

# Umweltschule in Europa

Projektbericht der  
Förderschule Borchersweg in Oldenburg  
Für den Zeitraum 2005 - 2007

Projekt 1: Errichtung einer thermischen Solaranlage zur Brauchwassererwärmung.

Projekt 2: Bau eines Biotops für Beobachtungen im Rahmen des Biologieunterrichts.

## Solarkollektoranlage zur Brauchwassererwärmung für die Tagesstättenküche

Die Idee war schnell geboren.

Das Umweltamt der Stadt Oldenburg schrieb, dass sich die Teilnahme unserer Einrichtung am Projekt "Abgedreht" gelohnt hat. Im Jahr 2004 konnten wir sowohl Strom als auch Gas einsparen. Nur unser Wasserverbrauch ist gestiegen.

Wie ihr euch erinnert, sind wir an dieser Entwicklung nicht ganz unbeteiligt. Durch unsere Nikolausaktion konnten wir der Schule 90 Energiesparlampen schenken. Allein damit konnten ca. 2700 kW/h Strom eingespart werden.

Für die Energieeinsparung wird uns von der Stadt 1100,- € erstattet.

Da wir dieses Geld möglichst effektiv für weitere Umweltaktionen einsetzen wollten, kam uns die Idee, das Brauchwasser für die Tagesstättenküche durch Solarkollektoren zu erwärmen.

Diese Maßnahme hat drei große Vorteile gegenüber Solarkollektoranlagen in anderen Schulen:

- die Tagesstättenküche kocht täglich etwa 200 Essen und arbeitet teilweise auch in den Ferien; ihr Warmwasserbedarf ist damit sehr hoch,
- in den Sommerferien, wenn auch die Küche geschlossen ist, wird das Wasser im Schwimmbad ausgetauscht und muss wieder auf 30° C aufgewärmt werden, somit kann auch in dieser Zeit die Anlage weitgehend ausgelastet werden,
- sollte außerhalb der Ferien ein Warmwasserüberschuss anfallen, könnten damit die Speicher für das Duschwasser für Schwimmbad und Sporthalle aufgeheizt werden.

Mit dieser Nutzung kann das gesamte erwärmte Wasser genutzt werden. Der Wirkungsgrad der Anlage dürfte damit weit über dem Durchschnitt vergleichbarer Anlagen liegen.

# Planung der Solarkollektoranlage zur Warmwasserversorgung für das Körperbehindertenzentrum Oldenburg

## Planungsgrundlage

Die Solarkollektoranlage zur Warmwasserversorgung für das Körperbehindertenzentrum soll folgende drei Kriterien in ausreichender Form berücksichtigen:

- ✚ ökologische Aspekte
- ✚ ökonomische Aspekte
- ✚ pädagogische Aspekte

## 1. Ökologische Aspekte

Die Solarkollektoranlage soll den Energieverbrauch des Körperbehindertenzentrums deutlich verringern und damit zur Verminderung der Umweltbelastung durch  $CO_2$ -Emission beitragen.

Dieser Anspruch lässt sich in unserer Einrichtung sicher leicht verwirklichen, da in unserer Großküche, die täglich etwa 200 Essen zubereitet und bis auf drei Wochen in den Sommerferien das ganze Jahr über in Betrieb ist, ein hoher Warmwasserverbrauch anfällt.

In der dreiwöchigen Sommerpause wird zusätzlich in unserem Therapieschwimmbad das Wasser ausgewechselt und muss dann von ca.  $10^\circ C$  auf  $30^\circ C$  aufgeheizt werden.

Bei diesem hohen Warmwasserbedarf unserer Einrichtung kann davon ausgegangen werden, dass die in den sechs Kollektoren gewonnene Solarenergie annähernd vollständig genutzt wird.

## 2. Ökonomische Aspekte

Durch die Energieeinsparung sollen die Kosten für Gas und Strom deutlich gesenkt werden. Da unsere Einrichtung am Projekt „Abgedreht“ der Stadt Oldenburg teilnimmt, erhält sie aus der Energieeinsparung in den ersten drei Jahren der Teilnahme 70 % der eingesparten Kosten erstattet. In den folgenden Jahren erhält sie dann jeweils noch 50 % der eingesparten Kosten.

