



Klimaschulen

Klima- und Energiefonds des Bundes – managed by Kommunalkredit Public Consulting

Anleitung zur Durchführung eines erfolgreichen Klimaschulen-Projekts:

e³

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	2
1. Fact-Sheet	3
2. Projektbeschreibung	4
3. Projektidee und Beweggründe.....	5
4. Zielsetzungen	5
5. Projektablauf.....	5
6. Zeitlinie des Projektablaufs	9
7. Projektabschluss – Abschlussveranstaltung.....	9
8. Ergebnis / Ausblick	10
9. Herausforderungen / Stolpersteine	12
10. Empfehlungen	12
11. Detailbeschreibung eines konkreten Umsetzungsprojekts.....	13
Anhänge	14

Einleitung

Sehr geehrte Damen und Herren!

Der Klima- und Energiefonds unterstützt mit dem Programm „Klima- und Energie-Modellregionen“ österreichische Regionen auf dem Weg zur Energieautarkie. Das Programm „Klimaschulen“ ist dabei ein wichtiger Teil, der sich über alle Klima- und Energie-Modellregionen erstreckt und insbesondere der **Bewusstseinsbildung** dient.

Sie haben sich im Rahmen der Umsetzung des Programms in Ihrer Klima- und Energie-Modellregion vertraglich zur Berichtslegung verpflichtet. Ein Teil dieser Berichtslegung ist die Erstellung einer „Anleitung zur Durchführung eines erfolgreichen Klimaschulen-Projekts“, der gemeinsam mit dem Endbericht abzugeben ist.

Dieses Dokument ist eine ausfüllbare Vorlage zur einheitlichen Erstellung dieser Anleitung.

Die „**Anleitung zur Durchführung eines erfolgreichen Klimaschulen-Projekts**“ dient als **Hilfestellung und als Anreiz zur Nachahmung** von Klimaschulen-Projekten in anderen Regionen. Schwerpunkt dieser Anleitung ist es, **Empfehlungen zur Durchführung von Klimaschulen-Projekten abzugeben und Ideen an Klima- und Energie-Modellregionen und Schulen** weiterzugeben.

Pro Klimaschulen-Projekt ist durch die Klima- und Energie-Modellregion im Dialog zwischen ModellregionsmanagerIn und PädagogInnen eine solche „Anleitung zur Durchführung erfolgreicher Klimaschulen-Projekte“ zu erstellen. Bitte erstellen Sie diese Anleitung **nur** unter Verwendung der vorliegenden **Vorlage und ergänzen** Sie sie mit allfälligen **Anhängen**.

Hinweis:

Der Dateiname der durch Sie fertiggestellten Anleitung hat am Beginn die sechsstellige Geschäftszahl Ihres Projektes zu beinhalten. Bsp.: „BXXXXXX Anleitung zur Durchführung_Klimaschulen-Projekts XY.pdf“. Der Datenumfang der Anleitung und weiterer Anhänge darf 10 MB nicht überschreiten. Falls dies nicht möglich ist, senden Sie eventuelle Anhänge (z.B. Bilderdokumentation) als separate Emails, die jeweils im Betreff die **Geschäftszahl** (BXXXXXX) Ihres Projektes beinhalten.

Grundsätze zur Veröffentlichung

Die „Anleitung zur Durchführung eines erfolgreichen Klimaschulen-Projekts“ und sämtliche allfällige Anhänge dienen zur Veröffentlichung und sollen den Innovationsgehalt und Vorbildcharakter des Projektes präsentieren.

