



**Fonds für Unterrichts- und Schulentwicklung
(IMST-Fonds)**

S3 „Themenorientierung im Unterricht“

ERNEUERBARE ENERGIE IN KÖTSCHACH-MAUTHEN

ANHANG

ID 1494

Administrator Josef Bidner und HD Walter Köstl

Hans-Peter Sorschag, Berti Wurzer, Heidi Steiner

Andreas Prugger, Elisabeth Zumtobel

MUSIKHAUPTSCHULE KÖTSCHACH - MAUTHEN

Kötschach – Mauthen, Juni 2009

INHALTSVERZEICHNIS

ANHANG	3
1.1 Projektkonzept	3
1.2 Projektwoche im Überblick.....	7
1.3 Energietage 27.10. - 30.10.2008.....	8
1.4 Fragebogen – Erneuerbare Energie	10
1.5 Arbeitsblatt – Fallbeispiel (Geografie)	11
1.6 Energiespartipps (drei Schülermeinungen)	12
1.7 Gedichte.....	14
1.8 Interview und grafische Auswertung	17
1.9 Referate	19
1.9.1 Alternative Energieformen.....	19
1.9.2 Photovoltaik	21
1.9.3 Hackschnitzelheizung	23
1.10 Fragebogen zur Schauheizanlage und Hydro-Solar	26
1.11 Fragebogen zur Biogasanlage	28

ANHANG

1.1 Projektkonzept

PROJEKT - ERNEUERBARE ENERGIE

PROJEKTKLASSEN

3a, 3b, 3c, 3m

PROJEKTDAUER

3 – 4/5 PROJEKTTAGE bzw. themenbezogener Unterricht
im Schuljahr 2008/09

PROJEKTTEAM

Projektleitung : HD KÖSTL Walter, Admin. BIDNER Josef

Teammitglieder : PH/CH PRUGGER Andreas FriSe, Ha-
Ge

<i>TW,Rel</i>	HUBER Josef	SoHP, RaRe
<i>BE</i>	WURZER Berti	WassM, SteH
<i>M</i>	BIDNER Josef	WuB, StaH, PruA, Ph
<i>D</i>	LAMPRECHT Helene Weiß	FriS, SteH, Zo
<i>GW</i>	SORSCHAG Hans-Peter	Weiß, KIA
<i>BU</i>	STEINER Heidi	WuB
<i>GS</i>	WARMUTH Doris	ZeMe, FriSe
<i>EH</i>	KRONABETTER Maria	ZuE, StaHe

PROJEKTINHALTE

LEHRER : FORTBILDUNGSVERANSTALTUNGEN zum Thema
Energie und ERNEUERBARE ENERGIE

WORKSHOPS: EXTERNE FACHLEUTE

Mag. Bernhard Schmölzer / Päd. Hochschule Klagenfurt

Mag. Christian Finger / Klimabündnis

Mag. Goldberger und Mag. VIERTLER /EFG Feldkirchen /
Modelle – Turbinen

Ing. Wölfried Klaus / AAE – Kötschach-Mauthen

Mag. Franz Lamprecht - Energiejournalist

Experten aus der Region – Thema Heizen und Energie

- PH/CH:** ENERGIE, ENERGIEGEWINNUNG; ALTERNATIVE ENERGIEFORMEN, ENERGIEVERSORGUNG in Kö-Mau EXTERNE FACHKRÄFTE
(Mag. B. Schmölder, Klimabündnis, Ing. Klaus, ...Heizungsfachkräfte, ...EFG Feldkirchen – Ing. Goldberger und Ing. Viertler – Turbinen / Modelle)
- PH/CH und TW:** BAU VON SOLARANLAGEN und WIND - und WASSER-RÄDERN im Kleinformat (PH und TW)
- BE:** PLAKATE, Zeichnungen
- GEOLOGIE:** KARNISCHE ALPEN – GEOPARK – DELLACH
LEHRERFORTBILDUNG – Prof. Schönlaub
SCHÜLER _ UE mit Prof. Schönlaub
Wanderung (GW / LÜ)
- BIOLOGIE:** SPEICHERKRAFTWERKE – Umweltschonende Umsetzung
am Beispiel GRÜNSEE und CELLONSEE / Plöckengebiet
- KLÄRANLAGEN, MÜLLVERWERTUNG, KOMPOSTIERUNG,
- GESCHICHTE:** STROM in KÖTSCHACH - MAUTHEN Entwicklungsgeschichte
Fachleute vor Ort einbinden
ÖBB im Gailtal
Freilicht- und Friedensmuseum
- DEUTSCH:** INDIVIDUELLES ENERGIESPAREN (Projekt, Erörterung)
Umfrage, Auswertung, Plakate

MATHEMATIK : ENERGIE – Rechenaufgaben,DIAGRAMME, TABELLEN

INFORMATIK : WEBSEITGESTALTUNG bzw. HOMEPAGE

RELIGION : ETHISCHER ZUGANG zum Thema Energieverbrauch –
Verbrennung von Nahrungsrohstoffen für Energieerzeugung auf der Welt

BETRIEBSBESUCHE

nach THEMEN, verschiedene Gruppen – versch. Betriebe ;

Hydrosolar, Windkraftwerk, Biomasseanlage, Fernwärme, Heizungsanlage Kolbitsch,
Wasserkraftwerke ...

FINANZIERUNG

Schule - SGV, IMST, GRIPS, Marktgemeinde Kötschach-Mauthen , Verein Energie
- autark

1.2 Projektwoche im Überblick

„Erneuerbare Energie“ – Projektwoche

-  Klimabündnis (Schülerversuche)
-  Biogasanlage (Besichtigung)
-  Hydrosolar (Betriebsbesuch)
-  Alpengamping Kolbitsch
(ÖKO-Schauheizanlage)
-  Pädagogische Hochschule
(Mag. Bernhard Schmölzer)
-  Kötschach-Mauthen „energieautarke“
(Sabrina Barthel – Vortrag)
-  EFG – Nützung der Wasserkraft
(Ing. Viertler, Ing. Goldberger)