Mit diesem Geld kann das Darlehen, das die Firma für alles Mögliche zur Beschaffung der Solarkollektoranlage aufnimmt, abgelöst werden. Nach Tilgung des Darlehens können damit weitere Maßnahmen zur Energie- oder Wassereinsparung finanziert werden.

### 3. Pädagogische Aspekte

Die Solarkollektoranlage soll auf dem Dach des Integrationskindergartens installiert werden. Dieser Standort eignet sich hervorragend, die Anlage mit ihrer Wirkungsweise, den Auswirkungen für die Umwelt und den ökonomischen Gesichtspunkten in das Unterrichtsgeschehen einzubinden und dort in den Fächern Physik, Technik, Mathematik, Erdkunde und Sozialkunde aufzuarbeiten.

Aus diesem Grund wird in der Pausenhalle der Einrichtung eine Schautafel installiert, auf der die Technologie veranschaulicht und der Ertrag visualisiert wird.

Das Schaubild im DIN-A3 Format zeigt neben dem Ertrag auch den Gesamtwarmwasserverbrauch und die Nachheizmenge an. Mit diesen Daten kann im Unterricht die Effizienz der Anlage errechnet und durch Diagramme veranschaulicht werden.

Zusätzlich ist die Anlage mit einem Messfühler für die Solareinstrahlung versehen. Auch dieser Wert wird auf dem Schaubild angezeigt. Da die Kollektoren in ihrem Neigungswinkel verstellt werden können, kann mithilfe dieser Anzeige eine optimale Ausrichtung und damit der beste Wirkungsgrad ermittelt werden.

Die angezeigten Temperaturverläufe innerhalb des Solarkreises und des Pufferspeichers verdeutlichen Technologie und Wirkungsweise.

Im Physikunterricht können diese Phänomene mit dem Kosmos Experimentierkasten „Wärme von der Sonne“ nachvollzogen werden.

An der Anzeige für die CO<sub>2</sub>-Einsparung lässt sich der Nutzen für die Umwelt ablesen.

Der pädagogische Nutzen der Solarkollektoranlage erscheint uns so groß, dass uns der Preis für Schaubild, Messfühler und Ertragsmessgeräte von ca. einem Drittel des Anlagepreises gerechtfertigt erscheint.

## Die Realisierung

Nachdem die technischen und pädagogische Rahmenbedingungen festgelegt waren, ging die weitere Planung zügig voran.

Aufgrund unserer Erfahrungen konnten wir den Energieausschuss schnell überzeugen, die "Firma für alles Mögliche" mit der Planung, der Finanzierung und der Durchführung des Projektes zu beauftragen.

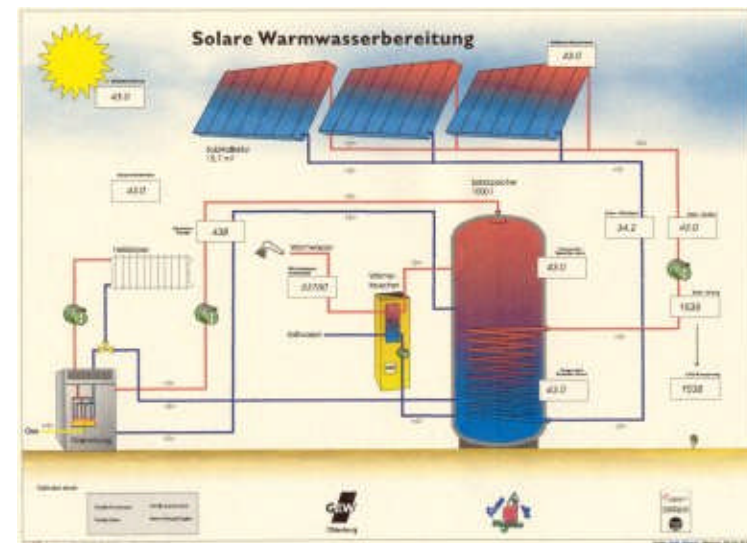
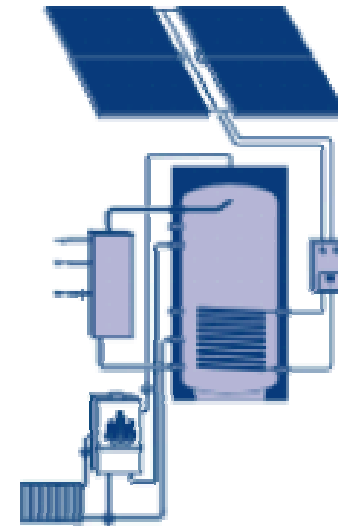
- ✚ Wir fanden schnell einen Kreditgeber, der uns das fehlende Kapital zu günstigen Konditionen als Darlehen zur Verfügung stellt.
- ✚ Die Anträge für die Genehmigung, die Anlage zu installieren, waren schnell gestellt und wurden von der Stadt Oldenburg und dem Diakonischen Werk umgehend genehmigt.
- ✚ Die Stadt Oldenburg stellte daraufhin sofort den Antrag auf Fördermittel an die BAFA (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle). Durch telefonische Anfrage haben wir erfahren, dass dieser Antrag bereits genehmigt ist.

