Hessisches Ministerium für Wirtschaft,
Verkehr und Landesentwicklung

HESSEN

Auswertung der Budget- und Anreizsysteme zur Energieeinsparung an hessischen Schulen

Anlage zum Leitfaden

Bearbeiter: ifeu-Institut Heidelberg, Datum: November 2004

Magistrats-Beschluß

Nr. 920 Frankfurt am Main, 03. Juni 1996

Beitrag zur Haushaltsentlastung durch Energie- und Wassersparmaßnahmen

a) Beschluß der Stadtv.-Vers. vom 14.12.1995, § 5375
b) Beschluß der Stadtv.-Vers. vom 25.01.1996, § 5602
c) Antrag der CDU-Fraktion vom 11.10.1995, NR 612
d) Antrag der GRÜNEN-Fraktion vom 24.10.1995, NR 614
e) Vortrag des Magistrats an die Stadtv.-Vers. vom 16.02.1996, M 35
f) Antrag der Fraktion der GRÜNEN vom 21.03.1996, NR 738
g) Beschluß der Stadtv.-Vers. vom 09.05.1996, § 6091

I. 1. Die Stadtverordnetenversammlung hat von dem Konzept, Contractingangebote zur Modernisierung von technischen Anlagen und Gebäuden zu nutzen, die zur Senkung des Energie- und Wasserverbrauchs führen, zustimmend Kenntnis genommen. Für städtische Liegenschaften liegt die Federführung beim Dezernat V, bei größeren Projekten, die überörtliche Energiekonzeptionen betreffen, erfolgt eine Abstimmung mit dem Energiereferat. Für nicht städtische Liegenschaften liegt die Federführung beim Dezernat VIII.

2. In Umsetzung dieses Konzeptes wird im Rahmen des Haushaltes 1996 im Unterabschnitt 6010 erstmalig eine neue Haushaltsstelle "Energie- und Wassersparmaßnahmen" eingerichtet. Diese wird mit 2 % der Energie- und Wasserkosten aller städtischen Liegenschaften ausgestattet (derzeit ca. 1,3 Mio. DM). Aus dieser Haushaltsstelle können Investitionsmaßnahmen und Maßnahmen zur Überwachung und Kontrolle des Energie- und Wasserverbrauchs finanziert werden.

3. Das Dezernat V wird beauftragt, die städtischen Energielieferungsverträge zu überprüfen. Hieraus resultierende Einsparungen, die im ersten Jahr nach dem Wirksamwerden der Vertragsanpassung entstehen, werden im Einvernehmen mit den Nutzern der Liegenschaft der Haushaltsstelle "Energie- und Wassersparmaßnahmen" zugeführt und stehen ausschließlich zur Realisierung weiterer Energieeinsparungsmaßnahmen durch "interne Anbieter" zur Verfügung.

...

4. Zur vollen Ausschöpfung des Energie- und Wassereinsparpotentials in städtischen Gebäuden sollen nutzerbedingte Einsparungen als Erfolgsbeteiligung wie folgt aufgeteilt werden:

4.1 Der Nutzer der Liegenschaft erhält 50 % zur allgemeinen Verwendung. Aus diesem jeweils nachgewiesenen nutzerbedingten Einsparanteil sollen Erfolgszuwendungen an den/die Energiebeauftragte(n) gezahlt werden. Die Dezernate V und XI werden beauftragt, die Grundlage hierfür durch eine Verwaltungsrichtlinie zu erlassen.

4.2 Die Haushaltsstelle "Energie- und Wassersparmaßnahmen" erhält gleichfalls 50 % der Einsparsumme.

5. Das Dezernat V wird beauftragt, bis spätestens Ende 1998 über die Erfahrungen mit den verschiedenen Contracting-Modellen zu berichten.

II. Desweiteren wird das Dezernat V - unter Hinweis auf § 14 (6) GO der Stadtverordnetenversammlung - beauftragt, den Umweltschutz in den städtischen Häusern, vor allem dem Frankfurter Rathaus Römer, ernst zu nehmen und folgende Verbesserungen vornehmen zu lassen:

a) Maßnahmen zur Energieeinsparung:

In den Wintermonaten laufen die Heizungen in den Fluren und Treppenhäusern auf vollen Touren. Eine Regelung oder Drosselung der Heizkörpertemperatur ist nicht möglich. Die Heizkörper sollten nur dort aufgedreht werden, wo regelmäßiger Publikumsverkehr in den Fluren besteht (wie beispielsweise beim Standesamt).

Das Treppenhaus- und Flurlicht sollte mit einer Zeitschaltvorrichtung ausgestattet werden, die nach drei Minuten automatisch ausgeht. Das Licht im Römer ist meist (auch in den Sommermonaten) Tag und Nacht an.

b) Maßnahmen zur Wassereinsparung:

Noch immer sind die meisten Toilettenspülkästen nicht mit einer Spartaste ausgerüstet. Eine Nachrüstung würde nicht einmal DM 10,-- kosten, aber pro Knopfdruck bis zu 6 Liter Trinkwasser sparen.

Um die Toiletten der öffentlichen Gebäude mit Wasser zu versorgen, sollten Brauchwasseranlagen eingebaut werden. Die Kosten werden aus der Grundwasserabgabe erstattet.

...

III. Ferner wird das Dezernat V beauftragt, die Stadtverordnetenversammlung über die Beschaffung von Reinigungsmitteln, Farben und Lacke zu informieren, indem den Stadtverordneten eine Liste dieser Produkte zu übergeben ist.

IV. <u>In Abdruck:</u>

a) dem Dezernat V - federführend -
b) dem Dezernat III (20)
c) dem Dezernat VIII
d) dem Dezernat XI
e) dem Revisionsamt
f) dem Dezernat I (10.12.1)

B e g l a u b i g t :

(Hertlein)

Kostenreduzierung durch nutzerbedingte Energie- und Wassereinsparungen;
hier: Erfolgszuwendung für Energiebeauftragte

Auf Grund Abschnitt 4 des Magistratsbeschlusses Nr. 920 „Beitrag zur Haushaltsentlastung durch Energie- und Wassereinsparmaßnahmen“ vom 03.06.1996 wird folgende Verwaltungsrichtlinie erlassen.
Die Änderungen sind zur leichteren Erkennung in kursiver Schrift und in Fettdruck eingefügt und treten ab 01.01.04 in Kraft.

A Anspruchsvoraussetzungen

(1) Voraussetzung für die Gewährung einer Erfolgszuwendung ist die ***schriftliche*** Benennung eines/einer Energiebeauftragten pro Liegenschaft, ***nach dem als Anlage beigefügtem Muster,*** durch das jeweilige Amt. Bei großen Liegenschaften können mehrere Beauftragte benannt werden. Die Übernahme der Funktion erfolgt auf freiwilliger Basis.

(2) Er/Sie zeichnet insbesondere verantwortlich, durch geeignetes Nutzerverhalten Energie- und Wassereinsparungen zu erzielen. Darüber hinaus obliegt es ihm/ihr, die jeweiligen Verbrauchswerte und Nutzungsbedingungen durch lückenlose Nachweise zu dokumentieren.

(3) Beamtinnen und Beamte können aus Rechtsgründen eine Erfolgszuwendung nicht erhalten.

B Berechnung der nutzerbedingten Kostenersparnis

(1) Zur Ermittlung der nutzerbedingten Einsparung von Energie und Wasser erfolgt ein Vergleich der Verbräuche im laufenden Kalenderjahr mit den nachgewiesenen durchschnittlichen Verbräuchen in einem Referenzzeitraum.

(2) Der Referenzzeitraum umfaßt drei Kalenderjahre. Das sind – soweit entsprechende Daten vorliegen – i.d.R. die Jahre 1994 bis 1996.

(3) Die notwendigen Basiszahlen werden durch Ablesen der jeweiligen Zählerstände erhoben. Die Zählerstände sind im laufenden Kalenderjahr monatlich – maximal 10 Tage vor/nach einem Monatswechsel – abzulesen.

Im Referenzzeitraum sind die Zählerstände am jeweiligen Jahresanfang/-ende – maximal ein Monat vor/nach Jahreswechsel – zugrunde zu legen. Geschätzte Verbräuche gelten nicht als Grundlage.

(4) Die Verbräuche werden bei Änderung der Nutzungsbedingungen oder der Gebäudesubstanz mit dem Faktor „Gebäude/Nutzung“ sowie – über die Gradtagszahl – mit dem Faktor „Wetter“ auf repräsentative Werte umgerechnet.
Nutzungsänderungen, die zu Mehr- oder Minderverbräuchen führen, sind sofort und schriftlich dem Hochbauamt Abteilung Energiemanagement zu melden. Die Meldung ist von der Schulleitung/Liegenschaftsleitung abzuzeichnen.

