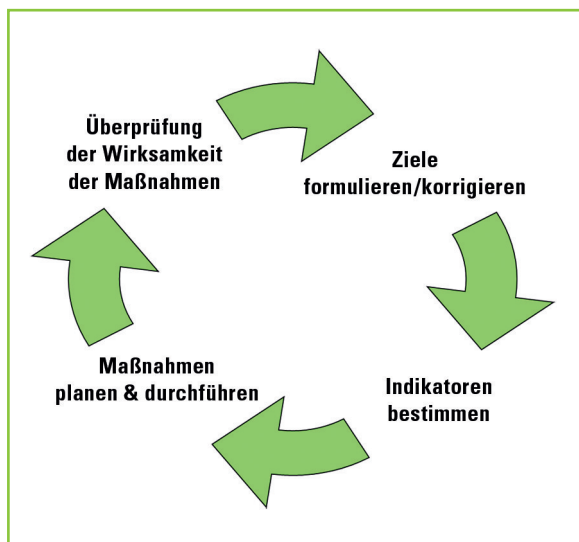


Abb. 2.04 Fortschreibung des Klimaschutzplans als kontinuierlicher Prozess (Quelle: LI, Hamburg)

Schritt 17: für die Wiedervergabe des Gütesiegels „Klimaschule“ bewerben (optional)

Eine engagierte Klimaschule kann sich alle zwei Jahre aufs Neue mit ihrem aktualisierten Klimaschutzplan und ihren Umsetzungsergebnissen für das Gütesiegel „Klimaschule“ bewerben.

Werkzeuge zur Prozesssteuerung

Die Klima-AG hat die Aufgabe, den Prozess zum Klimaschutzplan zu koordinieren sowie für Transparenz zu sorgen. Verschiedene Planungshilfen stehen dafür auf der beiliegenden CD zur Verfügung. Sie werden hier kurz erläutert. Diese Instrumente sind gut geeignet, die Schulgemeinschaft auf dem Laufenden zu halten und zum Beispiel über Aushänge, mit kurzen Präsentationen oder Berichten in der Lehrerkonferenz, dem Schüler- oder Elternrat über den Prozessfortschritt zu informieren. In der Klima-AG sollte beraten werden, welches Instrument genutzt werden soll.

Ein **Excel-Terminplaner** ist ein klassisches Instrument der Projektarbeit. Alle Teilarbeitsschritte werden detailliert untereinander aufgeführt, mit Verantwortlichen und Fertigstellungsterminen versehen. So sieht man auf einen Blick, wie das Projekt im Laufe des Schuljahres fortschreitet.

Der gröbere **Kalender mit Meilensteinen** zeigt, wann ein Teilschritt fertig bearbeitet sein sollte (grüne Felder), sowie die Termine für die Fertigstellung (rote Felder). Es lohnt sich zu überlegen, welche dieser Termine in den zentralen Terminplaner der Schule aufgenommen werden sollten.

Die **Word-Tabelle „Wo stehen wir?“** ist das dritte Werkzeug, mit dem der Stand im Projekt dargestellt werden kann. Die Übersicht über den Prozess und die Fortschritte können gut an der **Pinnwand** visualisiert und gemeinschaftlich bearbeitet werden.



- 2.01_Terminplaner.xlsx
- 2.02_Kalender_mit_Meilensteinen.xlsx
- 2.03_Wo_stehen_wir.docx
- 2.04_Pinnwand_wo_stehen_wir.jpg

Phase	Arbeitsschritt	Noch nicht im Fokus	Noch nichts passiert	Wir stehen am Anfang	Wir sind mit-tendrin	Wir sind fast fertig	Wir sind fertig!
I	1. Schulleitung und Gremien gewinnen und Beschluss der Schulkonferenz herbeiführen						
	2. Klimaschutzbeauftragte offiziell benennen						
	3. Klimaschutz-AG offiziell zusammenstellen und den Prozess planen						
	4. Akteure der Schulgemeinschaft zum Vorhaben informieren und für die Mitarbeit mobilisieren						
II	5. Auftakt für die Schulgemeinschaft planen und durchführen						
	6. Bestandsaufnahme pädag./technisch planen und durchführen						
	handlungsfeldübergreifend / Unterricht						
	Wärme						
	Strom						
	Mobilität						
	Ernährung						
	Abfall						
	Beschaffung						
	7. Rohkonzept des Klimaschutzplanes mit Handlungsbedarf, Zielen, Indikatoren und Maßnahmen entwerfen						
III	8. Planungsübersicht erstellen (zeitlich, finanziell, personell)						
	9. Entwurf Klimaschutzplan formulieren						
	10. Entwurf veröffentlichen und diskutieren						
	11. Änderungen einarbeiten und Beschluss der Steuergruppe erreichen						
	12. Klimaschutzplan fertigstellen und veröffentlichen						
IV	13. Maßnahmen aus dem Klimaschutzplan umsetzen						
	14. (Optional) Für Gütesiegel „Klimaschule“ bewerben						
	15. Klimaschutzplan: Erfolge und Stand der Umsetzung auswerten						
	16. Klimaschutzplan fortschreiben						
	17. Optional: Für die Wiedervergabe des Gütesiegels „Klimaschule“ bewerben						

Abb. 2.05 Wo stehen wir? (Quelle: LI, Hamburg)

Strategien – Tipps – Erfolgsfaktoren

Manchmal ist es eine besondere Herausforderung, die Akteure für einen Klimaschutzplan zu gewinnen. Insbesondere die Kolleginnen und Kollegen zu überzeugen, fordert in manchen Schulen von der Klima-AG und den Klimaschutzbeauftragten viel Kreativität. Eine hohe Arbeitsbelastung, viele Projekte in den Schulen und etliche Veränderungsprozesse lassen das Kollegium zurückhaltend gegenüber neuen Projekten und Vorhaben reagieren. Die im folgenden dargestellten Erfahrungen und Anregungen der ersten Klimaschulen sind sicherlich auch für andere Schulen hilfreich:

Strategien aus Klimaschulen – Wie können wir wertvolle Mitstreiter für ein breites Engagement im Klimaschutz gewinnen?

- Gezielt ein Team in der Klima-AG mit unterschiedlichen Personentypen aufbauen, die für andere einen hohen sozialen Anerkennungswert haben. Es empfiehlt sich, das Teammitglied in den Vordergrund zu stellen, das voraussichtlich die größte Akzeptanz in der jeweiligen Akteursgruppe finden wird.
- Die Klima-AG kann gezielt informelle Sprecher und Gruppierungen mit Einfluss in der Schule ansprechen und gewinnen, bevor sie mit ihren Vorschlägen in die Lehrerkonferenz geht: zum Beispiel ein aktives Schülersprecher-Team, das gut vorbereitet ist und überzeugend präsentiert.
- Einen prominenten Redner gewinnen, z.B. vor Projektstart zur Überzeugung des Kollegiums (Tipp: Prof. Dr. Mojib Latif besucht regelmäßig Hamburger Schulen und referiert zum Klimawandel).
- In der Oberstufe Klima-„Aktivisten“ zur Mitarbeit in der Klima-AG motivieren, die auch als Multiplikatoren für die einzelnen Klassen/Jahrgänge aktiv werden.
- Mit „Test“- oder „Probe“-Projekten Appetit machen.
- Akteuren, die sich erst trotz anfänglicher Skepsis oder Ablehnung später zur Mitarbeit entschließen, dauerhaft Gelegenheit zum Mitmachen bieten und am Erfolg teilhaben lassen (besonders bei einflussreichen Mitspielern).

Darüber hinaus macht die **Strategie der kleinen Schritte** Sinn. Das Zwischenziel lautet zunächst: „Die Bereitschaft zum Klimaschutz innerhalb des nächsten (Schul-)Jahres steigern“. Dafür eignen sich kleinere Projekte oder Aktionen. Besonders, wenn diese kleinen Schritte leicht umsetzbar sind und so schnell zu ersten Erfolgen führen, wagt sich das Kollegium anschließend daran, den Klimaschutzplan als dauerhaftes Vorhaben anzupacken.

Tipps aus den Klimaschulen

- In der 8. Klasse einen Wahlpflichtkurs „Klimaschutz an unserer Schule“ anbieten und damit den ersten Baustein im Curriculum installieren. Parallel sammelt die Klima-AG alle Ansatzpunkte, wo bereits jetzt Klimaschutzthemen im Unterricht vermittelt werden und sucht weitere, wo diese mit geringem Aufwand in Zukunft integriert werden können. Dafür sucht sie als „Eisbrecher“ gezielt in jedem Fachbereich einen Unterstützer, der dort Akzeptanz findet und bereit ist, Klimaschutz im Unterricht aufzunehmen.
- Angemessene Ziele für ein Teilprojekt setzen. Zum Beispiel im Winter eine Temperaturmessaktion in allen Klassenräumen durchführen und diese Ergebnisse veröffentlichen. In einer Schule führte dieser Nachweis dazu, dass neue Fenster eingebaut wurden.
- Ein kleines Projekt und deren Ergebnisse gezielt würdigen und in die Schulöffentlichkeit tragen. Beispiele: geringere Heizkosten durch sinnvolles Lüften bei abgedrehter Heizung, Langzeit-Temperaturmessung des Wahlpflichtkurses „Klimaschutz an unserer Schule“.
- Eine Schulbegehung mit der Baubehörde führte dazu, dass eine neue Heizung eingebaut wurde.

Allgemeine Erfolgsfaktoren aus der Sicht von Klimaschulen

- Gezielt den Schulkonferenzbeschluss vorbereiten, denn er bildet eine unverzichtbare Grundlage für den Klimaschutzplan.
- Erste Erfolge kommunizieren und damit sichtbar machen.
- In den Klimaschutzplan zunächst nur Maßnahmen aufnehmen, die mit den Mitteln und Spielräumen der Klima-AG umgesetzt werden können. Dieses Vorgehen hat sich in einigen Schulen als erste Stufe der Umsetzung bewährt, die bisher keine Vorausprojekte im Umwelt- und Klimaschutz realisiert hatten.
- Das Thema Klimaschutz mit anderen Themen kombinieren, damit sich Kollegen mit ihren eigenen Projekten anschließen können, z.B. eine Kombinationen mit Fair-Trade-Projekten.

Handlungsfeld Strom									
Unsere Ziele im Bereich Strom sind die Reduzierung des Stromverbrauchs und das Vorbringen regenerativer Energien an unserer Schule.									
Nr.	Maßnahme	Teilziel	Termin	Indikator	verantwortlich	Akteure für die Umsetzung	Planungsziele: CO ₂ -Reduktion und Handlungskompetenzen		
							kurzfristig 2012	mittelfristig 2015	langfristig 2020
						Summe	5.500 kg	7.000 kg	13.700 kg
S1	Thema "Strom sparen" im naturwissenschaftlichen Unterricht in Klasse 5/6	Integration des Handlungsfelds in den Unterricht	ab 2. Halbjahr 2010/11	Thema im Schulcurriculum aufgenommen	Frau Meister (FB Naturwissenschaft)	Schüler/-innen Klassenstufe 5 und 6		In 60% der NWT-Kurse in Klasse 5 und 6 integriert	In allen NWT-Kursen in Klasse 5 und 6 integriert
S2	Thema "Effektiver Umgang mit Strom" in Physik in Klasse 9	Integration des Handlungsfelds in den Unterricht	ab Schuljahr 2010/11	Thema im Schulcurriculum aufgenommen	Herr Mister (FB Physik)	Schüler/-innen Klassenstufe 9		In allen Physikkursen Klasse 9 integriert	In allen Physikkursen Klasse 9 integriert
S3	Thema "Visionen für eine energieeffiziente Stadt" in Gesellschaft in Klasse 8	Integration des Handlungsfelds in den Unterricht	ab Schuljahr 2011/12	Thema im Schulcurriculum aufgenommen	Herr Musterchen (FB Gesellschaft)	Schüler/-innen Klassenstufe 8		In 60% der Kurse "Gesellschaft" in Klasse 8 integriert	In allen Kursen "Gesellschaft" in Klasse 8 integriert
S4	Überprüfung und Neuregelung der Lichtsteuerung	Die Beleuchtung im Haupthaus arbeitet effizient	sofort	Stromzähler	Herr Schulmuster (Hausmeister)	Partner-Firma	5.000 kg	5.000 kg	5.000 kg
S5	Lichtdetektive werden ausgebildet	Licht wird in nicht-genutzten Bereichen immer ausgeschaltet	ab Schuljahr 2010/11	Stromzähler	Frau Meymuster (Klimaschutz-beauftragte)	2 Schüler/-innen je Klasse	500 kg	1.000 kg	1.500 kg
S5	wie oben	wie oben	wie oben	Anzahl der Klassen mit Lichtdetektiven	wie oben	wie oben	20% der Klassen haben Lichtdetektive	60% der Klassen haben Lichtdetektive	90% der Klassen haben Lichtdetektive
S6	"Licht-aus"-Plakate werden gestaltet und aufgehängt	Licht wird in nicht-genutzten Bereichen immer ausgeschaltet	ab Schuljahr 2010/11	Anzahl der Räume, in denen Plakate hängen	Herr Malmeister (Kunstlehrer)	Schüler/-innen Klasse 7	50% der Räume haben Hinweise	90% der Räume haben Hinweise	90% der Räume haben Hinweise
S7	Tauch von 5 Heizungspumpen	Heizungspumpen sind auf dem neuesten Stand	in 2012	s.o.	Herr Schulmuster (Hausmeister)	Partner-Firma	1.000 kg	1.000 kg	1.000 kg
S8	Bau einer Photovoltaik-Anlage 16 kW	Ein Teil des verbrauchten Stroms wird vor Ort nachhaltig produziert	2015	s.o.	Herr Mister (FL Physik)	Partner-Firma mit Schüler/-innen Leistungskurs Physik			6.200 kg
S9	Aufnahme des Themas "Regenerative Energiesysteme und Klimaschutz" in das Schulcurriculum	Integration des Themas in den Unterricht	ab Schuljahr 2011/12	Thema im Schulcurriculum aufgenommen	Herr Mister (FL Physik)	Physiklehrer/-innen		Im Curriculum aufgenommen (Jahrgang/Kurs noch in Auswahl)	Im Curriculum aufgenommen (Jahrgang/Kurs noch in Auswahl)

Abb. 2.06 Ausschnitt aus einem Muster-Klimaschutzplan (Quelle: LI, Hamburg)

Quellenangaben

- 1 Doran, G. T. (1981): There's a S.M.A.R.T. way to write management's goals and objectives, Management Review, Volume 70, Issue 11(AMA FORUM), pp. 35-36
- 2 Umweltbundesamt (2007): Ökonomische Bewertung von Umweltschäden, Methodenkonvention zur Schätzung externer Umweltkosten, www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3193.pdf



Werkzeuge auf der CD

- 2.01_Terminplaner.xlsx
- 2.02_Kalender_mit_Meilensteinen.xlsx
- 2.03_Wo_stehen_wir.docx
- 2.04_Pinnwand_wo_stehen_wir.jpg
- 2.05_Praesentation_Schritte.pdf



Kapitel 3

Im Fokus – Bestandsaufnahme mit Schülerinnen und Schülern

Bestandsaufnahme Klimaschutz – Wo stehen wir als Schule?

Vorprüfung in der Klima-AG

Die Bestandsaufnahme durchführen

Schritt 1: fifty/fifty-Daten nutzen

Schritt 2: Handlungsfelder auswählen

Schritt 3: Checkliste „Bestandsaufnahme“ nutzen

Schritt 4: Auswertung der Ergebnisse und Priorisierung der Maßnahmevorschläge

Die Schülerschaft einbeziehen – einen Klimaschutztag durchführen

Das Veranstaltungskonzept Klimaschutztag

Grobablauf Grund-/Förderschule

Grobablauf Stadtteilschule/Gymnasium

Werkzeuge auf der CD

Im Fokus – Bestandsaufnahme mit Schülerinnen und Schülern

Die Bestandsaufnahme bietet eine gute Gelegenheit, Schülerinnen und Schüler für das Thema Klimaschutz zu sensibilisieren, zu motivieren und in den Prozess zum Klimaschutzplan einzubinden. Schülerschaft und Kollegium können zum Beispiel gemeinsam an einem Klimaschutztage oder in einer Projektwoche systematisch erheben, wie die Schule bereits zum Klimaschutz beiträgt bzw. zukünftig beitragen kann. Dazu wird zu allen Handlungsfeldern untersucht, inwieweit die Themen pädagogisch in den Unterricht und Curricula einfließen, ob und wo klimaschonende Verhaltensweisen zum Schulalltag gehören und wie die Schule in Bezug auf die Reduktion von CO₂-Emissionen aufgestellt ist.

Bestandsaufnahme Klimaschutz – Wo stehen wir als Schule?

Erster Schritt auf dem Weg zu einem Klimaschutzplan ist die systematische Bestandsaufnahme in den verschiedenen klimarelevanten Handlungsfeldern. Klimaschutzaspekte können im Unterricht, im Schulcurriculum und über Projekte unmittelbar in den Schulalltag Einzug finden. Zentrale Handlungsfelder sind dabei Wärme, Strom, Mobilität, Ernährung, Abfall und Beschaffung. Die Ergebnisse der Bestandsaufnahme führen allen Mitgliedern der Schulgemeinschaft den Status Quo und die Potenziale für zukünftige Aktivitäten vor Augen. Während der Bestandsaufnahme werden meistens bereits viele Vorschläge und Ideen für Klimaschutzmaßnahmen an der Schule gewonnen.



3.01a Checkliste_Bestandsaufnahme_Uebersicht.pdf

Die Bestandsaufnahme

Ziele:

- Detaillierter Überblick über die Auswirkungen des Schulbetriebs auf das Klima
- Erkenntnis über Stärken – Schwächen
- Hilfe bei der Erarbeitung von Maßnahmen, die in den Klimaschutzplan aufgenommen werden

Projekt „Klimaschutz an Schulen“

LI HAMBURG

Hamburg

Abb. 3.01 Ziele der Bestandsaufnahme (Quelle: LI, Hamburg)

Die Bestandsaufnahme zu konzipieren und zu koordinieren ist eine der ersten großen Aktivitäten der Klimaschutz-AG. Es ist ihre Aufgabe, das „Management“ dabei zu gewährleisten. Sie kann dabei wie folgt vorgehen:

Vorprüfung in der Klimaschutz-AG

Ziel ist es, den Prozess der Bestandsaufnahme zu planen und die Beteiligung der Schulgemeinschaft zu organisieren. Kernfragen sind: „Wo fangen wir an?“ und „Was können wir schaffen?“.

Praxistipp: In manchen Schulen wird die Klimaschutz-AG bei dieser Vorprüfung extern moderiert und/oder die Vorprüfung findet in größerem Kreis auf einem pädagogischen Jahrestag statt.



Abb. 3.02 Struktur einer Bestandsaufnahme (Quelle: LI, Hamburg)

Die Bestandsaufnahme durchführen

Schritt 1: fifty/fifty-Daten nutzen

Ein sinnvoller Einstieg in die Bestandsaufnahme ist die Analyse der fifty/fifty-Prämienabrechnung und der dort aufgeführten Verbräuche. Es wird schnell deutlich, welche Einsparpotenziale es in den Bereichen Strom, Wärme und Abfall gibt und was ggfs. vorrangig untersucht werden sollte.

Über den Blick auf die fifty/fifty-Daten verschafft sich die Klimaschutz-AG einen ersten Eindruck über die schulische Ausgangssituation:

- Worauf weisen die Energie- und Verbrauchsdaten der fifty/fifty-Abrechnung hin?
- Welche Informationen liegen zum energie- und gebäudetechnischen Zustand der Schulbauten vor?
- Wie klimaschützend verhält sich die Schulgemeinschaft bereits?
- Welche pädagogischen Maßnahmen sind bereits an der Schule etabliert?
- Welche dieser Maßnahmen werden regelmäßig reflektiert oder evaluiert?
- Welche Ziele zum Klimaschutz hat die Schule gegebenenfalls bereits formuliert?
- Welche Ressourcen (Zeit, Geld, Material) wurden bereits für den Bereich Klimaschutz bereitgestellt?

- Welche externen Kooperationspartner sind evtl. bereits an der Schule im Klimaschutz aktiv?
- Wofür wird zum aktuellen Zeitpunkt konkrete Unterstützung benötigt?

Schritt 2: Handlungsfelder auswählen

In welchen Bereichen kann die Schule aktiv im Klimaschutz werden? Zunächst sollte dabei noch grob vorgegangen werden, um den Überblick zu behalten. Im Einzelnen beschäftigt sich die Klimaschutz-AG mit folgenden Punkten:

- Welche Schwerpunkte wollen wir aktuell bei der Bestandsaufnahme setzen? Je nachdem, wann die Bestandsaufnahme durchgeführt wird, gibt es automatisch sinnvolle Schwerpunkte, z.B. das Handlungsfeld Wärme in der Heizperiode. Der Aufwand einer kompletten Bestandsaufnahme über alle möglichen Handlungsfelder sollte nicht unterschätzt werden. Aus Kapazitätsgründen kann mit einer Teil-Bestandsaufnahme begonnen werden. Bereiche mit viel Potenzial und/oder leicht umsetzbaren Maßnahmen beinhalten schnelle Erfolge und motivieren so. Die Themenfelder, die zunächst zurückgestellt werden, sind dann Aufgabe für die darauf folgenden Monate bzw. Jahre.
- Was können wir mit „Bordmitteln“ durchführen und wen binden wir dabei ein? So ist beispielsweise der Hausmeister ein zentraler Partner, wenn es um technische Bereiche geht. Schülerschaft und Kollegium können in fast allen Bereichen einbezogen werden.
- Welche Aktionen können die Bestandsaufnahme begleiten? So ist es beispielsweise möglich, einen Großteil der Daten gemeinsam mit der Schulgemeinschaft an einem Klimaschutztag/einer Klimaschutzwoche zu erfassen oder auf einzelne Projekte aufzuteilen. Andere Schulen wiederum gründen eine zusätzliche Schüler-AG, die sich im Rahmen eines Wahlpflichtfachs oder Kurses an der Bestandsaufnahme beteiligt.
- Wo wird externes Know-how benötigt? Für bestimmte Fragen, beispielsweise zur Heizungsanlage oder Gebäudehülle können Berater fachlich unterstützen (z.B. Objektmanager von Schulbau Hamburg, Energieberater/in, evtl. Eltern).

Schritt 3: Checkliste „Bestandsaufnahme“ nutzen

Die Checkliste „Bestandsaufnahme“ auf der beiliegenden CD enthält Fragen zu den zentralen Handlungsfeldern und zeigt auf, wie CO₂-Emissionen vermieden oder reduziert werden können. Das Deckblatt dient der grundsätzlichen Übersicht, welche Aktivitäten geplant bzw. durchgeführt wurden und zeigt, wie die Checkliste aufgebaut ist. Hier ein Beispiel aus einer Schule, die damit gearbeitet hat:

	Seite	soll untersucht werden ja / nein	begonnen am	beendet am
a. fifty/fifty-Daten und CO ₂ -Emissionen	2	ja	05 /11	geplant für 09/11
b. Unterricht und Curriculum	4	ja	05/11	06/11
c. Projekte / Aktionen	5	Ja	läuft	
d. Verhalten / Bewusstsein: Energie	6	Noch nicht entschieden		
e. Wärme	8	Wegen Sanierungsaktivitäten verschoben		
f. Strom	16	Vgl. Wärme		
g. Mobilität	22	Ja	09/11	
h. Ernährung	26	Noch nicht entschieden		
i. Abfall	28	Ja	Erneut seit 02 /11	06/11 bzw.11/11
j. Beschaffung	31	Ja	05 /11	

Abb. 3.03 Anwendungsbeispiel der „Checkliste Bestandsaufnahme“ durch eine Klimaschule (Quelle: Klimaschule)

Als Arbeitsgrundlage der Klima-AG kann die Checkliste „Bestandsaufnahme“ kontinuierlich weitergeführt werden. Sie ist dabei mehrfach nützlich:

- In der Planungsphase: „Was soll untersucht werden?“, „Wer hat welche Aufgabe?“
- Während der Durchführung: Was ist untersucht worden? Was sind die Ergebnisse bzw. wo sind sie zu finden? Wer war verantwortlich und ist Ansprechpartner/in?
- Kontinuierlich: Ausschnitte sind für Präsentationen z.B. in der Lehrerkonferenz oder im Schülerumweltrat nutzbar.
- Als Grundlage für den Klimaschutzplan.



- 3.01a_Checkliste_Bestandsaufnahme_Uebersicht.docx
- 3.01b_Checkliste_Bestandsaufnahme_Daten.docx
- 3.01c_Checkliste_Bestandsaufnahme_Unterricht.docx
- 3.01d_Checkliste_Bestandsaufnahme_Aktionen.docx
- 3.01e_Checkliste_Bestandsaufnahme_Verhalten_Energie.docx
- 3.01f_Checkliste_Bestandsaufnahme_Waerme.docx
- 3.01g_Checkliste_Bestandsaufnahme_Strom.docx
- 3.01h_Checkliste_Bestandsaufnahme_Mobilitaet.docx
- 3.01i_Checkliste_Bestandsaufnahme_Ernaehrung.docx
- 3.01j_Checkliste_Bestandsaufnahme_Abfall.docx
- 3.01k_Checkliste_Bestandsaufnahme_Beschaffung.docx

A Kapitel 3 3.01f Checkliste Bestandsaufnahme Wärme						
Wärme (Gebäudehülle / dezentrale Anlagentechnik) Gebäude: _____						
Frage	Aufgabe für →	Klima AG	Hausmeister	Schüler/innen	Lehrkräfte	Externe
Gebäudehülle						
WG 1.	Wurde eine Analyse mit Wärmebildkamera erstellt?					
WG 2.	Sind die Außenwände gedämmt?					
WG 3.	Ist die oberste Geschossdecke bzw. das Dach gedämmt?					
WG 4.	Ist die Kellerdecke gedämmt?					
WG 5.	Welchen Standard haben die Fenster? (Wärmeschutzglas, Isolierglas, Einfachverglasung?)					
WG 6.	Lassen sich die Räume optimal Stoßlüften? (Möglichkeit der Querlüftung – mit gegenüberliegenden Fenstern oder der Tür)					
WG 7.	Sind die Mechaniken zum Fensteröffnen bzw. -schließen funktionsfähig?					
WG 8.	Sind die Fenster dicht? (Dichtungen intakt?)					
WG 9.	Eingangstüren: Sind Wärmeschleusen (Windfang) vorhanden?					
WG 10.	Schließen die Türen? Sind die Dichtungen intakt?					
WG 11.	Werden die Türen durch Keile o.ä. im Winter offen gehalten?					
Ergebnisse						
durchgeführt am / von						

Abb. 3.04 Ausschnitt aus der Checkliste „Bestandsaufnahme Wärme“ (3.01f) (Quelle: LI, Hamburg)

Schritt 4: Auswertung der Ergebnisse und Priorisierung der Maßnahmenvorschläge

Nach dem Klimaschutztag hat die Klimaschutz-AG eine Fülle von Analyseergebnissen und Vorschlägen für Klimaschutzmaßnahmen vorliegen. So kann beispielsweise deutlich geworden sein, dass die Heizungsanlage nicht richtig läuft, die Temperatursteuerung überholt ist, viele Kinder mit dem „Elterntaxi“ zur Schule kommen, immer wieder Fenster bei aufgedrehten Heizkörpern geöffnet sind oder der Müll nur gemischt und in viel zu großen Containern gesammelt wird und und und. Diese Ergebnisse können in der Checkliste „Bestandsaufnahme“ dokumentiert und ausgewertet werden:

- Wo besteht besonders großer Handlungsbedarf?
- Wo ließe sich große Wirkung zur CO₂-Reduktion entfalten?
- Wo könnte mit wenig Aufwand schnell viel erreicht werden?
- Wo ließen sich Maßnahmen gut mit anderen, gerade aktuellen Vorhaben (pädagogische oder bauliche) verknüpfen?
- Welche Potenziale ließen sich wirksam für das Image der Schule nutzen, entwickeln und ausbauen?

Auf dieser Auswertung basiert der nun anschließende Zielfindungsprozess:

- Welche Ziele setzt sich die Schule im pädagogischen Bereich zur Bewusstseinsbildung?
- Welche Ziele setzt sich die Schule zur konkreten, messbaren Reduktion von CO₂-Emissionen?



Mehr zu Zielen, Indikatoren und Maßnahmen ist im Kapitel 2 zu finden.

Die Klimaschutz-AG leitet und strukturiert einen Diskussions- und Entscheidungsprozess in den Schulgremien. Sie entwickelt Ziele für den pädagogischen und technischen Bereich. Die Vorschläge aus der **Bestandsaufnahme** können als erste Maßnahmen den Zielen zugeordnet und mit einer Zeitangabe versehen werden.

Die Schülerschaft einbeziehen – einen Klimaschutztag durchführen

Die Bestandsaufnahme kann auf unterschiedliche Art und Weise in ein Aktionsformat eingebunden sein. Ziel ist es, die Schulgemeinschaft möglichst breit zu beteiligen. Vielfach führen Schulen einen zentralen Klimaschutztag und/oder Projekttag bzw. eine Projektwoche durch.

Das Veranstaltungskonzept „Klimaschutztag“

Wenn es darum geht, einen Klimaschutztag zur Bestandsaufnahme durchzuführen, haben sich folgenden Aspekte als Erfolgskriterien herauskristallisiert:

- Große Zustimmung im Kollegium (mindestens 75 Prozent der Kolleginnen und Kollegen sollten zustimmen).

- Zu Beginn des Schuljahres sollte die Schulleitung eingebunden werden, denn die Aktionen benötigen einen Platz im Themen- und Terminplan der Schule. Es muss gesichert sein, dass die Schulleitung dem Thema einen angemessenen Raum einräumt.
- Die Themen, Aufgaben und Aktionen an diesem Tag breit aufstellen, um an die verschiedenen Interessen der Schülerschaft und an weitere Projekte von Kolleginnen und Kollegen anknüpfen zu können.
- Den Aufwand an den Zeit- und Energieressourcen der Klima-AG orientieren.

Klimaschutztage können am besten während der Heizperiode stattfinden, damit im wichtigen Bereich „Wärme“ Messungen vorgenommen werden können. Der Klimaschutztag als Großgruppenveranstaltung kann in Workshop-Phasen konzipiert werden. Die Ergebnisse werden ausschnittsweise im Plenum vorgestellt und dienen als Basis für die nächste Arbeitsphase. Für den Klimaschutztag stehen für Grund- und Förderschulen sowie für Stadtteilschulen und Gymnasien folgende Materialien zur Verfügung:

- Ablaufpläne einschließlich Aufgaben zur Bestandsaufnahme
- Aufgaben für Schülerinnen und Schüler



3.02_Klimaschutztag_Grundschule.pdf

Grobablauf Grund-/Förderschule (1/2 Tag)

1. Aula: Starten und Aufgabenstellung
2. Kleingruppenphase 1: Bestandsaufnahme in Gruppen
3. Gemeinsames klimafreundliches Frühstück in Buffetform
4. Kleingruppenphase 2: Maßnahmen, Dokumentation, Präsentation
5. Plenum: Gemeinsamer Abschluss des Tages
6. Option: Nachmittag der offenen Tür mit Ausstellung der Arbeitsergebnisse

Grobablauf Stadtteilschule/Gymnasium (1 Tag)

1. Aula: Starten und Aufgabenstellung
2. Kleingruppenphase 1: Bestandsaufnahme in jahrgangsübergreifenden Gruppen
3. Kleingruppenphase 2: Vorschläge zur Verbesserung der Klimabilanz unserer Schule
4. Kleingruppenphase 3: Aufbereitung der Ergebnisse für Präsentation und Dokumentation
5. Mittagessen – klimaschonend und regional
6. Plenum: Übergabe der Kleingruppenergebnisse an die Klimaschutz-AG und Prämierung sowie Ankündigung „Wie geht´s weiter?“ (Klimaschutzbeauftragte und Schulleitung)
7. Optional: Schulfest „Abtanzen bis der Strom ausgeht“

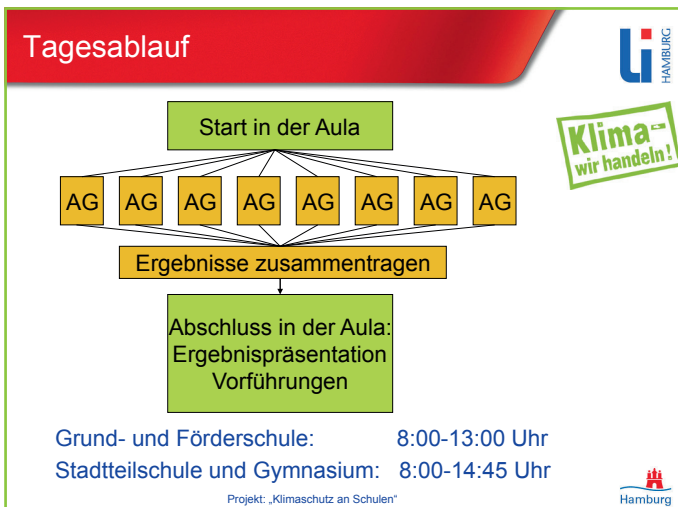


Abb. 3.05 Ablaufvorschlag Klimaschutztag (Quelle: LI, Hamburg)

Die Schülerinnen und Schüler arbeiten entweder in „Themengruppen“ oder in „Dienstleistungsgruppen“ jeweils an vorbereiteten Aufgaben. Beim gemeinsamen Start in der Aula werden alle Schülerinnen und Schüler nach Interesse auf die verschiedenen Gruppen verteilt. In den Themengruppen werden alle Handlungsfelder des Klimaschutzplans in drei Phasen bearbeitet:

1. Bestandsaufnahme
2. Vorschläge für Maßnahmen erarbeiten
3. Ergebnissicherung

Die Anforderungen der Arbeitsgruppen sollten altersstufengerecht angepasst werden. Dafür können die Aufgaben des LI genutzt werden. Empfehlenswert ist ebenfalls die Publikation „Klimadetektive in der Schule“.¹

Neben den Themengruppen kann es „Dienstleistungsgruppen“ geben, die den Tag mitgestalten und dokumentieren:

- Die Jurygruppe hat im Vorlauf zum Klimaschutztag Bewertungskriterien für die Schülerarbeiten entwickelt, teilt diese beim Klimaschutztag mit, nimmt in der Pause die Bewertung vor und bereitet die Auszeichnung der Schülerarbeiten vor.
- Die Präsentationshelfer und Manager koordinieren den Ablauf des Tages.
- Die Pressegruppen führen Interviews und erstellen Artikel, die den Tag dokumentieren.
- Das Datenzentrum trägt die Ergebnisse zusammen.
- Die Kulturschaffenden runden den Tag mit Musik und Theater ab.
- Die Spieler entwickeln ein witziges und lehrreiches Klimaquiz mit Preisen.
- Die Cateringgruppe hilft bei der Vorbereitung der klimafreundlichen Verpflegung.

- **Hinweis:** Einige Arbeitsgruppen sollten vor dem eigentlichen Klimaschutztag die Arbeit aufnehmen:
 - Themengruppe „zeitlicher Temperaturverlauf“:
Temperaturmessungen in Räumen abends und nachts
 - Themengruppe „der Weg zur Schule“:
Abfrage der notwendigen Daten für die Auswertung
 - Jurygruppe: Bewertungskriterien vorab erarbeiten

Klimaschule mit der Schulgemeinschaft werden zu wollen, bedeutet viel Arbeit, erfordert Ausdauer und teilweise hohes Engagement.
(Ingke Menzel, Gymnasium Oldenfelde)

Mögliche Bewertungskriterien für die **Prämierung** von Arbeitsergebnissen sind:

- Bestandsaufnahme besonders sorgfältig durchgeführt/berechnet
- Maßnahmenvorschläge mit der größten CO₂-Reduktion
- Maßnahmenvorschläge besonders leicht für Schülerinnen/Schüler und Lehrkräfte umsetzbar
- Maßnahmenvorschläge besonders kreativ und zur Nachahmung animierend
- Maßnahmenvorschläge besonders imagerträchtig für die Schule
- Maßnahmenvorschläge besonders innovativ
- Maßnahmenvorschläge besonders kostengünstig
- Maßnahmenvorschläge mit besonders großer Chance zur übergreifenden Bewusstseinsbildung in der Schulgemeinschaft
- Maßnahmenvorschläge besonders nachhaltig
- Maßnahmenvorschläge besonders gut recherchiert oder berechnet



Abb. 3.06 Ideen im Rahmen eines Schülertreffens am LI 2010 (Quelle: LI, Hamburg)

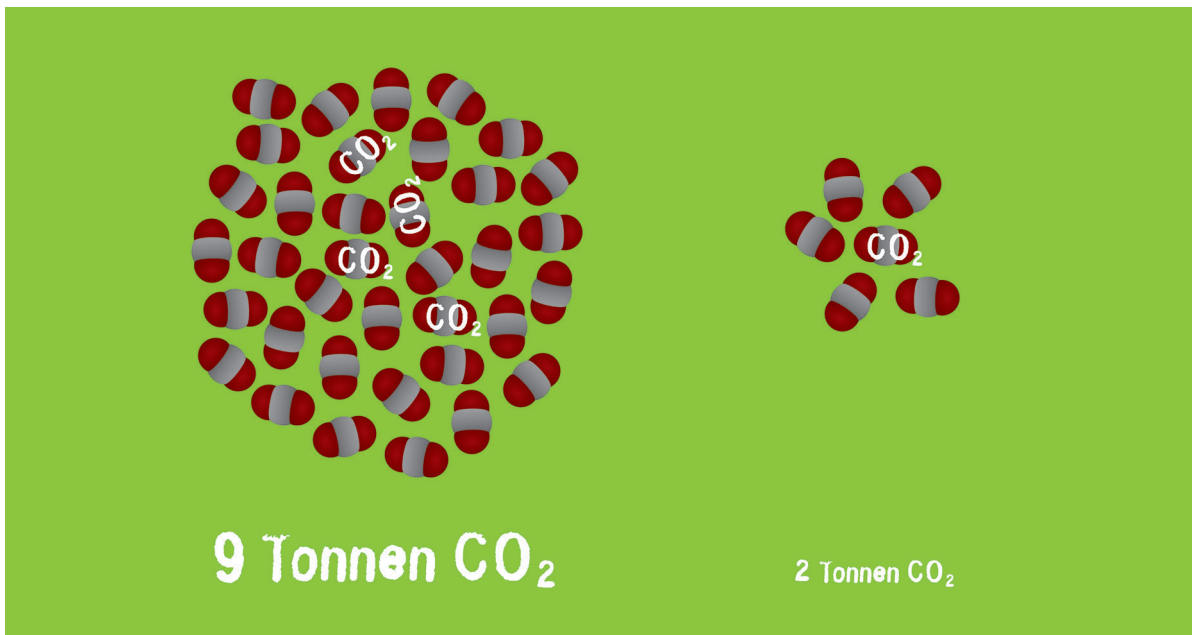
Quellenangaben

- 1 Klimadetektive in der Schule – Eine Handreichung;
Tilmann Langner, Umweltbüro Nord e.V., Stralsund, 2. erweiterte Auflage, 2011



Werkzeuge auf der CD

- 3.01a_Checkliste_Bestandsaufnahme_Uebersicht.docx
- 3.01b_Checkliste_Bestandsaufnahme_Daten.docx
- 3.01c_Checkliste_Bestandsaufnahme_Unterricht.docx
- 3.01d_Checkliste_Bestandsaufnahme_Aktionen.docx
- 3.01e_Checkliste_Bestandsaufnahme_Verhalten_Energie.docx
- 3.01f_Checkliste_Bestandsaufnahme_Waerme.docx
- 3.01g_Checkliste_Bestandsaufnahme_Strom.docx
- 3.01h_Checkliste_Bestandsaufnahme_Mobilitaet.docx
- 3.01i_Checkliste_Bestandsaufnahme_Ernaehrung.docx
- 3.01j_Checkliste_Bestandsaufnahme_Abfall.docx
- 3.01k_Checkliste_Bestandsaufnahme_Beschaffung.docx
- 3.02_Klimaschutztag_Grundschule.pdf
- 3.03_Klimaschutztag_STS_Gym.pdf
- 3.04_Praesentation_Bestandsaufnahme.pdf



Kapitel 4

CO₂-Einsparungen berechnen

Der CO₂-Reduktionspfad

- Minderungsziele
- Reduktionspfad und CO₂-Schulbilanz

CO₂-Emissionen messen

- Was ist messbar?
- Was ist nur sehr bedingt messbar?
- Was kann nur geschätzt werden?
- Was ist nur sehr bedingt schätzbar?

Umrechnungsfaktoren für die Handlungsfelder

- Wärme
- Strom
- Mobilität
- Ernährung
- Abfall
- Beschaffung

Die CO₂-Berechnungstabelle anwenden

- Allgemeine Hinweise
- Tipps zum Ausfüllen
- Ausgangslage ermitteln
- Hinweise für einzelne Eintragungen
- Maßnahmen wählen

Die persönliche CO₂-Bilanz

Werkzeuge auf der CD

CO₂-Einsparungen berechnen

Mit dem Reduktionspfad beschließt jede Schule, wie viel CO₂ sie mit ihren Maßnahmen Jahr für Jahr einsparen möchte. Für viele der Maßnahmen zur Vermeidung oder Reduktion von CO₂ lassen sich die Einsparungen konkret in CO₂ umrechnen. Sowohl der Reduktionspfad, als auch die CO₂-Einsparungen sind Bestandteile des Klimaschutzplans.

Der CO₂-Reduktionspfad

Minderungsziele

Mit dem schuleigenen Klimaschutzplan soll eine messbare Minderung der CO₂-Emissionen erreicht werden. Im Zeitraum bis 2020 soll die Reduktion jährlich etwa zwei Prozent betragen. Diese Zahl orientiert sich am Hamburger Klimaschutzkonzept (2007–2012). Mit dem Masterplan Klimaschutz (2012–2015) nimmt sich Hamburg vor, auch künftig zur Erreichung der deutschlandweiten CO₂-Reduktionsziele beizutragen: bis 2020 um 40 Prozent, bis 2050 um 80 Prozent bezogen auf das Jahr 1990.¹

Bei der Übertragung dieses Ziels auf die Hamburger Schulen ist Folgendes zu berücksichtigen: Seit 1996 sammelt das fifty/fifty-Team der Behörde für Schule und Berufsbildung die Energieverbrauchswerte der Schulen. Allerdings wurden diese bis zum Jahr 2006 für Schuljahre und erst danach für Kalenderjahre ermittelt. Um die Datenerhebung zu vereinfachen, wurde daher das **Kalenderjahr 2007** als Basisjahr für den CO₂-Reduktionspfad gewählt. Ihre Energieverbrauchswerte erhalten Schulen vom fifty/fifty-Team oder der GWG Gewerbe – je nach Zuständigkeit.

Verglichen mit dem Basisjahr 1990 sind bis zum Schul-Basisjahr 2007 bereits 17 Jahre vergangen, in denen viele Schulen über das fifty/fifty-Programm Energieeinsparungen und damit auch CO₂-Reduktionen realisiert haben. Der Umfang ist für die einzelnen Schulen sehr unterschiedlich und schwer abschätzbar, da keine verlässlichen Daten für den Zeitraum vor 2007 vorliegen. Deswegen wird von einer kontinuierlichen (linearen) Reduktion von 1990 bis 2007 und weiter bis 2020 ausgegangen. Um von 1990 bis 2020 auf 40 Prozent Einsparungen zu kommen, müsste man, wenn man exakt rechnet, jährlich 1,6885 Prozent vom jeweiligen Vorjahreswert einsparen. Daher ist es sinnvoll, zwei Prozent als Zielgröße einzuplanen. Dieses Ziel ist zwar etwas höher aber dennoch ein realistisch erreichbares Einsparziel für Schulen. Außerdem lassen sich zwei Prozent auch im Zusammenhang mit dem globalen Zwei-Grad-Ziel zur Begrenzung der globalen Erderwärmung und mit dem Eine-Tonne pro-Kopf-CO₂-Emissionswert pro Jahr für jeden Menschen weltweit gemeinsam kommunizieren.



Siehe hierzu auch Hintergrundinformationen in Kapitel 13.

Reduktionspfad und CO₂-Schulbilanz

Für den Klimaschutzplan hat jede Schule die Aufgabe, ihren individuellen CO₂-Reduktionspfad zu berechnen. Dies kann direkt in der Excel-Tabelle „Planungshilfe Klimaschutzplan“ erfolgen, die auch zur Darstellung und CO₂-Berechnung aller Maßnahmen dient. Die folgenden Erläuterungen sind leichter verständlich, wenn die Excel-Tabelle zur Anschauung vorliegt.



4.01_Planungshilfe_Klimaschutzplan.xlsx

In der Excel-Tabelle sind fünf Datenblätter (Register) zu finden. Im dritten Datenblatt befinden sich die Berechnung der CO₂-Schulbilanz sowie der Reduktionspfad, an dem sich die Schule orientieren möchte. Der Wert „geplante jährliche Minderung“ ist mit 2 Prozent voreingestellt, kann aber manuell verändert werden. Im zweiten Datenblatt „Energieverbräuche“ können Verbrauchswerte für Heizung, Strom und Photovoltaikanlagen aus der fifty/fifty-Abrechnung bzw. aus eigenen Unterlagen direkt eingetragen werden. Diese Werte werden automatisch in CO₂ umgerechnet und in das dritte Datenblatt „CO₂-Schulbilanz“ übertragen. In diesem Datenblatt lassen sich weitere CO₂-Emissionswerte aus anderen Handlungsfeldern ergänzen. Die Summe aus allen CO₂-Emissionen wird automatisch in die Berechnung sowie die Darstellung der Schulbilanz übertragen. Ausgehend vom Wert für 2007 werden dort direkt die entsprechenden Emissionsziele mit den tatsächlichen Bilanzen verglichen. In der Spalte „reale Reduktionen gegenüber Vorjahr“ sowie in der Grafik kann man erkennen, ob das Reduktionsziel erreicht wurde (Reduktion ist grün hinterlegt bzw. Bilanzbalken unter der Reduktionslinie) oder nicht (Reduktion ist rot hinterlegt). Die Grafik kann beispielsweise in den Klimaschutzplan eingefügt werden. Im Beispiel in nachfolgender Abb. 4.01 lag die Schule Exempel im Jahr 2009 mit ihren CO₂-Emissionen über dem gesetzten Ziel. Seitdem kann die Schule aber das Reduktionsziel einhalten.

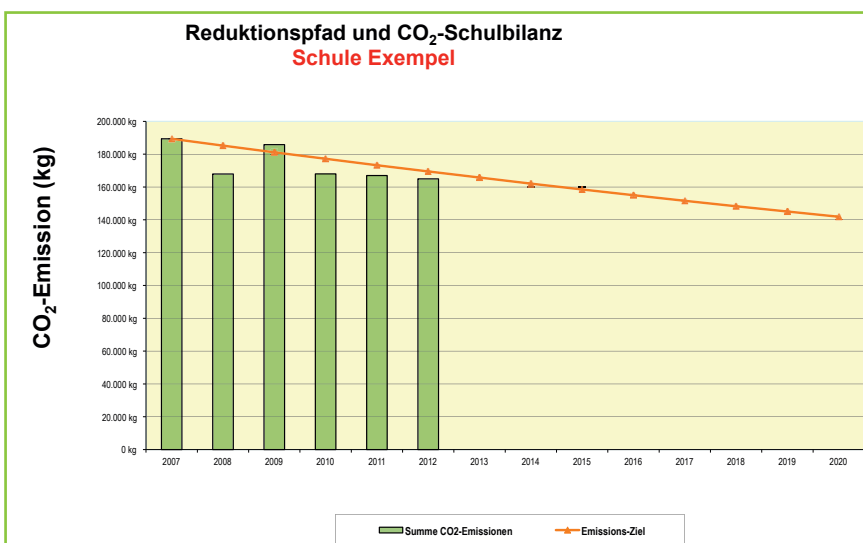


Abb. 4.01 CO₂-Reduktionspfad der Schule Exempel (Quelle: LI, Hamburg)

CO₂-Emissionen messen

In die Berechnung der CO₂-Emissionen fließen messbare, schätzbare sowie bedingt mess- und schätzbare Werte ein. Diese Ausgangssituation kann gut im Unterricht diskutiert werden, um ein Grundverständnis für die Thematik aufzubauen. Bei der Veröffentlichung des Klimaschutzplans sollte in der Schulgemeinschaft über die Unsicherheiten in den berechneten Werte diskutiert werden.

Was ist messbar?