- ✚ Die Firma AEP (Alternative Energien Pühler), mit der wir bereits gute Erfahrungen beim Bau der Fotovoltaikanlage gemacht haben, unterstützte uns bei der Planung der Anlage. Ein Mitarbeiter der Firma Wagner beriet uns bei technischen Fragen.
- ✚ Die Firma botronic, die bereits das Schaubild für die Fotovoltaikanlage erstellt hat, wird auch das Schaubild für diese Anlage herstellen. Erste Gespräche über den Entwurf haben bereits stattgefunden.
- ✚ Planung und Finanzierungskonzept wurden von uns mit Herrn Hilfer besprochen.
- ✚ Am 2.11.05 wurde der Kaufvertrag unterschrieben.
- ✚ Damit war die Planung der gesamten Anlage innerhalb von weniger als drei Wochen abgeschlossen.

## Die Anlage

Die Anlage soll aus folgenden Bauteilen bestehen:

- ✚ 6 Kollektoren mit einer Bruttokollektorfläche von 15,7 m<sup>2</sup>
- ✚ Pufferspeicher mit einem Fassungsvermögen von 1000 Litern
- ✚ Ratiofresh-Anlage, die das Trinkwasser mit einem externen Wärmetauscher erhitzt (es wird nur das Wasser erhitzt, das momentan gebraucht wird und steht deshalb nicht so lange im Speicher). Damit ist die Anlage hygienisch unbedenklicher, als die alte Anlage.
- ✚ Schaubild für die Pausenhalle, das die Temperaturverläufe in der Anlage darstellt, den Ertrag und die CO<sub>2</sub>-Einsparung anzeigt und die Technologie der Anlage verdeutlicht. Weiterhin wird der Warmwasserverbrauch und die Nachheizmenge angezeigt. Damit können wir jederzeit ermitteln, wie hoch die Deckungsrate (Solarertrag im Verhältnis zum gesamten Energiebedarf für die Warmwasserbereitung) unserer liegt.



## Der Aufbau

Damit die Kollektoren nicht vom Dach geweht werden, brauchen wir Pflastersteine um sie zu beschweren.

Auch die Trägergestelle müssen zusammengesraubt werden.

Die Träger sind auf dem Dach und mit Steinen beschwert.

Der Aufbau geht weiter.

Inzwischen sind die Kollektoren aufgestellt und die Anlage ist installiert.

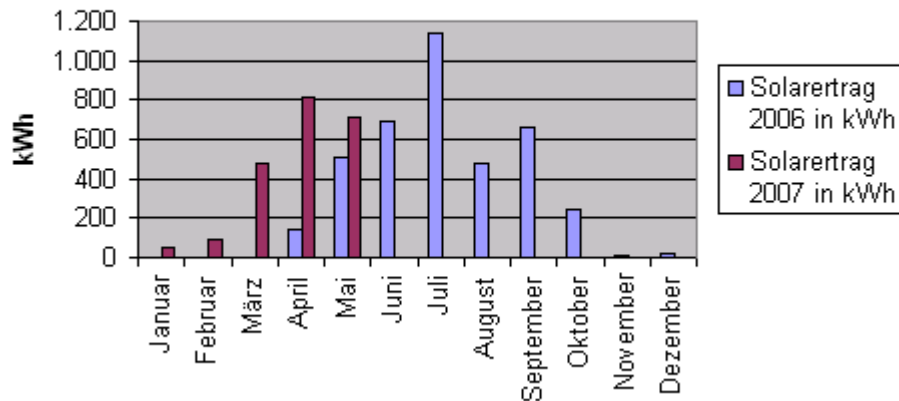
Da es aber noch technische Probleme gibt können wir bisher keine Solarwärme speichern.

