

## Nachwachsende Dämmstoffe – Gut für's Klima!

**Volle Power –  
die Energie-Checker**

### Hintergrund

Wurden früher hauptsächlich Pflanzenfasern als Dämmstoffe eingesetzt, gibt es heute eine fast unüberschaubare Vielfalt an verschiedenen Materialien mit unterschiedlichen Eigenschaften für jeden Einsatzbereich in einem Gebäude.

### Alle Dämmstoffe sind gut für die Umwelt

Jeder Dämmstoff spart ein Vielfaches der Energie ein, die für seine Erzeugung benötigt wurde. Daher sind alle Dämmstoffe ökologisch empfehlenswert. Dämmen kann man praktisch nie genug.

### Was macht aber einen Baustoff zu einem guten Dämmstoff?

Ein guter Dämmstoff hat die Fähigkeit, Wärme nicht gut weiterzuleiten. In der Regel gilt: Je geringer die Dichte des Baustoffes, desto besser ist die Dämmfähigkeit!

### Worin sich Dämmstoffe unterscheiden

Dämmstoffe unterscheiden sich nach ihrem Einsatzbereich, für den sie geeignet sind, und ihrer Herkunft.

Es gibt Dämmstoffe, die so belastbar sind, dass man ganze Häuser auf sie stellen kann. Auf der Unterseite von Bodenplatten oder an Kellerwänden müssen sie zusätzlich auch noch unempfindlich gegenüber Feuchtigkeit sein. Die Dämmstoffe unterscheiden sich weiters in ihrer Fähigkeit Schall zu dämmen und in ihrer Brennbarkeit.

### Fossil, mineralisch oder nachwachsend?

Grundlegend kann man die Dämmstoffe nach der Herkunft ihrer Rohstoffe einteilen.

Der Grundstoff fossiler Dämmstoffe ist Erdöl. Erdöl ist als Rohstoff begrenzt vorhanden, es reicht nur mehr für wenige Jahrzehnte.

Der Vorrat mineralischer Rohstoffe hingegen ist fast unbegrenzt. Oft braucht man allerdings zur Herstellung mineralischer Dämmstoffe hohe Temperaturen und damit viel Energie. Diese Energie stammt zumeist leider wieder aus den endlichen Rohstoffen Erdöl und Erdgas.

Nachwachsende Dämmstoffe werden zumeist aus Pflanzen gewonnen. Diese wachsen mit Sonnenenergie ständig neu nach. Sie entziehen der Atmosphäre über die Photosynthese das Treibhausgas CO<sub>2</sub> und speichern es in ihrer Pflanzenmasse. Nachwachsende Dämmstoffe leisten also, solange sie einsatzfähig sind, einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz. Nach dem Ende ihrer Lebensdauer setzen sie bei der Verrottung oder Verbrennung das CO<sub>2</sub> wieder frei, das sie vorher gebunden haben. Pflanzliche Dämmstoffe und solche tierischer Herkunft, wie die Schafwolle, müssen meist noch mit Hilfsstoffen gegen Ungeziefer oder zur Verbesserung der Brandbeständigkeit ausgerüstet werden.



# Volle Power - die Energie-Checker

## Arbeitsaufgabe 1

Reihe die angeführten 6 Baustoffe nach ihrer Dämmfähigkeit. Auf den 1. Platz kommt der Stoff, der am besten dämmt, auf den letzten Platz kommt der am schlechtesten dämmende Stoff!

RANG	STOFF (Nr. 1 = dämmt am besten)	kg/m <sup>3</sup> (Dichte)
A	Gestein	2800
B	Stahl	7800
C	Beton	2000
D	Holz	500
E	Schafwolle	18
F	Hohlziegel	1100

## Arbeitsaufgabe 2

Hole dir das richtige Ergebnis von Arbeitsaufgabe 1. Schau es dir genau an und vergleiche die Stoffe! Welche Eigenschaft in der Tabelle oben weist auf eine gute Dämmfähigkeit hin?

.....

.....

.....

## Arbeitsaufgabe 4

Welche Gemeinsamkeit fällt dir bei den NAWAROs auf? Warum hat die Schafwolle kein grünes Blatt?

.....

.....

.....

.....

## Arbeitsaufgabe 3

Kreuze an, ob die angeführten Dämmstoffe jeweils aus nachwachsenden (= NAWARO), mineralischen oder fossilen Rohstoffen bestehen. Nimm dazu die Dämmstoffkarten zu Hilfe.