Zu vielen Maßnahmen lassen sich die konkreten CO₂-Einsparungen in Zahlen ausdrücken und im Klimaschutzplan aufführen. Für die folgenden Geräte und Anlagen in der Schule können beispielsweise mit Messgeräten oder auf Basis der Herstellerangaben konkrete Werte ermittelt werden:

- Elektrische Geräte, wie Computer, Server, Smartboards, Kopierer, Drucker, Kaffee- und Getränkeautomaten, Kühlschränke, Koch- und Aufwärmgeräte, etc. (mit Verbrauchsmessgeräten)
- Heizungsanlagen
- Geräte zur Warmwasserbereitung (wenn elektrisch: mit Verbrauchsmessgeräten oder Warmwasserzähler)

Was ist bedingt messbar?

Bei anderen Verbräuchen sind zwar die Verbrauchswerte (zum Beispiel pro Stunde) klar, aber für die Nutzungsdauer lassen sich nur Schätzungen in die Berechnung einbinden:

- Deckenbeleuchtung (Herstellerangaben und geschätzte Nutzungsdauer)
- Standby-Schaltungen (geschätzte Nutzungsdauer)
- Umwälzpumpen (Herstellerangaben und geschätzte Nutzungsdauer)
- Müll (abgeholte Mengen, Emissionsfaktoren)

Was kann nur geschätzt werden?

Für die folgenden CO₂-Emissionsquellen lassen sich aufgrund der Vielschichtigkeit und Komplexität nur Schätzungen nutzen, bzw. muss auf Durchschnittswerte aus verschiedenen Quellen zurückgegriffen werden:

- Papierverbrauch (Sorten, Anteile, Herstellung, Wiederverwertung, Emissionsfaktoren ...)
- Essenherstellung (Anteil pflanzlicher/fleischhaltiger Kost, Herstellung, Transport, Lagerung, Aufbereitung, Verpackung, Emissionsfaktoren ...)
- Schulwege und Klassenreisen (Entfernungen, Verkehrsmittel, Häufigkeit, Emissionsfaktoren ...)
- Herstellung von neuen Fenstern, Dämmmaterial

Was ist nur sehr bedingt schätzbar?

Andere Bereiche sind praktisch nicht messbar. Einige dieser Themenfelder sind für den Klimaschutz aber von „unschätzbarem“ Wert.

- pädagogische Maßnahmen (Umweltbildung)
- Unterrichtsmaterialien

Viele pädagogische Maßnahmen können mittel- bis langfristig über Verhaltensänderungen in der Schule und zu Hause beachtliche Spareffekte erzielen. Sie sind jedoch kaum unmittelbar messbar und tauchen daher nicht in der CO₂-Berechnung auf. Unabhängig davon sind pädagogische Maßnahmen im schulischen Klimaschutzplan von großer Bedeutung und deswegen nicht zu vernachlässigen.

Ziel ist es, jede CO₂-Einsparung konkret zu berechnen und in einer Planungsübersicht für alle geplanten Maßnahmen aufzuführen. Diese Einsparungen kann eine Schule anhand von Formeln errechnen oder dafür die CO₂-Berechnungstabelle nutzen.

Umrechnungsfaktoren für die Handlungsfelder

Ziel ist es, jede CO₂-Einsparung konkret zu berechnen und in der Planungsübersicht für alle geplanten Maßnahmen aufzuführen. Diese Einsparungen kann eine Schule anhand von Formeln errechnen oder dafür die bereitgestellte LI-CO₂-Berechnungstabelle (siehe S. 73 ff) nutzen. Die folgenden Formeln und Umrechnungsfaktoren sollen einen Eindruck über die Einsparpotenziale in den einzelnen Handlungsfeldern ermöglichen.

Wärme

In den Hamburger Schulen gibt es zwei verschiedene Heizsysteme: Gasheizungen und Fernwärme-Heizungen. Die absoluten CO₂-Emissionen einer Schule für den Bereich Wärme werden in den jährlichen fifty/fifty-Prämienabrechnungen ausgewiesen. Sie stehen in der „Gesamtkosten“-Tabelle auf der Seite, auf der auch der Prämienbetrag steht. Die Emissionen werden dort für den Bereich „Heizung“ auch als Summe ausgewiesen.

Ein Tipp vorweg: Der Hausmeister kennt die Heizenergie-Verbräuche am besten. Monatlich werden auf dem Formular „Heizblatt“ die Verbrauchswerte notiert. Die Hausmeister der Schulen sind verpflichtet, Zählerstände monatlich abzulesen, die Werte im Heizblatt zu notieren und Monatsbedarfe zu berechnen. Die Verbrauchswerte aus Energieversorger-Rechnungen basieren teilweise auf geschätzten Zählerständen. Zusätzlich bezieht sich die Rechnung in der Regel nicht auf ein Kalenderjahr, sondern bezieht sich auf das Ablesejahr, z.B. von März bis März. Man müsste sich die Daten für den kalenderjährlichen Verbrauch also alternativ aus zwei Versorger-Rechnungen aufwändig zusammensuchen.

Umrechnungsfaktoren

Wird die Schule mit einer Gasheizung betrieben, ist der Verbrauch in Kubikmetern (m³) angegeben. Dann muss man von der Volumeneinheit Kubikmeter in die Energieeinheit Kilowattstunde umrechnen:

CO₂ pro Kilowattstunde

Gas: etwa 0,2 kg/kWh

Fernwärme: etwa 0,2 kg/kWh

Kubikmeter Gas in Kilowattstunde

1 m³ Gas = 11 kWh

Megawattstunde in Kilowattstunde

1 MWh = 1.000 kWh

Beispielrechnung CO₂-Emissionen Gasheizung:

Jahresverbrauch Gas: 53.000 m³

Jahresverbrauch Heizenergie in kWh:

$53.000 \text{ m}^3 \times 11 \text{ kWh/m}^3 = 583.000 \text{ kWh}$

Durch Heizenergieverbrauch verursachte CO₂-Emissionen der Schule:

$583.000 \text{ kWh} \times 0,2 \text{ kg/kWh} = 116.600 \text{ kg}$

Eine Einsparung im Bereich Heizenergie von fünfzehn Prozent würde also einer Minderung der CO₂-Emissionen der Schule von 17.490 Kilogramm entsprechen.

Bei einer Fernwärme-Heizung werden die Verbräuche in Megawattstunden (MWh) angegeben.

Beispielrechnung CO₂-Emissionen Fernwärme-Heizung:

Bei einer Fernwärme-Heizung werden die Verbräuche in Megawattstunden (MWh) angegeben. Jahresverbrauch Fernwärme-Heizenergie:

62 MWh = 62.000 kWh

Durch Heizenergieverbrauch verursachte CO₂-Emissionen der Schule:

$62.000 \text{ kWh} \times 0,2 \text{ kg/kWh} = 12.400 \text{ kg}$

Strom

Analog zum Bereich Wärme findet die Schule in der Prämienabrechnung von fifty/fifty die CO₂-Emissionswerte für den Bereich Strom in der Gesamtsumme unter „Elektro“ ausgewiesen.

Umrechnungsfaktor

1 kWh = 0,575 kg CO₂²

(Umweltbundesamt, Berlin, www.uba.klima-aktiv.de)

Beim Verbrauch einer Kilowattstunde (kWh) Strom wird in Hamburg für die CO₂-Berechnung vom bundesdeutschen Strommix ausgegangen. Den Stromverbrauch der Schule findet man in der Stromrechnung. Das monatliche Ablesen der Zählerstände durch den Hausmeister gilt nicht für Strom. Daher kann der Hausmeister häufig keine Auskunft über den Stromverbrauch geben. Wenn die Schule keine Jahres-, sondern Monatsrechnungen bekommt, findet man die Jahressumme in der Rechnung vom Dezember angegeben. In der Regel sind in den Rechnungen Tagstrom (HT-Hochtarif) und Nachtstrom (NT-Niedertarif) aufgeführt.

Beispielrechnung CO₂-Emissionen durch Strom:

Jahresverbrauch Tagstrom (HT): 72.000 kWh

Jahresverbrauch Nachtstrom (NT): 35.000 kWh

Gesamtverbrauch: 107.000 kWh

Durch Stromverbrauch verursachte CO₂-Emissionen der Schule:

107.000 kWh × 0,575 kg/kWh = 61.525 kg

Mobilität

Im Bereich Mobilität lassen sich die CO₂-Emissionen nur eingeschränkt messen. Berechnungsgrößen wie der tägliche Schulweg der gesamten Schulgemeinschaft lassen sich beispielsweise mit Umfragen höchstens abschätzen. Deshalb sind CO₂-Berechnungen in diesem Bereich ungenau. Aber selbst wenn man nur eine Größenordnung kennt, lassen sich auch hier schnell die wichtigsten Maßnahmen herausfinden, mit denen man große Summen an CO₂-Emissionen einsparen kann.

Umrechnungsfaktoren Mobilität bei der durchschnittlichen Auslastung der Verkehrsmittel³ sind:

Der Weg zur Schule und zurück:

PKW (Durchschnittswert) = 144 g CO₂ pro km

Linienbus = 75 g CO₂ pro Kopf und km

U-/S-Bahn = 72 g CO₂ pro Kopf und km

Klassenfahrten, Ausflüge, Austauschprogramme:

100 km pro Person verursachen in etwa:

3 kg CO₂ mit dem Reisebus

5 kg CO₂ mit dem Zug

37 kg CO₂ mit dem Flugzeug

Obige Werte berücksichtigen nicht die wasserstoffbetriebenen Busse des Hamburger Verkehrsverbunds (HVV). Hier kann in Hamburg durch die bewusste Verkehrsmittelwahl und den Umstieg auf den öffentlichen Nahverkehr ein höheres Reduktionspotenzial erreicht werden.

Beispielrechnung CO₂-Emissionen im Bereich Mobilität:

Von 400 „Auto-Kindern“ kommen langfristig 30 Prozent zu Fuß = 120 Kinder.

Durchschnittliche Länge des Schulwegs: 4 Kilometer (Hin- und Rückweg)

Durchschnittlicher PKW-Verbrauch: 144 Gramm CO₂

Schuljahr mit 200 Schultagen

120 Kinder × 4 km × 144 g CO₂ = 69.120 g bzw. 69,1 kg CO₂

Pro Jahr: 69,1 kg × 200 Schultage = 13.820 kg bzw. 13,82 Tonnen CO₂

Ernährung

Die Berechnungen für die CO₂-Bilanzen im Handlungsfeld Ernährung können komplex werden. Man kann nur die Versorgung in der Schulkantine betrachten oder auch die Pausenbrote mit einbeziehen. Für Ersteres ist eine Bestandsaufnahme in der Küche notwendig. Welche und wie viele Lebensmittel werden eingekauft, inwieweit sind diese bereits verarbeitet und wo kommen sie her? Für eine Einschätzung zu den Pausenbroten könnte man eine Umfrage durchführen.

Die CO₂-Bilanzen der verschiedenen Lebensmittel wurden von Fachinstituten berechnet und in Tabellen veröffentlicht, wie z.B. vom Öko-Institut⁴. Während frisches Gemüse pro Kilogramm nur etwa 150 Gramm CO₂ verursacht, liegt der Wert bei Tiefkühl-Gemüse schon bei 415 Gramm, also fast dem Dreifachen. Eine Umstellung auf frisches Gemüse kann somit viel CO₂ an der Schule einsparen. Wenn mehr vegetarisches Essen angeboten wird und jedes Kilogramm Rindfleisch (13.000 Gramm CO₂), das an der Schule weniger gegessen wird, in die Bilanz aufgenommen wird, kann man sogar sehr viel einsparen.

Beispielrechnung CO₂-Emissionen im Bereich Ernährung:

Rindfleisch wird dreimal in der Woche durch Getreidegerichte ersetzt (ca. 900 Gramm CO₂ pro Kilogramm Getreide). Für ein Mittagessen für 40 Schüler/innen werden davon ungefähr 6 Kilogramm (40 Mahlzeiten je 150 Gramm) in einem Schuljahr mit 200 Schultagen verwendet.

1 kg Rindfleisch = 13.000 g CO₂

1 kg Getreide = 900 g CO₂

1 Mittagessen = 40 Mahlzeiten à 150 Gramm Getreide (= 6 kg)

CO₂-Einsparung pro Kilogramm Rindfleisch:

$13.000 \text{ g} - 900 \text{ g} = 12.100 \text{ g} = 12,1 \text{ kg}$

Einsparung im Schuljahr: $12,1 \text{ kg} \times 6 \text{ kg} \times 120 = 8.712 \text{ kg}$

Abfall

Bei Berechnungen im Bereich Abfall (hier Restmüll), ist es notwendig, die Abfallmasse zu kennen, um die entsprechenden Mengen an Treibhausgasen bei der Verbrennung bestimmen zu können. Da in Hamburg die Restmüllmasse beim Abholen nicht gewogen wird, kann nur auf Basis von Schätzwerten vom Umweltbüro Nord (www.umwelt-schulen.de/abfall) gerechnet werden:

1.100 Liter Tonne: 100 kg/m³

240 Liter Tonne: 125 kg/m³

120 Liter Tonne: 150 kg/m³

Bei kleineren Tonnen wird der Abfall häufig durch Menschenhand verdichtet.

Bei der Verbrennung verschiedenartiger Stoffe wird unterschiedlich viel CO₂ freigesetzt. Daher ist die Grundlage eine Analyse des Restmülls. Aus den Bestandteilen kann dann der Kohlenstoffgehalt pro Tonne Müll berechnet werden, der wiederum in CO₂-Ausstoß beim Verbrennen umge-

rechnet werden kann: Aus 1 Tonne Kohlenstoff entstehen beim Verbrennen 3,67 Tonnen CO₂.

Kohlenstoffanteile einzelner Stoffe:

- Kunststoffe: 68 %
- Verbundverpackungen: 29 %
- Papier: 35 %
- Küchen- und Gartenabfall: 20 %
- Glas und Keramik: 0 %
- Metalle: 0 %
- Holz: 41 %
- Textilien: 31 %

Beispielrechnung CO₂-Emissionen im Bereich Abfall:

Wenn eine Schule also eine Mischung aus Restmüll analysiert, die einen Anteil von 39 Prozent Kohlenstoff hat, werden bei einer großen 1100 Liter Tonne (entspricht 1,1 m³) $0,39 \times 3,67 \times 110 \text{ kg} = 157 \text{ kg CO}_2$ freigesetzt. Mit jeder Restmülltonne, die gegen eine Altpapiertonne oder Gelbe Wertstofftonne eingetauscht wird, reduziert sich die Menge an CO₂ entsprechend.

Beschaffung

Im Bereich Beschaffung werden hier exemplarisch einige wesentliche Produkte betrachtet.

■ **Papier:**

Schnelle CO₂-Einsparungen erreicht eine Schule, wenn sie auf Recyclingpapier umsteigt oder Papier einspart. Bei der Papierproduktion wird viel Energie und Wasser benötigt. Recyclingpapiere mit dem Blauen Engel schneiden gegenüber sämtlichen anderen Papierarten aus Umweltaspekten immer noch am besten ab.

Die Produktion von einem Paket Kopierpapier à 500 Blatt aus Recyclingpapier (Blauer Engel) spart 0,4 bis 0,9 Kilogramm CO₂ im Vergleich zur Produktion aus Frischfaserpapier (je nachdem ob nordische oder südliche Herkunft des Holzes⁵). Bezogen auf z.B. 400 Pakete Kopierpapier sind das für eine Umstellung auf Recyclingpapier:

$$400 \text{ Pakete} \times 0,9 \text{ kg CO}_2 = 360 \text{ kg CO}_2.$$

Spart man Papier ganz ein, wirkt sich das entsprechend noch besser auf die CO₂-Emissionen aus. Ein Paket Papier (Frischfaser) verursacht bei der Produktion 2,6 kg CO₂. Bei einer Einsparung von 200 Paketen pro Jahr wären dies beispielsweise: $200 \text{ Pakete} \times 2,6 \text{ kg CO}_2 = 520 \text{ kg CO}_2$



www.papiernetz.de (u.a. Papier-Onlinerechner zum Ressourcenverbrauch und CO₂-Werten)

■ **Computer-Monitore:**

Die energiebedingten Emissionen von 19-Zoll-Monitoren schwanken zwischen 16 Gramm bei einem effizienten und 71 Gramm CO₂ pro Stunde bei einem ineffizienten Gerät. Die Einsparung durch regelmäßiges Ausschalten ist unter dem Handlungsfeld „Strom“ beschrieben. Hochgerechnet auf ein Schuljahr mit 200 Schultagen, an dem

15 Monitore jeweils zwei Stunden eingeschaltet sind, ergibt sich bei einer Umstellung auf energieeffiziente Geräte eine Einsparung von:
 $(71 \text{ g} - 16 \text{ g}) \times 200 \text{ Tage} \times 15 \text{ Monitore} \times 2 \text{ h} = 330 \text{ kg CO}_2$.



Die Einsparung durch regelmäßiges Ausschalten ist unter dem Handlungsfeld „Strom“ in Kap. 8 beschrieben.

■ Kühlschränke:

Neue Kühlschränke mit einer Energieeffizienzklasse A+++ verbrauchen deutlich weniger Energie als ältere Geräte mit Effizienzklassen bis zur Kategorie G („verschwenderisch“). Ein Neukauf lohnt sich also ab einer bestimmten Gerätegeneration immer.

Beispiel Standgerät: Die Einsparung an CO₂ pro Jahr bei einem durchschnittlichem Neugerät gegenüber einem älteren Modell entspricht:
 $300 \times 0,514 \text{ kg CO}_2 - 80 \times 0,514 \text{ kg CO}_2 = 113 \text{ kg}$

Die CO₂-Berechnungstabelle anwenden

Rechner, die CO₂-Bilanzen speziell für Schulen erzeugen, gibt es bislang nur wenige und diese rechnen häufig mit relativ groben Pauschalwerten. Um konkretere Werte für den Hamburger Klimaschutzplan zu ermitteln, hat das Projektteam „Klimaschutz an Schulen“ einen eigenen CO₂-Rechner für Schulen erarbeiten lassen. Im Folgenden sind Hinweise zur Nutzung dieser CO₂-Berechnungstabelle aufgeführt. Die folgenden Erläuterungen sind leichter verständlich, wenn die „CO₂-Berechnungstabelle“ zur Anschauung vorliegt.



CO₂-Berechnungstabelle.xlsx

Allgemeine Hinweise

Die CO₂-Berechnungstabelle hilft Schulen dabei, ihre individuellen CO₂-Einsparpotenziale zu ermitteln. Anhand der vom Nutzer gemachten Angaben zur Ausgangslage der Schule sowie der ausgewählten Klimaschutzmaßnahmen berechnet die Tabelle, um wie viel kWh, kg sowie Prozent die Schule ihren Energieverbrauch und ihre Kohlendioxidemissionen pro Jahr schätzungsweise verringern kann. Der Nutzer kann damit leicht die Wirksamkeit geplanter Maßnahmen prüfen und feststellen, welche Maßnahmen besonders effektiv sind.

Für einige Maßnahmen sind dennoch nur grobe Schätzungen möglich oder es müssen gemittelte Werte eingegeben werden. Außerdem lässt sich die Alltagsrealität von Schulen in vielen Fällen nur begrenzt abbilden. Die tatsächlichen Einsparungen werden daher in der Regel von den berechneten Ergebnissen der Tabelle abweichen. Die Berechnungen sind aber hinreichend genau, um den Sparerfolg der für die Schule ge-

wählten Maßnahmen abzuschätzen, sie an die Schulsituation anzupassen (beispielsweise nur die Hälfte des in der Tabelle errechneten Wertes einzutragen) und diese in den Klimaschutzplan einzutragen.

Tipps zum Ausfüllen

Man kann Berechnungen bereits anhand von wenigen Testdaten anstellen. Zunächst ist es notwendig, Angaben im oberen Teil der Tabelle zu machen (Ausgangslage). Trägt man Werte ein oder ändert ein Element einer Auswahlliste (z.B. Heizenergieträger), rechnet die Tabelle automatisch mit diesen Angaben. Ein spielerisches Vorgehen eignet sich, um die Funktionen der Tabelle kennenzulernen. Es erleichtert zudem, die Wirkung ausgewählter Maßnahmen auf einzelne Bereiche (Handlungsfelder) wie Heizenergie, Strom, Restmüll, Papier, Mobilität oder Ernährung nachzuvollziehen. Natürlich kann man auch gleich alle Angaben vollständig eintragen.

Leere Zellen sind mit Zahlenwerten auszufüllen, sofern sie für die Berechnung der jeweiligen Bereiche eine Rolle spielen. Beispielsweise ist für Ergebnisse im Bereich Heizenergie zumindest die Angabe der Größe der Schule sowie der spezifische Heizenergieverbrauch oder eine Einschätzung des wärmetechnischen Zustands der Schule erforderlich. Bereits ausgefüllte Zellen braucht der Nutzer lediglich mit Zahlen zu überschreiben – die Einheiten (wie m² oder Liter) fügt das Programm automatisch hinzu. Alle eingetragenen und ausgewählten Angaben lassen sich jederzeit ändern.

Ausgangslage ermitteln

Die hier einzutragenden Angaben sind nötig, um die Basiswerte (spezifische Kennzahlen sowie jährliche CO₂-Emissionen der verschiedenen Bereiche) zu ermitteln.

Ermittelte Basiswerte	
Spez. Heizenergieverbrauch (klimabereinigt)	110,0 kWh / m ² a
Spezifischer Stromverbrauch	20,0 kWh / m ² a
CO ₂ -Emissionen Heizenergie	42.460 kg / a
CO ₂ -Emissionen Strom	23.000 kg / a
CO ₂ -Emissionen Restmüll	3.707 kg / a
CO ₂ -Emissionen Papier	28.453 kg / a
CO ₂ -Emissionen Mobilität	0 kg / a
CO ₂ -Emissionen Ernährung	111.531 kg / a
CO₂-Emissionen gesamt	209.150 kg / a

Abb. 4.02 Beispiel Basiswerte der CO₂-Berechnungstabelle (Quelle: LI, Hamburg)

Die Daten für die Bereiche Heizenergie, Strom und Restmüll sind in der Regel aus den fifty/fifty-Unterlagen zu entnehmen. Die übrigen Bereiche Beschaffung, Mobilität und Ernährung können bei der Berechnung der Gesamtemissionen berücksichtigt werden. Macht man für einen Bereich

keine Angaben, wird dieser bei der Berechnung der Gesamtemissionen nicht einbezogen. Als grafische Übersicht erscheinen die Emissionen der einzelnen Bereiche im Excel-Tabellenblatt „Diagramm“.

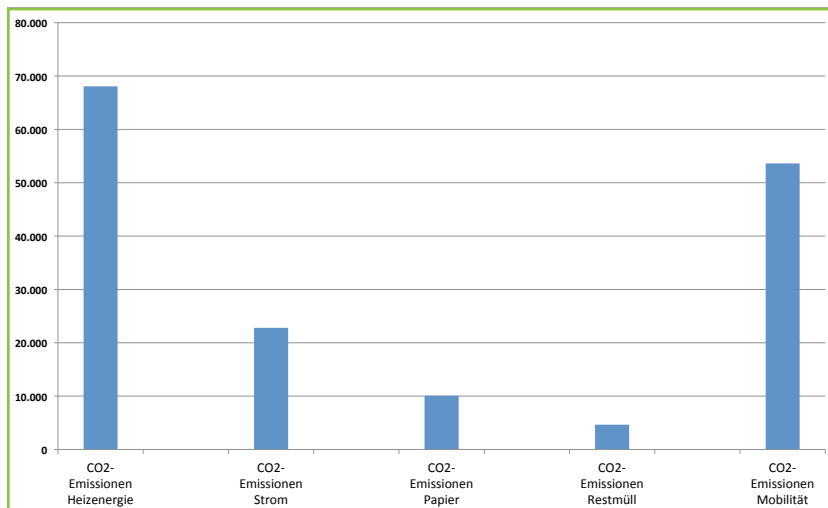


Abb. 4.03 Beispiel-Diagramm aus der CO₂-Berechnungstabelle (Quelle: LI, Hamburg)

Aus den Auswahllisten der Dropdown-Zellen sollte man das Element wählen, das am ehesten zutrifft. Nutzt die Schule etwa verschiedene Heizenergieträger, sollte derjenige gewählt werden, der den überwiegenden Anteil ausmacht. Alternativ kann der Nutzer Fläche, Personen usw. aufteilen und für jeden Heizenergieträger separate Tabellen verwenden.

Ist der spez. Heizenergieverbrauch (klimaber.) bekannt?

Wenn bekannt, spezifischer Heizenergieverbrauch*
 (* Wenn nein, wird mit Schätzwert aus Zelle F79 gerechnet)

Ist darin die Warmwasserbereitung enthalten?

Wärmetechnischer Zustand der Schule

Heizenergieträger

Art der Belüftung
 Fernwärme
 Öl
 Holzpellets

Abb. 4.04 Ausschnitt aus der CO₂-Berechnungstabelle (Quelle: LI, Hamburg)

Hinweise für einzelne Eintragungen

Zeile 17: Um eine gute Vergleichbarkeit mit den fifty/fifty-Unterlagen zu ermöglichen, ist für die Größe der Schule die dort angegebene Bezugsfläche einzutragen.

Zeile 23 ff.: Hamburger Schulen ist der spezifische und klimabereinigte Heizenergieverbrauch in Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr aus den fifty/fifty-Unterlagen zugänglich. Falls die Zahl nicht vorliegt, schätzt das Programm den Wert anhand des gewählten wärmetechnischen Zustands der Schule.

Zeile 35 ff.: Angaben zum spezifischen Stromverbrauch sind ebenfalls in den fifty/fifty-Unterlagen zugänglich. Eine Schätzung des spezifischen Stromverbrauchs hängt davon ab, welche Auswahl zu den bereits umgesetzten Stromsparmaßnahmen in Zeile 39 getroffen wurde.

Wie im Bild unten deutlich wird, sind in der Berechnungstabelle 3 unterschiedliche Tabellenblätter angelegt: „Berechnung“, „Erläuterung“ und „Diagramm“. Erläuterungen zu den Zellen „Wärmetechnischer Zustand der Schule“ (Zelle F29) sowie „Wurden schon Stromsparmaßnahmen umgesetzt?“ (Zelle F39) finden sich im Excel-Tabellenblatt „Erläuterung“ hinter der entsprechenden Excel-Zellennummer.

160	Summe		Reduktion
161			
162			

Sheet tabs: Berechnung, Erläuterung, Diagramm

Abb. 4.05 Ausschnitt aus der CO₂-Berechnungstabelle (Quelle: LI, Hamburg)

Zeile 55 ff.: Zur Berechnung der Basiswerte für den Bereich Mobilität muss die mittlere täglich zurückgelegte einfache Wegstrecke zur Schule geschätzt oder erhoben werden. Zudem ist die Anzahl der täglich zurückgelegten einfachen Wege erforderlich, getrennt für die Verkehrsmittel ÖPNV und PKW. Die Anzahl der Hin- und Rückwege zur Schule müssen dafür addiert werden. Da Wege zu Fuß oder per Fahrrad keine Emissionen verursachen, spielt deren Anzahl keine Rolle bei der Berechnung.

Zeile 73 ff.: Gibt es eine Schulkantine, berücksichtigt das Programm zur Berechnung der Emissionen im Bereich Ernährung für jede Lehrkraft und jede/n Schüler/-in eine warme Mahlzeit. Sofern keine Schulkantine vorhanden ist, wird für alle Schüler und Lehrkräfte eine einfache Brotmahlzeit zugrundegelegt.

Maßnahmen wählen

Ist eine Maßnahme geplant oder möchte die Schule wissen, welche Einsparung sie damit erzielen kann, muss die Auswahl hinter der beschriebenen Maßnahme von „nein“ auf „ja“ umgestellt werden. Die Ergebnisse einiger Sparmaßnahmen sind von den Basisdaten zur Schule abhängig, wie etwa zum wärmetechnischen Zustand. In einigen Fällen kann eine Maßnahme auch keinen Spareffekt haben. Wurde beispielsweise bei „Art der Belüftung“ (Zeile 33) „Lüftungsanlage“ ausgewählt, hat die Maßnahme „Heizenergiedetektive sorgen für richtiges Lüften und Fensterschließen“ (Zeile 105) keine Wirkung. Zu den angebotenen Sparmaßnahmen finden sich die zugehörigen Erläuterungen im Excel-Tabellenblatt „Erläuterung“ hinter der jeweiligen Excel-Zeilenummer.

Handlungsfeld	Maßnahmen		
Wärme			
	Nacht- und Wochenendabsenkung prüfen und ggf. optimieren	nein	▼
	Raumtemperatur exakt auf Sollwerte einstellen	nein	▼
	Tages- und Raumprofil prüfen und optimieren	nein	▼
	Heizenergie-detektive sorgen für richtiges Lüften und Fenster schließen	nein	▼

Abb. 4.06 Ausschnitt aus der CO₂-Berechnungstabelle (Quelle: LI, Hamburg)

Die voraussichtlich erreichbaren jährlichen Einsparungen beziehen sich auf die Basiswerte des Ausgangsjahres. Nur für die Bereiche Heizenergie und Strom wird die Energieeinsparung in Kilowattstunden angezeigt. Die prozentuale CO₂-Vermeidung (Spalte H) bezieht sich auf die Gesamtemissionen der Schule bzw. auf die Summe aller dafür berücksichtigten Bereiche. Geplante Maßnahmen liefern nur dann verwertbare Ergebnisse, wenn der dazugehörige Bereich für die Berechnung der Gesamtemissionen berücksichtigt wird. Der folgende Bildschirmausdruck zeigt, wie die Einsparpotenziale in der Tabelle nach Abschluss aller Eingaben dargestellt werden.

Papier				-	23.708 kg	8,6 %
	Reduktion des Papierverbrauchs der Schüler. Bitte Angabe in Prozent	20		-	3.800 kg	1,8 %
	Reduktion des Papierverbrauchs der Lehrer und Verwaltung in Prozent	50			238 kg	0,1 %
	Umstellung auf Papier mit dem "Blauen Engel" bei Schülern	ja	▼		14.000 kg	6,7 %
	Umstellung auf Papier mit dem "Blauen Engel" bei Lehrern und Verwaltung	nein	▼	-	0 kg	0,0 %
	Umstellung auf 100% Recyclingpapier bei Hygienepapier	ja	▼		5.670 kg	2,7 %
Mobilität				-	kg	0,0 %
	Eltern und Schüler motivieren, ÖPNV und Fahrrad zu nutzen	nein	▼	-	0 kg	0,0 %
Ernährung				-	27.883 kg	13,3 %
	Bevorzugt regionale Produkte	nein	▼		0 kg	0,0 %
	Bevorzugt saisonale Produkte	ja	▼		5.577 kg	2,7 %
	Ernährung mit 100% Bioprodukten	nein	▼		0 kg	0,0 %
	Einführung von fleischfreien Tagen. Bitte Anzahl Tage pro Woche eingeben	2			22.306 kg	10,7 %
	Sonstige Maßnahmen					
	Photovoltaikanlage installieren, bitte vorgesehene Leistung in kWp eintragen	4		3.400 kWh	1.955 kg	

Abb. 4.07 Ausschnitt aus der CO₂-Berechnungstabelle (Quelle: LI, Hamburg)

Die persönliche CO₂-Bilanz

In Deutschland verursacht jeder Einzelne eine durchschnittliche Treibhausgas-Emission von etwa zehn bis zwölf Tonnen pro Jahr. Weltweit liegt der Durchschnitt bei 6,8 Tonnen.⁶ Das sind ca. 30 Kilogramm CO₂ pro Tag. Dieser Wert verteilt sich nach einer Untersuchung des ifeu-Instituts wie folgt:

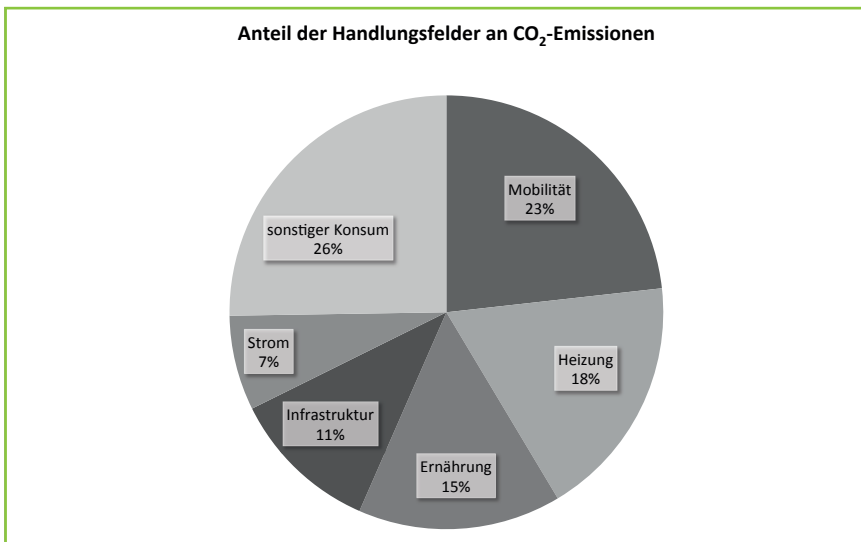


Abb. 4.08 Was verursacht wieviele CO₂-Emissionen? (Quelle: ifeu-Institut, 2011)

Um die Klimaerwärmung auf zwei Grad Celsius im weltweiten Durchschnitt zu begrenzen, müssen die Treibhausgas-Emissionen schnellstmöglich sinken. Pro Kopf sind weltweit nur etwa zwei Tonnen im Jahr klimaverträglich. Jede Hamburgerin und jeder Hamburger ist im Durchschnitt für neun Tonnen CO₂ pro Jahr verantwortlich. Das ist zwar schon besser als der Bundesdurchschnitt, jedoch noch lange nicht ausreichend.

Bisher sind uns keine wissenschaftlichen Studien oder andere verlässliche Zahlen bekannt, die speziell die Treibhausgasemissionen von Kindern und Jugendlichen bzw. der Schülerschaft betrachten. In den Schulen können aber beispielhaft persönliche CO₂-Bilanzen erarbeitet werden. Schülerinnen, Schüler und Lehrkräfte können mit dem Ansatz des persönlichen CO₂-Checks lernen, wie sie in der Schule und im Alltag durch einen veränderten Lebensstil bzw. durch das persönliche Handeln zum Schutz des Klimas beitragen können. Dazu findet man im Internet verschiedene CO₂-Rechner. Besonders empfehlenswert ist der Rechner von klimAktiv gemeinnützige Gesellschaft zur Förderung des Klimaschutzes mbH, der auf der Seite des Umweltbundesamtes zu finden ist. Hier kann jede und jeder Einzelne den persönlichen „CO₂-Fußabdruck“ berechnen.



www.uba.klima-aktiv.de

Quellenangaben

- 1 Umweltprogramm 2012-2015, Ziele und Maßnahmen, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt (BSU), Hamburg, Juli 2012
- 2 Dieser Wert ist im Hamburger Klimaschutzkonzept festgelegt (Bundesmix, Quelle: Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt BSU, Hamburg).
- 3 Umweltbundesamt (UBA), (2010) CO₂-Emissionsminderung im Verkehr in Deutschland, online verfügbar unter <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3773.pdf>
- 4 Öko-Institut, Freiburg: Treibhausgasemissionen durch Erzeugung und Verarbeitung von Lebensmitteln, www.oeko-institut.de/include/dok/224.php?id=328&dokid=328&anzeige=det&Titel1=&IAutor1=&ISchlagw1=&sortieren=&suchbegriff=lebensmittel&match=or
- 5 Ifeu-Institut, 2006: Ökologischer Vergleich von Büropapieren in Abhängigkeit vom Faserstoff
- 6 Umweltbundesamt, Berlin, www.uba.klima-aktiv.de



Werkzeuge auf der CD

- 4.01_Planungshilfe_Klimaschutzplan.xlsm
- 4.02_CO2_Berechnungstabelle.xlsx



Kapitel 5

„Klimaschule“ – das Gütesiegel

Was zeichnet eine Klimaschule aus?

Wie wird man Klimaschule? – Die Kriterien für die Erstvergabe des Gütesiegels

Und was passiert nach zwei Jahren? – Das Gütesiegel erhalten

Werkzeuge auf der CD

„Klimaschule“ – das Gütesiegel

Eine Klimaschule reduziert systematisch ihre CO₂-Emissionen und ergreift dazu sowohl pädagogische als auch technische Maßnahmen. Wenn sie dazu einen Klimaschutzplan entwickelt, der bestimmte Kriterien erfüllt, kann sie sich beim LI für das Gütesiegel „Klimaschule“ bewerben. Wenn die Schule den Plan kontinuierlich fortschreibt und die geplanten Maßnahmen umsetzt, kann sie sich alle zwei Jahre für eine Wiedervergabe des Gütesiegels bewerben.

Was zeichnet eine Klimaschule aus?

Eine Schule kann zur Klimaschule werden, wenn sie systematisch und gemeinsam mit der Schulgemeinschaft an der Reduktion der schulischen CO₂-Emissionen und der pädagogischen Einbindung des Themas „Klimaschutz“ arbeitet und dafür einen Plan entwickelt.

Schulen, die einen Klimaschutzplan erstellt haben, können sich für das Gütesiegel „Klimaschule“ bewerben. Zur Zeit der Drucklegung dieses Praxisleitfadens ist die Vergabe des Gütesiegels auf Hamburger Schulen ausgerichtet. Es gibt jedoch Bestrebungen, das Konzept des Klimaschutzplans und die Auszeichnung zur Klimaschule auch auf andere Bundesländer auszuweiten. Mit diesem Praxisleitfaden kann prinzipiell jede interessierte Schule arbeiten.



Abb. 5.01 Das Gütesiegel „Klimaschule“ für die Jahre 2013-2014 (Quelle: LI, Hamburg)

Hamburger Klimaschulen dokumentieren über den Klimaschutzplan, wie sie zur Erreichung der Klimaschutzziele der Freien und Hansestadt Hamburg beitragen. Sie haben eine freiwillige Selbstverpflichtung mit konkreten Zielen und Maßnahmen für die nächsten Jahre erarbeitet. „Klimaschulen“ engagieren sich somit in ganz besonderem Maße dauerhaft für den Klimaschutz. Die ausgezeichneten Schulen erhalten das Gütesiegel in Form eines Schildes zum Aufhängen im öffentlichen Raum sowie eine Urkunde.



Abb. 5.02 Urkunde zum Gütesiegel Klimaschule (Quelle: LI, Hamburg)

Die Aussicht auf das Gütesiegel soll möglichst viele Schulen anspornen, sich für den Klimaschutz einzusetzen und die CO₂-Einsparziele der Stadt zu unterstützen. Mit dem Gütesiegel ist sichergestellt, dass wenige, aber verbindliche Eckpunkte das Engagement einer Klimaschule glaubwürdig, überprüfbar und einheitlich abbilden. Gleichzeitig ermöglichen die transparenten und einfach formulierten Anforderungen einem großen Kreis von Schulen eine aktive Beteiligung am Klimaschutz und das Erreichen des Gütesiegels unter realistischen Schulbedingungen. Der Standard kann von jeder Schule unabhängig von der Größe und vom Schultyp umgesetzt und erfüllt werden. Das konnte bei bisherigen Gütesiegelverleihungen an Hamburger Grundschulen, Förderschulen, Stadtteilschulen, Gymnasien und beruflichen Schulen eindrucksvoll bewiesen werden.



Kapitel 2 erläutert den Klimaschutzplan detailliert.



5.01_Praesentation_Guetesiegelvergabe.pdf

Wie wird man Klimaschule? Die Kriterien für die Erstvergabe des Gütesiegels

Um das Gütesiegel zu erhalten, muss eine Schule einen Klimaschutzplan mit formell zu erfüllenden Eckpunkten vorlegen. Art und Umfang der Kriterien stellen die Verbindlichkeit des Klimaschutzes in der Schule und die Umsetzung des Klimaschutzplans sicher:

1. Erstellung und Vorlage eines Klimaschutzplans.
2. Es müssen konkrete pädagogische Ziele und CO₂-Einsparziele festgelegt sein.
3. Die Zahlen sollten sich möglichst an den Vorgaben des Hamburger Klimaschutzkonzepts orientieren.
4. Für die Vergabe des Gütesiegels müssen die Ziele kurz-, mittel- und langfristig ausgelegt sein.
5. Zur Erreichung der Ziele müssen diese mit Maßnahmen, Terminen und Verantwortlichkeiten hinterlegt sein.
6. Die Ziele müssen realistisch für die teilnehmende Schule sein.
7. Erste Maßnahmen müssen sich in der Umsetzung befinden.
8. Der Klimaschutzplan soll möglichst umfangreich die Schulgemeinschaft, insbesondere die Schülerinnen und Schüler, einbinden.
9. Die Schulkonferenz hat die Erstellung eines Klimaschutzplans und die Bewerbung um das Gütesiegel beschlossen, sowie den fertigen Klimaschutzplan verabschiedet.
10. Der Klimaschutzplan ist veröffentlicht.

Es gibt keine Vorgaben zur inhaltlichen Gestaltung des Klimaschutzplans, da jede Schule in ihrer Entscheidung frei sein soll, wie sie ihre Ziele erreichen will.

Im Einzelnen bedeuten die Kriterien:

1. Erstellen und Vorlage eines Klimaschutzplans.

Der Klimaschutzplan ist in schriftlicher Form vorzulegen. Neben der Planungstabelle enthält er die Präambel. Darin wird in eigenen Worten erläutert, welchen Stellenwert die Schule dem Klimaschutz innerhalb der Schulgemeinschaft einräumt. Für die Bewerbung um das Gütesiegel sollte außerdem ein Anschreiben und die Berechnung der Maßnahmen mit der CO₂-Berechnungstabelle beigelegt werden.

2. Es müssen konkrete pädagogische Ziele und CO₂-Einsparziele festgelegt sein.

Beispielsweise kann ein pädagogisches Ziel sein, das Thema „Klimawandel und Klimaschutz“ in das Schulcurriculum aufzunehmen. Die CO₂-Einsparziele richten sich möglichst nach Kriterium drei.

3. Die Zahlen sollten sich möglichst an den Vorgaben des Hamburger Klimaschutzkonzepts orientieren.

Ziel der Stadt Hamburg ist es, die CO₂-Emissionen bis 2020 um vierzig Prozent und bis 2050 um achtzig Prozent zu reduzieren, jeweils im Vergleich zum Basisjahr 1990. Für das Jahr 1990 liegen keine gesicherten Daten für Schulverbräuche vor. Daher wurde für die Schulen das Basisjahr 2007 festgelegt. Auf den gleichen Reduktionspfad wie die Stadt Hamburg begeben sich die Schulen dann, wenn sie auf folgende CO₂-Einsparungen abzielen: jährlich zwei Prozent und bis 2020 insgesamt 23 Prozent.

4. Für die Vergabe des Gütesiegels müssen die Ziele kurz-, mittel- und langfristig ausgelegt sein.

Konkret bedeutet dies: kurzfristig = jährlich, mittelfristig = drei Jahre, langfristig = (derzeit) bis 2020. Für alle diese Zeiträume sollten Maßnahmen im Klimaschutzplan festgelegt werden.

5. Zur Erreichung der Ziele müssen diese mit Maßnahmen, Terminen und Verantwortlichkeiten hinterlegt sein.

Zusammengefasst heißt das: „Wer macht was bis wann?“ Jede einzelne Maßnahme muss mit Terminen und Namen von Verantwortlichen verbunden sein. Funktionsbezeichnungen (Schulleitung, Fachbereichsleitung, etc.) sind erlaubt. Die Verantwortlichen sind über die Maßnahmen und die Termine informiert.

6. Die Ziele müssen realistisch für die teilnehmende Schule sein.

Die Ziele beschreiben den Zustand, den die Schule erreichen möchte. Zur Zielerreichung dienen die pädagogischen und technischen Maßnahmen. Diese müssen realistisch umsetzbar sein, damit auch die Ziele realistisch sind. Die CO₂-Einsparziele können mit der CO₂-Berechnungs-

tabelle aus Kapitel 4 berechnet werden. In den Bereichen Wärme und Strom liegen die fifty/fifty-Daten der Schulen vor.

7. Erste Maßnahmen müssen sich in der Umsetzung befinden.

In erster Linie ist der Klimaschutzplan ein Planungsinstrument für zukünftige Vorhaben. Erste kurzfristige Maßnahmen müssen für den Erhalt des Gütesiegels aber schon in konkreter Bearbeitung sein.

8. Der Klimaschutzplan soll möglichst umfangreich die Schulgemeinschaft, insbesondere die Schülerinnen und Schüler, einbinden.

Der Klimaschutzplan soll deutlich machen, wie Klimaschutz zu einer Angelegenheit der gesamten Schule und besonders der Schülerinnen und Schüler wird. Dies kann z.B. durch die Einrichtung einer Schüler-Klima-AG, einer Schul-Internetseite zum Klimaschutz und/oder durch die Ausbildung von Klimadektiven erfolgen.

9. Die Schulkonferenz hat die Erstellung eines Klimaschutzplans und die Bewerbung um das Gütesiegel beschlossen sowie den fertigen Klimaschutzplan verabschiedet.

Somit wird vor Beginn der Arbeit am Klimaschutzplan als auch für den fertigen Klimaschutzplan des laufenden Jahres jeweils ein Schulkonferenzbeschluss benötigt. (Es empfiehlt sich, auch die Lehrerkonferenz frühzeitig vor Arbeitsbeginn einzubeziehen.)

10. Der Klimaschutzplan ist veröffentlicht.

Die Art der Veröffentlichung sollte erläutert werden.



[5.02_Kriterien_Guetesiegel.pdf](#)

[5.03_Guetesiegel_Erlaeuterungen.pdf](#)

Und was passiert nach zwei Jahren? – Das Gütesiegel behalten

Die Arbeit mit dem Klimaschutzplan ist als kontinuierlicher Prozess gedacht, daher soll der Plan jährlich fortgeschrieben und aktualisiert werden. Bei jeder Aktualisierung geht es um die Fragen:

- Was wurde umgesetzt? Was wurde erreicht?
- Welche Ziele, Maßnahmen, Indikatoren etc. sollen überarbeitet werden?

Das Gütesiegel wird für zwei Jahre vergeben. Danach können Schulen weiterhin Klimaschule bleiben, wenn die folgenden Wiedervergabekriterien erfüllt werden:

1. Erstellung und Vorlage eines überarbeiteten und aktualisierten Klimaschutzplans mit den entsprechend angepassten CO₂-Emissionen und dem angepassten Reduktionspfad.
2. Mehr als die Hälfte der für die CO₂-Reduzierung relevanten Maßnahmen im technischen und pädagogischen Bereich des Plans der vorherigen Auszeichnung, die bis zum Zeitpunkt der Wiedervergabe terminiert sind, müssen erledigt oder in der Umsetzung sein. Sollte dieses Kriterium nicht erreicht werden, ist dies zu begründen.
3. Die Fortschritte bei der Umsetzung des Klimaschutzplans müssen jährlich der Lehrer- und der Schulkonferenz vorgestellt werden.
4. Der aktualisierte Klimaschutzplan wurde in der Schule veröffentlicht.
5. Ein/e Klimaschutzbeauftragte/r ist benannt.
6. Der/die Klimaschutzbeauftragte der Schule sollte pro Jahr an mindestens einem Netzwerktreffen der Klimaschulen teilgenommen haben.



Werkzeuge auf der CD

5.01_Praesentation_Guetesiegelvergabe.pdf

5.02_Kriterien_Guetesiegel.pdf

5.03_Guetesiegel_Erlaeuterungen.pdf

Teil B

Handlungsfelder

6. Handlungsfeld „Unterricht“
7. Handlungsfeld „Wärme“
8. Handlungsfeld „Strom“
9. Handlungsfeld „Mobilität“
10. Handlungsfeld „Ernährung“
11. Handlungsfeld „Abfall“
12. Handlungsfeld „Beschaffung“



Kapitel 6

Handlungsfeld Unterricht

Worum geht's?

- Klimathemen in den Hamburger Rahmenplänen
- Aufgabengebiete – Schwerpunkt Umwelterziehung
- Beispiele für Grundschulen: Umwelt- und Klimaschutz in den verbindlichen Themenfeldern
- Beispiele für die Sekundarstufe I: Klimathemen in Bildungsplänen und Lernbereichen
- Beispiele für die Sekundarstufe II: Klimathemen in den Profiloberstufen
- Beispiele für die beruflichen Schulen

Was kann die Schulgemeinschaft tun?

