

3/4plus - Clevere Energie- und Wassernutzung an Bremer und Bremerhavener Schulen



Projektbericht September 2007 bis August 2008

Inhalt

1	Zusammenfassung.....	3
2	Bremen	5
2.1	Projektträger.....	5
2.2	Verbrauchskontrolle, Auswertung und Dokumentation	5
2.3	Anreizsystem	5
2.4	Ergebnisse.....	6
2.5	Umweltbildung	13
2.5.1	Wasser.....	13
2.5.2	Energie und Klimaschutz.....	14
2.6	Fortbildung von Lehrer/innen: Fachtag Wasser.....	18
2.7	Evaluation der Maßnahmen zur Umweltbildung und des Fachtags	19
2.8	Öffentlichkeitsarbeit.....	25
2.9	Finanzierung der Maßnahmen zur Umweltbildung und Öffentlichkeitsarbeit	25
2.10	Ausblick.....	26
3	Bremerhaven.....	28
3.1	Projektteam	28
3.2	Verbrauchskontrolle, Auswertung und Dokumentation	28
3.3	Anreizsystem	28
3.4	Ergebnisse.....	28
3.5	Umweltbildung	34
3.5.1	Grundschulen.....	34
3.5.2	Schulen der Sekundarstufe I	37
3.5.3	Sekundarstufe II	38
3.6	Aus- und Fortbildung von Lehrer/innen, Informationsveranstaltungen, Kooperationspartner	38
3.7	Öffentlichkeitsarbeit.....	39
3.8	Ausblick.....	39
4	Anhang.....	42
4.1	Übersicht über die Verbrauchszahlen und Kosten der Bremer Schulen	43
4.2	Übersicht über die Verbrauchszahlen und Kosten der Bremerhavener Schulen	44
4.3	Infobriefe Herbst 2007 und Frühjahr 2008.....	45
4.4	Pressespiegel.....	62

1 Zusammenfassung

Dieser Bericht gibt einen Überblick über die Aktivitäten des 3/4plus-Projekts im Schuljahr 2007/2008 und stellt den aktuellen Stand der Einsparergebnisse dar.

Das Projekt „3/4plus - Clevere Energie- und Wassernutzung an Bremer und Bremerhavener Schulen“ hilft Schulen Energie und Wasser einzusparen und das Thema in den Unterricht zu integrieren. Alle Bremer und Bremerhavener Schulen nehmen an dem Projekt teil – insgesamt fast 200 Schulen.

Damit Bremer Schulen ihren Energie- und Wasserverbrauch senken, haben die Bremer Energie-Konsens GmbH, die Senatorin für Bildung und Wissenschaft, die Gesellschaft für Bremer Immobilien (GBI), das Gebäude- und TechnikManagement Bremen (GTM) und der Senator für Umwelt, Bau, Verkehr und Europa einen Kooperationsvertrag abgeschlossen. In Bremerhaven kooperiert die Bremer Energie-Konsens GmbH mit dem Magistrat und dem Wirtschaftsbetrieb Seestadt Immobilien zur Förderung des Energie- und Wassersparens an Bremerhavener Schulen.

Prämien und geringe investive Maßnahmen wurden von der Senatorin für Bildung und Wissenschaft (Bremen) bzw. dem Magistrat und Seestadt Immobilien (Bremerhaven) finanziert. Bei den Aktivitäten zur Umweltbildung sowie Öffentlichkeitsarbeit übernahm die Bremer Energie-Konsens GmbH die Kosten. Die Schulprojekte Wasser wurden in Bremen und Bremerhaven zu 75 Prozent vom Senator für Umwelt, Bau, Verkehr und Europa gefördert, ebenso wie konkrete Wassersparmaßnahmen an Schulen.

Seit Projektstart wurden folgende prozentuale Einsparungen realisiert:

Tabelle 1: Prozentuale Veränderungen der Gesamtverbrauchs

	Bremen (2007 verglichen mit 1994)	Bremerhaven (2007/08 verglichen mit 1998/99)
Heizenergieverbrauch	- 42 %	-25 %
Stromverbrauch	- 7 %	-3 %
Wasserverbrauch	- 33 %	-20 %

Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Bremerhavener Schulen mit besseren Werten an den Start gingen. Im Vergleich haben heute die Bremerhavener Schulen beim spezifischen Stromverbrauch (Verbrauch pro Quadratmeter) deutlich geringere Werte, während Bremer Schulen sich durch geringeren Wärme- und Wasserverbrauch auszeichnen.

Insgesamt wurde der Umwelt in Bremen und Bremerhaven so der Ausstoß von rund 145.000 Tonnen klimaschädlichen Kohlendioxids erspart. Zugleich wurden insgesamt über 32 Millionen Euro Betriebskosten eingespart.

Hiervon profitieren auch die Schulen: Ein Teil des eingesparten Geldes fließt an sie als Prämie für eigene Projekte zurück. Die Senatorin für Bildung und Wissenschaft stellt für die Bremer Schulen pro Jahr einen Gesamtbetrag von 200.000 Euro für die Prämienausschüttung auf der Grundlage der erzielten Einsparung zur Verfügung. Die Schulen erhalten von der Prämie anteilig 75 % zur freien Verfügung, die Hausmeister 25 %.

Auch in Bremerhaven werden die Schulen über ein Anreizsystem an den Einsparungen beteiligt: 70 % der eingesparten Mittel fließen für Re-Investitionen in Energiesparmaßnahmen und zur freien Verfügung wieder in die Schulen zurück.

Die Bremer Energie-Konsens GmbH finanziert für 3/4plus Demonstrationsprojekte, Maßnahmen zur Umweltbildung und Lehrerfortbildungen in Bremerhaven und Bremen. Durch unterschiedliche Angebote wurden die Bremer und die Bremerhavener Schulen im vergangenen Schuljahr motiviert die Themen Wasser, Energie und Klimaschutz in den Schulalltag aufzunehmen. Das Angebot wurde sehr gut angenommen und erreichte zahlreiche Schüler/innen.

Allen Projektpartnern, den Honorarkräften, die einzelne Aktionen betreut haben, sowie den Umweltpädagoginnen und Umweltpädagogen von geoscopia Umweltbildung, Gesellschaft für angewandte Stadtökologie mbH, Multivision Gesellschaft für Umwelt- und Sozialbildung mbH sowie vom Umwelttheater Unverpackt möchten wir für die engagierte Durchführung ihres Angebotes an den Schulen danken.

2 Bremen

2.1 Projektträger

Die Fortführung des 3/4plus-Projekts in Bremen wurde durch die Unterzeichnung eines Kooperationsvertrages im Herbst 2005 für weitere zwei Jahre gesichert. Kooperationspartner sind:

- Senatorin für Bildung und Wissenschaft
- Bremer Energie-Konsens GmbH
- Senator für Umwelt, Bau, Verkehr und Europa
- Gesellschaft für Bremer Immobilien mbH (GBI)
- Gebäude- und TechnikManagement Bremen (GTM).

Der Projektbereich Technik wird von Ulrich Hein im Auftrag der Senatorin für Bildung und Wissenschaft geleitet. Er ist zuständig für das Energiecontrolling, die Datenauswertung und die Prämienberechnung. Im Projektbereich Technik werden die in den Schulen durchzuführenden technischen Maßnahmen zur Energieeinsparung geplant und beauftragt.

Die Aktivitäten zur Umweltbildung und Öffentlichkeitsarbeit koordiniert Anne Schierenbeck im Auftrag der Bremer Energie-Konsens.

Einmal im Jahr findet ein Plenum für die Schulen und Projektpartner statt, um sich über die durchgeführten Maßnahmen und die erzielten Ergebnisse auszutauschen.

2.2 Verbrauchskontrolle, Auswertung und Dokumentation

Die Verbrauchswerte der Schulen im Bereich Strom, Heizenergie und Wasser werden monatlich von den Haustechnikern erfasst und an das Gebäude- und TechnikManagement Bremen (GTM) übermittelt. In den letzten Jahren wurde eine elektronische Verbrauchserfassung an einer zunehmenden Anzahl von Schulen eingerichtet. Jährlich erfolgt eine Abrechnung des Verbrauchs und der Energiekosten durch die örtlichen Versorger swb und Hansewasser. Die entsprechenden Daten werden durch GTM abgeglichen und einer Plausibilitätsprüfung unterzogen.

Um für die Nutzer der Schulen eine möglichst hohe Transparenz ihres Energie- und Wasserverbrauchs zu realisieren, werden die Daten aufbereitet. Für jede Schule werden ein Datenblatt der Energiekosten, ein Energiepass und ein Energiebudget erstellt (siehe Projektbericht 2005/2006¹). Diese Blätter sind unter der Adresse www.34plus.de im Internet für jede Schule einzeln abrufbar.

2.3 Anreizsystem

Zur Unterstützung der Einsparzielsetzung wird den Schulen ein Anreizsystem angeboten. Das Gebäude- und TechnikManagement Bremen (GTM) führt das Energiecontrolling durch und berechnet die Prämie der Schulen im Auftrag der Senatorin für Bildung und Wissenschaft.

¹ A. Schierenbeck: 3/4plus – Clevere Energie- und Wassernutzung an Bremer und Bremerhavener Schulen, Projektbericht Schuljahr 2005/2006, Bremen, Dezember 2006.

Für das Anreizsystem wurde festgelegt:

- Basiswerte sind die witterungsbereinigten Verbrauchswerte der letzten drei Jahre unter Berücksichtigung von Sanierungen, Nutzungsänderungen und zusätzlichen Verbrauchern, z.B. Einführung von Ganztagschulen, Anschaffung von PCs etc.
- Für Schul- und Hausmeisterprämien stehen maximal jährlich 200.000 EUR zur Verfügung.
- Die Aufteilung der Ausschüttung wird nach folgendem Schlüssel vorgenommen: 75% erhalten die Schulen zur freien Verfügung; 25% (max. ein Monatsgehalt) die Hausmeister (steuerpflichtig).
- Schulen mit Mehrverbrauch gegenüber den Basiswerten haben keine Nachteile; sie müssen nicht nachzahlen.
- Vor Auszahlung der Prämien legen die Schulen eine Kurzdarstellung über die Verwendung der ausgeschütteten Prämienmittel des Vorjahres und die durchgeführten Aktivitäten vor.

2.4 Ergebnisse

Die Teilnahme am 3/4plus-Projekt ist für die Schulen freiwillig. Das 3/4plus-Projekt existiert in Bremen seit 1994 und startete mit elf Schulen. Seitdem hat die Zahl der teilnehmenden Schulen kontinuierlich zugenommen. Seit dem Jahr 2003 beteiligen sich alle Schulen in Bremen am 3/4plus-Projekt.

Eine tabellarische Übersicht über den Energie- und Wasserverbrauch der Bremer Schulen sowie die Entwicklung der Energiepreise und -kosten ist im Anhang (Kapitel 5.2) dargestellt.

Die Abbildung 1 zeigt die Entwicklung des Jahresverbrauchs an Wärme, Strom und Wasser der Bremer Schulen im Zeitraum 1987 bis 2007. Der Wärmeverbrauch ist die Summe des Verbrauchs der Energieträger Heizöl, Erdgas und Fernwärme. Die detaillierte Darstellung des Verbrauchs der einzelnen Energieträger und die damit verbundenen CO₂-Emissionen sind der Abbildung 2 zu entnehmen.

Durch die Realisierung von Energiesparmaßnahmen konnte der Wärmeverbrauch im Zeitraum 1996 bis 2006 insgesamt deutlich gesenkt werden. Darüber hinaus sind mit der Erneuerung von Heizungsanlagen Umstellungen auf umweltfreundlichere Energieträger vorgenommen worden. Heizöl wurde durch Erdgas oder im besten Fall Fernwärme ersetzt. Insgesamt hat der Anteil der Fernwärme an der Gesamtmenge in den letzten 11 Jahren von 16,3 % auf 48,6 % deutlich zugenommen (Tabelle 2). Die mit dem Wärmeverbrauch verbundenen CO₂-Emissionen wurden von über 40.000 Tonnen/Jahr auf unter 20.000 Tonnen/Jahr halbiert.

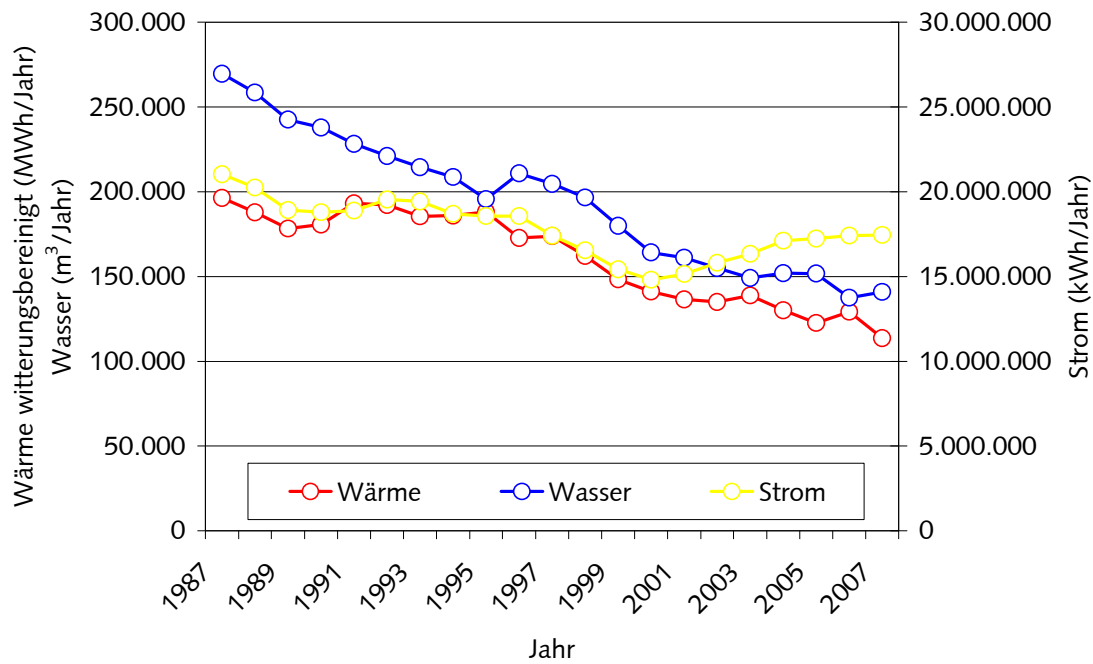


Abbildung 1: Entwicklung des Verbrauchs von Wärme, Strom und Wasser der Bremer Schulen im Zeitraum 1987 bis 2007