DÄMMSTOFFE	NAWARO	MINERALISCH	FOSSIL	TREIBHAUSGASE BEI PRODUKTION
PERLITE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
EPS/XPS POLYSTYROL („STYROPOR“)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
SCHAFWOLLE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
STEIN- ODER GLASWOLLE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
HOLZFASER- PLATTEN	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
ZELLULOSE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
PUR- SCHAUMSTOFF	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
STROH	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Blaue Wolke: CO<sub>2</sub> wird ausgestoßen  
Grüne Blätter: CO<sub>2</sub> wird gespeichert

## Arbeitsaufgabe 5

Versuche die 4 nachwachsenden Rohstoffe zu ertasten – wie viele hast du richtig erkannt?

.....

.....

.....

.....



Wichtig beim Dämmen ist,  
dass man das Haus  
rundherum gut einpackt und  
die Unterbrechung der  
Dämmschicht  
vermeidet.



### Dämmen kann man nie genug!

Jeder Dämmstoff spart ein Vielfaches der Energie ein, die für seine Produktion gebraucht wird. Dämmen macht also Sinn. Wer bei der Dämmstärke spart, spart am falschen Fleck. Denn die Dämmstoffkosten sind vergleichsweise günstig. Sparsam gedämmte Häuser vergeuden wertvolle Heizenergie auf Jahrzehnte, weil sich eine nachträgliche Verbesserung der Dämmung meist nicht mehr rechnet. Gut gedämmte Häuser hingegen bringen viel Behaglichkeit bei niedrigen Heizkosten!

### Hohlräume mit NAWAROs füllen

Jeder Dämmstoff hat seinen Einsatzbereich und seine Stärken. Nachwachsende Dämmstoffe sind gut schalldämmend und werden hauptsächlich zur Hohlraumdämmung verwendet.

Sehr gut geeignet für die Dachdämmung ist z. B. die Zellulose, die zumeist eingeblasen wird.

### Den Einsatz nachwachsender Dämmstoffe ermöglichen

Nachwachsende Dämmstoffe wie Hanf, Flachs, Kork oder Schafwolle sind kaum belastbar und kommen daher hauptsächlich für die Hohlraumdämmung in Frage. Will man ihren Einsatz fördern, muss man schon in der Planung Konstruktionen wählen, die ihren Einsatz ermöglichen. Im Dachstuhl kann man sie z. B. gut verwenden.

### Heute übliche Dämmstärken

Oberste Decke/Dach:	30 – 40 cm
Außenwand:	16 – 35 cm
Kellerdecke/Fußboden:	15 – 25 cm



**Volle Power –  
die Energie-Checker**



© 02742-22144



# Erneuerbare Energien – Mit Vielfalt in die Zukunft

**Volle Power –  
die Energie-Checker**

## Zur globalen Energiesituation

Die Antwort auf steigende Ölpreise und den Klimawandel sind Erneuerbare Energieträger. Derzeit stammt in Österreich etwa ein Drittel des gesamten Energiebedarfs aus Erneuerbaren Energien. Um deren Anteil am Energiemix weiter zu erhöhen, muss auch der hohe Energieverbrauch reduziert werden. Im Moment ist aber leider das Gegenteil der Fall: Wir verbrauchen jedes Jahr mehr Energie.

Die gute Nachricht ist, dass wir ohne Probleme mit viel weniger Energie auskommen können, zum Beispiel durch das Dämmen unserer Häuser, effiziente Elektrogeräte, moderne Leuchtmittel und so weiter. Unser Lebensstandard wird dadurch oft sogar erhöht. Mit der Dämmung zum Beispiel: Warme Innenwände bieten mehr Wohnkomfort als kalte!

**Besser leben mit weniger Energie ist das Ziel!**

## Die Kraft der Sonne

Alle erneuerbaren Energieträger, mit Ausnahme der Gezeitenkraftwerke, haben ein und dieselbe Quelle, aus der sie sich immer wieder regenerieren: die Strahlungsenergie der Sonne. Die Sonne bringt Wasser zum Verdunsten und transportiert es in die Höhe. Nach dem Regen sammelt es sich in Flüssen, mit deren Wasserkraft Strom erzeugt wird. Die Sonnenstrahlung erzeugt Temperaturunterschiede und dadurch Wind, der Windräder antreibt. Auch die Pflanzen für Heizkraftwerke und Biogasanlagen wachsen durch Sonnenkraft, die sie aus der Photosynthese beziehen. Da die Sonne noch genug Energie für die nächsten fünf Milliarden Jahre besitzt, ist diese Energiequelle nach menschlichem Ermessen unerschöpflich: Die von der Sonne pro Jahr auf die gesamte Erdoberfläche einfallende Energie würde theoretisch ausreichen, um mehr als das 8.000-fache des derzeitigen Weltenergieverbrauchs zu decken!

