

# *QuickCheck*

# Toolkit

Das Potential an erneuerbaren  
Energien in Gemeinden schnell und  
einfach feststellen

# QuickCheck-Toolkit

---

<b>1</b>	<b>ZUR IDEE QUICKCHECK</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>DAS QUICKCHECK-TOOLKIT</b> .....	<b>3</b>
2.1	UMGANG MIT DEM QUICKCHECK-TOOLKIT.....	4
<b>3</b>	<b>QUICKCHECK-LISTE</b> .....	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>ALLGEMEINE DATEN DER GEMEINDE</b> .....	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>DETAILERHEBUNGEN</b> .....	<b>15</b>
5.1	PASSIVE SOLARENERGIENUTZUNG UND WÄRMEDÄMMUNG .....	15
5.1.1	Kurzinformation .....	15
5.2	THERMISCHE SOLARANLAGEN ZUR BRAUCHWASSERBEREITUNG .....	16
5.2.1	Kurzinformation Mehrfamilienhaus, Wohnheim (Alters-, Jugend-, Blindenheim), Beherbergungsbetrieb und Krankenhaus.....	16
5.2.2	Kriterienliste Mehrfamilienhaus, Wohnheim (Alters-, Jugend-, Blindenheim).....	18
5.2.3	Kriterienliste Beherbergungsbetrieb, Krankenhaus.....	19
5.2.4	Kurzinformation Einfamilienhaus.....	20
5.2.5	Kriterienliste Einfamilienhaus .....	22
5.2.6	Kurzinformation Gemeindeamt, Gemeindesaal, Kindergarten, weitere öffentliche Gebäude (Feuerwehr, Rotes Kreuz usw.) .....	23
5.2.7	Kriterienliste Gemeindeamt, Gemeindesaal, Kindergarten, weitere öffentliche Gebäude (Feuerwehr, Rotes Kreuz usw.) .....	24
5.2.8	Kurzinformation Wirtschaftsgebäude (Landwirtschaft), Gasthaus ohne Fremdenzimmer, fleischverarbeitender Betrieb, Lederproduzent.....	25
5.2.9	Kriterienliste Wirtschaftsgebäude (Landwirtschaft) Gasthaus ohne Fremdenzimmer, fleischverarbeitender Betrieb, Lederproduzent.....	26
5.2.10	Kurzinformation Schule mit Sporthalle und Sportanlagen wie Sporthalle, Fußballplatz, Tennisplatz usw.....	27
5.2.11	Kriterienliste Schule mit Sporthalle und Sportanlagen wie Sporthalle, Fußballplatz, Tennisplatz usw.....	28
5.2.12	Kurzinformation Campingplatz .....	29
5.2.13	Kriterienliste Campingplatz.....	30
5.2.14	Kurzinformation thermische Solaranlagen zur Brauchwasserbereitung oder Warmwasserbereitung mit teilsolarer Raumheizung in Berghütten .....	31
5.2.15	Kriterienliste thermische Solaranlagen zur Brauchwasserbereitung oder Warmwasserbereitung mit teilsolarer Raumheizung in Berghütten .....	32
5.3	THERMISCHE SOLARANLAGEN ZUR TEILSOLAREN RAUMHEIZUNG .....	33
5.3.1	Kurzinformation .....	33
5.3.2	Kriterienliste.....	35
5.4	KUNSTSTOFFABSORBER ZUR BECKENWASSERWÄRMUNG .....	36
5.4.1	Kurzinformation .....	36
5.4.2	Kriterienliste.....	37

# QuickCheck-Toolkit

---

5.5	PHOTOVOLTAIKANLAGEN MIT NETZKOPPLUNG .....	38
5.5.1	Kurzinformation .....	38
5.5.2	Kriterienliste .....	40
5.6	PHOTOVOLTAIKANLAGEN IM INSELBETRIEB .....	41
5.6.1	Kurzinformation .....	41
5.6.2	Kriterienliste .....	43
5.7	THERMISCHE SOLARANLAGEN BEI SOLAR-BIOMASSE-NAHWÄRMENETZEN .....	44
5.7.1	Kurzinformation .....	44
5.7.2	Kriterienliste .....	45
5.8	WÄRME AUS BIOMASSE .....	46
5.8.1	Kurzinformation Einzelanlagen .....	47
5.8.2	Kriterienliste für Einzelfeuerungen .....	51
5.8.3	Kurzinformation Mikronetze auf Biomasse- Basis .....	52
5.8.4	Kriterienliste Mikronetze auf Biomasse-Basis .....	55
5.8.5	Kurzinformation Biomasse-Nahwärmenetze .....	56
5.8.6	Kriterienliste Biomasse-Nahwärmenetz .....	58
5.8.7	Kurzinformation Biomasse-Heizkraftwerk .....	59
5.9	BIOGAS FÜR DIE THERMISCHE NUTZUNG (UND STROMGEWINNUNG) .....	60
5.9.1	Kurzinformation Biogasanlagen für die thermische Nutzung und Stromgewinnung .....	60
5.9.2	Kriterienliste Biogasanlagen für die thermische Nutzung und Stromgewinnung .....	63
5.10	ERZEUGUNG UND NUTZUNG VON BIODIESEL .....	64
5.10.1	Kurzinformation Einsatz von Ölen und Fetten zur Biodiesel-Erzeugung .....	64
5.10.2	Kriterienliste Einsatz von Ölen und Fetten zur Biodiesel-Erzeugung .....	66
5.10.3	Kurzinformation Einsatz in Fahrzeugen und Arbeitsmaschinen .....	67
5.10.4	Kriterienliste Einsatz in in Fahrzeugen und Arbeitsmaschinen .....	68
5.11	WINDENERGIE ZUR STROMERZEUGUNG .....	69
5.11.1	Kurzinformation .....	69
5.11.2	Kriterienliste .....	71
5.12	GEOTHERMIE .....	72
5.12.1	Kurzinformation .....	72
5.12.2	Kriterienliste .....	74
5.12.3	Kurzinformation oberflächennahe Erdwärme gekoppelt mit Wärmepumpe .....	75
<b>6</b>	<b>ZUSAMMENFASSENDE DARSTELLUNG DER FESTGESTELLTEN POTENTIALE .....</b>	<b>77</b>

## 1 Zur Idee *QuickCheck*

Die verstärkte Nutzung Erneuerbarer Energieträger gewinnt angesichts des Treibhauseffektes immer mehr an Bedeutung. Österreich hat dem Rechnung getragen und sich in weitreichenden Erklärungen zu einer CO<sub>2</sub> Reduktion verpflichtet (Toronto Ziel, Protokolle div. Klimakonferenzen) Auch auf Gemeindeebene haben sich bemerkenswerte Initiativen gebildet (Klimabündnis, Local Agenda 2000) um in ihrer eigenen Region zu diesem Ziel direkt etwas beizutragen.

Die Idee des Projektes *QuickCheck* setzt auf Ebene der Gemeinden an. Rasche, einfache und damit kostengünstige Erhebungen des vorhandenen Potentials an erneuerbaren Energieträgern sollen die Möglichkeit schaffen, konkrete Projekte zu starten.

Im Rahmen von *QuickCheck* sind Erhebungen durchzuführen und grobe Richtwerte zur Nutzung erneuerbarer Energie-Ressourcen für die kommunalen Entscheidungsträger und Beratungsinstitutionen (LandesEnergieVerein, Energieagenturen etc.) vorzubereiten, um so mit bescheidenen Mitteln die wesentlichen Punkte zu einer Projektrealisierung herauszuarbeiten:

- ◆ Welche Ressourcen sind verfügbar?
- ◆ Welche Nachfrage besteht?
- ◆ Was ist rasch umsetzbar und liegt sozusagen direkt vor der Haustür?
- ◆ Was bedarf einer längeren Planung?

Diese Fragestellungen sind nur auf Projekte zur Nutzung Erneuerbarer Energieträger bezogen und ersetzen keinesfalls die Arbeiten an einem kommunalen Energiekonzept, sie können aber wertvolle Beiträge dazu liefern.

Eine weitere Idee des Projektes *QuickCheck* liegt darin, auf vorhandenes Mitarbeiter-Potential in Gemeinden und Regionen (konkret in Verbänden) zurückzugreifen.

MitarbeiterInnen des Bereiches Öffentlichkeitsarbeit in Gemeinden und Verbänden, wie Umwelt- und AbfallberaterInnen, sind in ihren Gemeinden bestens integriert und kennen aufgrund ihrer Tätigkeit die örtlichen Gegebenheiten genau. Es liegt also nahe, diese aktiven GemeindemitarbeiterInnen als Motor von Energieprojekten einzusetzen.

---

---

**Das QuickCheck-Team garantiert durch seine langjährigen fachspezifischen Tätigkeiten und Erfahrungen eine optimale Hilfestellung, Nachbetreuung, und auch Umsetzungsbegleitung in allen Bereichen.**

Die ARBEITSGEMEINSCHAFT MÜLLVERMEIDUNG wurde 1982 gegründet und hat sich zum Ziel gesetzt, Strategien zur Abfall- und Emissionsvermeidung zu entwickeln und die Umsetzung von vorsorgenden Umweltmaßnahmen zu unterstützen. Seit 1986 ist die Arbeitsgemeinschaft Müllvermeidung in der Erwachsenenbildung im Bereich des kommunalen Umweltschutzes tätig.

Die Arbeitsgemeinschaft Müllvermeidung hat für die Erstellung des *QuickCheck-Toolkit* die zielgruppenspezifische Aufbereitung und den redaktionellen Teil übernommen.

Der LANDESENERGIEVEREIN arbeitet eng mit der Energieberatungsstelle des Landes Steiermark zusammen und begleitet Energie-Projekte technisch und organisatorisch. Ebenso werden Projekte initiiert und mit Subventionen unterstützt.

Der LandesEnergieVerein zeichnet im *QuickCheck-Toolkit* für die Bereiche Biomasse und Biogas verantwortlich.

Die ARBEITSGEMEINSCHAFT ERNEUERBARE ENERGIE-AEE wurde 1988 als unabhängiger gemeinnütziger Verein zur Förderung des sinnvollen Einsatzes erneuerbarer Energien und der rationellen, nachhaltigen Energienutzung gegründet. Arbeitsschwerpunkte sind effiziente Energie- und Ressourcennutzung sowie die Entwicklung von Komponenten, Systemen und Strategien, die zu einer möglichst raschen und breiten Nutzung von solaren Technologien als Grundlage für eine ökologisch verträgliche Energieversorgung der Zukunft führen.

Die Arbeitsgemeinschaft Erneuerbare Energie-AEE gestaltete im *QuickCheck-Toolkit* den Solarteil.

Die AGENTUR UMWELT-ENERGIE-VERKEHR wurde 1977 durch den Städtebund Steiermark gegründet. Sie dient der Hilfestellung für Gemeinden im Umweltbereich. Die ersten Tätigkeitsfelder der Agentur lagen auf dem Energiesparbereich. Heute sind die Themenschwerpunkte Umwelt und Verkehr.

Die Themenbereiche der Agentur Umwelt-Energie-Verkehr im *QuickCheck-Toolkit* umfaßten die Nutzung der Windenergie und der Erdwärme.

Das ÖSTERREICHISCHE BIOTREIBSTOFF INSTITUT, der Expertenpool all jener Institutionen und Personen, die von Beginn an in Österreich zu den Themen Biotreibstoff und Treibstoffzusätzen aus nachwachsenden Rohstoffen Pionierarbeit geleistet haben, hat den fachlichen Input für den Teil Biotreibstoffe geleistet.

---

## 2 Das QuickCheck-Toolkit

Das Toolkit besteht aus folgenden vier Hauptteilen: *Allgemeine Daten der Gemeinde (Kapitel 3)*, *QuickCheck-Liste (Kapitel 4)*, *Detailerhebungen (Kapitel 5)* und *Zusammenfassende Darstellung der festgestellten Potentiale (Kapitel 6)*.

Das *QuickCheck-Toolkit* ist das Handwerkszeug für die TeilnehmerInnen des Projektes *QuickCheck*. Es handelt sich um Listen, die dem Sachbearbeiter helfen die wesentlichsten Punkte herauszuarbeiten und den Entscheidungsträgern und möglichen Hilfsorganisationen die Orientierung zu erleichtern.

- ◆ Die Liste **Allgemeine Daten der Gemeinde** (Kapitel 3) dient zur ersten Orientierung in welchem Bereich der erneuerbaren Energien überhaupt Potentiale vorhanden sind und wer sich mit dem Thema Energie in der Gemeinde aktiv beschäftigt. Hier ist die geographische Beschreibung des Untersuchungsgebietes ebenso enthalten, wie ein Überblick über die Wirtschaftscharakteristik, Siedlungsstruktur und allgemeine Fragen zu verschiedenen Energiebereichen.
- ◆ Die **QuickCheck-Liste** (Kapitel 4) ist eine auf die abgefragten Objekte bezogene Tabelle. Sie gibt einen Überblick, für welche Anwendungen die genannten Energiesysteme zum Einsatz kommen können oder wo nutzbare Rohstoff-Potentiale an erneuerbaren Energien vorhanden sind. *Im Bereich der aufgelisteten Gebäude spielt es grundsätzlich keine Rolle, ob es sich um bestehende Gebäude oder neu zu errichtende Objekte handelt.*

**Eine Gewichtung der verschiedenen Energieträger untereinander ist hier jedoch nicht gegeben.**

In der *QuickCheck-Liste* sind die für die Detailerhebungen festgelegten Energiebereiche bzw. -systeme mit den entsprechenden Kapitelnummern der nachfolgenden Detailerhebungen versehen.

- ◆ Die **Detailerhebungen** (Kapitel 5) bilden den umfangreichsten Teil des Toolkits. Sie bestehen aus den Kurzinformationen und den dazugehörigen Kriterienlisten. Jede mögliche Nutzungsform erneuerbarer Energien ist in einer Kurzinformation beschrieben.
    - Die jeweiligen **Kurzinformationen** geben einen allgemeinen und technischen Überblick der vielen verschiedenen Anlagenvarianten.
    - Mit den **Kriterienlisten** sind grundlegende Daten für den sinnvollen Einsatz der verschiedenen Anlagen zu erheben.
    - Mit Hilfe dieser Kriterienlisten können für einzelne Objekte Für- und Widerargumente gesammelt werden. Sie sollten den ersten Überblick geben, ob es sinnvoll ist, an diesem Objekt die jeweilige Energieform einzusetzen.
  - ◆ Das Kapitel 6 - **Zusammenfassende Darstellungen der festgestellten Potentiale** - bietet eine Übersicht über alle abgefragten Nutzungsformen erneuerbarer Energien.
- 
-

## 2.1 Umgang mit dem *QuickCheck-Toolkit*

Die Erhebung zur Nutzung erneuerbarer Energien in der Gemeinde mit Hilfe des *QuickCheck-Toolkit* umfaßt fünf Arbeitsschritte:

1. Wählen Sie eine Gemeinde für die Erhebungsarbeiten.
2. Füllen Sie die Listen **Allgemeine Daten der Gemeinde** (Kapitel 3) aus, damit Sie alle notwendigen gemeindespezifischen Daten und Anhaltspunkte über mögliche Ansprechpartner zur Verfügung haben.
3. Aufgrund dieser Daten läßt sich mit Hilfe der **QuickCheck-Liste** (Kapitel 4) ein erster Überblick über die möglichen Nutzungsvarianten der verschiedenen Objekte gewinnen. Diese Orientierungshilfe dient als roter Faden bei der Arbeit für die Detailerhebungen.
4. Die **Kriterienlisten** (Kapitel 5) sind für jedes einzelne Objekt auszufüllen. Die Kopiervorlagen befinden sich am Ende des *QuickCheck-Toolkits*.

