

Recherchebericht zum Projekt „Halbe-Halbe“

Anett Stejskal, Hans-Gert Gräbe

Version vom 17.03.2015

Zusammenfassung

In diesem Recherchebericht sind die Erfahrungen des Frankfurter Projekts „Erfolgsbeteiligung für nutzerbedingtes Energie- und Wassersparen an Frankfurter Schulen“ (EBN-Projekt) zusammengefasst, die sich aus dem genaueren Studium entsprechender Internet-Veröffentlichungen sowie aus Gesprächen mit lokalen Frankfurter Akteuren während eines dreitägigen Seminars (02.–04.03.2015) von Anett Stejskal in Frankfurt/M. ergaben. Das Seminar wurde von IP-Building/IP-Seminars¹ organisiert und vor Ort von Florian Müller (Energiecoach bei „Umweltlernen in Frankfurt e.V.“) betreut.

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	2
2	Details zum Energiesparprojekt der Frankfurter Schulen	4
2.1	Allgemeines	4
2.2	Die Vision	5
2.3	Der Projektträger	5
2.4	Das Vorgehensmodell	6
2.5	Energiesparen an Schulen – Erste Schritte	7
2.6	Unterstützungsstruktur für die Schulen	8
2.7	Beispiel eines Maßnahmenkataloges (Franckeschule)	9
2.8	Lernwerkstätten	11
3	Weitere Projekte mit Bezug zum EBN-Projekt	12
3.1	LEIF – Lokale Energie Initiative Frankfurt/M.	12
3.2	www.bne-frankfurt.de	13

¹Beratung, Dienstleistung, Schulung zu Themen „Nachhaltigkeit“, siehe <http://ip-building.de> bzw. <http://ip-seminars.de>.

1 Zusammenfassung

Ein hohes Einsparpotenzial beim Energieverbrauch bei geringem investiven Aufwand kann durch angemessenes Nutzerverhalten sowie intelligentes Management des Verbrauchs von Strom, Wasser und Heizung gehoben werden. Besonders nachhaltige Effekte werden erzielt, wenn sich solche Verhaltensänderungen nicht nur in der Gesamtbilanz, sondern auch persönlich finanziell rechnen.

Die Stadt Frankfurt geht mit dem Projekt „Erfolgsbeteiligung für nutzerbedingtes Energie- und Wassersparen an Frankfurter Schulen“ (EBN-Projekt) seit 1998 einen solchen Weg mit ihren Schulen.

Basis ist ein entsprechender *Magistratsbeschluss* vom Juni 1996 [2], mit dem eine eigene Haushaltsstelle „Energie- und Wassersparmaßnahmen“ eingerichtet und mit 2% der Energie- und Wasserkosten aller städtischen Liegenschaften (ca. 1,3 Mio. DM) ausgestattet wurde. Im Punkt 4 heißt es weiter:

Zur vollen Ausschöpfung des Energie- und Wassereinsparpotenzials 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 Erfolgswendungen 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.

Auf dieser Grundlage und freiwilliger Basis können Lehrer und Schüler als *Energieteam* und der Schulhausverwalter² als *Energiebeauftragter* ein gemeinsames Energiesparprogramm für ihre Schule aufsetzen. Beteiligen können sich Schulen in öffentlichen Gebäuden der Stadt Frankfurt, deren SHV seiner Pflicht zur (manuellen) monatlichen Dokumentation des Verbrauchs über mehrere Jahre nachgekommen ist. Diese öffentlichen Gebäude werden durch das Hochbauamt als sächlicher Träger bewirtschaftet, die Schulhausverwalter unterstehen dem Stadtschulamt als fachlichem Träger. Aktuell beteiligen sich etwa 120 der 160 Frankfurter Schulen an diesem Programm.

Die Stadt Frankfurt führt für ihren Gebäudebestand eine umfassende *öffentlich einsehbare Dokumentation des Verbrauchs* von Strom, Wasser und Heizung. Die Abteilung 65.25 *Energiemanagement* des Hochbauamts hat Energieausweise³ sowie umfassende und detaillierte Verbrauchsdaten und Zahlungen an die EVU über mehrere Jahre vergleichend zusammengetragen und öffentlich im Internet zugänglich gemacht. Dazu gehören auch aktuelle,

²So die offizielle Bezeichnung für die Hausmeister. Jede Schule hat in der Regel einen fest zugeordneten Schulhausverwalter, bei (wenigen) größeren Schulen auch mehrere, die einen Schichtdienst organisieren.

³Eigentümer bestimmter öffentlich genutzter Gebäude mit Publikumsverkehr sind verpflichtet, einen Energieausweis im Gebäude auszuhängen. Diese Pflicht gilt ab dem 1. Juli 2009 für Gebäude mit einer Nutzfläche von mehr als 1000 m², in denen Behörden und sonstige Einrichtungen der öffentlichen Hand Dienstleistungen erbringen und in denen Publikumsverkehr herrscht.

im 15-Minuten-Takt automatisiert erhobene Verbrauchsdaten, auf deren Basis die Beteiligten das energetische Geschehen in ihren Gebäuden detailliert und zeitnah bewerten können. Dieser offene Umgang mit öffentlich interessierenden Daten ist im Kontext der Frankfurter OpenData-Strategie zu sehen.

