



Datum: 11.02.2014

**Ergebnisübersicht Energiesparprojekt an Schulen in Teltow Fläming im
Schuljahr 2012/2013 und 13/14**



Name der Schule: **Kastanienschule, 76 Schülerinnen und Schüler, 25 Lehrkräfte**

Anschrift: Ziegelstraße 20, 14913 Jüterbog

Tel.: 03372 431571

Fax: 03372 431573

Hausmeister: **Herr Ulmen**

Schulleitung: **Frau Kläber, schulefsgb.jueterbog@t-online.de**

Verantwortliche Lehrkraft: **Frau Ute Moritz**

Energie-Team, **Werkstufe**

Betreuer/Betreuerin beim UfU: **Florian Kliche**

Tel.: 030-428 49 93-26

Email: florian.kliche@ufu.de

Erfüllungsstand / Bisher durchgeführten Untersuchungen

- | | |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Projektstart | <input checked="" type="checkbox"/> Energierundgang |
| <input checked="" type="checkbox"/> Messung Temperaturverlauf | <input checked="" type="checkbox"/> Messung Räumliche Temperaturverteilung |
| <input checked="" type="checkbox"/> Messung zur Beleuchtungsstärke | <input type="checkbox"/> Technische Optimierungen |
| <input checked="" type="checkbox"/> Einbeziehung der Schulöffentlichkeit | |

begonnen abgeschlossen

sonst:.....

Protokolle der Termine an der Schule finden sich auf den Folgeseiten

Anlage:

Festgestellte Mängel / Empfehlungen an das Gebäudemanagement sowie Vorschläge und Vorstellungen für die Weiterführung und Umsetzung innerhalb der Schule finden sich in der Anlage

Protokoll

Erster Termin am 01.11.2012

Teilnehmerinnen und Teilnehmer:

Frau Kläber (Schulleiterin),
Herr Ulmen (Hausmeister)
Frau Krause (Bauamt)

Themen:

Kennenlernen, Vorgespräch, Projektplanung, Energierundgang

Das erste Treffen am 01.11.2012 mit Frau Kläber, Frau Moritz, Frau Krause und Herrn Ulmen diente zunächst dem gegenseitigen Kennenlernen und der Verständigung über die Inhalte und den Ablauf des Projektes. Ein erster Energierundgang mit allen Beteiligten fand statt. Dieser bietet auch die Grundlage für die weitere pädagogische Arbeit mit Schülerinnen und Schülern sowie mit den Lehrkräften. Das pädagogische Projekt zur Schulung des Nutzerinnen- und Nutzerverhaltens im Umgang mit Energie an der Schule wird eingebettet in den Unterricht der Klasse 8 von Frau Moritz. In dieser Klasse sind aktuell 8 Schülerinnen und Schüler. Der Bogen zum Eintragen der Zählerwerte wurde per Mail an die Schule geschickt. Die Schule erhielt das vorgesehene Materialpaket bestehend aus Unterrichtsmaterialien zum Verbleib in der Bibliothek der Schule.

Pädagogische Termine: jeweils am Mittwoch ab 10.30 Uhr

2. Termin am 14.11.12: Erarbeitung der Grundlagen zum Thema Energie, Einführung in die Messgeräte und anschließender Besuch der Dienstberatung
3. Termin 21.11.12: Probleme der heutigen Energienutzung und Erarbeitung von Energiesparvorschlägen für die Schule, Durchführung des Energierundgangs und erste Auswertung, Erstellen Maßnahmenkatalog.
In der Zwischenzeit eigenständiges Umsetzen der Maßnahmen, die durch das Energieteam umgesetzt werden können.
4. Termin 22.01.2013: Dienstberatung der Lehrkräfte, Vorstellung Projekt und Schulung zum Nutzerverhalten.
5. Termin 23.01.2013: Vorbereitung der Abschlusspräsentation und Maßnahmenkontrolle.