(5) Die jeweiligen Differenzen der Verbräuche im laufenden Kalenderjahr und der durchschnittlichen Verbräuche im Referenzzeitraum werden mit dem am Jahresende jeweils gültigen Bruttopreis multipliziert. Das Ergebnis ergibt Mehr- oder Minderkosten pro Zählwerk.

(6) Mehr- und Minderkosten bei einzelnen Zählwerken werden abschließend miteinander verrechnet und ergeben die Kostenersparnis bei der Liegenschaft.

C Bemessung der Erfolgszuwendung

(1) Soweit eine nutzerbedingte Kostenersparnis von ***500 €/Jahr*** (Geringfügigkeitsgrenze) bei der Liegenschaft überschritten wird, ist eine Erfolgszuwendung pro Kalenderjahr zu gewähren. Sie beträgt 25 % der errechneten Kostenersparnis. Bei mehreren Beauftragten/Liegenschaft erfolgt anteilige Zahlung.

(2) Die Anordnung und Abgeltung von Überstunden zur Erbringung der Leistung ist nicht zulässig.

D Rechtsnatur der Erfolgszuwendung

(1) Die Erfolgszuwendung stellt eine Leistung i. S. d. Richtlinien der Vereinigung der kommunalen Arbeitgeberverbände (VKA) zur Gewährung von Leistungszulagen und -prämien dar.

(2) Bei der Prämie handelt es sich um eine freiwillige Leistung, auf die ein Rechtsanspruch nicht besteht. Sie kann jederzeit mit Wirkung für die Zukunft widerrufen werden.

(3) Die Prämie ist lohnsteuer- und sozialversicherungspflichtig und zählt nicht zum zusatzversorgungspflichtigen Entgelt.

(4) Die Prämie fließt nicht in die Krankenbezüge, d. Urlaubsvergütung/-lohn und die Zuwendung (Weihnachtsgeld) ein.

(5) Die Energiebeauftragten sind verpflichtet bis Ende März des Folgejahres die Antragsformulare (Anlage 3) beim Hochbauamt Abteilung Energiemanagement einzureichen. Die Antragsformulare müssen von der/dem Energiebeauftragten und der Schulleitung/Liegenschaftsleitung unterschrieben sein.

(6) Die Prämie soll mit den ***Augustbezügen*** des nachfolgenden Kalenderjahres ausgezahlt werden,

E Zuständigkeit/Verfahren

Die Berechnung der Kostenersparnis und einer evtl. Leistungsprämie erfolgen durch das Hochbauamt, Abteilung Energiemanagement; von dort wir dann ggf. die Auszahlung der Prämie durch das Fachamt veranlaßt.

F Inkrafttreten

Die ***Änderung der*** Verwaltungsrichtlinie tritt zum ***01.01.04*** in Kraft.

PROJEKT

„Erfolgsbeteiligung für nutzerbedingtes Energie- und Wassersparen an Frankfurter Schulen“

Zwischen dem
Stadtschulamt der Stadt Frankfurt am Main als Schulträger
und der

.....Schule
wird folgende

Vereinbarung

zur Teilnahme am Projekt „Erfolgsbeteiligung für nutzerbedingtes Energie- und Wassersparen an Frankfurter Schulen“
geschlossen:

Grundlage

Grundlage der Vereinbarung ist der Magistrats-Beschluß 920 vom 3.6.1996 zur Senkung des Energie- und Wasserverbrauchs in öffentlichen Gebäuden und die zugehörigen Verwaltungsrichtlinien.

Gemeinsame Absichtserklärung

Die Partner sind sich ihrer Verantwortung für einen schonenden Umgang mit den Ressourcen zum Erhalt einer lebenswerten Umwelt und einen sparsamen Umgang mit den Finanzmitteln des öffentlichen Haushaltes bewußt und beschließen deshalb einvernehmlich, Schritte zur Senkung des Energie- und Wasserverbrauchs in der oben genannten Schule zu unternehmen. Dabei sollen pädagogische Aspekte eine zentrale Rolle einnehmen.

Verpflichtung der Schule

Die Schule verpflichtet sich, durch ihre Lehrkräfte und sonstiges Personal sowohl im Unterricht und Arbeitsgemeinschaften als auch bei anderen Aktivitäten die Gebäudenutzer zu einem sparsamen Umgang mit Energie und Wasser anzuleiten.

Bedingungen der Teilnahme

An der Schule wird ein „E-Team“ gebildet, das sich mit dem schulinternen Energiemanagement beschäftigt. In diesem Team sollen Schulhausverwalter,/-in Lehrkräfte, Schüler/innen und soweit möglich Eltern mitwirken. Diese Gruppe nimmt an dem begleitenden Fortbildungsprogramm des Stadtschulamtes / Vereins UMWELTLERNEN IN FRANKFURT teil.

Protokoll

Die Schule verpflichtet sich zu monatlichen Ablesungen der Zähler gemäß der Vorgaben des Hochbauamtes (Formblatt Monatsablesung der Zähler) und zur Dokumentation der ergriffenen Maßnahmen. Die Aufzeichnungen werden dem Stadtschulamt zur Verfügung gestellt.

Referenzverbräuche und -kosten

Als Referenzzeitraum werden die Jahre 2000 - 2003 festgelegt. Die Verbrauchswerte werden witterungsbereinigt gemittelt und als Referenzverbräuche festgelegt. Die Referenzverbräuche und die Nutzungsbedingungen der Schule werden in zwei Formblättern des Hochbauamtes festgehalten.

Ermittlung der Verbrauchs- und Kosten-Einsparung

Die Berechnung der eingesparten Energie- und Wasserkosten erfolgt durch das Hochbauamt. Die Energieverbräuche für die Wärmeversorgung der Gebäude werden witterungsbereinigt über Gradtagszahlen berechnen. Im Falle einer baulichen Änderung oder wesentlichen Nutzungsänderung werden die Vergleichswerte entsprechend korrigiert. Die Ermittlung der Kostenersparnis bezieht sich auf das Kalenderjahr 2004.

Verteilungsschlüssel der eingesparten Kosten

Die eingesparten Mittel werden nach folgendem Schlüssel verteilt:

Erfolgsprämie für die Schule	**Hochbauamt/Energiemanagement**
50% zur Verwendung durch die Schule (25% können als persönliche Prämie für den/ die Schulhausverwalter/-in bestimmt werden)	50% zur Finanzierung von Investitionen zur Reduzierung des Energie- und Wasserverbrauchs

Auszahlung

Die Auszahlung der eingesparten Mittel erfolgt über das Stadtschulamt. Über die Verwendung der Mittel entscheidet die Schulkonferenz bzw. ein von ihr eingesetzter Ausschuß. Soll eine persönliche Prämie ausgezahlt werden, muß dies zu Beginn der Erprobungsphase festgelegt werden.

Laufzeit

Diese Vereinbarung gilt für das Jahr 2004. Es ist beabsichtigt sie zu verlängern. Aus der Vereinbarung für die Pilotphase erwachsen keinerlei Ansprüche für die Folgezeit.

Frankfurt am Main, den.....

....

Stadtschulamt Schulleitung

PROJEKT

„Erfolgsbeteiligung für nutzerbedingtes Energie- und Wassersparen an Frankfurter Schulen“

Benennung der Mitarbeiter/-innen des „E-Teams“

Die nachfolgenden Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen des „Energie-Teams“ entwickeln das schulinternes Energiemanagement. Sie leiten die Gebäudenutzer zu einem sparsamen Umgang mit Energie und Wasser an, optimieren den Betrieb der Heizungsanlage (Schulhausverwalter/-in) und machen Vorschläge zur Verbesserung der Schulorganisation in Hinblick auf die Einsparung von Energie.

Das „E-Team“ unterstützt den/die Schulhauverwalter/-in bei der monatlichen Ablesungen der Zähler und dokumentiert die ergriffenen Energiespar-Maßnahmen.

Das „E-Team“ wird in seiner Arbeit vom Verein Umweltlernen in Frankfurt, dem Hochbauamt, dem HeLP und der Mainova unterstützt. Das „E-Team“ nimmt an dem begleitenden Fortbildungsprogramm des Stadtschulamtes/ Umweltlernen in Frankfurt teil.

Mitarbeiter/-innen

	Name	Unterschrift
Schulhausverwalter,/-in	.....	.....
	.....	.....
Lehrer/-in	.....	.....
	.....	.....
Schüler/-in	.....	.....
	.....	.....
Eltern	.....	.....
	.....	.....

Frankfurt am Main, ...2004

Ausfertigung für die Projektschule / das Stadtschulamt

PROJEKT

„Erfolgsbeteiligung für nutzerbedingtes Energie- und Wassersparen an Frankfurter Schulen“

Ernennung eines Energiebeauftragten mit Anrecht auf eine persönliche Prämie

(fakultativ)

Die ..... Schule möchte ihren/ihre Schulhausverwalter/-in

Herrn/Frau .....

zum/zur Energiebeauftragten mit Anrecht auf eine persönliche Prämie für das Jahr 2004 ernennen. Die Höhe der persönlichen Prämie beträgt gemäß der Vereinbarung zwischen Schule und Stadtschulamt 25%.der eingesparen Energie und Wasserkosten.