Bitte senden Sie die fertiggestellte Anleitung gemeinsam mit dem Endbericht zu dem im Vertrag festgelegten Zeitpunkt in **elektronischer Form** unter Angabe der Geschäftszahl (**BXXXXXX**) **in der Betreffzeile** an die Kommunalkredit Public Consulting GmbH (KPC) E-Mail-Adresse: umwelt@kommunalkredit.at

Klima- und Energie-Modellregion

Anleitung zur Durchführung des Klimaschulen-Projekts:

e3

1. Fact-Sheet

Organisation	
Name der Klima- und Energiemodellregion (KEM)	Energieparadies-Lavanttal
Geschäftszahl der KEM	B560522
Projekttitle des Klimaschulen-Projekts	e ³
Modellregions-ManagerIn	
Name:	Ing. Günther Rampitsch
Adresse:	Schießstattgasse 2
Dienstort (Gemeinde / Bürostandort):	9400 Wolfsberg
e-mail:	guenther.rampitsch@energiezukunft-lavanttal.at
Telefon:	06645246000
Wurde bereits am Programm „Klimaschulen“ teilgenommen? Geschäftszahl(en) des/der früheren Projekts/e	B460357
Teilnahme am Umweltzeichen für Schulen / ÖKOLOG / Klimabündnis-Schule? (falls ja: welches Progr., seit wann)	nein
Facts zum aktuellen Klimaschulen-Projekt:	
- Anzahl der Schulen:	5
- Anzahl der beteiligten Schultypen:	1 Hauptschule/NMS 1 AHS Oberstufe 1 HTL 1 HAK 1 HLW
- Anzahl der beteiligten PädagogInnen:	5
- Anzahl der beteiligten SchülerInnen:	70
- Anzahl der TeilnehmerInnen Abschlussveranstaltung:	50
- Anzahl Berichterstattungen in verschiedenen Medien	
- Zeitungen (welche + Anzahl):	2x Unterkärntner Nachrichten

2. Projektbeschreibung

Das Schulzentrum Wolfsberg beherbergt 4 höhere Schulen (HTL, HAK, HLW, BORG) mit insgesamt rund 2.000 SchülerInnen unter einem Dach. Bisher wurde das Thema Energie und hier im Speziellen das Thema der erneuerbaren Energie noch nicht behandelt, deshalb war es an der Zeit hier Bewusstsein anhand eines realen Projektes unter Einbindung aller Schulen zu schaffen:

Ziel des Projektes war es nach einer eingehenden Analyse des Verbrauches an Energie, Potentiale für Energieeinsparung und Energieeffizienz zu finden und diese dann noch notwendige Energie durch erneuerbare Energie bereit zu stellen. Aufgabe war die zumindest virtuelle 100%ige Energie-Autarkie, d.h. das gesamte Schulzentrum Wolfsberg wird aus erneuerbarer Energie versorgt. Diese Versorgung sollte auf Sonne, Wasser, Wind, Biomasse und Geothermie aufgebaut sein. Jede Energieform trägt ihren Teil je nach Verfügbarkeit und Menge dazu bei.

Das Projekt hat gezeigt, dass großes Potential für Energieeinsparungen vorhanden ist, ebenfalls für den effizienteren Einsatz von Energie und vor allem das Thema der Bewusstseinsbildung. Überraschende Ergebnisse erzielten wir auch bei der detaillierten Betrachtung der Energieverbräuche in den Ferien.

Durch Exkursionen, Versuche und realen Umsetzungsmaßnahmen konnten wir die Theorie auch in die Realität umsetzen und so aufzeigen, dass wir damit große Wirkung erzielen können bzw. konnten.

Zusätzlich konnten wir zusammen mit der NMS St. Stefan (4. Klasse) in Form eines Zusatzprojektes eine Energiekenndatenerhebung im Schulzentrum durchführen. Die SchülerInnen maßen Temperatur, Beleuchtungsstärke, CO₂-Gehalt und Leistungen an verschiedenen Geräten und in verschiedenen Räumen.

Das Ziel konnten wir erreichen, teils mit realen Kraftwerken und teils mit virtuellen. Abschließend haben wir somit unsere Kraftwerke für die Versorgung des Bundesschulzentrums auf Basis erneuerbarer Energien geschaffen.