Nutzerinnen und Nutzerverhalten im Energiebereich

Im Rahmen der Besprechung mit Frau Moritz, Frau Kläber und dem Hausmeister Herrn Ulmen bezüglich des Nutzerinnen- und Nutzerverhaltens im Energiebereich, zeigte sich, dass an der Schule noch Defizite bestehen. Im Zusammenhang mit der Lüftung sind Optimierungen notwendig und möglich, da Fenster häufig längerfristig angekippt bleiben. Während des Rundgangs war in nahezu jedem Raum ein Fenster angekippt. Festzuhalten bleibt aber auch, dass in nahezu allen Fällen auch die Hei-

zung abgedreht war, was positiv ist. In einigen Räumen bleibt das Licht brennen und eine gesonderte Schaltung ist erschwert, da es keine Markierungen an den Lichtschaltern gibt. Die Hoftüren stehen häufig offen, da sie nicht immer richtig schließen. Dadurch kommt es zum Auskühlen des Flurbereiches.

Nutzung des Gebäudes

Das Gebäude wird im Schulbetrieb von vormittags bis 15.00 Uhr nachmittags durch die Förderschule genutzt. Die Turnhalle wird täglich - außer am Wochenende - durch Vereine genutzt.



Energierundgang:

- Bei der Schule handelt es sich um einen Bau aus dem Jahr 1999. Dementsprechend handelt es sich um ein gut gedämmtes Gebäude, mit relativ guten Fenstern.
- Die Schule verfügt über eine eigene integrierte Turnhalle, 1 große und 2 kleine Schulküchen, einen Werkraum, einen Computerraum, einen Snoezelraum mit Wasserbett und Wassersäule (elektrisch) zum Entspannen sowie 8 Klassenzimmer.
- Die Turnhalle wurde 2011 nachträglich gedämmt und verfügt über eine Deckenheizung.
- Problematisch sind für den Zeitraum der Heizungsperiode die dauerhaft gekippt stehenden Fenster in Unterrichtsräumen.
- Die Thermostatventile im Gebäude sind alle frei regelbar, teilweise in den Klassenräumen auf höchstens '3' beschränkt. Dadurch waren einige Ventile voll aufgedreht. Beispiel Flure, Treppenhaus, Eingangsbereich, Klassenräume, Lehrerzimmer, Toiletten.

Fenster:

- Die Fenster der Schule sind überall leicht zu öffnen und nicht gesichert, so dass eine Stoßlüftung überall problemlos möglich ist. Während des Rundgangs wurde offensichtlich, dass Lüftung jedoch nur über angekippte Fenster erfolgt. Hier gibt es Potenzial zu m Einsparen. Aufgrund von sicherheitstechnischen Problemen mit den Kindern vor Ort (es wurde von einem Suizidversuch durch Sprung aus Fenster berichtet) behalten wir uns aber vor, mit den Lehrkräften vor Ort ein eigenes Verfahren zum Lüften zu entwickeln, welches die Sicherheitsaspekte berücksichtigt und den Energieverbrauch dennoch reduziert.

Heizung:

- Grundversorgung: Zwei Erdgaskessel aus dem Jahr 1999.
- Die Pumpensteuerung wird elektronisch geregelt. Es wurden im Jahr 2011 energiesparende neue Pumpen eingebaut.
- Die Verteilstation für die 3 Heizkreise und die WW-Bereitung wurde im Jahr 2011 ausgetauscht. Alle Rohre und Armaturen sind entsprechend gut gedämmt.
- Die zentrale Temperaturregelung ist voreingestellt: Die Nachtabsenkung erfolgt ab 16:00 Uhr. In der Turnhalle läuft der Heizbetrieb wochentags bis 22.00 Uhr und am Wochenende wird abgesenkt. Ab 6:00 Uhr wird die Heizung hochgefahren. In den Ferien gibt es keinen Absenkbetrieb. Die Anlage läuft laut Herrn Ulmen in der Werkseinstellung. Hier gilt es zu überprüfen, wie sich das auswirkt. (Gibt es überhaupt eine Absenkung?)
 - o Nach Telefonat mit Frau Wernitz vom Bauamt ist Vor-Ort mit der Wartungsfirma die Einstellung der Heizung korrigiert worden. Eine Nachtabsenkung und Absenkung im Ferienbetrieb ist nun eingestellt.
- Die Einstellungen an der Heizung nimmt die Firma Schütze vor.
- Das Warmwasser muss aus hygienischen Gründen dauerhaft auf 60 °C beheizt werden. Das gesamte Schulgebäude (Klassen, Werkraum, Sanitärräume, Lehrerzimmer etc.) sind mit WW versorgt. Dies ist aufgrund der Schulart zwingend notwendig.
- Heizungsrohre sind gedämmt.