Aus dieser Ernennung für das Jahr 2004 erwachsen keinerlei Ansprüche für die Folgezeit.

Frankfurt am Main, den.....

.....
Schulleitung

STADT FRANKFURT AM MAIN DER MAGISTRAT

Stadtverwaltung (Amt), 60275 Frankfurt am Main

Frau/Herrn

Auskunft erteilt

Telefon Durchwahl Zimmer

Ihre Nachricht / Ihre Zeichen

Unsere Zeichen

Datum

Übertragung der Funktion einer/eines Energiebeauftragten;
hier: Liegenschaft_____

Sehr geehrte/r Frau/Herr,

Wir freuen uns, dass Sie die Funktion einer/eines Energiebeauftragten in der o. a. Liegenschaft übernommen haben.

Ihnen obliegt es insbesondere, durch ein geeignetes Nutzerverhalten Energie- und Wassereinsparungen zu erzielen. Darüber hinaus zählt zu Ihren Aufgaben, die jeweiligen Verbrauchswerte und ggf. veränderte Nutzungsbedingungen durch lückenlose Nachweise zu dokumentierten.

Sofern durch Ihre Tätigkeit eine nutzerbedingte Kostenersparnis von **500 €/Jahr** bei der Liegenschaft überschritten wird, erhalten Sie eine Erfolgszuwendung in Form einer Leistungsprämie für das jeweilige Kalenderjahr. Sie beträgt **25 Prozent** der errechneten Kostenersparnis.

Die Leistungsprämie ist lohnsteuer- und sozialversicherungspflichtig und zählt nicht zum zusatzversorgungspflichtigem Entgelt. Sie fließt nicht in die Krankenbezüge, d, Urlaubsvergütung/lohn und die Zuwendung (Weihnachtsgeld) ein.

Eine evtl. Leistungsprämie wird grundsätzlich mit den Augustbezügen des nachfolgenden Kalenderjahres unter der Bezeichnung „Prämie Energiebeauftragte“, Bezugsart 417 (Arbeiter/innen) bzw. 517 (Angestellte), zahlbar gemacht.

Abschließend wünschen wir Ihnen viel Erfolg in Ihrer Tätigkeit.

Mit freudlichen Grüßen
Im Auftrag

Durchschrift:

Personalakte
Hochbauamt, Abteilung Energiemanagement, 65.B3

Hochbauamt Abteilung Energiemanagement Frankfurt, den 18.08.99
65.B3 Li - IC_Ver_ea.DOC Telefon: 212 - 3 06 52

Vereinbarung

zwischen

dem Hochbauamt

und

dem .....amt
nachstehend „Gebäudeverwaltung“ genannt

über

Finanzierung von Energie- und Wassersparmaßnahmen (Internes Contracting - erfolgsabhängig)

1. Präambel
Gemäß Magistratsbeschluß Nr. 920 vom 03.06.96 wurde bei der Abteilung Energiemanagement des Hochbauamtes eine Haushaltsstelle „Energie- und Wassersparmaßnahmen“ eingerichtet. Damit soll erreicht werden, daß wirtschaftliche Sparmaßnahmen zügig umgesetzt werden können.
Die eingesetzten Mittel fließen über die eingesparten Energiekosten während der Laufzeit der Vereinbarung von der Gebäudeverwaltung an das Hochbauamt zurück. Die Gebäudeverwaltung erhält eine angemessene Erfolgsbeteiligung. Nach Ablauf der Vereinbarung kommt die Gebäudeverwaltung in den vollen Genuß der Einsparung.

2. Ort und Beschreibung der Maßnahme

Objektname: .....

Objektanschrift: .....

Maßnahme: .....
(Beschreibung)
.....

3. Kosten und Finanzierung
Die Kosten basieren auf einer Kostenschätzung des Hochbauamtes. Bei Investitionen, die über die Einsparungen vollständig refinanziert werden können, übernimmt das Hochbauamt 100 % der Finanzierung. Bei Projekten, wo dies nicht der Fall ist, die jedoch auch aus Gründen der Bauunterhaltung von der Gebäudeverwaltung wünschenswert sind, übernimmt diese einen Teil der Finanzierung.

Investitionskosten (incl. Planung): ..... € (brutto)

Finanzierungsanteil Hochbauamt: ..... € (brutto) = ... %

Finanzierungsanteil Gebäudeverwaltung: ..... € (brutto) = ... %

Betriebskosten für Betreuung, Wartung etc ..... €/a.
Die Kosten für Betreuung und Wartung der Maßnahme trägt das Hochbauamt zu 100 %.

4. Festlegung der Referenzverbräuche
Der Referenzverbräuche werden im Regelfall als Mittelwert der vergangenen 3 Jahre festgelegt. Die Referenzverbräuche für das betreffende Gebäude sind wie folgt.

Referenzwerte (brutto)	Zähler-Nummer	Referenz-zeitraum	Referenz-Verbrauch (E/a)	Referenz-Preis (€/E)	Faktor Gradtage (-)	Referenz Kosten (€/a)
a) Strom (E=MWh)						
b) Heizenergie (E=MWh)						
c) Wasser (E=m³)						
Summe						

Im Falle des Heizenergieverbrauches findet eine Gradtagsbereinigung statt.

Die Gradtagszahl für den Referenzzeitraum ist: ..... Kd/a.

Die mittlere Gradtagszahl für Frankfurt (Palmengarten) ist 3.270 Kd/a.

5. Vertragslaufzeit und Wirtschaftlichkeit

Es wird eine Vertragslaufzeit von **...** Jahren vereinbart. Falls eine wesentliche Nutzungsänderung eintritt, müssen zur Sicherung der Investitionskosten über die Vertragslaufzeit mindestens 80 % der berechneten Contracting-Rate an das Hochbauamt entrichtet werden. Bei einem Verkauf der Liegenschaft muß der Käufer in alle Rechte und Pflichten des Vertrages eintreten.

Mit einem Kapitalzins von **...** % ergibt sich daraus ein Annuitätsfaktor von ..... .
Damit wird die
Annuität des Finanzierungsanteiles des Hochbauamtes (aus Pkt. 3) .....€/a.
Zusammen mit den Aufwendungen für
Betreuung und Wartung (aus Pkt. 3) wird der jährliche Aufwand ..... €/a.
Dem stehen nach den Berechnungen des Hochbauamtes durch die Maßnahme mittlere Einsparungen in folgender Höhe gegenüber.

Soll-Einsparung (brutto)	Zähler-Nummer	Referenz-Verbrauch (E/a)	mittlerer Preis (€/E)	Faktor Gradtage (-)	Referenz Kosten (€/a)	Kosten Einsparung (€/a)
a) Strom (E=MWh)						
b) Heizenergie (E=MWh)						
c) Wasser (E=m³)						
Summe						

Der jährliche Aufwand ist also ..... % der jährlichen Energiekosten-Einsparung.

Auf Basis der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung wird die Erfolgsbeteiligung mit ..... % der Einsparung festgelegt. Der Rest ist als Contracting-Rate an das Hochbauamt zu entrichten.

6. Durchführung der Maßnahme
Nach Unterzeichnung der Vereinbarung erfolgt die weitere Planung und Durchführung der Maßnahme durch das Hochbauamt. Bei Fertigstellung der Maßnahme wird die Gebäudeverwaltung schriftlich informiert. Die Vertragslaufzeit beginnt

7. Betrieb
Die Nutzungsbedingungen werden wie folgt festgelegt (wird im Einzelfall ergänzt):

Bereich: .....

Fläche: ..... m², Personenzahl während der Nutzung: .....

Nutzungsdauer: ..... Std/Tag, ... Tage/Woche, ... Wochen/Jahr

Solltemperatur: ..... °C, Sollfeuchte: ..... % r.F.

Sollbeleuchtungsstärke: ..... lx.

Die Gebäudeverwaltung informiert das Hochbauamt über alle wesentlichen Nutzungsänderungen. Ergibt sich durch eine nachweislich andere Betriebsweise eine geringere Einsparung, so sind die Referenzwerte unter Punkt 4 entsprechend anzupassen. Die Berechnung der neuen Werte wird vom Hochbauamt durchgeführt und der Gebäudeverwaltung offengelegt. Die relevanten Zähler werden monatlich vom Hausverwalter abgelesen und auf dem bekannten Erfassungsblatt an das Hochbauamt, 65.B3 geschickt.