Sollte der erste Überblick eine deutliche Gewichtung zugunsten einzelner Energiesysteme ergeben, sind dennoch alle Kriterienlisten durchzuarbeiten, um eine ausgewogene Informationsbasis zu erhalten.

Für größere Anlagen, wie Biodiesel-Produktion, Biogas-Anlagen oder Biomasse-Anlagen und die nachfolgenden Nahwärmenetze, sind aus wirtschaftlichen Gründen Minstdimensionierungen erforderlich. Sollten die dafür benötigten Rohstoffmengen in der Gemeinde nicht aufzubringen sein, ist es sinnvoll, die verfügbaren Potentiale der benachbarten Gemeinden mitzuerheben und eine gemeinsame Anlage für die Region zu planen.

5. Die **Zusammenfassende Darstellung der festgestellten Potentiale** ermöglicht eine entsprechende Zusammenfassung der erhobenen Daten. Damit kann für die Entscheidungsträger eine zusammenfassende Aussagen für die Nutzung der erneuerbaren Energiepotentiale dargestellt werden.
- 
-

3	QuickCheck-Liste	siehe Kapitel	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	5.10	5.11	5.12
			Passive Solarenergie- nutzung (z.B. Wintergärten)	Thermische Solaranlagen zur Brauchwasserbereitung	Thermische Solaranlagen zur teilweisen Raumheizung	Kunststoffabsorbierung zur Beckenwassererwärmung	Photovoltaikanlagen mit Netzkapelung	Photovoltaikanlagen im Inselbetrieb	Solar- Biomasse- Nahwärmenetze	Wärme aus Biomasse (Mikronetze/Großanlagen)	Wärme (und Strom) aus Biogas	Erzeugung und Nutzung von Biodiesel	Windenergie zur Stromerzeugung	Geothermie
			Kurzinformationen	Kriterienlisten										
	abgefragte Objekte													
	Öffentliche und private Objekte													
	Mehrfamilienhaus / Geschloßwohnbau		++	++	+ <sup>1)</sup>	++ <sup>4)</sup>	++	++	2)	++	+	OO	OO	2)
	Wohnheime (Altersheim usw.)		++	++			+	2)	2)	+	+	OO	2)	
	Krankenhaus		++	++			+	2)	2)	+	+	O	2)	
	Einfamilienhaus		++	++	++ <sup>1)</sup>	++ <sup>4)</sup>	++	+	2)	+	++	O	2)	
	Gemeindeamt		++	+	+ <sup>1)</sup>		+	2)	2)	+	++		2)	
	Gemeindesaal/halle		++	+	+ <sup>1)</sup>		+	2)	2)	+	++		2)	
	Kindergarten		++	+	+ <sup>1)</sup>		+	2)	2)	+	+		2)	
	Weitere öffentl. Gebäude (Feuerwehr usw.)		+	+			+	2)	2)	+	+		2)	
	Schule mit Sporthalle		++	+	+ <sup>1)</sup>	++ <sup>4)</sup>	+	2)	2)	+	O +		2)	
	Sport-Halle (mit Sommernutzung)		++	++		++ <sup>4)</sup>	+	2)	2)	+	++		2)	
	Sportanlage (wie Fußballplatz usw.)		++	++		++ <sup>4)</sup>	+	2)	2)	+	+		2)	
	Campingplatz			++		++ <sup>4)</sup>	+	+	2)		+	O	2)	
	Freibad			++		++ <sup>4)</sup>	+	2)	2)		+		2)	
	Hallenbad			++		++ <sup>4)</sup>	+	2)	2)	+	+		2)	
	Wirtschaftlich genutzt													
	Wirtschaftsgebäude (Landwirtschaft)		+	++	+ <sup>1)</sup>		++	+		+	O +	O		
	Landwirtschaft ab 50 Großvieheinheiten									O +	OO ++			
	Brache > 10 ha									OO	OO	OO		
	Forsfläche > 50 ha									OO				
	Gewerbebetriebe													
	Berghütten		+	++				++		+	O +	O +		
	Gasthaus		++	++		++ <sup>4)</sup>	+		2)	+	O +	OO	2)	
	Beherberegnungsbetrieb		++	++	+ <sup>1)</sup>	++ <sup>4)</sup>	+		2)	+	O +	O +	2)	
	Fleischverarbeitender Betrieb			++					2)	+	OO ++	OO	2)	
	Gärtnerei			+	++		++		2)	+	O ++		2)	
	Tischlerei > 30 Beschäftigte						+		2)	OO ++	+		2)	
	Sägewerk > 20.000 Festmeter /Jahr						+		2)	OO ++	+		2)	
	Lederproduzent			+			+		2)	OO ++	+	O +	2)	
	Industriebetriebe													
	verwertbarer Biomasse-Abfall (zB. Papier)								2)	OO ++	O +		2)	
	Lebensmittelindustrie			+			+		2)	+	OO ++	O	2)	
	Sonstige Bereiche in der Gemeinde													
	Verdichteter Ortskern mit hoher Energiedichte			+	+ <sup>1)</sup>		+	++	++	++	++	O		
	Es fallen >3.000 Tonnen Öle/Fette pro Jahr an										OO	OO		
	dieselbetriebener Fuhrpark											++		
	Es fallen >5.000 Tonnen biogene Abfälle an										OO			
	Kläranlage > 10.000 Einwohnergleichwerten							++			OO ++			
	Elektronische Info-Tafeln (Verkehrsschilder)							++						
	Parkscheinautomaten							++						
	Gem einde liegt in einem windreichen Gebiet											OO <sup>3)</sup>		
	Gemeinde liegt in einer geothermalen Zone												OO <sup>3)</sup>	

Zur Energienutzung: sehr gut geeignet ++ geeignet +

Lieferant von energetisch nutzbarem Rohstoff: sehr gut geeignet OO geeignet O

1) Ist nur dann sinnvoll, wenn das Objekt gut wärmedämmt ist.

2) Leitungsgebundene Energienutzung (Nahwärmenetz): die sinnvolle Nutzung hängt von den Leitungslängen ab.

3) Auch außerhalb der Zonen kann das Gemeindegebiet geeignet sein (siehe Spezialliste).

4) Ist nur sinnvoll, wenn ein Schwimmbecken (Freibecken) vorhanden ist.

#### 4 Allgemeine Daten der Gemeinde

Bitte füllen Sie nachfolgende Fragen für Ihre Gemeinde aus - Mehrfachnennungen sind bei allen Fragen möglich.

**Potentialerhebung wird durchgeführt von:**

Name: .....

Dienststelle (Adresse): .....

.....

 : .....  : ..... e-mail : .....

**Die Erhebung wird durchgeführt für:**

Name der Gemeinde / Bezirk / Bundesland

.....

**Seehöhe:** .....m

**Fläche:** .....km<sup>2</sup>

**Einwohnerzahl:** .....

**Nächtigungen** - Sommersaison: .....

- Wintersaison: .....

**Liegt die Gemeinde in einem windreichen Gebiet?**  nein  ja

**Die Gemeinde liegt in folgender Zone:**

Wiener Becken

oberösterreichisches Alpenvorland

steirisch-südburgenländisches Becken

anderes Gebiet Österreichs

Nutzung der Gemeindefläche laut Flächenwidmungsplan:

.....% Landwirtschaft

.....% Bauland

.....% Forst

.....% sonstiges

.....% Gewerbe/ Industrie

**Abschätzung zukünftiger Entwicklungen:**

Zuzugsgebiet

Abwanderungen

Gewerbe/Industrie-Hoffungsgebiet

- geplante Industriezweige: .....

**Allgemeine Bebauungsstruktur:**  verdichtet (geschlossene Bauweise, Bebauungsdichte 0,7<sup>♦</sup>)

dicht (deutlicher Ortskern, Bebauungsdichte 0,4<sup>♦</sup>)

lose (Streusiedlung, Bebauungsdichte 0,2<sup>♦</sup>)

(<sup>♦</sup> Bebauungsdichte = Bruttogeschossfläche : Grundstücksfläche)

**Siedlungen mit Mehrfamilienhäusern:**  nein  ja

Anteil Mehrfamilienwohnhäuser an gesamten Wohnhäusern ..... %

**Wohnungsneubau in Planung** -Geschoßwohnbau (Mehrfamilienhäuser):  nein  ja

geplante Energieform.....

- Einzelsiedlung (Bebauungsdichte >0,3):  nein  ja

geplante Energieform.....

**Sanierungen für Mehrfamilienhäuser geplant?**  nein  ja

z.Z. benutzte Energieform für Raumwärme: .....

z.Z. benutzte Energieform für Brauchwasser: .....



Parkscheinautomaten  nein  ja Anzahl: .....

elektronische Informationstafeln  nein  ja Anzahl: .....

**Industrie >100 Mitarbeiter**  nein  ja  im Zentrum  dezentral

Branche	eingesetzter Energieträger	ungenutzte Biomasse-Abfälle	
		<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja
		<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja
		<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja
		<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja
		<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja

**Gewerbebetriebe < 100 Mitarbeiter**

Gewerbe- und Industriepark  nein  zentral  dezentral

	Anzahl	eingesetzter Energieträger	zur energetischen Nutzung verfügbares Material
Tischlerei >30 Beschäftigte			
Sägewerk >20.000 Festmeter /Jahr			
Gasthäuser			
Beherbergungsbetrieb			
Fleischverarbeitender Betrieb			
Gärtnerei			
Lederproduzent			
Lebensmittelerzeuger			

**Landwirtschaftsbetriebe / Forstwirtschaft / potentielle Energieversorger**

	Anzahl	zur energetischen Nutzung verfügbares Material
Landwirtschaftsbetrieb mit mehr als 50 GVE <sup>1</sup> <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja		
Betriebe mit Forstfläche größer 50 ha <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja		

Liegen im Gemeindegebiet **landwirtschaftliche Flächen insgesamt größer als 10 ha ständig brach**, die mit Energiepflanzen<sup>2</sup> bepflanzt werden könnten?

nein  ja

Gibt es in der Gemeinde (oder den umliegenden Gemeinden) aus Gewerbe und Industrie einen Überschuß von **mehr als 100 Tonnen/Jahr an Sägenebenprodukten** (Holzgut, Rinde, Späne etc.) für energetische Zwecke?

nein  ja

Sind aus zentraler Kompostsammlung (auch mit Nachbargemeinden) **mehr als 5.000 Tonnen biogene Abfälle pro Jahr** verfügbar?

nein  ja

**Besteht eine zentrale Altspeiseölsammlung:**

- aus Haushalten  nein  ja
- aus Restaurants, Gasthäusern, Hotels  nein  ja

Entsorgungsgrad der häuslichen Abwässer? ..... %

Gibt es eine **Kläranlage** mit mehr als 10.000 Einwohner-Gleichwerten?  nein  ja

<sup>1</sup> 1GVE (Großvieheinheit) entspricht 1 Milchkuh oder 7 Schweinen  
<sup>2</sup> Miscanthus (Elephantengras), Pappeln etc



**Sind energierelevante Änderungen absehbar (z.B. Fern/Nah-Wärmenetz, Gasanschluß)?**

nein  ja

Welche? .....

.....

.....

.....

**Sind Ihnen geplante Niedrigtemperaturheizungen in der Gemeinde bekannt  
(Fußboden-/Wandheizung)?**

nein  ja

Wer/wo? .....

.....

.....

.....

**Sind Heizungsumstellungen in Großprojekten in Planung?**  nein  ja

Wer/wo?	genutzter Energieträger	geplanter Energieträger

**Sind in der Raumplanung Vorranggebiete für bestimmte Energieträger ausgewiesen?**

nein  ja

Welche Energieträger? .....

.....

**Vergibt die Gemeinde Förderungen für die Nutzung erneuerbarer Energien?**     nein     ja

- Geförderte Energieträger:
- |  |                                    |
|--|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Sonne               | <input type="checkbox"/> Biomasse  |
| <input type="checkbox"/> Biogas              | <input type="checkbox"/> Biodiesel |
| <input type="checkbox"/> Geothermie          | <input type="checkbox"/> Wind      |
| <input type="checkbox"/> Erdwärme/Wärmepumpe |                                    |

Energiebeauftragter in der Gemeinde vorhanden?     nein     ja    Wer?.....

Energiekonzept in der Gemeinde vorhanden?     nein     ja:    aus dem Jahr: .....

Energiebuchhaltung in der Gemeinde vorhanden?     nein     ja

**Gab es Beratung durch Energieberatungsstellen?**     nein     ja

Welche Institution/wann? .....

.....

.....

**Klimabündnis-Aktivitäten in der Gemeinde?**     nein     ja

Welche? .....

.....

.....

**Häuslbauerseminare:**     nein     ja

**Selbstbaugruppen:**     nein     ja

Für welche Bereiche? .....

.....

.....

**Gibt es in der Gemeinde Aktiv-Bürger, Gruppen, Vereine, Betriebe, die sich für erneuerbare Energien engagieren?**

nein       ja

Wer / für welche Energieträger? .....

.....

.....

.....

.....

**Welche weiteren Energie-Akteure gibt es in der Gemeinde?**

- |                       |                               |                             |               |
|-----------------------|-------------------------------|-----------------------------|---------------|
| Rauchfangkehrer       | <input type="checkbox"/> nein | <input type="checkbox"/> ja | Anzahl: ..... |
| Installateure         | <input type="checkbox"/> nein | <input type="checkbox"/> ja | Anzahl: ..... |
| Tankstellen-Betreiber | <input type="checkbox"/> nein | <input type="checkbox"/> ja | Anzahl: ..... |
| Brennstoffhändler     | <input type="checkbox"/> nein | <input type="checkbox"/> ja | Anzahl: ..... |
| Architekten           | <input type="checkbox"/> nein | <input type="checkbox"/> ja | Anzahl: ..... |

## 5 Detailerhebungen

### 5.1 Passive Solarenergienutzung und Wärmedämmung

#### 5.1.1 Kurzinformation

Welche Voraussetzungen müssen für ein Gebäude erfüllt sein, dass einerseits die passive und andererseits die aktive Solarenergienutzung sinnvoll eingesetzt wird? Die meisten Fehler werden bereits bei der Grundstückswahl und in weiterer Folge bei der Planung des Gebäudes gemacht.