1.3 Energietage 27.10. - 30.10.2008

Mo. 27.10.2008

	3a		3b		3c		3m	
1.	Kb	FrSe/SoHP	Biogas	BiJo, WeiB	BE oder Film	SteH, HaGe	Solar/Strob.	PrAn, WaMa
2.	Kb	FrSe/SoHP	Biogas	BiJo, WeiB	Kolbitsch	HaGe	Solar/Strob.	PrAn, WaMa
3.	Kb	FrSe/SoHP	Biogas	BiJo, WeiB	Kolbitsch	HaGe	Solar/Strob.	PrAn, WaMa
4.	Biogas	RaRe/SoHP	Kb	BiJo, WeiB	MG-Kö	SteH	L. Fernwär.	PrAn, FriS
5.	Biogas	RaRe/SoHP	Kb	BiJo, WeiB	MG-Kö	StaH	L. Fernwär.	PrAn, FriS
6.	Biogas	RaRe/SoHP	Kb	BiJo, WeiB	BE	SteH, WaDo	L. Fernwär.	PrAn, FriS

Di, 28.10..2008

	3a		3b		3c		3m	
1.	Hydrosol.	SoHP/RaRe	Hydrosol.	BiJo, WeiB	Kb	HaGe, FriS	Biogas	PrAn, KroM
2.	Hydrosol.	SoHP/RaRe	Hydrosol.	BiJo, WeiB	Kb	HaGe, FriS	Biogas	PrAn, KroM
3.	Hydrosol.	SoHP/RaRe	Hydrosol.	BiJo, WeiB	Kb	HaGe, FriS	Biogas	PrAn, KroM
4.	Hydrosol.	SoHP/RaRe	Hydrosol.	BiJo, WeiB	Biogas	StHe/PhHe	Kb	PrAn, HaGe
5.	Hydrosol.	SoHP/RaRe	Hydrosol.	BiJo, WeiB	Biogas	StHe/PhHe	Kb	PrAn, HaGe
6.	Hydrosol.	SoHP/RaRe	Hydrosol.	BiJo, WeiB	Biogas	StHe/PhHe	Kb	PrAn, HaGe

Mittwoch, 29.10.2008

	3a		3b		3c		3m	
1.	Kolb.	SoHP/RaRe	GW	BiJo	PäHS	StHe/WeBr	AAE	WuBe/PrAn
2.	Kolb.	SoHP/RaRe	AA-E	BiJo/WaDo	Zoppoth	StHe/WeBr	PäHS	WuBe/PrAn
3.	EH / ZuE	SoHP/RaRe	Kolb.	BiJo	Zoppoth	StHe/WeBr	MG Kö	WaMa
4.	PäHS	SoHP/RaRe	Kolb.	BiJo	Zoppoth	StHe/WeBr	MG Kö	LaA
5.	MG Kö	SoHP	PäHS	BiJo, StaH	Zoppoth	StHe/WeBr	BE	WuBe
6.	MG Kö	SoHP	PC, Film	BiJo	Zoppoth	StHe/WeBr	BE	WuBe

Donnerstag, 30.10.2008

	3a		3b		3c		3m	
1.	Film	PruA	MG Kö	BiJo	AAE	StHe/PhHe	BE	WuBe
2.	AAE	RaRu	MG Kö	LaA	F.Steiner	StHe/PhHe	F.Steiner	WuBe/LeMi
3.	D / I,II,III	LaHe,WeB,ZoA	D / I,II,III	BiJ,WeB,ZoA	F.Steiner	StHe/PhHe	F.Steiner	WuBe/LeMi
4.	D / I,II,III	LaHe,WeB,ZoA	D / I,II,III	BiJ,WeB,ZoA	F.Steiner	StHe/PhHe	F.Steiner	WuBe/LeMi
5.	D / I,II,III	LaHe,WeB,ZoA	D / I,II,III	BiJ,WeB,ZoA	F.Steiner	StHe/PhHe	F.Steiner	WuBe/LeMi
6.	Film	SoHP	GW, Film	Weib	F.Steiner	StHe/PhHe	F.Steiner	WuBe/LeMi

1.4 Fragebogen – Erneuerbare Energie

1) Hast du dir schon einmal Gedanken über das Energiesparen gemacht?

oft

manchmal

nein

2) Ist es sinnvoll Energie zu sparen?

ja

nein

3) Sparst du selbst Energie?

ja

nein

4) Wie sparst du Energie?

5) Verwendet ihr zu Hause alternative Energieformen?