8. Kapitalrückfluß
Während der Vertragslaufzeit werden alle relevanten Energieabrechnungen von der Gebäudeverwaltung an das Hochbauamt, 65.B3 geschickt. Zum Ablauf jedes Haushaltsjahres berechnet das Hochbauamt die Einsparung auf der Basis der Rechnungsdaten auf einem Formblatt (Anlage 2) und stellt die vereinbarte Contracting-Rate in Rechnung. Der Rest der Einsparung verbleibt als Erfolgsbeteiligung bei der Gebäudeverwaltung. Nach Ablauf der Vertragslaufzeit kommt die Einsparung in voller Höhe der Gebäudeverwaltung zugute.

9. Sonstige Vereinbarungen

Frankfurt, den .....

Amt 65.AL	Amt XX.AL
.....	.....
(Dr. Pritzl)	(Unterschrift)

Anlage:
Jahresrechnung für das stadtinterne Contracting

Durchschrift:
20.
Gebäudeverwaltung
65.12
65.B3

Hochbauamt
65.B3 Li - IC_Ver_ea.DOC

Abteilung Energiemanagement

Frankfurt, den 15.11.04
Telefon: 212 - 3 06 52

An
(Gebäudeverwaltung)

Jahresrechnung für das stadtinterne Contracting im Jahr .....

(unsere Vereinbarung vom .....)

1. Ort und Beschreibung der Maßnahme

Objektname: .....

Objektanschrift: .....

Maßnahme: .....
(Beschreibung)

2. Berechnung der Einsparung

Die Gradtagszahl für den Referenzzeitraum ist: ..... Kd/a

Die Gradtagszahl für das Jahr ..... ist: ..... Kd/a

Damit wird der Faktor Gradtage zu ..... Kd/a / ..... Kd/a = ...

Ist-Einsparung (brutto)	Zähler-Nummer	Referenz-Verbrauch (E/a)	aktueller Preis (€/E)	Faktor Gradtage (-)	Referenz Kosten (€/a)	Kosten im Jahr .... (€/a)	Kosten Einsparung (€/a)
a) Strom (E=MWh)							
b) Heizenergie (E=MWh)							
c) Wasser (E=m³)							
Summe							

3. Berechnung der Contracting-Rate

Die Erfolgsbeteiligung der Gebäudeverwaltung ist ..... % x ..... € = ... €

Als Contracting-Rate ist fällig: ..... % x ..... € = ... €

Wir bitten Sie, den Betrag innerhalb von 2 Wochen auf das Kto. 65/0.429925 umzubuchen.

(Unterschrift)

Wettbewerb Energie sparen an Schulen 2002/2003 *Kategorie 3*

Schule	Fachunterricht	Verknüpfung im Regelunterricht	Projektwochen	Lehrergruppe	Schülergruppe	Umsetzungen			Zusammenarbeit mit anderen	Müllkonzept	Präsentation	Sonstiges	Bewertung
						Strom	Wärme	Wasser				Zählerablese	
Palmbergschule Frielendorf													
König-Heinrich-Schule, Fritzlar													
Geschwister-Scholl-Schule Melsungen													
Ohetalschule, Verna													
Gesamtschule Melsungen													
Anne-Frank-Schule, Fritzlar													
Grundschule Züschen-Lohne													
Odenbergschule, Gudensberg													
Radko-Stöckl-Schule Melsungen													
Kellerwaldschule Jesberg													
Schwalmgymnasium Treysa													
Astrid-Lindgren-Schule, Neukirchen													
Grundschule Obervorschütz													
Berlin-Tiergarten-Schule, Remsfeld													
Stellbergschule Homberg													
Bilsteinschule Besse													
Grundschule Gudensberg													
Grundschule Körle													
Grundschule Röhrenfurth													
Gesamtschule Felsberg													
Astrid-Lindgren-Schule, Malsfeld													
Sankt-Martin-Schule, Treysa													
Schule im Ostergrund, Treysa													
Schule zum Obersten Holz, Obermöllrich													

Wettbewerb "Energiesparen an Schulen" im Schwalm-Eder-Kreis

Anpassung durch Einführung des Euro

Gruppe 1 (Energiekosten bis 15.000,- €)		Gruppe 2 (Energiekosten zw. 15.000,- u. 40.000,- €)		Gruppe 3 (Energiekosten über 40.000,- €)	
Platz	**Preis**	**Platz**	**Preis**	**Platz**	**Preis**
1.	1.000,00 €	1.	2.500,00 €	1.	5.000,00 €
2.	900,00 €	2.	2.000,00 €	2.	4.000,00 €
3.	800,00 €	3.	1.500,00 €	3.	3.000,00 €
4.	400,00 €	4.	750,00 €	4.	1.500,00 €
5.	400,00 €	5.	750,00 €	5.	1.500,00 €
6.	400,00 €	6.	750,00 €	6.	1.500,00 €
7.	250,00 €	7.	500,00 €	7.	1.000,00 €
8.	250,00 €	8.	500,00 €	8.	1.000,00 €
9.	250,00 €	9.	500,00 €	9.	1.000,00 €
10.	250,00 €	10.	500,00 €	10.	1.000,00 €
11.	125,00 €	11.	250,00 €		
12.	125,00 €	12.	250,00 €		
13.	125,00 €	13.	250,00 €		
14.	125,00 €	14.	250,00 €		
15.	125,00 €	15.	250,00 €		

Anlage 8

URKUNDE

Die

Georg-August-Zinn-Schule

in

Schrecksbach-Röllshausen

hat beim Wettbewerb

"Energie sparen an Schulen"

im Schuljahr 2002 / 03

den

1. Platz

in der Gruppe 1

(Energiekosten unter 15.000,- Euro)

erreicht.

Aus Dank und als Anerkennung überreichen wir Ihr diese Urkunde

Neupärtl, Landrat

Schnurr, Energiebeauftragter

Homberg, im Dezember 2003

Kriterien für die Vergabe der Auszeichnung "Energiesparschule [redacted]"

Mit der Auszeichnung soll das Engagement der Schulen hervorgehoben werden, die sich nachhaltig um das Thema Energiesparen bemüht haben. Ziel ist es Heranwachsende für das Energiesparen zu sensibilisieren und notwendige Sachinformationen zu vermitteln. Der Titel "Energiesparschule [redacted]" wird an alle Schulen verliehen, die die folgenden Aufgaben erfolgreich bearbeitet haben. Die Verleihung der Auszeichnung und Übergabe der Urkunde erfolgt jeweils vor den Sommerferien.

- Fristgerechte Abgabe der vollständig ausgefüllten Bewerbungsunterlagen (Bewerbungsfrist 01.10.2002).
- Eingehende Information des Kollegiums
- Wahl von Energiemanagern in jeder Klasse mit fest definierten Aufgaben (Stoßlüftung, Einstellung der Heizung, Ausschalten der Beleuchtung).
- Die Schule wählt Energiedetektive. Diese überprüfen wöchentlich ohne Vorankündigung das Energieverhalten in jeder Klasse, führen eine Bewertung (z. B. durch Vergabe von Pluspunkten) der jeweiligen Klasse durch und dokumentieren die Ergebnisse.
- Die monatliche Verbrauchserfassung wird an zentraler Stelle visualisiert. Zur Anregung ist als Anlage ein Beispiel beigefügt.
- Die Schule nimmt das Thema Energiesparen als festen Bestandteil in ihren Lehrplan auf (z.B. jährliche Behandlung der Thematik in der 4. bzw. 10. Klasse)
- Ein(e) Kontaktlehrer/in nimmt an der jährlichen Impulsveranstaltung teil.
- Die Schule sollte entweder Vorschläge für technische und organisatorische Energiesparmaßnahmen erarbeitet, Aktionstage zum Thema durchgeführt oder Fremdnutzer zum Energiesparen animiert haben.
- Fristgerechte Abgabe der Checkliste zu den Arbeitsinhalten. (Einsendeschluss 14.06.2003)

Bewerbung um die Auszeichnung "Energiesparschule "

Mit Cooly clever heizen & lüften

Hiermit bewirbt sich

die _____

um die Verleihung der Auszeichnung "Energiesparschule "

Die Auszeichnung ist verbunden mit einer finanziellen Anerkennung in Höhe von 500,- €.

Im Schuljahr 2002/2003 wird sich unsere Schule gemäß den umseitig genannten Kriterien nachhaltig mit dem Thema Energiesparen auseinandersetzen.

Ansprechpartner/innen sind:

_____

_____

Datum _____ Schulleitung _____

Checkliste zu den Arbeitsinhalten

Bitte vollständig ausfüllen und bis zum <u>14.06.2003</u> im Fachdienst Umwelt einreichen.