- Werkstatt „Klimaschutz im Unterricht“
- Werkstatt „Klimaschutz-Aktionen/-Projekte“

Werkzeuge auf der CD

Handlungsfeld Unterricht

Das Thema Klimaschutz ist für alle Schulformen verbindlich vorgegeben und kann an vielen Stellen in den Unterricht integriert werden. Der Blick in die Rahmen- und Bildungspläne, Lernfelder und Fächer von Grundschule, Förderschule, Stadtteilschule, Gymnasium und beruflicher Schule zeigt, dass trotz der unterschiedlichen Ausgangsbedingungen Klimaschutz bereits vielfältig thematisiert wird. Ziel ist es, diese Anknüpfungspunkte aufzudecken, aktiv zu nutzen und daraus möglichst ein mit dem Kollegium abgestimmtes schulinternes Curriculum zu erarbeiten.

Worum geht's?

Klimathemen in den Hamburger Rahmenplänen

Klimawandel und Klimaschutz sind verbindliche Themenfelder u.a. im Aufgabengebiet Umwelterziehung und in den naturwissenschaftlichen Fächern Biologie, Chemie und Physik für alle Schulformen und Klassenstufen. Sie sind an mehreren Stellen in den Rahmenplänen enthalten. In diesem Kapitel werden Beispiele für alle Schularten angeführt und der Zusammenhang mit den Kompetenzen und Aufgabengebieten der Umwelterziehung erläutert.

WWW

www.hamburg.de/bildungsplaene

Kompetenzbereiche

Klimathemen bieten Schülerinnen und Schülern vielfältige Möglichkeiten ihre Selbstkompetenzen, sozialen sowie methodischen Kompetenzen zu entwickeln und zu erweitern. Diese Kompetenzen gelten für alle Fächer im Hamburger Rahmenplan und beruhen auf den OECD-Kompetenzen (OECD = Organisation for Economic Co-operation and Development). Es geht darum, sowohl Orientierungswissen zum Klimawandel zu erarbeiten als auch im Bereich Klimaschutz konkret anzuwenden.

Insbesondere das globale Thema Klimaschutz fordert Schülerinnen und Schüler heraus, eine eigene, begründete Einstellung zu entwickeln. Klimaschutz ist eine Herausforderung für die Zukunft der Schülerinnen und Schülern und fördert ihre **Selbstkompetenzen** indem sie fragen wie, „Ernähre ich mich zukünftig einmal pro Woche vegetarisch?“, für sich reflektieren und entscheiden.

Wenn Schülerinnen und Schüler Überzeugungsarbeit zu klimagerechtem Verhalten leisten – innerhalb und außerhalb der Schule – erobern sie sich ein besonderes Lernfeld für **soziale Kompetenzen**. Darüber hinaus bieten sich vielfältige Anlässe für Kooperationen in unterschiedlichsten Gruppierungen innerhalb und außerhalb der Schulgemeinschaft.

Das Wissen zu klimarelevanten Themen wächst ständig und ist im Internet auf aktuellem Niveau abrufbar. Schülerinnen und Schüler üben so den Umgang mit den neuen Medien und trainieren ihre Fähigkeiten zu

systematischem und zielgerichtetem Lernen. Sie bauen ihre **lernmethodischen Kompetenzen** aus. Nach intensiver Arbeit in einem erfolgreich funktionierenden Team eine Präsentation vor großem Publikum vorzustellen, z.B. im Rahmen des Klimaschutzplans, erweitert ihre kommunikativen und methodischen Fähigkeiten und erfüllt die Schülerinnen und Schüler mit Stolz.

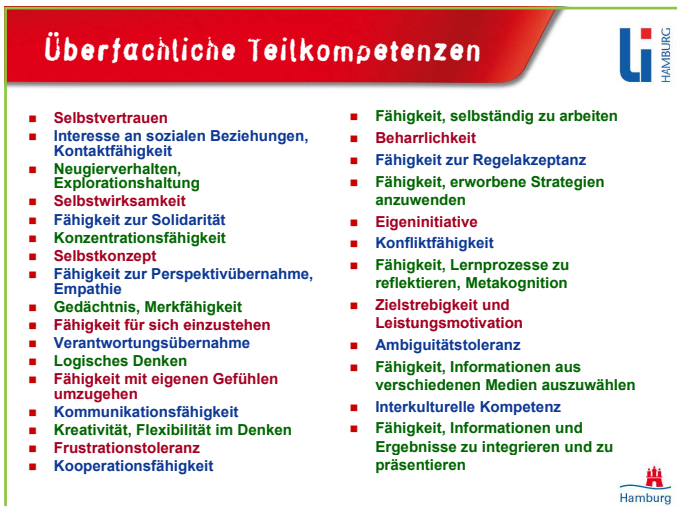


Abb. 6.01 Überfachliche Teilkompetenzen (Quelle: LI, Hamburg)

Die Kompetenzbereiche der naturwissenschaftlichen Fächer sind verbindlich in den Rahmenplänen 2011 für das Gymnasium und die Stadtteilschule enthalten.

		Kompetenzbereiche der naturwissenschaftlichen Fächer			
		Umgang mit Fachwissen	Erkenntnisgewinnung	Kommunikation	Bewertung
Anforderungsbereiche	I	Einfache Sachverhalte wiedergeben	Einfache Fachmethoden beschreiben und nutzen	Einfache Sachverhalte in vorgegebenen Formen darstellen	Einfache Bezüge angeben
	II	Sachverhalte in neuem Zusammenhang benutzen	Fachmethoden anwenden	Kommunikationsformen auswählen und einsetzen	Einfache Bezüge herstellen
	III	Sachverhalte problembezogen erarbeiten, einordnen, nutzen	Fachmethoden problembezogen auswählen und anwenden	Kommunikationsformen situationsgerecht anwenden	Bezüge herstellen und bewerten

Abb. 6.02 Kompetenzen der naturwissenschaftlichen Fächer (Quelle: KMK 2004, Bildungsstandards im Fach Biologie, Chemie, Physik für den Mittleren Schulabschluss)

Schülerinnen und Schüler erarbeiten sich Fachwissen zur Lösung von Problemen, gewinnen Erkenntnisse z.B. durch experimentelle Untersuchungen, erweitern ihre Kommunikationskompetenzen u.a. durch die Präsentation ihrer Ergebnisse und finden Anlässe, ihre Bewertungskompetenz anzuwenden. Der nächste Schritt vom Wissen über die Bewer-

tung zum Handeln zu kommen, ist Herausforderung für eine gute Unterrichtsgestaltung.

Aufgabengebiete – Schwerpunkt Umwelterziehung

In den Aufgabengebieten der Hamburger Bildungspläne 2011 für Grund- und Stadtteilschulen sowie Gymnasien sind die Themen Klimawandel und Klimaschutz im Bereich Umwelterziehung als verbindliche Themen benannt.

Der Unterricht im Aufgabengebiet Umwelterziehung fordert zur Eigeninitiative auf. Die Schülerinnen und Schüler werden bei der Gestaltung ihrer Lernprozesse und der Reflexion der Lernergebnisse und der gewählten Lernwege unterstützt. Der Unterricht bietet Anlass, Lernstrategien zu entwickeln, Arbeitstechniken einzuüben, Verantwortung für sich und andere zu übernehmen und sich den Erfolg des eigenen Lernens und Engagements bewusst zu machen. Der Unterricht in den Aufgabengebieten bezieht – wo immer möglich – Eltern aktiv ein und stärkt Erziehungspartnerschaften zwischen Eltern und Schule. Die Einteilung der zu erwerbenden Kompetenzen in die **Kompetenzbereiche**

- Erkennen,
- Bewerten,
- Handeln

verdeutlicht unterschiedliche Schwerpunktsetzungen. Die einzelnen Kompetenzen der drei Bereiche ergänzen sich und werden im Lernprozess nicht isoliert erworben.

Im Kompetenzbereich **Erkennen** geht es um Wissenserwerb, um die Fähigkeit geeignete Informationen zu beschaffen und Wissen zielgerichtet zur Lösung für bestimmte Aufgaben und Probleme anzuwenden. **Erkennen** bedeutet Orientierungs- und Grundlagenwissen zu erwerben und zu strukturieren, z.B. „Menschengemachten Klimawandel – gibt es ihn oder gibt es ihn nicht?“.

Im Kompetenzbereich **Bewerten** geht es um kritische Reflexion und Perspektivenwechsel sowie die darauf aufbauende Fähigkeit zur Bewertung und zur Entwicklung von Urteilen. Das schließt die Fähigkeit ein, eigene Leitbilder und die anderer hinterfragen zu können, z.B. „Sind Atomkraftwerke ein Beitrag zum Klimaschutz?“.

Im Kompetenzbereich **Handeln** erwerben die Schülerinnen und Schüler Handlungsfähigkeiten, um mündige Entscheidungen vertreten zu können. Es geht um die Fähigkeit und Bereitschaft, zwischen verschiedenen Handlungsweisen bewusst zu wählen, Werte- und Interessenkonflikte im Zusammenwirken mit anderen zu klären und die direkten und indirekten Folgen abzuschätzen. Im Bereich Klimaschutz ergeben sich vielfältige Handlungsmöglichkeiten vor Ort in der Schule und daheim, z.B. energiesparendes Verhalten, systematische und begründete Nutzung klimafreundlicher Verkehrsmittel für einen CO₂-armen Schulweg, Umstellung der Ernährungsgewohnheiten.

Beispiele für Grundschulen: Umwelt- und Klimaschutz in den verbindlichen Themenfeldern

Die Rahmenpläne nennen verbindliche Themenfelder innerhalb derer die Schülerinnen und Schüler ihre Kompetenzen entwickeln können: u.a. bei Experimenten, Umwelterkundungen, Expertenbefragungen sowie bei der Reflexion bewusster, klimaschonender Verhaltensweisen. Verbindliche Themenfelder sind beispielsweise

- Abfallvermeidung und -verminderung
- Wasserreinhaltung und Gewässerschutz
- Klimawandel und Klimaschutz
- Energienutzung und Energiesparen
- weitere mögliche Themenfelder: Artenschutz und Schutz von Ökosystemen

In der Grundschule sind Umweltthemen meist gut eingeführt und selbstverständlicher Bestandteil des Unterrichts. Die Herausforderungen für das Kollegium liegen darin, die bewährten Umweltthemen um Klimaschutzaspekte zu erweitern, die einzelnen Themen systematisch zu verknüpfen und verbindlich in einem Curriculum zu verankern.

Beispiel für ein Klimacurriculum „Grundschule“					
Fach	Thema	Lernziel	Unterrichtsinhalte	Zeitbedarf (Std.)	Klasse
Sachunterricht (SU), Deutsch, Mathe, Kunst	Abfall trennen und vermeiden	korrektes, eigenständiges Trennen, Dauerverpackungen benutzen	Mülltrennung und -entsorgung in der Schule, Müllspiel u.a. Schulstandards/Regeln entwickeln	2-4	1
SU, fächerübergreifend	Umgang mit Wasser	sinnvolles, wassersparendes Verhalten	richtig spülen, Wasserhahn sinnvoll benutzen	2	1
SU, fächerübergreifend	Energiesparen – Lüften, Heizen, Strom	energiesparendes Lüften, Heizen, Beleuchten, Nutzen von Geräten	richtiger Umgang mit Fenstern, Heizung und elektrischen Geräten	2 + 2	1 und 2/3
SU, fächerübergreifend	Energiesparen – warum	Notwendigkeit zum Sparen erkennen und umsetzen	Vergleichen von Energieverbräuchen	4	2/3

Abb. 6.03 Beispielhaftes Klimacurriculum für die Grundschule (Quelle: LI, Hamburg)

Die Fächer Sachunterricht, Deutsch und Mathe werden in der Grundschule meist übergreifend unterrichtet. Umweltthemen gehen dabei überwiegend vom Sachunterricht aus. Die anderen Fächer als Ausgangspunkt zu nutzen und die bewährten Umweltthemen mit Klimaaspekten in Verbindung zu bringen, bleibt eine Herausforderung. Um aus einzelnen Unterrichtsthemen ein zusammenhängendes Curriculum zu entwickeln, haben sich aus Praxissicht der Hamburger Schulen noch weitere Ansatzpunkte bewährt.

Weitere Anregungen aus der Praxis Hamburger Grundschulen („Klimaschulen“)		
Fach	Klasse	Thema
Sachunterricht	1	Einweisung in das Thema Mülltrennung „Kinder vom Müllberg“ in Nicaragua Gesunde Ernährung – wo kommt unser Brot her? Gesundes Frühstück: Brotdose + Trinkflasche als Geschenk
	1 bis 4	Wettbewerb Mülltrennung
	2	Lichtwächter – Kontrolle von Garderobe, Flure, WC
	2 und 3	Kinderforscherkiste „Energie erleben–Klima schützen“
	3	Wasser: Klärwerk, Wasser sparen Klima + Wetter Papier, Baum, Wald Natur: Kaulquappen, Vogelzug und Vogelarten, Feuer Mobilität: Fahrradprojekte, HVV Kooperation mit Gut Karlshöhe - Hamburger Umweltzentrum
	4	Strom, Stromkreis und Stromsparen, Energieverbrauch und Energiesparen Licht, Heizung
Kunst, Musik		Lieder zum Wasser Collagen aus Müll und Restmaterialien Papier schöpfen
Anderes, AG, Sport		Sponsorenlauf für die „Kinder vom Müllberg“ in Nicaragua Wasser, Schöpfungsgeschichten, Wüste Wetter/Nordsee
Reisen	3 + 4	Nordsee-Klassenreise
Aktionstage		Klimatag/Umwelttag/Gartentag/Hamburg räumt auf/Schulflug mit Umwelt- und Nachhaltigkeitsbezug – 1 x pro Jahr

Abb. 6.04 Weitere Anregungen für die Grundschule (Quelle: Hamburger Klimaschulen)

Beispiele für die Sekundarstufe I: Klimathemen in Bildungsplänen und Lernbereichen

Stadtteilschulen und Gymnasien sind sehr unterschiedlich aufgestellt. Die Gymnasien orientieren sich an Bildungsplänen, während die Stadtteilschulen mit Lernbereichen arbeiten. An den **Gymnasien** orientieren sich die Bildungspläne an den einzelnen Fächern, bieten den Schulen aber innerhalb der verbindlichen Inhalte große Spielräume, klimarelevante Themen zu integrieren. Verbindlich vorgegeben ist zum Beispiel der Unterrichtsinhalt „Lebensräume“, unter anderem mit den Schwerpunkten „Klimaveränderung und Klimaschutz“. Dabei bildet die Liste der verbindlichen Inhalte keine Unterrichtsinhalte ab und es

gibt auch keine zeitlichen Vorgaben für die Behandlung der Themen. Reihenfolge und Zeitbudget für die Behandlung einzelner Themen ergeben sich aus didaktischen Überlegungen eines schuleigenen Curriculums. Die Schulen können entweder für einzelne Fächer und Jahrgänge ein Curriculum entwickeln oder diese zu einem Gesamtcurriculum zusammenführen. Beispiele für Ansatzpunkte in den naturwissenschaftlichen Fächern am Gymnasium könnten sein:

Chemie: Die verbindlichen Inhalte „Alkane und Alkloide“ und „Kunststoffe als makromolekulare Substanzen“ können im Kontext von fossilen und nachwachsenden Rohstoffen oder im Rahmen von Müllvermeidung und Recycling behandelt werden.

Physik: Die Mindestanforderung „Energie“ aus dem Rahmenplan wird aufgegriffen. Schülerinnen und Schüler formulieren und bewerten Energiespartipps für Schule und/oder Alltag, sie erläutern den Klimawandel anhand des Treibhauseffekts, sie berechnen Energiekosten und nennen Energieeinsparmöglichkeiten.



6.01_Internet_Linkliste_Unterricht.pdf

6.02_Klimacurriculum_GymnasiumOberalster.pdf

Die Stadtteilschule hat die Aufgabe, in ihrem schulinternen Curriculum festzulegen, wie der Lernbereich „Naturwissenschaft und Technik“ im Rahmen der Fächer, im Unterricht und in den Aufgabengebieten umgesetzt werden soll. Die Schule trifft eine Entscheidung über die Organisation des Unterrichts:

- wie viele Stunden über die Mindeststundenzahl hinaus zugeordnet werden,
- in welchen Organisationsstrukturen und in welcher Reihenfolge die Kompetenzen erworben werden können und
- in welchen Kontexten gelernt und welche Fachperspektiven dabei jeweils berücksichtigt werden.

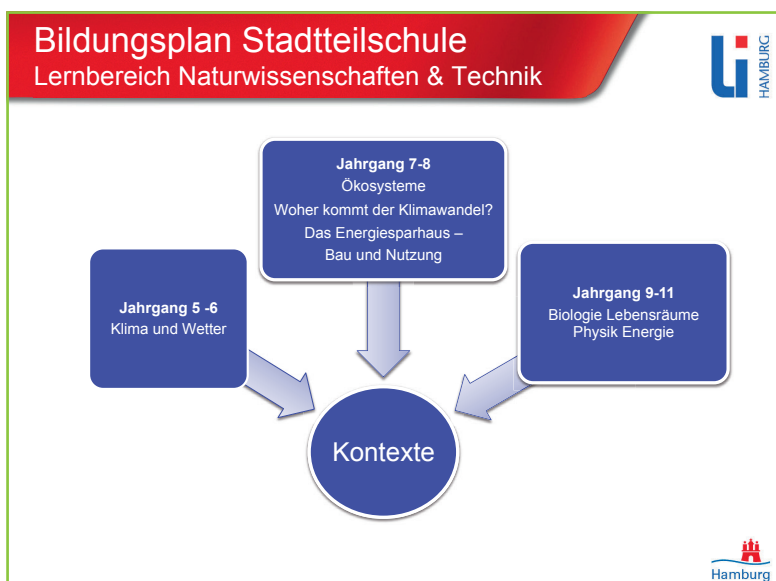


Abb. 6.05 Bildungsplan Stadtteilschule, Lernbereich Natur & Technik (Quelle: LI, Hamburg)

Fächerbezogene Anregungen aus der Praxis Hamburger Stadtteilschulen und Gymnasien („Klimaschulen“)		
Fach	Sekundarstufe/ Jahrgang	Thema
Naturwissenschaften: Physik, Bio, Chemie	Jg 5/6	Umwelt: Tiere, Pflanzen, Menschen
	Jg 7	Messprogramm (Temperatur/Wasser/Energie – Strom)
	Jg 8	regenerative Energien
	Jg 9	Thema Energie/Klimaschutz/Energieberechnungen/ Kraftwerke
	Jg 9/10	Profil Energie „Bau von Windkraftanlagen“
		Schülerexperimente zu Energie
	Jg 9 Wahlpflicht	Energie und Klima(schutz)
Speziell Chemie	Jg 8	Luft und Luftverschmutzung / Umgang mit Abfall
	Jg 9	Wasserkreislauf, Brennstoffzelle
	Jg 10	fossile Brennstoffe, alternative Energien am Bsp. Brennstoffzelle
Deutsch/ Religion/ Ethik/ Philosophie/ Psychologie/Philosophie/Ethik	Jg 7	Probleme beim Klimaschutz
Gesellschaftswissenschaften	Jg 7	Gesellschaft: Klimawandel-Planspiel „Hochwasser“, Vegetationszonen – Klimawandel
PGW (Politik, Gesellschaft, Wirtschaft)		empirische Untersuchung „Ehrenamt im Natur- und Klima- schutz“, Thema: politische Blockade des Klimaschutzes
Geographie		Aralsee, Desertifikation China
		Industrialisierung und Klimawandel
		CO ₂ -Gehalt (Diagramme, Zuordnungen)
Sprachen	Jg 5–10	Fremdsprachen werden mit Geographie verknüpft: Bearbeitung von aktuellen Klimathemen
Profilklassen	Jg 8	Mülltrennung, Papiergewinnung und -Verbrauch, ökolo- gische Umwandlung des Schulhofes
	Jg 9	Photovoltaik, Mitarbeit igs in Wilhelmsburg 2013
	Jg 8/9	„Umwelt-Klima-Naturwissenschaften“

Abb. 6.06 Anregungen aus Hamburger Stadtteilschulen und Gymnasien (Quelle: Hamburger Klimaschulen)

Fächerbezogene Anregungen aus der Praxis Hamburger Stadtteilschulen und Gymnasien („Klimaschulen“)		
Fach	Sekundarstufe/ Jahrgang	Thema
Übergreifende Projekte der allgemeinen Umwelterziehung mit Verbindung zu Kunst/Musik/Bildende Kunst/Theater	Sekundarstufe	Zeichnungen anfertigen – Gehör beim Menschen – Schall – Frequenzen – Knochenleitung – Echoortung bei Walen, Zusammenhang Meereskunde und Klima
AGs, Wahlpflichtkurse, Projektzeit	Jg 8	Bestandsaufnahme Schulweg und CO ₂ -Ausstoß Natur und Umwelt – unter anderem mit Schwerpunkt Energiesparen/Klimadetektive
Wahlpflichtkurs Naturwissenschaft	Jg 10	Folgen des Klimawandels und Handlungsmöglichkeiten
besondere Orte/Anlässe	Umwelt-AG	
	Ausstellung	Klimawandel
	Kinobesuche	relevante Umweltthemen
	Bestandsaufnahme	„Stromfresser“ CO ₂ -Fußabdruck eines typischen Schülertages
	Wettbewerb	z.B. Teilnahme „Klimakasse – Punkten für das Klima!“ (LI-Online-Wettbewerb) Energie- und Waste-Manager bestimmen die sauberste Klasse = Kontrolle der Schulräume: Lüften, Heizen, Müll
Reisen	jahrgangs- übergreifend 6–12	Schüler experimentieren: Energiesparmaßnahmen im Schullandheim

Abb. 6.06 Anregungen aus Hamburger Stadtteilschulen und Gymnasien (Quelle: Hamburger Klimaschulen)

Beispiele für ein Klimacurriculum „Sekundarstufe I“					
Fach	Thema	Ziel	Unterrichtsinhalte	Zeitbedarf (Std.)	Klasse
NWT/Biologie	Ökosystem	Struktur eines Ökosystems kennen	Bau eines Flaschengartens, Vergleich Flaschengarten-Ökosystem	4	4–11
NWT/Physik	Stromkreis	Ein Haus elektrifizieren, Nutzung von Solarstrom	Haus bauen aus Kartons	10	5
NWT (STS/Gymn.)	Abfall	Abfallvermeidung und -sortierung	Veröffentlichung Wertstoffprofis	6–8	5/6
Kunst	Papier	Herstellung von Recyclingpapier	Experimentieren	4	5–7
NWT/Biologie	Ernährung	klimafreundliche Ernährung kennen und erproben	Veröffentlichung Lynx-Druck 2/2012 „Give peas a chance“	6–8	5–7
Religion	Schöpfung	Bewahrung der Schöpfung	Texte lesen	4	7–10
Politik	Klimapolitik	z.B. Steuern auf Flugobst erheben?	Rollenspiel	8	8–10
Physik	Atomkraftwerke	Gefahren und Nutzen von Atomkraftwerken kennen	u.a. ein Atomkraftwerk besuchen	10	9/10
Chemie	Recycling	Recyclingprozesse von Abfallstoffen kennen, z.B. Kunststoffe	Film u.a.: Plastic Planet und LI-Veröffentlichung Wertstoffprofis	6–8	10/11

Abb. 6.07 Beispiele Klimacurriculum „Sekundarstufe 1“ (Quelle: LI, Hamburg)

Beispiele für die Sekundarstufe II: Klimathemen in den Profilerbestufen

In Hamburg haben bereits viele Schulen Oberstufenprofile im Kontext von Klimathemen entwickelt. Hier einige Beispiele:

Profil (Schule)	Fächer	Erläuterung / Zielsetzung
„Zukunftsfähige Energietechnik – mit der Sonne um die Erde“ (Stadtteilschule Blankenese)	Physik, Technik, PGW	Verbindung von theoretischer Physik mit praktischer Technik: komplettes Energiewandlersystem planen, bauen und installieren – mit außerschulischen Partnern in Hamburg und Nicaragua
„Umwelt und Klima“ (Otto-Hahn-Schule)	Physik, PGW, Bio	Bewusstseinsentwicklung für verantwortungsvollen Umgang mit endlichen Ressourcen in globalisierter Welt in Zusammenarbeit mit der TUHH
„Mensch in Umwelt und Gesellschaft“ (Gymnasium Allee)	Geo, PGW, Bio, IT	Auseinandersetzung mit wesentlichen, geopolitischen und geoökologischen Fragen und Konflikten der Gegenwart (Migration, Klimawandel) in Zusammenarbeit mit dem Max-Planck-Institut, Hamburg
„Klima und Energie“ (Heinrich-Hertz-Schule)	Physik, Philosophie, Bio	Verknüpfung physikalischer Themen und Fragestellungen in praxisorientierter Perspektive zum Schwerpunkt „Klimawandel“: Erklärungsmodelle der Biologie und Begründungsansätze der Philosophie
„Ökologie und Klima“ (Gymnasium Oberalster)	Geo, Bio	In fächerübergreifender Zusammenarbeit werden Klimaschutzprobleme in den Unterricht integriert, außerschulische Lernorte besucht und Experten in den Unterricht eingeladen.
„Nachhaltigkeit“ (Nelson-Mandela-Schule)	Chemie, Bio, PGW	Der Titel von Al Gores Dokumentarfilm „Eine unbequeme Wahrheit“ ist Motto für das Profil „Nachhaltigkeit“: Die drei Säulen der Nachhaltigkeit (Ökologie, Ökonomie, Soziales) werden aus der Sicht der drei Fächer Chemie, Biologie und PGW betrachtet.
„System Mensch-Erde“ (Stadtteilschule Walddörfer)	Geo, Bio, Informatik	Kenntnis von Ursachen und Folgen der globalen Erwärmung/vertieftes Verständnis für die Probleme, die sich in Folge der globalen Erwärmung ergeben/Bereitschaft, Maßnahmen zur Reduktion von CO ₂ -Emissionen durchzuführen

Abb. 6.08 Beispiele für Profilerbestufen zu Klimathemen (Quelle: Hamburger Klimaschulen)



- 6.03_Klima_Literaturhinweise_Grundschole.pdf
- 6.04_Klima_Literaturhinweise_SekI.pdf
- 6.05_Klima_Literaturhinweise_SekII.pdf
- 6.06_Medienliste_Klima.pdf

Praxisbeispiel „System Mensch-Erde“ der Stadteilschule Walddörfer

Das Oberstufenprofil „System Mensch-Erde“ der Stadteilschule Walddörfer vernetzt Klimaschutzthemen fächerübergreifend. Geographie ist das profilgebende Fach: Der Klimawandel stellt die Klammer zu den anderen beteiligten Fächern Biologie und Informatik her.

Im Fach **Geographie** werden als Schwerpunkte bearbeitet:

- Ozeane und Klima
- Kohlendioxidkreislauf
- Prognosen/Modelle
- Folgen des Klimawandels

Im Fach **Biologie** werden unter dem Schwerpunkt „Ökologie“ die Folgen des Klimawandels aufgegriffen und die Veränderung der Lebensräume am Beispiel der Nordsee erarbeitet.

Im Fach **Informatik** bieten Simulationen die Gelegenheit zur Fächer-Verbindung: Es wird mit wissenschaftlichen Klimadaten gearbeitet, und dazu werden Modelle berechnet.

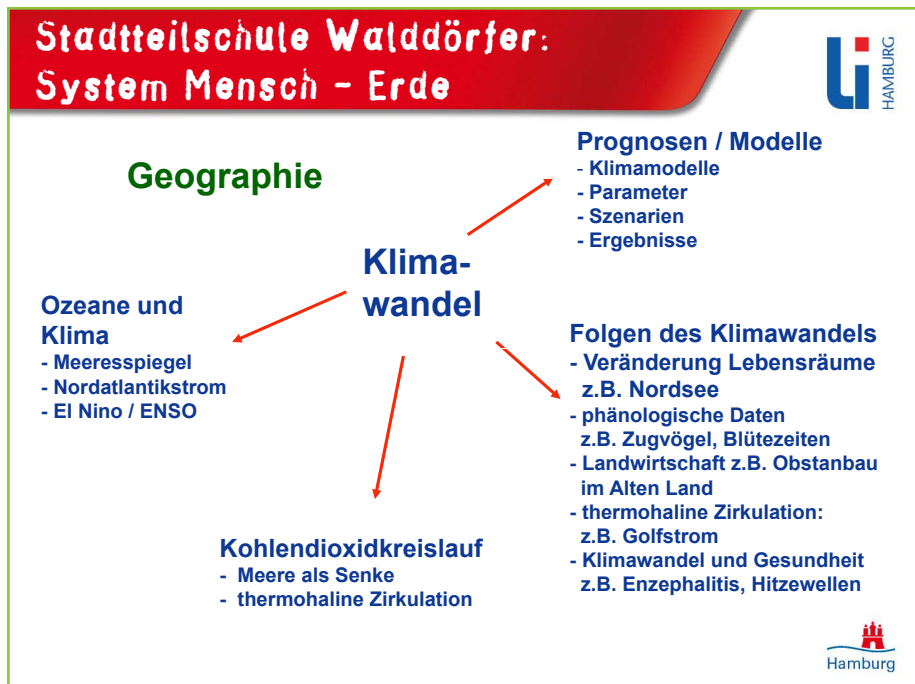


Abb. 6.09 „System Mensch-Erde“ im Fach Geographie (Quelle: Stadteilschule Walddörfer)

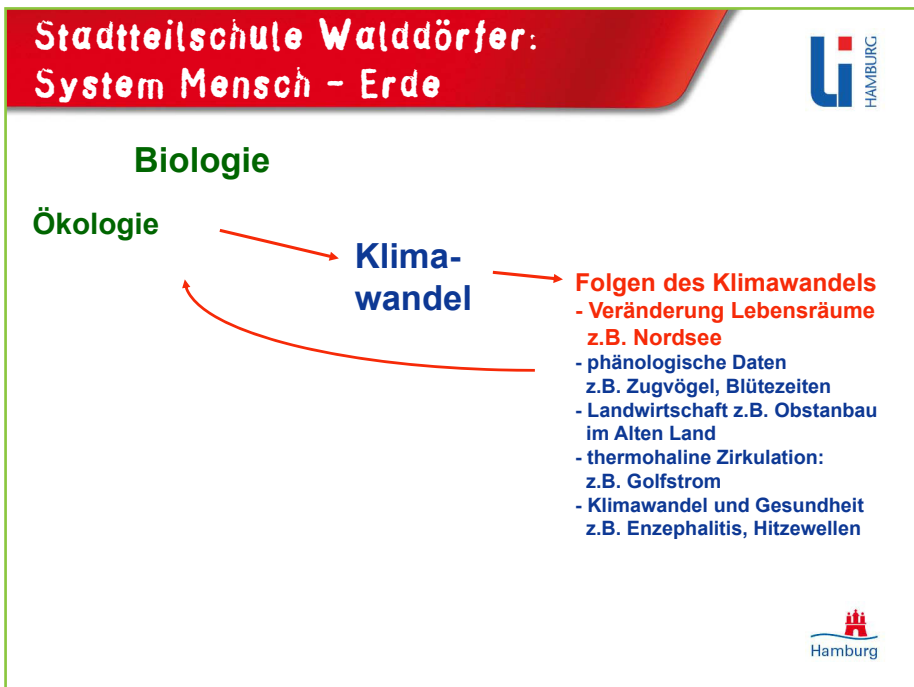


Abb. 6.10 Umsetzungsbeispiel Biologie (Quelle: Stadtteilschule Walddörfer)



Abb. 6.11 Umsetzungsbeispiel Informatik (Quelle: Stadtteilschule Walddörfer)

In Schulen, die keine speziellen Klimaschutzprofile anbieten, können Klimaschutzthemen in einzelnen Fächern der Oberstufe bearbeitet werden.

Anregungen für die Integration von Klimathemen in einzelne Fächer			
Profil	Semester	Fach	Thema
„System Erde-Mensch“ / „Mensch-Umwelt-Natur“ / „Natur und Umwelt“ / „System Erde“ „Ökosystemforschung“ „Zukunftsfähige Energiesysteme“ „Der entfesselte Mensch“ „Power ohne Ende“	S1–4/ Jg 12/13		Klimawandel als profilgebendes Fach: Biologie Untersuchung von Stadtteilen, u.a. zur Mobilität – Kooperationsprojekt mit dem Max-Planck-Institut, Hamburg: Schüler arbeiten zu Folgen des Klimawandels (Kooperation mit Klimzug Nord/ TU Hamburg-Harburg) Physik-Technik-PGW
„Reisen und Umwelt“		PGW	
„Gesundheit und Natur“	S3	Bio, Chemie Geo	CO ₂ -Kreislauf
„Natur und Mensch“		Bio, Chemie	Kohlenstoff-Kreislauf
„Planet Erde“		fächerverbindend	Nordsee im Klimawandel
Physik-Profil		Physik + PGW	Energie und Nachhaltigkeit
		Biologie, Philosophie, Theater	Ökologie und Nachhaltigkeit
		Biologie, Geographie, Chemie	Stadtklima Meeresströme – Meeresökologie – Gewässer – Elbe
		Gesellschafts- wissenschaften	Geografie bringt als das Integrationsfach Schüler/-innen zum Handeln
		Naturwissenschaften Biologie, Physik, Chemie	Tiefenströmung, Nordsee, Ostsee, Sauerstoffumsatz
	S1		Klima
	Seminar im Profil		erneuerbare Kunststoffe in der Flugzeugtechnik
	S2		Solarzellen

Abb. 6.12 Integration von Klimaschutzthemen in Fächer (Quelle: Hamburger Klimaschulen)

Anregungen für Projekte zu Klimathemen	
Projekt/Semester	Thema
S1	Solarlampen bauen für Schüler in Togo, Planung einer Regenwassernutzungsanlage
Transfair-Stand	fairer Handel
	Entwicklungszusammenarbeit – Solarprojekte
Jugend forscht	Projekt zu erneuerbaren Energieträgern
naturwissenschaftlicher Austausch	Energienutzung im internationalen Vergleich
Klimabotschafter	Projektteilnahme: Wetterstation

Abb. 6.13 Projekte zu Klimathemen (Quelle: Hamburger Klimaschulen)

Beispiele für die beruflichen Schulen

An den berufsbildenden Schulen in Hamburg existieren recht heterogen strukturierte Schulformen: Berufsschule, teil- u. vollqualifizierende Berufsfachschule, berufsvorbereitende Schule, Fachoberschule, Fachschule, berufliche Gymnasien, Berufsoberschulen. Demzufolge ist die Einbindung von Ressourcen-, Umwelt- und Klimaschutzthemen im Kontext einer Bildung für nachhaltige Entwicklung in Hamburger Bildungsplänen differenziert zu betrachten. Der Bildungsauftrag der berufsbildenden Schulen besteht u.a. darin, im berufsübergreifenden und soweit möglich im berufsbezogenen Unterricht auf Kernprobleme unserer Zeit einzugehen. Bildungspläne und schulische Curricula lassen entsprechende Gestaltungsfreiräume. Die im Fach „Wirtschaft und Gesellschaft“ und in den nach Lernfeldern strukturierten Curricula der jeweiligen Berufszweige festgelegten Unterrichtsziele und -inhalte sind vielfach anschlussfähig an nachhaltigkeits- und klimaschutzrelevante Themen.

Auf dieser curricularen Grundlage erwerben die Auszubildenden eine sinnvoll erweiterte berufliche Handlungskompetenz. Im Rahmen des Dualen Systems ist für berufsbildende Schulen die partnerschaftliche Zusammenarbeit mit Ausbildungsbetrieben vorgesehen. Im Sinne von Klimaschutzpartnerschaften sind vielfältige Kooperationsformen mit außerbetrieblichen Ausbildungsträgern, Kammern, Interessenverbänden, Gewerkschaften, Vereinen, Kirchen, Nichtregierungsorganisationen (NGOs) etc. denkbar. Idealerweise wird der Unterricht projektorientiert gestaltet. Für den Stellenwert der Klimaschutzthemen ist es wichtig, die Prüfungsaufgaben stärker in Richtung auf Bildung für nachhaltige Entwicklung und Klimaschutzthemen zu beziehen.

Schulform / Lernfeld	Umwelt- und Klimaschutzbezug (Beispiele)
Fachschule für Sozialpädagogik [Lernfeld 11]	<p>Ziele: „(...) verstehen Nachhaltigkeit als Prinzip ökologischen Handelns.“ „(...) erkennen die Bedeutung von Naturerfahrungen für die Entwicklung von Kindern.“ „(...) planen die Durchführung von naturwissenschaftlichen und umweltpädagogischen Angeboten und Projekten.“ „(...) greifen Gegenstände und Erscheinungsformen in der Natur und Umwelt auf und nutzen diese für eine Auseinandersetzung mit ökologischen Fragestellungen.“</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Phänomene der unbelebten und der belebten Natur ▪ Leitziele der Umweltbildung und der Umweltpolitik ▪ Institutionen der Umweltbildung ▪ umweltpädagogische Handlungskonzepte ▪ Aktionen und Projekte zur Naturerkundung mit Kindern ▪ naturnah gestaltete Spiel- und Aktionsflächen ▪ Waldkindergartenpädagogik
Bürokauffrau / Bürokaufmann [Fach: Wirtschaft und Gesellschaft]	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Beschäftigung mit „zentralen Kernproblemen unserer Zeit“ ▪ Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen
BFS Biologisch-technische Assistenz [Modul: Umweltschutz am Arbeitsplatz]	<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Abfallvermeidung ▪ Entsorgung ▪ wirtschaftliche und umweltschonende Energie- und Materialverwendung ▪ Meinungsbildung zur globalen Umweltverschmutzung (z.B. Treibhauseffekt)
Höhere Handelsschule [Lernfeld 1: Produktion planen und auswerten]	<p>Ziele: „(...) bewerten die Produktion vor dem Hintergrund von wirtschaftlichen, technischen und ökologischen Kriterien. Sie entwickeln entsprechende Alternativen und bereiten Entscheidungen vor.“</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Energiegewinnung, -transport und -umwandlung ▪ Emission

Abb. 6.14 Anregungen für den Einbezug von Klimathemen in beruflichen Schulen (Quelle: LI, Hamburg & Hamburger Klimaschulen)

Weitere Praxisbeispiele von Berufsschullehrkräften aus Klimaschulen

Schulschwerpunkt	Mögliche Themen, Aktionen, Ansatzpunkte
Alle – Fach „Wirtschaft und Gesellschaft“ (WuG)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ besondere Aktionen: Klimaschutztag/Podiumsdiskussion ▪ Klimaschutz/Klimawandel allgemein als gesonderte Themen ▪ Klimaschutz/Klimawandel als Unterrichtsmodul entwickeln ▪ Höhere Handelsschule: Ansatzpunkte im schulinternen Stoffverteilungsplan verankern ▪ Globalisierung und Klimawandel
Berufsfachschule Metall- und Automatisierungstechnik	Modul 7 im Fach WuG „ökologisch verantwortlich handeln“

Schulschwerpunkt	Mögliche Themen, Aktionen, Ansatzpunkte
Alle – Fach „Bewegung und Gesundheit“ (BuG)	Ernährung
Wahlpflichtbereich	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diskussion „Klimakonferenz“ ▪ biologische vs. konventionelle Ernährung ▪ fairer vs. konventioneller Handel
Wahlpflichtbereich der Heizungs- und Klimatechniker	Lehrgang Solarthermie
Elektrotechnik	Energiewende
Lernfelder in der Ausbildung zum Tischler	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lernfeld „Vollholz“: Wirkungen des Klimawandels auf Wald/Holz ▪ Lernfeld 5 „Systemmöbel“: Abfallbeseitigung von Plattenresten
Lernfeldübergreifend	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Projekt: Ein Konzept für Klimaschutz in der Berufsschule entwickeln ▪ Projekt: Klima- und Umweltschutz in den Betrieben

Abb. 6.15 Praxisbeispiele aus beruflichen Schulen (Quelle: Hamburger Klimaschulen)

Was kann die Schulgemeinschaft tun?

Das Kollegium kann im bestehenden Schulalltag Anknüpfungspunkte für den Klimaschutz finden und hierauf aufbauen. Der Start fällt leichter, wenn dies in einer Lehrerkonferenz aufgegriffen wird. Nachfolgend werden zwei Werkstattmethoden vorgestellt, um Klimathemen im Unterricht sowie bei Schulaktionen und -projekten aufzugreifen.

Werkstatt „Klimaschutz im Unterricht“

Die im Folgenden beschriebene Werkstatt „Klimaschutz im Unterricht“ kann während einer Lehrerkonferenz, eines Konzepttages oder an den Präsenztagen stattfinden.

Ziele

- Kolleginnen und Kollegen motivieren, Klimathemen in den eigenen Fachunterricht aufzunehmen
- Aufnahme von Klimathemen in Curricula

Grundidee

Das Kollegium trägt zusammen, in welchen Zusammenhängen bereits Klimaschutzthemen im Unterricht integriert sind. Nach der Präsentation fällt es leicht, weitere einfach zu realisierende Ansatzpunkte zu finden. Die Ideensammlung kann die Klimaschutz-AG anschließend für die Erstellung des Klimaschutzplans nutzen.

Ablauf

Um mit dem Kollegium die Ansatzpunkte für den Klimaschutzplan oder für ein Klimaschutz-Curriculum zusammen zu tragen, werden zwei alternative Vorschläge zur Methodik empfohlen:

Vorschlag 1:

- 1a) Zuerst wird für die einzelnen Fächer bzw. Fächergruppen gesammelt, wo bereits Klimaschutz im Unterricht thematisiert wird.
- 1b) Anschließend markieren die Kolleginnen und Kollegen mit Kleb- punkten die Aspekte, deren Bearbeitung bereits systematisch/verbind- lich verankert sind.
- 2a) Im zweiten Schritt werden Ansatzpunkte ergänzt, wo mit geringem Aufwand Klimaschutz in den Unterricht integriert werden kann bzw. bei welchen Themen die Integration besonders wichtig wäre.
- 2b) Auch hier kann dann anschließend vom Kollegium markiert werden, welche Aspekte verbindlich ins Curriculum aufgenommen werden sollen.
- 3) Den letzten Schritt bilden konkrete Vereinbarungen, wer bis wann die Ergebnisse im Curriculum festhält.

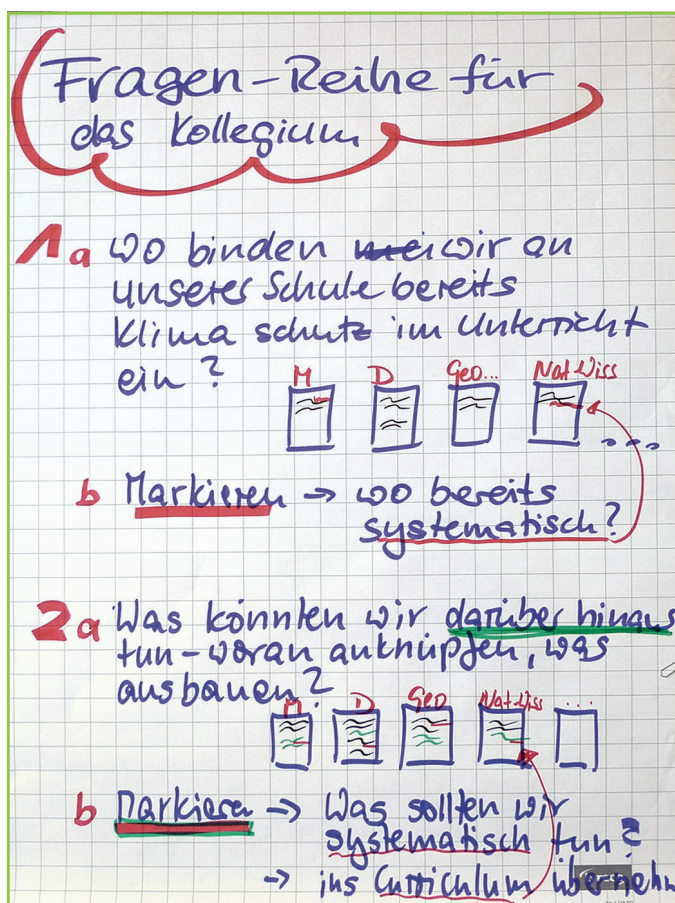


Abb. 6.16 Moderationsvorschlag (Quelle: Irmela Feige)

Vorschlag 2:

Vorschlag für einen methodischen Werkstattverlauf „Klimaschutz im Unterricht“ Material: eine Pinnwand pro Unterrichtsfach		
Schritt	Zeitbedarf	Was?
1. Runde	ca. 15–20 Minuten	An jeder Station arbeitet eine Teilgruppe und notiert, wo sie bereits heute im Unterricht Klimaschutz einbindet (Thema, Name).
2. Runde	ca. 10–15 Minuten	Die Kleingruppen wandern eine Station weiter und ergänzen die Arbeit ihrer Vorgänger. Insbesondere die fachübergreifende Verknüpfung von Themenfeldern wird dabei betrachtet. Es werden neue, zusätzliche Handlungsmöglichkeiten in den Blick genommen.
3. Runde	ca. 10–15 Minuten	Jede/r sichtet die entstandenen Sammlungen an den verschiedenen Stationen und versucht so viel wie möglich zu verstehen. Jeder bekommt 5 bis 10 Klebepunkte und markiert damit die Karten, die verbindlich übernommen werden sollen. Wenn zu einzelnen Karten Verständnisfragen auftauchen, werden diese mit einem Fragezeichen markiert.
4. Runde	ca. 20–40 Minuten	Im Plenum werden die Themenfelder mit den Fragezeichen erklärt, sowie die mit den meisten Punkten kurz erläutert und gemeinsam verabschiedet, welche Themen in Zukunft zum verbindlichen Curriculum gehören, bzw. wie die Fachschaften mit dem Thema „Klimaschutz“ im Unterricht weiter umgehen.

Abb. 6.17 Möglicher Werkstattverlauf (Quelle: Irmela Feige)

Hinweise zum Ablauf

Die Aufgabe und die Arbeitsweise sind vorgestellt. Wichtig ist, eine positive Atmosphäre herzustellen und darauf hinzuweisen, dass jede/r Kollegin/Kollege bereits heute mehr zum Thema beiträgt, als auf den ersten Blick und beim ersten Nachdenken erkennbar wird. Daher soll in mehreren Runden gearbeitet werden und Gelegenheit zum Austausch untereinander entstehen. Für jede Klassenstufe steht eine Pinnwand (oder ein großer Tisch) zur Verfügung, auf der die Fächer oder Fächergruppen dieser Stufe benannt werden.

Fächervorschläge für die Grundschule:

Deutsch, Mathematik, Sprachen, Sachunterricht, Kunst, Musik, Sport

Fächervorschläge für die weiterführende Schule:

Sekundarstufe I:

Naturwissenschaften, Mathe, Gesellschaftskunde, Geographie, Gemeinschaftskunde, Geschichte, Deutsch, Religion, Ethik, Philosophie, Psychologie, Sprachen, Kunst, Bildende Kunst, Musik, andere, Sport-AG, Wahlpflichtfächer

Oberstufe: Spezielle Profile, sonst wie Sek. I

Werkstatt „Klimaschutz-Aktionen/Projekte“

Ziele

- Kolleginnen und Kollegen motivieren, Klimathemen in Aktionen/Projekten aufzugreifen
- Engagement und Kreativität der Schülerinnen und Schüler wecken
- vorhandene Ansatzpunkte nutzen
- Einbindung in den Klimaschutzplan als pädagogische Maßnahmen

Grundidee

Das Kollegium trägt zusammen, bei welchen Schulaktionen und/oder Projekten bereits Klimaschutzthemen aufgegriffen werden. Nach der Präsentation fällt es leicht, weitere einfach zu realisierende Ansatzpunkte zu finden. Die Ideensammlung kann die Klimaschutz-AG anschließend für die Erstellung des Klimaschutzplans nutzen.

Vorgehen

Ergänzend (am selben Tag oder in einer zweiten Runde) kann gemeinsam gesammelt werden, wo bereits Klimabezüge in Aktionen und Projekten verankert sind. Je mehr den Kolleginnen und Kollegen klar wird, wie viele Ansätze bereits vorhanden sind, desto größer wird die Akzeptanz, diese systematisch im „Klimaschutzplan“ aufzunehmen und fortzuführen. Aus dem Fragenkatalog der Checkliste „Bestandsaufnahme“ kann die Klimaschutz-AG im Vorfeld eine Auswahl zusammenstellen, die zur Schule und zum Kollegium passen könnten.