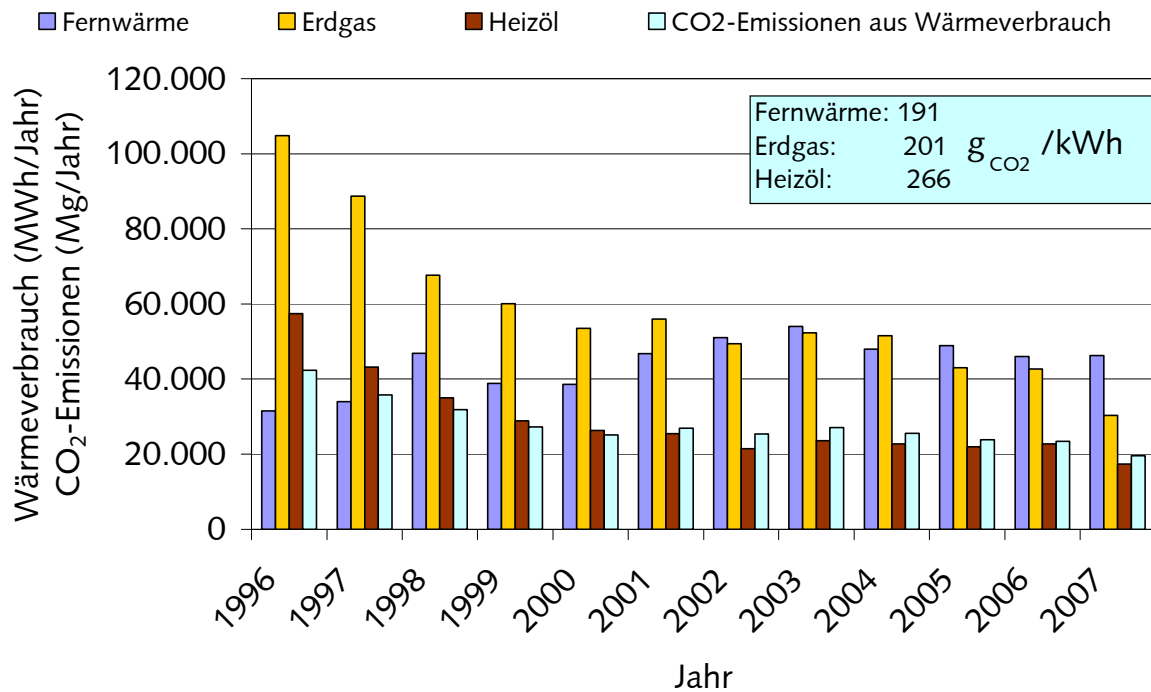
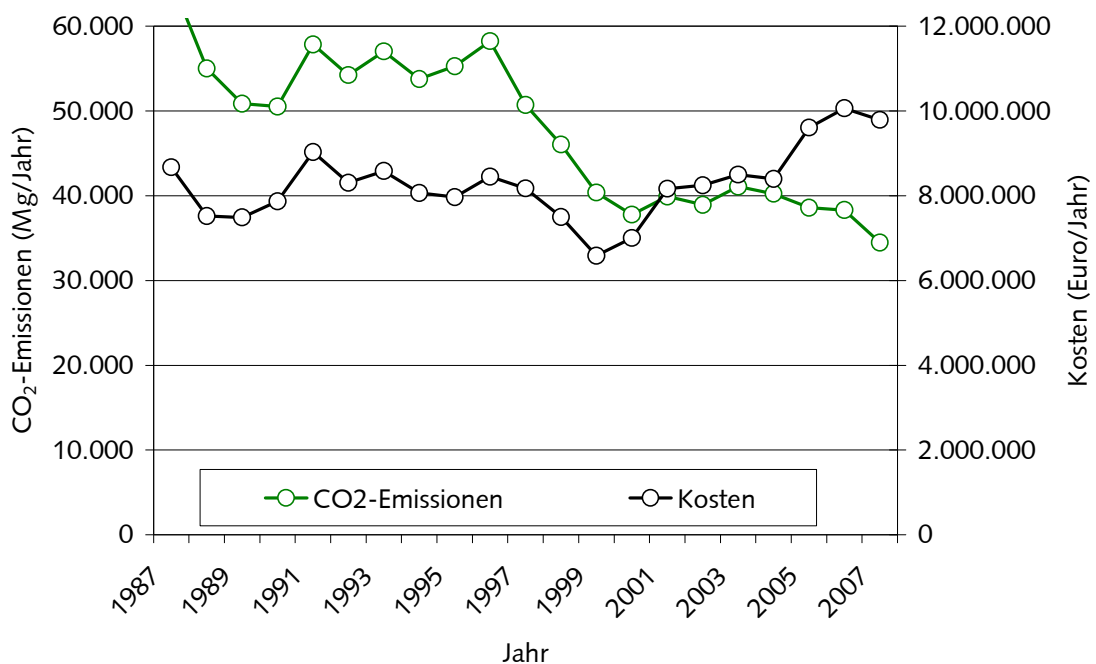


Abbildung 2: Verbrauch von Heizöl, Erdgas und Fernwärme der Bremer Schulen (1996 bis 2007)

Tabelle 2: Verbrauchswerte Heizöl, Erdgas und Fernwärme 1996 und 2007 im Vergleich

Energieträger	1996		2007	
	MWh	%	MWh	%
Heizöl	57.377	29,6	17.397	18,3
Erdgas	104.811	54,1	30.302	31,8
Fernwärme	31.521	16,3	46.269	48,6

Mit der Reduzierung des Verbrauchs von Wärme, Strom und Wasser konnten die damit verbundenen CO₂-Emissionen und Kosten gesenkt werden. Die Entwicklung der CO₂-Emissionen und der Energiekosten ist in Abbildung 3 dargestellt.

**Abbildung 3: Entwicklung der mit dem Energieverbrauch der Bremer Schulen verbundenen CO₂-Emissionen und der Kosten für Wärme, Strom und Wasser**

Die Schulen konnten ihren Verbrauch an Wärme, Strom und Wasser erfolgreich reduzieren. Dadurch wurde der Ausstoß von CO₂-Emissionen insbesondere seit dem Jahr 1997 erfolgreich und nachhaltig reduziert: Von über 65.000 Tonnen im Jahr 1987 auf unter 35.000 Tonnen im Jahr 2007. Die Kosten für Wärme, Strom und Wasser steigen seit 1999 wieder an, denn die Preissteigerungen sind höher als die Einsparungen. Im Jahr 2007 wurden für die Energie- und Wasserversorgung der Schulen 9,8 Millionen Euro aufgewendet. Im Zeitraum 1994 bis 1999 konnten die Energiekosten der Bremer Schulen bedingt durch die Einsparungen zunächst von 8,1 auf 6,6 Millionen Euro gesenkt werden. Seit 1999 ist jedoch ein deutlicher Anstieg der spezifischen Kosten insbesondere für Wärme zu verzeichnen (Abbildung 4).

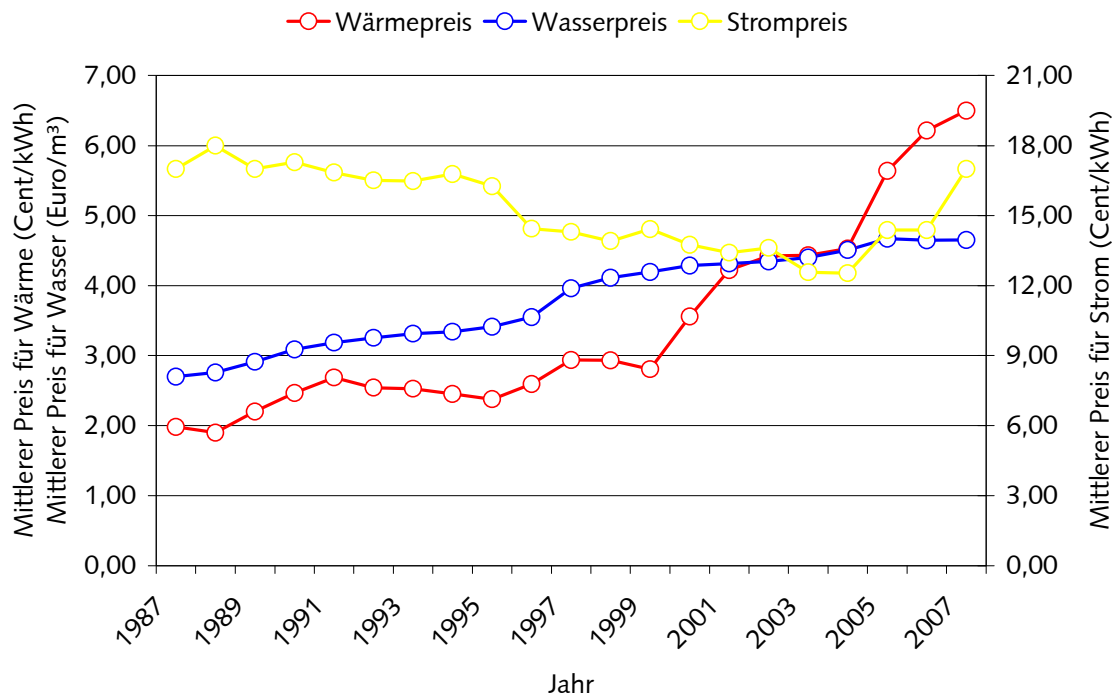


Abbildung 4: Preisentwicklung für Wärme, Strom und Wasser seit 1987

Der mittlere Preis für Wärme (Fernwärme, Erdgas und Heizöl) stieg von 2 Cent pro kWh im Jahr 1987 auf 6,5 Cent pro kWh in 2007. Damit haben sich die spezifischen Kosten mehr als verdreifacht. Ein besonders steiler Anstieg ist seit 1999 festzustellen. Der Strompreis ist im Betrachtungszeitraum durch die Liberalisierung des Strommarkts im Jahr 1998 zunächst von 17 auf 13 Cent pro Kilowattstunde gesunken, steigt in den letzten Jahren jedoch wieder an und beträgt jetzt wieder 17 Ct/kWh. Die spezifischen Kosten für Wasser betragen im Jahr 2007 4,65 Euro pro m³ (Trinkwasser und Abwasserentsorgung) im Vergleich zu 3,34 Euro im Jahr 1994.

Im Vergleich zum Jahr 1994 (Projektstart) konnten im Jahr 2007 die in Tabelle 3 aufgeführten prozentualen Einsparungen realisiert werden.

Tabelle 3: Verbrauchsreduzierung in den Bereichen Wärme, Strom und Wasser der Bremer Schulen

	1994	2007	Prozentuale Zu-/Abnahme
Wärme	173.000 MWh	95.157 MWh	- 42 %
Strom	18,7 Millionen kWh	17,5 Millionen kWh	- 6,7 %
Wasser	208.000 m ³	141.000 m ³	- 33 %
CO ₂ -Emissionen ²	55.000 Mg	35.000 Mg	- 35 %
Kosten für Wärme, Strom und Wasser	8,1 Millionen Euro	9,8 Millionen Euro	+ 21 %

² Die CO₂-Emissionen wurden mit folgenden Emissionsfaktoren berechnet: Strom (Bremen) 856 g_{CO2}/kWh, Gas 201 g_{CO2}/kWh, Heizöl 266 g_{CO2}/kWh, Fernwärme (Bremen) 191 g_{CO2}/kWh.

Um eine Bewertung der Einsparerfolge und einen Vergleich der Schulen untereinander vornehmen zu können, werden Kennwerte gebildet. Dabei wird der Verbrauch auf die Bruttogeschossfläche bezogen und eine Witterungsbereinigung durchgeführt. Die Abbildung 5 zeigt die Entwicklung des spezifischen Heizenergieverbrauchs aller Bremer Schulen.

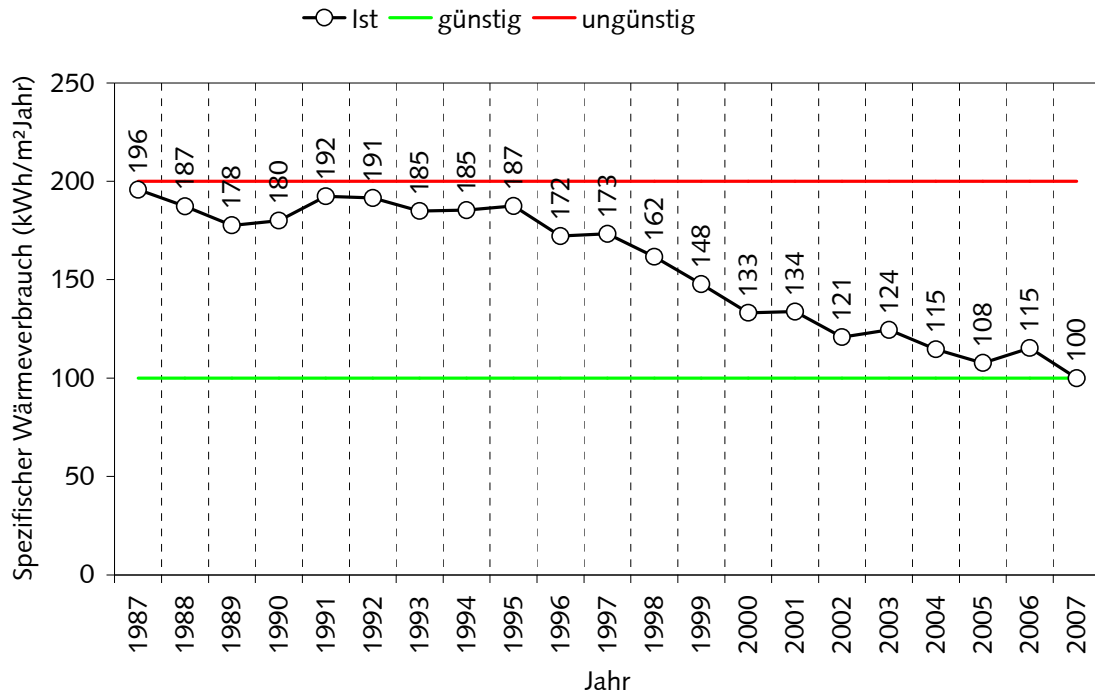


Abbildung 5: Entwicklung des spezifischen Wärmeverbrauchs Bremer Schulen im Zeitraum 1987 bis 2007

Der spezifische Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt) der Bremer Schulen ist von 196 kWh/m² im Jahr 1987 auf 100 kWh/m² gesunken. Eine kontinuierliche Verbesserung zeigt sich seit Projektstart von 3/4plus im Jahr 1994. Dieser spezifische Verbrauch von aktuell 100 kWh/m² ist günstig und liegt unter dem für Schulgebäude von der ages GmbH³ im Bundesdurchschnitt angegebenen arithmetischen Mittelwert von 109 kWh/m².

Der Abbildung 6 ist die Entwicklung des spezifischen Stromverbrauchs zu entnehmen. Zwischen den Jahren 1994 und 2000 ist der Stromverbrauch der Bremer Schulen durch den Einbau energiesparender Leuchten, die Anpassung der Leistung von Heizungs-Umwälzpumpen und andere Stromsparmaßnahmen von 17 auf 13 kWh/m² gesunken. Seit 2001 ist jedoch ein Anstieg des Stromverbrauchs festzustellen. Ursache hierfür dürfte vor allem der zunehmende Einsatz von Computern in den Schulen sein. Mit der Einführung der verlässlichen Grundschule (zum Schuljahr 2001/2002) und dem Ausbau von Ganztagschulen ist zudem eine Ausweitung der Nutzungszeiten von Schulen verbunden. Für die bundesdeutschen Schulgebäude ist ein mittlerer Stromverbrauchskennwert von 13 kWh/m² ermittelt worden, der von den Bremer Schulen somit überschritten wird.

Die Entwicklung des spezifischen Wasserverbrauchs der Schulen ist in Abbildung 7 dargestellt.

³ ages GmbH „Verbrauchskennwerte 2005; Energie- und Wasserverbrauchskennwerte 2005 in der Bundesrepublik Deutschland, Forschungsbericht der ages GmbH, Münster, 1. Auflage Februar 2007.

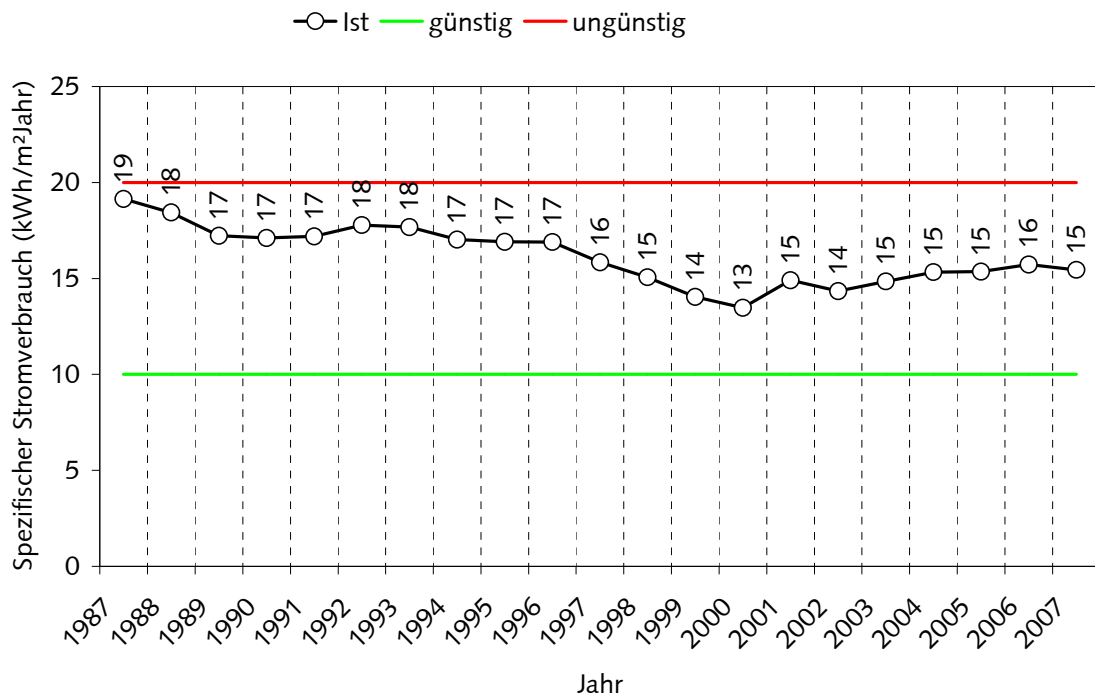


Abbildung 6: Entwicklung des spezifischen Stromverbrauchs im Zeitraum 1987 bis 2007