ja

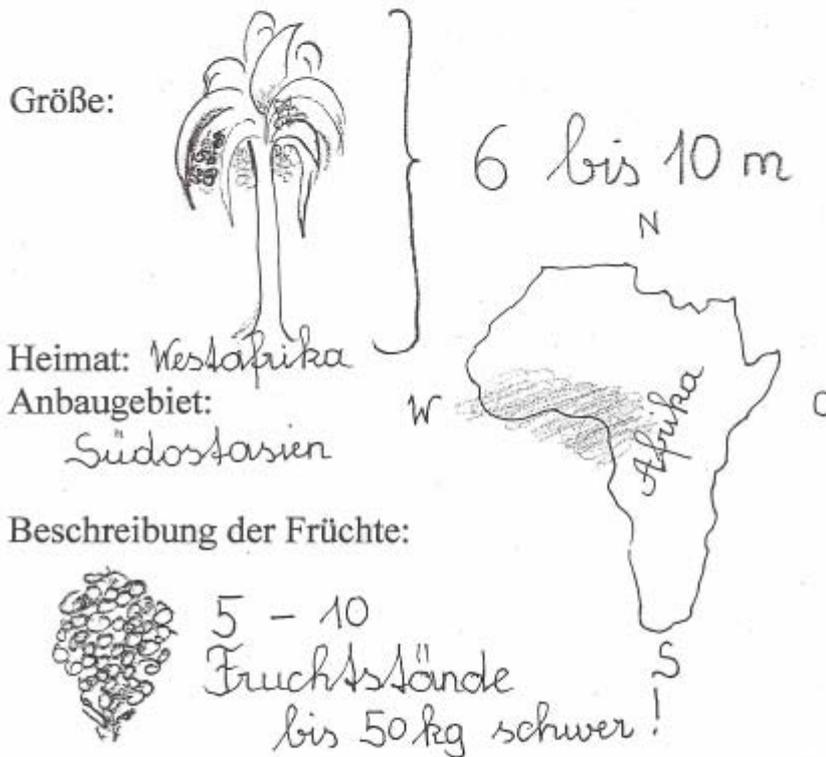
nein

1.5 Arbeitsblatt – Fallbeispiel (Geografie)

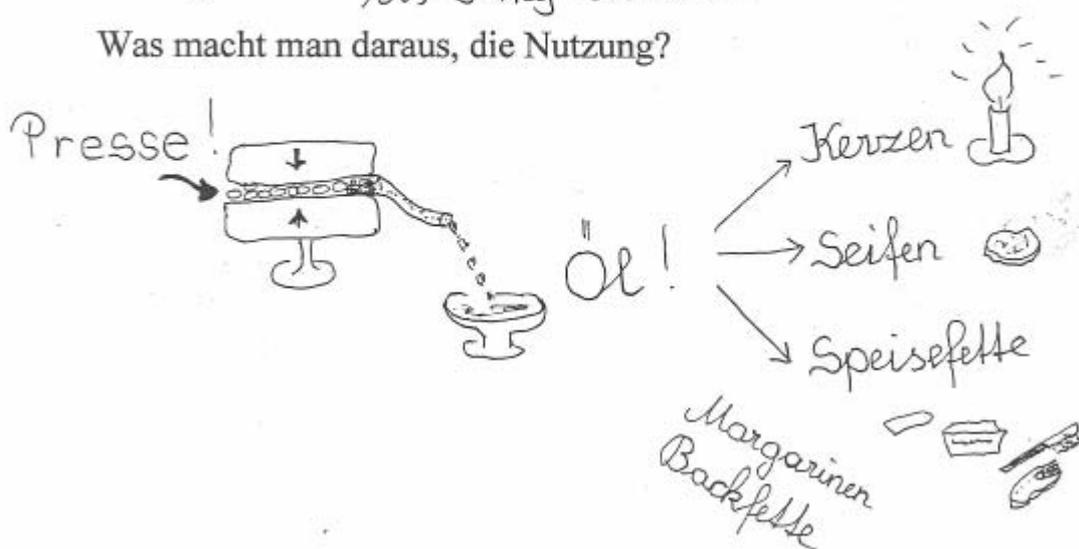
Tropische Nutzpflanzen

Skizze als Merkhilfe

Ich stelle euch die **Ölpalme** vor.



Was macht man daraus, die Nutzung?



1.6 Energiespartipps (drei Schülermeinungen)

- * Händisch Geschirr spülen ist nicht sparsam, denn eine volle Spülmaschine braucht wesentlich weniger Wasser!
- * Sie sollten den Geschirrspüler an die Solaranlage anschließen!
- * Nehmen Sie den Geschirrspüler erst in Betrieb, wenn er voll ist!
- * Beim Kochen immer den passenden Deckel verwenden!
- * Nehmen Sie immer die passende Kochplatte!
- * Kaffeemaschinen mit Warmhaltekommer sind energiesparender als Geräte mit einer Warmheizplatte.
- * Zum Kochen kleiner Mengen ist es energiesparender, wenn das Wasser in einem Wasserkocher erwärmt wird.
- * Die Waschmaschine erst einschalten, wenn sie voll ist!
- * Schalten Sie die Heizkörper aus, wenn Sie sie nicht benutzen!
- * Benützen Sie Solarenergie, um Wasser zu heizen.
- * Duschen ist sparsamer als Baden.
- * Vermeiden Sie unnötige Festbeleuchtung!
Beleuchten Sie nur den Raum, in dem Sie sich gerade aufhalten.

Energie sparen

Es klingt vielleicht verfroren,
aber ohne Energie wären wir heutzutage verloren.
Wir brauchen sie: zum Lesen,
zum Schreiben, zum Studieren,
aber auch zum Probieren. Weiters
zum Kochen, zum Putzen und für Kleider zum Stutzen.

Doch die Energie wird immer teurer,
und das wird immer ungeheurer.
So müssen wir lernen sparen –
nicht nur bei den Waren!

Strom, also Licht aus,
aus der Dusche schnell heraus.
Statt mit dem Auto nun mit dem Fahrrad zur Arbeit fahren,
alle Alternativen zum Sparen stets bejahen!

Die Umwelt wollen wir schützen,
also müssen wir sie auch unterstützen.
Sonst sterben alle bald,
nicht nur der Wald,
alle –auch wir
sind dann bald nicht mehr hier.

Drum sollen es alle erfahren,
wir müssen unsere Energie sparen!!!

- Den Fernseher ganz ausschalten und nicht auf Standby lassen. Standby ist der unnötige Energieverlust im Bereitschafts-, Warte- und im Aus-Zustand eines Geräts. Die meisten Elektrogeräte verbrauchen auch im Bereitschafts- und sogar im Aus-Zustand Strom. Standby heißt also nicht «Aus»! Der Standby-Verbrauch macht in einem typischen Haushalt etwa zehn Prozent des Stromverbrauchs aus.
- Den Wasserhahn ganz zudrehen, so, dass er nicht tropft.
- Heizungen nicht hinter Vorhängen oder Möbeln verstecken.
- Wenn man kann, mit dem Zug zur Arbeit fahren und nicht mit dem Auto, mit dem Fahrrad fahren oder zu Fuß gehen, geht natürlich auch.
- Energiesparlampen benutzen: 20W-Energiesparlampe spart € 60.-! Eine 20 W Energiesparlampe leuchtet 6000 Stunden lang und verbraucht dabei 1200 kWh. Eine gleich helle 100 W Glühlampe hält nur 1000 Stunden. Während der Lebensdauer einer Energiesparlampe braucht man zehn herkömmliche Glühlampen und das 5fache an Energie. Trotz höherer Anschaffungskosten sind daher die Gesamtkosten für die Energiesparlampe im Vergleich um zwei Drittel niedriger. Die Ersparnis beträgt bis zu 60 Euro!
- Überprüfen, ob Fenster und Türen dicht sind. Das spart Heizkosten.
- Richtig lüften: 5 bis 10 Minuten Stoßlüften bei abgestellter Heizung!!
- Nicht das Fenster den ganzen Tag in Kippstellung geöffnet lassen, denn die Mauern kühlen zu sehr aus und das braucht zur Erwärmung des Raumes wieder viel Energie.

Überflüssige Elektrogeräte vermeiden!