3.01c_Checkliste_Bestandsaufnahme_Aktionen.pdf

Vorschlag für einen methodischen Werkstattverlauf	
Material: vier bis sechs Pinnwände oder Tische, d.h. zwei pro Themenfeld	
Schritt	Was?
1	In gemischten Kleingruppen (jeweils aus mehreren Fächern) sammeln die Mitglieder ihre Gesprächsergebnisse auf Karten. Diese werden anschließend präsentiert, z.B. <ul style="list-style-type: none"> ▪ mit Wäscheklammern an langen Leinen quer durch den Raum und/oder ▪ an Pinnwänden, für jede Frage eine extra Wand und/oder ▪ im Lehrerzimmer wird für jeden Themenblock ein Tisch aufgestellt. Die Kleingruppe sitzt daran und notiert.
2	Zur Präsentation geht jede/r durch den Raum und markiert max. drei Aspekte, die <ul style="list-style-type: none"> ▪ entweder ganz neu für ihn/sie sind = grüner Klebepunkt ▪ besonders sinnvoll für den Klimaschutz(plan) = roter Punkt
3	Optional: Das Plenum ergänzt gemeinsam, wo in Zukunft mit wenig Aufwand ein Bezug zum Klimaschutz hergestellt werden kann. Die Ergebnisse werden abfotografiert und von der Klima-AG für die Bestandsaufnahme genutzt.

Abb. 6.18 Methodischer Werkstattverlauf Aktionen/Projekte (Quelle: Irmela Feige)

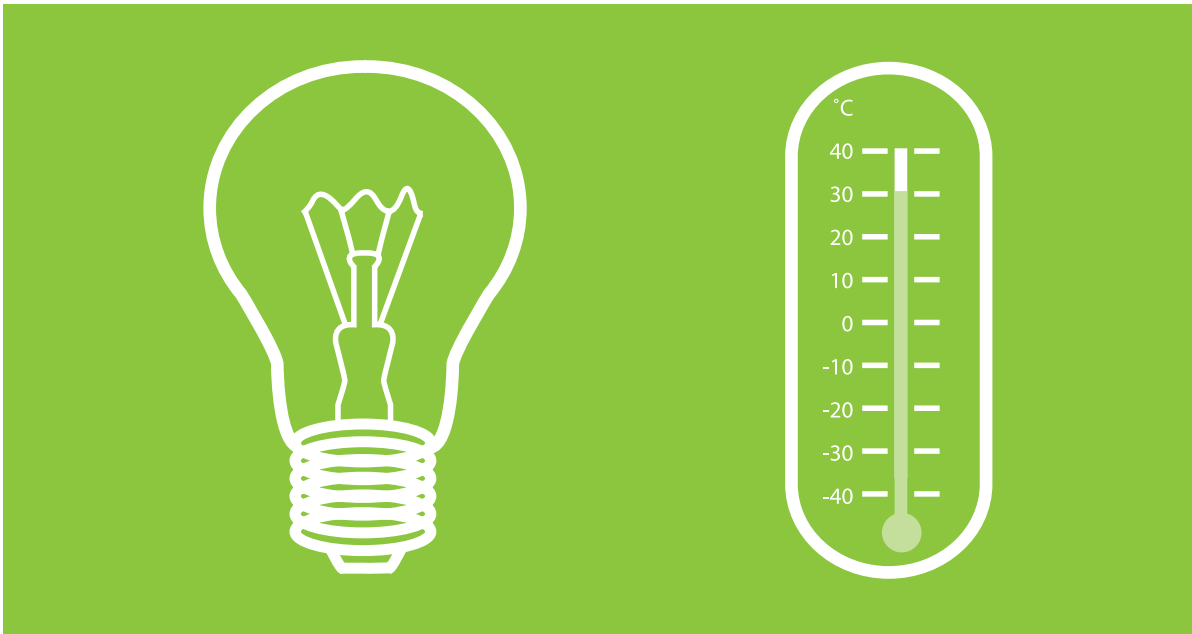
Fragen

- Welche fächerübergreifenden Projekte, Projektwochen, Aktionstage finden (regelmäßig) statt und gehören damit zum Schulleben?
Beispiele:
 - Energiesparwochen in Jahrgang 7
 - Gesunde Ernährung mit Brotbox in Jahrgang 1
 - Zu-Fuß-zur-Schule-Tag mit allen Klassen und Lehrkräften
 - Jährlicher Klimaschutztag für die ganze Schule
 - Stand zum Projekt „Klimaschutz“ am Tag der offenen Tür
- Welche Orte werden mit einzelnen Jahrgängen oder Klassen aufgesucht, z.B. Schülerkurse am Zentrum für Schulbiologie und Umwelterziehung (ZSU), Gut Karlshöhe, Klimahaus Bremerhaven?
- Welche künstlerischen Aktionen, Events oder Projekte finden fachbezogen statt? Beispiele:
 - „Kunst(-Ausstellung) aus Recyclingmaterialien“
 - Design-Projekt „Aus Alt mach Neu“
 - Bandwettbewerb Klimasong
 - Klimaschutzmusical
 - Theaterstück zum Klimaschutz
- Welche anderen Maßnahmen oder Projekte werden in unserer Schule aktiv betrieben (z.B. Wetterstation)?
- Gibt es Ansätze, die Fachkompetenz von Eltern oder Externen in Klimaschutzthemen im Unterricht einzubinden?



Werkzeuge auf der CD

- 6.01_Internet_Linkliste_Unterricht.pdf
- 6.02_Klimacurriculum_Gymnasium_Oberalster.pdf
- 6.03_Klima_Literaturhinweise_Grundschule.pdf
- 6.04_Klima_Literaturhinweise_SekI.pdf
- 6.05_Klima_Literaturhinweise_SekII.pdf
- 6.06_Medienliste_Klima.pdf



Kapitel 7

Handlungsfeld Wärme

Worum geht's?

- Wie wird in Hamburger Schulen geheizt?
- Wie kann der Heizenergie-Verbrauch beurteilt werden?

Was kann die Schulgemeinschaft tun?

- Heizenergie-Verbrauch mit Schülerinnen und Schülern messen, dokumentieren und veröffentlichen
- Technische Maßnahmen zur Reduzierung der Heizenergie
- Wärme als Thema im Unterricht
- Beispiele für den Klimaschutzplan – Maßnahmen im Handlungsfeld Wärme

Werkzeuge auf der CD

Handlungsfeld Wärme

Das Thema Wärme hat – wenn es um Klimaschutz geht – grundsätzlich eine sehr große Bedeutung. Die Erzeugung von Wärme stellt den größten Energiebedarf einer Schule dar. Mit technischen Maßnahmen und energiebewusstem Verhalten kann die Schulgemeinschaft viel zur CO₂-Reduktion beitragen: Eine intelligente Einstellung der schuleigenen Heizungsanlage, bewusstes Lüftungsverhalten und andere technische und pädagogische Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz bieten einer Schule meist eine nennenswerte CO₂-Einsparung.

Worum geht's?

Wie wird in Hamburger Schulen geheizt?

Jährlich emittieren die Hamburger Schulen rund 100.000 Tonnen CO₂. Drei Viertel sind in der Regel auf den Heizenergiebereich zurück zu führen.¹ Damit liegt in diesem Bereich ein sehr hohes CO₂-Einsparpotenzial.

Wärme wird in Hamburg in der schuleigenen Heizungsanlage oder durch das Fernwärmenetz bereitgestellt. Die Heizungsanlagen der Schulen befinden sich aufgrund der städtischen Modernisierungsprogramme in einem relativ guten Zustand. Aber auch kleine Defizite können dazu führen, dass eine Anlage insgesamt nicht optimal, d.h. nicht energieeffizient läuft.

Hin und wieder werden die Heizsysteme durch solarthermische Anlagen unterstützt. Jedoch: Die effizienteste Heizungsanlage nützt sehr wenig, wenn die Gebäudehüllen undicht oder schlecht gedämmt sind und so Kältebrücken aufweisen. Auch durch das unsachgemäße Verhalten der Nutzer können die Effizienzgewinne einer modernen Anlage negativ beeinflusst werden.

In Hamburg haben 66 Prozent der Schulen Gasheizungen, die restlichen 33 Prozent werden mit Fernwärme beheizt. In Schulen mit Gaskesseln findet der Verbrennungsprozess und damit die Wärmeerzeugung direkt in der Schule statt. Da hierbei Wärmeverluste entstehen, sind die Verbräuche dieser Schulen etwas höher, als die Verbräuche der Fernwärme-Schulen.



Abb. 7.01 Wärmeerzeugung in Hamburger Schulen (Quelle: LI, Hamburg)

Funktionsprinzip einer Heizungsanlage

Das nachfolgende Schema zeigt eine Heizungsanlage mit Gaskessel. Der Brenner (12) ist an die Gasleitung angeschlossen und erzeugt eine Flamme, mit deren Hilfe im Kessel (1) das Heizungswasser erhitzt wird. Das Heizungswasser wird im Mischer (8) mit kühlerem Wasser auf die von der Regelung (11) errechnete Temperatur gemischt und mit der Heizungspumpe (7) durch die Vorlaufleitungen (2) zu den Heizkörpern (4) gepumpt. Bevor das Heizwasser in den Heizkörper gelangt, passiert es das Thermostatventil (3), auf dem der Thermostat sitzt. Der Thermostat regelt das Ventil, indem er es öffnet, wenn die am Thermostat eingestellte Raumtemperatur noch nicht erreicht wurde bzw. schließt, wenn der Raum warm genug ist. Beim Durchfluss durch den Heizkörper gibt das Heizwasser Wärme ab und gelangt über die Rücklaufleitungen (6) wieder zum Mischer. Das kühlere Rücklaufwasser übernimmt die oben beschriebene Aufgabe, das Heizwasser auf die gewünschte Vorlauftemperatur herunter zu kühlen. Der Außen-Temperaturfühler (10) ermöglicht es der Regelung, die notwendige Vorlauftemperatur zu errechnen. Je kälter es draußen ist, desto höher muss die Vorlauftemperatur sein, damit die Heizkörper die gewünschte Raumtemperatur erzeugen können. Das Verhältnis zwischen Außentemperatur und Vorlauftemperatur wird in der Regelung durch die sogenannte „Heizkurve“ festgelegt. Diese kann bei Bedarf vom Hausmeister verändert werden.



Abb. 7.02 Schema einer Heizungsanlage mit Gaskessel (Quelle: LI, Hamburg in Anlehnung an Graf/Koch/Schulz²)

Das Druckausgleichsgefäß ist notwendig, weil das Rohrleitungssystem der Heizungsanlage ein geschlossenes System mit einem gewissen Volumen ist. Durch das Aufheizen des Wassers dehnt es sich aus und erhöht den Druck in den Rohrleitungen, im schlechtesten Fall kann es sie sogar zerstören. Um dies zu vermeiden, wird das überschüssige Volumen beim Aufheizen im Ausdehnungsgefäß gesammelt und bei Abkühlung wieder in das System zurückgedrückt.

Eine Heizungsanlage mit Fernwärmeversorgung unterscheidet sich nur in der Erzeugung des Heizwassers. Bei der Fernwärme wird die Wärme über heißes Wasser in Fernwärmeleitungen geliefert. Dieses heiße Wasser strömt

durch einen Wärmetauscher (Übergabestation), indem die Wärme auf das schulinterne Heizwasser-Leitungssystem übergeben wird.

Der Spielraum für nachhaltig ausgerichtete Anlagen ist noch groß. Zum Stand der Drucklegung dieses Praxisleitfadens war uns nur eine Schule in Hamburg bekannt, deren Heizungsanlage ausschließlich auf regenerativer Energie beruht (Schule Klein Flottbek, Holzpellet-Kessel). Spannend bleibt sicherlich, die Entwicklung des Bildungszentrums „Tor zur Welt“ in Wilhelmsburg zu beobachten, das bis Ende 2012 abgeschlossen sein soll. Anfang Mai 2009 wurde das Projekt mit dem Preis des Bundesministeriums für Wirtschaft „Architektur mit Energie“ für energieoptimiertes Bauen ausgezeichnet. Diese geplante, innovative Technik soll im Eingangsbereich der Energiezentrale pädagogisch erschlossen werden.



www.tor-zur-welt.hamburg.de

Wie kann der Heizenergie-Verbrauch beurteilt werden?

Alle Schulen, deren Gebäude von Schulbau Hamburg betreut werden, erhalten regelmäßig fifty/fifty-Abrechnungen und können daraus ihre absoluten und ihre witterungsbereinigten Heizenergieverbräuche ablesen. Schulen, die von GWG Gewerbe betreut werden, bekommen ähnliche Abrechnungen, auch dort sind die Jahresverbräuche zu finden. Außerdem werden die monatlichen Zählerstände für Gas oder Fernwärme von den Hausmeistern notiert, auch hier wird man also fündig. Allerdings sind die Hausmeister nicht verpflichtet, die Stromzähler abzulesen. Mit etwas Glück macht der Hausmeister dies bereits oder lässt sich dafür gewinnen. Ansonsten können die kalenderjährlichen Verbräuche auch in der Stromrechnung gefunden werden.

Witterungsbereinigte Verbräuche

Durch das Ablesen der Zählerstände zu Beginn und am Ende eines Kalenderjahres lässt sich der Heizenergieverbrauch errechnen. Dieser sogenannte „reale“ Verbrauch hängt natürlich auch von der Witterung im entsprechenden Kalenderjahr ab. Um Jahresverbräuche einer Schule vergleichbar zu machen, muss die Witterung rausgerechnet werden. Dies ist mit dem sogenannten Witterungsfaktor möglich. Hiermit lassen sich die sogenannten „witterungsbereinigten“ Heizenergieverbräuche errechnen, deren Vergleich Aussagen über den achtsamen Umgang mit Heizenergie zulassen. In den fifty/fifty-Prämienabrechnungen werden in den Grafiken stets die witterungsbereinigten Verbräuche dargestellt.

Schulen im Vergleich – spezifische Heizenergieverbräuche

Mit Hilfe der witterungsbereinigten Daten lässt sich also die Verbrauchsentwicklung einer Schule beurteilen. Aber wie sind die eigenen Verbräuche im Vergleich zu anderen Schulen zu bewerten? Die Heizenergieverbräuche sind nicht nur von der Witterung abhängig, sondern natürlich auch von der Größe der zu beheizenden Fläche, also der Größe der Schule. Errechnet man den witterungsbereinigten Heizverbrauch pro Quadratmeter, den sogenannten „spezifischen Heizenergieverbrauch“,

hat man eine Größe, mit der man alle Schulen vergleichen kann. Die Entwicklung der spezifischen Verbräuche in der jeweiligen Schule wird ebenfalls in der fifty/fifty-Prämienabrechnung aufgeführt.

Bei der Beurteilung des spezifischen Verbrauchs gibt es einige Faktoren, die berücksichtigt werden müssen, z.B.

- Hat die Schule eine Kesselanlage oder einen Fernwärme-Anschluss?
- Gibt es Ganztags- oder Regelschulbetrieb?
- Gibt es eine besondere Situation in der Schule? Körperlich Behinderte benötigen z.B. teilweise viel höhere Raumtemperaturen.

fifty/fifty ermittelt jährlich die Durchschnittsverbräuche aller Hamburger Schulen, differenziert nach Schultypen und Art der Heizungsanlagen.

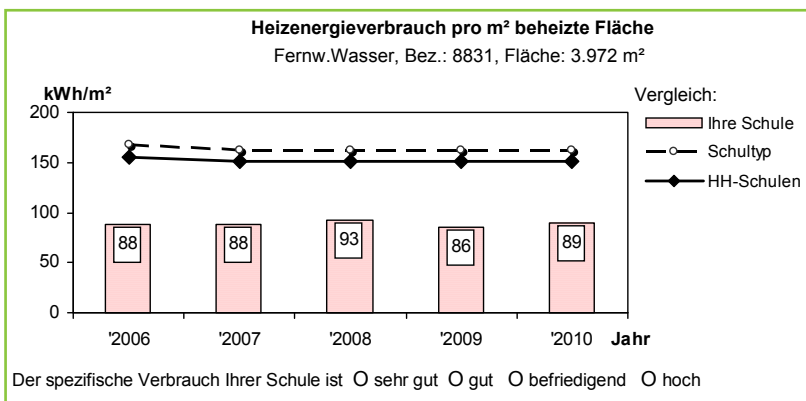


Abb. 7.03 Spezifische Heizenergieverbräuche der Schule „An der Isebek“ mit Fernwärme-Anschluss (Quelle: fifty/fifty, Hamburg)

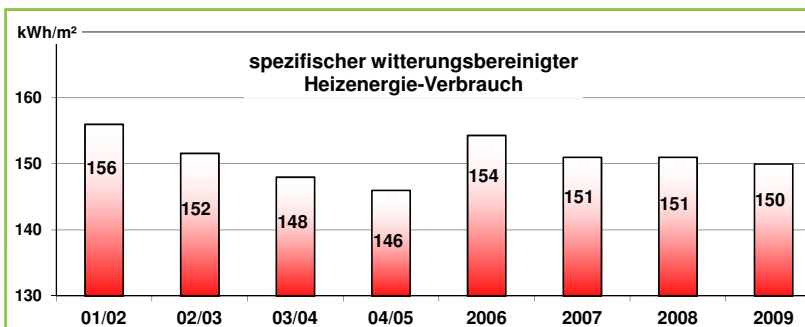


Abb. 7.04 Entwicklung der spezifischen Heizenergie-Verbräuche aller Hamburger Schulen (Quelle: fifty/fifty, Hamburg)

Auf der Internetseite von fifty/fifty gibt es eine Ranking-Liste der Hamburger Schulen. Hier kann nachgeschaut werden, welchen Platz die eigene Schule im Bereich Heizenergie belegt.



www.fiftyfifty-hamburg.de



Wie der Energieverbrauch in CO₂-Emissionen umgerechnet werden kann, ist im Kapitel 4 „CO₂-Berechnungen“ beschrieben.

Was kann die Schulgemeinschaft tun?

Für die CO₂-Reduktion im Wärmebereich ist aus pädagogischer Sicht wichtig zu wissen, wie sich die Schulgemeinschaft energie- und klimabewusst verhalten kann. Das Wissen sollte dann ins tägliche Handeln übertragen werden. Allein über verhaltensbezogene Maßnahmen kann die CO₂-Emission in einer Schule deutlich gesenkt werden.

Aus technischer Sicht wird zur Ermittlung von CO₂-Einsparpotenzialen der Zustand der Gebäudehülle (Wände, Decke bzw. Dach, Boden, Fenster) sowie die effiziente Funktionsweise der Heizungsanlage in regelmäßigen Abständen kontrolliert. Um Verbesserungen zu erreichen, sind bei größeren Maßnahmen Schulbau Hamburg, GWG Gewerbe bzw. andere Fachleute einzubinden. Unabhängig davon ist es nützlich, wenn sich die Schule zunächst selbst soweit wie möglich ein Bild über ihre Heizung, den Energieverbrauch und den Gebäudezustand verschafft, sowie erste Vorstellungen zur Optimierung z.B. gemeinsam mit dem Team von fifty/fifty entwickelt.

Heizenergie-Verbrauch mit Schülerinnen und Schülern messen, dokumentieren und veröffentlichen

Pädagogische Aktivitäten sind der erste Zugang zur verhaltensbedingten Reduktion und Verminderung von Heizenergie. Hier bietet sich eine Verknüpfung mit der Bestandsaufnahme sowie die Integration in den regulären Unterricht bzw. in Projekte an:

Temperaturen messen und darstellen

Die BMU-Klimakiste der „Aktion Klima!“ (BildungsCent e.V.), die Experimentierbox „Richtig heizen – Klima schützen“ des Projekts Klimaschutz am LI oder die schuleigene Physiksammlung bieten unterschiedliche Geräte, mit denen die Raumtemperaturen gemessen werden können:

- **Flüssigkeitsthermometer** sind relativ träge und eignen sich im stationären Betrieb, also z.B. fest im Klassenraum montiert.
- **Elektronische Thermometer** sind besser geeignet, wenn kurzfristig Temperaturen in unterschiedlichen Bereichen der Schule gemessen werden. Die Temperatur wird in Sekundenschnelle gemessen und angezeigt.
- **Temperatur-Datenlogger** sind wertvoll für die Dokumentation von längerfristigen Temperaturverläufen. Der Datenlogger kann die Temperatur in einem Raum über mehrere Tage aufzeichnen, um beispielsweise die Nacht- und Wochenendabsenkung der Heizungsanlage zu überprüfen. Diese Daten können mittels einer Software ausgelesen und grafisch dargestellt werden.



www.bildungscent.de
www.li.hamburg.de/ausleihstation

Kohlendioxidgehalt in der Luft messen mit CO₂-Messgeräten

Große Wärmeverluste entstehen durch das Lüften von beheizten Räumen. Unbestritten ist, dass Lüften vor allem in Klassenräumen notwendig ist. Doch wann muss wie lange gelüftet werden? In der Heizperiode kann ein CO₂-Messgerät bei der Beantwortung dieser Frage gute Dienste leisten. Der CO₂-Gehalt in der Luft ist ein Maß für deren Qualität. Die CO₂-Konzentration in der Luft wird in ppm (parts per million) gemessen, Richtwerte finden sich im Begleitheft zur BMU-Klimakiste. Der CO₂-Außenluftwert in städtischen Gebieten liegt bei ca 500 ppm, der Wert steigt in Klassenräumen aber schnell. Ab einem CO₂-Messwert um 1000 ppm sollte gelüftet werden. Das CO₂-Messgerät muss nicht permanent in einem Raum eingesetzt werden. Es reicht, wenn eine Klasse z.B. eine Woche lang Erfahrungen mit dem Gerät sammelt und dann dafür sensibilisiert ist, wie oft und wie lange gelüftet werden muss. Mit dem Gerät lassen sich auch die Temperatur und die Luftfeuchtigkeit messen. Ergänzend können auch externe Experten hinzugezogen werden, die allein oder in Form von Schülerprojekten eine systematische Bestandsaufnahme im Bereich Heizenergie erstellen.



7.01_Internet_Linkliste_Waerme.pdf

7.02_Heizungsanlagen.pdf

7.03_Heizverbraeuche_dokumentieren.xlsx

Thermographische Aufnahmen mit einer Wärmebildkamera

Die Wärmebildkamera, die im LI ausgeliehen werden kann, bietet sowohl bei der Bestandsaufnahme als auch im Unterricht vielfältige Einsatzmöglichkeiten. Der Gebrauch der Kamera erfordert eine kurze Einweisung, die auch die Auswertung der Thermografie-Aufnahmen betrifft. Im Innen- als auch im Außenbereich sind Temperaturprofile, Kältebrücken und Risse farblich deutlich zu erkennen. Erfahrungen der Klimaschulen zeigen, dass die Arbeit mit der Kamera für Schülerinnen und Schüler und gleichermaßen für die Lehrkräfte faszinierend ist.

Technische Maßnahmen zur Reduzierung der Heizenergie

Im Folgenden sind Maßnahmen aufgelistet, die zu CO₂-Emissionsminderungen im Heizenergiebereich einer Schule führen können. Bei der Umsetzung von Maßnahmen sollten pädagogische Maßnahmen Vorrang vor technischen Investitionen haben – oft ist es aber auch die Kombination, die die beste Wirkung erzielt. Nachfolgend sind einige wichtige Aspekte zusammengestellt.



Weitere Anregungen sind in der Checkliste "Bestandsaufnahme" aus Kapitel 3 enthalten.

3.01f_Checkliste_Bestandsaufnahme_Waerme.docx

Nachtabenkung

Die Erstellung eines Temperaturprofils, das den zeitlichen Temperaturverlauf in Räumen der Schule festhält, hilft bei der Optimierung der Wärmebereitstellung. Die Temperatur sollte nach Unterrichtschluss

bis zum nächsten Morgen sowie an unterrichtsfreien Tagen deutlich abgesenkt werden (mind. um 5 °C). Hilfreich für Messungen sind die erwähnten Datenlogger, welche über den Handel für etwa 50 Euro erworben werden können.



Abb. 7.05 Nachtabsenkung der Raumtemperatur (Quelle: LI, Hamburg)



Abb. 7.06 Thermostatventil mit Legende (Foto: G. Schwarz/fotolia.com)

■ Praxistipp: Schülerinnen und Schüler einbeziehen

Wenn die Temperaturen während der Nutzungszeiten geprüft werden sollen, können Schülerinnen und Schüler eingebunden werden. Mit kalibrierten Thermometern wird in allen Räumen zu mehreren festgelegten Zeitpunkten jeweils die Temperatur gemessen.



7.04_Temperaturprofil_Vorlage_fiftyfifty.pdf

Thermostatventile

Sind die Thermostatventilköpfe in den Klassenräumen festgestellt oder regelbar? Bei fachgerechter Benutzung kann mit regelbaren Ventilköpfen Heizenergie gespart werden. Die Nutzer können die Temperatur im Raum über die Wärmezufuhr regeln und nicht nur darüber, dass überflüssige Wärme über geöffnete Fenster „entsorgt“ wird. Falls die Thermostate festgestellt sind und Schülerinnen und Schüler richtig mit den Thermostaten umgehen können, sollte der Hausmeister prüfen, ob die Thermostate „freigeschaltet“ werden können. Die Regelbarkeit kann auch eingeschränkt funktionieren, also z.B. für den Regelbereich zwischen 1 und 3.

Ein fehlender Thermostatventilkopf sollte sofort ersetzt werden. Denn wenn er fehlt, kann das Ventil nicht mehr geschlossen werden, weder automatisch noch manuell. Der Heizkörper läuft dann immer auf Vollast. Mit elektronischen Thermostaten kann automatisch gesteuert ein zeitlicher Verlauf vorgegeben werden, der die Raumtemperatur über den Tag regelt. Eigentlich ist dies Aufgabe der zentralen Heizungssteuerung. Diese kann aber in der Regel nur größere Bereiche in der Schule regeln, z.B. ein komplettes Gebäude. Wird im Gebäude nur ein Raum benötigt, muss das ganze Gebäude beheizt werden. Mit elektronischen Thermostaten können in allen Räumen, bis auf den benötigten, die Tempera-

turen abgesenkt und damit Heizenergie gespart werden. Drei Nachteile haben elektronischen Thermostate allerdings:

- Sie werden in der Regel durch eine Batterie oder einen Akku mit Strom versorgt. Die Batterie muss circa alle 2 Jahre ausgetauscht, ein Akku muss regelmäßig geladen werden.
- Jeder Thermostat muss einzeln programmiert werden.
- In der Regel sind die Thermostate nicht vandalismussicher.

■ **Praxistipp: Thermostatventile**

Entfernt man den Kopf vom Thermostatventil, sieht man den „Übertragungsstift“. Zum Schließen des Ventils wird dieser Stift vom Thermostaten in das Ventil gedrückt. Der Übertragungsstift kann sich mit der Zeit durch Kalkablagerungen festsetzen. Er sollte in regelmäßigen Abständen überprüft werden und im Bedarfsfall mit einem Tropfen Öl wieder gängig gemacht werden.

Temperaturabsenkung

In vielen Klassenräumen ist es zu warm. Die vorgeschriebene ideale Temperatur zum Lernen beträgt 20 Grad Celsius. Für Klassenräume gilt, dass diese Temperatur bei Belegung erreicht werden soll. Bekanntlich ist jede Person eine Wärmequelle. In einem leeren Klassenraum sind daher 19 Grad Celsius ausreichend. Die Solltemperaturen sind Anhaltswerte für die richtige Heizungseinstellung. Nachfolgende Vorgaben sind für den öffentlichen Bereich bundesweit einheitlich und verbindlich:

Klassenräume	20 °C
Umkleideräume	22 °C
Aufenthaltsräume, Lehrerzimmer,	20 °C
Verwaltungsräume	
Sporthallen	17 °C
Toiletten, Flure, Treppenhäuser,	10 °C
Garderoben, Pausenhallen	

Heizkreise und Nutzungszeiten

Die Heizungsanlage einer Schule hat in der Regel mehrere Heizkreise, die einzeln betrieben werden können. Nach Unterrichtsschluss werden Räume häufig noch genutzt, jedoch nicht immer alle Bereiche und nicht durchgängig. Möglicherweise können Heizkreise durch den Einbau von Schiebern (Drosselklappen) getrennt werden, so dass eine differenziertere Steuerung möglich wird. Vorteilhaft ist es, wenn die Nutzung von Räumen nach Schulschluss räumlich und zeitlich gebündelt werden kann, so dass einzelne Heizkreise vorzeitig außer Betrieb genommen werden können. Beispielsweise könnten Elternabende zeitlich und/oder räumlich zusammen gelegt werden, damit das Schulgebäude nur an einem statt an mehreren Abenden bzw. in einem Gebäudetrakt statt in mehreren beheizt werden muss.

Viele Klimaschulen führen während der Heizperiode Energiesparwettbewerbe durch. So werden Schülerinnen und Schüler sinnvoll einbezogen.

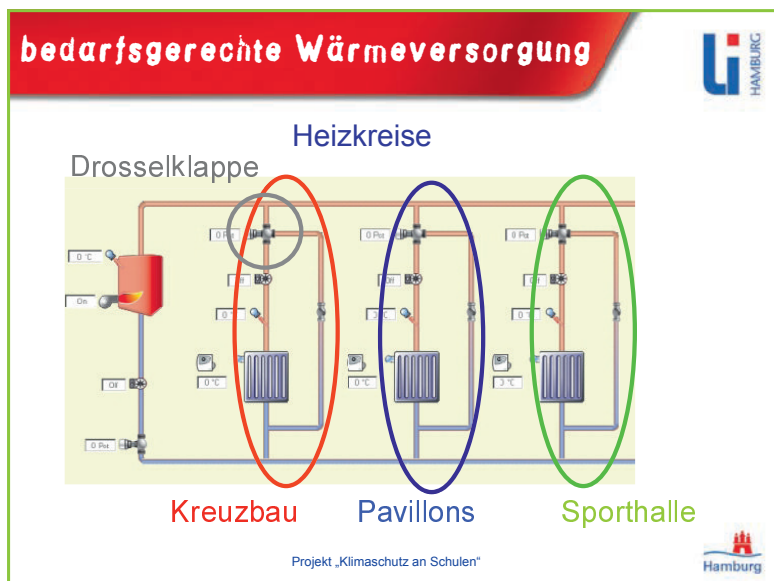


Abb. 7.07 Heizkreise (Quelle: LI, Hamburg, Grafik: Honeywell GmbH)

Heizkessel und -pumpen

Einige Schulen haben noch alte Pumpen, die nicht drehzahlregelt sind, sondern nur ein- und ausgeschaltet werden. Der Austausch mit neueren Pumpen amortisiert sich meist schnell. Es wird nicht nur Strom gespart, sondern auch Heizenergie, weil sinnloses „Im-Kreis-Pumpen“ von Heizwasser entfällt. Dabei wird das Wasser abgekühlt und muss durch das Heizsystem wieder neu erwärmt werden. Folgende Maßnahmen bieten sich in Absprache mit SBH an:

- Heizungspumpen auf technischen Stand überprüfen lassen
- Heizungscheck von Fachleuten durchführen lassen

Die Pumpen- und Kesseldimensionierung sollte genau auf den Bedarf abgestimmt werden. Dafür ist die Unterstützung durch Fachleute sinnvoll. Auch die regelmäßige Kesselprüfung (Funktion, Temperatur) und Einregulierung durch entsprechende Fachfirmen wirken sich positiv auf den Verbrauch aus. Das Schornsteinfegerprotokoll bietet Anhaltspunkte: Wenn der Abgasverlust bei zehn Prozent liegt, sollte die Brennereinstellung vom Fachmann geprüft und optimiert werden. Bei größeren Sanierungsarbeiten sollte geprüft werden, ob die Heizungsanlage in diesem Zusammenhang erneuert werden kann. Das spart Energie und CO₂.

Heizungsrohre

Über unisolierte Heizungsrohre in nicht beheizten Bereichen geht viel Energie verloren. Insbesondere in Nebenräumen, zum Beispiel von Turnhallen oder Fachräumen, bzw. in anderen ungeheizten Räumen macht es Sinn, die Situation zu prüfen und ggf. dort gezielt zu isolieren.

■ Praxistipp: Schülerinnen und Schüler einbeziehen

Heizungsrohre kann man zusammen mit Schülerinnen und Schülern isolieren. Dazu gibt es günstiges Material im Baumarkt.

Heizkörper / Dämmung

Bei Heizkörpern gibt es zwei unterschiedliche Arten: Strahlungs- und Konvektionsheizkörper. In den meisten Schulen sind Strahlungsheizkörper zu finden. Diese sollten konsequent frei gehalten werden, damit sie die Wärme auch wirklich abstrahlen können und nicht mit Regalen oder ähnlichem verstellt oder zugebaut werden. Konvektionsheizkörper haben oben und unten Schlitze – man kennt sie aus Wohnungen. Hier muss die Zirkulation der warmen Luft ungehindert möglich sein.

Heizkörper entlüften

In den am höchsten gelegenen Heizkörpern in einem Gebäude kann sich mit der Zeit Luft sammeln. Dies führt zum einen zu Geräuschen und zum anderen dazu, dass die Heizkörper nicht genügend Wärme abgeben können. Wenn die Heizkörper über keine automatische Entlüftung verfügen, sollten sie regelmäßig von Hand entlüftet werden.

Heizkörpernischen dämmen

In älteren Gebäuden sind Heizkörper häufig in die Wand eingelassen. Bei Außenwänden bedeutet das, dass die Gebäudehülle dünner und damit schlechter isoliert ist und das gerade an der Stelle, wo der Heizkörper steht und eine hohe Temperatur erzeugt wird. Die Folge sind relativ hohe Wärmeverluste. Die Innendämmung der Heizungsni-
sche kann abhelfen, sollte aber nur von Fachpersonal ausgeführt werden. Sonst kann es zur Schimmelbildung zwischen Dämmmaterial und Wand kommen.

Dämmung von Kellerdecke oder oberster Geschossdecke

Keller sind in Schulen in der Regel nicht beheizt, d.h. es gibt zwischen dem Keller und den darüber liegenden Räumen einen großen Temperaturunterschied. Wenn die Kellerdecke zusätzlich isoliert wird, vermindert man Wärmeverluste im Gebäude. Eine Kellerdeckenisolierung ist häufig möglich und technisch so einfach, dass sie sogar mit Schülerinnen und Schülern realisiert werden kann. Diese Maßnahme lässt sich in einigen Gebäuden auch auf die Decke zwischen den obersten Räumen und dem (ungenutzten) Dachboden übertragen.

Hydraulischer Abgleich

Der sogenannte „hydraulische Abgleich“ sorgt dafür, dass alle Heizkörper in der Schule mit der benötigten Wärmemenge versorgt werden. Die abgegebene Wärmemenge eines Heizkörpers ist von zwei Faktoren abhängig: der Temperatur des Heizwassers und der Durchflussmenge durch den Heizkörper. Wenn das Heizwasser unterschiedlich lange Wege zu den Heizkörpern in der Schule zurücklegen muss, wird die Temperatur am letzten Heizkörper am niedrigsten sein, weil Wärmeverluste während des Transports entstehen. Um den Temperaturverlust am letzten Heizkörper auszugleichen, muss die Durchflussmenge größer sein. Hierfür haben Heizungsventile eine Voreinstellung, an die nur ein Monteur herankommt. Der an jedem Heizkörperventil einzustellende Wert wird bei der Auslegung der Heizungsanlage errechnet und während der Montage vom Handwerker eingestellt. Trotzdem gibt es in vielen Schulen häufig das Problem, dass in einigen Räumen zu wenig Wärme zur

Die Stadteilschule Barmbek, Standort Krausestraße, hat die Dämmung des Dachs gemeinsam mit Schülerinnen und Schülern vorgenommen.

Verfügung steht. Um dies zu vermeiden, kann der Hausmeister nur die Temperatur für die gesamte Heizungsanlage herauf setzen. Dann kommt aber in vielen Räumen zu viel Wärme an, was zu hohen Verbräuchen führt. Besser ist es, einen hydraulischen Abgleich vornehmen zu lassen. Nachteil: Ein hydraulischer Abgleich ist in der Regel sehr teuer. Auf Dauer werden allerdings unnötig hohe Verbräuche vermieden.



Abb. 7.08 Dachdämmung mit Schülerinnen/Schülern (Quelle: STS Barmbek)



Abb. 7.09 Hydraulischer Abgleich (Quelle: LI, Hamburg)

■ **Praxistipp: Schülerinnen und Schüler einbeziehen**

Infoblätter zum Umgang mit Heizenergie entwickeln und dafür das reichhaltige Angebot im Internet nutzen. Schüler aktiv in die Bestandsaufnahme speziell zur Beurteilung der Heizkörper einbinden.

Fenster und Türen

Stoßlüften statt Dauerlüften

Zu Beginn einer Unterrichtsstunde und bei Bedarf kurzzeitig etwa fünf Minuten alle Fenster weit öffnen (nicht kippen). Wenn möglich für Durchzug sorgen, d.h. gegenüberliegende Fenster oder zusätzlich die Tür öffnen. Heizungsthermostate sollten während des Lüftens geschlossen werden.

Automatische Be- und Entlüftung

Der Einbau von Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung kann sinnvoll sein. Dies gilt insbesondere dann, wenn eine Grundsanierung ansteht. Neuere Anlagen sind mit einem Wirkungsgrad von über 90 Prozent sehr effektiv und vermeiden damit sonst auftretende Wärmeverluste beim Lüften fast vollständig. Diese Anlagen sind sehr teuer, vor allem beim nachträglichen Einbau. Neben dem energetischen Vorteil wird die Raumluftqualität jedoch deutlich gesteigert. Bei der Planung und Auslegung sollten Fachleute konsultiert werden.

Außentüren schließen

Damit Eingangstüren nicht offen stehen, Türschließer anbringen und Türfeststeller entfernen.

Dichtungen

Fenster- und Außentürdichtungen überprüfen, z.B. mit thermografischen Aufnahmen.

■ Praxistipp: Schülerinnen und Schüler einbeziehen

Defekte Dichtungen sind einfach zu tauschen. Die Bereitschaft zum Mitmachen wächst bei den Schülerinnen und Schülern, wenn vorher undichte Stellen mit Hilfe der Wärmebildkamera aufgedeckt wurden.

Fensterbestand

Einfach verglaste Fenster führen zu dauerndem Wärmeverlust, insbesondere wenn sich Heizkörper direkt davor befinden. Ein Fenstertausch wäre optimal, ist aber sehr kostenintensiv. Eine Alternative wäre, den Fensterrahmen stehen zu lassen und nur die Glasscheibe zu tauschen. Diese Möglichkeit sollte vom Fachpersonal geprüft werden. Eine Isolierung zwischen Heizkörper und Fenster ist ebenfalls günstig und kurzfristig wirksam.

■ Verhaltenstipp:

Im Winter Vorhänge nach Unterrichtsschluss schließen.

Warmwassererzeugung

Eine zentrale Warmwassererzeugung (Gaskessel oder Fernwärme) gibt es in den meisten Schulen nur für das Duschwasser in der Sporthalle. Andere Zapfstellen mit Warmwasser werden meist dezentral versorgt, d.h. über elektrische Warmwasserspeicher, häufig in Form von Unter-tischgeräten.

Chancen zur Energiereduzierung sind:

- Die Bereitstellungszeiten für warmes Wasser an die Nutzungszeiten der Duschen in der Sporthalle entsprechend anpassen. Dadurch werden unnötig lange Vorhaltezeiten und Bereitstellungsverluste vermieden.
- Die Vorhaltetemperatur in Warmwasserspeichern sollte so niedrig wie möglich gehalten werden. (Achtung: Mindestens einmal pro Woche zur Vermeidung von Legionellenbildung über 65 Grad Celsius erhitzen.)
- Den Warmwasserspeicher in der Sporthalle gut isolieren.
- Mit Betreiber und Kantinenpersonal abstimmen: Ist der Warmwassereinsatz in der Kantine optimierbar?

Bau einer solarthermischen Anlage

Eine solche Anlage ist sinnvoll, wenn die Wärme in den strahlungsintensiven Monaten gut abgenommen werden kann. Hierzu sollten Fachleute konsultiert werden. Begleitend kann bei den Eltern nach Kompetenzen im Bereich Heizenergie gefragt werden.

Wärme als Thema im Unterricht

Wärme als Themenkomplex lässt sich in vielen Klassenstufen und Fächern sowie fächerübergreifend integrieren. In Klassenstufe 5/6 können beispielsweise in den Naturwissenschaften die Themen Wärme und Lüftung integriert werden. Die Klassenstufe 9/10 bietet vielfältige Möglichkeiten, Heizenergie und Heizungsanlagen, Raumtemperaturen, Schulgebäude, Heizungs- und Lüftungstechnik oder Wärmegewinnung über Solarkollektoren in den Unterricht aufzunehmen.

Fach	Themenfelder Klasse 7 bis 10
Chemie	Kohlenwasserstoffe – Erdöl und Erdgas als Rohstoffe und Energieträger, säurebildende Oxide in der Luft, Smog, Saurer Regen und die Folgen, Abgasreinigung – auch in Verbindung mit Strom und Stromverbrauch
Deutsch	mündliche und schriftliche Kommunikation – Diskutieren, Argumentieren, Erarbeiten eines Referats, argumentative oder appellative Texte schreiben, Lesen – Recherchieren, Sachtexte erschließen
Geografie	Wetter und Klima – globale Klimaveränderungen, Der Mensch beeinflusst seinen Lebensraum – traditionelle und alternative Energieträger, Energie: Krise aus Mangel oder Überfluss?
Physik	Energienutzung – Möglichkeiten, Probleme, Energieträger, Energiequellen, Energieumwandlung, Energieeinsparung, Temperatur, Wärme als Energie, Wärmeausbreitung, Wärmeschutz
PGW	Steuern und Regeln von technischen Abläufen, Informatik und Wirtschaftsleben
Wahlpflicht	nachwachsende Rohstoffe, Umwelttechnologien, Energie
Sozialkunde	Chancen und Risiken zukünftiger globaler Entwicklungen

Abb. 7.10 Anregungen für den Unterricht (Quelle: LI, Hamburg)

■ Tipp:

Im Medienverleih des Landesinstituts können Schulen sich die Experimentierbox „Richtig heizen – Klima schützen“ ausleihen. Sie enthält Messgeräte und Versuchsanleitungen für Experimente zum Thema Wärme und wurde im Rahmen des Projekts „Klimaschutz an Schulen“ zusammen gestellt. Die Versuchsanleitungen für den Unterricht sind auch als Werkzeuge auf der CD zu finden.



- 7.05a_Versuchsanleitung_Funktion_Heizungsthermostat.pdf
- 7.05b_Versuchsanleitung_Wird_es_so_schneller_warm.pdf
- 7.05c_Versuchsanleitung_Zusatzaufgaben_Heizungsthermostat.pdf

Beispiele für den Klimaschutzplan – Maßnahmen im Handlungsfeld Wärme

Vorhaben	Zeitplan
Warmwasser: Solarthermie	2010
Fenster und Dichtungen zum Teil ersetzen	2010
Infoblatt erstellen und verteilen zum Umgang mit Heizenergie durch Schülerinnen/Schüler	sofort
Kontrolle der Schließung aller Fenster nach Schulschluss	2010
Wettbewerb umweltfreundlichste Klasse	sofort
Kältebrücken mit thermographischen Aufnahmen aufspüren	sofort
Heizkörper regelmäßig entlüften und für ungehinderte Wärmeabgabe sorgen	sofort
Die Heizkörper bleiben frei! Tische, Bänke und Stühle werden nicht vor die Heizkörper gestellt.	sofort
eigene Heizkreise für Zonen unterschiedlichen Wärmebedarfs	sofort
thermographische Aufnahmen der Schulgebäude	2010
aufgrund der Aufnahmen Wärmedämmungsmaßnahmen an Haus 1 und 2	2015
Fenster austausch Pausenhalle	2015
Dämmung von Außen (z.B. mineralische Platten, die diffundieren)	2017
Heizungsthermostate umbauen, so dass sie regelbar sind	2012
hydraulischen Abgleich durchführen lassen	2015
Belegungsplan von Sporthallen und Klassenräumen optimieren	2011
regelmäßige Wartung der Heizungsanlage	2010
Infoblatt zum Thema „Richtiges Lüften“ erstellen und aushängen	2011
Heizkörper reinigen und entlüften	regelmäßig

Abb. 7.11 Anregungen für den Klimaschutzplan (Quelle: Hamburger Klimaschulen)

Quellenangaben

- 1 Angaben der BSU und von fifty/fifty (BSB)
- 2 U. Graf/V. Koch/H.D. Schulz: „Die Energiesparschule“, Modulares Schulinformationssystem Energie, S. 17



Werkzeuge auf der CD

- 7.01_Internet_Linkliste_Waerme.pdf
- 7.02_Heizungsanlagen.pdf
- 7.03_Heizverbraeuche_dokumentieren.xlsx
- 7.04_Temperaturprofil_Vorlage_fiftyfifty.pdf
- 7.05a_Versuchsanleitung_Funktion_Heizungsthermostat.pdf
- 7.05b_Versuchsanleitung_Wird_es_so_schneller_warm.pdf
- 7.05c_Versuchsanleitung_Zusatzaufgaben_Heizungsthermostat.pdf



Kapitel 8

Handlungsfeld Strom

Worum geht's?

- Strom an Hamburger Schulen
- Stromverbräuche messen und beurteilen

Was kann die Schulgemeinschaft tun?

- Stromverbrauch mit pädagogischen Maßnahmen mindern
- Stromverbrauch mit technischen Maßnahmen mindern
- Methodische Anregungen zur Einbindung der Schulgemeinschaft
- Stromverbrauch als Thema im Unterricht
- Beispiele für den Klimaschutzplan – Maßnahmen im Handlungsfeld Strom

Werkzeuge auf der CD

Handlungsfeld Strom

Das Handlungsfeld Strom bietet für das alltägliche Handeln der Schulgemeinschaft viele Ansatzpunkte, um zum Energiesparen zu sensibilisieren und ganz konkrete Maßnahmen umzusetzen. Allein durch energiebewusstes Verhalten lässt sich der Stromverbrauch um zehn bis fünfzehn Prozent reduzieren. Die Einsparungen können am schuleigenen Stromzähler oder aus der fifty/fifty-Abrechnung abgelesen werden. Energieeinsparungen fließen als Geldprämie über das fifty/fifty-Programm anteilig zurück in die Schule. Mit der Prämie können beispielsweise Klimaschutzprojekte bzw. -aktivitäten einzelner Klassen, Maßnahmen des Hausmeisters oder anderer engagierter Akteure der Schulgemeinschaft sinnvoll und motivationssteigernd finanziert werden.

Worum geht's?

Strom an Hamburger Schulen

Die Treibhausgas-Bilanz der Metropolregion Hamburg mit dem Referenzjahr 2005 zeigt, dass auf den Bereich Energie 82 Prozent der Gesamtemissionen entfallen. Energie meint dabei Strom und Heizenergie (Wärme). Der Heizenergieverbrauch hat dabei einen 3- bis 4-fachen Anteil an den energiebedingten CO₂-Emissionen.

Aufgrund der Alltagsrelevanz kann Strom vielfach eingespart werden und stellt damit ein wichtiges Handlungsfeld für die Schulen dar. Auch bei der Erzeugung und dem Transport von Strom können hohe Verluste auftreten.¹ Es lohnt sich also mehrfach, mit Strom sorgsam umzugehen. Der größte Stromverbraucher im Schulbetrieb ist die Beleuchtung. Weitere nennenswerte Anteile entfallen je nach Ausstattung auf Heizungsanlagen, die EDV-Ausstattung oder die Schulkantine.

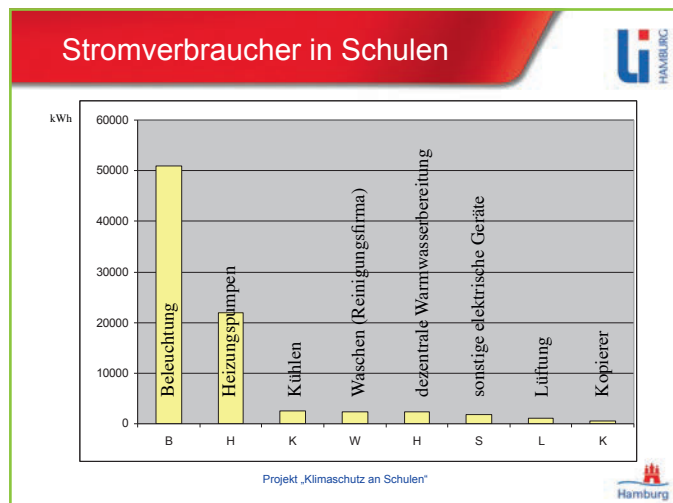


Abb. 8.01: Stromverbraucher in der Schule (Quelle: fifty/fifty, Hamburg)

WWW

www.fiftyfifty-hamburg.de

Vergleichsdiagramme aus den GRIP-Inventories 2009 (Referenzjahr: 2005)

CO₂-Emissionen nach Sektoren

Die von Januar bis Mai 2009 durchgeführte europaweite Vergleichsstudie mit 18 untersuchten Metropolregionen ergibt für die Metropolregion Hamburg einen Gesamtausstoß von 41,5 Mio. Tonnen CO₂e.