Wir arbeiten daran und hoffen, bald zu einem guten Ergebnis zu kommen.

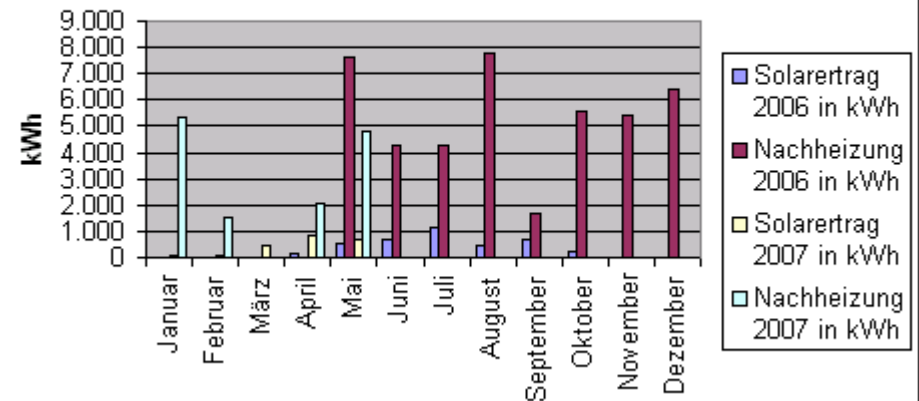


## Der Ertrag

### Solarertrag in kWh



### Erträge und Verbrauch in kWh



Der Ertrag unserer thermischen Solaranlage ist noch nicht so hoch wie er unseres Erachtens sein könnte.

Da wir auf Empfehlung der Stadt Oldenburg einen Installateur hatten, der im Bereich Solartechnik nicht die nötigen Erfahrungen hatte, sind einige Anschlüsse an den Kollektoren nicht so, wie sie sein sollten.

Wir haben aber bereits mit einer Schülerfirma aus Syke Kontakt aufgenommen und hoffen, dass diese Schülerfirma die Anlage in einen optimalen Stand versetzt und wir damit einen deutlich besseren Ertrag erzielen.

Wie die Grafik zeigt, sind die Erträge der Solaranlage gegenüber der Nachheizmenge und somit des tatsächlichen Bedarfs für die Warmwasserbereitung verschwindend gering.

Wir versuchen zurzeit mit dem Umweltamt der Stadt Oldenburg technische Möglichkeiten zu erarbeiten, den Energiebedarf für die Warmwasserbereitung zu senken und damit die Umweltbelastungen durch den CO<sub>2</sub>-Ausstoß zu verringern.



Aufgrund eines Zeitungsartikels in einer Oldenburger Zeitung bewarb sich unsere Schule im Herbst 2006 für das Projekt „Kermit & Co.“ der ortsansässigen Vertretung der Naturschutzjugend Niedersachsen (Jugendorganisation des NABU) mit finanzieller Unterstützung von Bingo Lotto. Wir wollten auf unserem neu zu gestaltendem Schulgelände auch einen kleinen Lebensraum für Amphibien und anderen Tieren sowie heimischen Sumpf- und Wasserpflanzen schaffen. Nach vielen Gesprächen und organisatorischen Planungen hat unsere Schule die Zusage für die Projektteilnahme erhalten.