1.7 Gedichte

Die Sonne

*Ich liebe die Sonne!
Alle lieben die Sonne!*

*Ganz still steht sie da
und begleitet uns durchs Jahr!*

*Wärmt das Wasser,
schenkt uns Licht
und das alles kostet fast nichts!*

*Sie allein besitzt die Kraft,
dass man vieles leichter schafft!*

*Energie bekommen Mensch und Tier,
was wären wir nur ohne sie!*

*Sie lässt die Blumen sprießen
und sorgt auch noch fürs Gießen!*

*Die Ferien sind wunderbar,
doch ohne Sonne nicht ausdenkbar!*

*Allen macht sie Mut,
die Sonne, sie tut uns einfach gut!*

Lisa Pfeifer

Energie, Energie, wie sparen wir sie?

Jeder, der darüber spricht,
weiß, dass es ganz wichtig ist.

Nicht nur Groß, sondern auch Klein
können dabei behilflich sein.

Dieses Thema ist so wichtig wie noch nie,
es geht um unsere Energie.

Es geht um Wasser, Strom und Licht,
das erzählen wir in diesem Gedicht.

Wenn wir das Haus verlassen, schalten wir alles aus,
sonst kriegen wir bei der Stromrechnung einen Graus.

Langsam fahren fällt uns schwer,
doch wenn wir schnell fahren, ist der Tank bald leer.

Auch der Wäschetrockner braucht viel Energie,
hängen wir die Wäsche auf, so sparen wir sie.

Unsere Köpfe rauchen schon wie die Töpfe am Herd,
ihr wisst nun --- Energie sparen ist viel wert.

Magdalena Kanzian & Manuela Hohenwarter



Energie

Unglaublich aber wahr, bald gibt es ein Elektro-car.
Die Treibstoffpreise werden immer toller,
daher fährt man Elektro-roller.

Es gibt einen neuen Verein,
worauf wir können stolz sein.

„Energie-autark Kötschach-Mauthen“ ist der Name,
damit macht man jetzt Reklame.

Sonne, Wasser und Wind bringen uns Energie
geschwind.

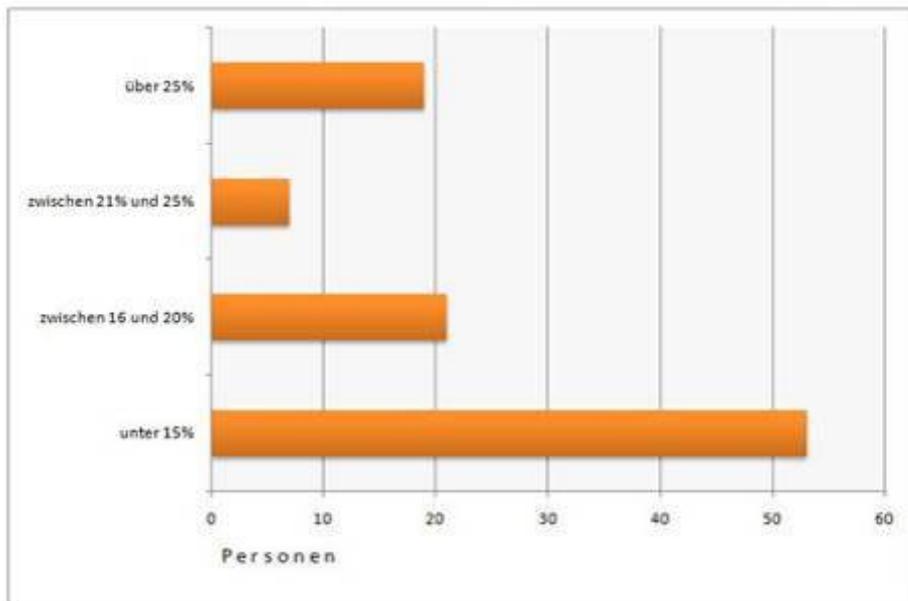
Es klingt wie Zauber, aber diese Energie ist sauber.