Gebäude sollten möglichst so ausgerichtet werden, dass sie die Sonnenenergie direkt nutzen können. Bauten, die in einer Ost/West-Achse ausgerichtet sind, weisen im Winter die meisten besonnten Flächen auf und sind somit für die Nutzung der Sonne gut geeignet. Die Hauptfassade mit den größten Fensterflächen und die Dachfläche zur Aufnahme der thermischen Solaranlage und der Photovoltaikanlage sollte nach Süden orientiert sein. Vorteilhaft wäre eine Dachfläche ohne Unterbrechungen durch Dachgauben, sodass die Kollektor- oder Generatorflächen kompakt montiert werden kann.

Generell sollte bei der Gebäudeplanung folgendermaßen vorgegangen werden:

- ◆ Prüfung der Energieeinsparung
- ◆ Nutzung der passiven Solartechnologien
- ◆ Nutzung der aktiven Solarsysteme

Wesentlich dabei ist es, alle drei Komponenten gut aufeinander abzustimmen und deren Wechselwirkungen zu beachten.

**Die effizienteste Methode den Heizwärmebedarf zu verringern, liegt in einer hochwertigen Wärmedämmung. Mit dieser kann der Heizwärmebedarf auf 40 bis 60 kWh/m<sup>2</sup> Wohnnutzfläche und Jahr reduziert werden. Durch die passive Sonnenenergienutzung sinkt der Heizwärmebedarf weiter. Die Maßnahmen, die dafür gesetzt werden müssen, sind:**

- ◆ Fensterflächen nach Süden orientieren
- ◆ hochwertige Fenster (2-Scheiben Wärmeschutzverglasung)  $k \leq 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$
- ◆ Wintergärten und Atrien
- ◆ Speicherwände, die am Tag die Sonnenenergie speichern und diese in der Nacht abgeben

Neben dem energetischen Effekt durch die passive Sonnenenergienutzung sind meist auch noch zusätzliche Reize in Form von Komfortgewinn und hellen Tageslichträumen gegeben.

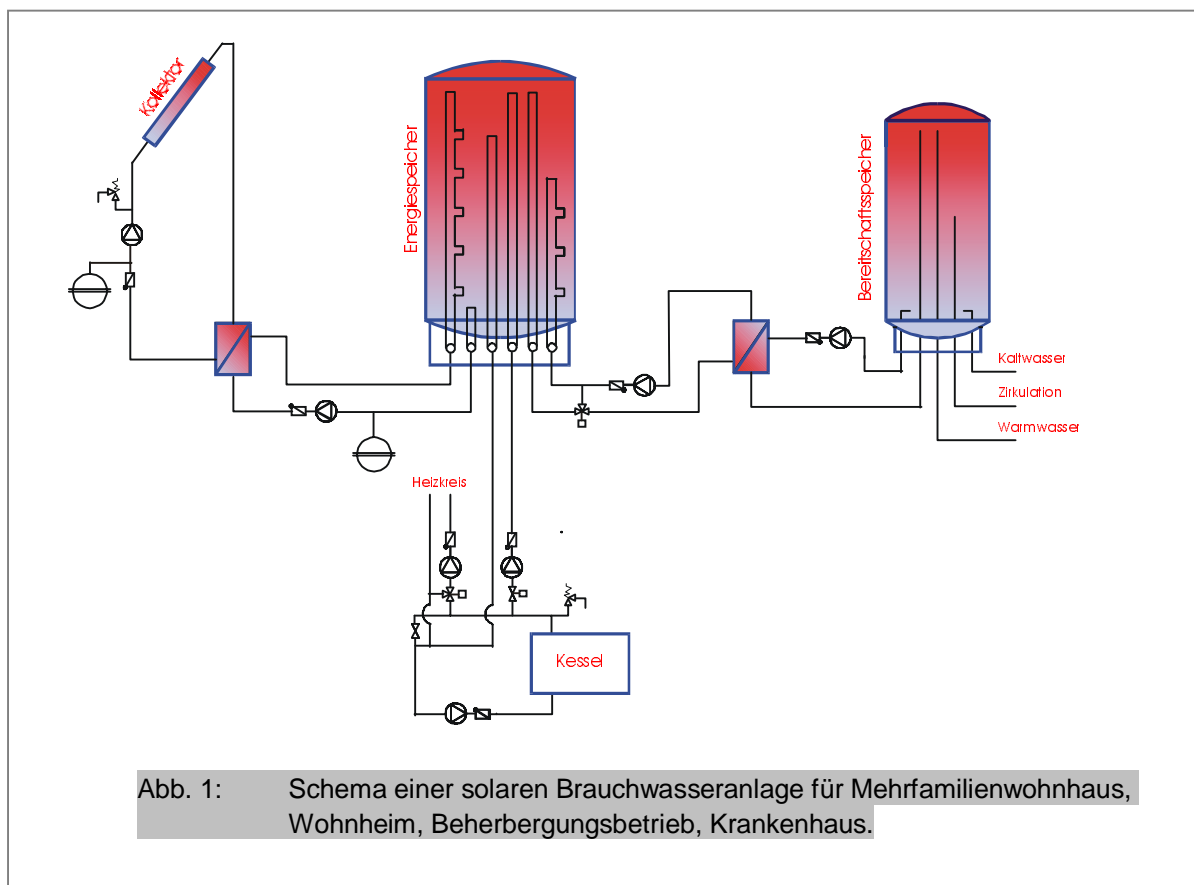
---

## 5.2 Thermische Solaranlagen zur Brauchwasserbereitung

### 5.2.1 Kurzinformation Mehrfamilienhaus, Wohnheim (Alters-, Jugend-, Blindenheim), Beherbergungsbetrieb und Krankenhaus

In Österreich wohnen rund 43 % der Bevölkerung in Mehrfamilienwohnhäusern mit mindestens 3 Wohneinheiten (ÖSTAT, 1991). Bis jetzt wurde aber der Großteil der installierten Kollektorfläche (abgedeckten Flachkollektoren) zur Warmwasserbereitung in Ein- und Zweifamilienhäusern eingesetzt. Betrachtet man diese Fakten, so läßt sich ein deutliches Marktpotential für Solaranlagen zur Brauchwasserbereitung in Mehrfamilienhäusern erkennen. Des weiteren begünstigen Mehrfamilienhäuser durch die im Vergleich zu Einfamilienhäusern kompakte Baustruktur den Einbau von Solaranlagen. Werden im Einfamilienhausbereich naturgemäß nur dezentrale Kleinanlagen errichtet, so könnten im Mehrfamilienwohnbau größere, zentrale Solaranlagen realisiert werden.

Wohnheime (Alters-, Jugend-, Behindertenheime usw.) haben wie Mehrfamilienwohnobjekte eine meist konstante Anzahl an Bewohnern/Innen, sodass die gleiche Kriterienliste wie für Mehrfamilienwohnobjekte herangezogen werden kann. Für Beherbergungsbetriebe und Krankenhäuser ist die Kriterienliste ähnlich der Kriterienliste für Mehrfamilienwohnobjekte, wobei aber für die Dimensionierung der thermischen Solaranlage die Anzahl der Betten ausschlaggebend ist.



Eine kompakte Bauweise und die meist zentrale Warmwasserversorgung in Wohnheimen, Beherbergungsbetrieben und Krankenhäusern begünstigt den Einbau einer thermischen Solaranlage. Dabei ist für die Dimensionierung der thermischen Solaranlage eine detaillierte Warmwasserverbrauchserfassung mittels Wasserzähler über einen längeren Zeitraum (zwei bis drei Monate) für die genaue Dimensionierung der thermischen Solaranlage vorteilhaft.

Vom Anlagenkonzept entsprechen thermische Solaranlagen für Wohnheime, Krankenhäuser und Beherbergungsbetriebe den thermischen Solaranlagen von Mehrfamilienwohnhäuser, sodass das Anlagenschema und die Funktionsbeschreibung anhand einer solaren Brauchwasserbereitungsanlage für Mehrfamilienwohnhäuser erklärt wird.

### **Funktionsbeschreibung der solaren Brauchwasserbereitungsanlage für ein Mehrfamilienwohnhaus**

Die Kollektoranlage speist über einen externen Wärmetauscher in den Energiespeicher. Der Anlagenbetrieb erfolgt nach dem Low-Flow Prinzip in Kombination mit einem im Energiespeicher integrierten Schichtladesystem. Bei mittleren und größeren Anlagen ergibt sich aufgrund der dem Low-Flow Betrieb entsprechenden, spezifisch niedrigeren Durchflüsse, ein kleinerer Verrohrungsaufwand, geringere Pumpleistungen, sowie durch die spezifisch kleineren Rohroberflächen geringere Wärmeverluste. Weiters kann durch das Schichtladesystem ein optimales Speichermanagement erreicht werden, was wiederum zur Einsparung von Komplementärenergie führt. Durch die Verwendung eines Energiespeichers, bei dem alle Anschlüsse von unten zugeführt werden und eine lückenlose Wärmedämmung angebracht wird, können die Wärmeverluste des Speichers sehr gering gehalten werden. Die Einbindung des konventionellen Heizkessels zur Nachheizung erfolgt im oberen Bereich des Energiespeichers.

Die Brauchwasserbereitung erfolgt über einen externen Wärmetauscher aus dem Pufferspeicher heraus. Zur Spitzenlastabdeckung ist ein zusätzlicher Bereitschaftsspeicher für Brauchwasser installiert.

### **Förderungen**

Thermische Solaranlagen zur Brauchwasserbereitung in Mehrfamilienhäusern werden von allen Bundesländern gefördert. Die Landesförderungen werden in Form von Direktförderungen oder durch die Erhöhung der Wohnbauförderung bzw. die Erhöhung der Förderung zur Wohnhaussanierung vergeben. Die Direktzuschüsse betragen je nach Bundesland zwischen 10 und 35 Prozent der Solaranlagenkosten. Informationen zu Direktzuschüsse von Gemeinden sind beim jeweiligen Gemeindeamt abzufragen.

Gewerbebetriebe (Beherbergungsbetriebe, Jugendheime) können im Rahmen der betrieblichen Umweltförderung (Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie) eine Förderung für thermische Solaranlagen lukrieren. Unterlagen können bei der österreichischen Kommunalkredit AG in Wien angefordert werden.


Öffentliche Objekte (Krankenhäuser, Alters-, Behinderten- und Jugendheime) können unter bestimmten Rahmenbedingungen Förderung für thermische Solaranlagen im Rahmen der betrieblichen Umweltförderung (Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie) lukrieren. Unterlagen können bei der österreichischen Kommunalkredit AG in Wien angefordert werden.

---

**Thermische Solaranlagen zur Brauchwasserbereitung**

**5.2.2 Kriterienliste Mehrfamilienhaus, Wohnheim (Alters-, Jugend-, Blindenheim)**

Nr	Kriterien	Anforderungsprofil	Vor Ort erhoben
1	Orientierung des Hauses im speziellen der Dachfläche für die Kollektormontage <sup>1)</sup>	Max. Südabweichung von 50 Grad in Ost- Westrichtung	Orientierung:
2	Dachneigung <sup>2)</sup>	Neigungswinkel > 25 Grad	
3	Abschattung durch Bäume oder andere Objekte <sup>3)</sup>		<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
4	Anzahl der Personen, die im Wohnobjekt leben		
5	Notwendige Kollektorfläche	1 bis 2 m <sup>2</sup> pro Person	Kollektorfläche    m <sup>2</sup>
6	Größe bzw. Abmessung der freien Dachfläche <sup>4)</sup>	Dachfläche für die Kollektoren > als Kollektorfläche	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
7	Notwendiger Warmwasserspeicher	40 bis 60 Liter pro m <sup>2</sup> Kollektorfläche	
8	Schacht für Rohrleitungen vorhanden	Platzbedarf rund 200 x 400 mm (Solarvorlauf und Rücklauf)	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
9	Stellfläche im Keller bzw. freie Fläche im Gebäude für den Boiler und die Armaturen	8 bis 10 m <sup>2</sup> für Pufferspeicher und/ oder Boiler und 6 m <sup>2</sup> Wandfläche für Armaturen	


INFO:	
<b>Adresse</b>	<b>Kontaktperson</b>
	

- 1) Wird Kriterium 1 nicht erfüllt: ⇒ alternative Kollektormontagen: Kollektormontage auf einem Nebengebäude (überdachte Autoabstellplätze), Kollektor in die Fassade integrieren
- 2) Wird die Dachneigung unterschritten (Flachdach) ⇒ Kollektoraufständigung (Neigung 45°)
- 3) Ist eine Abschattung vorhanden: ⇒ alternative Kollektormontagen: wie in 1)
- 4) Freie Dachfläche für den Kollektor kleiner als die Kollektorfläche: ⇒ alternative Kollektormontagen: wie in 1)

**Thermische Solaranlagen zur Brauchwasserbereitung**

**5.2.3 Kriterienliste Beherbergungsbetrieb, Krankenhaus**

Nr	Kriterien	Anforderungsprofil	vor Ort erhoben
1	Orientierung des Hauses im speziellen der Dachfläche für die Kollektormontage <sup>1)</sup>	Max. Südabweichung von 50 Grad in Ost- Westrichtung	Orientierung:
2	Dachneigung <sup>2)</sup>	Neigungswinkel > 25 Grad	
3	Abschattung durch Bäume oder andere Objekte <sup>3)</sup>		<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
4	Anzahl der Betten		
5	Notwendige Kollektorfläche	1 bis 2 m <sup>2</sup> pro Bett	Kollektorfläche    m <sup>2</sup>
6	Größe bzw. Abmessung der freien Dachfläche <sup>4)</sup>	Dachfläche für die Kollektoren > als Kollektorfläche	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
7	Notwendiger Warmwasserspeicher	40 bis 60 Liter pro m <sup>2</sup> Kollektorfläche	
8	Schacht für Rohrleitungen vorhanden	Platzbedarf rund 200 x 400 mm (Solarvorlauf und Rücklauf)	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
9	Stellfläche im Keller bzw. freie Fläche im Gebäude für den Boiler und die Armaturen	8 bis 10 m <sup>2</sup> für Pufferspeicher und/ oder Boiler und 6 m <sup>2</sup> Wandfläche für Armaturen	