Teilprojekt: Energiekenndatenerhebung NMS St. Stefan	
Name:	Ing. Günther Rampitsch
Schule:	NMS St. Stefan
Anzahl der teilnehmenden Schüler/innen:	31
Thema / Titel:	EKDE St. Stefan - Bundesschulzentrum
Methode(n):	Energiedetektive
Partner:	NMS St. Stefan

Zusätzlich wurde während dem eigentlichen KS-Projekt ein „Zusatz-Projekt“ abgewickelt, da sich die NMS St. Stefan gerne einbringen wollte. Dazu wurde nach einer Vorbereitung mit den SchülerInnen

bzw. Einführung und Einschulung auf die Messgeräte, Messungen im Bundesschulzentrum durchgeführt. Je Schule wurden jeweils 5 NMS-Kinder von 2 Klimaschulen-Teilnehmer/innen durch ihre Schule geführt. In vorher definierten Räumen wurden Messungen durchgeführt:

- Temperatur
- CO₂-Gehalt
- Beleuchtungsstärke
- Leistung des Kopierers + andere Geräte

Die Ergebnisse wurden in vorgefertigte Messprotokolle festgehalten. Nach Auswertung wurden die Ergebnisse sowohl den NMS-SchülerInnen wie auch dem KS-Team präsentiert.

3. Projektidee und Beweggründe

Das Schulzentrum Wolfsberg beherbergt 4 höhere Schulen (HTL, HAK, HLW, BORG) mit insgesamt rund 2.000 SchülerInnen unter einem Dach. Bisher wurde das Thema Energie und hier im Speziellen das Thema der erneuerbaren Energie nur virtuell behandelt, deshalb war es an der Zeit, hier Bewusstsein anhand eines realen Projektes unter Einbindung aller Schulen zu schaffen.

Durch die Spezialisierung der einzelnen Schulen konnte das Projekt sehr gewissenhaft und genau durchgeführt werden, was auch zu sehr interessanten Ergebnissen geführt hat.

Damit wurde die Aufmerksamkeit speziell auf das Thema Energie gelegt.

4. Zielsetzungen

Nach Erhebung und Auswertung der Energieverbräuche sollten die SchülerInnen Möglichkeiten für Energieeinsparungen und effizienteren Einsatz von Energie finden. Diese dann noch notwendige Energie sollte aus 100% erneuerbaren Energieträgern zur Verfügung gestellt werden. Dies möglichst regional, quasi eine Inselanlage. Dieses virtuelle Kraftwerk sollte auf Sonne, Wasser, Wind, Biomasse und Geothermie, je nach Möglichkeit und Verfügbarkeit, aufgebaut sein.

5. Projektablauf

Das Projekt wurde von der KEM injiziert mit dem Hintergrund, SchülerInnen von höheren Schulen mit dem Thema Energie – sparen, Energie - effizient einsetzen und Energie aus erneuerbaren Quellen einzusetzen, zu sensibilisieren. Zwar gab es immer wieder Projekte, nur wurde diesmal das eigene Schulgebäude (Bundesschulzentrum) gewählt, das alle 4 Schultypen in einem Gebäudekomplex beherbergt. Damit wurde sichergestellt, dass ein reales Projekt bearbeitet wird.

Aufgrund der bestehenden engen Zusammenarbeit mit den Schulen, waren die Kontakte vorhanden und eine Projektpartnerschaft ein beiderseitiger Wunsch. Auch die SchülerInnen der NMS St. Stefan haben am Projekt (Sonderprojekt) mitgearbeitet.

Die Vorarbeiten wie Information, Teilnahmeerklärung und Projekteinreichung wurden durch den KEM durchgeführt, die Auswahl der Klassen/SchülerInnen/LehrerInnen wurden von den Direktoren der einzelnen Schulen durchgeführt. Als Projekttitel wurde e³ gewählt:

- ✓ Energie – sparen
- ✓ Energie – effizient einsetzen
- ✓ Energie – erneuerbar verwenden

Die gesamte Termin- und Ablaufkoordination wurden durch den KEM durchgeführt. Als externen Partner wurde das Klimabündnis Kärnten eingebunden, welches Schwerpunktmäßig grundlegende Informationen zum Thema Klimawandel und dessen Auswirkungen einbrachte. Dies war auch der Einstieg in unser Projekt.