Beleuchtung:

- Schaltung der Lampen in Fluren und in den Toiletten über Bewegungsmelder.
- In den Fluren wird damit zunächst die halbe Beleuchtung angeschaltet. Über Lichtschalter könnte die gesamte Beleuchtung eingeschaltet werden. Dies geschieht laut Herrn Ulmen aber kaum. Die Lichtschalter sind mit Zeitschaltuhr versehen, so dass sich die zusätzliche Beleuchtung automatisch wieder abschaltet.
- Lichtschalter in den Klassen sind noch nicht differenziert gekennzeichnet nach Wand-, Fenster und Tafelbereich.

Weiterer Stromverbrauch:

- Die Schule verfügt über ca. 8 Rechner im Computerraum, die **nicht** über zentrale Stromschalter ausgeschaltet werden können. Während des Rundgangs fand dort kein Unterricht statt, alle Rechner liefen im Standby.
- Zudem gibt drei kleine Schullehrküchen, mit weiteren elektrischen Geräten wie Geschirrspüler, Mikrowelle, Kaffeemaschinen und Waschmaschinen.
- Jede Klasse hat eine eigene Ausstattung mit Kühlschränken. Diese sind alle noch aus der Zeit der Inbetriebnahme des Gebäudes (1999) und entsprechen damit nicht mehr den bestmöglichen Energieeffizienzklassen
- Das warme Wasser in den Lehrküchen wird durch die zentrale WW-Bereitung geliefert.
- Alle nicht laufenden elektrischen Geräte (CD-Player, Fernseher, DVD-Rekorder) werden in der Regel komplett ausgeschaltet bzw. von den Steckdosen genommen.
- Die Computer in den Klassen werden durch die Nutzer i.d.R. ausgeschaltet. Es gibt aber keine schaltbaren Steckerleisten. Für die einfachere Handhabbarkeit wäre hier eine Nachrüstung sinnvoll.
- Der Schulkopierer ist im Tagbetrieb dauerhaft am Netz. Der Hausmeister schaltet nachmittags komplett ab.
- Werkraum mit eigenem Brennofen als Großverbraucher. Hier lässt sich der Strom zentral über Notknöpfe ein- und ausschalten.
- Die Umkleiden in der Turnhalle haben eine Zusatzheizung über eine Lüftung, die aber nicht genutzt wird.



Küchenzeile im Klassenraum



Lüftung in der Umkleide

Sonstiges:

Das Gebäude hat einen Gartenwasserzähler. Im Außenbereich gibt es nur für die Eingangsbereiche Beleuchtung. Im Tagbetrieb war keine der Lampen eingeschaltet.

Maßnahmenvorschläge

- **Maßnahmenvorschlag 1:** Durch das Energiesparprojekt soll eine Änderung des Nutzerverhaltens hinsichtlich des energiesparenden Lüftens bewirkt werden. Zudem sollten „Energieverantwortliche“ bestimmt werden, die für wechselweise für das Schließen der Eingangstüren verantwortlich sind.