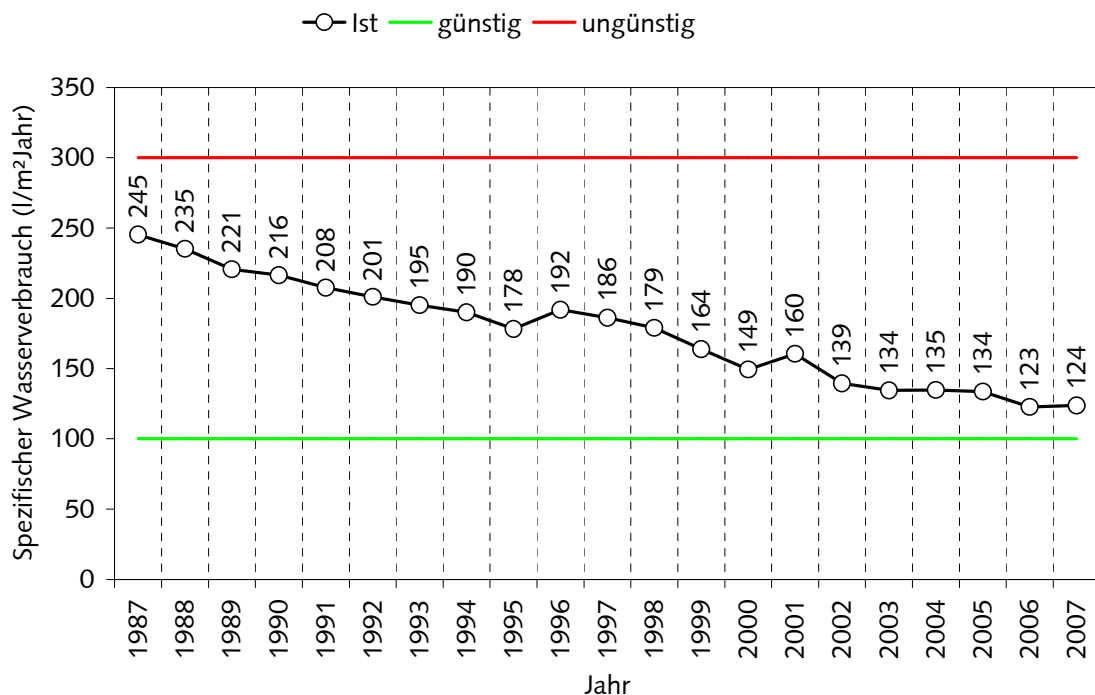


Abbildung 7: Entwicklung des spezifischen Wasserverbrauchs im Zeitraum 1996 bis 2006

Für die Schulgebäude in Deutschland nennt die ages GmbH einen arithmetischen Mittelwert von 161 l/(m² Jahr) für den Wasserverbrauch. Dieser Wert wird in Bremen seit dem Jahr 1999 unterschritten. Durch die Wassersparmaßnahmen, die im Rahmen des 3/4plus-Projekts von der Waller Beschäftigungs- und Qualifizierungsgesellschaft (WaBeQ) an vielen Schulen durchge-

führt wurden, konnte der Wasserverbrauch der Bremer Schulen von 192 l/(m² Jahr) auf 124 l/(m² Jahr) gesenkt werden.

Bis Dezember 2007 wurden insgesamt folgende (kumulierte) Einsparungen (bezogen auf die Verbrauchswerte des Jahres 1994) erzielt:

Einsparung Heizenergie:	525.000 MWh
Einsparung Strom:	25,3 Millionen kWh
Einsparung Wasser:	514.000 m ³
CO ₂ -Einsparung:	138.000 Tonnen
Energiekosten:	29,4 Millionen Euro

Durch die an den Schulen erzielten Einsparungen wurde ein Beitrag zum Klimaschutz geleistet und erkennbar zur Entlastung des Haushalts der Senatorin für Bildung und Wissenschaft beigetragen. Das 3/4plus-Projekt hat für die Umsetzung weiterer Energie- und Wassersparmaßnahmen sowie die Durchführung schulspezifischer Aktivitäten in anderen Bereichen Mittel freigesetzt.

2.5 Umweltbildung

2.5.1 Wasser

Aktion „Wasser ist kostbar“

Schülerinnen und Schüler der 3. Jahrgangsstufe setzen sich an neun Stationen mit dem täglichen Wasserverbrauch in der Schule und zu Hause auseinander. Die Kinder haben während der Wasseraktion Zeit, das Element Wasser selbstständig zu erfahren. Die Ergebnisse werden gemeinsam mit einer BUND-Umweltpädagogin ausgewertet. An insgesamt 20 Bremer Grundschulen war die Wasseraktion zu Gast und erreichte 1.100 Schülerinnen und Schüler.

Wasserexpedition Blauer Planet

Für Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufen I und II bietet Geoscopia Umweltbildung⁴ die „Wasserexpedition Blauer Planet“ an. Anhand von Satellitenbildern der Erde werden Auswirkungen der weltweiten Klimaänderung auf die Wüstenbildung und Austrocknung von Seen in afrikanischen Ländern deutlich. In anderen Gebieten der Erde sind hingegen Überschwemmungen für Menschen bedrohlich. Aus bis zu 36.000 Kilometer Höhe können die Jugendlichen von ihrem Klassenzimmer aus auf die Erde blicken. In einer Doppelstunde wird das Wissen anhand von Satellitenbildern anschaulich vermittelt und die Schüler/innen durch Fragen eingebunden. Dabei lernen sie einiges über den Ressourcen schonenden Umgang mit Wasser. Im Schuljahr 2007/2008 war die Wasserexpedition an insgesamt elf Schulen zu Gast und wurde in 28 Klassen durchgeführt.



Abbildung 8: Wasseraktion: Wie schwer ist Wasser? (Foto: Katja Muchow)



Abbildung 9: Wasseraktion: Wie schmeckt Wasser? (Foto: Katja Muchow)

⁴ www.geoscopia.de

Erlebnisworkshop Warmduscher und Energiesparer

In Zusammenarbeit mit den Bremer Bädern führt der BUND Bremen Erlebnisworkshops im Südbad und im Vitalbad durch. Die Schülerinnen und Schüler erleben an drei Stationen, wie viel Aufwand für die Wasseraufbereitung im Schwimmbad erforderlich ist. Sie machen einen Versuch zur Flockung und Filtration. Sie messen den Wasserverbrauch beim Duschen und berechnen den nötigen Energieaufwand. Bei der dritten Station, einer Schwimmstaffel, wird die eigene beim Schwimmen erbrachte Arbeit mit für die Warmwassererzeugung notwendigen Energie verglichen.



Abbildung 10: Energieverbrauch beim Duschen (Foto: BUND)

2.5.2 Energie und Klimaschutz

Umwelttheater „Wackelkontakt und Kabelsalat“

„Wackelkontakt und Kabelsalat“ ist ein Stück der Theatergruppe Unverpackt aus Bonn. Laila Lampe verlässt mit den anderen Haushaltsgeräten die Wohnung von Hauptfigur Linus, weil dieser die Elektrogeräte nicht richtig behandelt. Im Dialog mit den Akteuren erfahren die Kinder, was sich hinter den Begriffen Strom und Energie verbirgt und welche Probleme Energieerzeugung und -verschwendung mit sich bringen, z.B. Luftverschmutzung und Klimaänderung. Dabei wird die Entstehung des Treibhauseffekts szenisch in kindgerechte Bilder umgesetzt ohne Ängste zu schüren.

Der inhaltliche Schwerpunkt liegt auf energiesparenden Verhaltensweisen im Alltag, die die Kinder selbst anwenden können. In einem rockigen Lied werden am Schluss die neu gewonnen Erkenntnisse über das Energiesparen zusammengefasst.

Das Theater war im Schuljahr 2007/2008 an neun Bremer Grundschulen mit jeweils 1 bis 2 Vorstellungen zu Gast. Insgesamt haben 1.871 Kinder an den Vorstellungen teilgenommen.

„Energie clever nutzen“ – ein Mitmachparcours

Sehr großer Beliebtheit erfreut sich der Mitmachparcours „Energie clever nutzen“. Das Angebot wurde für den Einsatz in vierten Klassen konzipiert



Abbildung 11: Elektrogeräte spielen mit bei „Wackelkontakt und Kabelsalat“ (Foto: Anne Schierenbeck)

und dauert 90 Minuten. Es wird von einer pädagogischen Mitarbeiterin des BUND betreut. Pro Vormittag können bis zu drei Klassen einer Schule an dem Angebot teilnehmen.

„Energie clever nutzen“ besteht aus neun Stationen, an denen Grundschüler/innen der 4. Klasse Möglichkeiten für einen bewussten Umgang mit Energie kennen lernen.

Die Kinder erlangen ein Verständnis dafür, dass mit unserem heutigen Energieverbrauch Umweltschäden verbunden sind und mit welchen Mitteln diese reduziert werden können. Ein Schwerpunkt wird auf Energiesparen und Erneuerbare Energien gelegt. Als neue Stationen kamen in diesem Schuljahr zwei Stationen zum Thema Klimawandel und Treibhauseffekt dazu.

Zum Abschluss erhalten die jungen Forscher/innen eine Urkunde, die sie als „Energiedetektiv“ auszeichnet. Mit dieser Urkunde ist die „Auflage“ verbunden, jetzt auch zu Hause als Energiedetektiv tätig zu sein und „Energiefressern“ auf die Spur zu kommen.

Das Angebot wurde von den Grundschulen sehr gut angenommen. Alle 20 Termine waren schnell vergeben. Insgesamt machten über 1.600 Schülerinnen und Schüler bei dem Parcours mit.



Abbildung 12: Energie clever nutzen: Schüler der Grundschule Arbergen erforschen den Treibhauseffekt (Foto: Katja Muchow)



Abbildung 13: Schule an der Grambker Heerstraße: Schülerinnen nutzen Wasserkraft (Foto: Katja Muchow)

Messkoffer Energiedetektive

Das 3/4plus-Projekt Bremen stellt einen Materialkoffer zur Verfügung, der eingesetzt wird um mit Schülerinnen und Schülern den Strom-, Wärme- und Wasserverbrauch der Schule zu messen. Ziel ist es, die Schülerinnen und Schülern für das Thema Ressourcenschutz zu sensibilisieren sowie ihnen Lösungsmöglichkeiten aufzuzeigen, wie Energie und Wasser sinnvoll gespart werden können. In dem Materialkoffer befinden sich die nötigen Messgeräte, Arbeitsblätter und Hintergrundinformationen.

Folgende Geräte sind im Koffer enthalten: 3 Strommessgeräte, 1 Luxmeter, 1 digitales Thermometer, Messbehälter, Stoppuhr, Perlator, eine schaltbare Steckdosenleiste sowie eine Kombizange. In der Tasche befinden sich außerdem die Bedienungsanleitungen und Ersatzbatterien.



Abbildung 14: Messkoffer für Energiedetektive (Foto: Claudia Winkelseth)

Für die Schülerinnen und Schüler befinden sich im Koffer Arbeitsblätter zu den Themen „Unbemerkte Stromverbraucher“, „Sparsame Beleuchtung“, „Unser täglicher Wasserverbrauch“ sowie „Richtig Heizen und Lüften“. Die Themenpakete enthalten jeweils einen Arbeitsauftrag, die nötigen Arbeitsblätter sowie kurzgefasste Hintergrundinformationen. Die Arbeitsblätter liegen für die Arbeit am Computer auch als Excel-Dateien auf CD bei.

Im Schuljahr 2007/08 wurde der Koffer von drei Schulen ausgeliehen.

Klimaexpedition

Geoscopia Umweltbildung bietet „Klimaexpeditionen“ für die Sekundarstufe I und II an. Anhand von Satellitenbildern der Erde werden Zusammenhänge zwischen dem Energiehunger der Industrienationen und weltweiten Klima-Veränderungen deutlich. Aus bis zu 36.000 Kilometer Höhe können die Schüler/innen von ihrem Klassenzimmer aus auf die Erde blicken und so z.B. miterleben, wie ein Hurrikan entsteht. 90 Minuten wird das Wissen anhand von Satellitenbildern anschaulich vermittelt. Im Schuljahr 2007/2008 fand die Klimaexpedition an neun Schulen statt und erreichte 522 Schülerinnen und Schüler.

Multivision Klima und Energie

Die Multivision präsentiert mit "KLIMA & ENERGIE"⁵ komplexe Inhalte eingängig und anschaulich in konzentrierter Form und bietet sich ideal für den fächerübergreifenden Unterricht an. Sie bietet ansprechende Texte, Sound- und Bildeffekte in einer außergewöhnlichen Komposition. Dramaturgisch erarbeitete Inhalte erzeugen die starke Wirkung und regen zur Diskussion an. Die Inhalte sind unter Mithilfe von erfahrenen Lehrerinnen und Lehrern pädagogisch aufbereitet und werden mit moderner digitaler Technik, aufwendig und beeindruckend auf einer Großleinwand präsentiert.



Abbildung 15: Multivision Klima und Energie am Schulzentrum Lesum (Foto: Multivision)

Das bundesweite Medienprojekt will Jugendlichen zeigen, dass Handeln notwendig ist und sich lohnt. Wie das gehen kann und welche technischen Möglichkeiten schon heute vorhanden sind, zeigt die Multivision "KLIMA & ENERGIE".

Die Multivision wurde im Herbst 2007 im Rahmen einer Projektwoche am Schulzentrum Lesum aufgeführt. Eine zweite, für alle weiterführenden Schulen offene Aufführung fand in der Schwankhalle in der Neustadt im Juni 2008 statt. Insgesamt nahmen etwa 700 Schülerinnen und Schüler teil.

Rollenspiel „Klimakonferenz“

In dem Rollenspiel „Klimaschutz – Alles Verhandlungssache?“ wird mit Schülerinnen und Schülern der Oberstufe eine internationale Klimakonferenz nachgestellt. Die jungen Erwachsenen bekommen die Aufgabe, sich in die Sicht von Interessengruppen, wie z.B. die Regierungen Chinas, Bangladeshs und Deutschlands, einzuarbeiten. Vor dem Hintergrund der Ursachen und Folgen des Klimawandels erarbeiten die Jugendlichen Argumente für eine Debatte über das Verursacherprinzip und über globale Verantwortung.

Das Angebot richtet sich vor allem an Kurse der Jahrgangsstufen 11 bis 13. Die Lehrer/innen erhalten im Vorfeld Unterrichtsmaterial zum Thema Klimaschutz, um die Klassen auf das Rollenspiel vorzubereiten. Im Schuljahr 2007/08 hat das Rollenspiel nur einmal, am SZ Blumenthal mit 21 Schülerinnen und Schülern, stattgefunden.

⁵ www.multivision.info

2.6 Fortbildung von Lehrer/innen: Fachtag Wasser

Im Jahr 2008 steht das Thema Wasser im Mittelpunkt der UN Dekade „Bildung für nachhaltige Entwicklung“.

Lehrerinnen und Lehrer aus Bremen und Bremerhaven informierten sich am 6. Juni 2008 in der Jugendherberge Bremen rund um das Thema Wasser mit Vorträgen und anhand von Unterrichtsbeispielen.

Im Lande Bremen wird an vielen Schulen wassersparende Technik im Rahmen des 3/4plus Projekts eingesetzt, um Ressourcen zu schonen und Kosten zu sparen. 3/4plus Projektkoordinatorin Anne Schierenbeck erläuterte die Energie- und Wassereinsparungen an den Schulen.

Drei Referenten lieferten anschauliche Beispiele, wie das Thema Wasser im Unterricht der verschiedenen Schulstufen aufgegriffen werden kann.

Martin Fliegner von Geoscopia Umweltbildung zeigte anhand von Satellitenbildern, wie das Wasser auf der Erde verteilt ist und wie sich Landwirtschaft, Rodungen und die Klimaerwärmung auf den weltweiten Wasserkreislauf auswirken.

Gunnar Oertel von der Stiftung NordWest Natur erklärte den Wandel des Wassers an der Weser. Bis in die 70iger Jahre wurde Trinkwasser aus der Weser gewonnen, heute wird das Grundwasser aus dem Bremer Umland für unser Trinkwasser aufbereitet. Außerdem hat sich durch die Vertiefung der Weser der Tidenhub merklich geändert. Die Fließgeschwindigkeit hat in der Weser und Wümme deutlich zugenommen. Dies hat Auswirkungen auf die Tier- und Pflanzenwelt. Die Stiftung leitet ein Schulteich Projekt in den Wümmewiesen mit Grundschulkindern aus Borgfeld. Dabei sollen Kinder anderen Kindern das „Blaue Klassenzimmer“ näher bringen.