Die erforderliche ämterübergreifende Kooperation sowie die Zusammenarbeit mit den einzelnen Schulen wird durch den Verein „Umweltlernen in Frankfurt e.V.“ als Projektträger koordiniert, der auch umfassendere Projektansätze entwickelt und vorantreibt.

Der Einstieg einer neuen Schule in das Projekt beginnt mit einem Vertrag zwischen den drei beteiligten Seiten (Schuldirektion, Energiebeauftragter und Projektsteuerung), in dem ein *Referenzverbrauch* aus Verbrauchsdaten von drei früheren „normalen“ Jahren definiert wird, gegen den die zukünftigen Einsparungen berechnet werden. Dieser Referenzverbrauch wird vom Hochbauamt nach anerkannten und gängigen Vorgehensweisen bestimmt, die auch sonst im Energiemanagement Anwendung finden. Ändern sich die Rahmenbedingungen durch externe investive Maßnahmen oder durch Fluktuationen in den Schülerzahlen, so wird dieser Referenzverbrauch angepasst. Ansonsten ist der Referenzverbrauch über die Jahre festgeschrieben, so dass kumulative operative Energieeinsparungen auch kumulativ gezählt werden.

Einsparungen werden *auf Verbrauchsbasis* als Differenz zwischen realem, am Zähler abgelesenen Verbrauch und dem Referenzverbrauch einzeln für die Verbrauchsarten Strom, Wasser und Heizung nach gängigen Verfahren witterungsbereinigt bestimmt und in Euro umgerechnet, womit Einsparungen schließlich auch monetär ausgewiesen sind. Zur Dokumentation des Stands der Erreichung der gesetzten Klimaziele *werden die Einsparungen auch in CO₂-Äquivalente umgerechnet* und in die Gesamtbilanz der Stadt eingerechnet. Diese Berechnungen führt die Abteilung Energiemanagement des Hochbauamts im Zuge ihres allgemeinen Kostenmonitorings nach den einschlägigen haushaltsrechtlichen Regelungen durch. Neben dem automatisierten Erfassungsverfahren des Hochbauamts ist der Energiebeauftragte verpflichtet, diese Verbrauchsdaten monatlich auch manuell zu erfassen.

Monetäre Einsparungen werden, ordnungsgemäße Dokumentation vorausgesetzt, zu 25% direkt an die Energiebeauftragten als jährliche Prämie gezahlt, weiter 25% Prozent gehen an das schulische Energieteam als Budget zur Bewirtschaftung. Die restlichen 50% verbleiben bei der Stadt, die hieraus einerseits den Projektsteuerer durch Personalkostenzuschüsse unterstützt und andererseits investive Energieeinsparmaßnahmen an den beteiligten Einrichtungen finanziert.

Um Sparauswüchse zu vermeiden, werden die entsprechenden Rahmenrichtlinien über zulässige Raumkonditionierung nach AMEV und Nennbeleuchtungsstärken nach DIN 5035 regelmäßig kommuniziert. Die Jahresprämie für Energiebeauftragte wird bei 7500 Euro gekappt, übersteigende Beträge werden eingesammelt und nach einem Bonusverfahren auf die anderen Energiebeauftragten verteilt.

Die *Arbeit der Energiebeauftragten* wird durch eine größere Zahl von Handreichungen, Vor-Ort-Beratungen (Energierundgänge) sowie eine jährliche mehrtägige (optionale) Schulung unterstützt. Als Ausrüstungsempfehlung wurde ein *Energiekoffer* mit entsprechenden einfachen Handgeräten für das Energie-Monitoring konzipiert, der bei Interesse vom Verein zur Verfügung gestellt werden kann.

Die *Energieteams* haben die Aufgabe, die Nutzer – also Schüler wie Lehrer – zum energiebewussten Verhalten zu animieren. Mögliche Aktivitäten reichen von der altersangemessenen

nen Einbeziehung entsprechender Lehrinhalte in den Unterricht über die Entwicklung und Einführung eines „Energiekodex“ der Schule bis hin zu eigenständigen Aktivitäten und institutionellen Strukturen (älterer) Schüler sowie der Einbeziehung der Elternschaft.

Das Programm wird durch das Angebot von *Lernwerkstätten* zu einzelnen Themen durch den Projektsteuerer „Umweltlernen in Frankfurt e.V.“ unterstützt, die gemeinsam mit der Mainova (regionales EVU) und FES (regionaler Abfallentsorger) entwickelt und materiell untersetzt wurden.

2 Details zum Energiesparprojekt der Frankfurter Schulen

Die städtische Schulaufsicht einschließlich der Personalhoheit über die Schulhausverwalter liegt in Frankfurt/M. bei *Stadtschulamt*, die sächliche und technische Verwaltung der Immobilien erfolgt in Kooperation mit dem *Hochbauamt*. Insbesondere wird Contracting, Controlling und Betriebsoptimierung des Verbrauchs von Strom, Heizenergie und Wasser durch die Abteilung Energiemanagement des Hochbauamts abgewickelt.