## Zu den Erneuerbaren Energien zählen:

- ☀️ Sonnenenergie
- 💨 Windenergie
- 🌱 Biomasse
- 💧 Wasserkraft
- 🌋 Umweltwärme (Geothermie)

Fossile Energieträger (Kohle, Erdgas, Erdöl) sind in geologischer Vorzeit aus Abbauprodukten von toten Pflanzen und Tieren entstanden und müssen zur Energieerzeugung als Brennstoffe verbrannt werden. Erneuerbare Energien hingegen sind CO<sub>2</sub>-neutral und haben durch ihre Nutzung keine bzw. nur sehr geringe Auswirkungen auf den Treibhauseffekt. Allerdings ist der Ertrag der meisten erneuerbaren Energien witterungsabhängig.

## Energiemix der Zukunft

Solaranlagen am eigenen Dach oder Biomassekraftwerke auf dem Land, Solarparks im Süden oder Windkraftanlagen am Meer – die Stromerzeugung der Zukunft ist eine Mischung aus großen zentralen und kleinen dezentralen Anlagen.

Erst der Mix aus verschiedenen Energieträgern garantiert eine nachhaltige Energieversorgung.







# Die Vielfalt der Erneuerbaren Energien

## Sonnenenergie

In NÖ entspricht die Energiemenge der Sonnenstrahlung etwa 100 Liter Erdöl pro Quadratmeter, die die Sonne jedes Jahr gratis liefert!

Photovoltaikanlagen können etwa 15 Prozent dieser Energiemenge direkt in elektrische Energie umwandeln.

Thermische Solaranlagen haben einen höheren Wirkungsgrad und nutzen etwa ein Drittel der Sonnenenergie zum Erwärmen von Wasser oder für die Heizung.

## Windenergie

Von allen Energieformen, die in Europa zur Erzeugung von Strom genutzt werden, wächst die Windkraft am stärksten. Einer der besten Standorte für Windräder ist das Meer, da dort der Wind stark und gleichmäßig weht (= off-shore). Am Land wird der Wind durch die raue Landoberfläche abgebremst. Durch Windtürme von bis zu 135 Metern Höhe kommt man aber auch an Land in Luftschichten, wo der Wind gleichmäßig stark bläst.

An guten Standorten ist die Windkraft im Unterschied zur Sonnenenergie auch im sonnenarmen Winterhalbjahr nutzbar. Damit ist sie die ideale Ergänzung zu Solarkraftwerken.

## Biomasse

Weltweit entstehen jährlich zwischen 100 und 150 Milliarden Tonnen Biomasse.

Die wichtigsten Energieträger auf der Basis von Biomasse sind Festbrennstoffe (Stroh, Holz und Holzreste), Bioalkohole aus Mais, Getreide, Rüben und Zuckerrohr und Pflanzenöle aus Raps oder Sonnenblumen als Biodiesel oder Schmierstoffe. Außerdem werden in Biogasanlagen Mais, Gras und Gülle zur Erzeugung von Biogas (Methan) genutzt, das zur Strom- und Wärme Gewinnung verbrannt wird.

Bei der Verbrennung von Biomasse wird nur so viel CO<sub>2</sub> freigesetzt, wie die Pflanze während des Wachstums aufgenommen hat. Der Vorteil der Biomasse ist, dass in ihr die Sonnenenergie „gespeichert“ ist. Diese Energieform ist daher unabhängig von den Jahreszeiten immer verfügbar.



## Wasserkraft

Die Wasserkraft ist die älteste vom Menschen genutzte Energieform. Sie wandeln die potentielle Energie des Wassers in Strom oder mechanische Energie um. Grundlage der Wasserkraft ist der hydrologische Kreislauf, durch den das Wasser mittels Verdunstung, Wind und Regen in eine Hochlage gebracht wird, aus der es dann abfließt. Die Wasserkraft ist bis jetzt der größte regenerative Energieproduzent.

## Umweltwärme

Unter Umweltwärme oder Geothermie versteht man die in Form von Wärme gespeicherte Energie unterhalb der Erdoberfläche. Im Erdinneren sind immense Wärmemengen gespeichert, deren Ursprung in der Zerfallsenergie natürlich radioaktiver Isotope liegt.