Als Kooperationspartner konnten wir den Fernwärme – Hersteller Mondi und die Wolfsberger Stadtwerke (Strom) gewinnen, welche uns ihre Anlagen zur Energiegewinnung in Form einer Exkursion präsentierten und weiters den SchülerInnen für Fragen zur Verfügung standen.

Um die Unterrichtsschwerpunkte der einzelnen Schulen effizient nutzen zu können, wurden die Aufgaben folgende vergeben:

Aufgabenverteilung

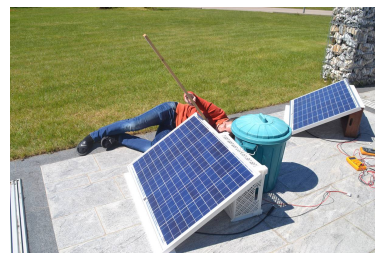
BORG Wolfsberg:

Evaluierung der möglichen erneuerbaren Energieträger (Strom)

- Sonne
- Wind
- Wasser
- Biomasse

Teststellung Photovoltaik

- Messungen



Aufgabenverteilung

HAK Wolfsberg:

Analyse der Verbrauchsdaten

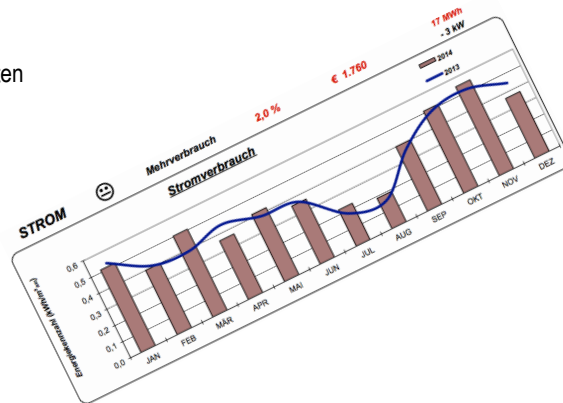
Wann?

Wieso?

Wer?

Aufbereitung

Management Summary



Aufgabenverteilung

HLW Wolfsberg:

Mediale Begleitung

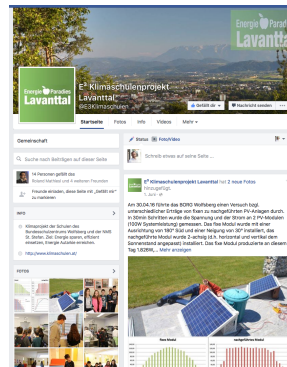
Presse Aussendung an regionale Medien

Gestaltung des Facebook-Auftritts

Photodokumentation

Zur Nutzung für die Medien

Projektbericht



Aufgabenverteilung

HTL Wolfsberg:

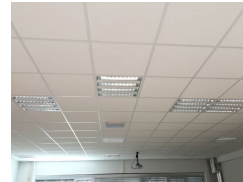
Teststellung

Umstellung der Beleuchtung auf LED

Messungen

Vorher – Nachher

Berechnung des Einsparungspotentials



Zusätzlich wurden noch die SchülerInnen der NMS St. Stefan als Energiedetektive eingesetzt, die mit SchülerInnen der teilnehmenden Schulen als Guides die Energiekenndaten im Bundesschulzentrum aufnahmen.

Die Aufnahme und Ausarbeitung der Verbräuche des Bundesschulzentrums unter Berücksichtigung der Messergebnisse haben viele interessante Erkenntnisse gebracht:

- Es besteht ein grundsätzlich sehr hoher Energieverbrauch!
- Der Energieverbrauch geht in den Ferienmonaten zwar zurück, ist aber trotzdem noch zu hoch!
- Verbräuche werden definitiv nicht hinterfragt!
- Energiesparen ist leider kein Thema!
- Konstruktive Mängel (fixe Jalousien vor Fenster) zwingen zu unnötigen Energieverbrauch!
- Falsch montierte Bewegungsmelder!
- Grundsätzlich ist kein Bewusstsein für Energie vorhanden!