Florian Strobl 3b

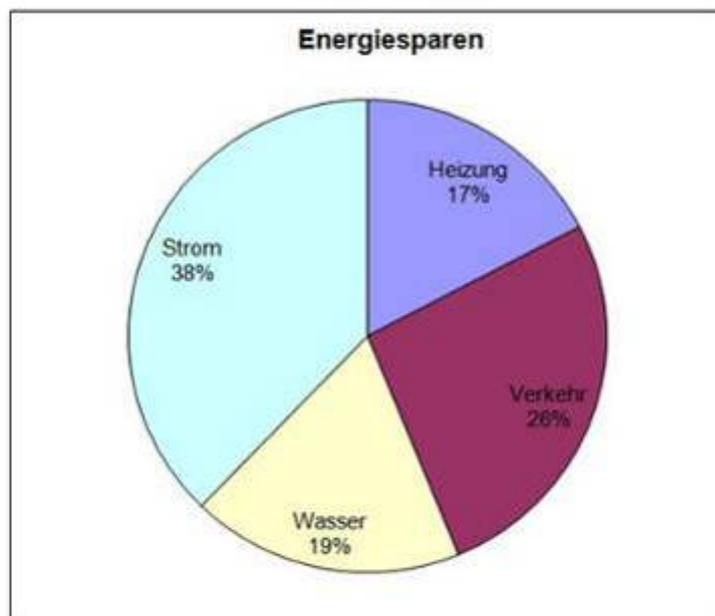
1.8 Interview und grafische Auswertung

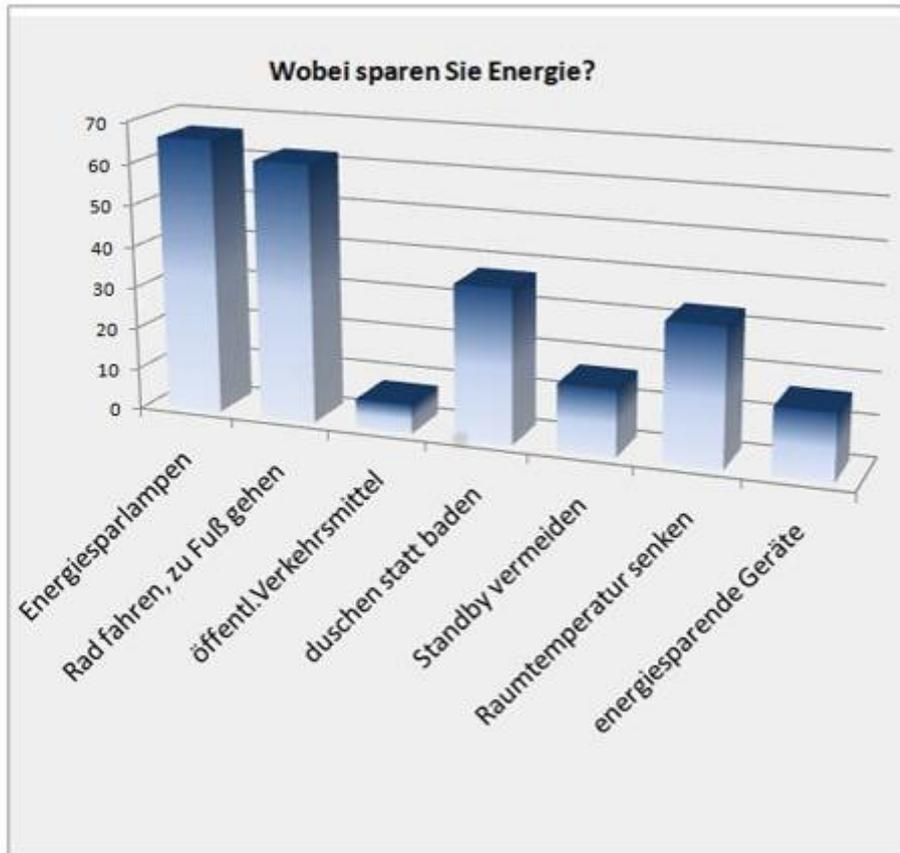
(Befragt wurden 100 Personen. Autor: Toch Alexander)

Wie viel Prozent Ihres verfügbaren Geldes geben Sie pro Monat für Energie aus?

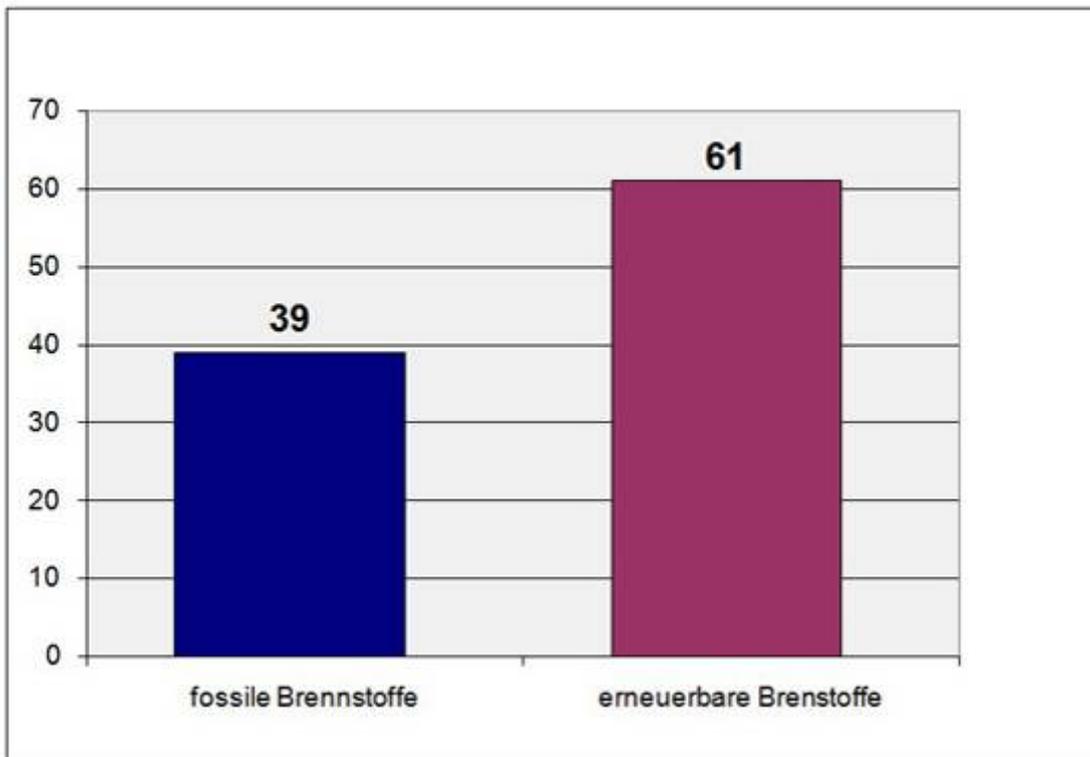


Zählen Sie drei Punkte auf wo Sie Energie sparen!

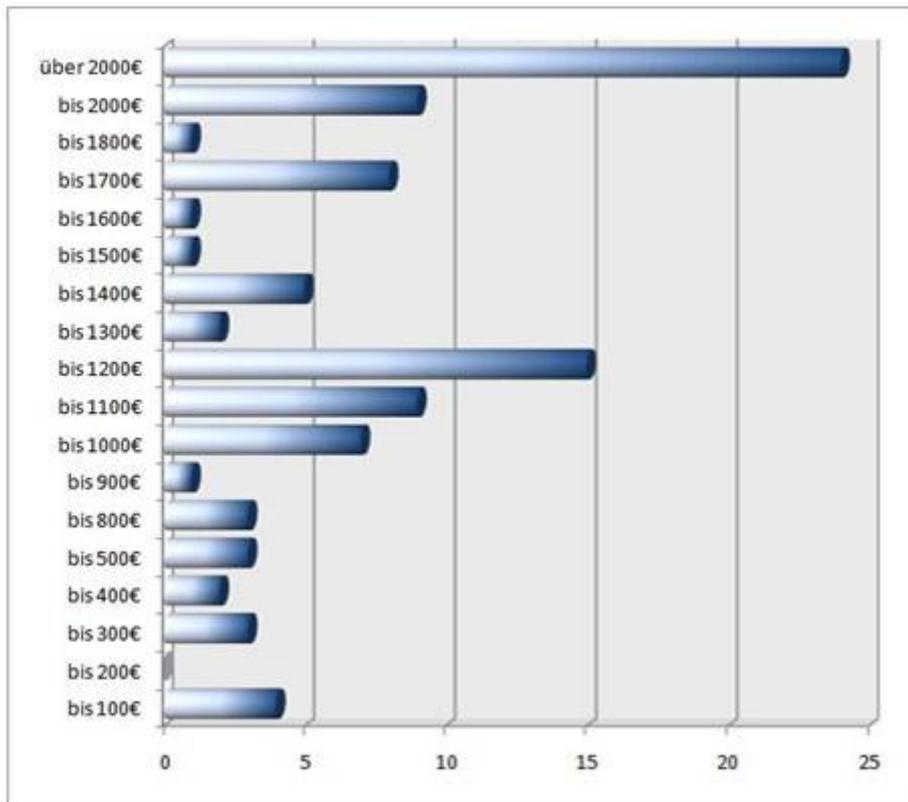




Womit beheizen Sie Ihr Haus/Ihre Wohnung?