Der Per-Capita-Verbrauch in der MRH liegt bei 9,75 Tonnen CO₂e (Im Bundesdurchschnitt: 12,2 T CO₂e).

Am Gesamt-Ausstoß ist der Energiesektor mit 82% beteiligt, in der Landwirtschaft entstehen 11% der CO₂-Emissionen, bei industriellen Prozessen 7% (ohne Energieverbrauch) und beim Müll weniger als 1%.

Für die FHH liegt der Gesamtausstoß bei 17,1 Mio. Tonnen CO₂e.

Dieses Ergebnis aus dem GRIP-Inventory entspricht weitgehend der bisher veröffentlichten Hamburger Verursacherbilanz, die für 2005 auf 17,9 Mio T CO₂e und für 2006 auf 16,7 Mio T CO₂e kommt.

Der Per-Capita-Verbrauch in der FHH liegt mit 9,8 Tonnen CO₂e nahe dem Wert der MRH.

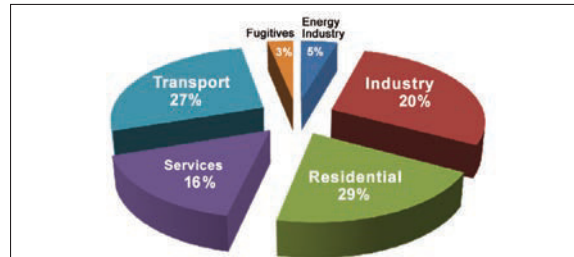
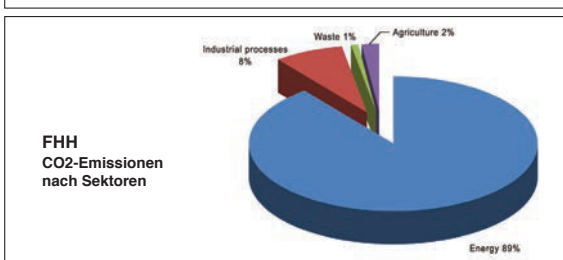
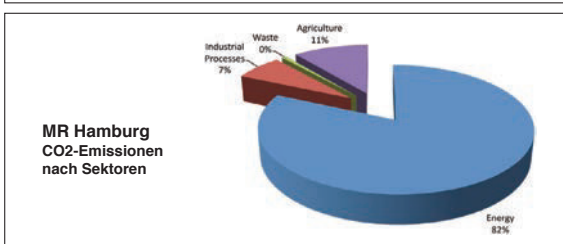
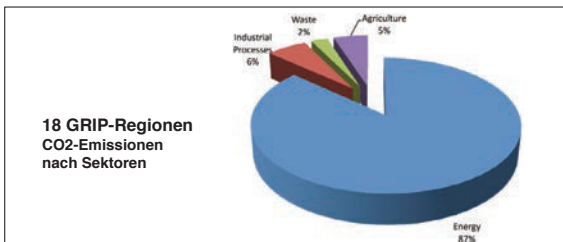
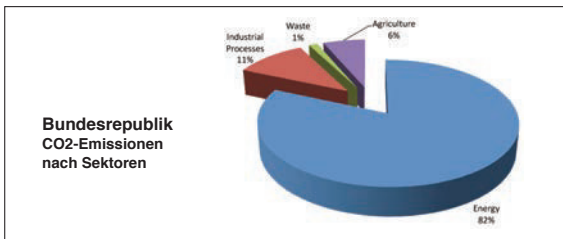
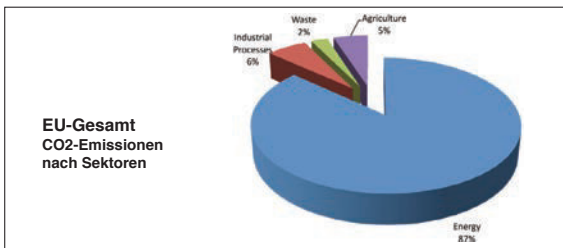
Der Anteil der einzelnen Sektoren unterscheidet sich bei der FHH von der MRH: Energie 89%, Landwirtschaft 2%, industrielle Prozesse 8% und Müll knapp 1%.

Subsektoren im Energiesektor

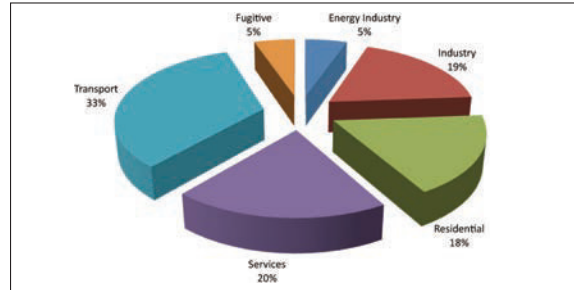
Bei den untersuchten 18 europäischen Metropolregionen entfallen auf die privaten Haushalte 29% der CO₂-Emissionen des Energiesektors, auf Transport 27%, auf die Industrie 20% und 16% auf Services (kleine und mittlere Unternehmen, Handel, Banken, Versicherungen). Unbedeutender sind die in der Energie-Industrie für Transformation verbrauchte Energie mit 5% und die Distributionsverluste (Fugitives) mit 3%.

Die Werte der MRH und der FHH weichen in einigen Punkten davon ab:

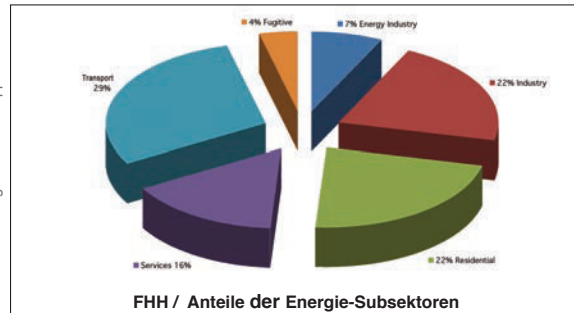
	Haushalte	Transport	Industrie	Services	E-Industrie	Fugitives
GRIP-18	29%	27%	20%	16%	4%	3%
MRH	18%	33%	19%	20%	5%	5%
FHH	22%	29%	22%	16%	7%	4%



Durchschnitt 18-GRIP-Regionen / Anteile der Energie-Subsektoren



Metropolregion Hamburg / Anteile der Energie-Subsektoren



Zusammenstellung: Rainer Schepplermann - Leitstelle Klimaschutz

Abb. 8.02 CO₂-Emissionen der Metropolregion Hamburg, Referenzjahr 2005 (Quellen: www.euco2.eu/2.html & Klimaleitstelle Hamburg, Rainer Schepplermann)

Stromverbräuche messen und beurteilen

Im Rahmen der Bestandsaufnahme und später in jährlichen Abständen sollte die Klimaschutz-AG die Stromverbräuche analysieren:

- Gibt es Auffälligkeiten in der Entwicklung der Stromverbräuche?
- Gibt es Auffälligkeiten bei den spezifischen Stromverbräuchen (Verbrauch pro Quadratmeter)?
- Gibt es Erklärungsansätze für Auffälligkeiten?
- Für welche Gebäudeteile gibt es einzelne Stromzähler (Haupt- oder Unterzähler)?
- Werden die Zählerstände monatlich notiert?
- Werden die monatlichen Verbräuche errechnet?
- Wird die monatliche Verbrauchsentwicklung ausgewertet?



Wie der Stromverbrauch in CO₂-Emissionen umgerechnet werden kann, ist im Kapitel 4 zu finden.



3.01e Checkliste_Bestandsaufnahme_Verhalten_Energie.docx
 3.01g Checkliste_Bestandsaufnahme_Strom.docx

Im Zusammenhang mit Strom und Stromverbräuchen tauchen einige Begriffe auf, die zum besseren Verständnis nachfolgend näher erläutert werden.

Den Stromverbrauch ablesen

In jeder Schule ist mindestens ein Stromzähler – ein sogenannter Multifunktionszähler – vorhanden. Teilweise verfügen separate Gebäudeteile über eigene Zähler.

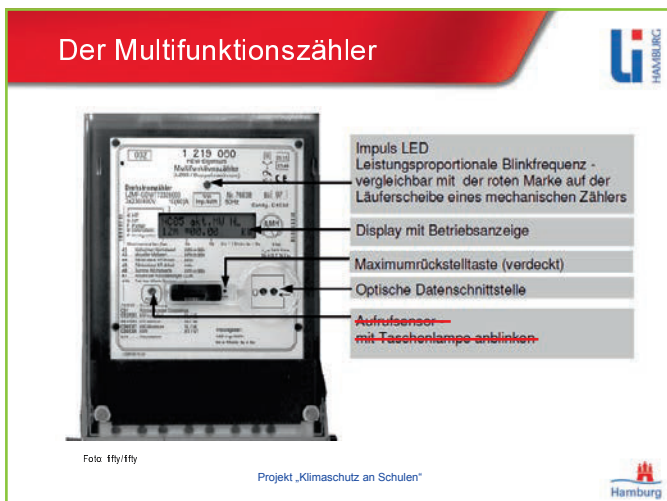



Abb. 8.03 Beispiel für einen Multifunktionszähler (Quelle: fifty/fifty, Hamburg)

Inzwischen gibt es in Hamburger Schulen fünf verschiedene elektronische Multifunktionszähler. Glücklicherweise sind zumindest vier identisch, was die Ablesung der Zählerstände angeht. Der Hausmeister ist seit Anfang 2012 verpflichtet, alle Stromzähler der Schule monatlich

abzulesen und die Zählerstände zu notieren. Diese Zählerstände werden zwar nicht an die BSU gemeldet, wie die Gas- oder Fernwärme-Zählerstände, sie müssen aber in der Schule für eine eventuelle Rechnungskontrolle der Stromrechnung gesammelt werden.

Am Multifunktionszähler erscheinen automatisch nacheinander unterschiedliche Informationen. Bei den meisten Multifunktionszählern werden die Zählerstände wie folgt angezeigt:

Berechnung des Stromverbrauchs



Datum	Zählerstand
28.02.2012:	6324 kWh
31.03.2012:	6360 kWh
Verbrauch:	36 kWh Differenz

FHH Zähler 01	Faktoren
Stromwandler 500 l/mkWh	x 20
Konstante x 100	x 40
	x 100

Verbrauch:
36 kWh x 100 = 3600 kWh

schutz an Schulen* Hamburg

Abb. 8.04 Berechnung des Stromverbrauchs (Foto: fifty/fifty, Hamburg)

Positionsnummer

- 1.8.1 Zählerstand für Tagstrom (HT= Hochtarif)
- 1.8.2 Zählerstand für Nachtstrom (NT = Niedertarif)

Der Multifunktionszähler



Positionsnummer

180

Projekt „Klimaschutz an Schulen“ Hamburg

Abb. 8.05 Positionsnummer beim Multifunktionszähler (Quelle: fifty/fifty, Hamburg)

In der Abbildung wird gerade der Wert „0“ für die Positionsnummer 1.8.0 angezeigt. Bei einem älteren Multifunktionszähler sind andere Bezeichnungen für die Zählerstände zu finden, und zwar:

Bezeichnung

HC08 Arbeit HT Zählerstand für Tagstrom
(HT= Hochtarif)

HC09 Arbeit NT Zählerstand für Nachtstrom (NT = Niedertarif)

Bei keinem der Multifunktionszähler sollte mit einer Taschenlampe auf den Aufrufsensoren geblinkt werden. Ansonsten erscheinen im Display nacheinander so viele, teilweise ähnliche Informationen, dass man gar nicht mehr weiß, was nun der eigentliche Zählerstand ist.

Um den Stromverbrauch auszurechnen, bildet man in der Regel die Differenz zwischen zwei Zählerständen. Bei den Multifunktionszählern muss man die Differenz aber noch mit einem Faktor multiplizieren, ansonsten entsteht leicht Verwirrung über die niedrigen Verbräuche. Weil die Stromverbräuche von Schulen sehr hoch sind, fließt nur ein Teil des Stroms durch den Zähler, höhere Ströme würde der Zähler nicht vertragen. Häufig ist es nur 1/20, 1/40 oder 1/100 des Stromverbrauchs, der durch den Zähler fließt. Entsprechend muss man die Differenz zwischen zwei Zählerständen mit dem Faktor 20, 40 oder 100 multiplizieren. Am Zähler selbst ist ein kleines Schild angebracht, auf dem ein Hinweis für den Faktor (auch „Konstante“) des Zählers zu finden ist.

Beispiel:

12.400 kWh (Zählerstand am 1.4.2012)

12.700 kWh (Zählerstand am 1.5.2012)

Die Differenz der Zählerstände ist 300. Wenn der Faktor Ihres Zählers z.B. „20“ beträgt, dann ergibt sich für April 2012 ein Verbrauch von $300 \times 20 = 6.000$ kWh.

Der spezifische Stromverbrauch

Unter spezifischem Stromverbrauch wird der Verbrauch pro Quadratmeter (m^2) verstanden. Dieser Wert bietet die Möglichkeit, Schulen miteinander zu vergleichen, auch wenn sie unterschiedlich groß sind. Anhand solcher Vergleiche lässt sich beispielsweise ein Ranking erstellen und es wird deutlich, wie hoch die Einsparpotentiale sein könnten.

Überblick über Verbrauch, Grundlast und Verbrauchsspitzen gewinnen (Monitoring)

Am einfachsten ist es, regelmäßig z.B. monatlich, den Zählerstand abzulesen, in eine Excel-Tabelle einzutragen und so die Entwicklung des monatlichen Stromverbrauchs zu beobachten.

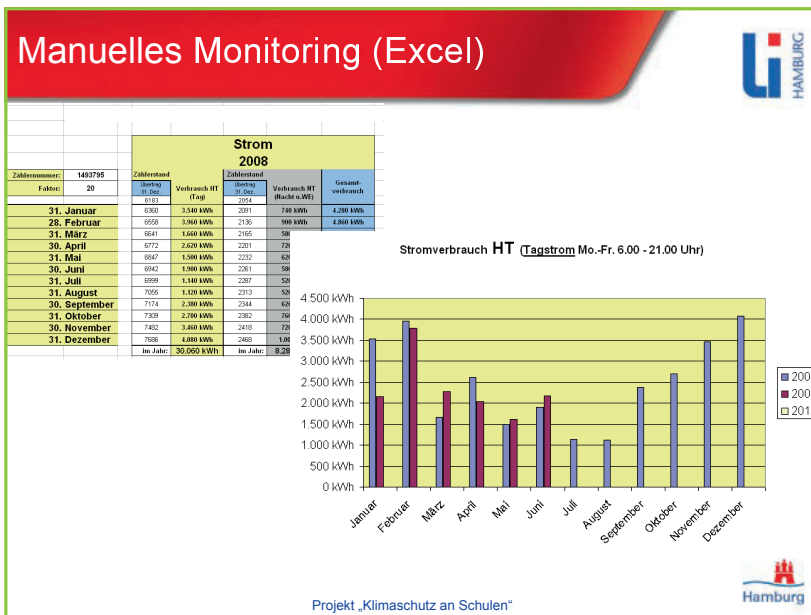


Abb. 8.06 Manuelles Monitoring an einer Schule (Quelle: fifty/fifty, Hamburg)

Einen anderen Weg zur Darstellung der Stromverbräuche stellt ein **Lastprofil** dar. Hierbei wird die Stromaufnahme der Schule im Viertelstundentakt festgehalten. Damit kann sich die Klimaschutz-AG einen Überblick über die Stromentnahme während eines Tages oder einer Woche verschaffen und die Verbraucher für Spitzenwerte analysieren. Aber auch die sogenannte Grundlast ist interessant. Diese ist der Verbrauch über Nacht oder am Wochenende, also außerhalb der Nutzungszeit. Wenn zu diesen Zeiten die Verbräuche nicht deutlich absinken, sollte man auch hier Ursachenforschung betreiben. Lastprofile können in der Regel nicht selbst erstellt werden, sondern sind über den Stromanbieter kostenpflichtig zu beauftragen.

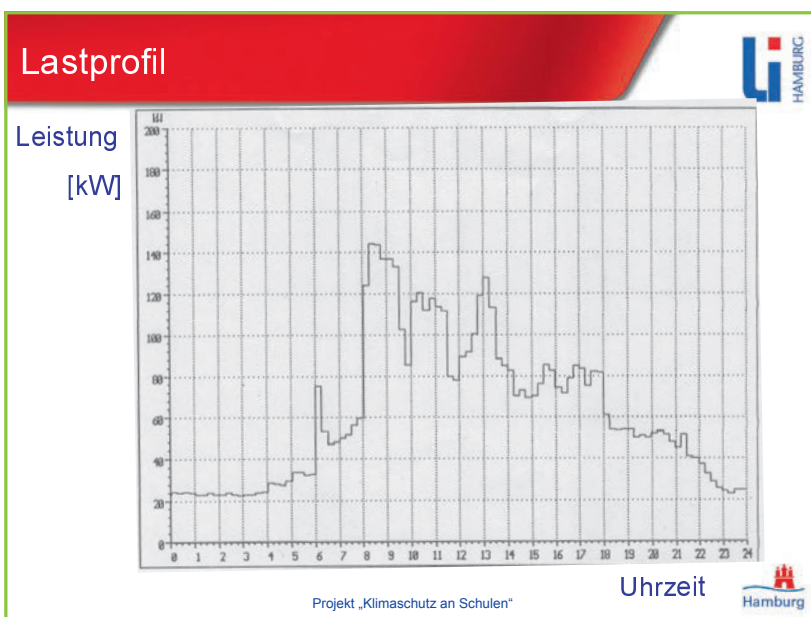


Abb. 8.07 Beispiel für ein Lastprofil (Quelle: fifty/fifty, Hamburg)

Was kann die Schulgemeinschaft tun?

Stromverbrauch mit pädagogischen Maßnahmen mindern

Im Unterricht kann Wissen über die Stromerzeugung und damit verbundene CO₂-Emissionen thematisiert werden. Darüber hinaus führt die praktische Beschäftigung mit Messungen und Berechnungen schnell zu „Aha-Effekten“ und fördert damit die Motivation, das eigene Verhalten zu verändern. Bei der Umsetzung von Maßnahmen sollten pädagogische Maßnahmen Vorrang vor technischen Investitionen haben – oft ist es eine Kombination aus beiden, die die beste Wirkung erzielt.

Um den Stromverbrauch und damit auch die CO₂-Emissionen zu reduzieren, gibt es zwei wesentliche Stellschrauben:

- sparsame Geräte wählen
- die Betriebszeit so kurz wie möglich halten

Da die Beschaffung von Geräten für die Schulen vorgegeben ist (auf sparsamste verfügbare Geräte achten), steht die Reduktion der Betriebszeit im Vordergrund. So hängt es wesentlich vom energiebewussten Verhalten der Schulgemeinschaft ab, ob es ihr gelingt, die erreichbaren zehn bis fünfzehn Prozent des Stromverbrauchs einzusparen.

Die Beleuchtung in den Blick nehmen

Bei der Beleuchtung gibt es viele verhaltensbezogene Maßnahmen, die gemeinsam mit der Schülerschaft kurzfristig umgesetzt werden können. Grundsätzlich sollte die Beleuchtung nach Bedarf geschaltet werden:

- Klassenräume haben meistens zwei getrennt schaltbare Lichtbänder – Fensterseite und Wandseite. Erst die Wandseite und nur bei Bedarf die Fensterseite einschalten.
- Lichtschalter beschriften, um „Probieren“ zu vermeiden. Dafür können in einer AG oder an einem Klimatag Aufkleber hergestellt werden.
- Das Licht in nicht genutzten Räumen und Fluren in den Pausen ausschalten. Entgegen der weit verbreiteten Meinung schadet es weder den Leuchtstoffröhren noch gibt es einen stark erhöhten Stromverbrauch durch den Einschaltvorgang. Heutzutage sind die Schulen durchgängig mit Leuchten ausgestattet, die sogenannte „elektronische Vorschaltgeräte“ (EVG) mit Warmstartern besitzen.
- Beleuchtungen in Fluren und Sanitäreanlagen werden häufig als „Niemandsländ“ betrachtet. Die Zuständigkeit für Kontrollen sollte innerhalb der Schule geklärt werden.
- Bewegungsmelder und Zeitschaltuhren können helfen, Beleuchtungszeiten zu reduzieren.
- Außenbeleuchtung soweit wie möglich ausschalten, wenn keine Abendveranstaltungen stattfinden.
- Beleuchtungsstärken in den verschiedenen Bereichen der Schule prüfen und ggfs. reduzieren.

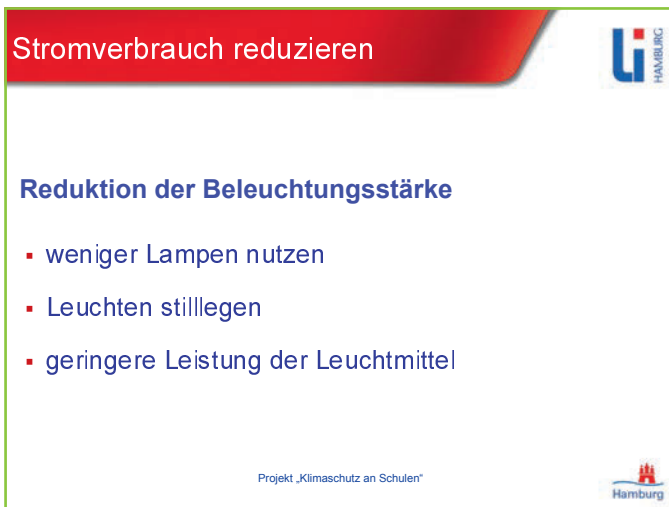


Abb. 8.08 Im Beleuchtungsbereich den Stromverbrauch reduzieren (Quelle: LI, Hamburg)

Mit Hilfe von Lichtmessgeräten, sogenannte Luxmeter, kann gemeinsam mit Schülerinnen und Schülern die Helligkeit in Räumen gemessen werden. Im Zuge der Bestandsaufnahme werden auf diese Weise unnötig beleuchtete Bereiche, zum Beispiel in Fluren oder Toiletten, identifiziert.

Unterrichtsräume (Vorschulräume)	300 Lux
Wandtafel	500 Lux
Computerraum	300 Lux
Fachräume, Büros, Arbeitsräume	500 Lux
Musikübungsräume	300 Lux
Lehrerzimmer	300 Lux
Sporthalle, Gymnastikraum im Trainingsbetrieb	300 Lux
Sporthalle, Gymnastikraum im Wettkampf	400 Lux

Einige Schulen motivieren ihre Schülerinnen und Schüler, sich für zu Hause ebenfalls Luxmeter anzuschaffen und auch dort den Stromverbrauch der Beleuchtung zu messen und dem Bedarf anzupassen.

Die Reinigungskräfte und den Hausmeister einbinden

- Auch das Reinigungspersonal hält sich in Summe mehrere Stunden pro Woche in den Schulräumen auf. Sie können davon überzeugt werden, nur dort Licht einzuschalten, wo gerade gereinigt wird. Außerdem sind die Reinigungskräfte in der Regel die letzten Personen in den Räumen und sollten unbedingt darauf achten, dass das Licht in allen Bereichen ausgeschaltet ist.
- Durch regelmäßige Reinigung von Reflektoren, Gitter-Rastern oder Abdeckungen erhöht sich die Lichtausbeute. Wer hier der Ansprechpartner ist, bzw. ob dies unter Beteiligung der Schülerinnen und Schülern vorgenommen werden kann, sollte geprüft werden.
- Schülerinnen und Schüler können eingebunden werden, indem sie ihre Messergebnisse und -erkenntnisse für die Reinigungskräfte aufbereiten.

Elektrische Geräte in der Schule energieeffizient nutzen

Strom lässt sich auch durch einfache Maßnahmen beim Computer und weiteren elektrischen Geräten einsparen. Hier ist wiederum die Beteiligung der Schülerschaft empfehlenswert.

- Computer und Monitore nach der Benutzung von den Schülerinnen und Schülern ausschalten lassen.
- Hinweisschilder entwickeln und direkt sichtbar am Gerät anbringen.
- Infoplakate gestalten und aufhängen, z.B. „Goodbye Stand-by“.
- PC-Raumregeln formulieren. Hinweisschilder direkt an der Raumtür anbringen.

In ganz Deutschland beläuft sich der Verbrauch im Stand-by-Betrieb auf 22 Milliarden Kilowattstunden im Jahr!

(Quelle: BUND, Stand 2006)

Im Schulbetrieb kommen viele weitere Elektrogeräte zum Einsatz, die nicht vergessen werden sollten:

- Overhead-Projektoren und Beamer nicht unnötig lange anlassen.
- TV/DVD/Video/CD-Geräte nach Gebrauch vollständig ausschalten, sowohl in den Klassen, als auch in Fachräumen sowie im Lehrerzimmer (ausschaltbare Steckdosenleisten verwenden).
- Kopierer so einstellen, dass sie während der Unterrichtszeit im Energiesparmodus sind. Neue Geräte haben nur eine Aufwärmzeit von ca. 15 Sekunden. Nach Schulschluss und über das Wochenende sollte der Kopierer in jedem Fall komplett ausgeschaltet werden, d.h. am Netzschalter.
- Abschaltbare Mehrfachsteckdosen motivieren mit ihren rot leuchtenden „On“-Schaltern Einzelgeräte und Gerätegruppen (PC, Drucker, Monitor, Lautsprecher, ...) nach Gebrauch abzuschalten. Inzwischen gibt es auch Energiesparsteckdosen, die den Stand-by-Betrieb von Geräten selbständig erkennen und das Gerät automatisch vom Netz nehmen. Diese Energiesparsteckdosen sind hervorragend für interaktive Whiteboards geeignet, weil sie das Whiteboard erst vom Netz nehmen, wenn die Kühlung des Beamers beendet ist.
- Ein Ofen zum Härten von Tonarbeiten im Kunstbereich verbraucht viel Strom. Auch hier sollte geprüft werden, wie Strom gespart werden kann. Zum Beispiel den Ofen nur voll beladen einschalten und die Temperatur so niedrig wie möglich einstellen.
- Lüftungsanlagen auf kleinerer Stufe betreiben oder ggfs. ganz ausschalten. Kleinlüfter (z.B. in Toiletten) über Schaltuhren oder Bewegungsmelder mit Nachlauf regeln.

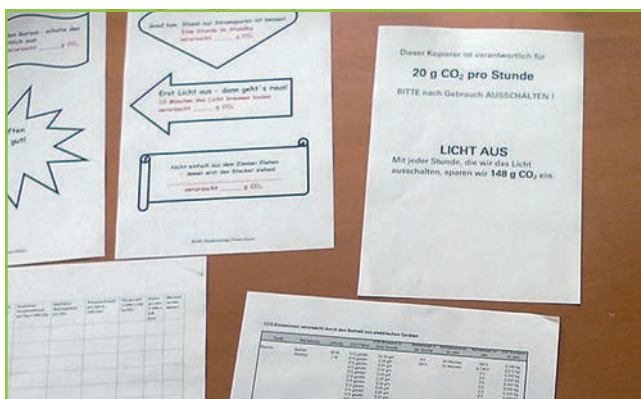


Abb. 8.09 Beispiele für Hinweisschilder (Quelle Kopiervorlagen: BUND Baden-Württemberg, www.bund-bawue.de, Projekt „Power Klauer“)



8.02_Energie_sparen_Hinweisschilder.pdf

Den Blick auf Elektrogeräte in Mensa, Kantine, Teeküche oder Waschküche richten

Im Bereich der Ernährung hängen das Stromsparvolumen und alle Maßnahmen entscheidend davon ab, ob das Essen geliefert wird und damit der Strombedarf ausgelagert ist oder ob in der Schule selber gekocht wird und mit welchen Geräten.

- Mit dem Kantinenpersonal kann über die energieeffiziente Benutzung der leistungsstarken Küchengeräte gesprochen werden.
- Jede Kantine hat eine Lüftungsanlage, die auf verschiedenen Stufen betrieben werden kann. Es muss vielleicht nicht immer die höchste Stufe sein und die Betriebszeit kann ggfs. eingeschränkt werden.
- Das Aufwärmen von Essen in sogenannten Konvektomaten (Kombidämpfer) verbraucht viel Strom. Es empfiehlt sich, gemeinsam mit dem Küchenbetreiber und den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern zu prüfen, wie Konvektomaten energiebewusst eingesetzt werden können.
- Gefrierschränke und Kühlschränke vom Netz nehmen, wenn keine Lebensmittel darin gelagert werden, insbesondere in den Ferien. Kühlschränke an einem kälteren Ort aufstellen, Kühlschrankregler auf möglichst niedrige Stufe stellen.
- Zeitschaltuhren an die Getränkeautomaten anschließen. Eine Unterbrechung der Kühlung über Nacht schadet den Getränken nicht, spart aber viel Strom.

■ **Praxistipp:** In einer AG aus Schülerinnen/Schüler, Lehrkräften und Küchenpersonal gemeinsam Regeln für den Umgang mit Lüftung, Konvektomat und anderen Energieverbrauchern formulieren und in der Kantine präsentieren.



Das Handlungsfeld „Ernährung“ wird in Kapitel 10 behandelt. Wenn mit dem Kantinenbetreiber über klimafreundliche Angebote gesprochen wird, können Fragen zur Energieeinsparung und -effizienzsteigerung gleich mit thematisiert werden.

Auch der Bereich Waschen kann eine Rolle beim Energiesparen in Schulen spielen, nämlich dann, wenn Reinigungsfirmen eine Schul-Waschmaschine für ihre Putzlappen nutzen. Auch diese Geräte sollten energieeffizient sein und entsprechend genutzt werden. Inwieweit sie mit separaten Strom- und Wasserzählern ausgerüstet werden, damit der Verbrauch dokumentiert oder berechnet werden kann, sollte geprüft werden.

Stromverbrauch mit technischen Maßnahmen mindern

Über energiebewusstes Verhalten kann viel Strom gespart werden. Manche Maßnahmen erfordern zusätzlich eine (kleine) technische Investition wie z.B. Zeitschaltuhren oder abschaltbare Steckerleisten. Darüber hinaus unterstützen größere technische Maßnahmen energiebewusstes Verhalten. Solche Maßnahmen müssen teilweise von Fachleuten bzw. in Kooperation mit dem Hausmeister ausgeführt werden.

Beleuchtung optimal ausrichten

- Die meisten Schulen sind mit energiesparenden einflammigen Leuchtstofflampen mit Reflektor ausgerüstet. Falls noch alte Doppelwannenleuchten ohne Reflektoren in einzelnen Räumen vorhanden sind, sollten sie ausgetauscht werden.
- Energiesparlampen finden in Schulen zwar kaum Anwendung, falls aber noch alte Glühbirnen vorhanden sind, sollten sie durch Energiesparlampen ersetzt werden.
- Unnötige Leuchten außer Betrieb nehmen.
- Räume hell streichen und helle Vorhänge anbringen.
- Über eine zentrale Lichtsteuerung können in den unterrichtsfreien Zeiten „vergessene“ Lampen ausgeschaltet werden.

EDV-Ausstattung energiebewusst steuern

- Zentrale Hauptschalter für die Stromversorgung der EDV-Geräte im Computerraum sowie im Lehrerzimmer leisten gute Dienste. Weitere EDV-Geräte (Drucker, Scanner, Switches) bei Nichtgebrauch ausschalten. Allerdings muss hier geprüft werden, welche Geräte funktionsbedingt auf Stand-by-Modus bleiben müssen, damit sie ihre Einstellungen erhalten bzw. welche Geräte nur dann zentral vom Strom getrennt werden dürfen, wenn sie korrekt heruntergefahren wurden.
- Muss der Server die ganze Nacht laufen? Vielleicht kann er auch für einige Zeit automatisch heruntergefahren werden.
- Computer können so eingestellt werden, dass sie automatisch zu einer bestimmten Zeit herunterfahren. Dies könnte dabei helfen, dass die PCs im Lehrerzimmer oder Computerraum nicht über Nacht laufen.
- Prüfen, ob Smartboards im Stand-by-Betrieb laufen müssen, damit die Kalibrierung erhalten bleibt oder ob sie ganz abgeschaltet werden können.
- Laptops nicht unnötig lange aufladen.
- Abschaltbare Steckerleisten vereinfachen den Überblick, ob alle Geräte ausgeschaltet sind und stellen sicher, dass keine Geräte im Stand-by-Betrieb unnötig Strom verbrauchen.

Heizungspumpen prüfen und wenn nötig austauschen

Viele Schulen haben noch alte Heizungspumpen, die nicht drehzahlgesteuert sind, sondern nur ein- und ausgeschaltet werden. Der Austausch derartiger Pumpen amortisiert sich sehr schnell. Es wird nicht nur Strom gespart, sondern auch Heizenergie weil sinnloses „Im-Kreis-Pumpen“ von Heizwasser entfällt. Dabei wird das Wasser abgekühlt und muss durch das Heizsystem wieder neu erwärmt werden. Folgende Maßnahmen bieten sich an:

- Heizungspumpen auf technischen Stand überprüfen lassen (Techniker von Schulbau Hamburg oder der BSU-ABH 43 anfragen).
- Drehzahlgeregelte Peripheriegeräte der Heizungsanlage einbauen (Umwälzpumpen, Gebläse am Schornstein, Lüftermotoren, ...), deren Drehzahl und damit Strombedarf sich bei geringerer Nutzung reduziert.

Warmwasseraufbereitung / Wasserboiler

- Elektrische Warmwasserspeicher in der Schule ausfindig machen. Häufig sind diese in den Schränken unter dem Waschbecken versteckt. Eine Zeitschaltuhr kann unnötiges Warmhalten von Wasser über Nacht, über das Wochenende oder gar über die Ferien vermeiden.
- Warmwasserboiler für die Waschbecken in den Sanitärräumen dauerhaft ausschalten oder abbauen lassen.

Methodische Anregungen zur Einbindung der Schulgemeinschaft

Einen Schulcodex „Energiebewusstsein“ einführen

Eine Schule kann einen Codex zum energiebewussten Verhalten sowie zur Neuanschaffung von Geräten formulieren. Zum Beispiel: „Unsere Schule benötigt Energie für Beleuchtung und Geräte. Dabei wollen wir Ressourcen schonen und Emissionen von CO₂ und anderen schädlichen Treibhausgasen soweit wie möglich reduzieren. Wir wollen Energie effizient einsetzen und möglichst erneuerbare Energiequellen nutzen. Finanzielle Einsparungen durch einen sparsamen Energieeinsatz sind ausdrücklich erwünscht, andererseits erfordert eine nachhaltige Energiewirtschaft auch Investitionen. Wir verpflichten uns daher darauf zu achten, dass energieeffiziente Neugeräte angeschafft werden.“²

Maßnahmen, mit denen der Schulcodex „Energiebewusstsein“ in die Schulgemeinschaft getragen werden kann sind z.B.

- Energiedetektive, die regelmäßig ausgebildet, gewürdigt und unterstützt werden oder
- „Licht-aus“-Kampagnen, die zu Beginn bzw. zum Ende der dunklen Jahreszeit die Schulgemeinschaft wieder für das Thema sensibilisieren.

Die Kolleginnen und Kollegen sind Vorbilder wenn es um den energiebewussten Umgang mit Stromverbrauchern geht. Sie zu sensibilisieren und zu motivieren, kann eine der Aufgaben der Klimaschutz-AG sein. Beispiele für Maßnahmen:

- Informative Vorträge anbieten, z.B. „Warum lohnt es sich, dass wir Strom sparen?“
- Eine Werkstatt zum Ausprobieren von Unterrichtsmaterialien rund um das Thema Strom (mit Luxmetern und Stromverbrauchsmessungen) einrichten.
- Eine Ausleihe von Strommessgeräten und Luxmetern für Zuhause einrichten, kombiniert mit einer Exceltabelle, in die das Sparpotenzial eingetragen werden kann.
- Einen Miniworkshop zur Erarbeitung von Energiesparideen für den Schulalltag durchführen.

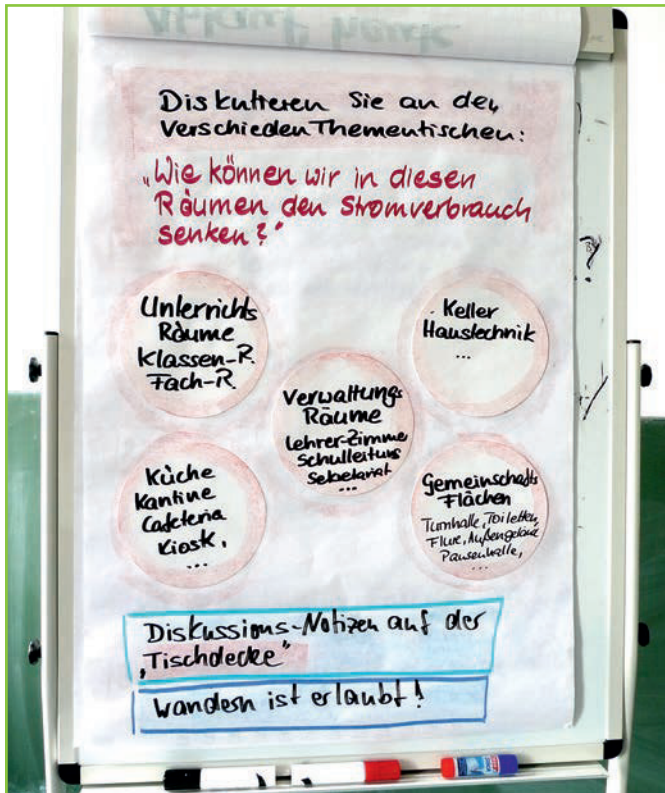


Abb. 8.10 Aufgabenstellung für das Lehrerkollegium (Quelle: LI, Hamburg)

Ideen zum Energiesparen lassen sich nicht einfach abrufen, sondern erfordern eine intensivere Auseinandersetzung mit dem Thema, um intelligente und kreative Lösungen zu finden. Mit einem Brainstorming an Pinnwänden zu den unterschiedlichen Themen oder mit Packpapier belegten (Themen-)Tischen kann die Diskussion rund um energiebewusstes Verhalten und technische Maßnahmen in Gang gesetzt werden. Entweder zum Einstieg in die Entwicklung von Leitlinien oder im Rahmen der Bestandsaufnahme oder eines Klimaschutztages. Die zentrale Leitfrage lautet: „Wie können wir in den verschiedenen Räumen der Schule den Stromverbrauch senken?“

Vorgehensvorschlag mit fünf Stationen:

- Unterrichtsräume – Fachräume – Klassenräume
- Verwaltungsräume – Lehrerzimmer – Schulleitung – Sekretariat
- Keller – Haustechnik
- Küche – Kantine – Cafeteria – Kiosk
- Gemeinschaftsflächen – Turnhalle – Toiletten – Flure – Außengelände – Pausenhalle

Alternative A: Alle Teilnehmerinnen und Teilnehmer können wählen, an welchen Tischen sie ihre Ideen niederschreiben. Wandern ist erlaubt. Die Sammlungen werden auf „Tischdecken“ festgehalten.

Alternative B: Es werden feste Kleingruppen gebildet, die jeweils an einem Thementisch arbeiten. Alle Vorschläge werden auf den „Tischdecken“ festgehalten. Nach ca. 10 bis 15 Minuten wechselt die Gruppe an einen andern Tisch und ergänzt die dortige Sammlung und diskutiert Umsetzungsvorschläge.

Im nächsten Schritt kann beispielsweise zu einzelnen Themen eine Information der Klimaschutz-AG erfolgen bzw. es wird eine Gruppe gegründet, die sich speziell mit dem Thema Strom beschäftigt. Bei einer Ganztagskonferenz oder an Präsenztagen können in Kleingruppen mit sogenannten Energiemonitoren bzw. Energiemessgeräten und Luxmetern Übungen und Experimente für Schülerinnen und Schülern ausprobiert werden. Die Messgeräte sind auch für Zuhause nützlich und bieten Anreize für das Kollegium sich mit dem Thema zu beschäftigen.

Stromverbrauch als Thema im Unterricht

Energiethemen und ihre Klimaschutzrelevanz können in zahlreichen Unterrichtsfächern sowie fächerübergreifend aufgegriffen werden. Im Physikunterricht ist das Thema Strom Standard. Im Rahmen des Klimaschutzplans bietet sich die Chance, die Perspektive des Klimaschutzes zu integrieren. Im (Physik-)Unterricht lassen sich mit verschiedenen Geräten Messungen durchführen. Interessant sind in diesem Zusammenhang wieder die Luxmeter. Mit ihnen kann man die Helligkeit messen und so Bereiche in der Schule identifizieren, die zu stark künstlich beleuchtet werden.

Weitere Messungen zielen darauf ab, die CO₂-Emissionen der verschiedenen elektrischen Geräte des Schulalltags sichtbar zu machen. Dazu wird zunächst für die verschiedenen Geräte und Leuchten der Verbrauch bestimmt:

- Langzeitmessungen der Geräte mit Hilfe von Energiemonitoren
- Messung der elektrischen Leistung (Geräte mit Stecker)
- Abschätzen der Betriebszeiten
- Ablesen der elektrischen Leistung von Typenschildern (z.B. Deckenbeleuchtung)
- Abschätzen der Benutzungsstunden

Die genutzte elektrische Energie kann in CO₂-Emissionen umgerechnet werden. Zurzeit (2012) rechnet die Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt in Hamburg mit einem Faktor von 574 Gramm CO₂ für eine Kilowattstunde Strom (574 g/kWh).

Um bewusst zu machen, wie viel CO₂ durch die Benutzung von einzelnen elektrischen Geräten freigesetzt wird, könnten die CO₂-Emissionen des Geräts pro Nutzungsstunde errechnet und in verschiedenen Formen als Information an den Geräten angebracht werden. So wird deutlich, welche Geräte die „Stromfresser“ in der Schule sind. Denkbar wäre eine Visualisierung z.B. in Form von

- Ausdrucken mit Etikettiergerät für Lichtschalter
- Schilder auf dem Gerät
- Poster/Aushänge an der Wand beim Gerät



8.03_CO2_Emissionen_elektrische_Geraete.xlsx

Regenerative Energieerzeugung

Ein weiterer Schritt in Richtung Klimaschutz nach den Maßnahmen zum Stromsparen und zur Effizienzsteigerung ist die Nutzung von regenerativ erzeugtem Strom. Etwa 100 Hamburger Schulen (Stand 2012) haben Photovoltaik-Anlagen (PV-Anlagen) und erzeugen damit regenerativen Strom. Meistens sind die Anlagen allerdings recht klein (< 7 kW) mit geringen Strommengen. Die Anlagen haben ihre Daseinsberechtigung an Schulen insbesondere in pädagogischer Hinsicht. Sie können gut in den regulären Unterricht bzw. in Projekte eingebunden werden. Mit verschiedenen Sensoren ausgestattet, lassen sich differenzierte Berechnungen zur Effizienz, beispielsweise in den Physik-Unterricht integrieren. Die PV-Anlage auf dem eigenen Schuldach bietet sich auch als Aufhänger für allgemeinere Untersuchungen oder Diskussionen zur zukünftigen Energie- bzw. Stromerzeugung an. Wenn möglich, sollte die PV-Anlage einer Schule gut sichtbar platziert werden, denn damit präsentiert die Schule ihr Engagement nach Außen. Zusätzlich ist eine Großbildanzeige, die an die PV-Anlage angeschlossen ist, im Eingangsbereich der Schule sinnvoll, um die Schulgemeinschaft zu informieren.

Inzwischen gibt es auch eine Handvoll Schulen, die Kleinwindkraftanlagen installieren möchten. Die regenerative Stromerzeugung durch Windkraft ist die zurzeit Führende in Deutschland und findet hauptsächlich in Norddeutschland, an den Küsten und Offshore auf dem Meer statt. Für Hamburger Schülerinnen und Schüler ergibt sich damit sogar ein räumlicher Bezug zur Windkraft.

Über fifty/fifty können Hamburger Schulen bis zu 16.000 Euro Finanzierungshilfe für die Installation von PV-Anlagen beantragen (Stand 2012).



www.fiftyfifty-hamburg.de

Einbindung ins Curriculum

Eine der Kernaufgaben des Kollegiums ist die Erarbeitung eines Schulcurriculums. Aufgrund der Querbezüge und Kombinationsmöglichkeiten lässt sich das Thema Strom in verschiedenen Klassenstufen und vielen Fächern integrieren.

Klassenstufe	Empfehlungen für Themenbezüge im Bereich „Strom“
1 / 2	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Für welche Geräte brauchen wir Strom? ▪ Welche Geräte nutzte der Mensch, bevor es eine elektrische Variante gab? (z.B. Fackel -> Petroleumlampe -> elektrische Lampe)
3 / 4	<ul style="list-style-type: none"> ▪ stromsparendes Verhalten in der Schule
5 / 6	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Wie viel Strom verbrauche ich? ▪ Stromsparen in der Schule und im Alltag
7 / 8	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stromverbrauch und Strombezug der eigenen Schule ▪ technische Maßnahmen zum Stromsparen (verschiedene Leuchtmittel, ...) ▪ Ökolabel z.B. „OK Power“ – was steckt dahinter?
9 / 10	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verschiede Möglichkeiten der Stromerzeugung (konventionell, regenerativ) ▪ Projekt: eine PV-Anlage für unsere Schule ▪ Elektromobilität – zukunftsweisende Antriebssysteme
11 / 12	<ul style="list-style-type: none"> ▪ technische Maßnahmen zur Effektivitätsteigerung (Lichtsteueranlagen, drehzahlgeregelte Heizungspumpen, ...) ▪ Anreize zur Reduzierung des Stromverbrauchs in der Schule, im Alltag, in der Wirtschaft, ...) ▪ Stromwirtschaft in Deutschland, Strombörse, ... (Besuch von Stromanbietern)

Abb. 8.11 Curriculare Empfehlungen zur Einbindung des Themas Strom (Quelle: LI, Hamburg)

Beispiele für den Klimaschutzplan – Maßnahmen im Handlungsfeld Strom

Nachfolgende Anregungen sind konkrete Maßnahmen aus den Klimaschutzplänen der ersten Hamburger Klimaschulen (Stand Januar 2011).

Schule	Vorhaben
Albrecht-Thaer-Gymnasium	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zeitschaltung für Stromverbraucher an Lehrerarbeitsplätzen
Charlotte-Paulsen-Gymnasium	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tafelbeleuchtung in allen Fach- und Klassenräumen sinnvoll einsetzen bzw. nachrüsten
Geschwister-Scholl-Stadtteilschule	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Überprüfung und Neuregelung der Lichtsteuerung
Gymnasium Allee	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Austausch der Heizungspumpen im Altbau durch Hocheffizienzpumpen ▪ Erstellen und Umsetzen eines Ferienabschaltplans, um nicht benötigte Verbraucher abzuschalten (z.B. Aufzüge, Serveranlagen, Warmwasserboiler, Vitri-nenbeleuchtungen)
Gymnasium Marienthal	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Strom sparen durch Abschaltung der Computer im Lehrerzimmer ab 22 Uhr
Gymnasium Oberalster	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zuwahlkurs zum Themenkreis „Klima und Klimaschutz“
Gymnasium Ohmoor	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tausch von fünf Heizungspumpen
Gymnasium Oldenfelde	<ul style="list-style-type: none"> ▪ stromfreier Tag/stromfreie Stunde ▪ weniger Kühlung beim Cola-Automaten? Heißgetränke-Automat? ▪ Vertretungsplan-Monitore mit Zeitschaltuhr?
Gymnasium Osterbek	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bewegungsmelder (Sporthalle) ▪ Kantine auf Energieeffizienz untersuchen (neue Geräte? Standorte der Geräte?)
Gymnasium Süderelbe	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Plakatwettbewerb zum Stromsparen in Klassenräumen
H 6	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fortbildung des Hausmeisters zum Energie sparen (Schwerpunkt Strom)
Heinrich-Hertz-Schule	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Installation einer Energieüberwachungsanlage
Immanuel-Kant-Gymnasium	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Thema „Visionen für eine energieeffiziente Stadt“ in Gesellschaftskunde in Klasse 8
Otto-Hahn-Schule	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bau einer Kleinwindkraftanlage
Schule Lokstedter Damm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Einbeziehung des Horts in alle Maßnahmen „Strom“
Schule Rahlstedter Höhe	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kaffeemaschine mit Isolierkanne

Schule	Vorhaben
Schule Rönneburg	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gestaltung und Anbringung von Licht-aus-Plakaten ▪ Einrichten einer speziellen Bücherecke zum Thema „Klimaschutz“ in der Schülerbücherei
Schule Traberweg	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Austausch der Laserdrucker durch Tintenstrahldrucker
Stadtteilschule Am Heidberg	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Licht-Aus-Kampagne wird von der Profilklassse vorbereitet
Stadtteilschule Barmbek	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ungenutzte Wasserboiler abschalten oder mit Zeitschaltuhr versehen, Heizstufe verringern ▪ Austausch von Batterien durch Akkus ▪ Austausch von Glühlampen durch LED-Technik und Energiesparlampen ▪ teilweise Umstieg von PC auf Netbooks ▪ alle elektrischen Geräte mit Abschalthinweis versehen
Stadtteilschule Hamburg-Mitte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Austausch von Altgeräten, die sich durch besonders hohen Stromverbrauch bemerkbar machen (z.B. Warmwasserboiler, Kühlschränke, Röhrenmonitore) ▪ Erstellen eines Infoblatts zum Thema Energiesparen
Stadtteilschule Harburg	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Licht-Aus-Schilder erneuern in Klassen- und Fachräumen und neue Licht-Aus-Schilder in Lehrerräumen aufhängen

Abb. 8.12 Konkrete Maßnahmen Hamburger Klimaschulen (Auszug), Stand: 2011

Quellenangaben

1 Tilman Langner, Klimadetektive in der Schule – Eine Handreichung, Umweltbüro Nord e.V., Stralsund, 2. aktualisierte Auflage, Seite 19, Kapitel 2.5 Stromverbrauch

2 in Anlehnung an „Klimadetektive in der Schule“, Tilman Langner, Umweltbüro Nord e.V., 2. aktualisierte Auflage 2011, S. 11.