<b>INFO:</b>	
<b>Adresse</b>	<b>Kontaktperson</b>
	

- 1) Wird Kriterium 1 nicht erfüllt: ⇒ alternative Kollektormontagen: Kollektormontage auf einem Nebengebäude (überdachte Autoabstellplätze), Kollektor in die Fassade integrieren
- 2) Wird die Dachneigung unterschritten (Flachdach) ⇒ Kollektoraufständerung (Neigung 45°)
- 3) Ist eine Abschattung vorhanden: ⇒ alternative Kollektormontagen: wie in 1)
- 4) Freie Dachfläche für den Kollektor kleiner als die Kollektorfläche: ⇒ alternative Kollektormontagen: wie in 1)

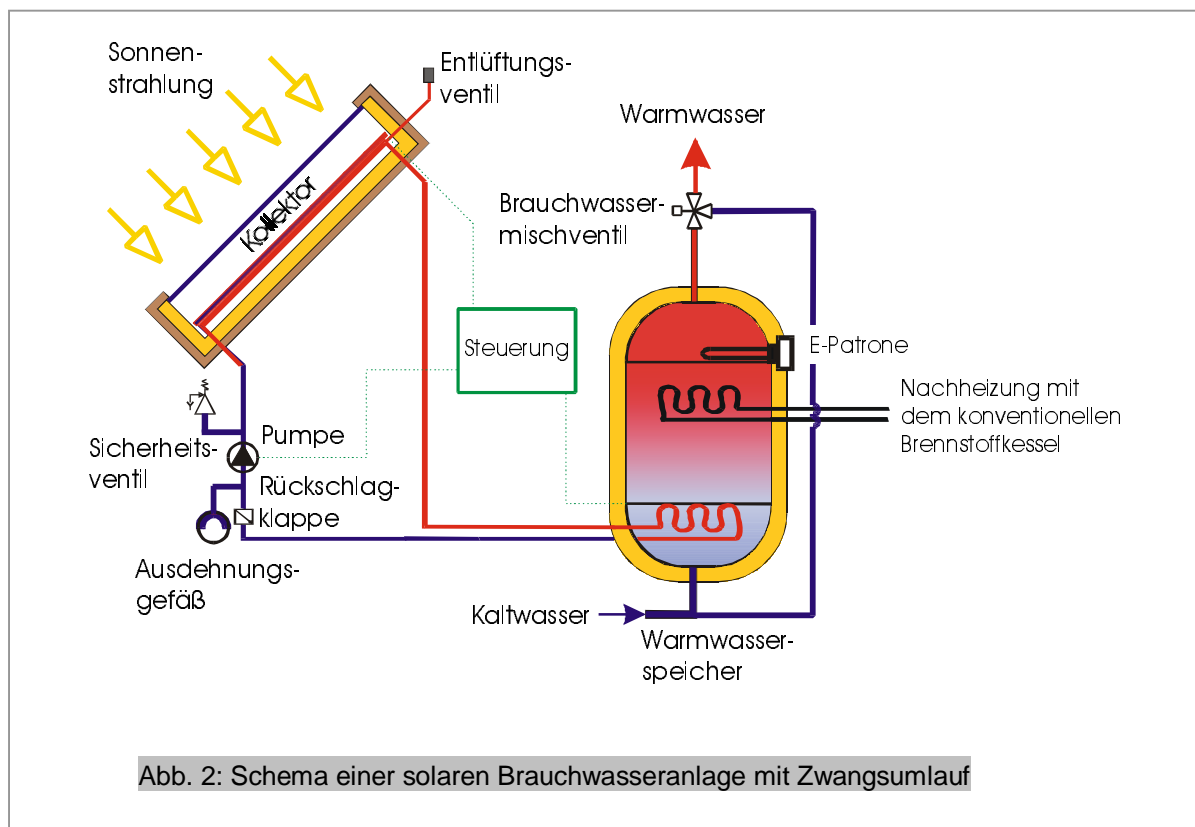
## Thermische Solaranlagen zur Brauchwasserbereitung

### 5.2.4 Kurzinformation Einfamilienhaus

Der Haupteinsatzbereich von thermischen Solaranlagen liegt derzeit bei der Brauchwassererwärmung in Einfamilienhäusern. Üblicherweise erfolgt die Warmwasserbereitung in unseren Breiten mit elektrischem Strom, Gas oder über eine Zentralheizung, die entweder mit Festbrennstoffen, Gas oder Öl befeuert wird. Wird im Sommer die Warmwasserbereitung mittels Heizkessel durchgeführt, so arbeitet dieser mit einem äußerst schlechtem Wirkungsgrad. Aus diesem Grund ist in den Monaten, in denen keine Raumwärme benötigt wird, eine solare Warmwasserbereitung wesentlich umweltfreundlicher und wirtschaftlicher.

Das Energieangebot der Sonne reicht aus, um im Sommerhalbjahr - je nach Dimensionierung der Solaranlage - den Warmwasserbedarf zwischen 80 % und 95 % zu decken. Durch Anpassen des Warmwasserverbrauchs (duschen statt baden bei einigen Schlechtwettertagen) ist es möglich, im Sommerhalbjahr gänzlich ohne Zusatzenergie für die Warmwasserbereitung auszukommen.

In der Übergangszeit und in den Wintermonaten reicht das Energieangebot der Sonne aber immer noch zum Vorwärmen des Brauchwassers; d.h. das kalte Wasser muß vom Heizkessel bzw. von der elektrischen Heizpatrone nur noch um eine geringere Temperaturdifferenz nachgeheizt werden. Im Winterhalbjahr werden an sonnigen Tagen immerhin noch Brauchwassertemperaturen zwischen 30 °C und 50 °C erreicht. Daher ist der Energieeinspareffekt auch noch im Winter beträchtlich.



**Funktionsbeschreibung einer thermischen Solaranlage zur Brauchwasserbereitung**

Die eingestrahlte Sonnenenergie wird vom Kollektor in Wärme umgewandelt. Diese Wärme wird über ein Wärmeträgermedium (Wasser-Frostschutzgemisch) in einen Speicher/Boiler transportiert, in dem die Wärme über einen Wärmetauscher an das Brauchwasser übertragen wird. Dieser Wärmespeicher sollte so dimensioniert sein, daß die Speicherung von Warmwasser bis zu zwei Tagen möglich ist. Durch Einbau einer elektrischen Zusatzheizung oder der Nachheizung mit dem konventionellen Heizsystem steht auch bei anhaltendem Schlechtwetter genügend Brauchwasser zur Verfügung.

Das über den Wärmetauscher abgekühlte Wasser fließt dann zum Kollektor zurück. Die Umwälzung des Wärmeträgermediums erfolgt mit Hilfe einer Pumpe. Der Anlagenbetrieb wird mit einer elektronischen Regelung überwacht.

- ◆ Im Regelfall wird im Winterhalbjahr anstatt oder ergänzend zur elektrischen Zusatzheizung über einen zweiten Wärmetauscher vom konventionellen Heizsystem her die Nachheizung des Brauchwassers erfolgen.

**Förderungen**

Thermische Solaranlagen zur Brauchwasserbereitung werden von allen Bundesländern sowie von vielen Gemeinden gefördert. Die Landesförderungen werden in Form von Direktförderungen bzw. im Rahmen der Wohnbauförderung vergeben. Die maximalen Direktzuschüsse betragen je nach Bundesland zwischen öS 20.000,- und öS 30.000,-. Detailinformationen zu den Förderungen können bei der jeweiligen Ämtern der Landesregierung bezogen werden. Die Gemeinden unterstützen den Solaranlagenbau mit Direktzuschüssen zwischen öS 100,- und öS 500,- pro m<sup>2</sup> Kollektorfläche bzw. Pauschalbeträge zwischen öS 2.000,- und öS 10.000,-. Informationen zur Förderung thermischer Solaranlagen sind bei der jeweilige Gemeinde abzufragen.

Gewerbebetriebe können im Rahmen der betrieblichen Umweltförderung (Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie) eine Förderung für thermische Solaranlagen lukrieren. Unterlagen können bei der österreichischen Kommunalkredit AG in Wien angefordert werden.


---

**Thermische Solaranlagen zur Brauchwasserbereitung**

**5.2.5 Kriterienliste Einfamilienhaus**

Nr.	Kriterien	Anforderungsprofil	Vor Ort erhoben
1	Orientierung des Hauses im speziellen der Dachfläche für die Kollektormontage <sup>1)</sup>	Max. Südabweichung von 50 Grad in Ost- Westrichtung	Orientierung
2	Dachneigung <sup>2)</sup>	Neigungswinkel > 25 Grad	
3	Abschattung durch Bäume oder andere Objekte <sup>3)</sup>		<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
4	Anzahl der Personen, die im Haushalt leben		
5	Kollektorfläche	2 m <sup>2</sup> pro Person	Kollektorfläche    m <sup>2</sup>
6	Größe bzw. Abmessung der freien Dachfläche <sup>4)</sup>	Dachfläche für die Kollektoren > als Kollektorfläche	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
7	Warmwasserspeicher (Boiler)	80 bis 120 Liter pro Person	
8	Stillgelegter Kaminschlauch oder sonstiger Schacht für Rohrleitungen vorhanden	Platzbedarf rund 80 x 160 mm (Solarvorlauf und Rücklauf)	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
9	Stellfläche im Keller bzw. Freifläche im Gebäude für den Boiler und die Armaturen	1,0 bis 2 m <sup>2</sup> für den Boiler und 1,5 m <sup>2</sup> Wandfläche für Armaturen	

INFO:

<b>Adresse</b>	<b>Kontaktperson</b>
	

- 1) Wird Kriterium 1 nicht erfüllt: ⇒ alternative Kollektormontagen: Kollektorfreiaufstellung, Kollektormontage auf einem Nebengebäude, Kollektor in die Fassade integrieren
- 2) Wird die Dachneigung unterschritten (Flachdach) ⇒ Kollektoraufständigung (Neigung 45°)
- 3) Ist eine Abschattung vorhanden: ⇒ alternative Kollektormontagen: wie in 1)
- 4) Freie Dachfläche für den Kollektor kleiner als die Kollektorfläche: ⇒ alternative Kollektormontagen: wie in 1)

## Thermische Solaranlagen zur Brauchwasserbereitung

### 5.2.6 Kurzinformation Gemeindeamt, Gemeindesaal, Kindergarten, weitere öffentliche Gebäude (Feuerwehr, Rotes Kreuz usw.)

Für die Anwendungsbereiche Gemeindeamt, Gemeindesaal/halle, Kindergarten sowie andere öffentliche Gebäude kann mit der gleichen Kriterienliste gearbeitet werden. Die Dimensionierung und damit auch die hydraulische Verschaltung der thermischen Solaranlage hängt im wesentlichen vom Warmwasserbedarf ab. Bei den erwähnten Gebäuden werden sehr oft nur geringe Warmwassermengen benötigt. Für den sinnvollen Einsatz einer thermischen Solaranlage sollten mindestens 70 Liter Warmwasser täglich benötigt werden.

Bei Brauchwasserbereitungsanlagen für kleine Warmwasserverbräuche erfolgt die Dimensionierung wie bei den thermischen Solaranlagen zur Brauchwasserbereitung in Einfamilienhäusern. Ein Anlagenschema mit der Funktionsbeschreibung ist bei den Kurzinformationen zu den thermischen Solaranlagen zur Brauchwasserbereitung in Einfamilienhäusern beigelegt.

Bei täglichen Warmwasserverbräuchen von über 700 Liter kommt das Anlagenkonzept mit einem Pufferspeicher, einer externen Brauchwasserbereitung und/oder einem Boiler zur Spitzenlastabdeckung zur Anwendung. Ein Anlagenschema mit der Funktionsbeschreibung ist bei den Kurzinformationen zu den thermischen Solaranlagen zur Brauchwasserbereitung in Mehrfamilienhäusern beigelegt.

### Förderungen

Öffentliche Objekte können unter bestimmten Rahmenbedingungen Förderung für thermische Solaranlagen im Rahmen der betrieblichen Umweltförderung (Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie) lukrieren. Unterlagen können bei der österreichischen Kommunalkredit AG in Wien angefordert werden.

---

**Thermische Solaranlagen zur Brauchwasserbereitung**

**5.2.7 Kriterienliste Gemeindeamt, Gemeindesaal, Kindergarten, weitere öffentliche Gebäude (Feuerwehr, Rotes Kreuz usw.)**

Nr.	Kriterien	Anforderungsprofil	Vor Ort erhoben
1	Orientierung des Hauses im speziellen der Dachfläche für die Kollektormontage <sup>1)</sup>	Max. Südabweichung von 50 Grad in Ost- Westrichtung	Orientierung:
2	Dachneigung <sup>2)</sup>	Neigungswinkel >25 Grad	
3	Abschattung durch Bäume oder andere Objekte <sup>3)</sup>		<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
4	Warmwasserbedarf pro Tag <sup>4)</sup>	größer 70 Liter pro Tag	Liter/Tag
5	Notwendige Kollektorfläche	1 m <sup>2</sup> pro 20 bis 30 lt/Warmwasser-Verbrauch pro Tag (Wasser-Temperatur 45°C)	Kollektorfläche    m <sup>2</sup>
6	Größe bzw. Abmessung der freien Dachfläche <sup>5)</sup>	Dachfläche für die Kollektoren >als Kollektorfläche	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
7	Notwendiger Warmwasserspeicher	40 bis 60 Liter pro m <sup>2</sup> Kollektorfläche	
8	Schacht für Rohrleitungen vorhanden	Platzbedarf rund 80 x 160 mm (Solarvorlauf und Rücklauf)	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
9	Stellfläche im Keller bzw. freie Fläche im Gebäude für den Boiler und die Armaturen	1,0 bis 2 m <sup>2</sup> für den Boiler und 1,5 m <sup>2</sup> Wandfläche für Armaturen bzw. 8 bis 10 m <sup>2</sup> für eine Anlage mit Pufferspeichr und/oder Boiler und 6 m <sup>2</sup> Wandfläche für Armaturen	

**INFO:**

- 1) Wird Kriterium 1 nicht erfüllt: ⇒ alternative Kollektormontagen: Kollektormontage auf einem Nebengebäude (überdachte Autoabstellplätze), Kollektor in die Fassade integrieren
- 2) Wird die Dachneigung unterschritten (Flachdach) ⇒ Kollektoraufständigung (Neigung 45°)
- 3) Ist eine Abschattung vorhanden: ⇒ alternative Kollektormontagen: wie in 1)
- 4) Wird Kriterium 4 nicht erfüllt und kann keine teilsolare Raumheizung ausgeführt werden, ist es nicht sinnvoll eine thermische Solaranlage zu installieren
- 5) Freie Dachfläche für den Kollektor kleiner als die Kollektorfläche: ⇒ alternative Kollektormontagen: wie in 1)

## Thermische Solaranlagen zur Brauchwasserbereitung

### **5.2.8 Kurzinformation Wirtschaftsgebäude (Landwirtschaft), Gasthaus ohne Fremdenzimmer, fleischverarbeitender Betrieb, Lederproduzent**

Für die vier Anwendungsbereiche landwirtschaftlich genutzte Objekte, Gasthäuser fleischverarbeitende Betriebe und Lederproduzenten gilt die gleiche Kriterienliste. Die Dimensionierung und damit auch die hydraulische Verschaltung der thermischen Solaranlage hängt im wesentlichen vom Warmwasserbedarf ab. Bei einem großen täglichen Wasserverbrauch ist eine detaillierte Warmwasserverbrauchserfassung mittels Wasserzähler über einen längeren Zeitraum (zwei bis drei Monate) für die richtige Dimensionierung unerlässlich.