- Wie wurden die Kollegen/innen über die Bewerbung informiert?
  - ☐ Konferenz
  - ☐ persönliche Ansprache
  - ☐ Sonstiges_____
- Gibt es in jeder Klasse Energiemanager? ☐ ja ☐ nein
- Wurde das Energiesparverhalten ohne Vorankündigung wöchentlich überprüft?
  ☐ ja ☐ nein
- Wurden die monatliche Verbrauchserfassung laufend visualisiert?
  ☐ ja ☐ nein
- In welchen Klassen wurde im Schuljahr 2002/2003 das Thema Energiesparen behandelt?
  Lehrer:_____
  Klasse:_____
- Welcher Kollege/in hat an der Impulsveranstaltung teilgenommen?
  _____

Die folgenden Aufgabenfelder sind auf Grund der Erfahrungen des fifty-fifty-Projektes empfehlenswert, um einen möglichst großen Personenkreis in die Sparbemühungen zu integrieren und konkrete Maßnahmen umzusetzen. Für die Verleihung der Auszeichnung 'Energiesparschule ' genügt es, wenn eine der drei Anregungen aufgegriffen wurde.

- Wurden Vorschläge für technische und organisatorische Energiesparmaßnahmen erarbeitet? Wenn ja, welche?

  _____

  _____

  _____

- Gab es Aktionstage zum Thema Energiesparen oder sonstige Aktivitäten zum Thema? Wenn ja, welche?

  _____

  _____

  _____

- Wie wurden Fremdnutzer in das Thema integriert?

  _____

  _____

Datum _____ Schulleitung_____

Kontaktlehrer/in_____

EnergieAgentur - Alexander-
von-Humboldt-Schule e. V.

Viernheim, den

Vereinbarung

zwischen

der

EnergieAgentur Alexander-von-Humboldt-Schule e. V.
Viernheim

und

dem

Kreis Bergstraße

über

die Mittelbereitstellung

und Durchführung

von energiesparenden Maßnahmen

1. Präambel

Die EnergieAgentur - Alexander-von-Humboldt-Schule e. V.(im folgenden EnergieAgentur A.v.H. e.V. genannt) wird die in Absatz 2 aufgeführten Maßnahmen zur Energieeinsparung an der Alexander-von-Humboldt-Schule vorfinanzieren und durchführen. Der Kreis Bergstraße erklärt sich im Gegenzug bereit, der EnergieAgentur A.v.H. e.V einen in Absatz 6 festzulegenden Prozentsatz der eingesparten Kosten für einen ebenfalls in Absatz 6 festzulegenden Zeitraum zu überlassen, damit die EnergieAgentur A.v.H., e.V. die ihr entstandenen Kosten decken sowie neue Projekte finanzieren kann.

2. Beschreibung der Maßnahme

wird bei der Abstimmung gemäß Ziff. 5 festgelegt.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Bestimmung der Energieeinsparung

Durch die Maßnahmen sind nach Berechnung der EnergieAgentur A.v.H. e.V. Einsparungen
von ..... kWh Heizenergie
..... kWh Strom
..... kW elektrische Leistung sowie
..... m³ Wasser pro Jahr zu erwarten.

Die Berechnung ist in Anlage 1 enthalten.

4. Bestimmung der eingesparten Energiekosten

Die Berechnung der eingesparten Energiekosten erfolgt durch Multiplikation des eingesparten Energieverbrauchs mit einem mittleren Energiepreis, der auf Basis der Vorjahresabrechnung für die Alexander-von-Humboldt-Schule durch die EnergieAgentur A.v.H. e.V errechnet wird. Die eingesparten Energiekosten beinhalten die Ausgleichsabgabe (nur bei Strom) und die gesetzliche Mehrwertsteuer, siehe Anlage 1.
Für die Berechnung der Rückzahlungshöhe sind zwei Möglichkeiten vorgesehen (nicht zutreffendes bitte streichen):

a) Die Berechnung wird im ersten Jahr nach Durchführung der Maßnahme einmalig durchgeführt und ist bindend für die gesamte Laufzeit der Rückzahlungen.

b) Die Berechnung wird für jedes Kalenderjahr getrennt durchgeführt.

Für die Ermittlung der Menge der Energieeinsparung bestehen zwei Möglichkeiten (nicht zutreffendes bitte streichen):

a) Der Nachweis der Energieeinsparung erfolgt über vorhandene oder zu installierende Zähler. Der zusätzliche Einbau von Zählern für diesen Zweck wird dann durchgeführt, wenn Verhältnismäßigkeit gegeben ist.

b) Der eingesparte Energieverbrauch wird durch die EnergieAgentur A.v.H. e.V. in Abstimmung mit dem Kreis Bergstraße berechnet; insbesondere auch dann, wenn zusätzliche Geräte, Nutzungsänderungen o. ä. Einfluß auf den Energieverbrauch genommen haben.

5. Durchführung

Die Durchführung der vorgeschlagenen Maßnahme wird nach Zustimmung des Kreises Bergstraße von der EnergieAgentur A. v. H. e. V. veranlaßt. Für Installationsarbeiten in den haustechnischen Anlagen sind Fachfirmen zu beauftragen.

6. Kapitalrückfluß

Unter Zugrundelegung einer mit dem Kreis Bergstraße abzustimmenden Kostenkalkulation und Berücksichtigung der voraussichtlichen Einsparungen nach Absatz 4 wird eine Laufzeit festgelegt, in der die EnergieAgentur A. v. H. e. V. 80 % der eingesparten Energiekosten zur Deckung der Kosten für die in Absatz 2 erwähnten Maßnahmen sowie zur Finanzierung weiterer Maßnahmen erhält.

7. Sonstige Vereinbarungen

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Viernheim, den .....

EnergieAgentur -
Alexander-von-Humboldt-Schule e. V.

.....
Unterschrift

Kreis Bergstraße

.....
Unterschrift

Anlagen: 1

Ermittlung von Energiekennzahlen[1]

Die Angabe des Energieverbrauchs eines Gebäudes erlaubt zunächst keine Beurteilung, ob hier die Energie sparsam oder verschwenderisch eingesetzt wird. Ist ein Verbrauch von 10.000 Litern Heizöl pro Jahr viel oder wenig? Erst durch den Bezug auf entscheidende Einflußgrößen werden Vergleiche ermöglicht. Für einen Vergleich von Kraftfahrzeugen hat sich zum Beispiel die Angabe der verbrauchten Liter Treibstoff pro 100 Kilometer als sinnvolle Energiekennzahl herausgestellt. Im Gebäudebereich werden Energiekennzahlen dargestellt als jährlicher Energieverbrauch bezogen auf die Energiebezugsfläche.

Wie die Energiekennwerte berechnet werden, wird im folgenden für Heizenergie und Strom erläutert. Für den Wasserverbrauch ist analog vorzugehen. Danach folgen Beispiele für Anwendungsmöglichkeiten der Energiekennzahlen.

Berechnung der Energiekennzahlen

Die Energiekennzahl Wärme e_{KW} beinhaltet den (End-) Energieverbrauch für die Raumheizung und das Warmwasser. Dies ist bei einer an die Zentralheizung gekoppelten Warmwasserbereitung problemlos möglich. Wenn diese jedoch gesondert mittels Strom erfolgt und nicht separat ausgewiesen werden kann, muß das beim Kennwert entsprechend vermerkt werden.

Nach Umrechnung **(siehe Tabelle 2 Heizwerte)** der verbrauchten Energieträgermengen auf die Energieeinheit Kilowattstunde (kWh) und der **Witterungsbereinigung** ergibt sich aus dem jährlichen End-Energieverbrauch und der Energiebezugsfläche die Energiekennzahl Wärme:

$$e_{KW} = \frac{E_{VRH} + E_{VWW}}{A_E}$$

e_{KW} Energiekennzahl Wärme in Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr ((kWh/(m²a))

E_{VRH} Witterungsbereinigter Endenergieverbrauch-Raumheizung in Kilowattstunden pro Jahr (kWh/a)

E_{VWW} Endenergieverbrauch-Warmwasser in Kilowattstunden pro Jahr (kWh/a)

A_E Energiebezugsfläche in Quadratmetern (m²). Sie entspricht der Bruttogrundfläche des Gebäudes abzüglich größerer, unbeheizter Brutto-Grundflächen.

Analog zur Energiekennzahl Wärme wird die Energiekennzahl Strom gebildet. Es sollte hier ausschließlich der Stromverbrauch herangezogen werden, der nicht für die

[1] Quellen: Duscha/Hertle (1996): "Energiemanagement für öffentliche Gebäude". C.F.Müller Verlag, Heidelberg

hessenENERGIE GmbH: eigene Angaben

Raumheizung oder Warmwasserbereitung eingesetzt wird. Andernfalls muß das beim Kennwert angegeben werden.

$$e_{VS} = \frac{E_{VS}}{A_E}$$

e_{VS} Energiekennzahl Strom in Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr (kWh/(m²a))

E_{VH} Stromverbrauch in Kilowattstunden pro Jahr (kWh/a)

A_E Energiebezugsfläche in Quadratmetern (m²). Sie entspricht der Bruttogrundfläche des Gebäudes abzüglich größerer, unbeheizter Brutto-Grundflächen.