Werkzeuge auf der CD

8.01_Internet_Linkliste_Strom.pdf

8.02_Energie_sparen_Hinweisschilder.pdf

8.03_CO2_Emissionen_elektrische_Geraete.xlsx

8.04_Praesentation_Strom.pdf



Kapitel 9

Handlungsfeld Mobilität

Worum geht's?

- Mobilität an Hamburger Schulen
- Das Mobilitätsverhalten erkunden und analysieren

Was kann die Schulgemeinschaft tun?

- Mit gezielten Anreizen das Mobilitätsverhalten beeinflussen
- Mobilität als Thema im Unterricht
- Beispiele für den Klimaschutzplan – Maßnahmen im Bereich Mobilität

Werkzeuge auf der CD

Handlungsfeld Mobilität

Das Thema Mobilität bietet gute Ansatzpunkte, um das eigene tägliche Verhalten zu reflektieren und zu verändern. In Deutschland gehen rund 20 Prozent der direkten CO₂-Emissionen auf das Konto des Verkehrs, ca. 95 Prozent davon werden im Straßenverkehr erzeugt.¹ Viele Schulen haben bereits gute Ansätze entwickelt, wie man auf dem Weg zur und von der Schule klimafreundlich mobil sein kann.

Worum geht's?

Mobilität an Hamburger Schulen

Täglich sind Tausende Hamburger Schülerinnen und Schüler sowie Lehrkräfte und weiteres Schulpersonal auf dem Weg zur Schule und zurück. Sie alle sind fast tägliche Verkehrsteilnehmer auf Hamburgs Straßen, Rad- und Fußwegen sowie im öffentlichen Nahverkehr. Hinzu kommen Klassenfahrten und Ausflüge, die auf unterschiedliche Weise ausgerichtet werden können.

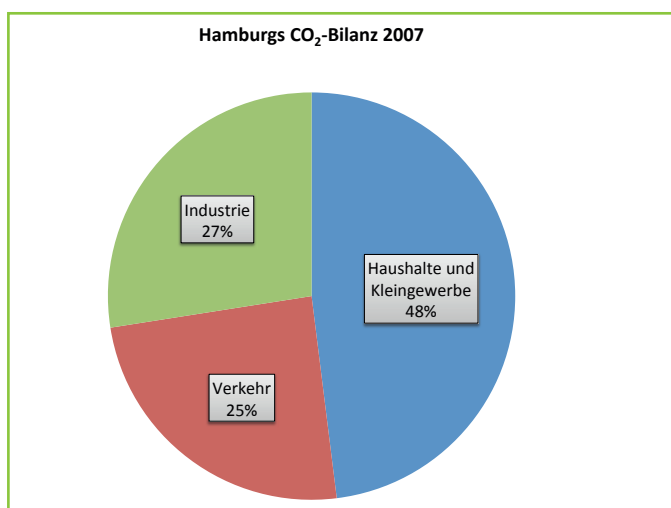


Abb. 9.01 Anteil des Verkehrs an den Hamburger CO₂-Emissionen
(Quelle: Eigene Darstellung nach Daten des statistischen Amtes für Hamburg und Schleswig-Holstein, 2007)

Jeder dritte Haushalt in Hamburg besitzt kein Auto, der Trend geht jedoch zum Drittwagen.

Quelle: „Mobilität im Großraum Hamburg“, infas 2011²

Es ist für fast jede Schule anzunehmen, dass im Bereich Mobilität CO₂-Einsparpotenziale vorhanden sind. Diese können für einzelne Personen sehr gut mit Hilfe von CO₂-Rechnern bestimmt werden. Für die gesamte Schulgemeinschaft ist dies jedoch nicht so leicht, da zunächst eine Mobilitätsbefragung erfolgen oder grobe Schätzungen angestellt werden müssen. CO₂-relevant sind der öffentliche Nahverkehr und natürlich die individuelle Motorisierung. Trotz eines gut ausgebauten Netzes an öffentlichen Verkehrsmitteln nimmt der motorisierte Individualverkehr mit 42 Prozent auch in Hamburg einen großen Raum ein.

www

www.mobilitaet-in-deutschland.de

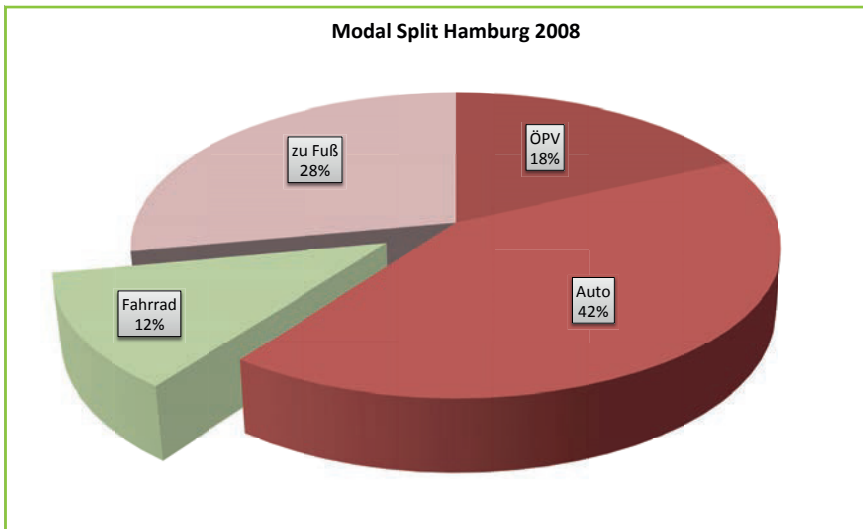


Abb. 9.02 Mobilitätsverhalten im Großraum Hamburg (Quelle: MiD 2008)³

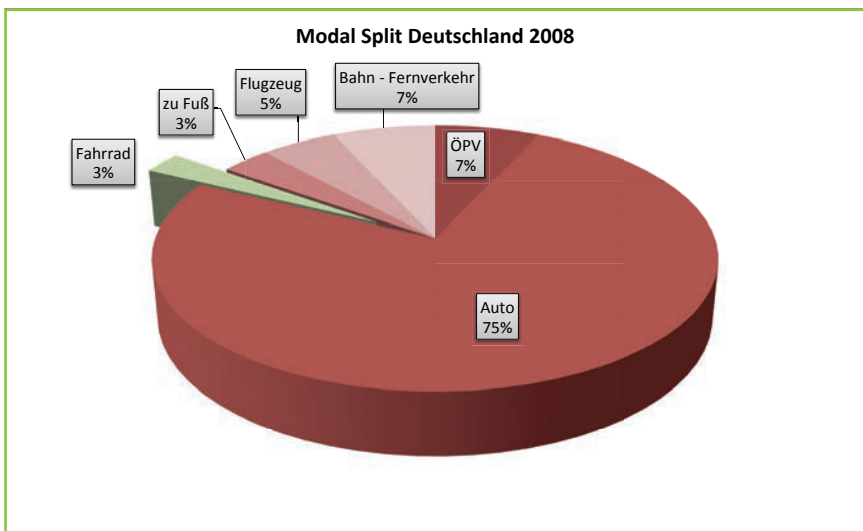


Abb. 9.03 Anteil der Verkehrsmittel am Gesamtverkehr (Quelle: Eigene Darstellung nach MiD 2008 und „Verkehr in Zahlen 2010/2011“, Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung BMVBS)

Die tägliche Wahl des Verkehrsmittels wird von verschiedenen Faktoren beeinflusst, u.a.

- Lage der Schule und Anbindung an den öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV)
- Mobilitätsverhalten in der Familie (Eltern, Geschwister, etc.)
- finanzielle Situation der Familie
- Wetterlage.

Für den Weg zur Schule sind Fußweg und Fahrrad unschlagbar klimafreundlich, gefolgt von U-Bahn und Linienbussen. In Hamburg nehmen erste und einzelne Wasserstoffbusse eine besonders klimafreundliche Rolle ein. Für Klassenfahrten ist ein voll genutzter Reisebus das klimaschonendste Verkehrsmittel. Die CO₂-Schädlichkeit von Flugzeugen entsteht durch knapp dreimal stärkere Treibhauswirkung ihrer Abgase in der dünnen Atmosphäre der Reiseflughöhe.

Das Mobilitätsverhalten erkunden und analysieren

Wie viele Mitglieder der Schulgemeinschaft mit dem Auto über welche Distanz zur Schule kommen, lässt sich am besten durch eine gezielte Erhebung herausfinden. Diese kann im Rahmen der Bestandsaufnahme von Schülerinnen und Schülern jahrgangsübergreifend durchgeführt werden.



3.01h_Checkliste_Bestandsaufnahme_Mobilitaet.docx

Die Erhebung des Mobilitätsverhaltens sollte so aufgebaut werden, dass neben den konkreten Verhaltensweisen auch nach den Rahmenbedingungen gefragt wird. Dabei kann mit einer qualitativen und/oder quantitativen Befragung untersucht werden, wo evtl. Komfortverlust oder Risiken befürchtet werden und deshalb auf das Auto zurückgegriffen wird. Mögliche Untersuchungsbereiche sind:

- genutzte Verkehrsmittel und Schulweglänge, mit Unterscheidung nach Schülerinnen und Schülern der verschiedenen Altersgruppen sowie den Erwachsenen der Schulgemeinschaft
- Komfort, Erreichbarkeit und Sicherheit für die Nutzung von öffentlichen Verkehrsmitteln (Sicherheit, Anbindung, Taktfrequenz abgestimmt auf Unterrichtszeiten, Wetterschutz, ...)
- Komfort, Erreichbarkeit und Sicherheit für den Schulweg mit dem Rad, wie auch für abgestellte Fahrräder (Verkehrssituation, Platzangebot, Diebstahl- und Vandalismusschutz, Beleuchtung, Wetterschutz, Personenschutz, Reparaturservice, ...)
- Platzangebot, Komfort und Sicherheit für PKW-Stellplätze sowie für Eltern, die ihre Kinder zur Schule fahren

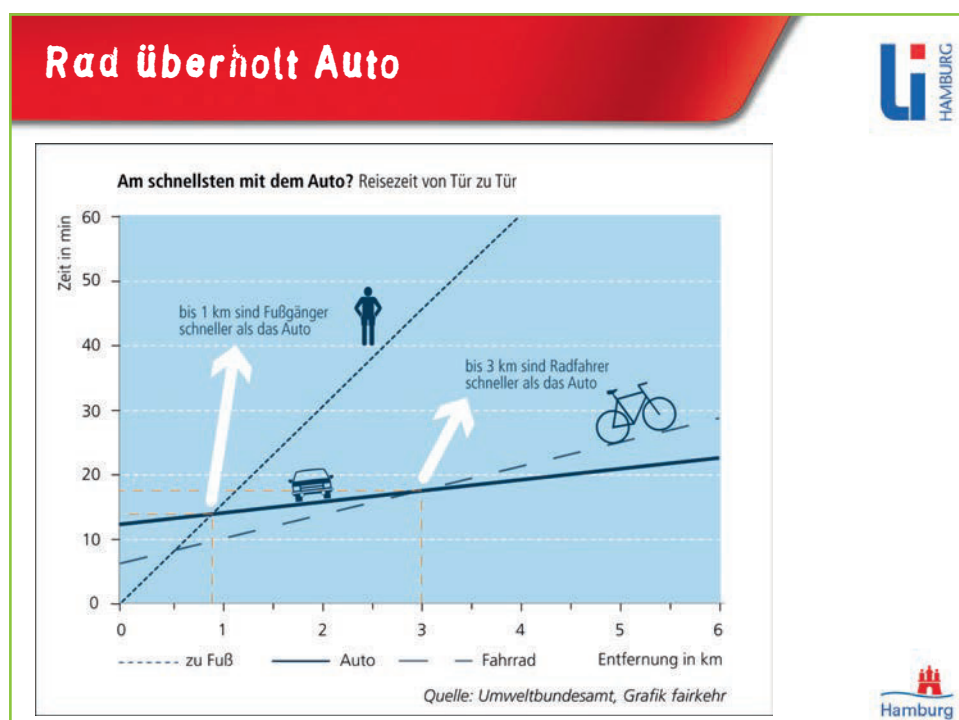


Abb. 9.04 Reisezeit Auto und Fahrrad im Vergleich (Quelle: Umweltbundesamt, Grafik fairkehr)

In der Schule Turmweg haben die Eltern das Mobilitätsverhalten per Fragebogen untersucht und hieraus ein Gesamtkonzept für den Schulweg erstellt.

Jedes vierte Kind wird in Hamburg mit dem PKW zur Schule gefahren. Eltern meinen häufig, es sei am sichersten die Kinder mit dem Auto zur Schule zu fahren. So herrscht „Verkehrschao“ vor den Schultoren. Knapp 36 Prozent aller verunglückten Kinder in Hamburg waren Mitfahrer im Auto (Hamburg, 2010).⁴

WWW

<http://bildungsserver.hamburg.de/elterninitiative-sicherer-schulweg/>

Was kann die Schulgemeinschaft tun?

Mit gezielten Anreizen das Mobilitätsverhalten beeinflussen

Auf Basis der Bestandsaufnahme entwickelt die Klimaschutz-AG möglichst mit Schülerinnen und Schülern ein Konzept für einen klimaschonenden (sicheren) Schulweg. Serviceangebote können Anreize bieten:

Serviceangebote für Fußgänger:

- Begleitung für neue oder junge Schülerinnen und Schüler/Elternlotsen/...
- Zu-Fuß-zur-Schule-Training für Schulanfänger
- „Schulbus auf Füßen“ („Fußweg-Haltestellen“ für gemeinsame Treffpunkte der jüngeren Schülerinnen und Schülern auf dem Schulweg)

Serviceangebote für Radfahrer:

- mehr Fahrrad- als Kfz-Stellplätze (im Verhältnis zur Nachfrage)
- Fahrradstellplätze leichter erreichbar als Kfz-Stellplätze
- attraktive Fahrradstellplätze (Schutz vor Nässe, Schnee, Schmutz, Diebstahl, Vandalismus, Personensicherheit, ...)
- regelmäßige Radfahrkurse für Schülerinnen und Schüler
- Mieträder oder kostenlose Leihräder (insbesondere für Schülerinnen und Schüler, die kein eigenes Rad haben)
- abschließbare (Miet-)Fahrradboxen für Lehrkräfte und/oder Schülerschaft von Schülerfirma gebaut
- regelmäßige Fahrradhilfe/Reparaturhilfe über Schülerfirma oder Aktionstage
- Fahrradreisen – als Regelangebot einer bestimmten Klassenstufe
- Aktion für Lehrkräfte und Personal: „Mit dem Rad zur Schule“
- Aktionstage/Projekte: „Zu Fuß zur Schule“, „Autofreie Schule“, „Radfahrer des Jahres“, „Fürs Klima auf Tour“
- Wettbewerbe: in Eigenregie, Mobilitätsprojekte des HVV oder in Kooperation mit dem LI (Bereich Mobilitäts- und Verkehrserziehung)

Serviceangebote für die Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel:

- Engagement für eine attraktive Anbindung des Schulstandorts an öffentliche Verkehrsmittel: Fahrpläne, Haltestellen, Frequenzen, Sicherheit, ...
- systematisch und gezielt die Projektangebote des HVV nutzen: HVV-Rallye, „Unterwegs in Hamburg mit Bus und Bahn“, ...



9.01_Internet_Linkliste_Mobilitaet.pdf

Umweltfreundlicher Schulweg mit dem Auto:

Lässt sich die Fahrt mit dem PKW nicht vermeiden, könnten folgende Maßnahmen ergriffen werden:

- Fahrgemeinschaften gründen/Mitfahrbörse über das Internet oder das schwarze Brett
- zu Trainings „klimaschonende Fahrweise“ informieren (z.B. ADAC)

Klimafreundliche Klassenreisen und Ausflüge:

- systematisch klimaschonende Alternativen prüfen und berücksichtigen
- bei globalen Schulprojekten, -partnerschaften oder Austauschprogrammen über größere Distanzen Flüge kompensieren (siehe hierzu Links in der Internet-Linkliste auf der CD)
- punktuell oder grundsätzlich eine CO₂-Kompensation für jede klimabelastende Klassenreise erwägen (Unterstützung von Baumpflanzaktionen, Partnerwald, ...)

Informationen sammeln und auswerten:

- regelmäßige Präsentationen der Erhebungsergebnisse zum „täglichen Schulverkehr und CO₂-Analyse“ für die Schulöffentlichkeit mit Darstellung der positiven und negativen Veränderungen
- Nutzung der CO₂-Analyse der Klassenreisen aus den letzten Jahren als Motivationsinstrument für alternative Reisewege und Verkehrsmittel



Siehe zu den „CO₂-Berechnungen“ Kapitel 4.

Mobilität als Thema im Unterricht

Die Verankerung der Mobilitäts- und Verkehrserziehung in den Unterricht ist von der Kultusministerkonferenz beschrieben worden:

„Mobilitäts- und Verkehrserziehung befähigt Schülerinnen und Schüler, sich mit den Anforderungen des heutigen Verkehrs, seinen Auswirkungen auf den Menschen und die Umwelt sowie mit der Entwicklung einer zukunftsfähigen Mobilität auseinanderzusetzen.“ (KMK)⁵

Aufgabengebiet Verkehrserziehung

Der Bereich „Mobilitäts- und Verkehrserziehung“ der BSB und des LI und des HVV bieten den Schulen seit Jahren vielfältige Unterstützung durch Projekte, Unterrichtsmaterialien sowie Angebote an außerschulischen Lernorten an. Diese pädagogischen Angebote können gut in den Klimaschutzplan als Maßnahmen integriert werden.

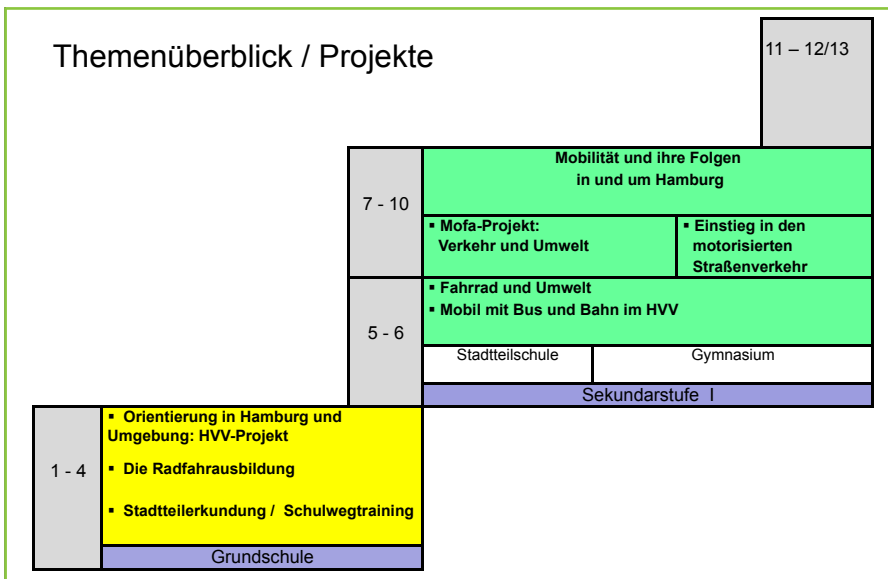


Abb. 9.05 Themenüberblick Unterrichtsprojekte (Quelle: Gunter Bleyer, BSB Hamburg, 2011)

Viele Schulen haben bereits Aktionen mit dem Ziel durchgeführt, das Mobilitätsverhalten der Schulmitglieder zu erfassen und alle zu einem klimafreundlichen Verhalten zu bewegen. Bei einem einzigen BSB-Aktionstag „Zu Fuß zur Schule“ an Hamburger Schulen im September 2011 konnten 2.320 Kilogramm CO₂ eingespart werden!

Wenn Mobilität im Unterricht thematisiert werden soll, bieten sich Aktionen und Aufgaben mit Stadtteilbezug an:

- Schulweg erkunden
- Bewegungsprofil der Schüler: Wie viele kommen zu Fuß, mit dem Fahrrad, dem Bus, der Bahn oder mit dem Auto zur Schule?
- Verkehrsmittelwahl: Aufstellung der Wege
- Geschwindigkeitsmessungen in der schulnahen Tempo-30-Zone
- Verkehrszählungen rund um die Schule
- Aktionen rund ums Rad
- Mit Bus und Bahn durch unsere Stadt – die HVV-Rallye
- Mobilität in der Metropolregion Hamburg – Verkehrsgestaltung
- Aktionen: zu-Fuß-zur-Schule-Tag, autofreie Schule
- Wettbewerbe
- Aktionen zu Verkehr und Mobilitätsfragen

Die Themen können aufgegriffen werden in einer AG Mobilität, einem Wahlpflichtkurs oder als Bestandteil des Oberstufenprofils „Umwelt“.

Unterrichtsmaterialien

Als Unterrichtsmaterialien stehen auf dem Bildungsserver Hamburg für jede Klassenstufe Materialien für Forschungsvorhaben, Arbeitsblätter und Tests zur Verfügung. Es lohnt sich auch, beim HVV auf der Internetseite zu recherchieren, zum Beispiel für das Projekt „FutureTour“ für die Klassen 7–11. Auf der Seite des Umweltbüros Nord erhalten Schulen Anregungen wie die Mobilitätszahlen des schulischen Verkehrs im Unterricht bestimmt werden können.



<http://bildungsserver.hamburg.de/verkehrserziehung>
www.hvv.de/wissenswertes/mobilitaetsbildung
www.hvv-futuretour.de
www.umweltschulen.de/verkehr/zehnmal.html

**Fächerübergreifende Projekte Jahrgang 5:
Wir fahren mit dem Rad**

Die folgende Übersicht macht deutlich, dass gerade zum Thema Mobilität fächerübergreifendes Arbeiten möglich ist.

<p>Mathematik</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Was kostet mein Rad? ▪ Bremsweg berechnen ▪ Reaktionszeit ▪ Umsetzung / Verhältnisse ▪ Zahnradübertragung 	<p>Naturwissenschaft</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ökologie: Folgen des Verkehrs für die Umwelt ▪ Stromkreis / Licht ▪ Bremsen / Bewegung / Beschleunigung / Tempo ▪ Luft / Luftdruck/ Ventile 	<p>Umwelterziehung</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ das Fahrrad – ein umwelt- und klimafreundliches Verkehrsmittel ▪ Verkehrsmittel im Vergleich
<p>Gesellschaft</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Radwege im Stadtteil ▪ Verbesserung der Radwegesituation ▪ Selbstständige Mobilität ▪ Geschichte des Fahrrads 		<p>Arbeitslehre</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Wartung und Pflege ▪ kleine Reparaturen ▪ Fahrradausstattung ▪ Modellbau ▪ Kugellager
<p>Deutsch</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Erlebnisse erzählen ▪ Vorgänge beschreiben ▪ Befragungen durchführen ▪ Berichte schreiben ▪ Flyer für Autofahrer ▪ Geschichten und Gedichte rund ums Rad 		<p>Verkehrserziehung</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Radfahren im Stadtteil ▪ Regeln und Sicherheit im Straßenverkehr ▪ Soziales Verhalten im Verkehr ▪ Tempomessungen
<p>Berufsorientierung</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Berufsbild des Zweiradmechanikers ▪ Betriebserkundung: Fahrradladen 	<p>Kunst / Medienerziehung</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Zeichnung: „Das hundesichere Postrad“ – Traumräder ▪ Helmdesign ▪ Fotodokumentation ▪ Plakatausstellung 	<p>Sport / Gesundheitsförderung</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Beweglichkeit ▪ Geschicklichkeit ▪ Fitness ▪ Einradfahren

Abb. 9.06 Unterrichtseinbindung am Beispiel Fahrrad (Quelle: LI, Verkehrserziehung, Gunter Bleyer), Foto: LordSilver/pixelio.de

Beispiele für den Klimaschutzplan – Maßnahmen im Bereich Mobilität

Nachfolgende Anregungen stammen aus den ersten Hamburger Klimaschulen (Stand Januar 2011).

Schule	Vorhaben	Zeitplan
Albrecht-Thaer-Gymnasium	▪ Verringerung der CO ₂ -Emissionen auf dem Schulweg: Infoblatt „Mobilität“ wird erstellt, Befragung Schulgemeinschaft, Parkplatzkontrolle	2012
	▪ CO ₂ -Emissionsberechnungen im Bereich Mobilität in Physik Klasse 9	2012
Geschwister-Scholl-Stadtteilschule	▪ Mobilitätsprojekt zur Verringerung der CO ₂ -Emissionen auf dem Schulweg	2011
	▪ Schülerschaft kennt Mobilität vs. Klimaschutz: Verankerung im Unterricht (NW Kl. 9/10: Bewegung und Energie)	sofort
Gymnasium Oldenfelde	▪ weniger Flugreisen, ggfs. Kompensation	2012
Stadtteilschule Barmbek	▪ Anteil HVV und Fahrradnutzung erhöhen	nn
Stadtteilschule Hamburg-Mitte	▪ Projekt- und Aktionstag zum Thema „Reduzierung der Emissionen auf dem Schulweg“	2011
Gymnasium Osterbek	▪ Teilnahme: „FahRad – Fürs Klima auf Tour“	2011
Otto-Hahn-Schule	▪ Autoverkehr reduzieren	2011
	▪ Umfrage zur Einrichtung Schulbus	2011
	▪ „Radfahrer des Jahres“ nominieren	jährlich
	▪ Teilnahme „zu-Fuß-zur-Schule“	2011
	▪ Umfrage Fahrradabstellplätze	2011/12
	▪ Schülerfirma baut Fahrradbox für Lehrer	2011
	▪ autofreier Tag	Juni 2010
	▪ Fahrgemeinschaften fördern: Börse	laufend
	▪ bei Ausflügen und Klassenreisen auf Klimaverträglichkeit achten	laufend
Rönneburg	▪ Teilnahme „zu-Fuß-zur-Schule“	jährlich
	▪ Thema im Unterricht fest verankern und Unterrichtsmaterial bereitstellen	2011
Grundschule Kirchdorf	▪ Teilnahme Kollegium an Aktion „mit dem Rad zur Schule“	2010
	▪ Teilnahme „zu-Fuß-zur-Schule“	2010

Schule	Vorhaben	Zeitplan
Stadtteilschule und Grundschule Am Heidberg	▪ Teilnahme Kollegium an Aktion „mit dem Rad zur Schule“	2010
	▪ Profilklassse „Natur und Umwelt“ macht Mobilitäts-Check-Umfrage unter den Lehrern	2010
	▪ Projekttag „Klima-Fit“: CO ₂ -Einsparungen werden berechnet	2010
	▪ Teilnahme „zu-Fuß-zur-Schule“	2011
Stadtteilschule Harburg	▪ Durchführung autofreier Tag: Motivation vor allem der Lehrkräfte ohne Auto zur Schule zu kommen (Kompensation „Freikaufen“ möglich)	2011
Stadtteilschule Walddörfer	▪ Projekte zum Thema Mobilität entwickeln	ab 2015
Stadtteilschule Lohbrügge	▪ Kampagne zur Ausweitung der Teilnahme an Aktion für Lehrkräfte „Mit dem Rad zur Schule“	Kampagne 2012, Teilnahme bereits jährlich
Gymnasium Allee	▪ Schülergruppe WP3-Kurs: Erstellung vollständiger CO ₂ -Analyse für den Schulweg aller Schüler/Lehrer	2010/11
	▪ Veröffentlichung als Poster	2010/11
Gymnasium Oberalster	▪ Projekt „Mobilität“ (Aktionstag)	2011–2014
Stadtteilschule Eidelstedt	▪ HVV-Projekt im Jahrgang 5	ab sofort
	▪ Thema „Fahrrad“ in Arbeitslehre Jahrgang 5	ab sofort
	▪ Teilnahme Kollegium an Aktion „Mit dem Rad zur Schule“	ab sofort
Nydamer Weg	▪ Fahrgemeinschaften motivieren	2011
	▪ Eltern sensibilisieren (Elternabend), möglichst auf das Auto zu verzichten	2011
	▪ Klassenreisen: An- und Abreise mit Bahn wenn machbar	2012
Moorflagen	▪ Teilnahme „zu-Fuß-zur-Schule“	alle 2 Jahre
	▪ Fahrgemeinschaften motivieren	ab sofort
	▪ Sensibilisierung für Klimaschutz in Mobilitätserziehung	ab sofort

Abb. 9.07 Maßnahmen der Hamburger Klimaschulen im Bereich Mobilität (Quelle: Hamburger Klimaschulen)



Abb. 9.08 Foto: Günter Havlena, pixelio.de

Quellenangaben

- 1 BMU, www.bmu.de/verkehr/kurzinfo
www.mobilitaet-in-deutschland.de/pdf/Praesentation_MiD_Bericht_Region_HH_Regionalkonferenz_VerkehrMobilitaet.pdf
- 2 infas, „Mobilität im Großraum Hamburg“, Ergebnisse der Regionalkonferenz Verkehr & Mobilität, 04.11.2011,
www.mobilitaet-in-deutschland.de/pdf/Praesentation_MiD_Bericht_Region_HH_Regionalkonferenz_VerkehrMobilitaet.pdf
- 3 MiD 2008, Mobilität in Deutschland, Erhebung im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS),
www.mobilitaet-in-deutschland.de/02_MiD2008/index.html
- 4 Sicherheit im Straßenverkehr, Unfalllage 2010, Behörde für Inneres und Sport, Hamburg,
www.hamburg.de/vu-zahlen-np/
- 5 Kultusministerkonferenz, „Empfehlung zur Mobilitäts- und Verkehrserziehung in der Schule“, Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 07.07.1972 in der Fassung vom 10.05.2012



Werkzeuge auf der CD

- 9.01_Internet_Linkliste_Mobilitaet.pdf
- 9.02_Praesentation_Mobilitaet.pdf



Kapitel 10

Handlungsfeld Ernährung

Worum geht's?

- Ernährung an Hamburger Schulen
- Das Ernährungsangebot und -verhalten analysieren

Was kann die Schulgemeinschaft tun?

- Impulse für das Ernährungsverhalten setzen
- Klimaschonende Angebote in Kantine und Kiosk anbieten
- Ernährung als Thema im Unterricht
- Beispiele für den Klimaschutzplan – Maßnahmen im Handlungsfeld Ernährung

Werkzeuge auf der CD

Handlungsfeld Ernährung

Immer mehr Hamburger Schulen arbeiten im Ganztagsbetrieb. Kantine und Kiosk können sich mit regionalen und saisonalen Produkten – im besten Fall aus biologischem Anbau – sowie einem größeren Anteil vegetarischer Mahlzeiten klimafreundlich ausrichten. Auch im Unterricht gibt es vielfältige Ansatzpunkte, um klimaschonende und gesunde Ernährung zu thematisieren und in den Fachcurricula zu verankern. Gesundheitsförderung ist in den Hamburger Bildungsplänen verankert, ebenso wie die Umwelterziehung oder Globales Lernen. Die Schulgemeinschaft kann mit den aufgebauten Kompetenzen jeden Tag aufs Neue entscheiden, was auf den Teller kommt – in der Schule und Zuhause. Und das Gute ist: Klimafreundliches Essen ist meistens auch besonders frisch und gesund.

Worum geht's?

Ernährung an Hamburger Schulen

Mit der Umstellung vieler Hamburger Schulen auf den Ganztagsbetrieb wird das Thema Ernährung in den Schulkantinen zunehmend relevant für die Bewertung der Klimarelevanz. Einer britischen Studie zufolge macht an dortigen Schulen die Ernährung in etwa 20 Prozent der Treibhausgase aus.¹ Verantwortlich für den Ausstoß von Treibhausgasen sind vor allem Anbau, Produktion und Transport der Lebensmittel. Im Schuljahr 2012/2013 werden voraussichtlich 197 der 204 Hamburger Grundschulen mit Ganztagsangeboten ausgestattet sein. Bei den Stadtteilschulen werden ab dem Schuljahr 2013/2014 voraussichtlich 84 Prozent Ganztagsangebote in der Sekundarstufe haben.²



Abb. 10.01 Weg der Lebensmittel (Quelle: LI, Hamburg)

Anbau und Erzeugung von Lebensmitteln

Anders als in anderen Sektoren sind in der Landwirtschaft die besonders klimaschädlichen Treibhausgase Methan und Lachgas das größte Problem. Dieser Sektor ist laut Bundesregierung für 45 Prozent aller Methan-

und für 82 Prozent aller Lachgasemissionen verantwortlich. Der Anteil an CO₂-Emissionen beträgt dagegen im Bereich der Ernährung lediglich sechs Prozent. Besonders klimaschädlich sind die Massentierhaltung, die industrielle Tierfutterproduktion und die übermäßige Düngung. Die Produktion tierischer Lebensmittel ist mit deutlich höheren Emissionen verbunden als die pflanzlicher Lebensmittel. Nachfolgende Empfehlungen für eine nachhaltige Ernährung stammen von der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE e.V.):³

Reichlicher Verzehr pflanzlicher Lebensmittel

Rund Dreiviertel der insgesamt verzehrten Lebensmittel sollten pflanzlich sein. Eine hohe Zufuhr von Ballaststoffen insgesamt und vor allem aus Vollkornprodukten als ballaststoffreiche, weniger verarbeitete Lebensmittel senkt das Risiko für ernährungsmitbedingte Krankheiten wie Herz-Kreislauf-Krankheiten, Bluthochdruck und einige Krebskrankheiten. Auch ein hoher Verzehr von Gemüse und Obst kann zur Prävention chronischer ernährungsmitbedingter Krankheiten beitragen. Eine pflanzenbetonte Ernährung wird nicht nur aus ernährungswissenschaftlichen Gründen, sondern auch aus ökologischer Sicht deutlich günstiger beurteilt, da pflanzliche Lebensmittel mit relativ geringem Energieaufwand produziert werden können: Im Durchschnitt ist der Energie-Input für die Erzeugung tierischer Produkte 2,5- bis 5,0-mal höher als für die Erzeugung pflanzlicher Lebensmittel.

Saisonale und regional erzeugte Lebensmittel bevorzugen

Unverarbeitetes Gemüse und Obst kann in der jeweiligen Saison mit relativ geringem Energieaufwand erzeugt werden. Verarbeitung, Transport und Lagerung von Lebensmitteln gehen dagegen in der Regel mit einem höheren Ressourceneinsatz bzw. -verbrauch einher (z.B. Treibhausgase, Pflanzenschutzmittel, Energie, Wasser, Verpackungsmaterial). Bei Äpfeln entstehen je nach Jahreszeit und Betriebsgröße durch Anbau, Ernte, Transport, Lagerung und Distribution etwa 40–200 g CO₂ pro 1 kg. Schiffstransporte von Äpfeln verursachen ähnlich viel oder wenig Treibhausgase wie die Lagerung der im vergangenen Jahr geernteten regionalen Ware in den Kühllhäusern, sodass Verbraucher regionales und saisonales Gemüse und Obst bevorzugen sollten.

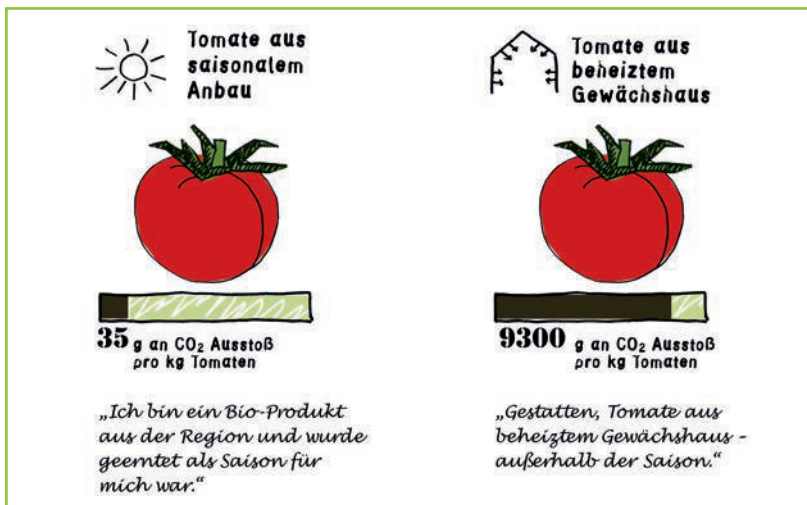


Abb. 10.02 Tomaten im Vergleich (Quelle: in Anlehnung an Bremer Energie-Konsens GmbH, www.energiekonsens.de/de/klimaschutz/verbraucher-haeuser6f7837/energiesparen-im-haushalt/ernaehrung.html, grafische Veränderung: Hilka Wiegrefe)

Über den DGE-MedienService kann ein Tagungsband zur „Nachhaltigkeit in der Ernährung“ bezogen werden. Ausgewählte Beiträge der Tagung erscheinen zusätzlich in der Fachzeitschrift „ErnährungsUmschau“.

Weniger Fleisch und Wurstwaren und 1- bis 2-mal pro Woche Fisch

Ein hoher Verzehr von rotem Fleisch erhöht das Risiko für Dickdarmkrebs und ist mit einem erhöhten Risiko für kardiovaskuläre Mortalität assoziiert. Die Empfehlung der DGE, den Fleischverzehr auf bis zu 300–600g Fleisch und Wurst pro Woche zu beschränken, ist auch unter Nachhaltigkeitsaspekten von Bedeutung: So trägt die Tierhaltung mit einem Anteil von rund 18 Prozent wesentlich zu den weltweiten Treibhausgasemissionen bei, bei Wiederkäuern kommt das Problem der Methanproduktion hinzu. Insgesamt gilt die Geflügelhaltung (weißes Fleisch) als die klimafreundlichere Fleischerzeugung.

Seefisch trägt wesentlich zur Bedarfsdeckung mit Jod und n-3 Fettsäuren bei. Der Verzehr von Fisch aus nachhaltiger Erzeugung bzw. nicht bedrohten Beständen wird empfohlen (z. B. WWF-Fischatgeber und MSC-Siegel).

Reichlich Flüssigkeit, rund 1,5l pro Tag

Die DGE empfiehlt rund 1,5l pro Tag zu trinken, bevorzugt Wasser. Trinkwasser kann als echtes regionales Produkt durchgängig empfohlen werden. Mineralwässer sollten bevorzugt aus Mehrwegflaschen und – zur Reduzierung von Transportenergie – aus regionalen Quellen getrunken werden.

Schmackhaft und schonend zubereiten

Eine schonende Zubereitung der Lebensmittel und Vermeidung langer Warmhaltezeiten schont auch die Vitamine, Mineralstoffe und sekundären Pflanzenstoffe. Gleichzeitig kann durch schonende Zubereitungsmethoden (z.B. Dünsten, Dämpfen), kurze Zubereitungsdauer oder die Nutzung von Restwärme bei Elektroherden Energie und Wasser gespart werden. (DGE e.V.)



www.dge-medien-service.de/abstract-und-tagungsbaende/proceedings-of-the-german-nutrition-society-tagungsband-zur-arbeitstagung-der-dge-2011-volume-16-nachhaltigkeit-in-der-ernaehrung.html
www.dge-medien-service.de

Fazit

Die Umstellung bei Fleisch auf Bio-Produkte spart zwar etwas CO₂, das Potenzial durch den Verzicht auf Fleisch ist aber ungleich höher. Die Beachtung des saisonalen Kalenders bei Obst und Gemüse verringert die Emission von Treibhausgasen deutlich.

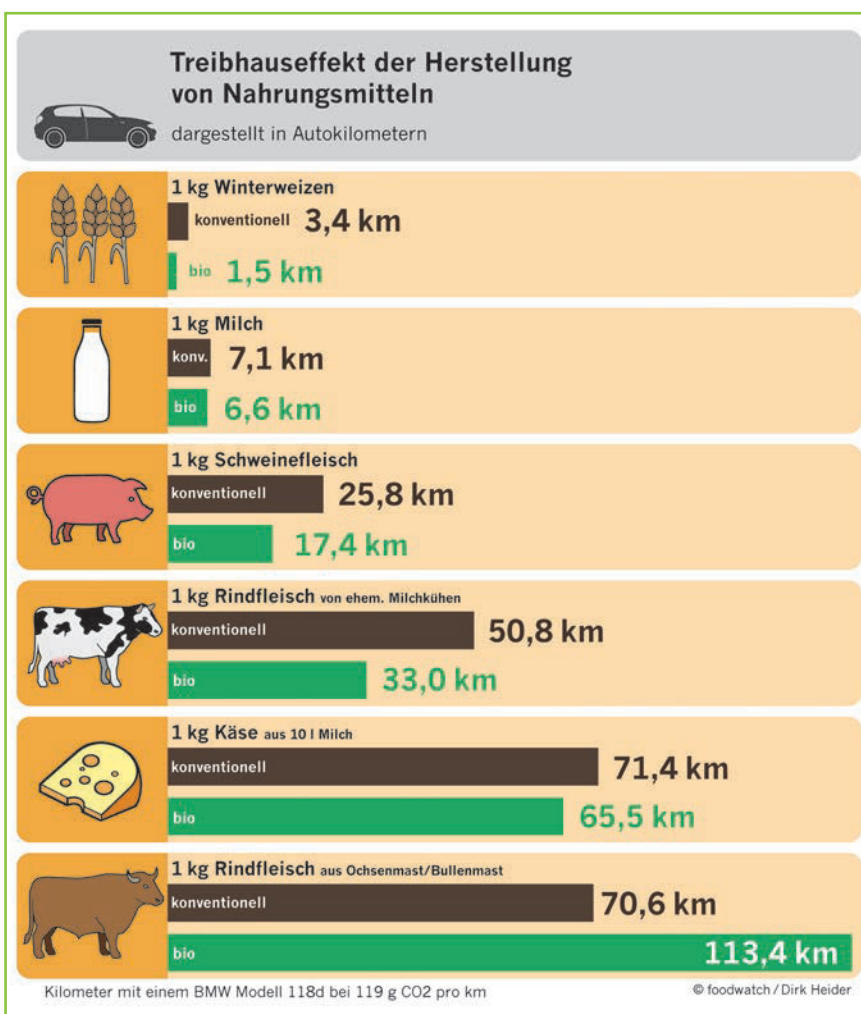


Abb. 10.03 Treibhauseffekt der Herstellung von Nahrungsmitteln (Quelle: foodwatch, 2008)

Produktion von Nahrungsmitteln

Durch die Verarbeitung der Lebensmittel sowie das Verpacken, Kühlen und Lagern wird Energie verbraucht, was wiederum zu Treibhausgasemissionen führt. Während tiefgekühlte Pommes Frites pro Kilogramm mit 5.550 g CO₂ zu Buche schlagen, sind es bei frischen Kartoffeln nur 150 Gramm, also mehr als 37-mal weniger.⁴

Transport von Lebensmitteln

Eine weitere wesentliche Emissionsquelle ist der Transport der produzierten Lebensmittel. Je nach Länge des Weges kann der Transport einen sehr großen negativen Anteil an der Klimabilanz eines bestimmten Lebensmittels haben. Das gilt insbesondere, wenn Lebensmittel über weite Strecken per Flugzeug transportiert werden.

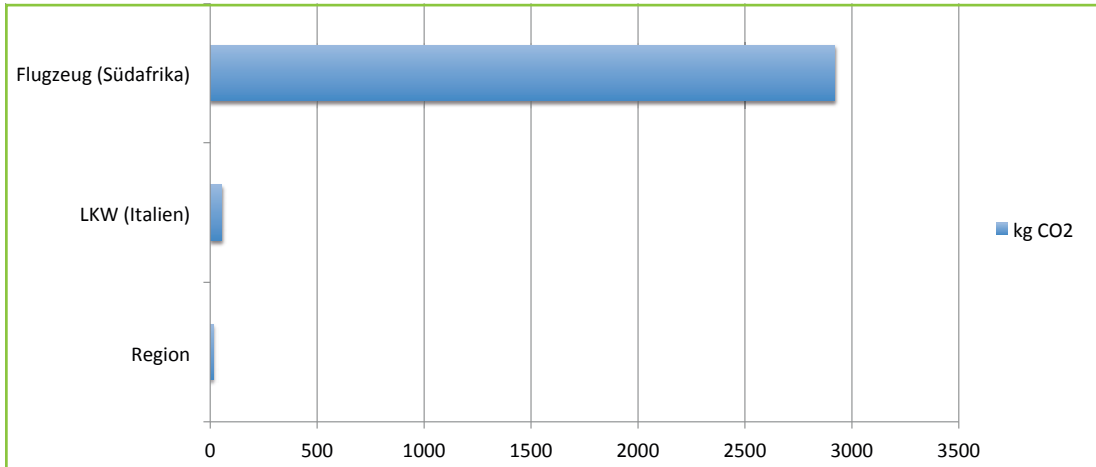


Abb. 10.04 Vergleich der CO₂-Emissionen von 250 g Erdbeeren je nach Herkunft (Grafik: Eigene Darstellung in Anlehnung an Pendos⁵)

Je höher der Anteil an regional erzeugten Lebensmitteln ist, desto geringer sind die damit verbundenen Treibhauseffekte. Wählt man unter den regionalen Produkten dann die ökologisch erzeugten saisonalen Produkte aus, verringert man die Treibhausgas-Emissionen noch einmal deutlich.

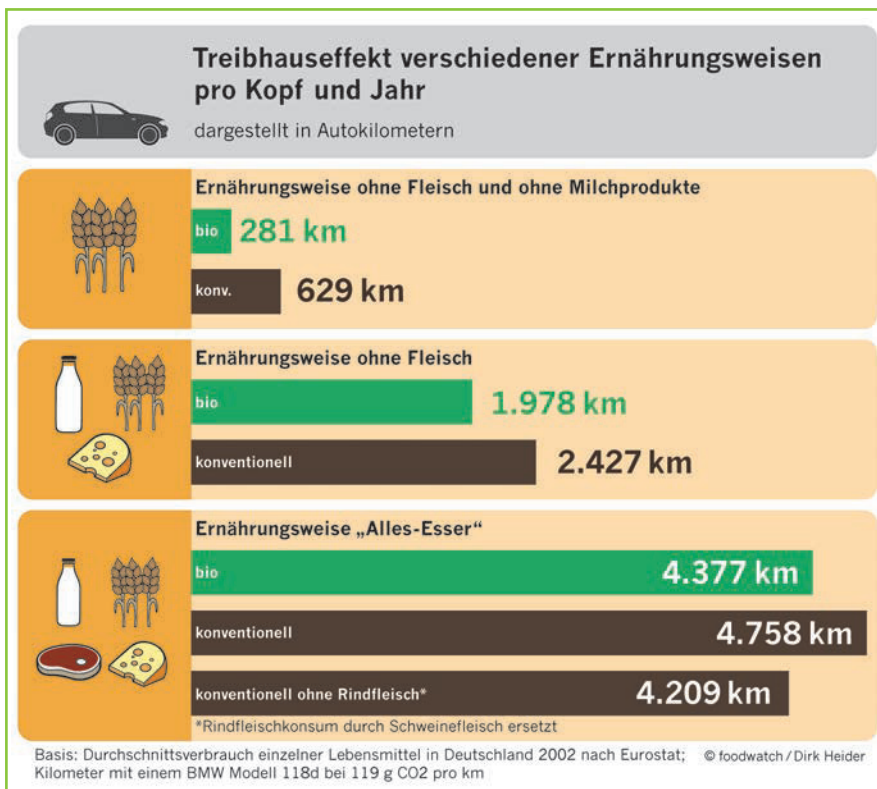


Abb. 10.05 Treibhauseffekt verschiedener Ernährungsweisen (Grafik: foodwatch, 2008)

Einkauf von Lebensmitteln

Die vorherigen Ausführungen zeigen, dass es sinnvoll ist, frische und wenig weiter verarbeitete Lebensmittel einzukaufen. Unter dem Stichwort „Lebensmittel im Müll“ wird der unnötige Ressourcenverbrauch aktuell aus verschiedenen Perspektiven in den Medien thematisiert. Jedes Jahr landen nach Berechnungen der Gesellschaft für Konsumforschung pro Haushalt Lebensmittel im Wert von 387 Euro im Müll. Der Schuleinkauf sollte beim Angebot also die Nachfrage möglichst gut aufeinander abstimmen, um Lebensmittelabfälle zu vermeiden.