Abbildung 16: Detlef Block, Vertreter des Senators für Umwelt, Bau, Verkehr und Europa und Förderer des Fachtags Wasser, begrüßte die Teilnehmerinnen und Teilnehmer. (Foto: Sylke Arpe)



Abbildung 17: Martin Fliegner von Geoscopia Umweltbildung bei seinem anschaulichen Satelliten-Vortrag (Foto: Sylke Arpe)



Abbildung 18: Das Bremer Informationszentrum für Menschenrechte und Entwicklung verleiht einen Wasserkoffer (Foto: Sylke Arpe)

Das Projekt „Renaturierung des Embser Mühlengraben“ stellte Anke Gulau vor. Dabei renaturieren Kindergartenkinder, Schülerinnen sowie Erwachsene vor allem aus dem Bremer Osten tatkräftig ein 600 m langes Stück des Embser Mühlengrabens. Zielsetzung ist neben der Wiederherstellung naturnaher Fließgewässerstrukturen vor allem die Beteiligung der Bevölkerung und Umweltbildung.

Am Nachmittag hatten die Lehrerinnen und Lehrer die Möglichkeit, zahlreiche Unterrichtsangebote zum Thema Wasser auszuprobieren und mit den Umweltpädagoginnen und –pädagogen sich direkt auszutauschen.

So zeigte der BUND Bremen die Wasseraktion für 3. Klassen. Die Aktionskonferenz Nordsee bietet Materialien über die Nordsee an. Die Wasserausstellung der Gesellschaft für angewandte Stadtökologie wird im Herbst wieder in weiterführenden Schulen auf Tour gehen.



Abbildung 19: Die Universität Bremen stellt im Rahmen ihres ELISA LAB ihr Wasserlabor vor (Foto: Sylke Arpe)



Abbildung 20: Dr. Michael Stiller vom Nordsee-Museum Bremerhaven erklärt, warum Fische nicht ertrinken (Foto: Sylke Arpe)

2.7 Evaluation der Maßnahmen zur Umweltbildung und des Fachtags

Insgesamt wurden alle evaluierten Angebote (siehe Tabelle 4 bis Tabelle 7) von nahezu allen Lehrerinnen und Lehrern mit „sehr gut“ oder „gut“ bewertet.

Mit insgesamt „sehr gut“ bewerteten das Unterrichtsangebot von den Befragten:

- 84 % die Stationen „Energie clever nutzen“ für Grundschüler (4. Klasse)
- 69 % die „Wasseraktion“ für Grundschüler (3. Klasse)
- 50 % die Multivision „Klima & Energie“ für Sekundarstufe I und II
- 33 % das Umwelttheater „Wackelkontakt und Kabelsalat“ für Grundschüler

Diese Ergebnisse werden von den Erfahrungen der Projektkoordination und der Referent/innen unterstützt: Positive Rückmeldungen erhalten solche Angebote, die Schülerinnen und Schüler aktiv mit einbeziehen.

Die Angebote „Klimaexpedition“ und „Satellitenexpedition Blauer Planet“ wurden im Schuljahr 2007/08 nicht per Fragebogen evaluiert. Die Rückmeldungen der Lehrerinnen und Lehrer waren jedoch durchweg positiv: „Die Schüler waren wieder von der Unternehmung sehr angetan.“

Herr Fliegner schmeißt sich ja echt in das Thema rein! Das ist gut, dass es nicht aufgesetzt wirkt. Das hilft vermutlich mehr... So sehen wir uns hoffentlich im nächsten Jahr wieder."

Tabelle 4: Evaluationsergebnisse Umwelttheater „Wackelkontakt und Kabelsalat“ in Bremen

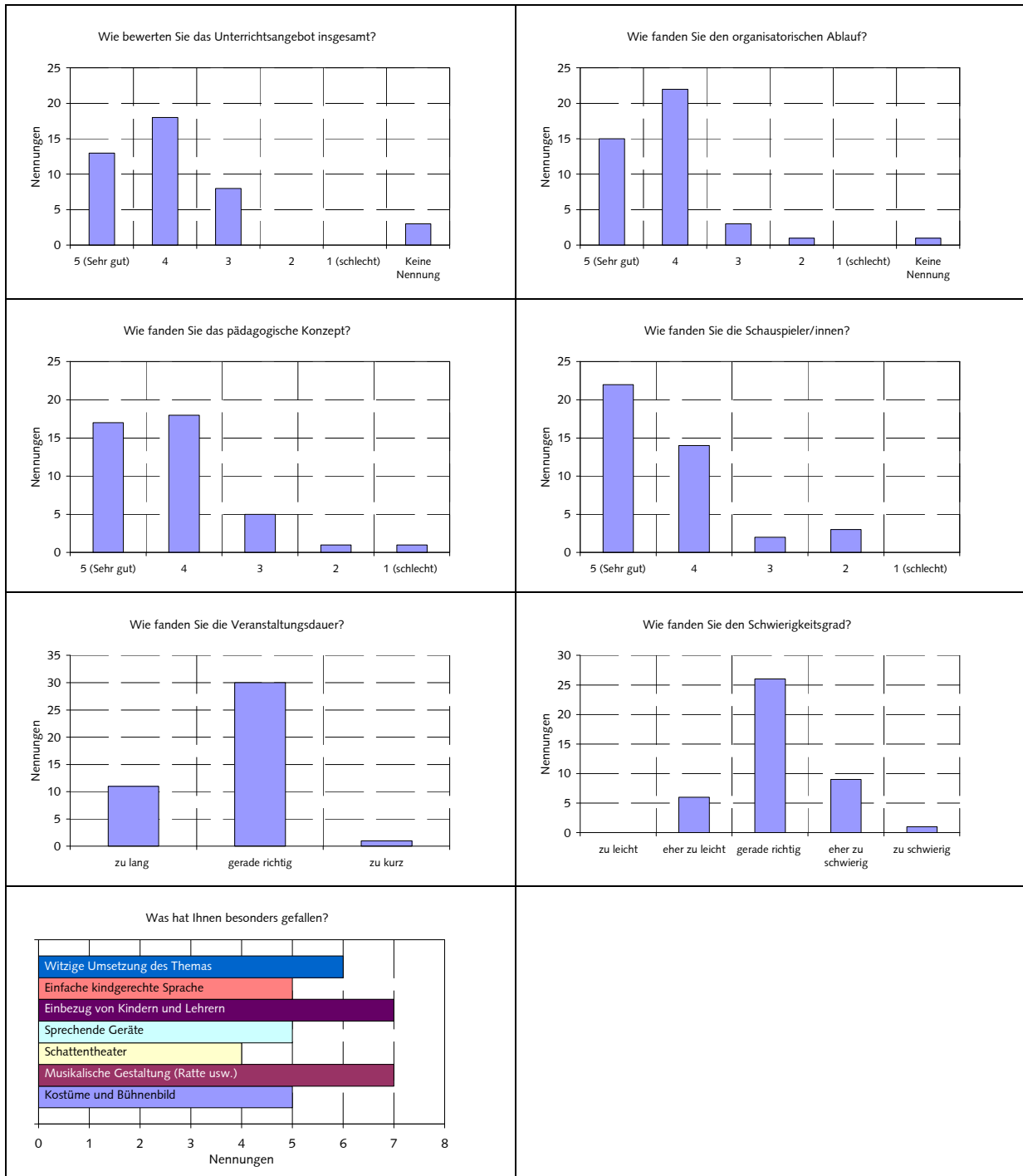


Tabelle 5: Evaluationsergebnisse „Wasseraktion“ für Grundschüler (3. Klasse) in Bremen



Tabelle 6: Evaluationsergebnisse „Energie clever nutzen“ für Grundschüler (4. Klasse)

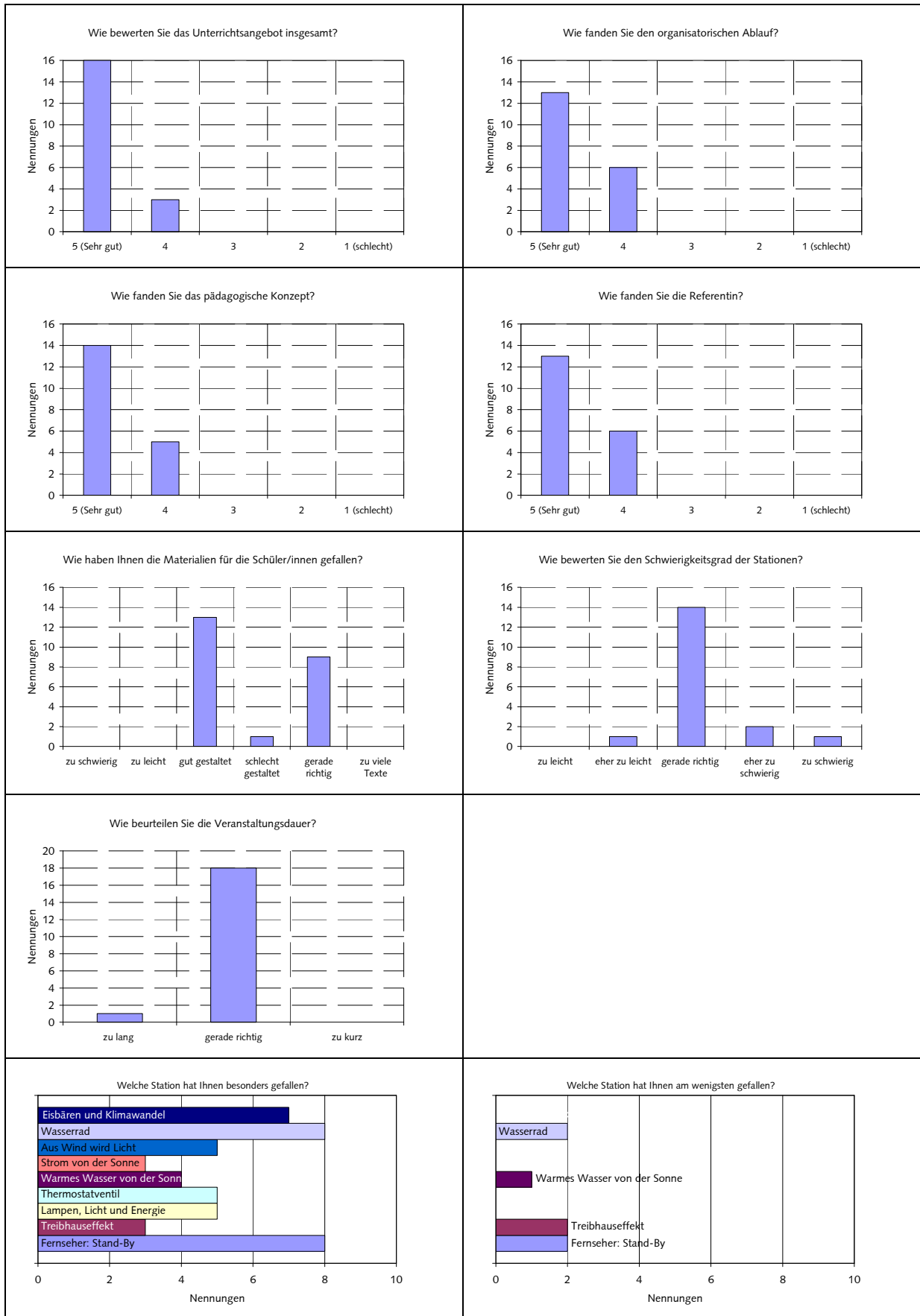
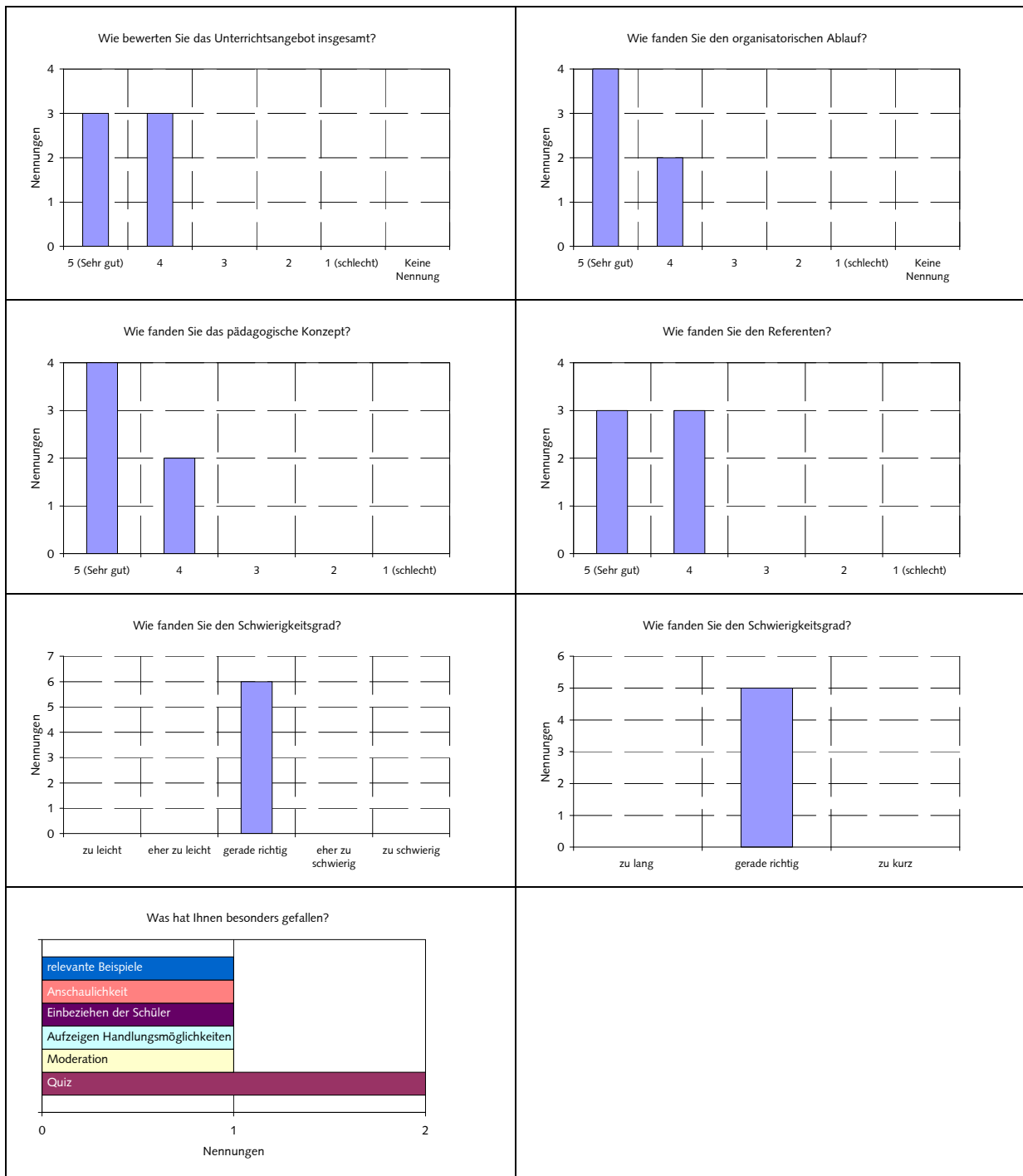