Bei Warmwasserverbräuchen bis rund 700 Liter pro Tag wird in den meisten Fällen die thermische Solaranlage mit einem Brauchwasserboiler sowie elektrischer und/oder konventioneller Nachheizung ausgeführt. (Anlagenschema und Funktionsbeschreibung siehe Kurzinformation zu thermischen Solaranlagen zur Brauchwasserbereitung in Einfamilienhäusern).


Sind die täglichen Warmwasserverbräuche höher als 700 Liter kommt das Anlagenkonzept mit einem Pufferspeicher, einer externen Brauchwasserbereitung und/oder einem Boiler zur Spitzenlastabdeckung zur Anwendung. Ein Anlagenschema mit der Funktionsbeschreibung ist bei den Kurzinformationen zu den thermischen Solaranlagen zur Brauchwasserbereitung in Mehrfamilienhäusern beigelegt.

#### **Förderungen**

Gewerbebetriebe können im Rahmen der betrieblichen Umweltförderung (Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie) eine Förderung für thermische Solaranlagen lukrieren. Unterlagen können bei der österreichischen Kommunalkredit AG in Wien angefordert werden.

**5.2.9 Kriterienliste Wirtschaftsgebäude (Landwirtschaft) Gasthaus ohne Fremdenzimmer, fleischverarbeitender Betrieb, Lederproduzent**

Nr.	Kriterien	Anforderungsprofil	Vor Ort erhoben
1	Orientierung des Gebäudes im speziellen der Dachfläche für die Kollektormontage <sup>1)</sup>	Max. Südabweichung von 50 Grad in Ost- Westrichtung	Orientierung:
2	Dachneigung <sup>2)</sup>	Neigungswinkel > 25 Grad	
3	Abschattung durch Bäume oder andere Objekte <sup>3)</sup>		<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
4	Täglicher Warmwasserverbrauch		Liter
5	Notwendige Kollektorfläche	1 m <sup>2</sup> pro 20 bis 30 Liter Warmwasser-Verbrauch pro Tag (Temperatur 45°C)	Kollektorfläche      m <sup>2</sup>
6	Größe bzw. Abmessung der freien Dachfläche <sup>4)</sup>	Dachfläche für die Kollektoren > als Kollektorfläche	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
7	Notwendiger Warmwasserspeicher	40 bis 60 Liter pro m <sup>2</sup> Kollektorfläche	
8	Stillgelegter Kaminschlauch oder sonstiger Schacht für Rohrleitungen vorhanden	Platzbedarf rund 80 x 160 mm (Solarvorlauf und Rücklauf)	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
9	Stellfläche im Keller bzw. freie Fläche im Gebäude für den Boiler und die Armaturen	8 bis 10 m <sup>2</sup> für Pufferspeicher und/ oder Boiler und 6 m <sup>2</sup> Wandfläche für Armaturen	

<b>INFO:</b>	
<b>Adresse</b>	<b>Kontaktperson</b> 

- 1) Wird Kriterium 1 nicht erfüllt: ⇒ alternative Kollektormontagen: Kollektormontage auf einem Nebengebäude (überdachte Autoabstellplätze), Kollektor in die Fassade integrieren
- 2) Wird die Dachneigung unterschritten (Flachdach) ⇒ Kollektoraufständerung (Neigung 45°)
- 3) Ist eine Abschattung vorhanden: ⇒ alternative Kollektormontagen: wie in 1)
- 4) Freie Dachfläche für den Kollektor kleiner als die Kollektorfläche: ⇒ alternative Kollektormontagen: wie in 1)

**Thermische Solaranlagen zur Brauchwasserbereitung**

### **5.2.10 Kurzinformation Schule mit Sporthalle und Sportanlagen wie Sporthalle, Fußballplatz, Tennisplatz usw.**

Für alle diese Anwendungsbereiche wird die selbe Kriterienliste herangezogen. Der wesentliche Kennwert für die Anlagendimensionierung sind vorrangig die Anzahl der täglichen Duschgänge. Falls noch zusätzlich Warmwasser verbraucht wird (Schulküche, Buffet usw.), sollten diese Verbräuche für die Anlagendimensionierung erhoben werden.

Bei Warmwasserverbräuchen bis rund 700 Liter pro Tag wird in den meisten Fällen die thermische Solaranlage mit einem Trinkwasserboiler sowie elektrischer und/oder konventioneller Nachheizung ausgeführt. (Anlagenschema und Funktionsbeschreibung siehe Kurzinformation zu thermischen Solaranlagen zur Brauchwasserbereitung in Einfamilienhäusern).

Bei täglichen Warmwasserverbräuchen von über 700 Liter kommt das Anlagenkonzept mit einem Pufferspeicher, einer externen Brauchwasserbereitung und/oder einem Boiler zur Spitzenlastabdeckung zur Anwendung. Ein Anlage dieser Art ist bei den Kurzinformationen zu den thermischen Solaranlagen zur Brauchwasserbereitung in Mehrfamilienhäusern beschrieben.

#### **Förderungen**

Öffentliche Objekte können unter bestimmten Rahmenbedingungen Förderungen für thermische Solaranlagen im Rahmen der betrieblichen Umweltförderung (Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie) lukrieren. Unterlagen können bei der österreichischen Kommunalkredit AG in Wien angefordert werden.


---

---

**Thermische Solaranlagen zur Brauchwasserbereitung**

**5.2.11 Kriterienliste Schule mit Sporthalle und Sportanlagen wie Sporthalle, Fußballplatz, Tennisplatz usw.**

Nr.	Kriterien	Anforderungsprofil	Vor Ort erhoben
1	Orientierung des Gebäudes im speziellen der Dachfläche für die Kollektormontage <sup>1)</sup>	Max. Südabweichung von 50 Grad in Ost- Westrichtung	Orientierung:
2	Dachneigung <sup>2)</sup>	Neigungswinkel >25 Grad	
3	Abschattung durch Bäume oder andere Objekte <sup>3)</sup>		<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
4	Duschgänge pro Tag		Liter
5	Notwendige Kollektorfläche	1 m <sup>2</sup> pro Duschgang	Kollektorfläche    m <sup>2</sup>
6	Größe bzw. Abmessung der freien Dachfläche <sup>4)</sup>	Dachfläche für die Kollektoren > als Kollektorfläche	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
7	Notwendiger Warmwasserspeicher	40 bis 60 Liter pro m <sup>2</sup> Kollektorfläche	
8	Stillgelegter Kaminschlauch oder sonstiger Schacht für Rohrleitungen vorhanden	Platzbedarf rund 80 x 160 mm (Solarvorlauf und Rücklauf)	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
9	Stellfläche im Keller bzw. freie Fläche im Gebäude für den Boiler und die Armaturen	1 bis 8 m <sup>2</sup> für den Pufferspeicher und/ oder Boiler und 1,5 bis 3 m <sup>2</sup> Wandfläche für Armaturen	

<b>INFO:</b>	
<b>Adresse</b>	<b>Kontaktperson</b>
	

- 1) Wird Kriterium 1 nicht erfüllt: ⇒ alternative Kollektormontagen: Kollektormontage auf einem Nebengebäude (überdachte Autoabstellplätze), Kollektor in die Fassade integrieren
- 2) Wird die Dachneigung unterschritten (Flachdach) ⇒ Kollektoraufständerung (Neigung 45°)
- 3) Ist eine Abschattung vorhanden: ⇒ alternative Kollektormontagen: wie in 1)
- 4) Freie Dachfläche für den Kollektor kleiner als die Kollektorfläche: ⇒ alternative Kollektormontagen: wie in 1)

## Thermische Solaranlagen zur Brauchwasserbereitung

### 5.2.12 Kurzinformation Campingplatz

Campingplätze sind prädestiniert für die Versorgung mit Warmwasser aus thermischen Solaranlagen. In den meisten Fällen hat ein Campingplatz mehrere dezentrale Wasch- und Duschgebäude. Ist dies der Fall, so ist es aus ökonomischen Gründen sinnvoll auf jedes Gebäude eine Solaranlage zu montieren. Je nach Warmwasserverbrauch werden als Speicher für die Solarenergie Boiler oder Pufferspeicher mit einer externen Brauchwasserbereitung und/oder einem Boiler eingesetzt.

#### Förderungen

Sofern der Campingplatz ein Gewerbebetrieb ist, kann im Rahmen der betrieblichen Umweltförderung (Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie) eine Förderung für die thermische Solaranlage lukriert werden. Unterlagen sind bei der österreichischen Kommunalkredit AG in Wien anzufordern.

---

**Thermische Solaranlagen zur Brauchwasserbereitung**

**5.2.13 Kriterienliste Campingplatz**

Nr.	Kriterien	Anforderungsprofil	Vor Ort erhoben
1	Orientierung des Gebäudes im speziellen der Dachfläche für die Kollektormontage <sup>1)</sup>	Max. Südabweichung von 50 Grad in Ost- Westrichtung	Orientierung:
2	Dachneigung <sup>2)</sup>	Neigungswinkel > 25 Grad	
3	Abschattung durch Bäume oder andere Objekte <sup>3)</sup>		<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
4	Durchschnittliche Gästeanzahl pro Tag während der Campingsaison		Liter
5	Notwendige Kollektorfläche	1 bis 2 m <sup>2</sup> pro Person	Kollektorfläche    m <sup>2</sup>
6	Größe bzw. Abmessung der freien Dachfläche <sup>4)</sup>	Dachfläche für die Kollektoren > als Kollektorfläche	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
7	Notwendiger Warmwasserspeicher	40 bis 60 Liter pro m <sup>2</sup> Kollektorfläche	
8	Schacht für Rohrleitungen vorhanden	Platzbedarf rund 80 x 160 mm (Solarvorlauf und Rücklauf)	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
9	Stellfläche im Keller bzw. freie Fläche im Gebäude für den Boiler und die Armaturen	2 bis 4 m <sup>2</sup> für den Puffer und Boiler und 3 m <sup>2</sup> Wandfläche für Armaturen	

**INFO:**

**Adresse**

**Kontaktperson**



- 1) Wird Kriterium 1 nicht erfüllt: ⇒ alternative Kollektormontagen: Kollektormontage auf einem Nebengebäude (überdachte Autoabstellplätze), Kollektor in die Fassade integrieren
- 2) Wird die Dachneigung unterschritten (Flachdach) ⇒ Kollektoraufständerung (Neigung 45°)
- 3) Ist eine Abschattung vorhanden: ⇒ alternative Kollektormontagen wie in 1)
- 4) Freie Dachfläche für den Kollektor kleiner als die Kollektorfläche: ⇒ alternative Kollektormontagen: wie in 1)

## Thermische Solaranlagen zur Brauchwasserbereitung und teilsolaren Raumheizung in Berghütten

### 5.2.14 Kurzinformation thermische Solaranlagen zur Brauchwasserbereitung oder Warmwasserbereitung mit teilsolarer Raumheizung in Berghütten

Berghütten sind in den meisten Fällen aufgrund ihrer topografischen Lage prädestiniert für den Einsatz von thermischen Solaranlagen zur Brauchwasserbereitung und teilsolaren Raumheizung. Dies gilt sowohl für gewerblich genützte Berghütten (Beherbergungsbetrieb, Gasthausbetrieb) als auch für kleine Berg- oder Almhütten.

**Zu achten ist vor allem darauf, daß bei hochalpinen Bedingungen die Kollektoren entsprechend angepaßt werden (verstärkte Verglasung, stärkere Dämmung).**

Bei Brauchwasserbereitungsanlagen für kleine Warmwasserverbräuche erfolgt die Dimensionierung wie bei den thermischen Solaranlagen zur Brauchwasserbereitung in Einfamilienhäusern. Ein Anlagenschema mit der Funktionsbeschreibung ist bei den Kurzinformationen zu den thermischen Solaranlagen zur Brauchwasserbereitung in Einfamilienhäusern beigelegt. Bei einer Anlagenausführung mit einer teilsolaren Raumheizung ist ein Anlagenschema mit Funktionsbeschreibung bei den Kurzinformationen zu den thermischen Solaranlagen zur teilsolaren Raumheizung ersichtlich.

Bei täglichen Warmwasserverbräuchen von über 800 Litern kommt das Anlagenkonzept mit einem Pufferspeicher, einer externen Brauchwasserbereitung und/oder einem Boiler zur Spitzenlastabdeckung zur Anwendung. Ein Anlagenschema mit der Funktionsbeschreibung ist bei den Kurzinformationen zu den thermischen Solaranlagen zur Brauchwasserbereitung in Mehrfamilienhäusern zu finden.

### Förderungen

Sofern Berghütten als Gewerbebetriebe geführt werden, kann im Rahmen der betrieblichen Umweltförderung (Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie) eine Förderung für die thermische Solaranlage lukriert werden. Unterlagen sind bei der österreichischen Kommunalkredit AG in Wien anzufordern.