## Speichermöglichkeiten und Netzverteilung

Die erneuerbaren Energien haben im Vergleich zur Energie aus fossilen Quellen einen entscheidenden Nachteil: Der Wind bläst nicht immer, die Sonne scheint nur tagsüber, und selbst die Wasserkraft ist im Winter weniger ergiebig.

Die Erforschung der Speichertechnik wird also immer wichtiger, derzeit wird in diesen Bereich viel Arbeit und Geld investiert.

Auch die Stromnetze müssen in Zukunft umgebaut werden. Erfolgte die Stromversorgung bisher über wenige größere Kraftwerke, gibt es immer mehr kleine dezentrale Anlagen mit wechselnder Produktion. Das stellt hohe Anforderungen an das Stromnetz: Die Energie muss effizienter verteilt werden um Schwankungen rasch auszugleichen.

Es bedarf neuer Netze, die die Lieferung von und den Bedarf an Strom besser aufeinander abstimmen.

**Volle Power -  
die Energie-Checker**

**ENERGIE**  
BERATUNG  
NIEDERÖSTERREICH

© 02742-22144





## Energie sparen bringt's – Strom – unser ständiger Begleiter

**Volle Power –  
die Energie-Checker**

### Hintergrund:

Radiowecker, Licht, elektrische Zahnbürste, Warmwasser zum Duschen, Haarfön, Espressomaschine, Toaster, Eierkocher, Kühlschrank und Smartphone werden bereits in der Früh ausgiebig gebraucht. Wir haben das Haus noch gar nicht verlassen und schon sind 10 Elektrogeräte im Einsatz! Strom ist für uns so selbstverständlich geworden, dass wir gar nicht mehr daran denken.

### Stromfresser finden – Geld sparen

Der Stromverbrauch wächst in Österreich um 2,3% pro Jahr. Strom ist mit ca. 20 Cent pro Kilowattstunde die teuerste Energieform im Haushalt, aber auch jene, bei der am leichtesten eingespart werden kann.

### Standby kann teuer werden

Im Standby-Betrieb verbrauchen die Geräte ständig Strom. Geräte, die fühlbare Wärme abgeben, haben den höchsten Standby-Energiebedarf. Geräte mit effizientem Standby-Betrieb verbrauchen in diesem Zustand weniger als 2 Watt. Mit einer abschaltbaren Steckerleiste können die Geräte ganz vom Netz getrennt werden!

### Berechnung der Energiekosten

Der Energieverbrauch wird mit folgender Formel ermittelt:  $W = P \times t$

**W**.....elektrische Arbeit (W)

(= Strom- oder Energieverbrauch,  
Maßeinheit: Wattstunden (Wh), bzw. Kilowattstunden (kWh), wobei 1000 Wh = 1 kWh)

**P**.....elektrische Leistung (P)

(= Verbrauch, Maßeinheit: Watt (W), bzw. Kilowatt (kW), wobei 1000 W = 1 kW.  
Messung mit Energiemessgerät.)

**t**.....Betriebsdauer (t)

(= Zeit in Betrieb, Maßeinheit: Stunden (h).  
Umrechnung von Stunden in Minuten:  
Bsp. 9 min / 60 = 0,15 h)



### Ermittlung des Energieverbrauchs und Berechnung der Stromkosten pro Jahr

Rechenbeispiel: Videorecorder, 60 Watt, 2 Std. Betriebsdauer/Tag

Errechnung des Energieverbrauchs pro Jahr:

Leistung (P) x Betriebsdauer (t) x 365 Tage = Energieverbrauch pro Jahr in Wh

60 W x 2 h x 365 Tage = 43.800 Wh; Umrechnung : 43.800 Wh/1000 = **43,8 kWh**

Errechnung der Energiekosten pro Jahr bei Kosten von ca. 0,20 € pro kWh:

43,8 kWh x 0,20 € = **8,76 €**

## Arbeitsaufgabe 1

Ermittle den Stromverbrauch der Geräte mit dem Energiemessgerät und berechne die Stromkosten pro Jahr. Beachte die Formeln und Rechenschritte auf Seite 1!

1. Zwischenstecker zwischen Gerät und Steckdose platzieren.
2. Leistung des Geräts in Watt (W) ablesen und in der Tabelle notieren.
3. Betriebsdauer pro Tag in Stunden schätzen (wenn notwendig umrechnen!)
4. Energieverbrauch pro Jahr mittels Formel berechnen.
5. Kosten pro Jahr mittels Formel berechnen.