Anwendungsbeispiele

Mit den Energie- und Wasserkennzahlen ist es nun möglich, Gebäude gleicher Art und Nutzung zu vergleichen. So können zum Beispiel alle Grund und Gesamtschulen in einer Stadt oder in einem Kreis betrachtet werden. Die Gebäude mit den höchsten Kennwerten sollten danach in weiteren Schritten detaillierter analysiert werden, um die Ursachen für den hohen Verbrauch zu ermitteln. Dort können große Einsparpotenziale erwartet werden.

Auch ein Vergleich mit Gebäuden aus anderen Städten und Kreisen wird ermöglicht. Hierdurch wird die Beurteilung auf eine breitere Basis gestellt. Zur Einordnung der Energiekennzahlen eigener Gebäude sind in **Tabelle 1 Vergleichswerte** präsentiert. Sie stammen aus einer bundesweiten Umfrage, in der Daten von vielen hundert Gebäuden ausgewertet wurden /AGES 1999/.

Zudem lassen sich Kennzahlen für Neubauplanungen und Sanierungen als Richt- und Zielwerte vorgeben. Die ebenfalls in **Tabelle 1 dargestellten Zielwerte** entsprechen beim Wärmeverbrauch dem arithmetischen Mittel der unteren 25% aller Daten /AGES 1999/. Beim Stromverbrauch orientieren sich die Zielwerte an wirtschaftlich erreichbaren Einsparpotenzialen in Höhe von 30% gegenüber den Mittelwerten /HESSISCHES UMWELTMINISTERIUM 1995: "Modelluntersuchungen zur Stromeinsparung in kommunalen Gebäuden"/. Beim Wasserverbrauch wurde von einer technisch und wirtschaftlich machbaren Verbrauchsreduzierung in Höhe von 40 % vom Mittelwert ausgegangen.

Energie- und Wasserkennzahlen verschiedener Schularten

Tabelle 1 (Quelle: AGES 1999 und eigene Berechnungen)

	Wärme *		Strom		Wasser	
	Mittelwert kWh/m²	Zielwert kWh/m²	Mittelwert kWh/m²	Zielwert kWh/m²	Mittelwert l/m²	Zielwert l/m²
Berufsschulen gesamt	150	85	18	12	160	95
Berufsschulen mit Turnhalle	150	95	16	12	140	85
Berufsschulen nur Schulgebäude	145	65	18	12	170	100
Berufsschulzentren	140	100	24	16	160	95
Gesamtschulen gesamt	150	80	14	10	115	70
Gesamtschulen mit Turnhalle	150	105	20	14	155	95
Gesamtschulen nur Schulgebäude	115	55	16	12	150	90
Grund-/Hauptschulen mit Turnhalle	155	100	12	8	185	110
Grund-/Hauptschulen nur Schulgebäude	150	105	10	8	160	95
Grundschulen gesamt	155	100	8	6	125	75
Grundschulen mit Turnhalle	180	115	12	8	120	70
Grundschulen nur Schulgebäude	155	90	8	6	100	60
Gymnasien gesamt	120	85	14	10	120	70
Gymnasien mit Turnhalle	130	100	14	10	145	85
Gymnasien nur Schulgebäude	100	70	12	8	115	70
Hauptschulen gesamt	145	95	16	12	125	75
Hauptschulen mit Turnhalle	160	120	14	10	235	140
Hauptschulen nur Schulgebäude	155	80	16	12	130	80
Haupt-/Realschulen gesamt	150	80	10	8	125	75
HS/RS mit Turnhalle	150	110	10	8	125	75
HS/RS nur Schulgebäude	95	60	8	6	85	50
Musikschulen	160	70	16	12	130	80
Pavillons	120	90	6	4	220	130
Realschulen gesamt	145	85	12	8	120	70
Realschulen mit Turnhalle	145	105	14	10	110	65
Realschulen nur Schulgebäude	125	65	14	10	145	85
Schul- und Berufsschulzentren	125	75	12	8	165	100
Schulen gesamt	150	90	10	8	125	75
Schulen mit Schwimmhalle	275	170	26	18	590	355
Schulen mit Turnhalle	150	110	12	8	125	75
Schulen nur Schulgebäude	145	80	8	6	125	75
Schulzentren	110	65	20	14	155	95
Sonderschulen gesamt	150	85	12	8	130	80
Sonderschulen mit Turnhalle	170	125	14	10	180	110
Sonderschulen nur Schulgebäude	150	75	12	8	130	80

**Die Energiekennzahlen Wärme beziehen sich auf den Standort Würzburg mit G_{15m} = 2524 Kd/a*

Witterungsbereinigung

Der Energieverbrauch für die Raumheizung ist stark von der Witterung, insbesondere von den Lufttemperaturen, abhängig. In einem kalten Winter kann der Heizenergieverbrauch deshalb im Vergleich zu einem milden Winter im Jahr zuvor deutlich ansteigen, ohne dass Nutzungsänderungen oder Anlagenfehler vorliegen. Um solche Fehlinterpretationen zu vermeiden, muss der erfasste Verbrauch für die Raumheizung deshalb durch eine Bereinigung von dieser Witterungsabhängigkeit befreit werden. Als Grundprinzip gilt dabei, daß derjenige Heizenergieverbrauch mittels der Witterungsbereinigung berechnet wird, der im gleichen Zeitraum und am gleichen Ort bei einer langjährig durchschnittlichen Witterung aufgetreten wäre.

Im folgenden wird das Verfahren nach VDI-Richtlinie 3807 beschrieben:

Die Heizgradtage (G_{15}) sind die Summe der Differenzen zwischen der Heizgrenztemperatur von 15°C und den Tagesmitteln der Außentemperatur über alle Kalendertage mit einer Tagesmitteltemperatur unter 15°C. Beispielsweise ergibt sich an einem Tag mit einer Tagesmitteltemperatur von 3 Grad Celsius ein Heizgradtag von 12 Grad Kelvin (die Differenz von Grad Celcius wird in Grad Kelvin angegeben). Somit sind die Heizgradtage ein Maß für die durchschnittlichen Temperaturen während eines bestimmten Zeitraums (z.B. Jahr). Je höher die Heizgradtage sind, desto kälter war es im betrachteten Zeitraum.

Berechnungsformel zur Witterungsbereinigung:

$$E_{VH} = E_{Vg} \cdot \frac{G_{15m}}{G_{15}},$$

mit:

E_{VH} bereinigter Heizenergieverbrauch in Kilowattstunden (kWh)

E_{Vg} gemessener Heizenergieverbrauch in Kilowattstunden (kWh)

G_{15m} mittlere Heizgradtage des Bezugsortes in Kelvin days (Kd)

G_{15} tatsächliche Heizgradtage im Messzeitraum am Ort des Gebäudes in Kelvin days (Kd)

Als Bezugsort für das langjährige Mittel der Heizgradtagszahl wird **Würzburg** mit G_{15} = 2524 Kd/a festgelegt.

Wo kann man die für die Witterungsbereinigung nötigen klimatischen Daten (Heizgradtage) für den Ort des Gebäudes erhalten?

Die Heizgradtage können entweder beim Energiebeauftragten des Kreises oder der Stadt angefordert werden oder bei der hessenENERGIE GmbH. Eine andere Quelle stellen eventuell Energieversorgungsunternehmen dar und natürlich der deutsche Wetterdienst; hier muß für die Daten üblicherweise eine Gebühr entrichtet werden.

Deutscher Wetterdienst
Zentrale
Frankfurter Str. 135
63067 Offenbach
Tel.: +49 (0)69 8062-0
Fax.: +49 (0)69 8062-4484
E-Mail: dwd.offenbach@dwd.de

hessenENERGIE GmbH
Mainzer Straße 98 - 102
D-65189 Wiesbaden
Tel. 0611 / 74623-24
Fax 0611 / 7182 24
kontakt@hessenEnergie.de
www.hessenENERGIE.de

Heizwerte

Tabelle 2

Mengenangaben und Heizwerte

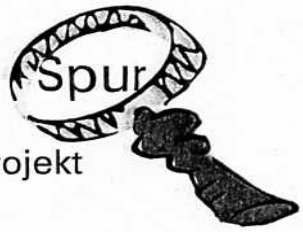
Energieträger	Mengeneinheit	Heizwert (Energieinhalt)
Heizöl EL	l	10 kWh/l
Schweres Heizöl	kg	10,9 kWh/kg
Erdgas H	m3	ca. 10 kWh/m³*)
	m3	(ca. 11 kWh/ m³**)
Erdgas L	m3	ca. 9 kWh/ m³ *)
Stadtgas	m'	ca. 4,5 kWh/ m³ *)
Flüssiggas	kg	ca. 13,0 kWh/kg *)
Koks	kg	ca. 8,0 kWh/kg *)
Braunkohle	kg	ca. 5,5 kWh/kg')
Dampf	kg	ca 0,7 kWh/kg *)
Heizwasser	kWh	1,0 kWh/kWh
Elektrische Energie	kWh	1,0 kWh/kWh
Pellets	kg	4,9 kWh/kg
Hackgut	Sm³	700-1000 kWh/Sm³
Scheitholz	fm	ca. 1900 kWh/fm

*) Die genauen Werte sind beim Lieferanten einzuholen.