- **Maßnahmenvorschlag 2:** alle T-Ventile in den Fluren, Treppenhäusern, Toiletten und in der Turnhalle feststellen, damit hier nicht mehr höher oder niedriger als 2 gedreht werden kann. In den Klassen eine freie Regelung von * - 3 vorgeben, damit abdrehen beim Lüften möglich bleibt.

- **Maßnahmenvorschlag 3:** Lichtschalter markieren.
- **Maßnahmenvorschlag 4:** Computer im Computerraum an zentrale Stromversorgung anschließen oder mit jeweils mit schaltbarer Steckerleiste versehen.
- **Maßnahmenvorschlag 5:** Absenkung der Temperaturen auch im Ferienbetrieb
- **Maßnahmenvorschlag 6:** Zusammenlegen von Kühlschränken wo es möglich ist, Abschalten der besonders alten Kühlschränke und langfristig Austausch durch neue mit hohem Energiestandard
- **Maßnahmenvorschlag 7:** Überprüfen der Nachtabsenkung und gegebenenfalls Korrektur der Werte

2. Termin am 14. November 2012

Am zweiten Termin in der Kastanienschule kam es zum Projektauftritt mit der Schülergruppe. Insgesamt 7 (von 8) Schülerinnen und Schüler waren an diesem Tag anwesend und nahmen teil.

Ablauf:

Einführung in die Themen Energie, Energiewende und Energiesparen mittels Bildern, Film E-Mission CO₂ und Unterrichtsgespräch. Bei den Schülerinnen und Schülern herrscht unterschiedliches Vorwissen zum Thema Energie und Energiewende. Jedoch konnte durch den gewählten Aufbau des pädagogischen Gesprächs schnell klar gemacht werden, wie wichtig das Thema auch in der Schule ist. Bei den Schülerinnen und Schülern ist eine hohe Eigenmotivation vorhanden in der Schule Veränderungen zu erreichen und diese auch zu Hause umzusetzen.

Anschließend stand das Kennenlernen von Messgeräten und allgemeinem Nutzerverhalten in der Klasse auf dem Programm. Hier wurde die, in der Schule vorhandene, Klimakiste eingeführt.

Parallel fanden Messungen zur CO₂-Konzentration im Raum statt. Hierbei wurde ersichtlich, dass die CO₂-Konzentration schnell bei über 1500ppm lag, und dass ein verringern der Konzentration ausschließlich über die Stoßlüftung zu erreichen ist. Mit Kippfensterlüftung blieb die CO₂-Konzentration nahezu gleich, während bei der Stoßlüftung schnell Werte unter 1000ppm erreicht wurden. Für die Schülerinnen und Schüler gab es die Information, dass aus gesundheitlichen Gründen ab 1000ppm gelüftet werden sollte und ab 2000ppm gelüftet werden muss.

Anschließend Energierundgang mit der Gruppe und dem Hausmeister in der Reihenfolge Heizungsraum, Turnhalle, Klassenräume, Fachräume, Flure.

Erarbeiten von Energiespartipps (Heizung aus beim Lüften, und wenn Lüften, dann per Stoßlüftung) und erste Vorträge in den an diesem Tag anwesenden Klassen. In dem Klassenraum der E1 (EG Nordflügel) und der Projektklasse (EG Westflügel) wurden jeweils zwei TESTO-Datenlogger ausgelegt, um die Einstellungen der Heizung im Wochenend- und Nachtbetrieb zu überprüfen. Die Messung des Datenloggers in Klasse 8 wurde am 13.11. durch die Lehrkraft gestartet. (Aktivierung des Datenloggers durch Knopfdruck am Gerät). Die Messung in Klassenraum E1 wurde erst beim Auslegen in der Klasse per Knopfdruck aktiviert.

3. Termin am 21.11.2012

Abschluss der pädagogischen Arbeit für das Jahr 2012. Fertigstellen der Schulung der anderen Klassen, die am ersten Termin nicht anwesend waren. Ausstattung der Klassenräume mit Markierungen für die Lichtschalter sowie mit Energiespartipps zum Lüften und richtigen Heizen.