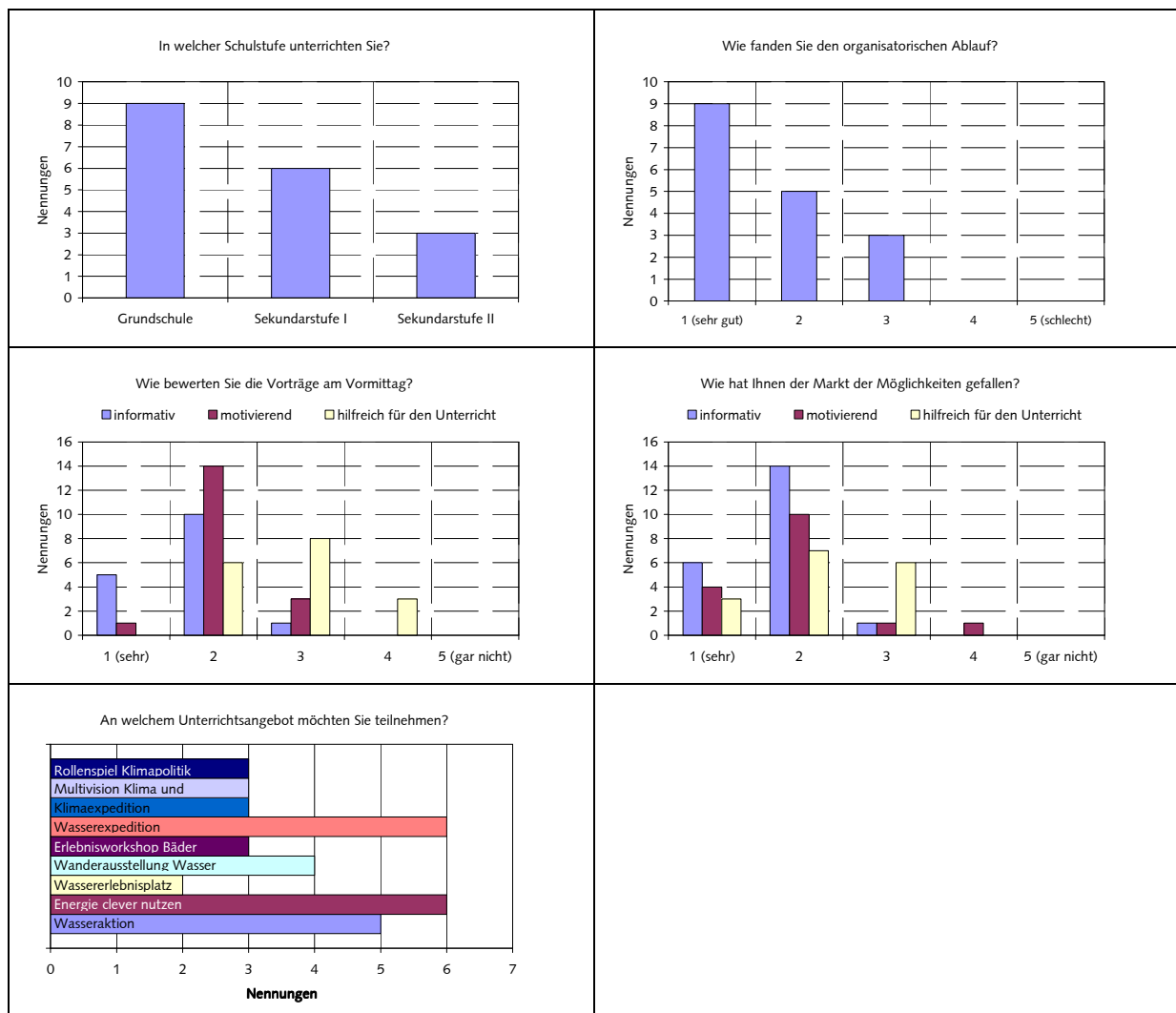
Tabelle 7: Evaluationsergebnisse Multivision Klima und Energie



Beim Fachtag Wasser drückten die Lehrerinnen und Lehrer ihr Interesse an den Unterrichtsangeboten aus: dabei zeigte sich, dass das Interesse über alle Angebote relativ gleichmäßig verteilt ist (siehe Tabelle 8). Ein besonders großes Interesse besteht an der Wasserexpedition von Geoscopia – diese hatten die Lehrer/innen am Vormittag selbst gesehen.

Der Fachtag Wasser wurde insbesondere vom organisatorischen Ablauf her gut bewertet. Bei den Vorträgen und dem Markt der Möglichkeiten wurde der Informationsgehalt besonders positiv beurteilt. Die Vorträge und der Markt der Möglichkeiten waren für die Lehrerinnen und Lehrer motivierend, allerdings nicht für alle hilfreich für den Unterricht. Aus diesen Ergebnissen lässt sich für zukünftige Lehrerfortbildungen schließen, dass noch mehr Wert auf praktische Unterrichtsangebote und das Ausprobieren vor Ort gelegt werden sollte.

Tabelle 8: Evaluationsergebnisse Fachtag Wasser für Lehrerinnen und Lehrer



2.8 Öffentlichkeitsarbeit

Ein wichtiger Bestandteil der Öffentlichkeitsarbeit sind die Infobriefe des 3/4plus-Projekts. Der Infobrief erscheint aufgrund einer Befragung von Lehrerinnen und Lehrern⁶ nur noch zwei Mal im Jahr, ist dafür umfangreicher und beinhaltet mehr Unterrichtsangebote für Lehrerinnen und Lehrer.⁷ In jedem Infobrief werden Unterrichtsmaterialien sowie Aktionen zu den Themen Energie und Wasser für die unterschiedlichen Schulstufen vorgestellt. Weiterhin finden sich Klimaschutztipps sowie Termine und Ansprechpartner für die Unterrichtsangebote von 3/4plus in Bremen und Bremerhaven. Jede Schule erhält zehn Exemplare des Infobriefs.

Auf der 3/4plus Internetseite finden sich die Unterrichtsangebote sowie -materialien bis zu der Möglichkeit, sich die aktuellen Einsparergebnisse von Strom und Wasser an den Schulen im Land Bremen anzusehen.

Neben der internen Öffentlichkeitsarbeit werden die lokalen Medien mit Presseinformationen angesprochen.⁸

2.9 Finanzierung der Maßnahmen zur Umweltbildung und Öffentlichkeitsarbeit

Insgesamt wurden 82.799 Euro im Schuljahr 2006/2007 für das 3/4plus-Projekt in den Bereichen Umweltbildung und Öffentlichkeitsarbeit aufgewendet. Der Senator für Umwelt, Bau, Verkehr und Europa hat die Umweltbildungsaktivitäten zum Thema Wasser in Bremen und Bremerhaven zu 75 % finanziert, 25 % der Kosten wurde von der Bremer Energie-Konsens für Bremen übernommen. Die Finanzierung aller anderen Maßnahmen im Bereich schulischer Umweltbildung wurde von der Bremer Energie-Konsens abgedeckt, die Schulen oder Schüler/innen haben bei einigen Veranstaltungen einen Eigenbeitrag geleistet.

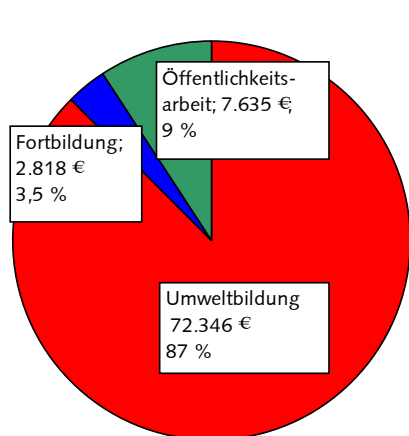


Abbildung 21: Finanzielle Mittel für Umweltbildung und Öffentlichkeitsarbeit

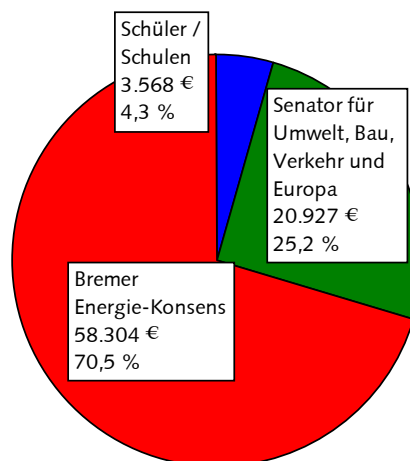


Abbildung 22: Verwendungszwecke der Mittel im 3/4plus-Projekt

⁶ A. Schierenbeck, K. Muchow: 3/4plus – Clevere Energie- und Wassernutzung an Bremer und Bremerhavener Schulen, Projektbericht September 2006 bis August 2007, Bremen, März 2008.

⁷ Die Infobriefe Herbst 2007 und Frühjahr 2008 sind im Anhang dargestellt.

⁸ Ein Pressespiegel findet sich im Anhang.

2.10 Ausblick

Umweltbildung/Öffentlichkeitsarbeit

Die Themen Wasser- und Energiesparen werden auch im kommenden Jahr von Klassenstufe 1 bis 13 abgedeckt. In Bremen werden die Themen auf vielfältigste Weise angeboten und hoffentlich weiterhin so gut von Schulen genutzt.

Die Wanderausstellungen Wasser und Energie werden überarbeitet. Die neuen Ausstellungen sollen der Projektsteuerung sowie der neuen Ansprechpartnerin beim LIS (Maria Meyer) und dem Referatsleiter der Senatorin für Bildung (Dr. Jens Reißmann) präsentiert werden. Ein Projekt „Backcasting Klimawandel“ wird vom Bremer Informationszentrum für Menschenrechte und Entwicklung (biz) entwickelt. Es richtet sich an Oberstufenschüler. Die Schüler/innen sollen aus der Sicht von 2050 („Probleme sind gelöst“) erarbeiten, welche Schritte zur Problemlösung erforderlich sind. Die Aufführung eines Klima-Musicals „Dr. Ping“ wird November stattfinden.

Die Umweltbildungsangebote sind beliebt, so dass insbesondere im Grundschulbereich nicht alle interessierten Schulen bedient werden können. Da nicht mit einer Erhöhung der Finanzausstattung des 3/4plus-Projekts gerechnet werden kann, soll die Effizienz der Aktionen weiter gesteigert werden, um noch mehr Schüler/innen zu erreichen. Dies ist letztlich nur möglich, wenn auch die Lehrkräfte die Vermittlung der 3/4plus-Themenfelder in ihrem Unterricht übernehmen. Der nächste Fachtag für Lehrerinnen und Lehrer im Juni 2006 im Klimahaus stattfinden.

Klima-Wettbewerb der Viertelschulen

Der Klima-Ausschuss des Beirats Mitte/Östliche Vorstadt will die Schulen über einen Wettbewerb motivieren, noch mehr zum Thema Klimaschutz zu machen. 3/4plus unterstützt durch die Installation der neuen Messverfahren („Datenfern“), die eine tagesaktuelle Darstellung von Energieverbrauch und Energiekosten in den sieben „Viertel“-Schulen ermöglichen: Grundschulen an der Schmidtstraße, an der Lessingstraße, an der Stader Straße, Schulzentrum an der Schaumburger Straße, Gesamtschule Mitte (beide Standorte) und Gymnasium Hamburger Straße.

Auftaktveranstaltung ist am 29.10.08 mit der Unterzeichnung eines „Kyoto-Protokolls“ von Beirat und Schulvertretern.

Gasküchen

Jedes Jahr kommen 3 neue Ganztagschulen hinzu. Trotz der Bemühungen seitens des Senators für Umwelt, Bau, Verkehr und Europa (Anschreiben E. Lübbling-von Gärtner an F. Spieker vom 18.3.08) werden nach wie vor Elektro-Küchen eingebaut. Berechnungen zur Wirtschaftlichkeit wurden von der BEKS Energieeffizienz GmbH durchgeführt und liegen vor. Es soll eine Sitzung organisiert werden, um das Thema mit den Verantwortlichen zu besprechen.

Sporthallen

Sporthallen stellen im Bereich der Schulen Verbrauchsschwerpunkte von Strom, Wärme und Wasser dar. Die Bedeutung der Sporthallen für die erzielbaren Einsparungen wird in den kommenden Jahren noch zunehmen. Hier ist es unbedingt erforderlich Zähler für die Sporthallen zu installieren, um den Verbrauch getrennt zu erfassen. Die Nutzung der Sporthallen wird ausge-

weitet: im Bereich der Ganztagschulen, für die Ferienbetreuung usw. Zudem wird durch das im vergangenen Schuljahr eingeführte „Sporthallenmanagement“ die Nutzung durch Sportvereine „optimiert“, d.h. intensiviert. Dies wird zu einer weiteren Zunahme des Verbrauchs von Strom, Wärme und Wasser führen.

Datenerfassung, Technik

Für das Schuljahr 2008/2009 bleibt der Schwerpunkt im Bereich Datenerfassung und Technik die Datenerfassung und –auswertung an den sieben Viertelschulen und sieben Contracting-Schulen. Zur Ausweitung des Programms auf alle Bremer Schulen ist geplant, einen Antrag zur finanziellen Unterstützung dieses Programm beim Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) zu stellen.

Zukunft von 3/4plus ab Sommer 2009

Im Sommer 2009 läuft der derzeitige Kooperationsvertrag aus. Bis dahin werden mehrere personelle Wechsel im 3/4plus-Projekt erfolgen: Bei der Bremer Energie-Konsens hat Martin Grocholl von Bernd Langer die Projektleitung übernommen. Anne Schierenbeck wird die Projektkoordination des Umweltbildungsbereichs an Katja Muchow zum Jahreswechsel übergeben. Ulrich Hein wird zum September 2009 aufhören. Die Umstrukturierung von GBI/GTM zu einer Gesellschaft wird dann abgeschlossen sein. Anfang 2009 soll eine Sitzung zur Zukunft von 3/4plus in der Runde der Projektsteuerung durchgeführt werden.

3 Bremerhaven

3.1 Projektteam

Die Leitung des Projekts in Bremerhaven liegt in den Händen eines aus vier Lehrern und zwei Fachkräften der Verwaltung zusammengesetzten Leitungsteams. Durch die im Kooperationsvertrag mit dem Schulamt (Magistrat der Stadt Bremerhaven) vereinbarte Freistellung von insgesamt vier Lehrern mit jeweils drei bis fünf Lehrerwochenstunden kann das 3/4plus-Projekt in Bremerhaven besonders gute Kontakte zu den Schulen nutzen und ist vor allem im Bereich Umweltbildung aktiv.

Das Team des 3/4plus-Projekts in Bremerhaven setzt sich zusammen aus Peter Schröder als Vertreter des Wirtschaftsbetriebs Seestadt Immobilien, Stefan Axmann vom Schulamt und den Lehrern Thorsten Maaß (Grundschule), Lothar Ernst (Sekundarstufe I), Ekkehard Schröter und Jürgen Marx (beide Sekundarstufe II). Zusätzlich arbeiteten im Team Lothar Ernst und Uwe Schörwerth als Honorarkräfte zu den Themen Wärme, Solartechnik und Erneuerbare Energien.

3.2 Verbrauchskontrolle, Auswertung und Dokumentation

Die Auswertung des Wasser-, Wärme- und Stromverbrauchs der Bremerhavener Schulen erfolgt durch den Wirtschaftsbetrieb Seestadt Immobilien. Die Entwicklung des Verbrauchs können die Bremerhavener Schulen einer Excel-Datei entnehmen, die über die Internetseite www.34plus-bremerhaven.de.vu abrufbar ist. Darin werden jeweils die kumulierten Verbrauchswerte angegeben im Vergleich zu den Basiswerten, die aus dem mittleren Verbrauch der Jahre 1999 bis 2002 gebildet und bei Sanierungen angepasst wurden.

3.3 Anreizsystem

Um das Interesse der Schulen zur Umsetzung des Energie- und Trinkwassersparens zu fördern bzw. zu erhöhen, werden über einen Verteilerschlüssel die eingesparten Bewirtschaftungsmittel für Energie und Trinkwasser ausgeschüttet. Hierbei fließen 70 % der eingesparten Mittel zur freien Verfügung und zur Re-Investition direkt in die Schulen zurück.

Neben den unten aufgeführten Maßnahmen zur Umweltbildung im 3/4plus-Projekt wurden in den Schulen auch bauliche und technische Einsparpotenziale erschlossen. Die baulichen und technischen Maßnahmen haben zu einer Reduzierung der Verbrauchswerte an Energie und Trinkwasser geführt. Einsparungen, die ausschließlich auf Grund baulicher oder technischer Maßnahmen erfolgt sind, werden zum neuen Abrechnungsjahr durch eine Korrektur der Basiswerte berücksichtigt.

3.4 Ergebnisse

Eine tabellarische Übersicht über den Energie- und Wasserverbrauch der Bremerhavener Schulen sowie die Entwicklung der Energiepreise und -kosten ist im Anhang (Kapitel 5.3) dargestellt.

Das 3/4plus-Projekt gibt es in Bremerhaven seit 1998 und es begann mit drei Schulen. Seitdem hat die Zahl der teilnehmenden Schulen kontinuierlich zugenommen. Seit einigen Jahren nehmen alle 39 Bremerhavener Schulen am Energiesparprojekt 3/4plus teil. Die Entwicklung des Verbrauchs von Wärme, Strom und Wasser in den Bremerhavener Schulen ist auf der Abbildung 23 dargestellt.