Aufbewahrung und Zubereitung von Speisen

Die Aufbewahrung (Kühlung) und Zubereitung von Speisen bieten wiederum Ansatzpunkte zum Klimaschutz. Besonders energieintensiv ist die Nutzung von Konvektomaten bei der Verwendung von Tiefkühlkost.

Noch ein Gedanke zum Aspekt Genuss

„Bei aller Verantwortung gegenüber der Umwelt und der eigenen Gesundheit sowie der Solidarität mit anderen Menschen sollte der Genuss beim Essen keinesfalls zu kurz kommen. Spaß und Lebensfreude sind bei der Ernährung unverzichtbar und Voraussetzungen für eine dauerhafte Umstellung oder Anpassung der täglichen Essgewohnheiten. Dies steht jedoch nicht im Widerspruch zu den ökologischen, ökonomischen, sozialen und gesundheitlichen Erfordernissen. Zum Beispiel gibt es durch bisher nicht verwendete Gemüse- und Getreidearten, Hülsenfrüchte, Gewürze und Kräuter sogar neue Geschmackserlebnisse zu entdecken.“(Körper/Kretschmer)⁶

Das Ernährungsangebot und -verhalten analysieren

Bevor eine Schule ihre Klimaschutzmaßnahmen im Bereich Ernährung zusammenstellt, lohnt sich eine sorgfältige Analyse der Ausgangssituation. Im Fokus stehen neben Schulküche und Kiosk auch die mitgebrachten Pausenverpflegungen der Schülerinnen und Schüler sowie des Lehrerkollegiums.

Die Untersuchung kann erfassen, wie hoch der jeweilige Anteil ist an:

- ökologisch erzeugten Produkten
- vegetarischer Kost
- gering und frisch verarbeiteten Produkten
- regionalen
- saisonalen Produkten

Diese Erhebung lässt sich gut mit einer Zufriedenheitsbefragung verbinden. Dabei können z.B. Faktoren wie Geschmack, Auswahl, Menge, Optik, Preis bei mitgebrachten Speisen sowie zusätzlich Umgebung, Räume, Atmosphäre, Lärmpegel, Sauberkeit, Zeiten, Freundlichkeit des Personals bei Kantine und Kiosk abgefragt werden. Analysen oder Befragungen können auch Gegenstand fächerübergreifender Aufgaben sein. Um Transparenz zu schaffen, sollte die Schulgemeinschaft über die Ergebnisse von Erhebungen zu Kantine und Kiosk informiert werden.



10.01_Internet_Linkliste_Ernaehrung.pdf

3.01i_Checkliste_Bestandsaufnahme_Ernaehrung.docx

Was kann die Schulgemeinschaft tun?

Ernährungsangebote und -verhalten bedienen nicht nur das Grundbedürfnis Hunger und Durst zu stillen. Eine wichtige Rolle spielen beispielsweise auch:

- Gewohnheiten und Vorlieben, die sich in der persönlichen Biografie oder im häuslichen Umfeld herausgebildet haben
- kulturelle Besonderheiten
- ethische Wertungen (z.B. bezogen auf Fleischverzehr)
- Einflüsse der Werbung

Auch kann Essen ein Mittel zur gesellschaftlichen Positionierung sein – ein Aspekt, der besonders für jugendliches Essverhalten mit Blick auf Unterscheidung und Dazugehören zu einer sozialen Gruppe (Peergroup) bedeutend sein kann.⁷ Hier besteht die Chance, das Thema „klimafreundliche Ernährung“ unter vielen unterschiedlichen Gesichtspunkten (Werte, multikulturelle Aspekte, Gesundheit, etc.) in den verschiedenen Fächern und in unterschiedlichen Gruppierungen (regulärer Unterricht, AG, Wahlpflicht) aufzugreifen.

Impulse für klimabewusstes Ernährungsverhalten setzen

Untersuchungen haben gezeigt, dass Ernährungsbildung insbesondere dann erfolgreich ist, wenn sie die verschiedenen Lebensstile berücksichtigt und Lust darauf macht, etwas Neues auszuprobieren – beispielsweise bislang unbekannte Speisen. Auf diese Weise lernen Schülerinnen und Schüler, Lehrkräfte und das Kantinenpersonal die Vielfalt von Produkten kennen, sie erweitern ihr Erfahrungsspektrum und werden in ihrer Ess- und Verbraucherkompetenz gestärkt.

In allen Schulen gibt es Möglichkeiten, Impulse für die Änderung des Ernährungsverhaltens zu geben. In der Praxis haben sich aktivierende Lernformen bewährt, die von den Bedürfnissen der Schülerinnen und Schüler ausgehen und an ihre reale Lebenswelt anknüpfen. Die Zubereitung kleiner Mahlzeiten aus Obst und Gemüse in der Grundschule oder in Koch-AG in der Sekundarstufe I sind handlungsorientierte Formate, die das Sammeln neuer Erfahrung ermöglichen und vor allem auch Spaß machen. Hier sind Schülerinnen und Schüler die Akteure und stehen im Mittelpunkt. Sie lernen, aus frischen Lebensmitteln selbst etwas zuzubereiten – eine Fähigkeit, die sie unabhängiger von Fastfood bzw. Tiefkühlkost und anderen Mainstream-Produkten der Lebensmittelindustrie macht. Zudem schärfen solche Aktivitäten auch den Blick für die Qualität und die Klimawirkung der Verpflegungsangebote der eigenen Schule. Ansatzpunkte können sein:

- Grundschulen und weiterführende Schulen können an Brotboxaktionen für ihre Schulanfänger teilnehmen.
- Eine Eltern-AG bzw. Schüler-AG „Nachhaltige Ernährung“ überlegt Vorschläge und Wege für die mitgebrachte Pausenverpflegung und engagiert sich für eine gute Atmosphäre beim Schulmittagessen.
- Schülerinnen und Schüler achten auf vollwertiges, regionales, saisonales, teilweise vegetarisches Frühstück.

- Gemeinsame Essenszeiten einrichten (z.B. feste Frühstückszeiten in der Grundschule oder auch in weiterführenden Schulen)
- Beim gemeinsamen Klimafrühstück werden CO₂-Bilanzen der verschiedenen Nahrungsmittel diskutiert.
- Gesunde und klimaschonende Ernährung als praktische Übung in Unterricht oder AGs verankert (z.B. gemeinsames Zubereiten)
- Bio- und Fairtrade-Kaffee und -Tee u.a. in Lehrerzimmer und Verwaltung anbieten

Das Hamburger Wasser hat eine gute Trinkwasserqualität. Daher kann eine Schule Wasserspender aufstellen (evtl. auch Sprudelwasserbereiter) und so die Menge an Getränkeflaschen oder -dosen reduzieren.



Abb. 10.06 Die CO₂-Waage, ausleihbar im Gut Karlshöhe (Foto: LI, Hamburg)

Mit der CO₂-Waage, die von der Agentur für öffentliche Präsentation (Helmut Zaage) in Kooperation mit der BSU entwickelt wurde, lassen sich die CO₂-Emissionen eines Lebensmittels darstellen, zum Beispiel auf einem schulischen Klimaschutztag.



Wie die CO₂-Einsparungen im Bereich Ernährung berechnet werden, ist in Kapitel 4 „CO₂-Berechnungen“ zu finden.

Klimaschonende Angebote in Kantine und Kiosk

Schulkantine und -kiosk sollten unter den Gesichtspunkten Gesundheit und Klimaschutz folgende Prinzipien beachten:

- Sichtweisen von Schülerinnen und Schülern, Kollegium, Eltern und Betreiber werden einbezogen, z.B. durch Abfrage.
- Die erwünschte Akzeptanz steigt, wenn die Anregungen der Beteiligten aufgenommen und die Ziele realistisch gesetzt werden, z.B. zunächst nur mit einem Veggie-Day beginnen.
- Bewährt haben sich Informations- und Probierversammlungen mit sogenannten Regio-Aktionen oder die Präsentation saisonaler „Highlights“.
- Tiefkühlware reduzieren oder vermeiden (zu hoher Energieverbrauch und CO₂-Werte)
- In der Schulkantine sollte täglich mindestens ein vegetarisches Essen angeboten und/oder ein bzw. mehrere Veggie-Days eingeführt werden.
- Ergänzend können Gerichte mit den entsprechenden CO₂-Werten versehen und eine Ersparnis gezählt werden (siehe Klimateller Hamburger Mensen oder eaternity/Schweiz).
- Die Umsetzung des „Qualitätsstandards für die Schulverpflegung“ wird mit klimaschonenden Aspekten ergänzt.
- Im Rahmen eines Vier-Wochen-Speiseplans wird Fleisch maximal 8-mal angeboten, und zwar Fleisch von unterschiedlichen Tierarten abwechselnd. Dies würde eine deutliche Begrenzung des klimabelastenden Rindfleischkonsums bedeuten und dem Qualitätsstandard für die Schulverpflegung entsprechen. Bei Fleisch und Fleischerzeugnissen ist die Tierart auf dem Speiseplan benannt.
- Es wird von Einweg- auf Mehrweggeschirr umgestellt.



10.01_Internet_Linkliste_Ernaehrung

Klimaschonende Angebote im Schulkiosk entwickeln

- Waren frisch zubereitet und ohne Verpackung anbieten
- Eltern und Schülerinnen/Schüler in Organisation, Einkauf und Zubereitung mit einbeziehen
- Projekte/Schülerfirmen ins Leben rufen
- saisonales Obst, ökologische (faire) Produkte und regionale Aspekte im Angebot berücksichtigen
- Mehrweg- statt Einweg-Geschirr

Ernährung als Thema im Unterricht

In den Rahmenplänen und Aufgabengebieten für die Hamburger Schulen 2011 sind für alle Schulformen Themen aus dem Bereich Ernährung als verbindlicher Inhalt ausgewiesen.

Für die **Grundschule** sind das die Themenfelder:

- Ernährungsbildung (Aufgabengebiet Gesundheitsförderung)
- die Welt bei uns zu Hause (Aufgabengebiet „Globales Lernen“)
- Klimawandel, Klimaschutz (Aufgabengebiet Umwelterziehung)

Viele Inhalte der Aufgabengebiete haben ihren Handlungsschwerpunkt im Fach Sachunterricht. Hier bietet sich u.a. eine Vernetzung mit dem verbindlichen Thema „Gesundheit und Ernährung“ mit Blick auf alle Perspektiven des Sachunterrichts an.

Für die **Stadtteilschule** gelten folgende Themenfelder:

- Ernährungs- und Verbraucherbildung (Aufgabengebiet Gesundheitsförderung)
- Ernährungssicherung, Weltgesundheit, Welthandel, fairer Handel (Aufgabengebiet „Globales Lernen“)
- Klimawandel, Klimafolgen, Klimaschutz, Entwicklung der Menschheit bei gerechter Verteilung der Ressourcen (Aufgabengebiet Umwelterziehung)

In den Lernbereichen „Naturwissenschaften und Technik“ sowie „Gesellschaftswissenschaften“ bieten sich u.a. Vernetzungen zu den verbindlichen Inhalten an:

- Körper und Ernährung, Ökosysteme, Woher kommt der Klimawandel?
- vom Rohstoff zum Endprodukt, Tätigkeiten, Wirtschaften, Konsum, Arbeitsteilung und Wirtschaftskreislauf

Die Themenfelder für das **Gymnasium** sind:

- Ernährungs- und Verbraucherbildung (Aufgabengebiet Gesundheitsförderung)
- Konsumgüter und Globalisierung, Welthandel, fairer Handel, Ernährungssicherung, Weltgesundheit (Aufgabengebiet „Globales Lernen“)
- Klimawandel, Klimaschutz: Reichtum und Armut in der Welt und gerechte Verteilung der Ressourcen (Aufgabengebiet Umwelterziehung)

In den Lernbereichen „Naturwissenschaften/Technik“, „Politik/Gesellschaft/Wirtschaft (PGW) und „Geographie“ bieten sich Vernetzungen zu den verbindlichen Inhalten an:

- Vielfalt des Lebens
- globale Probleme und internationale Lösungswege
- Weltbevölkerung und Welternährung

In den **beruflichen Schulen** lassen sich Anknüpfungspunkte im Fach Bewegung und Gesundheit (BuG) nutzen.

Die Vernetzungsstelle Schulverpflegung Hamburg berät, unterstützt und vernetzt diejenigen, die sich für die Verwirklichung einer guten und ausgewogenen Verpflegung und deren Verknüpfung mit Ernährungsbildung in der Schule engagieren.

Vernetzungsstelle Schulverpflegung Hamburg
Ansprechpartnerinnen: Dörte Frevel, Silke Bornhöft
Repsoldstraße 4, 20097 Hamburg
Tel. 040/28 80 364 - 17
E-Mail: vernetzungsstelle@hag-gesundheit.de
www.hag-vernetzungsstelle.de

Beispiele für den Klimaschutzplan – Maßnahmen im Handlungsfeld Ernährung

Schule	Vorhaben	Zeitplan
Carl-von-Ossietzky-Gymnasium	<ul style="list-style-type: none"> die Mensa kocht mit möglichst vielen regionalen und saisonalen Produkten 	2012
	<ul style="list-style-type: none"> vegetarisches Angebot überwiegt gegenüber dem fleischhaltigen Angebot 	2013
Rahlstedter Höhe	<ul style="list-style-type: none"> 1x pro Woche wurstfreies Frühstück 1x pro Monat klimafreundlicher Snack Anbau regionaler und saisonaler Produkte im eigenen Schulgarten Fair-Trade oder Bio-Produkte (Kaffee, Tee, Milch, Zucker) im Lehrerzimmer 	2013
	<ul style="list-style-type: none"> Teilnahme am „Schulapfel“ 	2015
Johanneum	<ul style="list-style-type: none"> Umstellung auf einen neuen Mensabetreiber - Verkauf von Essen aus regionaler und saisonaler Herstellung Wasserspender einrichten – Die Wasserspender werden intensiv genutzt Wasserflasche mit Schullogo wird ausgegeben 	2011
Schule Traberweg	<ul style="list-style-type: none"> Unterrichtseinheit (UE) gesunde Ernährung in Klasse 2, Sensibilisierung und Information UE Obst und Gemüse in Klasse 1, Sensibilisierung und Information UE Getreide/ Kartoffeln in Klasse 3, Sensibilisierung und Information 	2012/13
	<ul style="list-style-type: none"> Bei Umwandlung in Ganztagschulbetrieb, Entwicklung eines klimaschonenden Verpflegungskonzepts, Förderung klimagerechter Ernährung 	2013
Gymnasium Marienthal	<ul style="list-style-type: none"> Reduzierung des Fleischkonsums durch Einrichtung zweier vegetarischer Tage pro Woche in der Cafeteria verstärkter Einsatz regionaler Produkte. Dadurch Reduzierung der Produktionswege und damit des CO₂ 	2012/13
Alexander-von-Humboldt-Gymnasium	<ul style="list-style-type: none"> Erhöhung der Bestellung der vegetarischen Essensportionen in der Kantine Einführung eines zweiten Veggi-Days bevorzugte Nutzung regionaler und saisonaler Produkte 	bis 2015
Schule Bekkamp	<ul style="list-style-type: none"> Die Lieferfirma für das Essen liefert 1x pro Woche Fleisch – Reduzierung des Fleischanteils 	Frühjahr 2012
	<ul style="list-style-type: none"> Integration des Themas „Gesunde Ernährung“ in den Unterricht 	sofort
	<ul style="list-style-type: none"> klimagünstige nachhaltige Ernährung – Einführung des Essensangebotes „Klimateller“ 	August 2012
Heilwig Gymnasium	<ul style="list-style-type: none"> Beschaffung von saisonalen Nahrungsmitteln aus der Umgebung 	sofort
	<ul style="list-style-type: none"> Einführung von Trinkbechern aus Porzellan oder Metall 	

Schule	Vorhaben	Zeitplan
Heinrich-Heine-Gymnasium	▪ Themenstation „Ernährung“ bei Klimaaktionstag	Klimaaktionstag
	▪ Veggi-Day einmal wöchentlich	2. HJ
	▪ Entwicklung eines Rezeptbuches für schmackhafte, gesunde Pausen-Snacks	2011/12 2013
	▪ vegetarischer Kochkurs (AG)	2012/13
	▪ LEBL-Seminar Ernährung (LernEntwicklungsBLatt)	
	▪ Wettbewerb für kreative Beiträge Ernährung	
Johannes-Brahms-Gymnasium	▪ ein vegetarischer Tag pro Woche in der Schule	2011
	▪ Erhebung über mitgebrachte Verpflegung von Schülern und Lehrern	2012
	▪ Nachtisch: mindestens einmal pro Woche Obst	sofort
Gymnasium Rissen	▪ Veggi-Day	2012
	▪ Projekt „Nachhaltiges Frühstück“ für die 5. und 6. Klassen	2012, jährlich
	▪ zweiter Veggi-Day	2015
	▪ Umstellung auf saisonale Produkte	2020
	▪ Umstellung auf regionale Produkte	
Immanuel-Kant-Gymnasium	▪ Projektwoche „Gesunde Ernährung und Bewegung“ in Klasse 6 ▪ Infoblatt erstellen und verteilen zum Thema „Gesunde Ernährung“	jährlich ab 2011
	▪ Veggi-Days einführen	2013 Februar
	▪ bevorzugte Verwendung von regionalen und saisonalen Produkten	ab 2011/12
Charlotte-Paulsen-Gymnasium	▪ Unterrichtseinheit Ernährung unter Klimaschutzgesichtspunkten	Projektwoche
	▪ Verwendung von saisonalen Produkten in der Cafeteria sowie zwei fleischfreie Tage pro Woche	
Grundschule Lehmkuhlenweg	▪ bevorzugt regionale Produkte ▪ bevorzugt saisonale Produkte ▪ Einführung von fleischfreien Tagen	ab Schuljahr 2012/2013
Stadtteilschule Altrahlstedt	▪ Einführen eines vegetarischen Wochentags	2012
Stadtteilschule Wilhelmsburg	▪ Am Klimaschutztag ermitteln wir den Anteil, der nach dem Essen übrig bleibt und weggeworfen wird.	ab 2012
	▪ Rothenhäuser Straße: Einführung von zwei fleischlosen Tagen	
	▪ Perlstieg: Einführung von drei fleischlosen Tagen	ab 2014
	▪ Rothenhäuser Straße: Kantinenpersonal verkauft regionales, saisonales Essen	2016
weitere Gymnasien	▪ bevorzugt saisonale Produkte – CO ₂ -Reduzierung, Ernährungsumstellung	2015

Abb. 10.09 Maßnahmen Hamburger Klimaschulen, Stand: 2011

Fußnoten Kapitel 10

- 1 Quelle: www.carbondetectives.org.uk/content/home/toolkit/foodanddrink
- 2 Behörde für Schule und Berufsbildung, Hamburg, Ganztagschule mit unglaublichem Schwung, Pressemitteilung vom 5.6.2012
- 3 Deutsche Gesellschaft für Ernährung: Nachhaltigkeit in der Ernährung – Arbeitstagung der DGE vom 21.-22.09.2011, Bonn, DGEinfo (11/2011), <http://dge.de/modules.php?name=News&file=article&sid=1189>
- 4 Pendos Klimazähler, 2007, ISBN 978-3-86612-141-6
- 5 www.stmug.bayern.de/aktuell/veranstaltungen/leihhaus/doc/lebensmittel_anschauungsbeispiele.pdf, 2007
- 6 Karl von Koerber / Jürgen Kretschmer: Ernährung nach den vier Dimensionen. In: Ernährung & Medizin 2006; 21: 178–185, S. 183, www.bfoe.de/hintergrund/EuM-2006-178_185.pdf
- 7 Vgl. Silke Bartsch: Jugendesskultur – Von der Tischgemeinschaft zum „Dauersnacken“? In: Nicole M. Wilk (Hg.): Esswelten, Frankfurt am Main 2010, S. 159–174



Werkzeuge auf der CD

- 10.01_Internet_Linkliste_Ernaehrung.pdf
- 10.02_Praesentation_Ernaehrung.pdf
- 10.03_Oekomarkt_Filmtipps.pdf
- 10.04_Praesentation_Oekomarkt.pdf
- 10.05_VeggiDay_Argumentationspapier.pdf



Kapitel 11

Handlungsfeld Abfall

Worum geht's?

- Abfall an Hamburger Schulen
- Das Abfallaufkommen und die Abfallsituation erkunden und analysieren

Was kann die Schulgemeinschaft tun?

- Ein Abfallkonzept für die Schule
- Das Verhalten zur Abfallvermeidung und -trennung beeinflussen
- Abfall als Thema im Unterricht
- Beispiele für den Klimaschutzplan – Maßnahmen im Handlungsfeld Abfall

Werkzeuge auf der CD

Handlungsfeld Abfall

Mit dem Thema Abfall haben die meisten Schulen ein gutes weiteres Handlungsfeld, dessen auch Erfolge in der fifty/fifty-Abrechnung ablesbar sind. Vorrangiges Ziel ist es, Abfall zu vermeiden, z.B. indem Brotdosen und Mehrwegflaschen genutzt werden. Darüber hinaus können die unsortierten Restmüllmengen durch konsequente Mülltrennung in Klassen, Fachräumen, Gemeinschaftsflächen und einer entsprechend getrennten Abfuhr deutlich verringert werden. Außerdem können Müllmengen durch intelligente Lösungen im Kopierraum, in Kantine, Kiosk und Sekretariat vermindert werden. Mit dem Pilotprojekt „Abfall – wir handeln“ haben Schulen in Hamburg ausprobiert, wie es gehen kann.

Worum geht's?

Beim Cradle-to-Cradle®-Design-Konzept von Michael Braungart und William McDonough werden Produkte entwickelt, deren Bestandteile geeignet sind, in biologischen und technischen Nährstoffkreisläufen zu zirkulieren und so gleichzeitig positive Effekte für Umwelt und Gesundheit haben. Diese Idee ist durch die Natur inspiriert, in der es keine Probleme mit „Abfall“ gibt, da dieser gleichbedeutend ist mit „Nahrung“.

(<http://braungart.com/>)

Abfall an Hamburger Schulen

Hamburgs Abfallwirtschaft weist eine hohe Wiederverwertungsrate auf. Außerdem erzeugt Hamburg durch die Verbrennung großer Mengen von Restmüll Energie. Wird ein Abfallstoff verbrannt, geht er negativ in die CO₂-Bilanz der Energiewirtschaft ein. Wird er wiederverwertet, geht er nicht in die CO₂-Bilanz ein.

Ein Teil der Stoffströme, die in die Schule hineinfließen, verlässt die Schule als Abfall. Von Seiten der Umweltgesetzgebung ist das Kreislaufprinzip seit vielen Jahren soweit wie möglich umzusetzen. Das bedeutet, dass Stoffe effizient im Kreis geführt, mehrfach verwendet werden können und Abfälle mit möglichst hohem Wiederverwertungsanteil zurück in den Produktionskreislauf eingebracht werden. Das Abfallproblem entsteht nicht erst beim Wegwerfen, sondern bereits bei der Kaufentscheidung. Ist das gekaufte Produkt wiederverwertbar oder lässt es sich in einzelne verwertbare Komponenten aufteilen? Wie ist es verpackt? Das sind Punkte, die schon beim Einkauf berücksichtigt werden können.



Siehe auch Kapitel 12 „Beschaffung“.

Die Restmüllmengen an Hamburger Schulen haben sich in den letzten Jahren kontinuierlich verringert, vermutlich durch die besonderen Bemühungen der GWG Gewerbe, die im Hamburger Süden ca. 30 Schulen bewirtschaftet und mit externen Beratern die Abfallsituation dort genauer unter die Lupe genommen hat. Diese Erfolge zeigen, dass an vielen Schulen noch große Spielräume zur Reduktion des Restmüllaufkommens vorhanden sind.

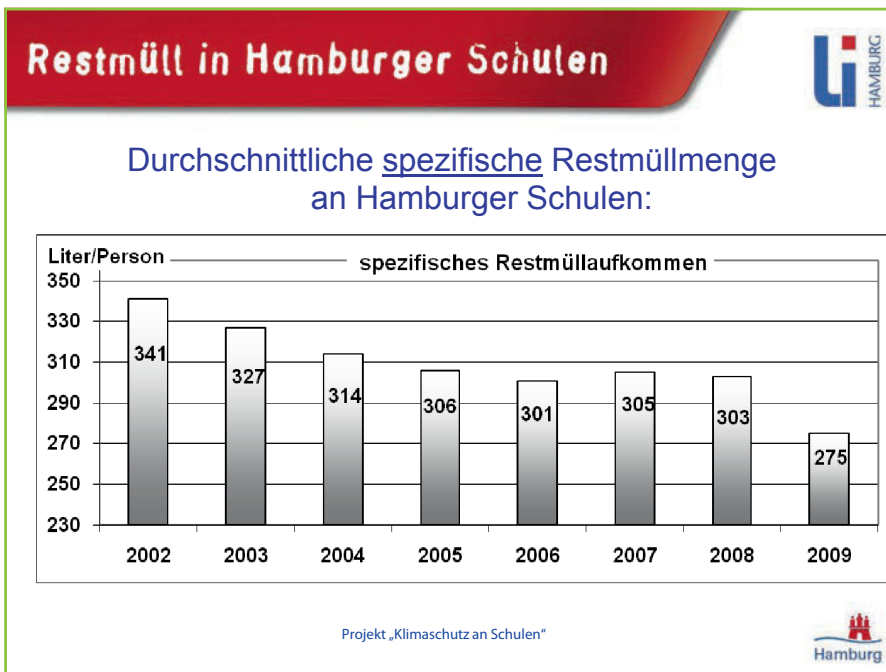


Abb. 11.01 Durchschnittliche spezifische Restmüllmenge an Hamburger Schulen pro Person (Quelle: fifty/fifty, Hamburg)

Damit sich die Schulen untereinander vergleichen können, errechnet fifty/fifty das „spezifische Hausmüllaufkommen pro Person“. Neben dem Wert für die Schule werden auch der Durchschnittswert aller Hamburger Schulen und der Durchschnittswert der Schulen des gleichen Schultyps errechnet. Die differenzierten Werte sind erforderlich, weil das Abfallvolumen einer Grundschule beispielsweise stark von dem einer Gewerbeschule abweicht. Auf der fifty/fifty-Internetseite kann sich jede Schule ihre Vergleichswerte ansehen.

Schulstatistik im Abfallbereich fifty/fifty für 2010	
▪	412 Standorte abgerechnet (von 468 davon 36 GWG-Schulen)
▪	Restmüllmenge: 68.000m ³ im Jahr = 1200 Container pro Woche!
▪	Abfallkosten: 1,4 Mio. Euro
▪	Einsparungen: 450.000,- Euro

Abb. 11.02 Schulstatistik im Abfallbereich (Quelle: fifty/fifty, Hamburg)

Oberstes Ziel ist es, Abfälle gar nicht erst entstehen zu lassen, sprich sie zu vermeiden und so die Abfallmengen zu verringern. Zweite Priorität bildet die Abfalltrennung und gesonderte Entsorgung von Papier, Wertstoffen (Kunststoffe, Metalle etc.), Bioabfällen, Elektroschrott und anderen speziellen Abfallarten, damit diese gezielt recycelt werden können.

Die Erfolge sind über den Indikator Restmüllmenge direkt messbar und zahlen sich über fifty/fifty spürbar aus. Schulen, die eine fifty/fifty-Abrechnung erhalten, können daraus die Restmüll-, Papiermüll- und Biomüllmengen entnehmen.

Da die stoffliche Verwertung Vorrang vor der thermischen Verwertung erhalten hat, steigen die Anforderungen an eine gute Mülltrennung. Hamburg möchte durch die getrennte Abfallentsorgung die Mengen von Altglas, Altpapier, Grünabfällen, Bioabfällen und Wertstoffen deutlich steigern.

Die Hamburger Schulen als Landeseinrichtungen können hierzu beitragen, indem sie Abfälle vermeiden und unvermeidbare Abfälle trennen, um diese der Verwertung zuzuführen.

Laut Angaben der SRH steckt in einer privaten grauen Restmülltonne viel Potential: 38 Prozent organische Abfälle, 20 Prozent Papier und 14 Prozent Verpackungen, Kunststoffe und Metalle. Das macht 72 Prozent Abfälle, die getrennt der Verwertung zugeführt werden könnten.

Das Ziel der Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt (BSU) und der Stadtreinigung Hamburg (SRH) für 2012 lautet: Deutliche Steigerung der getrennt erfassten Wertstoffmengen aus Haushalten. Dazu gehören:

- Intensivierung der Öffentlichkeitsarbeit
- Altglas: Steigerung um 5.000 Mg/a
- Altpapier: Steigerung um 30.000 Mg auf 105.000 Mg/a
Einführung der blauen Tonne in 2008
- Grünabfall: Steigerung um 10.000 Mg auf 20.000 Mg/a
Änderung der Gebühr ab 2011
- Bioabfall: Steigerung um 20.000 Mg auf 46.000 Mg/a
Änderung der BioAbfVO ab 2011
- Kunststoffe: Steigerung um 12.000 Mg auf 40.000 Mg/a
Einführung der Wertstofftonne ab 2011

www

www.srh.de/srhh/opencms/privatkunden/wertstoffe/

Das Abfallaufkommen und die Abfallsituation erkunden und analysieren

Abfalltrennung ist in Schulen ein besonders kniffliges Thema, da mehr oder weniger alle Mitglieder der Schulgemeinschaft zum Gelingen beitragen müssen. Bereits zehn Prozent „Fehlwürfe“ in den Vorsammelbehältern können die Bemühungen aller anderen zunichtemachen. Die Erfolge der letzten Jahre zeigen jedoch, dass sich das Engagement an einer Schule in diesem Handlungsfeld lohnt. Die Abfallvermeidung erfordert die Einbindung der Eltern – am besten jeweils zu Beginn eines Schuljahres und dabei insbesondere bei neuen Schülerinnen und Schülern.

Bestandsaufnahme

Was kann konkret an Schulen getan werden? Zu Beginn steht – wie in den anderen Handlungsfeldern auch – eine Analyse der Ausgangssituation hinsichtlich Abfallmenge, Abfalltrennung und Potentialen zur Abfallvermeidung bzw. -verringerung. Kernfrage ist, ob es ein System zur Abfallvermeidung, -verminderung, -entsorgung und zum Recycling gibt, das bei Kollegium, Schülerschaft und Reinigungspersonal eingeführt ist.

Bei der Bestandsaufnahme sollte zunächst untersucht werden, ob und wenn ja welche Sammelbehälter vorhanden sind: Restmüll, Papier/Pappe, Wertstoffe, Glas, organische Abfälle. Dadurch wird klar, ob Restmüllgefäße durch Papier- und evtl. gelbe Wertstofftonnen ausgetauscht werden können.

Es lohnt sich mit einer Abfrage herauszufinden, wie zufrieden die Schulgemeinschaft mit der Sauberkeit ist, um damit auch in Zukunft eine Verknüpfung zur Mülltrennung zu begründen. Denn in den meisten Schulen ist „Littering“ speziell in den Mittelstufenklassen ein echtes Problem. Wenn Sauberkeit in Zusammenhang mit Klimaschutz angesprochen wird, ist dies eine Möglichkeit dem Abfallthema einen neuen Sinn zu geben, der auch diejenigen motiviert, die ansonsten mit ihrem Verhalten gegen Regeln protestieren.



3.01j_Bestandsaufnahme_Abfall.docx

2010 hat das Projekt „Klimaschutz an Schulen“ gemeinsam mit der Stadtreinigung Hamburg und zwölf Hamburger Schulen ein Pilotprojekt zum systematischen Umgang mit Müll durchgeführt. Das daraus entstandene Lynx-Heft „Wenig Müll – wir handeln!“ fasst Ergebnisse zusammen und bietet Unterrichtsmaterialien sowie viele interessante Anregungen aus den teilnehmenden Schulen.

Abfallmenge

Die Anzahl der Abfallbehälter sowie der Abholrhythmus sind jeder Schule bekannt. Darüber lässt sich das Abfallaufkommen berechnen. Um spätere Einsparmöglichkeiten entwickeln zu können, ist es wichtig herauszufinden, ob die Müllbehälter für die anfallenden Müllmengen in Art, Größe und Leerungsintervall angemessen sind. Darüber hinaus gilt es zu klären, ob die Müllbehälter der Schule evtl. von anderen mitgenutzt werden (private Abfälle Hausmeister, Hort, Kindertagesstätte, ...) bzw. ob die Container der Schule von Dritten genutzt werden (ungewollte nachbarschaftliche Müllentsorgung). Weniger bekannt ist die Möglichkeit, die Leerung der Müllbehälter in den Ferienzeiten zu unterbrechen. Alles in allem sollte die Klimaschutz-AG untersuchen, ob die vertraglichen Regelungen mit der Hamburger Stadtreinigung bzw. der Firma für die Papierentsorgung bekannt und optimal gestaltet sind (Ferienregelung, Anzahl Gefäße, Gefäßgrößen, Leerungsintervalle, Vertragslaufzeiten, ...).

■ Tipps für die Ferienregelung:

- Container werden nur in der jeweils ersten Ferienwoche abgeholt.
- Jährliche Einsparung von Abholgebühren für 8 Wochen = 2 Monate
- Statt 12 Monaten werden nur 10 gezahlt, also $10/12 = 0,83$ * Jahreskosten.
- Jährliche Einsparung bei 1100 Liter-Container derzeit ca. 200 Euro = 100 Euro fifty/fifty-Prämie
- Schriftliche Vereinbarung zwischen Schule und SRH

Der Einsatz von „Altpapier“ hat eine jahrtausendealte Tradition. Seit der Papiererfindung im zweiten Jahrhundert n. Chr. in China wurde Papier ganz oder teilweise aus recycelten Rohstoffen hergestellt.
(Hanf, Lumpen, später Altpapier mit Holzfasern, Quelle: www.bvse.de, Bonn).

Abfalltrennung

Noch nicht alle Hamburger Schulen trennen das Altpapier vom Restmüll. Damit entgehen ihnen nicht unerhebliche fifty/fifty-Prämien. Papier und Pappe sind darüber hinaus in der Papierindustrie begehrte und wertvolle Rohstoffe. Aus ihnen werden wiederum Produkte erstellt, z.B. Tageszeitungen, Kartonagen und Altpapiere unterschiedlicher Qualitäten – derzeit gibt es 67 verschiedene Altpapiersorten. Das Altpapier wird manuell oder teilautomatisiert sortiert, um die nötige Qualität zu sichern.¹

Sinnvoll sind alle Maßnahmen, die das Restmüllaufkommen verringern, z.B. die getrennte Sammlung von Wertstoffen in der gelben Tonne (oder gelbe Säcke, je nach Stadtteil), die in Hamburg kostenlos abgeholt werden. Denkbar ist auch ein eigener Kompostabfall im Biogarten der Schule. Mit jeder Restmülltonne, die gegen eine Wertstoff- oder eine Altpapier- tonne eingetauscht wird, verbessert sich nicht nur die CO₂-Bilanz der Schule, auch die fifty/fifty-Prämie steigt. Sondermüll, wie etwa Batterien oder Elektronikschrott, muss aufgrund der gesetzlichen Bestimmungen getrennt gesammelt werden. Die Stadtreinigung Hamburg hält Informationen zur Abfalltrennung bereit.

Was kann die Schulgemeinschaft tun?

Ein Abfallkonzept für die Schule

Mit einem systematischen Ansatz zur Abfallvermeidung, -verminderung und -entsorgung sowie zum Recycling kann eine Schule aus vielen kleinen Einzelmaßnahmen ein Gesamtkonzept entwickeln und beim Kollegium, der Schülerschaft und in Kooperation mit dem Reinigungspersonal einführen. Neben den verhaltensbedingten Faktoren ist ein passendes Sortiersystem zentraler Bestandteil eines solchen Konzepts.

Das Sortiersystem zur Mülltrennung

Für die systematische Mülltrennung müssen in jedem Klassen- und Fachraum entsprechende Müllvorsammelgefäße aufgestellt werden. Bewährt haben sich dafür in den Hamburger Pilotschulen 18-Liter-Gefäße in verschiedenen Farben. (Lichtgrau für Hausmüll, Blau für Papier und Gelb für Wertstoffe.) Sie sollten schwermetallfrei, stapelbar sowie bruchfest sein. fifty/fifty berät und gibt passende Aufkleber heraus.

Das Verhalten zur Abfallvermeidung und -trennung beeinflussen

Ziele könnten sein:

- Die Schulgemeinschaft ist kompetent bei Müllvermeidung und -trennung.
- Themen rund um Abfälle sind in den Unterricht und in Projekte integriert.
- Kantinen- und Reinigungspersonal agieren nach abgestimmten Vorgaben.

Das Gelingen hängt davon ab, ob die Schulgemeinschaft das Abfallkonzept durch tägliches Tun umsetzt. Folgende Maßnahmen haben sich bewährt:

- In den Starterklassen (z.B. Grundschule und Jg. 5 in den weiterführenden Schulen) wird die richtige Abfalltrennung systematisch thematisiert und vermittelt.
- Zum Schulstart werden in den Jahrgängen 1 und 5 Brotdosen und Trinkflaschen verteilt – die Nutzung bleibt Gesprächsthema.
- Die neuen, gekennzeichneten Behälter für die Abfalltrennung werden im Rahmen einer großen Schulveranstaltung verteilt und mit Informationen durch Schülergruppen rund um Abfall, Recycling, Müllverbrennung etc. kombiniert.
- Regelmäßige Aktionen oder Aktionstage zum Thema sowie die Teilnahme bei „Hamburg räumt auf“ machen jedes Jahr aufs Neue auf die Zielsetzung „Müllvermeidung“ aufmerksam.
- Wettbewerbe und Prämierungen vor den Sommerferien halten – speziell in den unteren Klassen – das Thema präsent und attraktiv.
- Im Pausenverkauf kann Müllvermeidung zum festen und systematischen Bestandteil werden: Mehrweggeschirr, bzw. -salatbehälter, unverpackte oder wenig verpackte Produkte, etc.
- Der Getränkeverkauf in Bechern oder Mehrwegflaschen sowie ein Pfandsystem für Milchflaschen, Joghurtbecher, etc. runden das Konzept ab.
- Einen frei zugänglichen Trinkwasserspender in Kooperation mit HAMBURG WASSER aufstellen.

WWW

www.hamburgwasser.de/trinkwasser_macht_schule.html

„Was haben römische Sandalen und das Space Shuttle gemeinsam? In beiden befindet sich Kork.“

(Quelle: www.nabu.de)

Anreize geben zum Recycling

Mit zusätzlichen Material-Sammelstellen, wird das Abfallbewusstsein bei der Schülerschaft, im Sekretariat und im Kollegium gestärkt. Das können Sammelstellen für Korken, CDs/DVDs sein, aber auch für Patronen und Kartuschen, die wiederbefüllt oder zurückgesendet werden können. Alte Handys nimmt z.B. der NABU entgegen. Für jedes Handy erhält der Naturschutzbund Deutschland bis zu 3 Euro. Diese werden in das Projekt „Untere Havel“ investiert. Ebenso führt der NABU seit langem die KORKampagne durch. Aus den Erlösen werden Kranichschutzprojekte finanziert – in Spanien, der Heimat der Korkeichen und in Deutschland. Für alte Batterien, Akkus, Energiesparleuchten gelten besondere

Vorschriften, da es sich um Sondermüll handelt. Eine schulische Sammelstelle muss deswegen in kontrollierter Hand liegen.

WWW

www.nabu.de/themen/konsumressourcenmuell/waskannichtun/korkampagne/
www.nabu.de/themen/konsumressourcenmuell/waskannichtun/handyrecycling/mitmachen/?orken=2&BL=Hamburg&suchen=suchen

Hamburger Reinigungsfirmen sind verpflichtet, den Abfall in drei Fraktionen getrennt aufzunehmen, wenn er entsprechend vorsortiert ist.

Kooperation mit der Reinigungsfirma

Mülltrennung funktioniert nur in enger Kooperation und mit gutem Kontakt zum Reinigungspersonal. Zunächst gilt es die Ansprechpartnerinnen und -partner für die Leerung der Abfallbehälter beim Hausmeister herauszufinden sowie die vertraglichen Regelungen mit der Reinigungsfirma zu recherchieren. Diese Informationen bilden die Basis, um kreative Lösungen zu entwickeln und zu verhandeln.

■ **Praxistipp:** Manche Klassen transportieren Papier- und Wertstoffabfälle selbst zu den Tonnen auf dem Schulhof. Die Reinigungskräfte sind dann nur für den Restmüll zuständig. Die Leerung durch die Reinigungskräfte kann auch nur jeden zweiten Tag stattfinden. Dafür werden sowohl Papier als auch Restmüll und ggfs. Flaschen oder anderes durch die Reinigungskräfte entsorgt. An manchen Schulen wurde für die getrennte Entsorgung der Müllfraktionen der Wagen der Reinigungskräfte angepasst.

Abfall als Thema im Unterricht

Das Thema Abfall lässt sich in allen Schulformen mit vielen Unterrichtsthemen verknüpfen. Hier einige Beispiele:

GS = Grundschule, Gym = Gymnasium, STS = Stadtteilschule			
GS	Jahrgang 3/4	Sachunterricht	Brot Dosen und Mehrwegtrinkflaschen einführen – Abfalltrennung als Schulstandard / Regeln entwickeln
GS	Jahrgang 3/4	Sachunterricht	Abfallvermeidung und -sortierung, Collagen aus Recyclingmaterialien
STS	Jahrgang 5/6	Naturwissenschaft und Technik	Abfallvermeidung und -sortierung
STS	Jahrgang 5/6	Chemie	Recyclingverfahren
STS und Gy	Jahrgang 7/8	Chemie	Umgang mit Abfällen
STS und Gy	Jahrgang 7/8	Deutsch / Ethik / Religion	Probleme beim Klimaschutz
STS und Gy	Profiloberstufe	Umwelt und Klima	Bewusstseinsentwicklung für verantwortungsvollen Umgang mit endlichen Ressourcen in globalisierter Welt
Berufliche Schulen	Berufsschulen	Wirtschaft und Gesellschaft	Ver- und Entsorgung im Betrieb und im alltäglichen Leben, Recyclingsysteme

Abb. 11.03 Beispiele für den Einbezug in den Unterricht (Quelle: LI, Hamburg)

Es lohnt sich, im materialintensiven Fachunterricht zu überlegen, wie Abfälle vermieden bzw. reduziert werden können. Beispiele sind ein abfallarmer Chemieunterricht oder die Reparatur von (Sport-)Geräten nach vorherigem CO₂-Check (Reparatur versus Neuanschaffung). Einige Hamburger Schulen haben über Kreativwettbewerbe Plakate, Kunstwerke, Filme und Umweltsongs entwickelt. Diverse Beispiele aus Hamburger Schulen finden sich im Lynx-Heft „Wenig Müll – wir handeln!“.



www.fs-hamburg.org/Download/LynxDruck_2011_02.pdf

Beispiele für den Klimaschutzplan – Maßnahmen im Handlungsfeld Abfall

Schule	Vorhaben	Zeitplan
Grundschule Am Heidberg	<ul style="list-style-type: none"> ▪ getrennte Sammlung und Entsorgung von Papier, Tonerkartuschen und Kork 	seit 2010
Gymnasium Grootmoor	<ul style="list-style-type: none"> ▪ eine Schülerfirma verkauft u.a. Recycling-Schulhefte ▪ frei zugänglicher Wasserspender 	seit 2011
Stadtteilschule Walddörfer	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kopienanzahl verringern 	seit 2010
Staatliche Schule Gesundheitspflege	<ul style="list-style-type: none"> ▪ frei zugänglicher Trinkwasserspender 	seit 2011
Schule Prassekstraße	<ul style="list-style-type: none"> ▪ jährliche Müllwoche, bei der die Trennung des Mülls kontrolliert wird 	seit 2010
Stadtteilschule Hamburg-Mitte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Durchführung eines Projekttages zum Thema Müll ▪ Erstellung eines Infoblatts 	seit 2010
Schule Rönneburg	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Teilnahme an der Aktion „Sammeldrache“ 	seit 2010
Louise-Schröder-Schule	<ul style="list-style-type: none"> ▪ für jede Schülerin und jeden Schüler eine Wasserflasche (ohne Weichmacher) ▪ frei zugänglicher Trinkwasserspender 	seit 2011
Stadtteilschule Eidelstedt	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Teilnahme an der Aktion „Hamburg räumt auf“ 	seit 2010
Grundschule Moorflagen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mülltrennung und -entsorgung ▪ Einsatz von Mülldetektiven 	seit 2010
Berufliche Schule H10	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Schulung der Reinigungskräfte bzgl. Abfallsortierung sowie bzgl. der Nutzung von ökologischen Reinigungsmitteln 	

Abb. 11.04 Beispiele aus Hamburger Klimaschulen (Quelle: LI, Hamburg)

Quellenangaben

1 bvse Bundesverband Sekundärrohstoffe und Entsorgung e.V., Bonn,
www.bvse.de/307/Papierrecycling



Werkzeuge auf der CD

- 11.01_Internet_Linkliste_Abfall.pdf
- 11.02_Praesentation_Abfall.pdf
- 11.03_Praesentation_Papier_Klimaschutz.pdf
- 11.04_Praesentation_SRH_Abfallkonzept.pdf



Kapitel 12

Handlungsfeld Beschaffung

Worum geht's?

- Beschaffung an Hamburger Schulen
- Im Fokus: Papier
- Im Fokus: Green IT und weitere technische Geräte

Was kann die Schulgemeinschaft tun?

- Ein Beschaffungskonzept für die Schule
- Ressourcenschonender Einkauf als Thema im Unterricht
- Beispiele für den Klimaschutzplan – Maßnahmen im Handlungsfeld Beschaffung

Werkzeuge auf der CD

Handlungsfeld Beschaffung

Das Thema Beschaffung bietet wirksame CO₂-Einsparmöglichkeiten, insbesondere, wenn die Schule den Papierverbrauch konsequent auf Potenziale zur Reduzierung durchleuchtet. Der gezielte Einkauf energieeffizienter Geräte für Unterricht, Küche und Werkstätten ist eine weitere Stellschraube zur CO₂-Minderung.

Worum geht's?

Beschaffung an Hamburger Schulen

Über die Beschaffung fließen Stoffströme in die Schule hinein. Hinzu kommt die bereits vorhandene Ausstattung. Der Stoffstrom besteht aus kurz- und langlebigen Produkten, die für das Funktionieren des Schulbetriebs notwendig sind.

Was wird alles beschafft? Beispiele sind:

- Büro- und Unterrichtsmaterial (z.B. Papierprodukte, Toner- und Tintenpatronen, Schreibutensilien, Ordner)
- Bücher, Zeitschriften, Magazine
- Bürogeräte (z.B. Drucker, Kopierer, Multifunktionsgeräte, Beamer, Computer, Bildschirme, Laptops, Tablet-PCs, Smartboards)
- Reinigungs-/Hygiene-Artikel (z.B. Hygienepapiere, Putzmittel)
- Küchengeräte und Kantinenbedarf (z.B. Kühlschränke)
- Sportgeräte
- Geräte und Verbrauchsmaterial für den Unterricht
- Gebäude-Innenausstattung (Möbel, Bodenbeläge, Farben)
- Hausmeisterbedarf

Im Fokus: Papier

Im Jahr 2011 verbrauchten die Hamburger Schulen 107.140.000 Blatt Büropapier, 70 Prozent davon aus Recyclingqualität.