Jede Klasse erhielt eins der vorhandenen Thermometer. Schulung für den Umgang mit dem CO₂-Luftgütemessgerät, damit alle Klassen ihr Lüftungsverhalten prüfen können. Ausstattung von Rechner im Lehrerzimmer mit Steckerleiste.

22.11.2012

Auswertung TESTO-Datenlogger mit folgendem Ergebnis:

Eine Absenkung der Temperatur ist kaum erkennbar. Scheinbar läuft die Anlage im Dauerbetrieb oder wird nur sehr wenig abgesenkt. Der Temperaturabfall morgens

erfolgt, weil der Hausmeister im gesamten Gebäude lüftet und alle Fenster öffnet: Siehe auch Kurven im Anhang. Dies ist in beiden Gebäudeteilen aufgefallen. Die TESTO-Thermometer wurden am 22.11.2012 im Büro des UfU ausgelesen. Damit wurde auch erst an diesem Tag die Messung des Thermometers gestoppt, da erst hier eine Anbindung an einen Computer möglich war. Für die Auswertung wurden nur die Kurven bis einschließlich dem 21.11.2012 angeschaut.

Vierter Termin am 22.01.2013:

Heute standen die Maßnahmenkontrolle im Programm sowie anschließend die Dienstberatung der Lehrkräfte.

Maßnahmenkontrolle: Der Termin fand gemeinsam mit dem Hausmeister statt, der kurz darüber informierte, wie der Stand der Nachtabenkung bei der Heizung ist. Für ihn gab es bislang keine Einweisung, er konnte keine Information über die neu eingestellten Heizzeiten geben.

Was alles weitere anbelangt, so sind die Heizthermostate überall korrekt eingestellt gewesen und auch beim Lüften wurden an diesem Tag immer alle Thermostate abgedreht. Das Reinigungspersonal wurde in diesem Zusammenhang nochmal geschult sich ebenfalls nachmittags an die Lüftungsregeln zu halten.

Dienstberatung: Das Projekt wurde ausführlich vorgestellt und sämtliche Materialien, die in der Schule vorhanden sind, wurden nochmal erklärt, damit auch Lehrkräfte, die nicht am Projekt teilgenommen haben eigenständig ein Energieprojekt durchführen können. Zur Projektvorstellung gehörte eine CO₂-Messung im Lehrerzimmer, die sehr schnell allen anwesenden die Notwendigkeit von Stoßlüften klar machte, da der Lüftungsgrenzwert von 2000ppm nach ca. 15 Minuten überschritten wurde und angekippte Fenster den Wert nicht sinken ließen. Weiterhin wurden die Lichtschaltermarkierungen erklärt und weitere Verhaltensregeln und Maßnahmen vorgestellt, die bislang schon durchgeführt worden sind. Die Schule bekam in diesem Zusammenhang den Energieausweis durch den Berater Herrn Kliche überreicht sowie zwei Leitfäden für die Innenraumhygiene in Schulgebäuden.

5. Termin 23.01.2013:

Am heutigen Tag wurde der Abschluss für das Energiesparprojekt im laufenden Schuljahr gemacht. Zunächst stand die Wiederholung der Themen auf dem Programm. Diese wurde verschriftlicht und von den Schülerinnen und Schülern in ihren eigens angelegten Ordner geheftet. Weiterhin wurden die Ergebnisse auf den in der Klimakiste vorhandenen Plakaten verschriftlicht. Diese wurden dann an zentralen Orten in der Schule aufgehängt. (Lehrerzimmer und Aulatür im Eingangsbereich). Darüber hinaus wurden in den im November nicht anwesenden Klassen weitere Energiespartipps gegeben, durch kurze Referate, die die Schülerinnen und Schüler zuvor gemeinsam erarbeitet hatten.