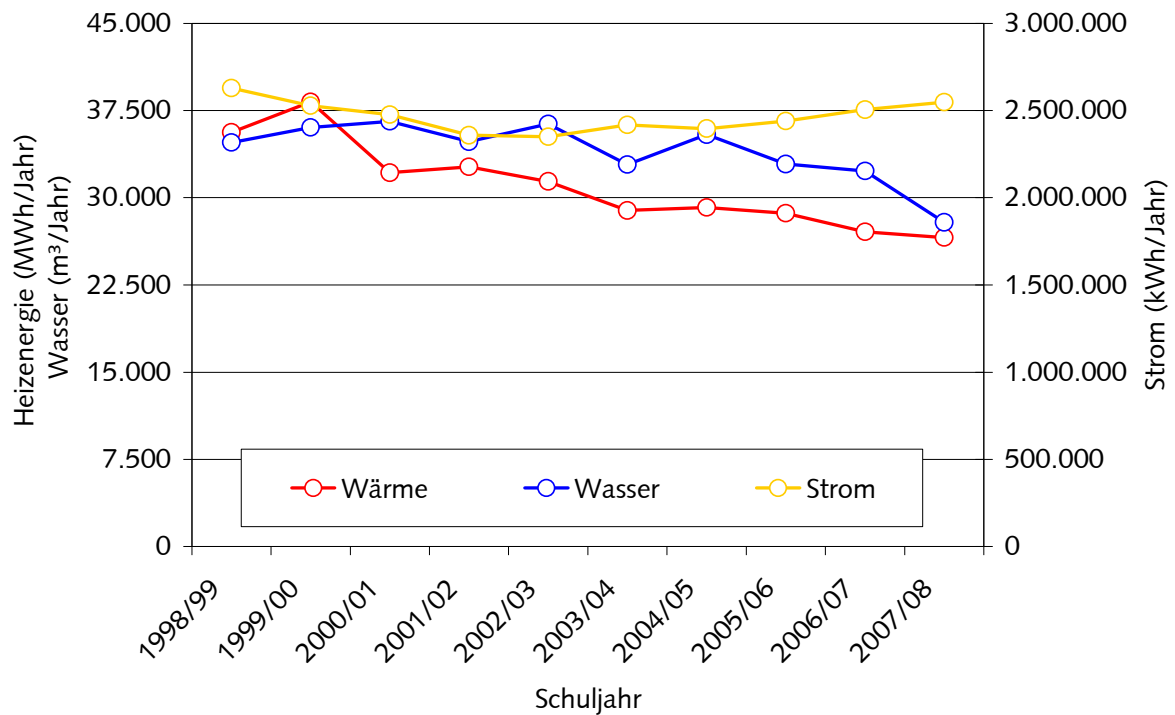


Abbildung 23: Entwicklung des Verbrauchs von Wärme, Strom und Wasser in den Bremerhavener Schulen 1998 bis Sommer 2008

Seit Beginn des 3/4plus-Projekts im Schuljahr 1998/99 in Bremerhaven hat besonders der Wärmeverbrauch der Bremerhavener Schulen deutlich abgenommen. Er konnte von 35.000 MWh auf 27.000 MWh reduziert werden. Dies entspricht einer Senkung um 25 %.

Beim Stromverbrauch ist eine ähnliche Entwicklung wie an den Bremer Schulen festzustellen: Nachdem bis zum Schuljahr 02/03 der Verbrauch zunächst rückläufig war, steigt er seitdem wieder an. Im Vergleich der Schuljahre 06/07 und 98/99 ist eine Reduzierung um 3% beim Stromverbrauch realisiert worden. Der Wasserverbrauch der Schulen wurde von 34.000 auf 28.000 m³/Jahr und somit um 20 % gesenkt.

Der Wärmeverbrauch ist die Summe des Verbrauchs der Energieträger Heizöl, Erdgas und Fernwärme. Die detaillierte Darstellung des Verbrauchs der einzelnen Energieträger ist der Abbildung 24 zu entnehmen.

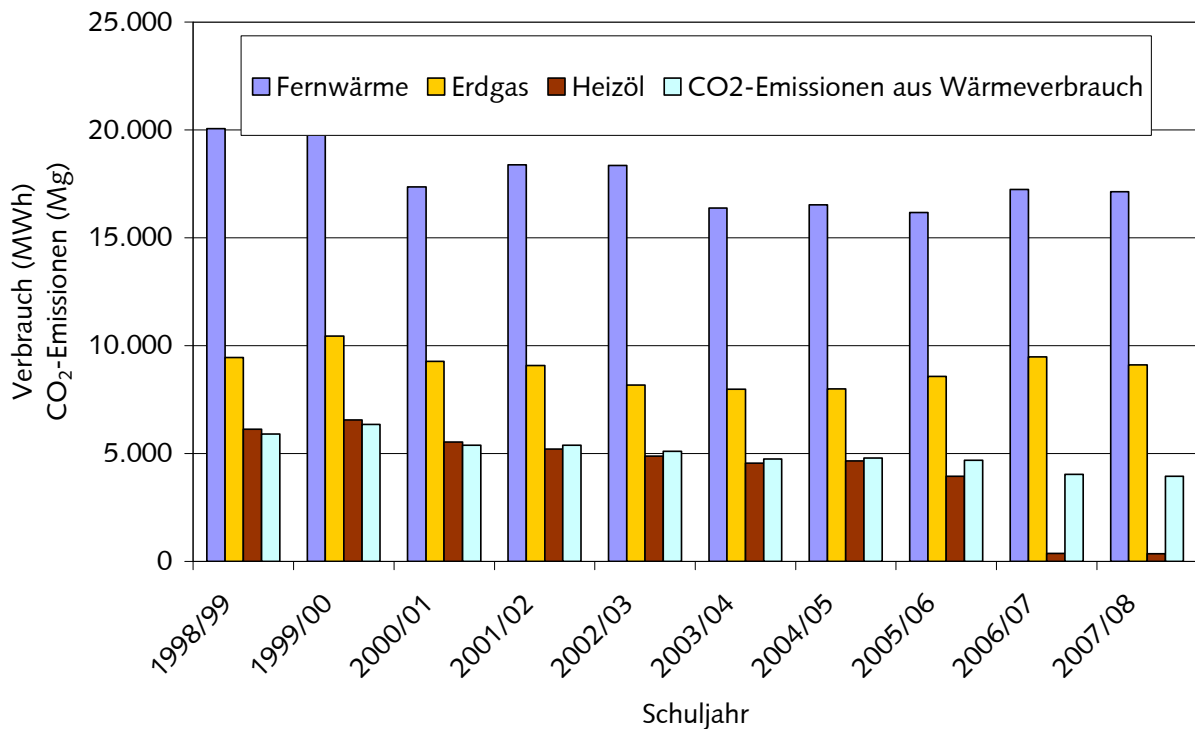


Abbildung 24: Verbrauch von Fernwärme, Erdgas und Heizöl der Bremerhavener Schulen (1998 bis 2008)

Der Anteil von Schulen, die mit umweltfreundlicher Fernwärme versorgt werden, war in Bremerhaven seit Projektbeginn hoch und wurde mit der Erneuerung von Heizungsanlagen noch gesteigert. Inzwischen hat nur noch eine einzige Schule eine Heizöl-Heizung. Insgesamt hat der Anteil der Fernwärme an der Gesamtmenge in den letzten zehn Jahren von 56 % auf 64 % zugenommen, der von Heizöl von 17 % auf 1 % abgenommen (Tabelle 9). Dadurch konnten die mit dem Wärmeverbrauch verbundenen CO₂-Emissionen der Schulen von 5.900 auf 3.900 Tonnen/Jahr und somit um 33 % reduziert werden.

Tabelle 9: Verbrauchswerte Heizöl, Erdgas und Fernwärme Bremerhavener Schulen 1998 und 2008 im Vergleich

Energieträger	1998/1999		2007/2008		CO ₂ -Emissionsfaktor g _{CO2} /kWh
	MWh	%	MWh	%	
Heizöl	6.129	17	357	1	266
Erdgas	9.452	27	9.105	34	201
Fernwärme	20.057	57	17.127	64	118

Mit dem Verbrauch von Wärme und Strom sind CO₂-Emissionen verbunden. Auf der Abbildung 25 ist die Entwicklung der mit dem Energieverbrauch der Bremerhavener Schulen verbundenen CO₂-Emissionen sowie die Entwicklung der Kosten für Wärme, Strom und Wasser dargestellt.

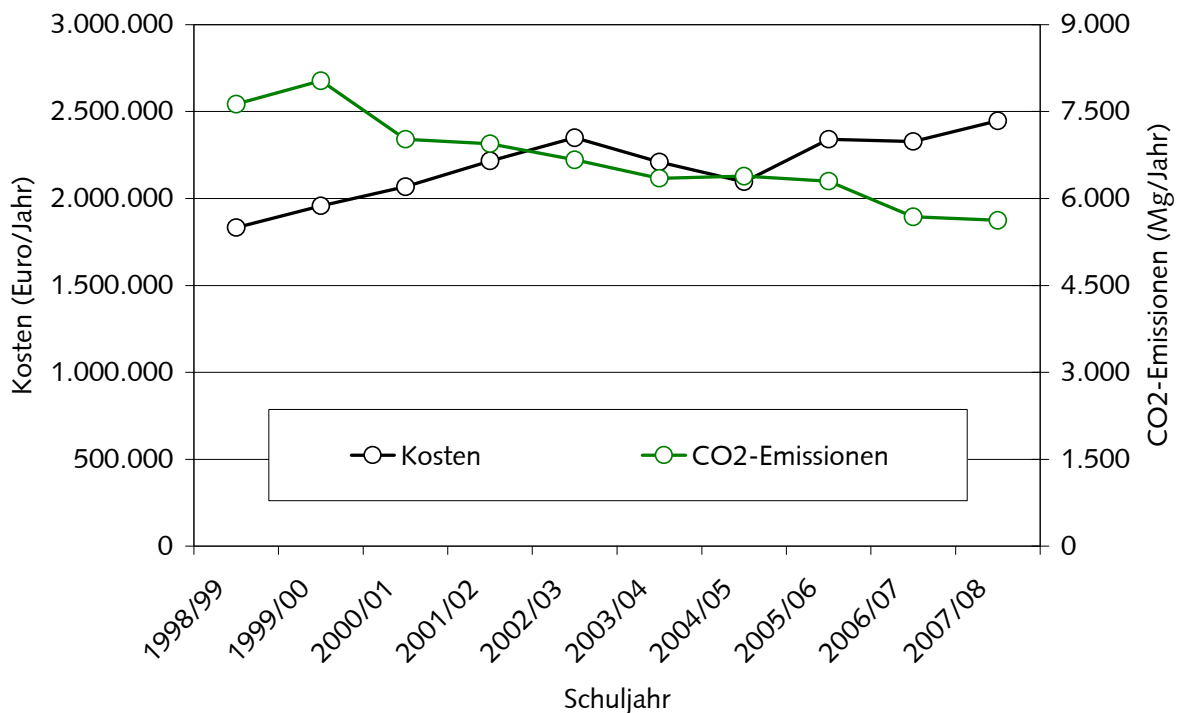


Abbildung 25: Entwicklung der durch den Energieverbrauch der Bremerhavener Schulen verursachten CO₂-Emissionen und der Kosten für Wärme, Strom und Wasser

Die Schulen konnten seit Projektbeginn ihren Verbrauch an Wärme und Strom erfolgreich reduzieren. Dadurch wurde der Ausstoß von CO₂-Emissionen gesenkt. Die Kosten für Wärme, Strom und Wasser stiegen dennoch in diesem Zeitraum an, denn die Preissteigerungen waren höher als die Einsparungen. In der Tabelle 10 ist ein Vergleich der Schuljahre 2006/07 und 1998/99 aufgeführt.

Tabelle 10: Verbrauchsreduzierung in den Bereichen Wärme, Strom und Wasser der Bremerhavener Schulen

	1998/99	2007/08	Prozentuale Zu-/Abnahme
Wärme	35.600 MWh	26.600 MWh	- 25 %
Strom	2,63 Millionen kWh	2,55 Millionen kWh	- 3 %
Wasser	34.800 m ³	27.900 m ³	- 20 %
CO ₂ -Emissionen ⁹	5.900 Mg	3.900 Mg	- 33 %
Kosten für Wärme, Strom und Wasser	1.832.000 Euro	2.447.000 Euro	+ 34 %

Um eine Bewertung der Einsparerfolge und einen Vergleich der Schulen untereinander vornehmen zu können, werden Kennwerte gebildet. Dabei wird der Verbrauch auf die Bruttogeschoss-

⁹ Die CO₂-Emissionen wurden mit folgenden Emissionsfaktoren berechnet: Strom (Bremerhaven) 658 g_{CO2}/kWh, Gas 201 g_{CO2}/kWh, Heizöl 266 g_{CO2}/kWh, Fernwärme (Bremerhaven) 118 g_{CO2}/kWh.

fläche bezogen und eine Witterungsreinigung durchgeführt. Die Abbildung 31 zeigt die Entwicklung des spezifischen Wärmeverbrauchs der Bremerhavener Schulen.

Die Einordnung der Verbrauchswerte zwischen dem ungünstigen Wert (200 kWh/m²) und dem günstigen Wert (100 kWh/m²) erfolgte mit den Vorgaben aus dem Bremer 3/4plus-Projekt.

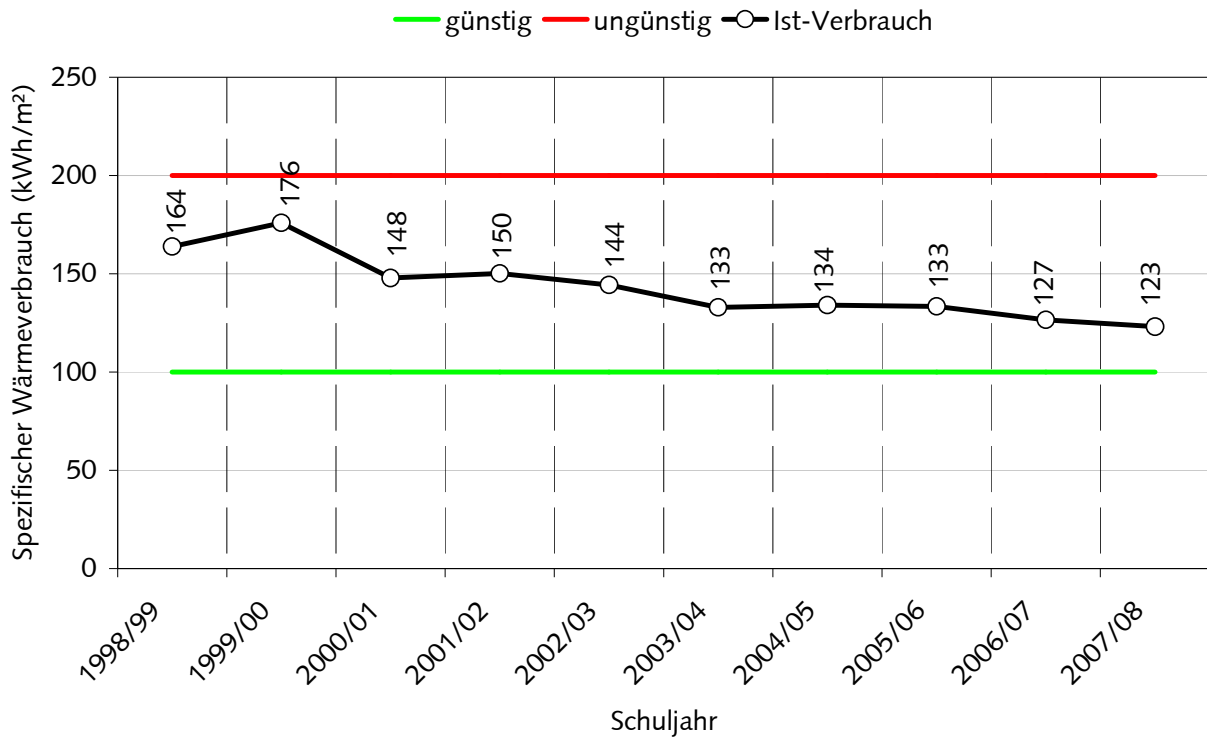


Abbildung 31: Entwicklung des spezifischen Wärmeverbrauchs im Zeitraum von 1998 bis 2007

Der spezifische Wärmeverbrauch der Bremerhavener Schulen ist von einem Wert von 164 kWh/m² im Zeitraum 1998/1999 auf 123 kWh/m² im Zeitraum 2007/2008 gesunken. Damit nähert sich der Verbrauchswert zunehmend dem günstigen Wert an. Für Schulgebäude wird von der ages GmbH im Bundesdurchschnitt ein arithmetischer Mittelwert von 109 kWh/m² angegeben.

Der Abbildung 32 ist zu entnehmen, dass der schon immer geringe Stromverbrauch der Bremerhavener Schulen zwischen den Jahren 1998 und 2003 von 12 auf 11 kWh/m² gesenkt werden konnte, inzwischen aber wieder ansteigt. Für die bundesdeutschen Schulgebäude ist ein mittlerer Stromverbrauchskennwert von 13 kWh/m² ermittelt worden, der von den Bremerhavener Schulen somit unterschritten wird.