Die Abteilung Energiemanagement hat (unter anderem) die Aufgabe, die Strom-, Heizenergie- und Wasserkosten für die ca. 1 000 städtisch genutzten Liegenschaften zu minimieren. Dazu gehören so unterschiedliche Gebäudearten wie Schulen, Kindertagesstätten, Bäder, Sportanlagen, Verwaltungsgebäude, Museen, Feuerwachen, Städtische Bühnen, Zoo und Palmengarten.

Im Jahr 2013 wurden für diese Liegenschaften Energie- und Wasserkosten in Höhe von ca. 33 Mio. Euro aufgewendet. Davon entfielen ca. 15 Mio. Euro auf Strom, ca. 14 Mio. Euro auf Heizenergie und ca. 4 Mio. Euro auf Wasser und Kanaleinleitung. Seit dem Jahr 1990 konnte der Stromverbrauch trotz der vor allem im Bereich der IT rasant zunehmenden technischen Ausstattung im Schnitt um 8% gesenkt werden. Der Heizenergieverbrauch sank in dieser Zeit um 38%, der Wasserverbrauch sogar um 64% und die Kohlendioxid-Emissionen um 32%. Um die Ziele des Energie- und Klimaschutzkonzeptes der Stadt zu erreichen (Verringerung alle 5 Jahre um 10%) sind künftig noch verstärkte Anstrengungen nötig. (Quelle: [3])

2.1 Allgemeines

Die Stadt Frankfurt am Main hat sich als Mitglied des Klima-Bündnisses der europäischen Städte das Ziel gesetzt, die Kohlendioxid-Emissionen deutlich zu reduzieren und damit ihren Beitrag zum Schutz des Weltklimas zu leisten. Erfahrungen zeigen, dass allein durch eine sorgfältigere Bedienung der Anlagen und bewussteres Nutzerverhalten der Energie- und Wasserverbrauch zwischen 5 und 15% reduziert werden kann. Zur Senkung des Verbrauchs in städtischen Liegenschaften hat der Frankfurter Magistrat deshalb im Juli 1996 auch eine Erfolgsbeteiligung für die Nutzer beschlossen [2] und dafür die verwaltungsrechtlichen Grundlagen geschaffen.

Unter dem Titel „Erfolgsbeteiligung für nutzerbedingtes Energie- und Wassersparen an Frankfurter Schulen“ hat das Stadtschulamt Ende 1997 in Zusammenarbeit mit dem Verein „Umweltlernen in Frankfurt e.V.“ und dem Hochbauamt ein Projekt zur Energieeinsparung an

Schulen gestartet. Seit wenigstens 2002 beteiligt sich an diesem Projekt eine größere Zahl Frankfurter Schulen, aktuell mehr als 100 der insgesamt 160 Frankfurter Schulen.

Die Erfolgswahlen sprechen für sich: Allein im Jahr 2013 haben die über 100 Frankfurter Energiesparschulen den Energieverbrauch um 10 500 MWh reduziert, ohne dass jemand frieren oder im Dunkeln sitzen musste. 1,16 Mio. Euro (16%) wurden eingespart⁴, dies noch einmal mehr als im Vorjahr! Davon kamen 50% den Schulen zugute, die anderen 50% stehen für energiesparende Investitionen zur Verfügung. Das Energieprojekt nutzt nicht nur den einzelnen Schulen, sondern ist durch die Verringerung der CO₂-Emissionen (3 500 Tonnen im Jahr 2013) auch ein wirksamer Beitrag zum Klimaschutz.

2.2 Die Vision

Grundlage für die Reduzierung des Energieverbrauchs ist ein funktionierendes Energiemanagement vor Ort. Damit kann sowohl die Schulorganisation als auch die Gebäudetechnik auf den jeweiligen Bedarf hin optimiert werden. Eine genaue Kontrolle des Verbrauchs erlaubt es, gezielt „Energielecks“ aufzuspüren und diese durch technische Maßnahmen zu schließen. Durch organisatorische Maßnahmen kann der Betrieb der Einrichtung unter energetischen Gesichtspunkten optimiert werden.

Durch das gemeinsame Wissen und Planen von Schulhausverwaltern, Lehrern, Eltern und Schülern entsteht vor Ort ein individuelles, schulintern abgestimmtes Energiemanagement, das gleichzeitig praktisches ökologisches Lernen an der Schule ermöglicht.

2.3 Der Projektträger

Die erforderliche ämterübergreifende Kooperation sowie die Zusammenarbeit mit den einzelnen Schulen wird durch den Verein *Umweltlernen in Frankfurt e.V.* [1] als Projektträger koordiniert, der auch umfassendere Projektansätze entwickelt und vorantreibt.

Unter www.umweltlernenfrankfurt.de/Energie sind vier Themenbereiche ausgewiesen:

- Energiesparprojekt der Frankfurter Schulen
 - Über 100 Projektschulen im Jahr 2013.
 - 3 500 t CO₂ Reduktion von Treibhausgasen.
 - 1,16 Mill. Euro Reduktion von Energie- und Wasserkosten.
- Lernwerkstätten Energie
 - Klimawandel und Umgang mit Energie gehören zu den Schlüsselthemen einer nachhaltigen nachhaltigen Entwicklung.
 - In Zusammenarbeit mit der Mainova AG und dem Energiereferat werden die Lernwerkstätten Strom, Wind, Wärme, Energieeffizienz, Passivhaus und Ernährung angeboten.