(Quelle: Initiative Pro Recyclingpapier, Papieratlas 2012, www.papieratlas.de)

Die Frage, ob Recycling- oder Frischfaserpapier in der Schule beschafft werden soll, ist an sich schon lange beantwortet.

Der Hamburger Senat hat mit Drucksache 19/1752 vom 09.12.2008 entschieden,

dass in der Hamburger Verwaltung grundsätzlich nur Recyclingpapier mit dem Blauen Engel (Weißegrad 70 oder 80) eingesetzt werden darf. Abweichungen von diesem Grundsatz sind nur durch entsprechende innerdienstliche Regelungen (Hausverfügungen o.ä.) zugelassen.



12.01_Internet_Linkliste_Beschaffung.pdf

12.02_Brief_Amtsleitung_RC_Papier.pdf

www

<http://klima.hamburg.de/contentblob/1143770/data/haushaltsplan-2009-2010.pdf>

Trotz dieser doch recht eindeutigen Senatsentscheidung ist die Realität eine andere:

Der Recyclingpapieranteil in der Hamburger Verwaltung stieg immerhin seit 2009 kontinuierlich an. 2012 lag er bei 70,28 Prozent – in den Hamburger Schulen erst bei 64,06 Prozent. Es gibt also weiterhin Potenziale zum Handeln!

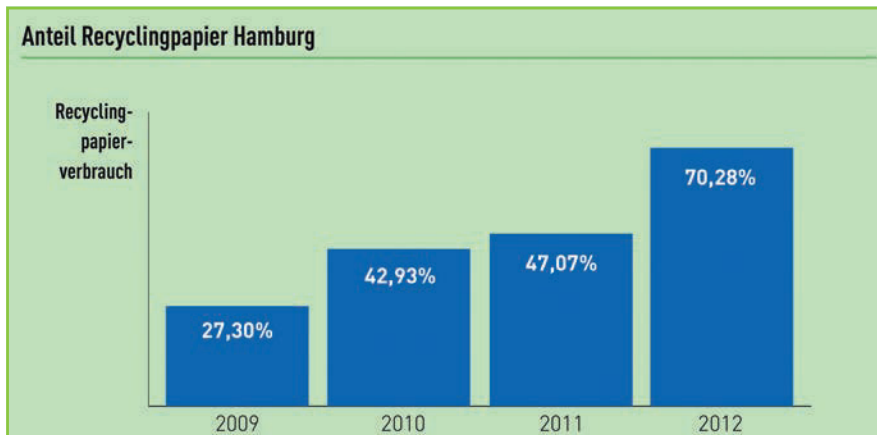


Abb. 12.01 Entwicklung der Recyclingpapierquote in der Hamburger Verwaltung, inklusive Schulen (Quelle: Initiative Pro Recyclingpapier, Papieratlas 2012)

Gründe, warum noch nicht 100 Prozent erreicht sind, wie in vielen anderen deutschen Städten (z.B. Göttingen als recyclingfreundlichste Stadt 2012), kann man nur mutmaßen. Über das öffentliche Beschaffungswesen für Hamburger Schulen gibt es hochwertige Recyclingpapiere mit dem Blauen Engel für den Standardeinsatz an Drucker und Kopierer (Steinbeis Classic White, 70er Weiße bzw. Steinbeis Trend White, 80er Weiße). Auch Papiere mit höherer Grammatur gibt es in Recyclingqualität mit Blauem Engel. Recyclingpapiere erfüllen alle notwendigen Anforderungen hinsichtlich Dokumentenechtheit, Archivierbarkeit oder Urkundentauglichkeit – dies ist mit Zertifikaten belegt. Auch die oft gehörten Argumente, dass Recyclingpapiere Drucker- oder Kopierschäden auslösen, stammen aus der Zeit der „grauen“ Erstlingsprodukte in den 80er Jahren. Heutige Recyclingpapiere stehen den Frischfaserpapieren in nichts nach und sind optisch je nach Weißegrad nicht mehr voneinander unterscheidbar.

Recyclingpapier:

- hat optimale Laufeigenschaften nach DIN EN 12281
- ist alterungsbeständig nach DIN 6738 LDK 24-85
- ist dokumentenecht sowie
- für den Hochleistungsdigitaldruck geeignet

Mit der Papierwahl das Klima schützen

Der bewusste Griff zur Recyclingvariante ist aktiver Ressourcenschutz: Die Herstellung insbesondere von Frischfaserpapieren ist sehr energie- und wasseraufwändig. Für die Produktion eines Pakets Frischfaserpapier werden gut 130 Liter Wasser und ca. 27 kWh Strom benötigt. Wird ein Paket Recyclingpapier produziert halbieren sich die Werte auf gut 50 Liter und 10,5 kWh. Es ist wesentlich weniger Energie nötig, um Kopierpapier

aus Altpapier herzustellen als aus Holz. Ein paar anschauliche Vergleiche (Quelle: Papiernetz.de):

Die Produktion von Recyclingpapieren im Vergleich zu Frischfaserpapier spart bei:

- 250 Blatt so viel Energie wie eine 11-Watt-Energiesparlampe für mehr als 50 Stunden Betrieb benötigt
- 3 Blatt so viel Energie wie zur Erhitzung von 1 Liter Wasser von 20 auf 100 Grad Celsius benötigt wird (oder z.B. eine Kanne Kaffee)
- 1 Tonne so viel Kohlendioxid (CO₂) wie während einer 1.000 km Pkw-Fahrt mit einem durchschnittlichen Verbrauch ausgestoßen wird

Jede/r Deutsche verbraucht 243 Kilogramm Papier pro Jahr. Deutschland gehört damit zu den zehn weltweit größten Papierverbrauchern!

(Quelle: Robin Wood)

Bezogen auf die CO₂-Emissionen ergibt sich folgendes Bild: Pro Tonne Frischfaser-Papier (dies entspricht 400 Paketen Papier á 500 Blatt) wird etwa eine Tonne CO₂ freigesetzt, bei der Recyclingvariante immerhin nur noch 884 kg (Quelle: Initiative Pro Recyclingpapier). Beim Klimaschutzgedanken muss über die Fokussierung auf die CO₂-Emissionen hinaus geschaut werden. Recyclingprodukte schonen die (Ur-)Wälder v.a. in Südamerika und Skandinavien.

www

www.initiative-papier.de

www.papiernetz.de

www.papiernetz.de/docs/Klimaschutz_beginnt_beim_Papier.002.pdf

Der Einsatz von Recyclingpapier mit Blauem Engel...






- ... schont die Wälder,
- ... ist besonders schadstoffarm,
- ... senkt die Emissionen von Klimagasen,
- ... senkt den Wasser- und Energieverbrauch und die Abwasserbelastung,
- ... motiviert!

Projekt „Klimaschutz an Schulen“

Abb. 12.02 Vorteile von Recyclingpapieren mit Blauem Engel (Quelle: www.blauer-engel.de)

Papier war mal ein Baum

Weniger Papier zu benutzen, ist konsequenter Waldschutz. Es lohnt sich also das Prinzip „Vermeiden – Vermindern – Kompensieren“ konsequent zu verfolgen. In Deutschland wird relativ wenig Holz zu Zellstoff bzw. Papier verarbeitet. Für den großen „Papierhunger“ hierzulande werden

jedoch über 80 Prozent importiert – größtenteils aus Südamerika sowie aus Skandinavien. Brasilien, Uruguay und Chile liefern 36 Prozent des hiesigen Bedarfs, Schweden und Finnland ebenfalls 36 Prozent (Quelle: Verbraucherzentrale Rheinland-Pfalz).

Der Handel zieht nicht mit

Eine Untersuchung der Verbraucherzentrale Hamburg hat nachgeforscht, warum in den Hamburger Schulranzen so wenige Hefte aus Recyclingpapier sind. Der Marktcheck von August 2011 kam zu einem unerfreulichen Ergebnis: In Supermärkten, Schreibwarenläden, Drogerien sind Hefte mit dem Blauen Engel Mangelware. Lediglich beim Süd-Nord Kontor und bei Budnikowsky ist ein Sortiment vorhanden, bei Budnikowsky jedoch in einigen Filialen nicht ganzjährig. Bei vielen anderen Geschäften z.B. McPaper, Staples, Kaufhof, Schlecker, Rossmann gab es zum Zeitpunkt der Erhebung keine Schulhefte aus Recyclingpapier.

www

www.vzhh.de/umwelt/128519/gesucht-recyclingpapier-fuer-die-schule.aspx

Im Fokus: Green IT und weitere technische Geräte

Zentrales Beschaffungswesen

Grundsätzlich haben die Schulen für die Beschaffung von Materialien auf die Anbieter zurückzugreifen, die nach einer differenzierten, öffentlichen Ausschreibung den Zuschlag erhalten haben und somit Lieferanten für das zentrale Beschaffungswesen sind. Das betrifft fast alle IT-Geräte (PCs, Smartboards, Drucker, etc.). Schulen können Wünsche an neue, relevante Kriterien, z.B. die Energieeffizienz, für die zukünftigen Ausschreibungen an die Beschaffungsstelle der BSB richten.

Den Schulen steht es frei, aus fifty/fifty-Geldern Geräte eigenständig anzuschaffen. Allerdings besteht für diese Geräte kein Service seitens der EDV-Abteilung der BSB. Auf die Kompatibilität mit den vorhandenen Geräten muss die Schule daher selbst achten. Wer sich über die komplexen Anforderungen an die Beschaffung informieren möchte, kann dies im Leitfaden „Budgetierung macht Schule“ nachlesen. Die Loseblattsammlung kann die Schule über das Schulinformationszentrum (SIZ) beziehen.

Das IÖW (Institut für ökologische Wirtschaftsforschung) hat im Auftrag des Umweltbundesamtes eine Umfrage im September 2012 gestartet.

Ziel: Den Bedarf an bundesweiten Ausschreibungsempfehlungen für eine nachhaltige Beschaffung zu ermitteln. Voraussichtlich Ende 2012 werden die Ergebnisse vorliegen.

(siehe www.umweltbundesamt.de/produkte/beschaffung)

www

www.hamburg.de/publikationen-a-z

Green IT

Unter dem Aspekt „Green IT“ berücksichtigt man bei der Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) umwelt- und ressourcenschonende Kriterien über den gesamten Lebenszyklus der Geräte und Technologien. Im EDV-Bereich gibt es beispielsweise das

„Energy Star“-Logo. Geräte mit dieser US-amerikanischen Produktkennzeichnung schalten sich nach einiger Zeit selbstständig auf den Stand-by-Modus zurück. Eine offizielle Prüfung z.B. von Seiten der EU-Kommission, ob dies tatsächlich so ist, findet jedoch nicht statt. Das Logo wird an jeden Hersteller vergeben, der angibt, dass die Geräte den Standard erfüllen.

Zur Green IT gehört auch der Aspekt der Internetnutzung. Laut New York Times verbraucht eine einzige Suchanfrage bei Google ungefähr so viel Energie wie eine Energiesparlampe in einer Stunde (Quelle: Landesakademie für Fortbildung und Personalentwicklung an Schulen, Baden-Württemberg).

WWW

www.energystar.gov
<http://lehrerfortbildung-bw.de/netz/greenit>

Weitere technische Geräte

Bei Spezialprodukten, die nicht im Leitfaden für die Beschaffung genannt sind, können Schulen frei entscheiden, was angeschafft wird. Dies betrifft z.B. Küchengeräte wie Herd oder Kühlschrank oder besondere Anschaffungen für Unterricht und Lehrbetrieb. Neue Kühl- oder Gefriergeräte sollten die bestmögliche Energieeffizienzklasse (zur Zeit A+++) aufweisen. Vor dem Kauf lohnt in jedem Fall auch eine Recherche zu den Produkten bei Ökotest, Stiftung Warentest oder in der Broschüre des Umweltbundesamtes „Umweltfreundliche öffentliche Beschaffung – umweltentlastend und kostensparend“.

■ **Praxis-Tipp:** Das Freiburger Öko-Institut nimmt Verbrauchern die aufwändige Recherche über die EcoTopTen-Kampagne ab. Die Produkte werden unter folgenden Aspekten bewertet und empfohlen:

- hohe Qualität
- gutes Preis-Leistungsverhältnis
- ökologische Spitzenprodukte

WWW

www.umweltbundesamt.de/produkte/beschaffung/index.php
www.ecotopten.de

Für die Beschaffung der Haustechnik ist wiederum die Schulbehörde zuständig. Die Ausstattung von Kiosk, Tee-Küche und Kantine oder die Modernisierung von Heizungsanlagen und Beleuchtung sollten jeweils einzeln in ihrer CO₂-Relevanz beurteilt werden.



3.01k_Checkliste_Bestandsaufnahme_Beschaffung.docx

Was kann die Schulgemeinschaft tun?

Ein Beschaffungskonzept für die Schule

Schulen können ihre Handlungsspielräume gezielt nutzen und beispielsweise verbindliche Absprachen zur Beschaffung und ressourcensparenden Verwendung von Heften, Stiften, Mappen, Ordnern, Recyclingpapieren sowie energieeffizienten Geräten treffen. Eine schulinterne Vereinbarung stärkt das Bewusstsein der Schulgemeinschaft, wenn sie in viele kleine konkrete Maßnahmen übersetzt wird.

Recyclingpapier einsetzen und Papierverbrauch mindern

Das CO₂-Einsparvolumen lässt sich anhand der Bestellmenge relativ leicht ermitteln, ebenso wie hoch dabei der Anteil des Recyclingpapiers ist. Damit sind jedoch nur die Papiermengen erfasst, die durch Ausdrucken und Kopieren verbraucht werden. Der Papierverbrauch durch mitgebrachte Hefte der Schülerinnen und Schüler ist darin noch nicht enthalten. Dieser Verbrauch lässt sich nur grob schätzen bzw. durch Befragungen erheben und von einem Tages- oder Wochenbedarf auf die Jahresmenge hochrechnen: Bei der Schülerschaft für Schulhefte, Notizen, Papier für Arbeiten und Tests, Schmierpapier, Malpapier, etc. sowie der Papierbedarf der Lehrkräfte in der Schule und auch im häuslichen Arbeitszimmer für ausgedruckte Materialien, ausgedruckte Mails, Hinweiszettel für alle Kollegen, Notizen, usw.

Deutliche Einsparungen lassen sich erreichen, wenn Papier beim Kopieren und Drucken konsequent doppelseitig genutzt wird. Fehldrucke können nochmals als Notiz- und Schmierpapier genutzt werden. In der Regel wird das doppelseitige Drucken und Kopieren nur umgesetzt, wenn die Geräte dies automatisiert können, also eine „Duplex“-Funktion haben. Bei der Geräte-Beschaffung sollte darauf geachtet werden. Auch die Funktion zwei Seiten auf eine zu drucken oder zu kopieren, halbiert den Papierbedarf, dabei wird das Format einer DIN A4-Seite auf DIN A5 verkleinert.

Elektronische statt gedruckte Informationen

Wo immer möglich, kann systematisch der elektronische Infoversand genutzt werden, um Papier zu sparen.

Dennoch sollte geprüft werden, welche (Arbeits-)Materialien für Schülerinnen, Schüler und Lehrkräfte tatsächlich gedruckt werden müssen. Auch elektronische Lehrerbriefe von der Schulleitung oder Informationen an Schülerschaft und Eltern können eine CO₂-Einsparung bringen. Dafür kann zum Beispiel das Online-Tool „SchulCommSy“ oder die Schulwebsite gezielt eingebunden werden, jeweils mit einem Hinweis, den Ausdruck wo immer möglich einzusparen und falls nicht möglich konsequent Recyclingpapier zu verwenden.

Bei der CO₂-bewussten und ressourcenschonenden Information in der Schulgemeinschaft sollten Informationen des Elternrats oder die Schülerzeitung berücksichtigt werden.

■ **Hinweis:** Der Ausdruck zu Hause auf Normalpapier erzeugt mehr CO₂ als eine Kopie in der Schule auf Recyclingpapier!

Schul- und Büromaterialien

Papier ist nicht das einzige Material, das im Schulbetrieb in großen Mengen ge- und verbraucht wird: Mappen in jedem Unterrichtsfach, Stifte und vieles andere mehr beeinflussen die CO₂-Bilanz. Für fast alle Produkte lassen sich umweltgerechte Varianten finden, z.B.:

- Transparenthüllen aus Papier statt aus Folien, Heftstreifen aus Pappe statt Plastik
- nachfüllbare Leuchtstifte, Marker, Kugelschreiber
- Lineale aus Holz bzw. Recyclingmaterialien
- Briefumschläge aus Recyclingpapier bzw. -pappe

Das Umweltzeichen Blauer Engel ist in jedem Fall ein Indikator für die Umweltverträglichkeit.

Das FSC-Label steht für „Forest Stewardship Council“. Es kennzeichnet eine ökologische und sozial verträgliche Art der Waldwirtschaft. Es begrenzt jedoch nicht die Umweltbelastung, z.B. durch den Chemikalieneinsatz bei der Papierproduktion.

An manchen Schulen werden Schulmaterialien über Sammelbestellungen von der Schule, dem Schulverein oder über Eltern besorgt – ein einfacher Weg, die Schulvereinbarung „sorgsamer Umgang mit Papier“ umzusetzen. Andere Schulen bieten die notwendigen Schulmaterialien über eine Schülerfirma oder in ihrem Kiosk zum Verkauf an und sorgen so dafür, dass sie in das CO₂-Sparkonzept passen.

Wenn die Eltern diese Materialien selber kaufen, dann lässt sich mit der Liste eine Aufforderung oder Bitte verbinden, beim Einkauf auf den Blauen Engel zu achten und Umschläge, Heft- und Buchschränker aus Recyclingpapier oder Polypropylen (PP) zu verwenden.

Schulbücher

Unter CO₂-Aspekten bringen Schulbücher, die mehr als ein Schuljahr genutzt werden, eine nennenswerte Einsparung. Ansätze für den Beitrag zum Klimaschutz können sein:

- Bücherflohmarkt zu Schuljahresbeginn
- Schulbuch-Leihsystem
- Anreizsystem zur pfleglichen Behandlung von Schulbüchern und Buchumschlägen

Von der Mehrfachnutzung

Schülerinnen und Schüler sollen nicht in Sperrmüll unterrichtet werden. Aber wie wäre es mit der gemeinsamen Aufarbeitung von Sachmitteln im Fach Arbeitslehre? Oder mit einem Schülerflohmarkt, bei dem Dinge verkauft oder verschenkt werden, die für andere noch benutzbar sind? Nicht zuletzt leistet jede weitere Nutzung einen Beitrag, den (Neu-)Materialbedarf zu vermindern.

■ **Praxistipp:** Die Stadtteilschule Wilhelmsburg hat im Projektunterricht aus genutzten Tetrapacks Geldbörsen hergestellt. Die Anleitung ist im Lynx-Druck „Wenig Müll – wir handeln!“ zu finden.

Kompensieren der CO₂-Emissionen von Papier- und Schulmittelverbrauch

In allen Handlungsfeldern bleibt einer Schule die Möglichkeit, den CO₂-Ausstoß durch Klimaprojekte zu kompensieren. Dies ist ein Betätigungsfeld für eine Initiative aus Schülerschaft, Eltern und Kollegium. Bei der Erstellung von Drucksachen bieten viele Druckereien bereits gegen einen geringen Aufschlag einen klimaneutralen Druck an.

Ressourcenschonender Einkauf als Thema im Unterricht

Mit Schülerinnen und Schülern lassen sich Klimaschutzthemen, Ressourcenverbrauch, nachwachsende Rohstoffe und globales Lernen wiederum gut am Beispiel Papier im Unterricht thematisieren:

Zukunftsfähig mit Papier – Globales Lernen am Thema nachwachsende Rohstoffe	Rund um den Rohstoff Papier
Papier – jedes Blatt zählt	Papier als Thema der Bildung für nachhaltige Entwicklung
Die Papierschule	Rohstoffe, Geschichte des Papiers und moderne Papierherstellung

Abb. 12.03 Beispiele für die Einbindung des Themas Papier in den Unterricht (Quelle: LI, Hamburg)

Jeweils zu Schuljahresbeginn bietet der anstehende Einkauf von Schulmaterialien einen Ansatzpunkt, klimarelevante Aspekte in den Unterricht zu integrieren. So können Schülerinnen und Schüler eine Ausstellung entwickeln, die Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen innerhalb und außerhalb der Schule den Nutzen von Recyclingpapier und umweltbewussten Schulmaterialien erläutert. Auch über Wettbewerbe sind Motivationsanreize möglich. Einsparerfolge sollten kommuniziert werden, z.B. über Grafiken.

Beispiele für den Klimaschutzplan – Maßnahmen im Bereich Beschaffung

Schule	Vorhaben	Zeitplan
STS Wilhelmsburg	<ul style="list-style-type: none"> komplette Umstellung auf Recyclingpapier Anschaffung energieeffizienter Geräte 	bis Ende 2012 ab 2012
Gymnasium Süderelbe	<ul style="list-style-type: none"> Verkauf umweltfreundlich produzierter Schreibwaren im Schülerbüro 	sofort
Grundschule Redder	<ul style="list-style-type: none"> elektronischer Versand der Elternpost 	sofort
Johanneum	<ul style="list-style-type: none"> Plakate für die sparsame Papiernutzung in den Waschräumen aufhängen in den WCs sparsame Papierspender installieren 	2012 2015
Schule Wandsbek	<ul style="list-style-type: none"> Aktionstag „Tische schleifen“ 	2012
Berufliche Schule H10	<ul style="list-style-type: none"> Schulung der Reinigungskräfte „Abfall richtig sortieren“ Reinigung mit ökologischen Reinigungsmitteln 	

Abb. 12.04 Maßnahmen aus den Klimaschutzplänen (Quelle: Hamburger Klimaschulen)



Werkzeuge auf der CD

12.01_Internet_Linkliste_Beschaffung.pdf

12.02_Brief_Amtsleitung_RC_Papier.pdf

12.03_Praesentation_Beschaffung.pdf

Teil C

Hintergrundinformationen

13. Klimawandel und Klimapolitik

14. Das Projekt: Klimaschutz an Schulen



Kapitel 13

Klimawandel und Klimapolitik

Klimawandel

Was bedeutet der Klimawandel für die Metropolregion Hamburg?

Woher bekommt man zuverlässige Informationen?

Klimapolitik

Werkzeuge auf der CD

Klimawandel und Klimapolitik

Die Themenfelder Klimawandel und Klimapolitik bieten insbesondere für den geisteswissenschaftlichen Unterricht handlungsfeldübergreifende Anknüpfungspunkte zum aktuellen Politikgeschehen. Zudem sind kritische Fragen und Anmerkungen zum Klimawandel insbesondere an die Fachlehrkräfte und die Klimaschutz-AG zu erwarten. Im Rahmen des Projekts Klimaschutz an Schulen hielten renommierte Klima-Experten Vorträge zu diesem Themenkomplex. Das Hintergrundwissen ist auf der beiliegenden CD mit aufgenommen.

Klimawandel

„In manchen Regionen der Erde werden die Niederschlagsänderungen gravierendere Folgen haben als die Veränderungen der Temperatur.“

Prof. Dr. Hartmut Graßl

Der globale Klimawandel ist eine der größten Herausforderungen unserer Zeit. Spätestens seit dem vierten Sachstandsbericht des IPCC (Zwischenstaatlicher Ausschuss für Klimaänderungen) aus dem Jahr 2007 sind sich die Wissenschaftler darüber einig, dass der anthropogene (menschengemachte) Klimawandel – wenn er nicht abgeschwächt wird – schwerwiegende Folgen für die Menschheit haben wird. Dies gilt global genauso wie lokal bei uns in Norddeutschland. Jeder noch so kleine Schritt, mit dem diese Entwicklung abgeschwächt werden kann, ist wichtig und sinnvoll.

Die wissenschaftlichen Erkenntnisse zum Klimawandel werden immer wieder in der Gesellschaft – teilweise auch kontrovers – diskutiert und bieten daher aktuelle Anlässe für die Arbeit mit Schülerinnen und Schülern. Außerdem sind Klimaschutzbeauftragte und die Mitglieder der Klimaschutz-AG sicher auch manchmal auf- und herausgefordert, in der Schulgemeinschaft die Argumente und Überzeugungskraft für Klimaschutzmaßnahmen zu liefern. Wir möchten alle Beteiligten ermutigen, ihr Hintergrundwissen rund um Klimawandel und Klimapolitik auszubauen.

Das Klima wandelte sich schon immer. Am Ende der letzten grossen Eiszeit beispielsweise erwärmte es sich um etwa fünf Grad. Diese Erwärmung erfolgte über einen Zeitraum von 5.000 Jahren. Der Mensch droht nun einen ähnlich einschneidenden Klimawandel innerhalb eines Jahrhunderts herbeizuführen!

Während die Ursachen für Klimaveränderungen in der Geschichte der Erde in der Variabilität der Sonneneinstrahlung, der Vulkanaktivität oder Meteoriteneinschlägen zu suchen war, lässt sich seit dem Beginn der Industrialisierung eine Erderwärmung nachweisen, die auf die Handlungen der Menschen zurückgeführt werden kann. Insbesondere das Verbrennen von fossilen Brennstoffen und die Abholzung von Wäldern führen zu einer Erhöhung der CO₂-Konzentration in der Atmosphäre. Dies führt zu einer Erwärmung der bodennahen Lufttemperaturen.¹

Im langjährigen Trend lässt sich die globale Erwärmung gut darstellen. In einer Graphik der NASA sind die unabhängigen Datensätze von vier wissenschaftlichen Institutionen zusammengefasst: Die Abweichungen

der globalen bodennahen Mitteltemperatur vom Mittelwert sind trotz unterschiedlicher Datenzeiträume und Berechnungen sehr ähnlich.

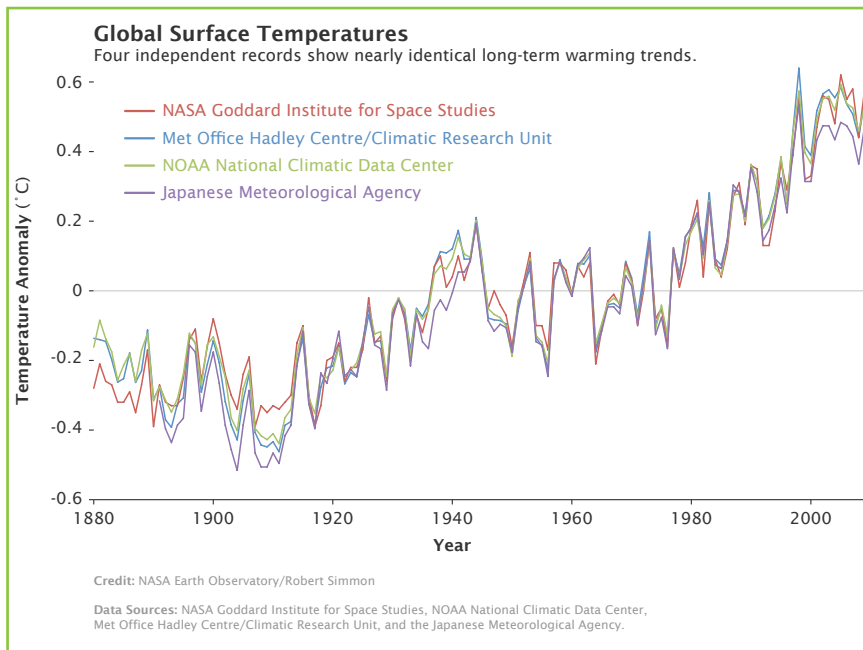


Abb. 13.01 Annual_temperature_anomalies, x-Achse: Jahre 1880-2010, y-Achse: Temperaturabweichung (Quelle: NASA Earth Observatory/Robert Simmon, www.giss.nasa.gov/research/news/20110113/)

Was bedeutet der Klimawandel für die Metropolregion Hamburg?

Der KlimaCampus Hamburg trifft in seinem „Klimabericht für die Metropolregion Hamburg“ die folgenden Aussagen:

Rückblick auf die letzten 100 Jahre für die Metropolregion:

- Anstieg der Temperatur in der Region um ca. 1 Grad Celsius (mit einer Beschleunigung in den letzten 30 Jahren)
- Zunahme der Niederschläge um ca. 1% pro Jahrzehnt, besonders starke Zunahme im Herbst
- Anstieg des Meeresspiegels bis zu 20 cm längs der Küste, in der Elbe auch höhere Werte
- keinen Trend bei Wind und Stürmen

Möglicher Ausblick auf die nächsten 100 Jahre für die Metropolregion (bis 2100):

- Temperaturerhöhung um 2,5 bis 3 Grad Celsius (davon 0,75–1,75 Grad bis 2050), wobei vor allem im Herbst und Winter mit höheren Temperaturen zu rechnen ist
- Trend zu trockeneren Sommern (minus 5–40%, Bandbreite der Abschätzungen) und nasserem Winter (plus 15–40%)
- Der Meeresspiegelanstieg wird zu einem weiteren Anstieg des mittleren Tidehochwassers in der Tideelbe führen. Dieser Anstieg wird größer sein als der Meeresspiegelanstieg im Küstenvorfeld. Bis 2030 wird ein Anstieg der jährlichen Höchstwasserstände am Pegel St. Pauli von etwa 20 cm erwartet und bis 2085 von über 60 cm.

Diese Aussagen basieren auf verschiedenen globalen Emissions-Szenarien. Je nachdem, ob die tatsächlichen Emissionen stärker oder schwächer ausfallen, könnten auch die Klimaänderungen in der Metropolregion Hamburg stärker oder schwächer ausfallen.

WWW

www.klimabericht-hamburg.de/pdf/klimabericht_booklet.pdf

Arktisches Meereis weist Negativ-Rekord auf

Am 16. September 2012 wurde der seit Beginn zuverlässiger Satellitenmessungen im Jahr 1973 niedrigste Wert der arktischen Eisdecke gemessen. Sie ist damit in den vergangenen drei Jahrzehnten um mehr als die Hälfte geschrumpft; gleichzeitig nimmt die Dicke der Eisschicht ab. „Das arktische Meereis ist ein Frühwarnsignal und gilt als kritisches Element im Erdsystem: Wenn weniger helles Eis das Sonnenlicht ins All zurückstrahlt und mehr dunkle Ozeanflächen Wärme aufnehmen, treibt das die globale Erwärmung voran.“, sagt Peter Lemke vom Bremerhavener Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung. Die Arktis spiele eine zentrale Rolle im weltweiten Klimasystem, „und auch wenn sie weit weg zu sein scheint – die Veränderungen im hohen Norden werden sich auch in Deutschland bemerkbar machen.“ Für die Zukunft erwarten Klimaforscher einen noch stärkeren Rückgang des Meereises, sodass der Arktische Ozean schon in wenigen Jahrzehnten im Sommer weitgehend eisfrei sein könnte (Quelle: KlimaCampus, Hamburg).²

Nun mag man sich fragen, warum es in Hamburg trotzdem in letzter Zeit selbst im Sommer verhältnismäßig kalt ist. Die überproportionale Erwärmung der Arktis trägt zum rascheren Abschmelzen des Eisschildes, zum weltweiten Anstieg des Meeresspiegels sowie zum rascheren Eisverlust auch in der Antarktis bei. Diese Entwicklung beschleunigt sich wie bei einem Teufelskreis. Davon beeinflusst wird auch unser Wetter. Die neuerdings eisfreien Flächen heizen die Atmosphäre im Winter massiv auf. Dadurch wird die Luftdruckverteilung so verändert, dass arktische Kaltlufteinbrüche nach Europa begünstigt werden. Die Erwärmung der Arktis verringert darüber hinaus die Temperaturdifferenz zwischen Äquator und Pol – ein wichtiger Antriebsfaktor für unser Wetter in den mittleren Breiten.³

Umdenken nötig

All diese Gründe sprechen für ein Umdenken im Verhalten und Lebensstil in unserer Gesellschaft. Jede/r Einzelne kann einen Beitrag zum Klimaschutz leisten. Die besondere Aufgabe der Schule ist hierbei zum einen die frühzeitige Vermittlung von Klimawissen und der Folgen des Klimawandels. Zum anderen kann Schule als Lernort zum Erwerb der entsprechenden Handlungskompetenzen für klimaschonende Alternativen beitragen.

Woher bekommt man zuverlässige Informationen?

Übertreiben, Verharmlosen, Abstreiten – verfolgt man die Klimawandel-Meldungen in den Medien, bekommt man den Eindruck, die Klimaforschung wäre sich uneins. Dabei sind 97 Prozent aller weltweiten Klimawissenschaftler vom menschlichen Einfluss auf den Klimawandel überzeugt.

Es ist besonders wichtig, verlässliche Informationen für den Unterricht zu bekommen und Schülerinnen und Schüler zum kritischen Dialog anzuleiten. Ausgewogene und fundierte Einschätzungen des Wissensstandes gibt es vom IPCC, der eingerichtet wurde um von hunderten Fachleuten das zusammenfassen zu lassen, was in tausenden wissenschaftlichen Studien erforscht wird. Neben den IPCC-Berichten sind in der Linksammlung auch noch weitere Berichte von meteorologischen und geowissenschaftlichen Organisationen sowie dem Wissenschaftlichen Beirat für Umweltveränderungen (WBGU) aufgeführt. Alle diese Gremien kommen in ihren Kernaussagen zum selben Ergebnis.



13.01_Internet_Linkliste_Klimawandel_Klimapolitik.pdf

13.02_Handout_Klimawandel_in_den_Medien.pdf

Klimapolitik

Die Klimapolitik Deutschlands, der EU und der Weltgemeinschaft ist ebenfalls ein spannendes Thema, zu dem gut im Unterricht gearbeitet und diskutiert werden kann. Zur Klimapolitik gehören alle politischen Maßnahmen, mit denen die globale Erwärmung durch Vermeidungsstrategien eingedämmt und eine Anpassung an die Folgen des Klimawandels erreicht werden sollen (Quelle: wikipedia). Die europäische Klimapolitik hält an dem Zwei-Grad-Ziel fest. Das bedeutet, dass der Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur gegenüber dem vorindustriellen Niveau auf zwei Grad begrenzt werden soll.

Es ist sicherlich ein Dilemma, dass Politik aktuell bewertet wird und sich erfolgreiche Maßnahmen zur CO₂-Reduktion seitens von Regierungen erst Jahre später in Emissionstrends niederschlagen. Hinzu kommt, dass das Gelingen der Klimapolitik von einem weltweiten Ansatz geprägt ist. Doch Politik ist kein starres System und jede/r Einzelne kann Einfluss nehmen. So haben beispielsweise auch Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit sich in Nichtregierungsorganisationen zu engagieren oder sich direkt an die Politiker zu wenden.



13.03_Praesentation_Klimawandel_Weltklimapolitik_Grassl.pdf

Quellenangaben

- 1 S. Rahmstorf, H. J. Schellnhuber (2006) Der Klimawandel – Diagnose, Prognose, Therapie. C.H. Beck, München
- 2 Pressemitteilung KlimaCampus vom 19.09.2012, www.klimacampus.de
- 3 Stefan Rahmstorf, „Das Eis und Du“, in: ZEO2, Das Umweltmagazin, Ausgabe 04/2012



Werkzeuge auf der CD

- 13.01_Internet_Linkliste_Klimawandel_Klimapolitik.pdf
- 13.02_Handout_Klimawandel_Medien.pdf
- 13.03_Praesentation_Klimawandel_Weltklimapolitik_Grassl.pdf
- 13.04_Praesentation_Sonne_oder_Mensch_Cubasch.pdf
- 13.05_Praesentation_Meeresspiegelanstieg_Sturmfluten_Nordsee_vonStorch.pdf
- 13.06_Praesentation_Eiszeit_oder_Treibhaus_Marotzke.pdf
- 13.07_Praesentation_Anpassung_an_den_Klimawandel_Daschkeit.pdf
- 13.08_Praesentation_Klimawandel_in_der_Krise_Latif.pdf



Kapitel 14

Das Projekt: Klimaschutz an Schulen

Worum geht's?

- Projektziele
- Besonderheiten
- CO₂-Reduktionsziele
- Projektangebote für teilnehmende Schulen
- Aktiver Beitrag zum Klimaschutz
- Das UN-Dekade-Projekt „Bildung für eine nachhaltige Entwicklung“ (BNE)

Wie geht es weiter?

Das sind Hamburgs Klimaschulen

Werkzeug auf der CD

Das Projekt: Klimaschutz an Schulen

Hintergrund für die Entstehung dieses Praxisleitfadens Klimaschutzschule ist das Projekt „Klimaschutz an Schulen“. Es war von 2009 bis Ende 2012 operativ tätig und hat in dieser Zeit das Konzept der Klimaschutzpläne für und mit Schulen entwickelt. Insgesamt 74 Hamburger Schulen aller Schulformen erarbeiteten bis Ende 2012 erstmals ihren eigenen Klimaschutzplan. Erfüllen die Pläne die Gütekriterien, so werden die Schulen mit dem Titel „Klimaschule“ ausgezeichnet.

Worum geht's?



Abb. 14.01 Das Motto des Projekts Klimaschutz an Schulen (Quelle: LI, Hamburg)

Über das Hamburger Projekt „Klimaschutz an Schulen“ wird den Schulen ein umfassendes Angebot zum Klimaschutz und zur Umwelterziehung vermittelt. Neu und bundesweit bisher einmalig ist die Erarbeitung der schulinternen Klimaschutzpläne, in denen die Schule festlegt, wie konkret CO₂ eingespart sowie das Themenfeld „Klimaschutz und Klimawandel“ pädagogisch verankert werden soll. Die Akteure der Schulgemeinschaft (Schülerinnen und Schüler, Lehrkräfte, Schulleitung, Verwaltungs- und technisches Personal, Eltern) tragen durch aktives Mitwirken und Handeln an der Gestaltung und Umsetzung des Klimaschutzplans bei. Handlungskompetenzen für klimaschonendes Verhalten in der Schule und im Alltag werden erworben. Der Klimaschutzplan mit seinen individuellen Maßnahmen sieht für jede Schule anders aus und enthält stets sowohl technische als auch pädagogische Ziele und Maßnahmen. In den Klimaschutzplänen legen die Klimaschutzschulen ihre Planung kurz-, mittel- und langfristig bis zum Jahr 2020 vor. Angestrebt wird eine jährliche CO₂-Reduktion von zwei Prozent pro Schule. Hamburgs Klimaschutzschulen tragen damit aktiv zur Erreichung der Hamburger Klimaschutzziele bei.



Siehe Ausführungen zum Klimaschutzplan in Kapitel 2.

Projektziele

- Möglichst viele Hamburger Schulen entwickeln eigene Klimaschutzpläne und setzen diese um.
- Klimaschutz und Umwelterziehung werden in den Schulen dauerhaft verankert.
- Schulen mit geprüften Klimaschutzplänen, die die Gütekriterien einhalten, erhalten jeweils für zwei Jahre das Gütesiegel „Klimaschule“.

„Es gibt ganz tolle Projekte wie z.B. die Hamburger Klimaschulen. Das ist europaweit absolut führend.“

Eberhard Brandes, Vorstand WWF Deutschland

Besonderheiten

„Klimaschutz an Schulen“ ist ein Leitprojekt des Hamburger Klimaschutzkonzepts 2007–2012 im Bereich Bewusstseinsbildung. Eine Steuergruppe auf Staatsratsebene begleitete das Projekt behördenübergreifend aus der Behörde für Schule und Berufsbildung (BSB) sowie aus der Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt (BSU).

In den Schulen werden eigene Klimaschutzpläne entwickelt und erstmals die Funktion „Klimaschutzbeauftragte/r“ im Lehrerkollegium eingeführt.

CO₂-Reduktionsziele

Hamburgs Schulen sind für rund 100.000 Tonnen Kohlendioxid (CO₂) pro Jahr verantwortlich. Die Schulen lehnen sich bei der CO₂-Reduktion an die Vorgaben des Hamburger Klimaschutzkonzepts an. Dieses sieht eine CO₂-Reduktion von 40 Prozent bis 2020 sowie eine Reduktion von 80 Prozent bis 2050 vor. Als Vision sollten die Schulen in Hamburg bis zum Jahr 2050 klimaneutral sein.

Projektangebote für teilnehmende Schulen (Rückblicke)

- Vor-Ort-Beratungen gemeinsam mit dem Energiesparprogramm fifty/fifty der BSB
- Energie-Checks
- Qualifizierungsworkshops am Landesinstitut für Lehrerbildung und Schulentwicklung (LI), Hamburg
- Fortbildungen für Lehrkräfte/Schülerkurse, z.B. „Energie erleben – Klima schützen“ (Grundschule)
- Unterrichtsmaterialien für alle Schulstufen, z.B. Klimakisten, Handreichungen für Lehrkräfte
- Newsletter „Klimabrief“, Klimaticker, Öffentlichkeitsarbeit, Wettbewerbe, Veranstaltungen

Ein großer Erfolg ist z.B. der Einsatz der Kinderforscherkiste „Energie erleben – Klima schützen“, die in Kooperation mit der Umweltstiftung S.O.F. Save our Future e.V. in insgesamt 100 Mitmachaktionen bis Ende 2012 den Primarstufen angeboten wurde.

Aktiver Beitrag zum Klimaschutz

Schulen können in dreifacher Weise direkt und indirekt zum Klimaschutz beitragen:

1. Lehrkräfte machen Klimaschutz zum fächerübergreifenden Gegenstand des Lernens. Dabei motivieren sie die Schüler/-innen sowie sich selbst, im Schulalltag klimafreundlicher zu handeln.
2. Schülerinnen/Schüler und Lehrkräfte nehmen mit ihrem Alltagsverhalten außerhalb des Schullebens Einfluss. Die Kenntnis um klimaschonendes Verhalten im Privaten ist wichtig, denn Klimaschutz kann nur gelingen, wenn jede/r Einzelne mitmacht. Kinder und Jugendliche sind Multiplikatoren in die Familien hinein und spätere Entscheidungsträger. Je früher die Sensibilisierung beginnt, umso selbstverständlicher verankert sich das Bewusstsein für den Klimaschutz.
3. Schulen bestehen aus Gebäuden und Räumen, in denen jeden Tag Energie und Ressourcen verbraucht werden. So werden Schulleitung, Hausmeister und Schulsekretariat in das Engagement zum Klimaschutz aktiv einbezogen. Eine enge Kooperation mit Schulbau Hamburg wird über das Projekt „Klimaschutz an Schulen“ gesichert.

Das UN-Dekade-Projekt „Bildung für nachhaltige Entwicklung“ (BNE)

Die UN-Dekade (2005-2014) zeichnet vorbildliche Projekte aus, die zum Thema Bildung für nachhaltige Entwicklung arbeiten. Ziel ist es, Kindern und Erwachsenen nachhaltiges Denken und Handeln zu vermitteln, denn: Unser heutiges Handeln beeinflusst die Lebensgrundlagen der zukünftigen Generationen. Bis heute wurden bundesweit über 1.000 Dekade-Projekte ausgezeichnet, darunter 16 aus Hamburg. Sie alle setzen das Konzept der „Bildung für nachhaltige Entwicklung“ vor Ort um. In Hamburg sind die Projekte eingebunden in die Initiative „Hamburg lernt Nachhaltigkeit“, die jährlich den Hamburger Aktionsplan aufstellt. Dekade-Projekte sind hochwertige und innovative Initiativen. Die Auszeichnung erhalten sie, um andere zu motivieren und Beispiele für sinnvolle Aktivitäten zu bieten. „Klimaschutz an Schulen“ wurde im Jahr 2011 als offizielles UN-Dekade-Projekt ausgezeichnet.

www

www.bne-portal.de

Wie geht's weiter?

Das Projekt „Klimaschutz an Schulen“ endet zum 31.12.2012 in der jetzigen Projektstruktur. Es wird im Anschluss als Referat „Umwelterziehung und Klimaschutz“ in die Fortbildungsabteilung des LI integriert. Die derzeitigen Klimaschulen in Hamburg sowie neue interessierte Schulen haben somit weiterhin feste Ansprechpartner.



www.li.hamburg.de/klimaschutz

Das sind Hamburgs Klimaschulen

Die ersten Klimaschulen 2010–2012 („Pilotschulen“)

1. Albrecht-Thaer-Gymnasium
2. Geschwister-Scholl-Stadtteilschule
3. Grundschule Am Heidberg
4. Grundschule Moorflagen
5. Grundschule Müssenredder
6. Grundschule Nydamer Weg
7. Grundschule Prassekstraße
8. Grundschule Rönneburg
9. Gymnasium Allee
10. Gymnasium Oberalster
11. Gymnasium Oldenfelde
12. Gymnasium Osterbek
13. Heinrich-Hertz-Schule
14. Lise-Meitner-Gymnasium
15. Otto-Hahn-Schule
16. Schule Lokstedter Damm
17. Stadtteilschule Am Heidberg
18. Stadtteilschule Barmbek, Standort Krausestraße
19. Stadtteilschule Blankenese
20. Stadtteilschule Hamburg-Mitte, Standort Lohmühlenstraße
21. Stadtteilschule Eidelstedt
22. Stadtteilschule Harburg
23. Stadtteilschule Lohbrügge
24. Stadtteilschule Walddörfer

Klimaschulen 2012 – 2013

1. Alexander-von-Humboldt-Gymnasium
2. Carl-von-Ossietzky-Gymnasium
3. Charlotte-Paulsen-Gymnasium
4. Gelehrtenschule des Johanneums
5. Gymnasium Corveystraße
6. Gymnasium Heidberg
7. Gymnasium Marienthal
8. Gymnasium Ohmoor
9. Gymnasium Rissen
10. Gymnasium Süderelbe
11. Handelsschule Altona H6
12. Heilwig-Gymnasium
13. Heinrich-Heine-Gymnasium
14. Immanuel-Kant-Gymnasium
15. Johannes-Brahms-Gymnasium
16. Rudolf-Steiner-Schule Wandsbek
17. Schule Bekkamp
18. Schule Lehmkuhlenweg
19. Schule Rahlstedter Höhe
20. Schule Redder
21. Schule Traberweg
22. Staatliche Gewerbeschule Kraftfahrzeugtechnik G9
23. Staatliche Handelsschule mit Wirtschaftsgymnasium Harburg H10
24. Stadtteilschule Altrahlstedt
25. Stadtteilschule Bergedorf
26. Stadtteilschule Wilhelmsburg

Klimaschulen 2013 – 2014

1. Albrecht-Thaer-Gymnasium
2. Berufliche Schule Eppendorf H13
3. Berufliche Schule Holz Farbe Textil G6
4. Berufliche Schule Recycling- und Umwelttechnik G8
5. Berufliche Schule Schlankreye H3
6. Berufliche Schule Uferstraße W2
7. Fridtjof-Nansen-Schule, Standort Fahrenort
8. Ganztagsgrundschule Sternschanze
9. Goethe Schule Harburg
10. Goethe-Gymnasium
11. Grundschule Am Heidberg
12. Grundschule Kirchdorf
13. Grundschule Müssenredder
14. Grundschule Nydamer Weg
15. Gymnasium Allee
16. Gymnasium Allermöhe
17. Gymnasium Oberalster
18. Gymnasium Oldenfelde
19. Gymnasium Osterbek

20. Gymnasium Rahlstedt
21. Gyula Trebitsch Schule Tonndorf
22. Heinrich-Hertz-Schule
23. Helene Lange Gymnasium
24. Lise-Meitner-Gymnasium
25. Otto-Hahn-Schule
26. Schule Am Sooren
27. Schule Brehmweg
28. Schule Grumbrechtstraße
29. Schule Krohnstieg
30. Schule Lokstedter Damm
31. Schule Rothestraße
32. Schule Weusthoffstraße
33. Staatliche Fachschule für Sozialpädagogik Altona FSP2
34. Stadtteilschule Am Hafen, Standort Altona
35. Stadtteilschule Am Heidberg
36. Stadtteilschule Barmbek, Standort Krausestraße
37. Stadtteilschule Eidelstedt
38. Stadtteilschule Hamburg-Mitte, Standort Lohmühlenstraße
39. Stadtteilschule Langenhorn
40. Stadtteilschule Lohbrügge
41. Stadtteilschule Oldenfelde
42. Stadtteilschule Poppenbüttel, Standorte Schulbergredder 13 + 21
43. Stadtteilschule Walddörfer



Abb. 14.02 Auszeichnung der Klimaschulen 2013-2014 im Gymnasium Allee (Foto: Markus Scholz)



Werkzeug auf der CD

14.01_Internet_Linkliste_Klimaschulen.pdf