Mit den SchülerInnen wurden in weiterer Folge Energiesparmaßnahmen ausgearbeitet bzw. Möglichkeiten für den effizienteren Einsatz bewertet. Es konnten Einsparpotentiale im Bereich Wärme von 7% und bei Strom von 10% fundiert erarbeitet werden.

Dieses Ergebnis wurde dann bei der Abschlussveranstaltung dem Schulerhalter (Bürgermeister der Stadtgemeinde Wolfsberg), den Direktoren und sonstigen Besuchern durch und mit den SchülerInnen präsentiert.

Mit diesem Projekt haben wir mehrere Ziele erreicht:

- SchülerInnen haben sich intensiv mit diesen für sie anfangs „trockenen Themen“ auseinandergesetzt!
- SchülerInnen haben etwas über die erneuerbare Energiegewinnung in der Region erfahren!

- Potentiale für Energieeinsparungen bzw. effizienteren Einsatz wurden fundiert mit und durch die SchülerInnen und LehrerInnen erarbeitet!
- Kritische Verbräuche wurden herausgearbeitet!
- Energie – Autarkie, wenn auch nur für das Bundesschulzentrum wäre möglich!

6. Zeitlinie des Projektablaufs



7. Projektabschluss – Abschlussveranstaltung

Den ursprünglichen Plan einer gemeinsamen Abschlussveranstaltung aller Schulen (ohne Einbindung in eine andere Veranstaltung) mussten wir leider aufgeben, da bereits im Juni nicht mehr alle SchülerInnen (HLW) anwesend waren (Praktika bzw. Pflichtpraktika).

Die Planung der Präsentation und die Einladungen (Gestaltung durch SchülerInnen der einzelnen Schulen) wurden den jeweiligen Direktoren sowie aber auch den Schulerhaltern übermittelt (siehe Beilage). Der ursprünglich geplante Termin mit 22. Juni wurde deshalb zwar bei belassen, jedoch nur mit der HAK-Wolfsberg und den Gästen abgehalten.

Am 22. Juni konnten wir somit rund 50 Personen (Schulen, Politik, Medien) begrüßen. Als Gemeindevertreter konnten wir den Hausherrn BGM Schlagholz gewinnen, der die Ergebnisse als sehr interessant bezeichnete und speziell aufgrund der gewonnen Erkenntnisse, weitere Aktionen begrüßen würde und diese auch unterstützen würde. Die Präsentation des Projektes wurde vom KEM durchgeführt, wobei die SchülerInnen (Schulen) ihren Schwerpunkt im Projekt selbst präsentierten.

Die Abschlussveranstaltungen mit der HTL Wolfsberg mit der BORG Wolfsberg und der HLW Wolfsberg folgten in einem kleineren Rahmen am 28. bzw. 30. Juni.

8. Ergebnis / Ausblick

Allgemein:

Durch das Aufzeigen der kritischen Punkte (siehe Projektablauf) wurde der Schulerhalter aufmerksam, hat diese Defizite erkannt und wird in weiterer Folge zusätzliche Analysen vornehmen lassen, um dies aufzuklären.

Die KEM wird dies begleiten und mit Rat und Tat zur Seite stehen.

Durch das Projekt wurde den SchülerInnen vor Augen geführt, dass es bereits viele Möglichkeiten zur Gewinnung von erneuerbarer Energie in der Region gibt aber auch noch viel Potential für weitere Projekte. Auch wurde den SchülerInnen (aber auch den LehrerInnen) bewusst, dass oft die Wirtschaftlichkeit, gegeben durch einen sehr kurzen Betrachtungszeitraum, ein großes Hindernis für die Umsetzung solcher Projekte ist.