⁴Die Einsparungen werden gegen einen über die Jahre festen Referenzverbrauch nach einem weiter unten erläuterten Verfahren bestimmt.

- Solarrennen FRM
 - 300 Solarboote und 200 Solarautos auf dem Römerberg.
 - Wer hat das schnellste Fahrzeug, die schlaueste Konstruktion, das schönste Gefährt?
 - Die Sieger fahren zum Rennen Solar-Mobil Deutschland des BMBF.
- Klimaschutz und Klimabildung
 - Klimaschutz braucht Bildung, Klimaschutz braucht. Akzeptanz, Klimaschutz braucht kompetente Bürger, Klimaschutz braucht Engagement.
 - Das Netzwerk „Nachhaltigkeit lernen in Frankfurt“ erarbeitet Beiträge zur systematischen Verknüpfung von Klimaschutz und Klimabildung.

2.4 Das Vorgehensmodell

An den teilnehmenden Schulen sind die Rollen *Energiebeauftragter* (im Normalfall der Schulhausverwalter – bei größeren Objekten auch mehrere Personen⁵) sowie *Energieteam* zu besetzen. Der Energiebeauftragte ist für die sachlich-technische Umsetzung der Maßnahmen sowie die Dokumentation zuständig, das Energieteam für die Organisation der pädagogischen Begleitung.

Die *Rahmenparameter* werden nach eingehender Analyse der spezifischen Situation vor Ort (Auswertung des Katasterauszugs; Normflächenberechnungen, die aus Unterlagen des Hochbauamts übernommen werden; Auswertung des Energieausweises sowie der EVU-Rechnungen) in einem *Formularvertrag* fixiert, in dem die Nutzungsbedingungen auf dem Gelände der Liegenschaft einschließlich der einzuhaltenden Leistungsparameter sowie die Referenzverbräuche im Detail fixiert werden. Dieser Vertrag wird vom Energiebeauftragten erstellt, vom liegenschaftsverwaltenden Amt auf sachliche Richtigkeit geprüft und von der Schulleitung gegengezeichnet.

Grundlage ist die genaue und öffentliche Buchführung über den Energieverbrauch öffentlicher Gebäude in Frankfurt, der auf den Webseiten der Abteilung Energiemanagement des Hochbauamts [3] in hohem Detailgrad öffentlich zugänglich ist:

- Aufbereitete Rechnungen der EVU in vergleichender Aufstellung über mehrere Jahre (2007–2013), siehe etwa [4] für die Objekte in Verantwortung des Stadtschulamts.
- Monatliche Verbrauchszahlen der einzelnen Schulen 2012–2014 aus der manuellen Ablesung durch die jeweiligen Energiebeauftragten, siehe etwa [5]. Solche monatlichen manuellen Auswertungen sind Voraussetzung für eine Teilnahme am Ausschüttungsprogramm, da nur über eine solche manuelle Auswertung garantiert ist, dass die Verantwortlichen an den Schulen zeitnah auf Unregelmäßigkeiten reagieren können.

⁵Es besteht in Einzelfällen die Möglichkeit, dass eine andere bei der Stadt angestellte Personen den Part des Energiebeauftragten übernimmt, wenn an der Schule die Personalsituation im Bereich der Schulhausverwaltung durch den Einsatz von Springern über längere Zeit prekär ist.

- Automatische Datenerfassung des Energieverbrauchs für (u.a.) jede einzelne Schule im 15-Minuten-Takt, siehe [7]. Diese Daten sind Grundlage für die Arbeit der Energiebeauftragten und können darüber hinaus für Energieberatungen vor Ort ausgewertet werden.
- Jede Schule hat einen Energieausweis und auch der steht im Netz, siehe [6].

Die Verbrauchskontrolle erfolgt vor Ort und wird mit dem Betrieb korreliert. Die Einstellung der Anlagen kann direkt der Nutzung angepasst werden. Um die Organisation und Technik an die Bedürfnisse der Schule anzupassen, werden Schulungen schul- und gebäudespezifisch realisiert. Schulinternes Energiemanagement macht das Wissen von Schulhausverwaltern, Lehrern, Eltern und Schülern zum „Brennstoff“ für die Reduzierung des Energieverbrauchs von Schulen.

Schulinternes Energiemanagement muss organisiert werden. Schüler, Lehrer, Schulhausverwalter und Eltern kommen deshalb zu einem *Energie-Dialog* an einem „runden Tisch“ zusammen und bilden ein *Energie-Team*. Das E-Team entwickelt einen Handlungsplan zum Energie- und Wassersparen und organisiert die schrittweise Umsetzung. Der Dialog mit den unterschiedlichen Beteiligten über bestehende Probleme und das Aufstellen eines Handlungsplans zum Energiesparen entspricht dem Agenda-Prozess. Er vermittelt den Beteiligten Kommunikations- und Handlungskompetenz.

Der sparsame Umgang mit Energie und Wasser ist nicht nur ökonomisch und ökologisch geboten. Er eignet sich in besonderem Maße dafür, das Thema als Lern-, Handlungs- und Erfahrungsfeld in die pädagogische Praxis zu integrieren und damit sowohl Kinder und Jugendliche wie auch beteiligte Erwachsene für die Thematik zu sensibilisieren. Das Projekt ist somit auch Baustein einer *Bildung für nachhaltige Entwicklung*.