Jahreskosten für die Heizung



1.9 Referate

1.9.1 Alternative Energieformen

Der Energieverbrauch wird zum immer größeren Problem, denn viele Menschen verbrauchen sie, andere wiederum sparen sie. Wir erzeugen aus der Sonne, dem Wasser und dem Wind Energie, das wollen wir euch nun erklären:

Sonnenkraft:

Sonnenkollektoren:

Das Prinzip ist einfach. Trifft Sonnenlicht auf einen dunklen Gegenstand, so erwärmt er sich stark. Dieser allgemein bekannte Effekt ist die Grundlage der sogenannten thermischen Sonnenenergienutzung mit Hilfe von Sonnenkollektoren.

Ein einfacher Sonnenkollektor funktioniert folgendermaßen: Eine schwarze Platte aus Metall oder Kunststoff, der Absorber, wird von der Sonne beschienen und heiß.

Solarzellen:

Man kann Sonnenenergie nicht nur zur Wärmeerzeugung benutzen, sondern auch direkt in elektrische Energie umwandeln. Dies geschieht z.B. in

den Sonnenpaddeln von Satelliten von Raumstationen, die ja sehr viel Sonnenstrahlung erhalten. Der Strom wird mit so genannten Solarzellen erzeugt. Diese bestehen aus eigenartigen Stoffen, die man Halbleiter nennt. Der Hauptbestand ist meist das Element Silizium. Eigentlich leiten Halbleiter den elektrischen Strom nicht so gut wie Metalle. Fällt Licht auf einen Halbleiter, so wird seine elektrische Leitfähigkeit besser.

Wasserkraft:

Bei einem modernen Wasserkraftwerk wird die Energie genutzt, die in einem hochgelegenen, aufstauten Wasser steckt. Fällt das Wasser auf ein niedriges Niveau, so kann es mit seiner Bewegungsenergie eine Turbine in Drehung versetzen, die wiederum einen Generator zur Stromerzeugung antreibt. Bei so genannten Ausleitungskraftwerken wird einem Fluss ein Teil seines Wassers entnommen und über einen Kanal zu einer Turbine geführt. Diese treibt wie bei den meisten Kraftwerken einen Generator an. Danach wird das Wasser wieder in den Fluss zurückgeleitet.

Windkraft:

Ähnlich wie die Wasserkraft nutzte man seit Jahrtausenden den Wind als natürlichen Energielieferanten. Man spricht dann von Windkraft. Segelschiffe nutzten diese Kraft schon im Altertum. Nach Ende des 19. Jahrhunderts arbeiteten in Deutschland knapp 20 000 Windmühlen. Dampfmaschinen, Öl, Gas & Strom ließen dann den Wind als Energielieferanten fast in Vergessenheit geraten. Die Ölkrise der 70er Jahre brachte den Wendepunkt, eine neue Windmühlengeneration entstand.

Photovoltaik

Der Name Photovoltaik setzt sich aus den Bestandteilen Photo- das griechische Wort für Licht- und Volta- nach Alessandro Volta, einem Pionier der Elektrizität- zusammen.

Die Photovoltaik beschäftigt sich mit der **Umwandlung von Strahlungsenergie**, meist Sonnenenergie, in elektrische Energie und ist seit 1958 zur Energieversorgung (zuerst von Satelliten) im Einsatz. Photovoltaik ist die Technik, mit deren Hilfe Sonnenenergie (Photonen) durch Solarzellen in elektrische Energie (Strom) umgewandelt wird. Ein Photon ist ein Lichtteilchen, das sich in Form eines Energiepaketes mit Lichtgeschwindigkeit bewegt und in einer Solarzelle seine Energie zur Erzeugung von Elektronen abgeben kann. Die Kleinanwendung (Stromerzeugung von Sonnenlicht) dieser Energiequelle wird in Taschenrechnern und Uhren verwendet.

Wirkungsweise: Ein Photovoltaikmodul (= sichtbare Platte, besteht meist aus Siliziumzellen) erzeugt aus dem Sonnenlicht Energie. Dieser Gleich-

strom wird im Wechselrichter zu Wechselstrom umgewandelt und in den Sicherungskasten geleitet. Er kann dann vom Produzenten selbst genutzt werden. Wird mehr Energie als benötigt erzeugt, kann diese ins öffentliche Stromnetz eingespeichert werden.

Sonnenenergie ist erneuerbare Energie.

„Ökostrom“ erzeugt durch Sonne nimmt immer mehr an Bedeutung zu, vor allem wegen der ständig steigenden Gas- und Rohölpreise. Die Sonne scheint für jeden, fast jeden Tag, und das kostenlos. Energiegewinnung direkt aus der Sonne ist sauber, lautlos und unerschöpflich. **Eine 35 m² Photovoltaikanlage liefert den kompletten Strombedarf eines 4 Personen Haushaltes und erspart der Umwelt 3 Tonnen an Kohlendioxidbelastung.**

1.9.2 Photovoltaik

Unter Photovoltaik oder Fotovoltaik versteht man die direkte Umwandlung von Strahlungsenergie, hauptsächlich Sonnenenergie, in elektrische Energie. Seit 1958 ist sie zur Energieversorgung der meisten Raumflugkörper im Einsatz. Inzwischen wird sie auch auf der Erde zur Stromerzeugung eingesetzt und findet Anwendung auf Dachflächen, bei Parkscheinautomaten, in Taschenrechnern, an Schallschutzwänden oder auf Freiflächen. Der Name setzt sich aus den Bestandteilen Photos – das griechische Wort für Licht – und Volta – nach Alessandro Volta, einem Pionier der Elektrotechnik – zusammen.