**Volle Power –  
die Energie-Checker**

GERÄT	LEISTUNG (P)	BETRIEBS-DAUER (t)	ENERGIEVERBRAUCH pro Jahr (kWh)	KOSTEN / Jahr
Beispiel: Videorecorder	60 Watt	2 h	$(60 \text{ W} \times 2 \text{ h} \times 365 \text{ Tage}) / 1000 = 43,8 \text{ kWh}$	$43,8 \text{ kWh} \times 0,20 \text{ €} = 8,76 \text{ €}$
CD-Player in Betrieb (spielt CD)				
CD-Player in Stand-by-Modus				
Radio in Betrieb				
Radio in Stand-by-Modus				
Wasserkocher				
Fön – Kaltstufe				
Fön – heißeste Stufe				
Wasserkocher				
Glühbirne				
Energiesparlampe				

## Arbeitsaufgabe 2

Im Standby-Modus ist ein Gerät zwar abgeschaltet, verbraucht aber immer noch Energie. Ermittle rechnerisch die Betriebskosten und die Standby-Kosten eines TV-Geräts. Was fällt dir auf?

Was fällt dir auf?

-----

-----

-----

-----

-----

-----

GERÄT	LEISTUNG (P)	BETRIEBS-DAUER (t)	ENERGIEVERBRAUCH pro Jahr (kWh)	KOSTEN / Jahr
Fernseher in Betrieb	100 Watt			
Fernseher in Stand-by	15 Watt			

## Arbeitsaufgabe 3

Ordne den Lampenarten die richtigen Kärtchen zu. Übertrage die Nummer der Kärtchen in die Tabelle! Welche Lampen haben einen geringen Stromverbrauch?

BELEUCHTUNGSKÖRPER	NUMMER	GERINGER STROMVERBRAUCH?
Glühlampe		
Halogen-Glühlampe		
Energiesparlampe		
LED		
Leuchtstoffröhre		

## Beleuchtung: Es werde Licht im Lampenschungel!

In der Lampe wird elektrische Energie in Licht und Wärme umgewandelt. Eine Lampe ist effizient, wenn sie viel Licht, aber wenig Wärme produziert.



## Verschiedene Lampenarten

In der **Glühlampe** wird ein Metallfaden durch Stromfluss so stark erhitzt, dass er glüht und dadurch leuchtet. Sie gibt sehr viel Wärme ab.

Die **Halogen-Glühlampe** ist eine Glühlampe, deren Glaskolben mit Halogenen (meist Brom oder Jod) gefüllt ist. Die Lichtausbeute und Lebensdauer wird dadurch gegenüber konventionellen Glühlampen verbessert.

Bei einer **Leuchtstofflampe** wird ein gasgefüllter Glaskolben mit Strom durchflossen. Es entstehen UV-Strahlen, die durch einen fluoreszierenden Leuchtstoff an der Innenseite des Glaskolbens in sichtbares Licht umgewandelt werden. Oft werden sie als Neonröhren bezeichnet, obwohl nicht Neon, sondern Quecksilberdampf und Argon als Leuchtgas enthalten sind. Vorteile sind Produktvielfalt, geringer Stromverbrauch und die hohe Lebensdauer.

Die **Energiesparlampe** ist eine Kompakt-Leuchtstofflampe. Sie ist besonders sparsam, da sie nur etwa ein Fünftel des Stroms einer Glühlampe verbraucht, eine bis zu 15-mal höhere Lebensdauer hat und viel weniger Wärme produziert.

Eine **LED** (= Licht emittierende Diode) ist ein für die Erzeugung von Licht geeigneter elektronischer Bauteil (Halbleiter). LEDs haben eine hohe Lichtausbeute bei geringem Energiebedarf und eine hohe Lebensdauer.



## Energiesparlampen lohnen sich

Mit Energiesparlampen in den wichtigsten Räumen lässt sich der Energieverbrauch für die Beleuchtung im Haushalt zumindest halbieren. Eine 60 Watt Glühlampe lässt sich durch eine gleichwertige 11 Watt Energiesparlampe ersetzen. Die höheren Anschaffungskosten machen sich durch die 4 bis 10mal längere Lebensdauer und den geringen Energieverbrauch bezahlt.



**Volle Power -  
die Energie-Checker**

**ENERGIE**  
BERATUNG  
NIEDERÖSTERREICH

© 02742-22144