**) Brennwert (Der Brennwert berücksichtigt die Kondensationswärme des im Gas enthalten Wasseranteils. Frühere Bezeichnung: *oberer* Heizwert. Die Gasversorger geben den Brennwert an. Eine Umrechnung auf den Heizwert ist für einen direkten Vergleich mit den Heizwertangaben der anderen Energieträger unbedingt nötig! Auch für die Berechnung der Emissionen mittels der Emissionsfaktoren muß vom Heizwert des Gases und nicht vom Brennwert ausgegangen werden.)

Energiesparen mit Sherlock Ohm und Dr. Watt

Die Energiedetektive verfolgen jede



Wir machen mit beim Energiesparprojekt

Anregungen:

Wer achtet auf die Heizkörper, die Fenster, das Licht?
Wer erinnert die Lehrerin, den Lehrer an regelmäßiges Stoßlüften?

Wahl einer/eines "Energiebeauftragten"

Beschriften der Lichtschalter für eine eindeutige Zuordnung von Schalter und Leuchte (z.B.: Tafellicht, mittlere Leuchte...)

Energiespartips sammeln und veröffentlichen

Lustige Sprüche zum Energiesparen ausdenken

Plakate malen

Beobachtungen in der Pause (Wo brennt Licht? ...)

Regelmäßige Temperaturmessungen im Klassensaal, in der Turnhalle ...

Auf Defekte achten und dem Hausmeister melden (z.B. tropfende Wasserhähne)

Auch außerhalb der Schule (z.B. zu Hause) sparsam mit Energie umgehen

Kontakt zur Grundschule nutzen und dort Energiesparmaßnahmen ansprechen

Energiesparprojekt

Dieses Blatt gehört: _____ Klasse: _____

Unser Klassenraum

1. Wo ist Euer Klassen -Thermometer angebracht?

_____

2. Welche Temperatur zeigt es an?

Uhrzeit: _____ Temperatur: _____

3. Wie ist die Temperatur im Raum, wenn geheizt wird?
O zu heiß O zu kalt O in Ordnung
O schwankt oft O ganz anders _____

4. Wie viele Heizkörper hat der Raum? _____

5. Haben die Heizkörper Thermostatventile? ja / nein

Wenn ja, wie sind die Ventile eingestellt? _____ _____ _____

6. Wie wird der Raum gelüftet?
O weiß ich nicht O Fenster sind immer gekippt
O Fenster werden in der Pause geöffnet
O anders: _____

7. Wie wird der Raum beleuchtet?
O alle Lichter sind meistens an O ist so in Ordnung
O meistens mit dem Tafellicht O es ist zu dunkel

8. Können die Leuchten im Raum auch einzeln angeschaltet werden?
O weiß ich nicht O ja O nein

9. Wer macht das Licht nach den Stunden aus?
O Schülerinnen und Schüler O weiß ich nicht
O die Lehrerin / der Lehrer O niemand

Auswertung der Hessischen Lehrpläne auf den Inhalt „Energie“, „Energieeinsparung“ und „schulische Energiesparprojekte“

(Stand: September 2004)

Quelle: Im Internet unter: www.bildungsserver.de/zeigen.html?seite=400 (Hessen)

Fach/ Klassenstufe	**Vorgabe im Lehrplan**
Grundschule	
fächerübergreifende Aufgabengebiete	Umweltgerechte Gestaltung des Lebensraums Schule: **Sparsam mit Energie (Heizung und Wasser) umgehen**
Sachunterricht (Klasse 3/4)	Nutzen von Energie: Stromquellen und -verbraucher, **elektrische Geräte in Schule und Haushalt suchen**

Gymnasium	
Erdkunde (Klasse 6)	Wirtschafts- und Kulturraum Europa: Ein Land Westeuropas: Rohstoffe u. Energiequellen: Bodenschätze, fossile und regenerative Energien *Problembeispiel: Der Mensch hat die „endliche Ressource „Erde“ nur ausgeliehen!?*
Sozialkunde (Klasse 7)	Ökonomische Bildung: Wirtschaften im privaten Haushalt: Vermeidung von Umweltbelastung, Ressourcenschonung als Wirtschafts- und Kostenfaktor
Sozialkunde (Klasse 8)	Ökonomische Bildung: Markt: Energie und Umweltstandards als Wirtschaftsfaktoren
Sozialkunde (Klasse 10)	Ökonomische Bildung: Internationale Wirtschaftsbeziehungen: Rohstoffe, Energie und Umweltstandards als Wirtschaftsfaktoren
Chemie (Klasse 10)	Erdöl und Erdgas als Energieträger und Rohstoffe: Vergleich Erdöl/ Erdgas/ Kraftstoffe als Energieträger, wirtschaftliche Aspekte Umweltschutz Berücksichtigung von Aufgabengebieten: Ökologische Bildung und Umwelterziehung: Emissionen bei der Verbrennung fossiler Energieträger; Ressourcenfrage bei Brennstoffen
Erdkunde (Klasse 11)	Raumprägende Strukturen und Prozesse: Stadt- und industrieökologische Aspekte sind zu untersuchen. Der kleinstmögliche Erfahrungsraum ist die Schule. Es können Messungen und Planungsarbeiten in den Bereichen Klima, Luftqualität,

	Versiegelungsgrad, Wasserverbrauch, **Energienutzung**, standortgerechte Bepflanzung, Freizeitwert, Verkehrsanbindung etc. durchgeführt werden.
Erdkunde (Klasse 11)	<u>Ökonomie und Ökologie im Alltag:</u> (Projektarbeit mit Präsentation): Fragengeleitete Raumanalyse: (ausgehend von aktuellen Problemstellungen!) • Stadt / Probleme urbaner Ökosysteme (Energie, Wasser, Abwasser, Abfall, Lärm, Verkehr, Stadtklima, Smog, Naherholung, Sport) • Industrie und Umwelt (Produktion, Transport, Rohstoffe, Energie, Entsorgung)
Politik und Wirtschaft (Klasse 11)	<u>Ökologie und Marktwirtschaft</u>: Umweltpolitik: Exemplarische Untersuchungen im Nahbereich: • **Energiebilanz der Schule** • Ökologische Kosten-Nutzen-Analysen
Erdkunde (Leistungskurs Klasse 12)	<u>Europa, Russland und die USA:</u> Naturraum und Ressourcen, Relief, Tektonik, Klima, Vegetation, Landnutzung, Energieversorgung, industrielle und landwirtschaftliche Rohstoffe
Politik und Wirtschaft (Klasse 13)	<u>Globalisierung:</u> Weltumweltpolitik: Umweltschäden/ Umweltkonflikte: Prävention, Nachhaltigkeit und Krisenmanagement
Chemie (Klasse 13)	<u>Nutzerenergiegewinnung:</u> Wahlthema Angewandte Chemie: Neuere Batterien und Akkus; Brennstoffzellen zur Stromerzeugung; Stromerzeugung durch Kernspaltung: Kernbrennstoffe und Reaktorchemie, Kernwaffen, Strahlenschäden und Strahlenschutz (s. Physik-Lehrplan 13.2); Kernfusion; Kohle, Erdöl und Erdgas als Primärenergieträger (Wärmekraftwerke, Abwärme), Umweltprobleme bei Kernenergienutzung und Wärmekraftwerken; Konzepte zukünftiger Nutzenergieversorgung: Alternativen zu fossilen Energieträgern, **Möglichkeiten der Einsparung von Energie**
Englisch (klassenübergreifend)	<u>Berücksichtigung von Aufgabengebieten</u>: Ökologische Bildung und Umwelterziehung: alternative Energien

Realschule	
ev. Religion / kath. Religion (Klasse 5)	Bewahrung der Schöpfung: **Energie Sparen**
Erdkunde (Klasse 6)	Der Mensch braucht Energie
Sozialkunde (Klasse 7)	Umweltschutz: Fakultativ: Schulprojekt: **Energiesparschule**
Biologie (Klasse 9)	Globale Umweltfragen: Globales Klima Kohlenstoff- und Sauerstoffkreislauf in der Ökosphäre Bedeutung der Sonne als Energiespender, Photosynthese Bedeutung des Wassers als Klimaregulator Aufbau von Biomasse, fossile Energieträger Energiefreisetzung aus organischen Stoffen
Chemie (Klasse 10)	Fossile Rohstoffe- wie lange noch?
Erdkunde (Klasse 10)	Weltweite Netze: Energiewirtschaft (saubere Energie)
Physik (Klasse 10)	Energie: Energie und Bedarf Energieverbrauch von Haushaltsgeräten, Energiebedarf eines privaten Haushaltes Fakultativ: **Energiesparende Elektrogeräte im Privathaushalt, Vergleichsrechnungen, internationaler Energieverbund** Arbeitsmethoden: Auswerten von Typenschildern und Energieverbrauchsrechnungen • Auswertung von Informationsmaterial von Energieversorgungsunternehmern • **Planung von Energieeinsparmaßnahmen im Alltag** • Betriebserkundungen in Energieversorgungsunternehmen • Nutzung der neuen Kommunikationsmittel zur Informationssuche • Rechnungen zur Energieumwandlung • **Vermittlung der Erkenntnisse an Dritte (Energiesparwoche an der Schule, Infotafeln)** • Zusammenarbeit mit außerschulischen Experten oder Gruppen • **Einsatz von Verbrauchsmessgeräten**