Technische

Die als Licht und Wärme auf die Erde auftreffende Menge an Sonnenenergie beträgt jährlich $1,5 \times 10^{18}$ kWh, dies entspricht in etwa dem 15.000-fachen des gesamten Primärenergieverbrauchs im Jahre 2006 ($1,0 \times 10^{14}$ kWh/Jahr) . Diese Strahlungsenergie kann aufgefangen und teilweise in Elektrizität umgewandelt werden, ohne dass Abgase (wie CO²) oder andere Schadstoffe

Beschreibung:

erzeugt werden. Bei der Umwandlung wird der photoelektrische Effekt ausgenutzt.

Die Energieumwandlung findet mit Hilfe von Solarzellen, die zu so genannten Solarmodulen verbunden werden, in Photovoltaikanlagen statt. Die erzeugte Elektrizität kann entweder vor Ort genutzt, in Batterien gespeichert

oder in Stromnetze eingespeist werden. Bei Einspeisung der Energie in das öffentliche Stromnetz wird die von den Solarzellen erzeugte Gleichspannung von einem Wechselrichter in Wechselspannung umgewandelt.

Eine Photovoltaische Zelle ist ein elektrisches Bauelement, das die im Sonnenlicht enthaltene Strahlungsenergie direkt in elektrische Energie wandelt. Sie unterscheidet sich daher grundsätzlich von den anderen Arten der regenerativen Elektrizitätserzeugung, bei denen lediglich Energie dazu verwendet wird, um einen Generator anzutreiben.

Das am meisten verwendete Material ist Silizium.
Dies unterscheidet man in 2 Arten:

- Monokristalline Zellen
hohe Wirkungsgrade (großtechnisch bis über 20% Wirkungsgrad erzielbar), gut beherrschte Technik; allerdings erfordert die Herstellung einen sehr hohen Energieeinsatz, der sich negativ auf die Energierücklaufzeit auswirkt.
- Multikristalline Zellen
Inzwischen sind Wirkungsgrade bis 16% möglich, relativ kurze Energierücklaufzeiten, die Zelle mit dem günstigsten Preis-Leistungs-Verhältnis. Experimentelle Zellen erreichen bis zu 18,6% Wirkungsgrad.

Vorteile:

- * Umweltfreundliche, zukunftsorientierte Gratisenergiequelle
- * Einsparung nicht erneuerbarer Energien
- * Zuverlässiger Ganzjahresbetrieb
- * Minimaler Wartungsaufwand
- * Fördermöglichkeiten
- * Steuerliche Begünstigung
- * Auch wenn die Energiepreise ständig angezogen werden, wird durch die Sonne mittels Photovoltaik-Anlage Strom produziert, ohne dass höhere Kosten entstehen.

Nachteile:

- * Kosten (je nach Größe und Art der Fotovoltaikanlage und je nach Hersteller muss mit einer Investition von ca. 6000€ bis 9000€ pro installierter Kilowatt Leistung gerechnet werden.)
- * Abhängigkeit vom Wetter
- * Emissionen durch Erzeugung (Für die Herstellung wird Energie, sowie chemische Mittel und auch Wasser verbraucht. Nach einer Studie der EU muss eine Solaranlage zwischen 2 und 4 Jahren Energie erzeugen, um die aufgewendeten Ressourcen wieder einzubringen.)
- * In den meisten Fällen kann es zu Schwierigkeiten mit dem Wechselrichter kommen und dieser muss ausgetauscht werden. Wenn keine Garantie mehr auf den Wechselrichter besteht, kann es zu unerwartet hohen Kosten kommen.

1.9.3 Hackschnitzelheizung



Unsere neue Hackschnitzelheizung

Ich habe mich bis vor kurzer Zeit nicht wirklich für Energie interessiert, doch seit wir in der Schule das Projekt „Erneuerbare Energie“ gestartet haben, hat das Thema mein Interesse geweckt. Da bei uns daheim gerade eine neue Heizung eingebaut wird, habe ich mich genauer über unseren Umbau erkundigt, und das ist dabei herausgekommen: **Früher hatten wir ein Ölheizung**, doch da das Öl so teuer geworden ist und diese Heizung auch schon einige Jahre auf dem „Buckel“ hatte, sind meine Eltern und Großeltern zu dem Entschluss gekommen, eine neue Heizung anzuschaffen. Die Frage, welche Art von Heizung es sein soll, war schnell geklärt. In der Zimmerei und Tischlerei, welche meine Eltern leiten, fällt **eine Menge Abfallholz** an, welches mit einem Schredder ganz einfach zu Hackschnitzel zerkleinert werden kann. Kurze Zeit später war eine passende **Hackschnitzelheizung** gefunden. Nun ging es an die Arbeit:

Da eine Hackschnitzelheizung eine große Lagerfläche benötigt, wurde eine Garage kurzfristig in ein Heizgutlager umfunktioniert. Der alte Öltankbehälter musste unter großem Kraftaufwand und strengsten Sicherheitsvorkehrungen entfernt werden. Nun wurde durch einen Durchbruch auch der ehemalige Tankraum zu einem **Hackgutlager**. Im Heizraum wurde die Ölheizung abgebaut, um Platz für den neuen Energielieferanten zu schaffen. Und so funktioniert das neue Gerät: Zweimal jährlich werden Hackschnitzel in Anhängern zu unserem Wohnhaus transportiert. Über eine Kippvorrichtung wird das Heizmaterial in den ersten Lagerraum geschüttet. Über eine queransteigende **Schnecke** gelangt das Holz in den Lagerraum 2. Dort wird es über ein Rührwerkgetriebe zur Austragungsschnecke, welche die Heizung bestückt, transportiert. Im Heizkessel wird das Hackgut verbrannt. Die damit erzeugte Energie wird in einem **Pufferspeicher** gespeichert. Durch ein Außentemperaturmessgerät wird die Heizung reguliert. So wird unser gesamtes Wohnhaus mit Warmwasser und Heizenergie versorgt, und das sehr billig.

5.8.4 Das Elefantengras

Miscanthus

Überschüssige Stillgelegflächen bzw. Wiesenflächen können einer sinnvollen Nutzung unterzogen werden z.B. mit Elefantengras (wird auch Chinaschilf genannt).