Durch das „greifbar-machen“ von Kennzahlen konnten auch Vergleiche mit dem eigenen Energieverbrauch zuhause geschaffen werden, bzw. wurden Anlagen zur Eigenversorgung (PV-Anlagen) genau diskutiert.

Speziell:

Durch unser Projekt haben wir im Bereich Strom ein Einsparungspotential von rund 10% gefunden, im Bereich Wärme von 7%. Mit diesen neuen Verbräuchen haben wir versucht eine Versorgung auf 100% erneuerbaren Energie zu finden.

Wärme

Die Firma Mondi betreibt in unserer KEM eine große Papierfabrik. Aus der Ressource Holz werden die Fasern zur Papierherstellung herausgelöst. Das energiereiche Lignin des Holzes („Abfallprodukt“ bei der Papierherstellung) wird zur Produktion von Dampf und Strom genutzt. Der Dampf aus der Kraft-Wärme-Kopplung dient nicht nur der Heizung der Trockenzylinder der Papiermaschine, sondern wird zum Teil auch in die lokale Fernwärme eingespeist.

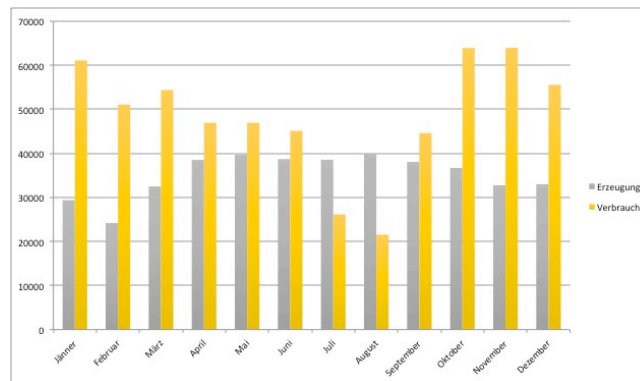
Nach Abwägung der Vor- und Nachteile haben wir gemeinsam als Projektteam beschlossen, dass diese Wärmenergie für unser Projekt als erneuerbare Energie eingestuft wird, da die Basis dafür Biomasse (Holz) ist und eine Mehrfachnutzung der Biomasse wünschenswert ist.

Damit kann die Wärme und wird bereits jetzt aus erneuerbarer Energie bereitgestellt!

Strom

Der derzeitige Stromlieferant (KELAG AG) liefert Strom aus Wasserkraft und sonstige Ökoenergie. D.h., dass herkömmlicher Strom mittels Wasserkraftzertifikate „grün gewaschen“ wird. Aus diesem Grund wurden regionale Alternativen gesucht und zum Teil auch gefunden.

Unter der Annahme, dass das Bundesschulzentrum mittels direkter Leitungen versorgt werden könnte, so würde das Trinkwasserkraftwerk Arling und die PV-Anlage am Dach des Stadionbades den Bedarf an elektrischer Energie auf Monatsbasis nicht decken können (Unterschiedliche Bereitstellung, Tag / Nacht, usw. berücksichtigt!):



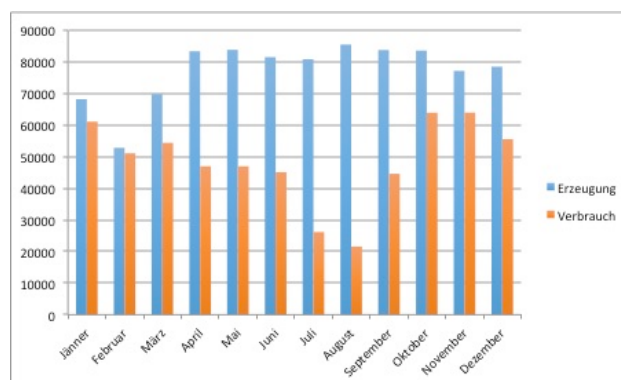
Wie aus der Grafik hervorgeht, kann nur in den Sommermonaten (Juli – August) eine Deckung (mit Überschuss) erreicht werden.