---

**Thermische Solaranlagen zur Brauchwasserbereitung und teilsolaren Raumheizung in Berghütten**

**5.2.15 Kriterienliste thermische Solaranlagen zur Brauchwasserbereitung oder Warmwasserbereitung mit teilsolarer Raumheizung in Berghütten**

Nr.	Kriterien	Anforderungsprofil	Vor Ort erhoben
1	Orientierung des Hauses im speziellen der Dachfläche für die Kollektormontage <sup>1)</sup>	Max. Südabweichung von 40 Grad in Ost- Westrichtung	Orientierung
2	Dachneigung <sup>2)</sup>	Neigungswinkel >40 Grad	
3	Abschattung durch Bäume oder andere Objekte <sup>3)</sup>		<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
4	Anzahl der Betten		
5	Notwendige Kollektorfläche für eine Warmwasserbereitungsanlage <sup>5)</sup> u. teilsolare Raumheizung	1 m <sup>2</sup> pro Person für Warmwasserbereitung und 3 bis 4 m <sup>2</sup> pro kW Heizlast für Raumheizung	Kollektorfläche =            m <sup>2</sup>
6	Größe bzw. Abmessung der freien Dachfläche <sup>4)</sup>	Dachfläche für die Kollektoren > als Kollektorfläche	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
7	Notwendiger Warmwasserspeicher (Boiler)	40 bis 60 Liter pro m <sup>2</sup> Kollektorfläche	
8	Stillgelegter Kaminschlauch oder sonstiger Schacht für Rohrleitungen vorhanden	Platzbedarf rund 80 x 160 mm (Solarvorlauf und Rücklauf)	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
9	Stellfläche im Keller bzw. Freifläche im Gebäude für den Boiler und die Armaturen	2 bis 4 m <sup>2</sup> für Pufferspeicher und/ oder Boiler sowie 3 m <sup>2</sup> Wandfläche für Armaturen	
<b>INFO:</b>			
<b>Adresse</b>		<b>Kontaktperson</b>	
			

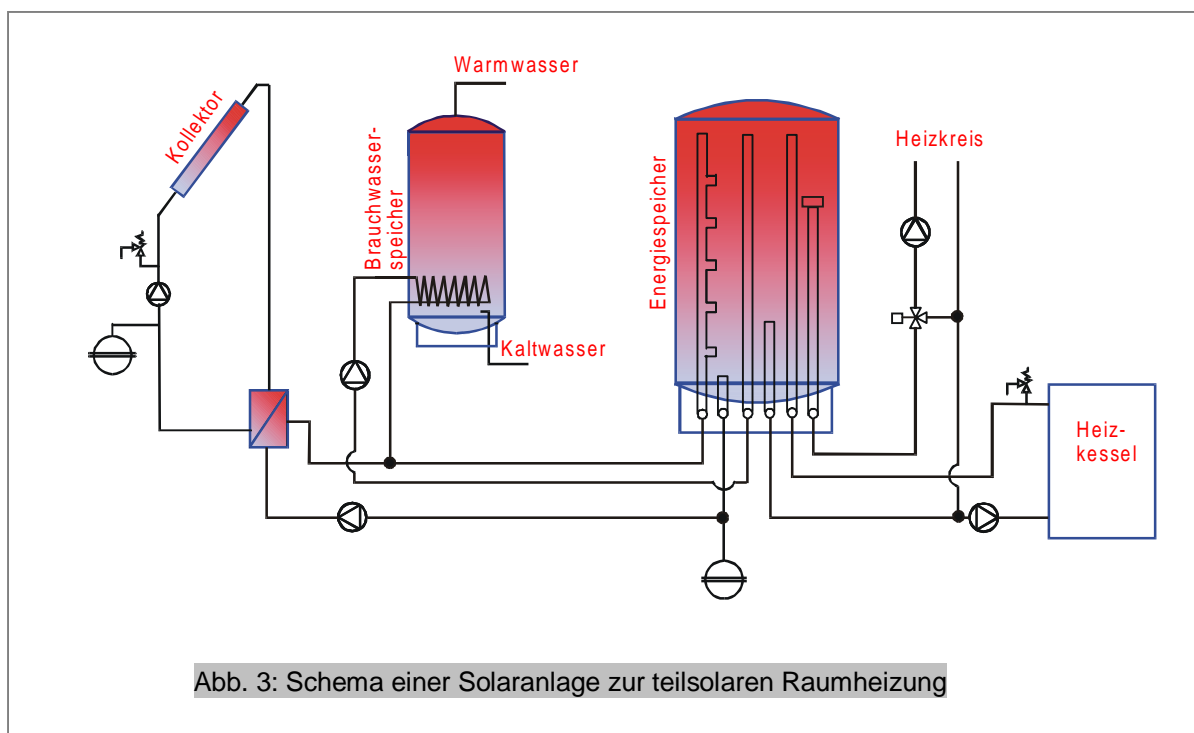
- 1) Wird Kriterium 1 nicht erfüllt: ⇒ alternative Kollektormontagen: Kollektorfreiaufstellung, Kollektormontage auf einem Nebengebäude, Kollektor in die Fassade integrieren
- 2) Wird die Dachneigung unterschritten (Flachdach) ⇒ Kollektoraufständigung (Neigung 45°)
- 3) Ist eine Abschattung vorhanden: ⇒ alternative Kollektormontagen: wie in 1)
- 4) Freie Dachfläche für den Kollektor kleiner als die Kollektorfläche: ⇒ alternative Kollektormontagen: wie in 1)
- 5) Wird nur eine Warmwasserbereitungsanlage gebaut, sind 1 bis 2 m<sup>2</sup> Kollektorfläche pro Person zu dimensionieren

## 5.3 Thermische Solaranlagen zur teilsolaren Raumheizung

### 5.3.1 Kurzinformation

Die Bereitstellung der Raumwärme erfolgt derzeit zum überwiegenden Teil durch fossile Energieträger (Öl, Gas und Kohle). Ähnlich wie bei der breiten Markteinführung von solaren Anlagen zur Brauchwasserbereitung sind es vor allem private Bauherren/frauen, die in den vergangenen Jahren die ersten Anlagen zur solaren Raumheizung realisierten.

**Gute Voraussetzungen für den Einsatz einer teilsolaren Raumheizung sind vor allem dann gegeben, wenn ein hoher Wärmedämmstandard vorhanden ist, sodass der Heizwärmebedarf nicht mehr als 40 bis 60 kWh/m<sup>2</sup> (entspricht 5 bis 8 l Heizöl/m<sup>2</sup>) Wohnnutzfläche und Jahr beträgt.**



Bei Kollektorflächen von 20 bis 40 m<sup>2</sup> in Kombination mit Pufferspeichern von 1 bis 5 m<sup>3</sup>, welche in der Lage sind, Wärme über einige Stunden (Nacht) bzw. einige Tage zu speichern, können im Einfamilienhausbereich solare Gesamtdeckungsgrade (Heizung und Warmwasser) zwischen 20 und 60% erreicht werden. Das abgebildete Schaltschema ist eine von mehreren Möglichkeiten der hydraulischen Einbindung einer thermischen Solaranlage in die Wärmeversorgung (Heizung und Warmwasser) eines Ein- oder Zweifamilienhauses, die sich bei größeren Kollektorflächen (> 18 m<sup>2</sup>) sehr bewährt hat. Solare Heizungssysteme müssen mit einem konventionellen Wärmeerzeuger gekoppelt werden. Dabei eignen sich Festbrennstoff-, Öl- oder Gaskessel, wobei aber dem Brennstoff Biomasse (Hackgut, Pellets) aus ökologischen Gründen der Vorzug zu geben ist. Da die Dimensionierung solcher Anlagen umfangreiche Kenntnisse voraussetzt, ist eine sorgfältige Planung von großer Bedeutung. Denn nur bei einer richtig dimensionierten Anlage ist ein effizienter Betrieb möglich.

## **Förderungen**

Thermische Solaranlagen zur Brauchwasserbereitung und teilsolaren Raumheizung werden von allen Bundesländern sowie von vielen Gemeinden gefördert. Die Landesförderungen werden in Form von Direktförderungen bzw. Förderungen im Rahmen der Wohnbauförderung vergeben. Die maximalen Direktzuschüsse betragen je nach Bundesland zwischen öS 20.000,- und öS 30.000,-. Detailinformationen zu den Förderungen können bei den jeweiligen Ämtern der Landesregierung bezogen werden. Die Gemeinden unterstützen den Solaranlagenbau mit Direktzuschüssen zwischen öS 100,- und öS 500,- pro m<sup>2</sup> Kollektorfläche bzw. Pauschalbeträge zwischen öS 2.000,- und öS 10.000,-. Informationen zur Förderung thermischer Solaranlagen sind bei der jeweiligen Gemeinde abzufragen.


Gewerbebetriebe können im Rahmen der betrieblichen Umweltförderung (Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie) eine Förderung für thermische Solaranlagen lukrieren. Unterlagen können bei der österreichischen Kommunalkredit AG in Wien angefordert werden.

## **Thermische Solaranlagen zur teilsolaren Raumheizung**

---

5.3.2 Kriterienliste

Nr.	Kriterien	Anforderungsprofil	Vor Ort erhoben
1	Orientierung des Hauses im speziellen der Dachfläche für die Kollektormontage <sup>1)</sup>	Max. Südabweichung von 40 Grad in Ost- Westrichtung	Orientierung
2	Dachneigung <sup>2)</sup>	Neigungswinkel >40 Grad	
3	Abschattung durch Bäume oder andere Objekte <sup>3)</sup>		<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
4	Anzahl der Personen die im Haushalt leben		
5	Notwendige Kollektorfläche	1 m <sup>2</sup> pro Person für Warmwasserbereitung und 3 bis 4 m <sup>2</sup> pro kW Heizlast für Raumheizung	Kollektorfläche      m <sup>2</sup>
6	Größe bzw. Abmessung der freien Dachfläche <sup>4)</sup>	Dachfläche für die Kollektoren > als Kollektorfläche	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
7	Notwendiger Warmwasserspeicher (Boiler)	40 bis 60 Liter pro m <sup>2</sup> Kollektorfläche	
8	Stillgelegter Kaminschlauch oder sonstiger Schacht für Rohrleitungen vorhanden	Platzbedarf rund 80 x 160 mm (Solarvorlauf und Rücklauf)	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
9	Stellfläche im Keller bzw. Freifläche im Gebäude für den Boiler und die Armaturen	2 bis 4 m <sup>2</sup> für den Pufferspeicher und Boiler sowie 3 m <sup>2</sup> Wandfläche für Armaturen	

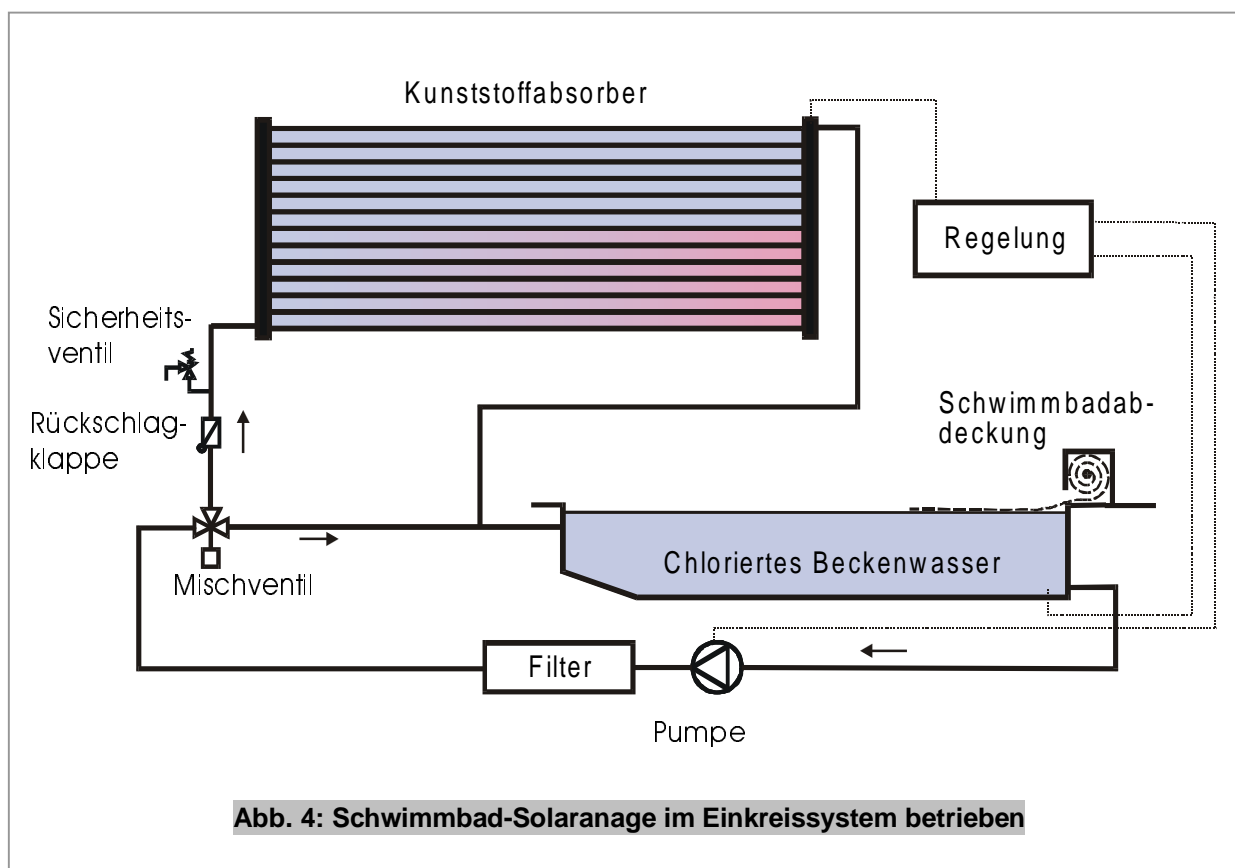
INFO:	
Adresse	Kontaktperson 

- 1) Wird Kriterium 1 nicht erfüllt: ⇒ alternative Kollektormontagen: Kollektorfreiaufstellung, Kollektormontage auf einem Nebengebäude, Kollektor in die Fassade integrieren
- 2) Wird die Dachneigung unterschritten (Flachdach) ⇒ Kollektoraufständerung (Neigung 45°)
- 3) Ist eine Abschattung vorhanden: ⇒ alternative Kollektormontagen: wie in 1)
- 4) Freie Dachfläche für den Kollektor kleiner als die Kollektorfläche: ⇒ alternative Kollektormontagen: wie in 1)


## 5.4 Kunststoffabsorber zur Beckenwasserwärmung

### 5.4.1 Kurzinformation

Kunststoffabsorber kommen aufgrund ihrer begrenzten Druck- und Temperaturbeständigkeit hauptsächlich zur Beckenwasserwärmung für Schwimmbäder zum Einsatz. Für diesen Einsatzfall liegt das gewünschte Temperaturniveau nur knapp über der Umgebungstemperatur. Hier genügen einfache Absorber aus Kunststoff, die wegen der geringen Arbeitstemperaturen unabgedeckt auf einem Flachdach verlegt werden. Für die Anbringung der Absorbermatten eignen sich flache und geneigte Dach- sowie Rasenflächen. Da sie zur Gänze aus Kunststoff bestehen, bieten sie den Vorteil, dass sie im Einkreisssystem betrieben werden können; d.h. das gechlorte Beckenwasser kann mittels einer Umwälzpumpe direkt ohne Zwischenschaltung eines Wärmetauschers durch die Absorber fließen. Ist schon eine Filterpumpe vorhanden, kann auch diese für den Solarkreislauf eingesetzt werden. Voraussetzung ist eine entsprechende Dimensionierung der Pumpe. Kunststoffkollektoren sind nur im Sommerhalbjahr in Betrieb und müssen vor dem ersten Frost entleert werden.