Hauptschule	
ev. Religion/ kath. Religion (Klasse 5)	Bewahrung der Schöpfung: **Energie sparen**
Erdkunde (Klasse 6)	Der Mensch braucht Energie: Schätze der Erde: Kohle, Gas, Öl • Endlichkeit fossiler Energie • Kräfte der Natur (Sonne, Wind, Wasser) • Regenerative Energie
Physik (Klasse 8)	Wärmelehre: Wärmeisolation Erwünschte und unerwünschte Wärmeausbreitung, sinnvoller Umgang mit (Wärme-)energie
Physik (Klasse 9)	Energie und Technik im Wandel der Zeit: • **Energiesparmöglichkeiten im Alltag** **Einsparmöglichkeiten in der unmittelbaren Lebensumwelt der Schülerinnen und** **Schüler; regionale und globale Einsparmöglichkeiten** • Erzeugung elektrischer Energie Der Generator; Wärmekraftwerke (konventionell und nuklear); Windkraft und Photovoltaik; regenerative Energien; Brennstoffzelle • Umweltverträglichkeit verschiedener Energieträger Nutzung unterschiedlicher Energieträger; Folgen für die Umwelt; Begriff der „Nachhaltigkeit“
Erdkunde (Klasse 9)	Weltweite Netze: Energiewirtschaft (saubere Energie)
Arbeitslehre (Klasse 10)	Selbsthilfe in der privaten und technischen Umwelt: Unser Umgang mit der Energie • **Kostenberechnung zum Energieverbrauch** • Kriterien für Preis und Leistungsvorteil Fakultativ: **Messen und Regeln** (**Arbeitskoffer der Energieversorgungsunternehmen**)
Arbeitslehre (Abschlussprüfung)	Vorbereitung und Planung, Durchführung und Präsentation an einer Problemsituation orientiert: z.B.: “**Energie sparen in der Schule**“

Luzenbergschule Mannheim

Energiespar-Projekt

- Wasserdurchfluss begrenzen
- Wöchentliche Ablesung
- Besuch des Wasserwerks Käfertal

- Wöchentliche Ablesung
- Thermostatventile einbauen
- Temperaturmessungen

- Wechselnde Infotafel in der Schule
- Ralley durch die Luzenbergschule
- Fragebogenaktion in der Schule
- Präsentation des Projekts
- Energiesparquiz
- Austausch mit anderen Schulen
- Behandlung im Unterricht

- Solarbrunnen
- Photovoltaik-Anlage
- Schalterkennzeichnung / Hinweisschilder
- Lampen reinigen
- Energiesparleuchten / reduzierte Leuchten
- Wöchentliche Ablesung
- Besuch des GKM

Anlage 15

Schritte, die wir zu Anfang unternommen haben:

- Stoßlüften bei abgestellten Thermostatventilen
- Fenster und Klassenräume schließen
- Außentüren nicht offen stehen lassen
- Keine Verstellung der Thermostatventile bei kühlen Innenraumtemperaturen zu Unterrichtsbeginn
- Temperaturen nach Richtwerten einstellen und in Zeitbeständen überprüfen
- Thermostatventile richtig einstellen und ab und zu überprüfen
- Getrennte Lichtschaltkreise durch Schalterkennzeichnung nutzen

Allgemein:

- Unterrichtsraumbeleuchtung dem Tageslicht und der Raumnutzung anpassen
- Überzählige Beleuchtung abstellen

Beim Ideenwettbewerb, ausgeschrieben für alle Schüler, wurden

- zugige Fenster durch Isoliermaterial abgedichtet
- ein Umweltpuzzle erstellt
- Taschen und T-Shirts mit Umweltmotiven bedruckt
- Buttons mit Umweltsprüchen gefertigt
- Informationen zum Energiesparen in Türkisch und Englisch übersetzt und an die Bevölkerung Mannheims verteilt
- Korken in Mannheimer Gaststätten gesammelt

Zusätzliche Maßnahmen des Hausmeisters:

- regelmäßige Inspektion und Wartung der Heizung
- Nachtabsenkung
- Warmwassertemperatur auf max. 60 Grad
- Zirkulationspumpen außerhalb der Betriebszeiten abgeschaltet
- Nachtabsenkung auch in schulfreien Zeiten
- Wartungs- und Reparaturarbeiten außerhalb der Schulzeiten
- Beleuchtung überprüft - Auswahl, Anzahl und Austausch von Leuchtstofflampen
- Flurbeleuchtung während der Unterrichtsstunden abgesenkt
- Nebenraumbeleuchtung nur bei entsprechender Nutzung eingeschaltet
- elektrische Vorschaltgeräte eingebaut
- Spitzenlastzeiten bei der Gerätenutzung beachtet
- Wöchentliches Ablesen und Aushängen des Energieverbrauchs im Schulhaus

Energie- und Wassersparprojekt

Unsere Schule war eine von drei Modellschulen des „Wirtschaftsmodells Schule – Stufe 2“. Das Projekt fand in Zusammenarbeit mit der MVV und dem Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg - kurz ifeu - statt. Von unserer Schule waren der Hausmeister Herr Klumpp, die Schüler der SBFH sowie die beiden Klassenlehrerinnen beteiligt. Im Vordergrund standen für uns nicht die Einsparungen von Energie, sondern Verhaltensänderungen.

Als Modellschule hatten wir den großen Vorteil einer intensiven Betreuung durch ifeu und MVV. Zudem fanden verschiedene Treffen aller beteiligten Schulen sowie Einzelberatungen statt.

Bei einem Rundgang durch das Schulgebäude wurden eventuelle Schwachstellen aufgelistet. Daraufhin wurden von Herrn Klumpp die Hälfte der Lichtröhren in den Fluren herausgedreht und Bewegungsmelder in den Toiletten installiert. Wöchentlich wurden der Dampf-, Strom- und Wasserverbrauch abgelesen und -graphisch aufbereitet- in der Schule veröffentlicht. Dadurch konnte auch ein bisher unerkannter Wasserrohrbruch entdeckt werden.

Die Arbeit unserer Klasse war etwas anders gestaltet. Uns diente eine Aktionswoche als Hinführung zum Projekt, und nach den Herbstferien begannen wir unsere Tätigkeit: Zuerst informierten die Schülerinnen der SBFH in einem Kurzvortrag alle übrigen Klassen über korrektes Energieverhalten. Dazu gehört auch das richtige Lüften:
das Fenster wird für etwa fünf Minuten ganz geöffnet, dabei aber die Heizung für diese Zeit abgestellt.
Ein weiter Hinweis war ein roter Punkt an den Schaltern der Fensterlichtreihe. Zu bestimmten Tageszeiten können diese Leuchtröhren ausgestaltet bleiben. In jedem Raum wurden an der Tür ein Infoblatt zur ständigen Erinnerung angeheftet. Einige Tage später wurden Fensterprompts angefertigt und an die Fenstergriffe gehängt. Sie sollen daran erinnern, dass nach dem Unterrichtsende die Fenster auch wirklich geschlossen werden.

Ab November führten wir in allen Schulezimmern wöchentliche Temperaturmessungen durch.Dabei wurde darauf geachtet, ob die Heizung auf Stufe 3 geschaltet war. Alle Daten – die Raumtemperatur sowie die vorgefundene Heizungsstärke – wurden in einer Liste erfasst.

Über alle unsere Arbeiten informierten wir zusätzlich durch wechselnde Darstellung in einem Schaukasten im Flur.

Im Unterricht wurden einige Fächer auf das Projekt abgestimmt . So fertigten die Schüler im Werkunterricht ein eigens Projektheft an, das im Haushaltstechnologieunterricht mit verschiedenen Umweltthemen zu den Berichten Strom, Wasser und Heizung gefüllt wurde. Auch im Deutsch- und Mathematikunterricht wurde auf das Projekt hingearbeitet.

M. Rompel, H. Weigert

Hinweisschilder im Schulgebäude

Gruppenbild des E-Teams mit Lehrerin und Hausmeister.