Welche Möglichkeiten gibt es nun, den Rest ebenfalls noch aus erneuerbaren Energien zu decken:

- Bestehend Kapazitäten ausbauen
- Zusätzliche Kraftwerke installieren

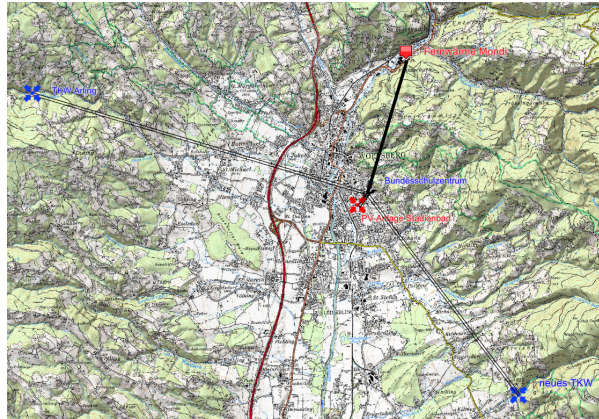
Nach Rückfrage der SchülerInnen bei den Betreibern des Trinkwasserkraftwerkes sowie der PV-Anlagen (Wolfsberger Stadtwerke) ist eine Kapazitätserhöhung in beiden Fällen nicht möglich. Das Trinkwasserkraftwerk nutzt bereits 100% und für zusätzliche PV-Anlagen gibt es auf den Dächern des Stadionbades keinen Platz mehr. Eine Erhöhung des PV-Ertrages wäre zwar um rund 23% durch eine Nachführung möglich, konstruktiv sowie auch wirtschaftlich lässt dies nicht realisieren.

Folglich müssen zusätzliche Kraftwerke errichtet werden. Im Zuge der Evaluierung stellte sich heraus, dass die Quellfassungen auf der Koralpe neu errichtet werden; d.h. sämtliche Druckleitungen usw. müssen erneuert werden. Die Wolfsberger Stadtwerke werden auch wieder 1 bis 2 Trinkwasserkraftwerke errichten, da eine Druckreduktion sowieso notwendig ist. Basierend auf unseren Berechnungen müsste das/die neuen Trinkwasserkraftwerke eine zusätzliche Leistung von 150kW haben. Mit der Annahme, dass der Ertrag ähnlich dem bestehenden Trinkwasserkraftwerk ist, würde sich damit eine 100% Deckung ergeben.



Natürlich gibt es in den Sommermonaten einen großen Überschuss, wobei dieser auch einen Abnehmer hätte; das Stadionbad ist genau zu der Zeit in Betrieb, wo der überschüssige Strom zur Verfügung steht.

Somit könnten wir den Strom und Wärme unter Berücksichtigung durch Einsparungen aus 100% erneuerbaren regionalen Energien abdecken und mit dem überschüssigen Strom zum Teil noch das Stadionbad mitversorgen.



Damit wäre nicht nur eine bilanztechnische Autarkie gegeben, sondern sogar eine reale Energie-Autarkie.

Damit haben wir unser Projektziel von e3 erreicht!

9. Herausforderungen / Stolpersteine

Gerade in höheren Schulen ist der enge Zeitplan und zu beachten. SchülerInnen und LehrerInnen haben wenig freie Stunden zur Verfügung, da der Lehrplan umgesetzt werden muss. Aus diesem Grund ist eine frühe Fixierung der Termine und Tätigkeiten sehr wichtig, möglichst am Schulbeginn. Auch sollte die Bereitschaft für die Projektarbeit in der einen oder andere Freizeit-Stunde der SchülerInnen und LehrerInnen gegeben sein.

Außerdem ist zu achten, dass die Abschlussveranstaltung möglichst schon im Mai durchgeführt wird, da im Juni zum Teil noch wichtige Prüfungen usw. stattfinden, sowie SchülerInnen bereits ihre Pflichtpraktika außerhalb der Schulen durchführen und deshalb nicht mehr greifbar sind.