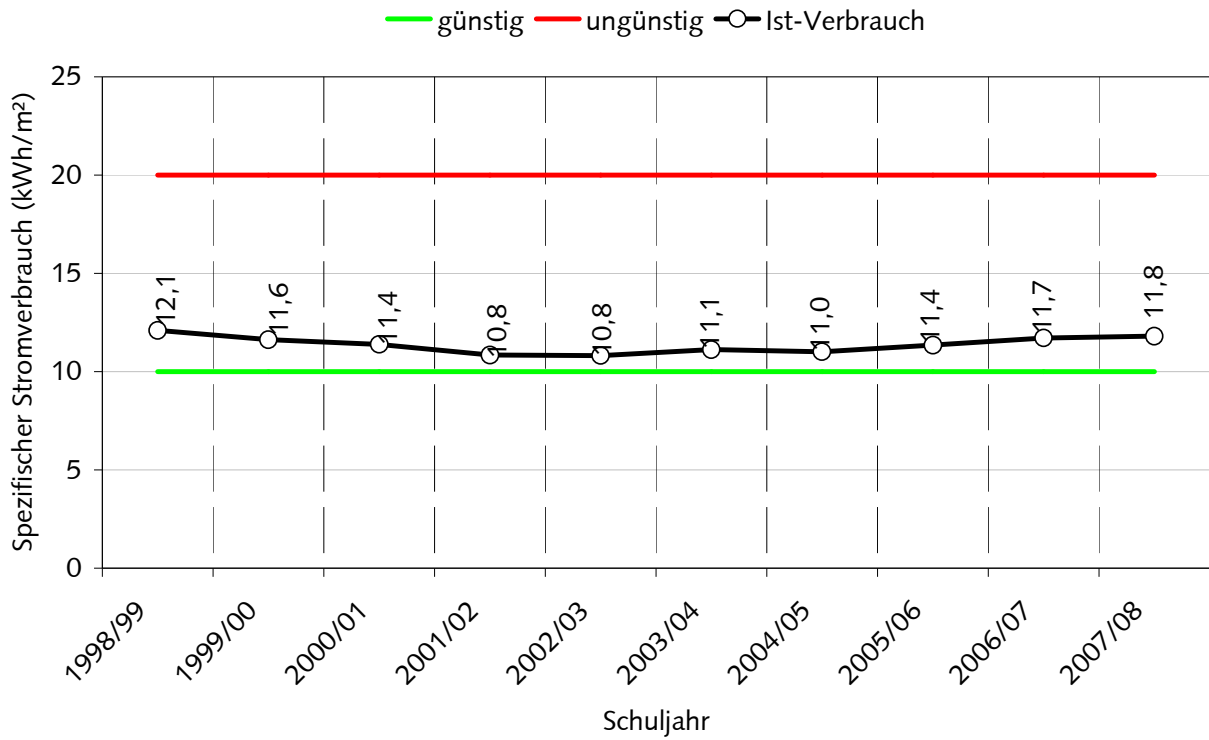


Abbildung 26: Entwicklung des spezifischen Stromverbrauchs im Zeitraum von 1998 bis 2007

Die Entwicklung des spezifischen Wasserverbrauchs der Schulen ist auf der Abbildung 33 dargestellt.

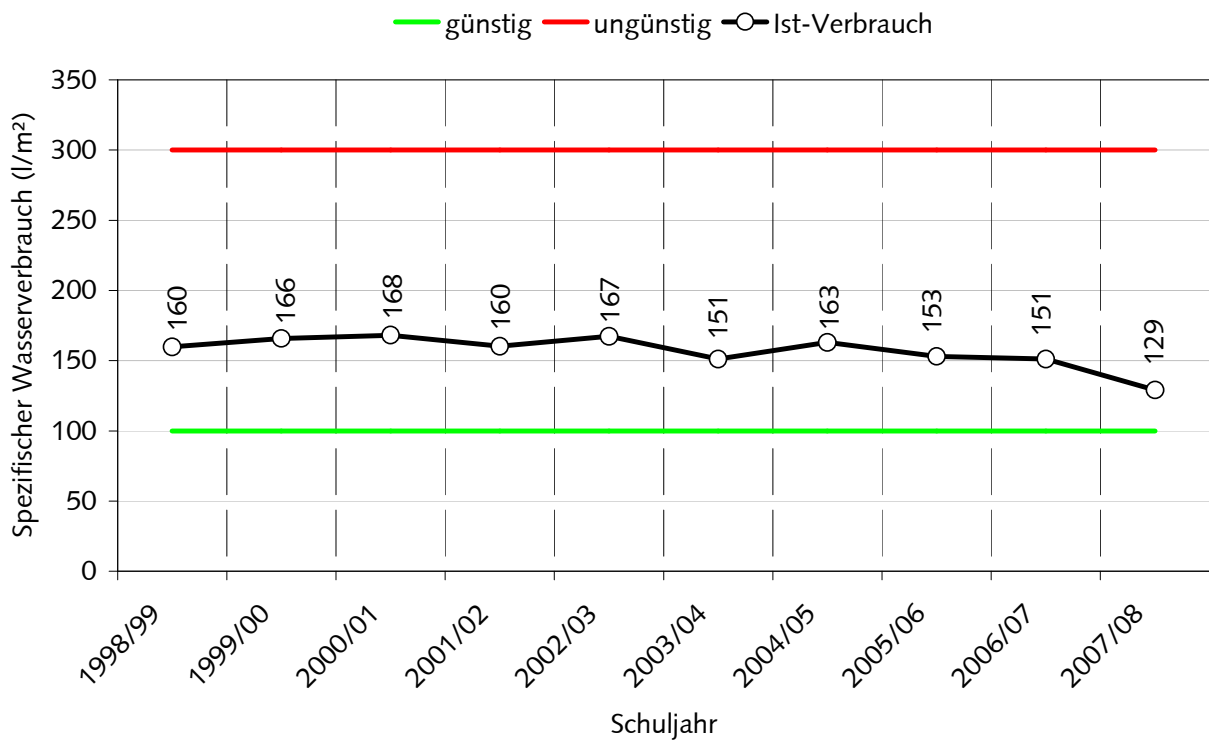


Abbildung 33: Entwicklung des spezifischen Wasserverbrauchs im Zeitraum von 1998 bis 2007

Für die Schulgebäude in Deutschland nennt die ages GmbH einen arithmetischen Mittelwert von 161 m³/m². Dieser Wert wird in Bremerhaven deutlich unterschritten. Insgesamt konnte

der Wasserverbrauch der Bremerhavener Schulen von 159 l/m² im Zeitraum 1998/1999 auf 129 l/m² im Schuljahr 2007/2008 gesenkt werden.

Bis Ende des Schuljahres 2006/2007 konnten insgesamt folgende Einsparungen erzielt werden:

Einsparung Heizenergie	45.859 MWh
Einsparung Strom	1.641.000 kWh
Einsparung Wasser	7.573 m ³
CO ₂ -Einsparung	9.648 Mg
Energiekosten	3,0 Millionen Euro

Diese Einsparungen wurden in der Summe nicht alleine durch das 3/4plus-Projekt Bremerhaven sondern ebenso durch erfolgreiche Sanierungen der Schulgebäude und der Gebäudetechnik erreicht. Es wurde dadurch ein erkennbarer Beitrag zum Klimaschutz geleistet und gleichzeitig zur Entlastung des Haushalts des Magistrats der Stadt Bremerhaven beigetragen. Das 3/4plus-Projekt hat darüber hinaus Mittel freigesetzt für die Umsetzung weiterer Energie- und Wassersparmaßnahmen und die Durchführung schulspezifischer Aktivitäten in anderen Bereichen.

3.5 Umweltbildung

Das 3/4plus-Team verwaltet eine umfangreiche Sammlung an Unterrichtsmaterialien und Versuchsaufbauten für Unterricht und Projektwochen. Diese Mittel werden im zentralen Büro des Projekts verwahrt und von dort an die einzelnen Schulen auf Anfrage ausgeliehen und einige Aktionen auch von Mitarbeiter/innen durchgeführt.

3.5.1 Grundschulen

Seit dem Schuljahr 2002/03 koordiniert Thorsten Maaß die Aktivitäten der Grundschulen und das Förderzentrum der Anne-Frank-Schule (einschließlich Dependancen). Alle 17 Grundschulen in Bremerhaven beteiligten sich im Schuljahr 2007/08 am 3/4plus-Projekt. Von 3/4plus gab es ein umfangreiches, differenziertes Angebot für jede Altersstufe. Insbesondere die immer wiederkehrenden Angebote „Energiedetektive“, „Wärme“, „Wasseraktion“ und „Erneuerbare Energien“ sorgen dafür, dass das 3/4plus-Projekt in allen Grundschulen der Stadt bekannt ist. Als Begleitmaterialien stehen für alle Aktionen differenzierte Arbeitsblätter für die Kinder, Informationen für die Schulen und Lehrkräfte sowie Unterrichtseinheiten an jeder Grundschule zur Verfügung.

Energiedetektive

Für die kleinen Energiedetektive, die in den Grundschulen **ab der ersten Klasse** unterwegs sind, erhielten alle Grundschulen Begleitmaterialien.

Wärme

Für alle **zweiten Klassen** in Bremerhaven wurde eine Unterrichtseinheit „Wärme“ von Lothar Ernst durchgeführt. Die Unterrichtseinheit über zwei Schulstunden besteht aus 11 Stationen, an denen die Schüler/innen selbst experimentieren können. Die Stationen umfassen Temperaturmessung, Fühlen von warm und kalt, Schutz vor Kälte und was ein Thermostat bewirkt.

Wasseraktion

Alle **dritten Klassen** nahmen an der Aktion „Wasser ist kostbar“ teil, die im Schuljahr 2007/08 von Stefanie Kerner durchgeführt wurde. An den verschiedenen Stationen erfahren die Kinder unter anderem, wie viel Wasser täglich verbraucht wird, wie sie Wasser zum Klingen bringen können und was der Unterschied zwischen einer kleinen und großen Spülung ist.

Erneuerbare Energien

Für den **vierten Jahrgang** der Grundschulen wurden Unterrichtseinheiten zum Thema Erneuerbare Energien unter der Leitung von Uwe Schörwerth in allen vierten Klassen Bremerhavens durchgeführt. Für eine Unterrichtseinheit über 90 Minuten wurden insgesamt 10 Stationen Grundschüler rund um die Energie aus Sonne, Wind und Wasser mit differenzierten Anleitungen für die unterschiedlichen Leseneiveaus erstellt. Als Begleitmaterialien stehen Arbeitsblätter für Schüler/innen und eine Handreichung für Lehrer/innen zur Verfügung.

Installation von Solarobjekten

Nachdem in einigen Grundschulen schon vereinzelt Solarprojekte (PV-Anlagen an der Surheider und Astrid-Lindgren-Schule, Solar-Radler an der Goetheschule, Solarleuchten an der Altwulsdorfer und Amerikanischen Schule) zum Einsatz kamen, erhalten alle Schulen solar beleuchtete Hausnummern mit einem entsprechenden Hinweisschild dazu. Dies ist gleichzeitig der Beitrag der Grundschulen zum Klimalauf, um neben dem globalen Bezug mit Beispielen vor Ort aufzuzeigen, wie Sonnenenergie im Alltag genutzt werden kann.

Umwelttheater „Wackelkontakt und Kabelsalat“

Das Umwelttheater Unverpackt besuchte mit dem Stück „Wackelkontakt und Kabelsalat“ (vgl. Kapitel 2.5.2) fünf Bremerhavener Grundschulen und erreichte 1.114 Schülerinnen und Schüler.

Versuche, Experimente, Unterrichtsmaterialien

Für die Grundschulen wurden neue Versuche und Experimente mit Begleitmaterial sowie neue Unterrichtseinheiten angeschafft. Der Einsatz ist mit den Multiplikator/innen der Grundschulen für den neuen Rahmenplan Sachunterricht abgestimmt. So erfolgt eine nachhaltige Einbindung der Themen Energiesparen und Klimaschutz in den Themenkatalog der Primarstufe.

Filmprojekt

Erste Planungen erfolgten für ein Filmprojekt zum Klimawandel/Treibhauseffekt/Erneuerbaren Energien für Grundschulen.

Wassererlebnisplatz beim Wasserwerk Bremerhaven-Lehe

Im Schuljahr 2007/08 entstand beim Wasserwerk Bremerhaven ein Wassererlebnisplatz für Grundschüler/innen im Rahmen eines Kooperationsprojekts vom BUND Landesverband Bremen e.V., 3/4plus-Bremerhaven und swb mit finanzieller Unterstützung des Senators für Umwelt, Bau, Verkehr und Europa.

Der Wassererlebnisplatz für Grundschüler/innen setzt sich aus fünf Stationen zur nachhaltigen Wassernutzung zusammen. Die Schüler/innen führen die Experimente eigenständig durch. Hinweisschilder an den einzelnen Stationen erklären die Aufgaben.

Die Stationen zeigen zahlreiche Möglichkeiten für den sparsamen und umweltschonenden Umgang mit Wasser auf.

Durch die Erkenntnisse über den Wasserverbrauch in den verschiedenen Bereichen des Haushalts sowie die Eigentätigkeit der Schüler wird eine erhöhte Wahrnehmung der Problematik „Wassersparen“ sowie ein bewusster Umgang mit der kostbaren Ressource Wasser angestrebt.

Gleichzeitig macht das aktive Mitmachen an den einzelnen Stationen den Kindern viel Freude, wie bei der Eröffnung des Wassererlebnisplatzes und bei Probedurchläufen mit einigen Schulklassen deutlich wurde. Zur weiteren Bearbeitung und Vertiefung im Unterricht erhalten die Lehrkräfte Zusatzmaterialien im Rahmen des Projekts.

Nach Durchführung der Stationen werden die Ergebnisse in einem Quiz nachbereitet. Für das Quiz werden die Informationstafeln am



Abbildung 27: An vier Schwengelpumpen fördern die Schüler/innen Wasser und erfahren so, wie viel Kraft zum Pumpen des Wassers erforderlich ist. (Foto: Katja Muchow)



Abbildung 28: Die Kinder füllen mit den Eimern einen Kubikmeter Wasserbehälter und erweitern ihre Kenntnisse zu den Mengenbegriffen Liter/Kubikmeter. (Foto: Katja Muchow)



Abbildung 29: Auf einem Podest stehen sechs Plexiglas-Säulen in verschiedenen Größen für Duschen/ Baden, Toilettenspülung, Wäsche waschen, Geschirrspülen/Putzen, Gartenbewässerung/Auto reinigen sowie Trinken/Kochen. (Foto: Katja Muchow)

Wassererlebnisplatz genutzt. Das Quiz wird in einem Abschlusskreis mit der Umweltpädagogin ausgewertet sowie die Erfahrungen der Kinder ausgetauscht. Wasserschonende und -sparende Verhaltensweisen werden zusammen mit den Schüler/innen entwickelt.



Abbildung 30: Die letzte Station des Wassererlebnisplatzes ist ein Tisch, der in vier Felder unterteilt und mit verschiedenen Böden: Sand, Kies, Lehm und Erde gefüllt ist. Die Kinder erfahren, dass die verschiedenen Böden unterschiedliche Durchlässigkeiten und entsprechend Reinigungswirkungen besitzen. (Foto: Katja Muchow)

3.5.2 Schulen der Sekundarstufe I

Für die Schulen der Sekundarstufe I wurden die Aktivitäten des 3/4plus-Projekts von Dr. Lothar Ernst betreut.

Fotovoltaik

Für die Jahrgangsstufen 9 und 10 wurden an vier Schulen mit insgesamt 13 Klassen Unterrichtseinheiten zum Thema „Fotovoltaik“ von Lothar Ernst durchgeführt: Nach einer kleinen Einführung sind die Schüler/innen aufgefordert, selbstständig die technischen Zusammenhänge von Solarzellen zu erforschen.

Windenergie

Das Angebot mit Stationen zur Windenergie mit sieben Stationen für die Klassenstufen 6 und 7 wurde an einer Schule mit insgesamt drei Klassen durchgeführt.

Wasserexpedition

Die Wasserexpedition „Blauer Planet“ von geoscopia Umweltbildung (vgl. Kapitel 2.5.1) wurde an vier Schulen mit insgesamt 12 Klassen durchgeführt.

Solarbootrennen

Im Schuljahr 2008/09 soll ein Solarbootrennen stattfinden. Antriebsstrang mit Solarzelle sind vorgegeben und werden interessierten Bremerhavener Schulen vom 3/4plus-Projekt in begrenzter Stückzahl zur Verfügung gestellt. Aufgabe von Arbeitsgruppen an Schulen soll es sein, ein gradeaus fahrendes Boot herzustellen und den Antriebsstrang zu integrieren. Im Schuljahr 2007/08 wurde zur Vorbereitung des Wettbewerbs eine umfangreiche Internetrecherche sowie die Auswahl und Beschaffung von entsprechenden Materialien durchgeführt. Im Rahmen der Vorplanungen gab es Kontakte mit dem Deutschen Schifffahrtsmuseum und dem Gartenbauamt.