2.5 Energiesparen an Schulen – Erste Schritte

Die ersten Schritte beim Energiesparen sind die einfachsten. Bei einem *Energie-Rundgang* durch die Schule werden die offensichtlichen Energielecks aufgespürt. Viele Energielecks lassen sich durch schulische Mittel schließen, z.B. durch Verhaltensänderungen der Nutzer, organisatorische oder kleininvestive⁶ Maßnahmen (z.B. Einbau von Schaltuhren oder Bewegungsmeldern) sowie optimierte Einstellung der Haustechnik.

Energie-Test

- Wieviel Strom, Brennstoff und Wasser verbraucht die Schule pro Jahr? Welche Kosten entstehen dabei? Fragen Sie Schulleitung, Schulhausverwalter und Schulträger! Vergleichen Sie ihre Verbrauchswerte mit anderen Schulen!
- Sind Räume beleuchtet oder elektrische Geräte eingeschaltet, obwohl sie nicht genutzt werden? Energiefresser sind z.B. Lüftungsanlagen, Boiler, Kopierer, Kaffeemaschinen, Kühlschränke, Beleuchtung. Was nicht benötigt wird: Abschalten!

⁶Derartige Maßnahmen können die Schulhausverwalter aus dem ihnen zur Bewirtschaftung zugewiesenen Budget „Reparaturen“ beauftragen, sie zählen *nicht* als investive Maßnahmen, sondern schlagen als Einsparung im Sinne des Programms zu Buche.

- Ist das Schulgebäude oder einzelne Räume zu warm? Erfolgt die „Temperaturregelung“ über das Fenster? Unterrichtsräume sollten 20°C warm sein. Ist die Vorlauftemperatur der Heizzentrale richtig eingestellt? Sind die Nutzer über *richtiges Lüften* und die Bedienung von Thermostatventilen informiert?

Nach Beantworten der Fragen können erste Schwerpunkte für das Energiesparprojekt festgelegt werden. Als Grundregeln gelten dabei: Die Nutzer über das Vorhaben informieren, ihre Bedürfnisse ernstnehmen, gemeinsam mit den Beteiligten Lösungen erarbeiten – also einen schulischen *Energie-Dialog* beginnen. Vielfältige technische Informationen zum Energiesparen an Schulen finden sie auch im Internet, z.B. im Klimanet.

2.6 Unterstützungsstruktur für die Schulen

Die Schulen werden bei ihren Energiesparaktivitäten nicht alleingelassen, sondern vom Hochbauamt, dem regionalen EVU und dem Amt für Lehrerbildung umfassend unterstützt. Die Unterstützungsstruktur umfasst Moderation, Fortbildung und Materialien. Die Gesamtkoordination erfolgt durch den Verein *Umweltlernen in Frankfurt e.V.* als Projektträger.

Nutzergespräche

Als Auftakt für einen Energie-Dialog führt der Projektträger moderierte Nutzergespräche an den Pilotschulen durch. Hierbei kommen Schulleiter/-in, Schulhausverwalter/-in, Lehrer/-innen, Schüler/-innen und Eltern an einem runden Tisch zusammen, stimmen die Leitziele des Projektes ab und treffen organisatorische Vereinbarungen.

Energierundgänge

Der nächste Schritt ist die Einweisung der E-Teams in die Methode der Energierundgänge. Hierbei erfolgt eine gründliche Bestandsaufnahme der Nutzungsbedingungen, des Energie- und Wasserverbrauchs und das Aufspüren offensichtlicher Energielecks. Messgeräte und Messbögen werden den Schulen vom Projektträger oder dem Hochbauamt zur Verfügung gestellt.

Maßnahmenkatalog

Welche Maßnahmen sind sinnvoll? Wie können die Nutzer motiviert werden? Soll eine Nutzerschulung – etwa zu Beginn der Heizperiode – erfolgen? In welche Schritte können die Maßnahmen geteilt werden?

Durch sorgfältige Analyse der Verbrauchsdaten und der Nutzungsgewohnheiten und mit Hilfe von Anregungen aus Schulen, in denen seit längerem erfolgreiche Energiesparprojekte stattfinden, werden individuelle Lösungen erarbeitet (Beispiel Franckeschule, siehe unten).

Coaching für Schulhausverwalter/-innen

Zusätzlich können sich Schulhausverwalter/-innen von einem *Energiecoach* unterstützen lassen, der zur Projektsteuerung beim Projektträger angestellt ist. Der diplomierte Energiebe-

rater berät Schulen vor Ort in technischen Fragen und unterstützt die Schulhausverwalter/-innen bei Problemen.

Ergebnisse des Energieprojekts

Der Ressourcenverbrauch wurde im Zeitraum von 1999 bis 2012 um 75 000 MWh reduziert und die CO₂ Emissionen um 27 000 t verringert. Dies entspricht dem Energieverbrauch von über 675 Familien.

Die eingesparten 6 Millionen Euro wurden nicht unproduktiv „verheizt“. Mit dem Geld konnten energiesparende Maßnahmen realisiert werden. Schüler/-innen wurden durch handlungsorientierte Arbeit motiviert. Das Schulbudget wurde um die Erfolgsbeteiligung erhöht.