10. Empfehlungen

Die Einbindung des Schulerhalters ist sehr wichtig, da nur er die notwendigen Daten zur Verfügung stellen kann. Dazu ist im Vorfeld meist mit der betroffenen Gemeinde eine Vereinbarung zu schließen.

Ein genaues Hinterfragen der Daten bzw. eine Prüfung der Plausibilität ist außerdem wichtig, da manchmal eine Vermischung stattfindet bzw. Daten nicht genau abgegrenzt sind.

11. Detailbeschreibung eines konkreten Umsetzungsprojekts

Im Zuge der Umsetzung des Projektes haben wir unser Projekt durch ein Zusatzprojekt erweitert, das in Zusammenarbeit mit den SchülerInnen der NMS St. Stefan durchgeführt wurde. Die NMS St. Stefan hat sich intensiv mit dem Thema Energie befasst und wollte ein möglichst reales Abschluss – Projekt durchführen. Da die Energiekenndatenerhebung im KS-Projekt auf globaler Basis geplant war, haben wir die Möglichkeit zur Zusammenarbeit angenommen und konnten somit zusätzliche Messwerte bekommen sowie auch vorher nicht geplante Messungen (z.B.: CO₂) durchführen.

Umsetzungsvorschlag/Methodenvorschlag	
<p>Energiekenndatenerhebung</p> <p>(Kompetenzorientierte) Ziele</p> <ul style="list-style-type: none"> • Problemlösungsvermögen der Schüler/innen stärken • Arbeiten mit Zahlen und Einheiten (Größen) • Interpretieren von Ergebnissen <p>Konnex zum Lehrplan (optional)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sachunterricht • Mathematik • Schwerpunkt Energie 	<p>Altersgruppe: 4. Schulstufe</p>
	<p>Dauer: 3h für die Vorbereitung und Einweisung 3h für die Energiekenndatenerhebung 2h für die Präsentation und Interpretation der Ergebnisse</p>
	<p>Themenbereich/e: Energie – sparen, Energie – Effizienz, Verbrauchsmessungen, CO₂- Messungen</p>
	<p>Verwendete Methoden: Exkursion, eigenständige Messungen</p>
	<p>Geeignet für folgende Schulfächer: Mathematik, Sachunterricht</p>
	<p>Benötigte Materialien: Messgeräte: LUX-Meter Watt-Meter (Steckdosenmessgerät) CO₂ – Messgerät mit Temp.-Messung</p>
ABLAUF	
<p>Phase 1 3h</p>	<p>Überall und jederzeit wird auch in Schulen Energie verbraucht. Oft wird Energie jedoch verschwendet; durch unnötigen Betrieb oder durch ineffiziente Geräte. Das Lernklima in der Schule hängt stark mit der eingesetzten Energie zusammen; gibt es genug Licht, ist es warm genug, passt die Qualität der Luft?</p> <p>Überlege, wo in der Schule welche Energie eingesetzt wird! Was ist angenehm für dich, was stört dein Lernklima? Notiere das Positive und Negative und mach dir Gedanken, wie man dies messen kann.</p>
<p>Phase 2 3h</p>	<p>Als Energiedetektiv hast du die Aufgabe, den ineffizienten Umgang mit Energie bzw. die Energieverschwendung oder auch den falschen oder mangelnden Einsatz von Energie herauszufinden!</p> <p>Benutze die Messprotokolle und führe in den verschiedenen Räumen die Messungen durch. Überlege, was ok ist und was nicht ok ist.</p>
<p>Phase 3 2h</p>	<p>Die Messungen haben positive wie auch negative Punkte aufgezeigt.</p> <p>Was könnten die Gründe für diese Werte sein? Was könnte unternommen werden, damit man die idealen Werte erreicht? Was hast du für dich gelernt und wie wirst du</p>

dein neues Wissen nutzen?

Anhänge

siehe Dropbox Ordner:

<https://www.dropbox.com/sh/rqrmer2prhf5rkq/AABY6KekVLOBINSLOoZiHvmWa?dl=0>