3.5.3 Sekundarstufe II

Jürgen Marx und Ekkehard Schröter betreuen die Schulen der Sekundarstufe II für das 3/4plus-Team.

Wasserexpedition

Die Wasserexpedition „Blauer Planet“ von geoscopia Umweltbildung (vgl. Kapitel 2.5.1) wurde an zwei Tagen im Schulzentrum Geschwister Scholl durchgeführt und traf dort auf eine gute Resonanz. Über 150 Schülerinnen und Schüler nahmen diese besondere Gelegenheit wahr, sich über das Ausmaß und die Ursachen globaler Klimaänderungen und die Auswirkungen auf den Wasserhaushalt der Erde zu informieren.

Materialienpool Nachhaltigkeit und Klimawandel

Von Ekkehard Schröter wurde ein umfangreicher Materialienpool zu den Themen Nachhaltigkeit und Klimawandel angeschafft. Dieser soll ab kommenden Schuljahr für die Erstellung von Projektarbeiten in der Gymnasialen Oberstufe genutzt werden.

3.6 Aus- und Fortbildung von Lehrer/innen, Informationsveranstaltungen, Kooperationspartner

Das Büro in der Goetheschule ist in der Schulzeit jeden Mittwoch in der Zeit von 13:30 bis 15:00 Uhr besetzt. Diese Zeit wird zur Planung weiterer Aktivitäten genutzt. Es werden Anfragen und „Materialausleihwünsche“ von Schulen bearbeitet.

Eine enge Abstimmung des 3/4plus-Projekts mit dem Lehrerfortbildungsinstitut (LFI), den Multiplikator/innen Sachunterricht, mit LERNS und anderen Kooperationspartnern erfolgt durch das 3/4plus-Team und soll eine möglichst gute Einbindung in den Schulalltag gewährleisten.

Lothar Ernst hat mit diesem Schuljahr die Betreuung der Sek I-Schulen übernommen. Um die Schulen näher kennen zu lernen und den Kontakt zu den Energiesparbeauftragten zu intensivieren, hat er einen Großteil der 14 Schulen besucht und dort Gespräche mit den Energiesparbeauftragten geführt. Als Fazit dieser Gespräche ist festzustellen, dass die Lehrer/innen vor Ort über eine hohe Arbeitsbelastung klagen, dass die Energiesparaktivitäten der Schulen unterschiedlich ausgeprägt sind und dass in einigen Bereichen (PC, Beleuchtung) noch Einsparpotenziale gesehen werden.

Am 25.9.2007 fand ein Treffen der Energiesparbeauftragten aller Bremerhavener Schulen statt. Nach einer Besichtigung der Firma Multibrid (Hersteller von Windkraftanlagen) erfolgte ein Erfahrungsaustausch.

Jürgen Marx und Lothar Ernst nahmen als Vertreter von 3/4plus Bremerhaven an der 2. NUN-Konferenz am 22./23. November 2007 in Hamburg teil. teil. NUN steht für „Norddeutsche Partnerschaft zur Unterstützung der UN-Dekade Bildung für nachhaltige Entwicklung 2005-2014“. Das Thema der Tagung war „Klima und Energie - Was können Bildung und Information zum Klimaschutz beitragen?“ Die Teilnahme diente dem Erfahrungsaustausch und der Entwicklung von Ideen und Vereinbarungen für die weitere Zusammenarbeit, die insbesondere auch Möglichkeiten für die Verankerung des Themas in der Sekundarstufe II beinhalten sollte.

Eine Tagung zur Einbindung von Erneuerbaren Energien in die Lehrpläne und ein Bundestreffen der Energiesparschulen fanden am 6. und 7. März 2008 in Berlin im Bundespresseamt statt. Das 3/4plus-Team Bremerhaven war dort mit Jürgen Marx, Lothar Ernst und Thorsten Maaß an einem eigenen Informationsstand vertreten.

Für Lehrerinnen und Lehrer der Grundschulen fand am 15. April 2008 eine Lehrerfortbildung zum Thema Wasser am Wasserwerk Leherheide statt. Die Lehrerinnen und Lehrer probierten den neuen Wassererlebnisplatz aus.

Die feierliche Einweihung des Platzes erfolgte am 27. Mai 2008 durch 100 Schülerinnen und Schüler mit Vertretern der Politik und Verwaltung sowie der Kooperationspartner.

Das Bremerhavener 3/4plus-Projekt erhielt von der SPD-Bundestagsfraktion eine Einladung in den Deutschen Bundestag um am 7. Mai 2008 im Rahmen der Veranstaltung „Mit guten Beispielen voran! Gelebte Nachhaltigkeit – effektiver Klimaschutz vor Ort“ die Aktivitäten des 3/4plus-Projekts vorzustellen. Im Vorfeld erfolgte ein Besuch der „Berliner Energietage 2008“.

Am 27. Mai 2008 fand in Oldenburg ein Informationsaustausch des Energiesparprojekts „abgedreht?!“ der Oldenburger Schulen statt. Die Bremerhavener Aktivitäten wurden dort von Lothar Ernst und Ekkehard Schröter vorgestellt.

Eine für Juni geplante Fortbildung im Hamburger Rechenzentrum für Klimaforschung, die sich insbesondere an Lehrkräfte der Gymnasialen Oberstufen wenden sollte, musste wegen zu geringer Beteiligung abgesagt werden. Hier sollten Unterrichtsmaterialien zur Klimaproblematik vorgestellt werden, die sich in Hamburg bewährt haben und Informationsmöglichkeiten über die Berechnung und Ergebnisse von Klimaprognosen vor Ort gegeben werden.

3.7 Öffentlichkeitsarbeit

Auf der Bremerhavener Homepage für das 3/4plus-Projekt www.34plus-bremerhaven.de.vu sind die wichtigsten Angebote und aktuellen Projekte von 3/4plus umfassend dargestellt und werden laufend aktualisiert. Eine eigene Seite für jeden Schulstandort ist dort eingerichtet, auf der diese ihre eigenen Aktivitäten, Jahresberichte und Energiestatistiken präsentieren können.

Darüber hinaus werden die Energiesparbeauftragten der Schulen per E-Mail über Projektaktivitäten informiert.

Jede Bremerhavener Schule erhält jeweils zehn Exemplare des Infobriefs.

3.8 Ausblick

Das Thema Klimaschutz findet in der Öffentlichkeit momentan sehr starke Beachtung. Diese breite Diskussion wird zukünftig noch stärker dazu beitragen den Themen Energie und Wasser mehr Bedeutung beizumessen. Es wächst überall die Einsicht, dass aktiver Klimaschutz schon in der Schule beginnen muss, um Kindern und Jugendlichen neue Perspektiven aufzuzeigen. Hier bietet 3/4plus für die Bremerhavener Schulen viele passende Angebote.

Das 3/4plus-Projekt in Bremerhaven hat in den letzten Jahren das Angebot an Umweltbildungsaktivitäten zu den Themen Energie, Wind und Wasser ausgebaut. Vorhandene und neue Materialien und Versuche sollen auch im Schuljahr 2008/2009 verstärkt eingesetzt werden.

Über Besuche vor Ort, persönliche Kontakte, eine regelmäßige Kommunikation (E-Mail, Gruppentreffen, Fortbildungen, Angebote) möchte das 3/4plus-Team das gute Kommunikationsnetz zu den Schulen weiter ausbauen. Immer mehr Lehrer/innen nutzen die bestehende Internetseite. Eine grundlegende Überarbeitung des Layouts ist für das Schuljahr 2008/2009 geplant. Die laufende Aktualisierung bleibt wichtig.

Die Zusammenarbeit mit Honorarkräften für die Unterstützung von Projekten an den Schulen hat sich bewährt. Wichtig ist, dass diese auch in Zukunft vom 3/4plus-Team begleitet, koordiniert und rückgekoppelt wird.

Im Grundschulbereich soll der bestehende Themenkatalog erneut angeboten werden. Für die erste Klasse sollen die Materialien mit Hinweisen für Strom-, Heizungs- und Wasserdetektive die Einführung von Energiedetektiven erleichtern. Die Wärme-Aktion soll in zweiten Klassen, die Wasser-Aktion für die dritten Klassen und die Stationen „Erneuerbare Energien“ für die vierten Klassen stattfinden.

Für die Schulen der Sekundarstufe I soll neben der Fortführung der Angebote „Fotovoltaik“, „Windenergie“ und „Wasserexpedition“ der „1. Bremerhavener Solarbootwettbewerb“ stattfinden.

Der Klimalauf stieß 2008 schon auf große Resonanz in den Schulen, Gemeinsam mit den bisherigen Verantwortlichen um Michael Schmidt wird überlegt, wie solch ein Projekt 2009 fortgeführt werden könnte.

Es wird eine Präsentation zum Thema Energiesparen an Schulen erarbeitet, die am Beispiel des häufig steigenden Stromverbrauchs aufzeigen soll, wie durch Verhaltensänderung elektrische Energie eingespart werden kann. Diese Präsentation kann in Vortragsform stattfinden, aber auch handlungsorientierte Möglichkeiten anbieten, mit denen Lehrer/innen einbezogen und angesprochen werden.

Die Verankerung des Themas „Klimawandel“ in der Sekundarstufe II ist hochaktuell und es besteht Bedarf für weitere Angebote.

Die Fortbildung im Hamburger Rechenzentrum für Klimaforschung, zu Unterrichtsmaterialien und Klimaprognosen wird im September erneut angeboten.

Im direkten Kontakt zu Lehrerinnen und Lehrern der Sekundarstufe II sollen gezielt Vorschläge für unterstützende und ergänzende Materialien, Veranstaltungen oder die Vermittlung an Expertenwissen gegeben werden. Dies hat künftig insbesondere für die Erstellung von Projektarbeiten in der Gymnasialen Oberstufe eine größere Bedeutung.

Die Zusammenarbeit mit außerschulischen Einrichtungen (Hochschule Bremerhaven, Alfred-Wegener-Institut, Klimahaus Bremerhaven) wird intensiviert, um weitere außerschulische Angebote für Schulen zum Themenbereich Energie und Wasser zu entwickeln.

Die Mitarbeit an der bundesweiten Kampagne und Ausstellung zum Energiesparen des UfU - Unabhängiges Institut für Umweltfragen in Berlin bietet Chancen für einen bundesweiten Austausch und eine Ausbreitung der Energiesparprojekte an Schulen.

Als nachhaltiges Projekt für die nächsten Jahre strebt das 3/4plus-Team eine größer angelegte Kampagne „Bremerhaven – Stadt der Erneuerbaren Energien“ an. Darüber sollen die Angebote enger mit außerschulischen Einrichtungen der Wissenschaft (Hochschule, AWI, Klimahaus etc),

Organisationen (z.B. Windenergie-Agentur) und Firmen (Wind- und Solarenergie) ausgebaut werden. Die enge Verzahnung von Energiesparen, Energieeffizienz und dem Einsatz Erneuerbarer Energien soll aufgezeigt werden. Schon frühzeitig werden Schüler/innen in das Projekt und den Prozess eingebunden. Darüber ergeben sich Zukunftsperspektiven für Bremerhavener Jugendliche, die in einer Stadt mit hoher Arbeitslosigkeit aufwachsen und wenig Angebote für Zukunftsberufe vorfinden.

4 Anhang

4.1 Übersicht über die Verbrauchszahlen und Kosten der Bremer Schulen

Jahr	Schüler- zahlen	3/4plus- Schulen	Gradtage Bremen	Wärme Verbrauch	Wärme Kosten	Strom Verbrauch	Strom Kosten	Wasser Verbrauch	Wasser Kosten	Gesamt- kosten	Wärme- preis	Strompreis	Wasserpreis
				kWh	EUR	kWh	EUR	m ³	EUR	EUR	EUR / MWh	EUR / KWh	EUR / m ³
1987	59.941	0	4.314	216.817.488	4.295.790	21.032.345	3.649.382	269.531	727.524	8.672.696	20	0,17	2,70
1988	58.332	0	3.585	172.351.625	3.272.308	20.251.830	3.538.226	258.494	713.284	7.523.817	19	0,18	2,76
1989	58.018	0	3.476	158.570.780	3.488.981	18.920.980	3.294.191	242.513	706.384	7.489.556	22	0,17	2,91
1990	60.873	0	3.408	157.583.000	3.887.052	18.796.000	3.249.834	237.818	734.529	7.871.414	25	0,17	3,09
1991	60.775	0	3.858	190.588.000	5.123.065	18.884.000	3.180.283	228.173	726.742	9.030.090	27	0,17	3,19
1992	60.217	0	3.489	171.559.000	4.361.897	19.540.000	3.227.053	221.054	719.220	8.308.170	25	0,17	3,25
1993	61.084	0	3.894	184.860.000	4.672.404	19.430.000	3.201.729	214.516	711.064	8.585.196	25	0,16	3,31
1994	60.470	11	3.629	172.688.000	4.232.246	18.702.000	3.136.838	208.785	697.930	8.067.014	25	0,17	3,34
1995	61.115	16	3.741	180.098.000	4.281.735	18.575.000	3.020.181	195.723	668.285	7.970.201	24	0,16	3,41
1996	62.453	58	4.382	193.709.000	5.022.605	18.569.000	2.680.778	210.888	748.844	8.452.228	26	0,14	3,55
1997	63.283	97	3.729	165.882.000	4.875.793	17.411.000	2.489.881	204.628	810.566	8.176.241	29	0,14	3,96
1998	63.679	133	3.603	149.548.000	4.387.590	16.555.000	2.302.716	196.682	808.747	7.499.052	29	0,14	4,11
1999	63.748	135	3.387	128.553.740	3.607.622	15.419.670	2.223.181	179.996	754.991	6.585.795	28	0,14	4,19
2000	63.648	144	3.318	119.838.680	4.265.383	14.807.738	2.035.760	164.185	703.675	7.004.817	36	0,14	4,29
2001	63.529	150	3.688	128.837.419	5.438.402	15.147.485	2.032.139	161.126	695.376	8.165.917	42	0,13	4,32
2002	63.842	155	3.545	122.472.959	5.416.978	15.813.567	2.154.285	155.036	673.810	8.245.073	44	0,14	4,35
2003	63.981	160	3.673	130.501.342	5.787.735	16.343.528	2.056.049	149.161	656.347	8.500.131	44	0,13	4,40
2004	64.226	160	3.689	122.893.611	5.564.607	17.117.660	2.145.559	151.941	685.146	8.395.312	45	0,13	4,51
2005	64.156	160	3.630	113.920.000	6.421.782	17.239.161	2.479.403	151.800	708.640	9.612.826	56	0,14	4,67
2006	63.414	160	3.368	111.354.000	6.919.334	17.419.550	2.503.743	137.493	639.074	10.062.151	62	0,14	4,65

1994 startete das ¾-Projekt mit 11 Schulen

4.2 Übersicht über die Verbrauchszahlen und Kosten der Bremerhavener Schulen

Schuljahr	3/4plus-Schulen	Wärme Verbrauch	Wärme Kosten	Strom Verbrauch	Strom Kosten	Wasser Verbrauch	Wasser Kosten	Gesamtkosten	Wärmepreis	Strompreis	Wasserpreis
		MWh	EUR	kWh	EUR	m ³	EUR	EUR	EUR/MWh	EUR/kWh	EUR/m ³
98/99	3	35.639	1.208.084	2.629.477	488.351	34.756	136.035	1.832.470	34	0,19	3,91
99/00	4	38.250	1.324.952	2.527.805	486.783	36.050	146.026	1.957.761	35	0,19	4,05
00/01	12	32.145	1.433.838	2.477.099	460.940	36.576	172.413	2.067.191	45	0,19	4,71
01/02	24	32.666	1.584.966	2.358.916	456.145	34.834	174.884	2.215.995	49	0,19	5,02
02/03	29	31.401	1.691.548	2.351.110	482.980	36.365	173.854	2.348.382	54	0,21	4,78
03/04	31	28.912	1.521.307	2.417.671	527.410	32.856	161.650	2.210.367	53	0,22	4,92
04/05	32	29.167	1.421.740	2.396.449	510.719	35.443	164.091	2.096.550	49	0,21	4,63
05/06	32	28.682	1.639.641	2.440.395	532.463	32.897	168.701	2.340.805	57	0,22	5,13
06/07	33	27.075	1.662.694	2.505.738	502.529	32.312	161.947	2.327.170	61	0,20	5,01
07/08	33	26.589	1.799.205	2.548.649	501.720	27.898	145.492	2.446.418	68	0,20	5,22

4.3 Infobriefe Herbst 2007 und Frühjahr 2008

4.4 Pressespiegel