2.7 Beispiel eines Maßnahmenkataloges (Franckeschule)

Der folgende Maßnahmenkatalog zeigt beispielhaft, wie erste Schritte zum schulinternen Energiemanagement ausgestaltet werden können.

Information und Motivation:

- Thermostateinstellung beachten (2 bis 3)
- Stoßlüften bei abgedrehten Ventilen
- Temperatur mit Klassenthermometer messen
- Ergänzende Lux- und Temperaturmessungen
- Licht ausschalten während der großen Pausen
- Ausschalten von überflüssigen Leuchtbändern wenn möglich
- Sparsam mit Wasser umgehen, Wasserhahn nicht tropfen lassen
- Plakate zum Energiesparen erstellen und aufhängen
- Bearbeitung des Themas im Unterricht

Schulhausverwalter:

- Heizkörper im Windfang zurückdrehen/abdrehen
- Heizkörper in den Umkleideräumen zurückdrehen
- Vorlauftemperatur absenken
- Nach Belegungsplan überprüfen, wann die Nachtabenkung erfolgen kann
- Fenster in Raum 8 kontrollieren, schließt nicht richtig
- Fenster in Aula kontrollieren
- Eingangstür (Süd) abdichten, da Zug besteht
- Boiler in Raum 112 abstellen
- Strahlregler an Waschbecken reinigen

- In überbelegten Räumen (Lehrerzimmer, kleine Räume, Umkleieräume) Leuchtstoffröhren rausdrehen
- In zu dunklen Räumen Röhren austauschen
- Flackernde Röhren austauschen

Information und Motivation zur Mitarbeit der Eltern:

- Info über Energiesparen auf Elternabenden
- Mitarbeit im E-Team
- Unterstützung der Unterrichtsarbeit durch häusliches Energiesparen

E-Team:

- Information und Motivation der Schulgemeinde (siehe oben)
- Bereitstellen von Unterrichtsmaterialien
- Überwachung der Messungen von Licht und Temperaturen
- Überprüfung der Nachtabenkung
- Ablesung und Erfassung des Verbrauchs und der Einsparungen
- Beantragung und Besorgung von Thermostatventilen, Toilettenspülstop und Perlatoren
- Kontakte zu Umweltlernen in Frankfurt e.V., Hochbauamt, Mainova (Tarifberatung)

2.8 Lernwerkstätten

Im Kontext der Aktivitäten im Rahmen der UN-Dekade „Bildung für nachhaltige Entwicklung“ wurden eine Reihe von begleitenden Lernwerkstätten entwickelt, in denen lehrplanbezogen und altersgerecht Wissen um Zusammenhänge vermittelt wird, das im Bereich erneuerbarer Energien, Recycling und für erfolgreiches Einsparen von Ressourcen wichtig ist.

Das Projekt wird unterstützt von der Mainova AG⁷ (Lernwerkstätten „Wind, Strom, Wärme, Energieeffizienz“) sowie FES⁸ (Lernwerkstätten „Abfall, Papier, Recycling“).

Themenliste

Lernwerkstätten „Wind, Strom, Wärme, Energieeffizienz“

- Lernwerkstatt „Wind“ – Zielgruppe Klassen 3 und 4
- Lernwerkstatt „Strom“ – Zielgruppe Klassen 4 bis 6
- Lernwerkstatt „Wärme“ – Zielgruppe Klassen 4 bis 6

⁷Die Mainova AG ist als regionaler Energieversorger in der Region Frankfurt/M. mit kommunalen Wurzeln ein gemeinsames Unternehmen der Stadt Frankfurt (ca. 75%) und der Thüga Unternehmensgruppe (ca. 25%), siehe <https://www.mainova.de/unternehmen/unternehmensprofil/anteilseigner.html>.

⁸Frankfurter Entsorgungs- und Service GmbH, 1996 aus dem städtischen Amt für Abfallwirtschaft und Stadtreinigung ausgegründet, heute der führenden Komplettanbieter für Entsorgung und Reinigung in der Rhein-Main-Region, siehe <http://www.fes-frankfurt.de/>.

- Lernwerkstatt „Energie schlau nutzen“ - Zielgruppe Klassen 7 bis 9
- Mainova Wasserkoffer – Ausleihbar für Projektarbeit in Grundschulen sowie Kinder- und Jugendeinrichtungen

Lernwerkstätten „Abfall, Papier, Recycling“

- Lernwerkstatt „Recycling“ – Zielgruppe Klassen 3 bis 5
- Lernwerkstatt „Vom Holz zum Papier“ – Zielgruppe Klassen 3 bis 5
- Schulstunde „Ein Heft geht auf Reisen“ – Zielgruppe Klassen 3 bis 7
- Lernwerkstatt „Wald und Energie“ – Zielgruppe Klassen 4 bis 6
- Komposttrommel – Ausleihbar für Schulunterricht oder Garten-AG, Zielgruppe Klassen 3 bis 6

Lernwerkstätten Energie (Beispiel)

Quelle: <http://umweltlernen-frankfurt.de/Energie/Lernwerkstatt.htm>

Die Herausforderungen des Klimawandels und der Umgang mit Energie gehören zu den Schlüsselthemen einer nachhaltigen Entwicklung. Im Rahmen der Frankfurter Aktivitäten zur UN-Dekade „Bildung für nachhaltige Entwicklung“ bietet die Mainova AG in Zusammenarbeit mit *Umweltlernen in Frankfurt e. V.* Lernwerkstätten zu den Themen *Wind, Strom, Wärme* und *Energieeffizienz* an.