Die Idee des Hochteiches entstand bei der Besichtigung der Örtlichkeiten. Da alle unsere Schülerinnen und Schüler körperlich beeinträchtigt sind und häufig in der Natur wenige Erfahrungen machen können, gibt es auf unserem Schulgelände bereits Hochbeete. Diese Beete können auch von Kindern oder Jugendlichen, die auf einen Rollstuhl angewiesen sind, aktiv mitbearbeitet werden. Diese Mitarbeit an einem „normalen Beet“ wäre fast unmöglich. Ein Hochteich soll insbesondere diesen Schülerinnen und Schülern direktes Naturerleben und eigene Beobachtungen im Lebensraum „Teich“ ermöglichen.

Maja Masanneck, Projektleitung: „Dieser Hochteich ist auch für uns eine Herausforderung, aber in den Vorgesprächen wurde sehr schnell deutlich, dass ein normaler Teich nicht den Bedürfnissen der Schülerinnen und Schüler entgegen kommt. Darum haben wir uns zu dieser ungewöhnlichen Realisierung entschlossen. Auf diese

## Was ist ein Biotop? Grundlagen werde erarbeitet und dargestellt.



## Der Hochteich entsteht.



Weise können auch körperlich beeinträchtigte Kinder im Teich Tiere beobachten und eine Nutzung im Biologieunterricht ist für alle Klassen möglich."

Frau Evers, projektbetreuende Lehrerin: „Wir freuen uns sehr über diese Kooperation, denn die Schüler werden in diesem Projekt einmal ganz anders gefordert. Besonders gespannt sind sie schon, wann der erste Frosch oder die erste Kröte hier einzieht.“

In dieser Woche (ab dem 11. Juni 2007) konnten wir endlich im Rahmen der Projektwoche mit dem Bau der Teichanlage beginnen. Für das Projekt haben sich 11 Jugendliche aus der 5. bis zur 8. Klasse angemeldet.

Zusammen mit 3 Lehrkräften und anderen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Schule sowie zwei Mitarbeiterinnen der NAJU begannen die Schülerinnen und Schüler am Dienstag mit dem Teichbau. Zuerst musste an der vorgesehenen Stelle ein größeres Loch für die Teichschale gegraben werden. Dann wurde mit vereinten Kräften die Teichschale in das Loch gehoben und befestigt. Aufgrund der besonderen Konstruktion des Hochteiches wurde anschließend in mühsamer Kleinarbeit eine Trockensteinmauer rund um den überstehenden Bereich der Teichschale gebaut. Die Trockensteinmauer wirkt im Winter wie eine Isolierschicht und schützt den Teich vor dem Durchfrieren. Am dritten Tag wurden zur Freude der Schülerschaft die Bauarbeiten an der Trockenmauer beendet, die Schale „geflutet“ und an

schließlich bepflanzt mit vielen unterschiedlichen Sumpf- und Wasserpflanzen. Am vierten und letzten Tag des Projektes konnten alle Beteiligten ein gemeinsames Frühstück am Hochteich genießen. Gleichzeitig zum Bau des Hochteiches auf dem Außengelände gab es im Klassenraum unterschiedliche Angebote, um sich einerseits auszuruhen und andererseits sich weiter aktiv mit dem Thema „Leben rund um den Teich“ auseinander zu setzen. Besonders gerne wurde das Angebot, ein Wandbild „Der Teich“ zu gestalten, in Anspruch genommen. Viele Schülerinnen und Schüler haben immer wieder begeistert das Bild des Teiches nach einer Vorlage an eine Wand projiziert und viele Pflanzen und Tiere aufgemalt.

In den nächsten Wochen wird es ein kleineres weiteres Projekt geben, dieses wird ebenfalls von der Projektleiterin der NAJU unterstützt. Die Trockensteinmauer des Hochteiches wird mit einheimischen Gewächsen bepflanzt, somit entsteht ein weiteres kleines Biotop. Zukünftig soll der Teich als Lebensraum für viele Tiere und Pflanzen immer wieder mit in den Sach- und Biologieunterricht in unterschiedlichen Jahrgangsstufen eingebunden werden. Abschließend lässt sich sagen, dass dieses Projekt ein weiterer aktiver Baustein unserer (Umwelt-)Schule ist!! Durch dieses Projekt setzt sie sich für eine höhere Artenvielfalt auf dem Schulgelände ein.

Wer weiß, vielleicht können wir bereits im nächsten Jahr vor Ort die Froschmetamorphose beobachten????!!!