Auffrischungstermine im zweiten Projektjahr:

22. Januar 2014

Am diesem Termin in der Kastanienschule kam es zum Projektauftritt mit einer neuen Schülergruppe der Werkstufe (16-18 Jahre). Insgesamt 9 Schülerinnen und Schüler waren an diesem Tag anwesend und nahmen teil. Zwei davon gehörten schon im vergangenen Winter zum Projektteam.

Ablauf:

Einführung in die Themen Energie, Energiewende und Energiesparen mittels Bildern, Film E-Mission CO₂ und Unterrichtsgespräch. Bei den Schülerinnen und Schülern herrscht unterschiedliches Vorwissen zum Thema Energie und Energiewende. Bei den beiden „Wiederholern“ war noch reichlich Wissen vorhanden.

Anschließend stand das Kennenlernen von Messgeräten und allgemeinem Nutzerverhalten in der Klasse auf dem Programm. Parallel fanden Messungen zur CO₂-Konzentration im Raum statt. Hierbei wurde ersichtlich, dass die CO₂-Konzentration schnell bei über 1500ppm lag, und dass ein verringern der Konzentration ausschließlich über die Stoßlüftung zu erreichen ist. Anschließend Messungen zum Temperaturverlauf in der ganzen Schule (Turnhalle, Klassenräume, Fachräume, Flure und Sekretariat.) Hier ergab sich, dass nach wie vor eine Reihe von Räumen sehr warm ist, was auf falsches Nutzerverhalten zurückzuführen ist. Hier gilt es weiter anzusetzen und pädagogisch zu arbeiten.

Zum Abschluss des Tages wurde die Klimakiste an die Klasse übergeben, um damit in den nächsten Tagen weitzuarbeiten.

19.02.2014

Abschluss der Projektarbeit an der Kastanienschule. Gemeinsam mit den Schülerinnen und Schülern wurde ein Maßnahmenkatalog erstellt. Dieser wird an zentraler Stelle hinterlegt und ist für die Verstetigung des Projekts in der Schule vorgesehen. Er enthält Energiespartipps und Regelwerke für das Energiesparteam. Darüber hinaus wurde Aufträge für das Energiesparteam definiert, welches im kommenden Jahr verantwortlich sein wird. Zum Abschluss des Tages wurde mit der Schulleiterin Frau Kläber vereinbart, dass das Energiesparprojekt Eingang in das Schulcurriculum findet und jährlich eigenständig fortgeführt wird. Frau Kläber wollte dazu auf einer weiteren Dienstberatung das Kollegium informieren,.

Durchgeführte Maßnahmen:

Maßnahmenvorschlag 1: Durch das Energiesparprojekt soll eine Änderung des Nutzerverhaltens hinsichtlich des energiesparenden Lüftens bewirkt werden. Zudem sollten „Energieverantwortliche“ bestimmt werden, die für wechselweise für das Schließen der Eingangstüren verantwortlich sind.

Maßnahmenvorschlag 2: Beim Energierundgang wurden die Heizkörper in Fluren und in weniger genutzten Bereichen manuell auf 2 gestellt. Dies ist allerdings, durch die Tatsache, dass die T-Ventile nicht festgestellt sind nicht dauerhaft so. (Jeder kann wieder höher drehen). Hier sollten die Thermostatventile durch den Hausmeister noch festgestellt werden.

Maßnahmenvorschlag 3: Lichtschalter in den Klassenräumen wurden markiert.

Maßnahmenvorschlag 5: Absenkung der Temperaturen nachts und im Ferienbetrieb

Maßnahmenvorschlag 7: Absenken der Temperatur nachts, am Wochenende und in den Ferien. Verantwortlichkeit: Bauamt und Firma Schütze. (inzwischen erledigt)

Maßnahmenvorschlag 8: Lüftung nur noch durch Lehrkräfte, um Auskühlen morgens zu Vermeiden. Lehrkräfte sagen durch das Öffnen der Fenster durch den Hausmeister ist es häufig kühl in den Räumen.