Phänomene aus dem Alltag, das Spiel mit den Elementen und spannende naturwissenschaftliche Experimente können das Interesse für energiebezogene Fragestellungen wecken. Lernwerkstätten bieten die Möglichkeit, Arbeitsaufträge in Kleingruppen selbstständig in individuellem Rhythmus und in differenzierter Tiefe zu bearbeiten. Die Lernwerkstatt versteht sich als Ergänzung zum schulischen Unterricht. Sie knüpft an den Sach- und naturwissenschaftlichen Unterricht an.

Das in der Lernwerkstatt erworbene Wissen und die gemachten Erfahrungen können in Schule und Alltag unmittelbar angewendet werden. Hierfür bietet sich auch das *Energiesparprojekt der Frankfurter Schulen* an. Weitere Anknüpfungspunkte ergeben sich aus der Klimaschutzdebatte.

Kontakt und Anmeldung: Interessierte Schulen vereinbaren mit Umweltlernen in Frankfurt e.V. einen Termin für die Durchführung einer Lernwerkstatt an der Schule.

Rahmenbedingungen:

- Ein Klassenraum, in dem die Lernwerkstatt aufgebaut wird und eine Woche stehen bleiben kann.
- Mindestens 3 Klassen, wobei pro Vormittag jeweils eine Klasse die Lernwerkstatt besucht.
- Pro SchülerIn entstehen Kosten in Höhe von 2 Euro.

3 Weitere Projekte mit Bezug zum EBN-Projekt

3.1 LEIF – Lokale Energie Initiative Frankfurt/M.

Im Rahmen des *Intelligent Energy Förderprogramms* wurde das Projekt BELIEF durch die EU-Kommission bewilligt, für das sich auch die Stadt Frankfurt erfolgreich beworben hat.

„The purpose of BELIEF was to promote the *Sustainable Energy Communities* concept at European scale by setting up Local Intelligent Energy Forums in 20 communities from 11 European countries. A Forum is a municipal driven participative process which engages local stakeholders and citizens to work together in order to prepare and implement common actions for their territory that can be formalised into an action Plan. The objective of the Forum is to conceive and communicate initiatives and projects aimed at significantly developing sustainable energy at local level, ultimately allowing the Municipality to prepare its energy future.“ [10]

BELIEF war ein Projekt im Rahmen des FP-7, das im Jahr 2008 ausgelaufen ist. Aus Deutschland waren die Städte Frankfurt/M. und Heidelberg beteiligt.

In [11] heißt es dazu: „LEIF ist die *Lokale Energie Initiative Frankfurt am Main*, welche im Rahmen der Förderung durch dieses EU-Projekt auf lokaler Ebene durch die Stadt Frankfurt und weitere Partner entwickelt wurde. In Frankfurt wurde mit LEIF ein *Energie Forum* eingerichtet, in dem nicht nur Zielvorstellungen angedacht, sondern neue Projekte entwickelt, umgesetzt und dokumentiert werden. Das in zweimonatigen Abständen stattfindende *LEIF-Forum* (Ziele: Vernetzung, Kommunikation, LEIF-Aktionsgruppen und LEIF-Patenschaften) bildete die Kommunikationsplattform für die Energieinitiative. Unter einem jeweiligen Schwerpunktthema wurden interessante Projekte und Konzepte vorgestellt. Im Rahmen eines Marktplatzes der Konzepte und Ideen konnte jeder seine Initiative mit einem Poster vorstellen und Kooperationspartner finden.“

Unter „LEIF-Aktionsgruppen und LEIF-Patenschaften“ wird ausgeführt: „Wir stellen uns vor, dass im Rahmen des Forums Kontakte entstehen, die sowohl dazu führen, dass sich Bürger in den Aktionsgruppen zusammen finden und engagieren und sich Patenschaften zu Institutionen entwickeln, die ideelle und materielle Unterstützung für die Aktionsgruppen zur Verfügung stellen.“

Der *Lokalen Energie Initiative Frankfurt am Main* wurde im Klimaschutzbericht 2007 der Stadt Frankfurt am Main im Kapitel 10 „Kooperationen mit Verbänden und Institutionen in Frankfurt am Main“ ein ganzer Abschnitt gewidmet [8, S. 44].