Die gesamte Produktionskette von Miscanthus(Elefantengras) ist vollständig mechanisierbar und kann mit herkömmlichen landwirtschaftlichen Maschinen durchgeführt werden. Das finanzielle Risiko für die Landwirte ist minimal: Durch Pflanzen von selbst gewonnenen Wurzelteilen können die Anlagekosten sehr niedrig gehalten werden.

Durch die Tatsachen, dass bei der Miscanthusproduktion Erntegut mit einer Restfeuchte von nur 10-14% gewonnen wird ergibt sich eine Wärmeenergieleistung die dem dreifachen von schnellwachsenden Gehölzen entspricht und somit ist auch der wirtschaftliche Anreiz für Landwirte gegeben.

Weiters ist vor allem der einmalige Anbau zu beachten. Danach folgen ca. 22-25 Erntejahre.

Sollten angebaute Flächen wieder für Produktion von Mais oder anderen Saatgut Verwendung finden, ist ein Rückbau durch die Bodenfräse problemlos.

Versuchsprojekte in Niederösterreich ergaben keine Einbußen beim Maisertrag nach Rückbau von Miscanthusflächen im gleichen Jahr.

Die Miscanthusproduktion hat viele ökologische Vorteile:

- °Sehr geringer Düngerbedarf (düngt sich mit den Blättern selbst)
- °Bereicherung der Kulturlandschaft, insbesondere in der Winterzeit
- °Lebensraum für Kleintiere z. B: Hasen, Vögel, usw.

Auspflanzung der Miscanthus

Die Bodenvorbereitung für die Pflanzung von Elefantengras sollte so wie beim Maisanbau erfolgen. Die optimale Bestandsdichte beim Setzen für Miscanthus ist eine Pflanze pro m². Im Erntejahr hat sich der Bestand verdreifacht.

Die Rhizomvermehrung (Wurzelvermehrung) ist kostengünstig. Miscanthus Pflanzen können normalerweise bereits nach dem 2. Standjahr geerntet werden. Zur Saat der Setzlinge (Rhizome) können umgebaute Kartoffellegemaschinen verwendet werden.

Ernte der Miscanthus

Miscanthus Pflanzen reifen ab Oktober. Die Nährstoffe werden in das Rhizom eingezogen, was eine Kräftigung bewirkt und die Überwinterungssicherheit verbessert.

Der Aufwuchs kann abgemulcht werden. Auch wenn er stehen bleibt, führt das zu keiner Behinderung des Neuaustriebs.

Der Erntezeitpunkt richtet sich nach dem Wassergehalt - ca. 15% des Materials, und wird mit Maishäcksler geerntet.

Miscanthus muss zum Zeitpunkt der Ernte trocken sein.

Je nach weiterem Verwendungszweck kann entweder Häckselgut produziert werden oder der Bestand wird in Ballen gepresst. (Verwendung für biologisches Isoliermaterial, Stalleinstreu, Brennmaterial)

Miscanthus ist aufgrund seiner ökologischen und ökonomischen Eigenschaften eine Energiepflanze der ersten Variante und hat mit Abstand das höchste Potential an Trockensubstanzbildungsvermögen aller Energiepflanzen.

Auf landwirtschaftlichen Intensivgebieten kann mit Trockenmasseerträgen von ca. 15 — 20 Tonnen pro ha. gerechnet werden. Umgerechnet entspricht dies einer Menge an „Heizöl extra leicht“ von ca. 6.000 — 8000 lt./ha. Ein riesiges Energiedepot, was vor unserer Haustüre wachsen könnte.

Auch für die Produktion von Biogas ist Miscanthus hervorragend geeignet. Es können 80.000 kWh Energie pro Hektar produziert werden. (Hektarertrag 25 Tonnen und Brennmaterial)

1.10 Fragebogen zur Schauheizanlage und Hydro-Solar

BIO-SCHAUHEIZUNG AM ALPENCAMPING und HYDRO SOLAR

Wieviel m² Thermische-Kollektorfläche sind am Dach am Alpengcamp montiert?

100 m²

Wie hoch ist die Leistung der Biomasseheizung am Alpengcamp?

100 kW

Welche Temperaturen werden im Sonnenkollektor nur durch direkte Sonneneinstrahlung erreicht?

Bis über 200 Grad Celsius.

Warum ist Biomasse CO₂-neutral?

Weil die Pflanze dieselbe Menge CO₂ im Wachstum wieder aufnimmt.

Wieviel Energie würde die Sonne liefern, wenn wir auf allen Häusern Sonnenkollektoren montieren würden?

7 x den gesamten Weltenergiebedarf.

Wie hoch ist das Windrad am Plöckenpass?

50 m

Wie hoch ist der Rotordurchmesser des Windrades?

48 m

Wie hoch ist die Höchstgeschwindigkeit der Rotorspitzen bei ca. 60 Umdrehungen pro Minute?

Ca. 540 Km/h

(Formel $\text{Radius} \times 2 = 48 \text{ m} \times 3,14 = 150,72 \text{ m}$ Weg pro Umdrehung $\times 60 \times 60 = 542592 \text{ m}$ in der Stunde = 542,592 Km/h)

1.11 Fragebogen zur Biogasanlage

Fragen zur Biogasanlage:

1) Was bedeutet AAE?

2) Welche Materialien werden verwendet?

Pflanzliche Rohstoffe (Mais, Silo, Gras, Gülle, Obst)

3) Wie entsteht das Gas?

Durch Vergärung, ähnlich eines Verrottungsprozesses in der Natur.

4) Was wird produziert?

Hauptprodukt: Strom 6 Mio. kW

Wärme als Abfallprodukt!

*Zusatzinformation: 3500 kW braucht ein Haushalt
durchschnittlich in Österreich
4000 kW bei uns in der Region
2500 kW in der Stadt*

Fernwärme Kötschach – ca. 4,5 bis 5 Mio. kW

Preis: 18,3 Cent/kWh

1333 Haushalte könnten versorgt werden.

5) Aus welchen Komponenten besteht eine Biogasanlage?

*Hauptfermenter und Nachfermenter, Gaskuppel (-speicher), Gasmotor,
Lagerstätten (Silos), Endlager für das ausgegorene Substrat,
Pumpen, Rührwerke*

6) Wieviel Tonnen werden gesamt verarbeitet?

10.000t

3.000t Gas

7.000t bleiben übrig

7) Was passiert mit dem Rest?

Biogülle , auf Felder aufgebracht