5.4.2 Kriterienliste

Nr.	Kriterien	Anforderungsprofil	Vor Ort erhoben
1	Wasserbecken ist windgeschützt und es besteht keine Abschattung der Wasserfläche		<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
2	Wasseroberfläche der(s) Schwimmbecken(s)		m <sup>2</sup>
3	Auslegung der Absorberfläche bei geschützter Windlage und nächtlicher Schwimmbadabdeckung <sup>1)</sup>	1 : 0,5 Verhältnis Wasseroberfläche zu Absorberfläche	Kollektorfläche    m <sup>2</sup>
4	Auslegung der Absorberfläche wenn die Kriterien unter Punkt 4 nicht erfüllt werden <sup>1)</sup>	1 : 0,8 Verhältnis Wasseroberfläche zu Absorberfläche	Kollektorfläche    m <sup>2</sup>
5	Auslegung der Absorberfläche bei geschützter Windlage <sup>2)</sup>	1 : 0,5 Verhältnis Wasseroberfläche zu Absorberfläche	Kollektorfläche    m <sup>2</sup>
6	Neigung der Kunststoffabsorber gegenüber der Horizontalen	0 bis 30 Grad	
7	Fläche für den Kunststoffabsorber ist vorhanden		<input type="checkbox"/> Flachdach <input type="checkbox"/> Erdverlegung
8	Dachbelastung bei Flachdächern (Absorbergewicht inkl. Wasserfüllung)	6 bis 11 kg/m <sup>2</sup>	
9	Abschattung durch Bäume oder andere Objekte		<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
<b>INFO:</b>			
<b>Adresse</b>		<b>Kontaktperson</b>	
			

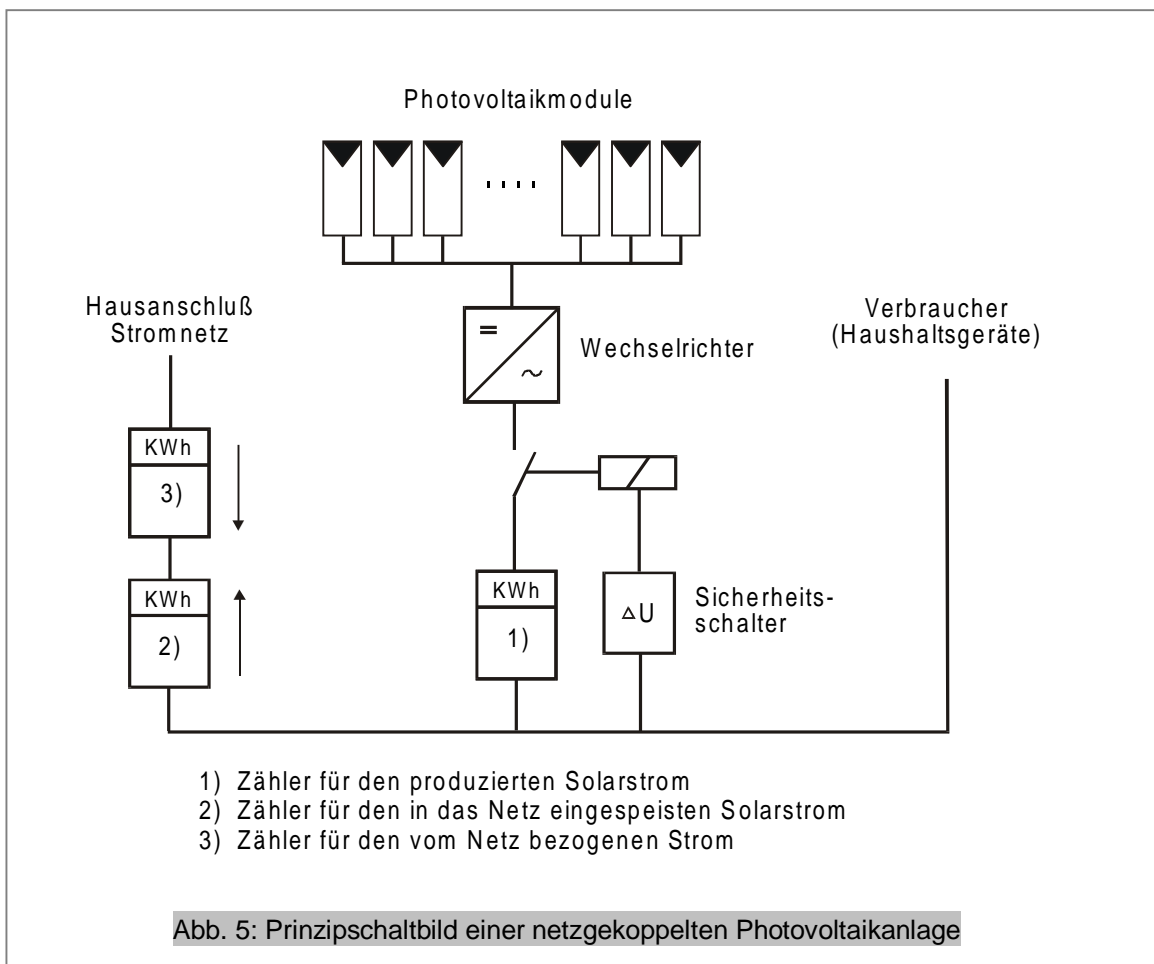
1) Gilt für Schwimmbecken im privatem Bereich  
 2) Gilt für öffentliche Schwimmbäder

## 5.5 Photovoltaikanlagen mit Netzkopplung

### 5.5.1 Kurzinformation

Die ersten Photovoltaikanlagen mit Netzkopplung wurden 1982, vorwiegend für Forschungs- und Demonstrationszwecke in den USA gebaut. In Österreich hat sich der Photovoltaikmarkt in den letzten 10 Jahren verzwanzigfacht, wobei rund 50 % der installierten Gesamtleistung von rund 1.740 kW den netzgekoppelten Anlagen zuzurechnen sind. Die verbleibende installierte Leistung verteilt sich etwa gleichmäßig auf Kleinstanlagen (Leistung < 200W) und Anlagen im Inselbetrieb.

Netzgekoppelte Anlagen benutzen das Stromnetz der Energieversorgungsunternehmen als Speicher. Fällt mehr Solarstrom an, als die eigenen Verbraucher gerade benötigen, so wird der Überschuß in das öffentliche Stromnetz eingespeist. Umgekehrt wird in Schlechtwetterperioden und in der Nacht Netzstrom zur Versorgung herangezogen.



Photovoltaikanlagen mit Netzkopplung bestehen im wesentlichen aus den Solarmodulen (Solargenerator), dem Wechselrichter, der Sicherheitseinrichtung und den kWh-Zählern.

Der Wechselrichter, der den Gleichstrom der Solarmodule in netzsynchronen Wechselstrom umformt, ist bei kleineren Anlagen (bis 3,6 kW) meist einphasig ausgeführt.

Netzgekoppelte Photovoltaikanlagen werden besonders im privaten Bereich (Einfamilienhäuser, Mehrfamilienhäuser) eingesetzt. Ein großer Teil der Photovoltaikanlagen mit Netzkopplung wurde zu Demonstrationszwecken von den österreichischen Elektrizitätsversorgungsunternehmen errichtet.

Eine netzgekoppelte Photovoltaikanlage mit einer Leistung von 1 kW Spitzenleistung besteht aus 20 Solarmodulen mit je 50 Watt. Diese benötigt eine Fläche von 8 bis 10 m<sup>2</sup> und liefert pro Jahr 750 bis 850 kWh Solarstrom.

### **Förderungen**

Die Förderung von Photovoltaikanlagen wird in den Bundesländern sehr unterschiedlich gehandhabt. Wenn Förderungen vergeben werden, erfolgen diese meist in Form von Direktzuschüssen. Vereinzelt werden Photovoltaikanlagen im Netzbetrieb auch von Gemeinden gefördert. Bei einer Anlage mit einer Generatorleistung von 1 kW betragen die Direktzuschüsse je nach Bundesland zwischen 0 und rund 50 Prozent der Investitionskosten. Informationen zu den Direktzuschüssen der einzelnen Bundesländer und der Gemeinden sind bei der jeweiligen Landesregierung bzw. Gemeinde abzufragen.

### **Photovoltaikanlagen mit Netzkoppelung**

---

**5.5.2 Kriterienliste**

Nr.	Kriterien	Anforderungsprofil	Vor Ort erhoben
1	Orientierung des Hauses im speziellen der Dachfläche für die Montage der Solarmodule <sup>1)</sup>	Max. Südabweichung von 50 Grad in Ost- Westrichtung	Orientierung
2	Dachneigung <sup>2)</sup>	Neigungswinkel 10 bis 60 Grad	
3	Abschattung durch Bäume oder andere Objekte <sup>3)</sup>		<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
4	Solarmodulfläche	8 bis 10 m <sup>2</sup> pro 1 kW Leistung (entspricht einem Stromertrag von rund 800 kWh/a)	Solarmodulfläche    m <sup>2</sup>
5	Größe bzw. Abmessung der freien Dachfläche <sup>4)</sup>	Dachfläche für die Solarmodule > als gesamte Solarmodulfläche	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein

**INFO:**

**Adresse**

**Kontaktperson**



- 1) Wird Kriterium 1 nicht erfüllt: ⇒ alternative Solarmodulmontagen: Solarmodulfreiaufstellung, Solarmodulmontage auf einem Nebengebäude, Solarmodule in die Fassade integrieren
- 2) Wird die Dachneigung unterschritten (Flachdach) ⇒ Solarmodulaufständigung (Neigung 45°)
- 3) Ist eine Abschattung vorhanden: ⇒ alternative Solarmodulmontagen: wie in 1)
- 4) Freie Dachfläche für die Solarmodule kleiner als die gesamte Solarmodulfläche: ⇒ alternative Solarmodulmontagen: wie in 1)

## 5.6 Photovoltaikanlagen im Inselbetrieb

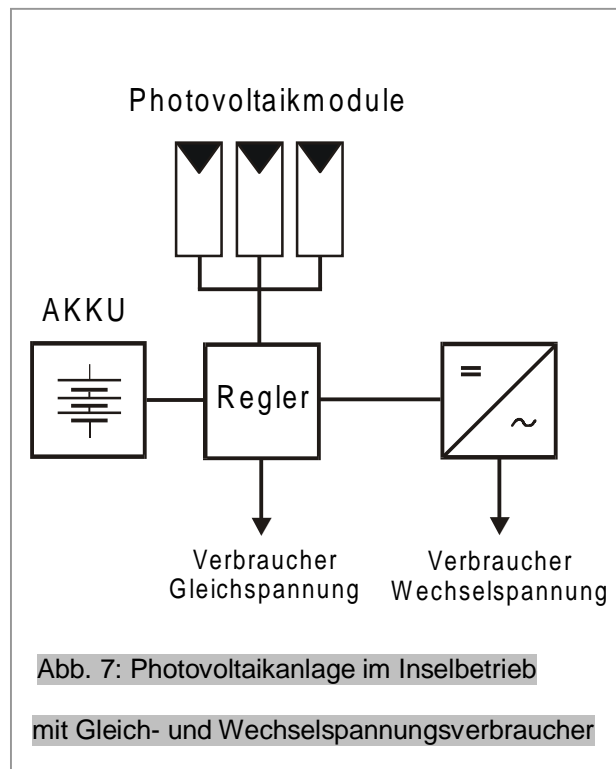
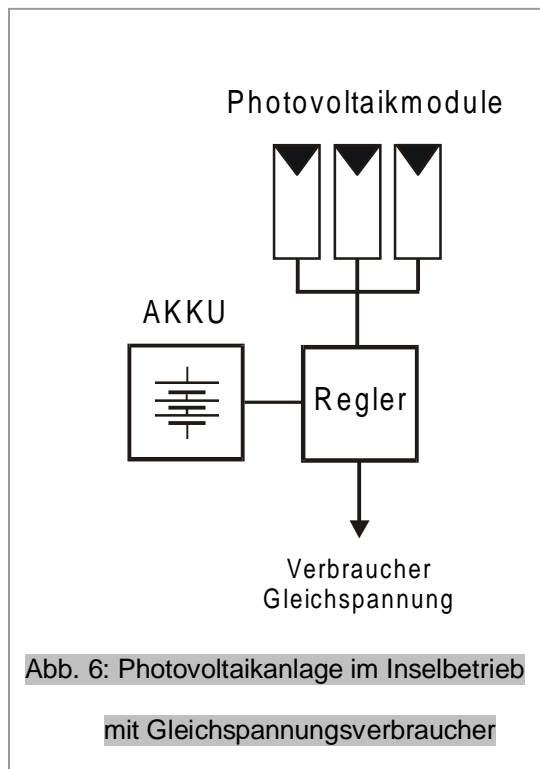
### 5.6.1 Kurzinformation

Neben netzgekoppelten Photovoltaikanlagen besteht die Möglichkeit eine Photovoltaikanlage autark zu betreiben. Diese dezentrale Stromversorgung ist besonders für abgelegene Stromverbraucher interessant. Besonders bei **Berghütten**<sup>1</sup>, Sendestationen, Notrufsäulen und anderen Anwendungen abseits des Stromnetzes hat sich die Inselbetriebsweise durchgesetzt.

Die Leistung der autarken Photovoltaikanlagen erstreckt sich vom Milliwatt- bis zum Kilowattbereich. Es wird prinzipiell zwischen Systeme für Kleinstergeräte (Taschenrechner, Solaruhren, Gartenleuchten usw.), Anlagen mit oder ohne Batteriespeicherung und Anlagen mit Hilfsenergiequellen (Hybridanlagen) unterschieden.

Bei Anlagen mit Batteriespeicherung wird eine Batterie als Energiespeicher verwendet, wobei die Speicherkapazität (Größe) von der Zeitdauer der sonnenarmen Tage die überbrückt werden sollen, bestimmt wird.

Bei Hybridanlagen wird zusätzlich zur Photovoltaikanlage eine Hilfsenergiequelle installiert. Mit dem Hilfsaggregat wird die Versorgungssicherheit über das ganze Jahr sichergestellt. Hilfsenergiequellen sind zum Beispiel ein Windgenerator, ein Blockheizkraftwerk, oder ein Dieselaggregat.