Koordiniert wurden die Aktivitäten von einem *LEIF-Beirat*. In [11] heißt es weiter: „Im Rahmen von LEIF soll – mit Moderation – die Energiekonzeption für Frankfurt mit den Beteiligten fortgeschrieben werden – aber nicht nur auf dem Papier. Wer bestimmte Zielvorstellungen einbringt, sollte diese auch in seinem Betrieb, Gebäude oder der Wohnung umgesetzt haben oder umsetzen wollen. So entgehen wir der Gefahr, dass rein partei- oder verbandspolitische Differenzen von der Bundesebene auf die lokale Ebene verlagert werden. Die Konzepte müssen auch belastbar sein, das geht am besten durch konkrete Umsetzung und Dokumentation.“

3.2 www.bne-frankfurt.de

Hier werden unter der Überschrift „Fit für die Zukunft – Nachhaltigkeit Lernen in Frankfurt“ aktuelle Aktivitäten aus dem Kontext „Bildung für Nachhaltige Entwicklung“ zusammengefasst. Es gibt dort einen „Aktionsplan 2014“ sowie eine größere Liste von Aktionen auch für das Jahr 2015. Zwei auf der Leitseite verlinkte Aktivitäten sind das „Schuljahr der Nachhaltigkeit“ sowie „Frankfurter Lernorte der Nachhaltigkeit“. Projektkoordinator ist ebenfalls der Verein *Umweltlernen in Frankfurt e. V.*

Schuljahr der Nachhaltigkeit

<http://www.bne-frankfurt.de/angebote/schuljahr-der-nachhaltigkeit/>

In einem Pilotprojekt mit vier Frankfurter Grundschulen wurde es im Schuljahr 2012/13 erprobt, im Schuljahr 2013/14 auf insgesamt 10 Schulen ausgeweitet. Die Schulen bekommen für alle Klassen der 4. Jahrgangsstufe Fachpersonal, Unterrichtsmaterialien, Lernwerkstätten und die Möglichkeit zum Besuch außerschulischer Lernorte zur Verfügung gestellt. Zusammen mit den Klassenlehrerinnen und Lehrern wird ein moderner kompetenzorientierter Unterricht gestaltet. Durch eine Verbindung von nachhaltigkeitsrelevanten Themen mit dem schulischen Lernstoff vermittelt das *Schuljahr der Nachhaltigkeit* Orientierungswissen und Kompetenzen für die Zukunft.

Das Schuljahr der Nachhaltigkeit ist ein Kooperationsprojekt der Stadt Frankfurt und Unternehmen. In der Pilotphase brachten die Hauptsponsoren FES GmbH und Mainova AG im Rahmen ihres gesellschaftlichen Engagements finanzielle und ideelle Ressourcen in das Projekt ein. Im Schuljahr 2013/14 tritt das Energiereferat Frankfurt an die Stelle der Mainova AG. Weitere Sponsoren bzw. Kooperationspartner sind die ABG Frankfurt Holding, das Stadtschulamt, das staatliche Schulamt und das Umweltamt. Mit der Durchführung wurde *Umweltlernen in Frankfurt e. V.* beauftragt.

Es gibt dazu auch einen Blog <https://codesfrankfurt.wordpress.com> sowie eine Broschüre „Frankfurter Lernorte der Nachhaltigkeit“ [9], in der (u.a.) auf S. 10 das „Energiesparprogramm Frankfurter Schulen“ vorgestellt wird.

Literatur

- [1] Webseiten des Vereins „Umweltlernen in Frankfurt e.V.“
<http://www.umweltlernenfrankfurt.de>
- [2] Magistratsbeschluss „Beitrag zur Haushaltsentlastung durch Energie- und Wassersparmaßnahmen“ vom 03.06.1996.
<http://www.energiemanagement.stadt-frankfurt.de/Betriebsoptimierung/Erfolgsbeteiligung-Nutzer/Magistratsbeschluss-1996.pdf>
- [3] Abteilung Energiemanagement im Hochbauamt der Stadt Frankfurt/M.
<http://www.energiemanagement.stadt-frankfurt.de/Startseite.htm>

- [4] EVU-Rechnungen von Einrichtungen im Zuständigkeitsbereich des Stadtschulamts.
<http://www.energiemanagement.stadt-frankfurt.de/Energiecontrolling/EVU-Rechnungen/Stadtschulamt.pdf>
- [5] Energieverbrauchsdaten von Einrichtungen im Zuständigkeitsbereich des Stadtschulamts.
<http://www.energiemanagement.stadt-frankfurt.de/Energiecontrolling/Manuelle-Zaehlerablesung/aggregiert/Stadtschulamt.pdf>
- [6] Energieausweise öffentlicher Gebäude in der Stadt Frankfurt/M.
<http://www.energiemanagement.stadt-frankfurt.de/Energiecontrolling/Energieausweise/Energieausweise.htm>
- [7] Automatisiertes Energiemonitoring öffentlicher Gebäude in der Stadt Frankfurt/M.
<http://www.energiemonitoring.stadt-frankfurt.de/apex/f?p=765:2>
- [8] Frankfurt am Main. Klimaschutzbericht 2007.
<https://www.frankfurt.de/sixcms/media.php/738/Klimaschutzbericht.pdf>
- [9] Frankfurter Lernorte der Nachhaltigkeit. Stand November 2013.
http://www.bne-frankfurt.de/fileadmin/user_upload/Angebote/Lernorte_der_Nachhaltigkeit_Internet.pdf
- [10] Abschlussbericht des BELIEF-Projekts (englisch).
http://ec.europa.eu/energy/intelligent/projects/sites/iee-projects/files/projects/documents/belief_project_report_en.pdf
- [11] Bericht von der Frankfurter Klimaschutz-Initiative LEIF.
<http://www.ip-building.de/w/3168/leif-frankfurter-klimaschutz-initiative-stellt-sich-vor/>