<sup>1</sup> siehe: eigene Kriterienliste und Kurzinformation für Berghütten

Die Abbildungen 6 und 7 zeigen schematisch Photovoltaikanlagen mit einer Speicherbatterie, wobei mit der ersten Anlage ausschließlich Gleichspannungsverbraucher (12 V, 24 V) und mit der zweiten Anlage, durch die Installation eines Wechselrichters, Gleichspannungs- und Wechselspannungsverbraucher betrieben werden können. Hybridanlagen sind mit einer zusätzlichen Hilfsenergiequelle ausgeführt.

### **Förderungen**

Für Photovoltaikanlagen im Inselbetrieb gelten die gleichen Förderbedingungen wie für netzgekoppelte Photovoltaikanlagen. Informationen zu den Förderungen der einzelnen Bundesländer und der Gemeinden sind bei der jeweiligen Landesregierung bzw. Gemeinde abzufragen.

Für Gewerbebetriebe kann im Rahmen der betrieblichen Umweltförderung (Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie) eine Förderung für Photovoltaikanlagen im Inselbetrieb lukriert werden. Unterlagen können bei der österreichischen Kommunalkredit AG in Wien angefordert werden.


---

---

**Photovoltaikanlagen im Inselbetrieb**

**5.6.2 Kriterienliste**

Nr.	Kriterien	Anforderungsprofil	Vor Ort erhoben
1	Orientierung des Hauses im speziellen der Dachfläche für die Montage der Solarmodule <sup>1)</sup>	Max. Südabweichung 50 Grad in Ost- Westrichtung	Orientierung
2	Dachneigung <sup>2)</sup>	Neigungswinkel 10 bis 60 Grad	
3	Abschattung durch Bäume oder andere Objekte <sup>3)</sup>		<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
4	Hilfsenergieaggregat vorhanden		<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein wenn ja welches System
5	Solarmodulfläche	8 bis 10 m <sup>2</sup> pro 1 kW Leistung (entspricht einem Stromertrag von rund 800 kWh/a)	Solarmodulfläche    m <sup>2</sup>
6	Größe bzw. Abmessung der freien Dachfläche <sup>4)</sup>	Dachfläche für die Solarmodule > als die gesamte Solarmodulfläche	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
7	Raum für die Batterien		<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein

<b>INFO:</b>	
<b>Adresse</b>	<b>Kontaktperson</b>
	

- 1) Wird Kriterium 1 nicht erfüllt: ⇒ alternative Solarmodulmontagen: Solarmodulfreiaufstellung, Solarmodulmontage auf einem Nebengebäude, Solarmodule in die Fassade integrieren
- 2) Wird die Dachneigung unterschritten (Flachdach) ⇒ Solarmodulaufständerung (Neigung 45°) |
- 3) Ist eine Abschattung vorhanden: ⇒ alternative Solarmodulmontagen: wie in 1)
- 4) Freie Dachfläche für die Solarmodule kleiner als die gesamte Solarmodulfläche: ⇒ alternative Solarmodulmontagen: wie in 1)

## 5.7 Thermische Solaranlagen bei Solar-Biomasse-Nahwärmenetzen

### 5.7.1 Kurzinformation

Neben dezentralen Solaranlagen zur Brauchwasserbereitung und teilsolaren Raumheizung, kommen in letzter Zeit verstärkt Solar-Biomasse-Nahwärmenetze zum Einsatz.

**Diese Anlagen zur Wärmeversorgung (Raumheizung, Brauchwasserbereitung) von ganzen Gemeinden, einzelnen Ortsteilen oder Reihenhaussiedlungen usw. bestehen im Prinzip aus der Biomassefeuerung, der Solaranlage samt Pufferspeicher und dem Nahwärmenetz.**

Durch diese kombinierte Nutzung von Energie aus Biomasse und Solarstrahlung wird die Wärmeversorgung von Dörfern und Städten aus regenerativen Energiequellen bei höchstem Komfort möglich.

Diese kombinierten Anlagen sollten vorwiegend dort eingesetzt werden, wo aus ökonomischen und ökologischen Gründen der Heizbetrieb der Biomassefeuerung in den Sommermonaten nicht sinnvoll ist. Da erfahrungsgemäß viele Wärmekunden nur an das Nahwärmenetz anschließen, wenn ein Ganzjahresbetrieb angeboten wird, ist es besonders sinnvoll, die Warmwasserbereitung in den Sommermonaten mittels zentraler Solaranlage durchzuführen.

Diese ist meist direkt am Dach der Biomasseheizwerkszentrale (Heizhaus und Brennstofflagerhalle) montiert, wobei sich zeigt, dass vorgefertigte Großflächenkollektoren (8 bis 12 m<sup>2</sup> pro Modul) bei der Montage Vorteile bieten.

Neben der Kollektorfläche kommt der richtigen Dimensionierung des Pufferspeichers eine besondere Bedeutung zu. In den Pufferspeicher wird die Solarenergie temperaturorientiert eingeschichtet und entsprechend der Abnahme über das Fernwärmenetz zu den Verbrauchern transportiert.

**In den drei Sommermonaten sind solare Deckungsgrade von über 90% möglich und nur bei längeren Schlechtwetterperioden ist eine Nachheizung nötig. Sinnvollerweise sollte die Nachheizung mit einer kleinen Biomasse- oder Ölanlage durchgeführt werden.**

- ◆ Der für die Solaranlage installierte Pufferspeicher ermöglicht in der Winterheizperiode die kurzzeitige Abdeckung von Lastspitzen, sodass der Biomassekessel kleiner dimensioniert werden kann, was sich wieder auf die Investitionskosten positiv auswirkt.
-

**Thermische Solaranlagen bei Solar-Biomasse-Nahwärmenetzen**

**5.7.2 Kriterienliste**

Nr.	Kriterien	Anforderungsprofil	Vor Ort erhoben
1	Orientierung des Heizhauses und des Biomasselagers im speziellen der Dachfläche für die Kollektormontage <sup>1)</sup>	Max. Südabweichung 50 Grad in Ost- Westrichtung	Orientierung:
2	Dachneigung <sup>2)</sup>	Neigungswinkel größer 25 Grad	
3	Abschattung durch Bäume oder andere Objekte <sup>3)</sup>		<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
4	Größe bzw. Abmessung der freien Dachfläche für die Kollektormontage		

**INFO:**

**Adresse**

**Kontaktperson**



- 1) Wird Kriterium 1 nicht erfüllt: ⇒ alternative Kollektormontagen: freie Kollektoraufständering
- 2) Wird die Dachneigung unterschritten (Flachdach) ⇒ Kollektoraufständering (Neigung 45°)
- 3) Ist eine Abschattung vorhanden: ⇒ alternative Kollektormontagen wie in 1)

## 5.8 Wärme aus Biomasse

Unter Biomasse verstehen wir:

- ◆ Stückholz, Laub- und Nadelholz in ca. 30 cm Stücken, 50 cm oder 1 m Scheiten
- ◆ Hackschnitzel in unterschiedlicher Größe und Feuchte (siehe Ö-Norm) werden aus kleinen Stämmen, Ästen (Durchforstungsrückstände), Energiepflanzen, Obstbaumschnitt, Schwartlingen, Holzabfällen oder aus großen Stämme hergestellt.
- ◆ Rinde und Mischformen mit Rinde
- ◆ Industrieholzreste, z.B. Röllchen aus der Furnierindustrie
- ◆ Holzpellets aus Sägemehl und/oder Hobelresten gepresst

### **Umrechnungsfaktoren für das jährlich anfallende Biomassepotential sowie die entsprechende Energiemenge**

- ◆ Das Energiepotential aus Restholz und Durchforstung beträgt zirka 5 kW/ha bei thermischer Nutzung
- ◆ Faustregel: 3 kg Holz (20% Feuchte, gut luftgetrocknetes Holz) entspricht in etwa 1 l Heizöl
- ◆ 1000 Liter Öl (10.000 kWh) können ersetzt werden durch: 5-6 Raummeter Hartholz (= 1 m<sup>3</sup> geschichtetes Holz) oder 7 – 8 Raummeter Weichholz oder 10 –15 Schüttraummeter Holzgut
- ◆ Energiewald: 10 Tonnen pro Hektar und Jahr = 3.500 kWh/t

### **Beispiel Einfamilienhaus mit einem Jahresbrennstoffbedarf von 2500 l Heizöl:**

- benötigt ca 12,5 bis 15 rm (Raummeter = m<sup>3</sup> geschichtetes Holz) Hartholz oder
  - 17,5 bis 20 rm Weichholz oder
  - 25 – 37,5 srm (Schüttraummeter) Hackgut oder
  - 7,5 srm Pellets
-

### 5.8.1 Kurzinformation Einzelanlagen

Die Umstellung oder Erneuerung eines größeren Heizkessels auf Biomassenutzung liefert einen positiven Beitrag zur Energiebilanz einer Gemeinde.

Um die Qualität der Holzessel sicherzustellen, wurde eine Typengenehmigung durch das Land Steiermark eingeführt. Diese Genehmigung ist durch eine, an der Anlage angebrachte Prüfplakette zu erkennen.

#### A) Stückholzkessel

Moderne Scheitholz-Gebläsekessel in Kombination mit einem Pufferspeicher sind eine Möglichkeit, Holzenergie sehr kostengünstig einzusetzen. Ausstattungsmerkmale guter Kessel sind:

- Gebläseunterstützung
- klare Trennung von primär und Sekundärverbrennung
- guter Wirkungsgrad auch im Bereich ab 50% der Heizlast
- Sekundärluftdosierung durch Lamdasonde
- sehr lange Durchheizzeiten, bei Vollast bis zu 7 Stunden
- geringe Abstrahlverluste durch gute Kesseldämmung

Eine weitere gute Basisinformation zu Stückholzkesseln bietet die Broschüre: „Praktischer Ratgeber Stückholzkessel“ der Regionalenergie Steiermark, Weiz (031727/30321)

#### B) Pelletsfeuerungen

Technologie und Kostenaspekte

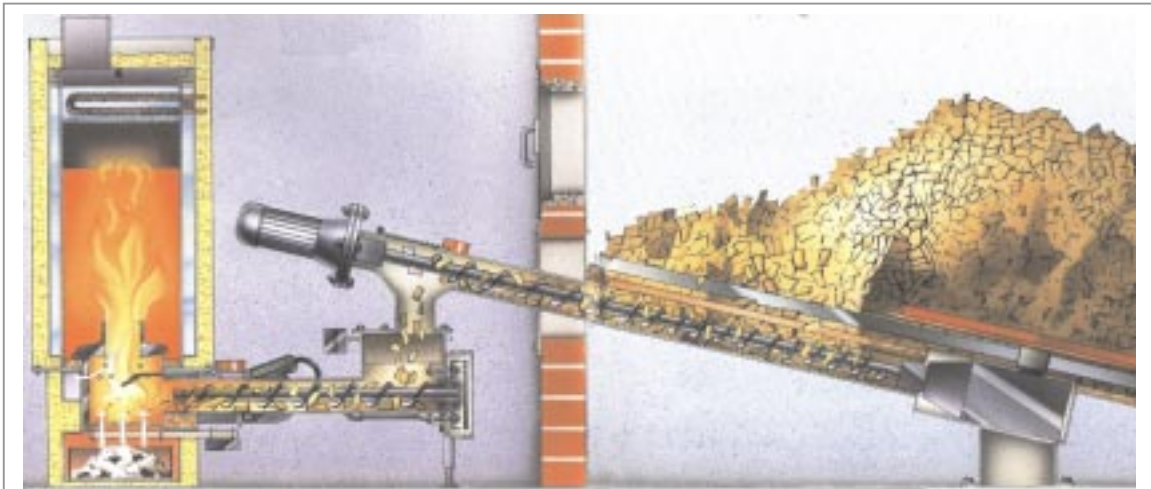
Die Holzenergietechnologie – insbesondere die Pelletsverbrennungstechnik - hat in Österreich einen außergewöhnlich hohen Stand der Technik erreicht, denn die Anlagen der neuesten Generation brauchen hinsichtlich Komfort und Zuverlässigkeit den Vergleich mit Öl- und Gasfeuerungen nicht mehr zu scheuen. In den letzten Jahren gab es enorme Fortschritte bei automatischen Holzfeuerungsanlagen in Bezug auf Emissionsverhalten und Wirkungsgrade, sodaß nunmehr praktisch alle wesentlichen Anlagen die Emissionsgrenzwerte der Steirischen Feuerungsanlagen-Genehmigungsverordnung bzw. des Art. 15a B-VG unterschreiten.

Funktion

Aus einem Vorratsbehälter (meist Jahresbehälter) werden Pellets mittels einer Förderschnecke über einen Fallschacht (bei Saugsystemen ohne, bei Raumdirektschnecken mit Rückbrandklappe) in die Brennkammer gefördert. Durch entsprechende Steuerung wird der Brennstoff unter getrennter Zufuhr von Primär- und Sekundärluft in einer Retorten- oder Unterschubfeuerung (seitlich oder von oben beschickt) gut ausgebrannt. Der aufgesetzte Kessel dient als Nachverbrennungszone, Wärmetauscher und Flugaschenabscheider.

Durch kontinuierliche Brennstoffzulieferung ist ein gleichbleibend guter Wirkungsgrad gewährleistet und eine gute Anpassung des Verbrennungsprozesses an den tatsächlichen Wärmebedarf möglich.

---



**Abb.8: Beschickung einer Biomasse-Befeuerungsanlage**

Wesentliche Vorteile einer Pelletsfeuerung

- ◆ Vollautomatische, bequeme Wärmeversorgung
- ◆ Optimale Verbrennung bzw. hohe Wirkungsgrade durch dosierte Brennstoffzufuhr
- ◆ Hohe Betriebssicherheit durch rieselfähigen, homogenen Brennstoff
- ◆ Geringer Lagerraumbedarf (vierfachen Energiegehaltes von Pellets gegenüber Hackgut)
- ◆ Billiges und einfaches Austragungssystem
- ◆ Bequeme und staubfreie Brennstoffeinbringung
- ◆ Äußerst geringe Emissionen

### Brennstoff-Austragungssysteme

**Schneckensystem** (Jahresbehälter): Die Pellets werden durch ein seitlich offenes, abgedecktes Schneckensystem über eine rückbrandsichere Einrichtung mittels einer Einschubschnecke in den Verbrennungsraum befördert. Diese Austragungsvariante wird häufig für rechteckige Lagerräume (zB 2 m breit, 3 m lang) verwendet, wo Lager- und Heizraum baulich direkt nebeneinander angebracht sind. Es werden auch Systeme mit seelenlosen, flexiblen Schnecken, welche eine variable Kesselaufstellung ermöglichen, angeboten.

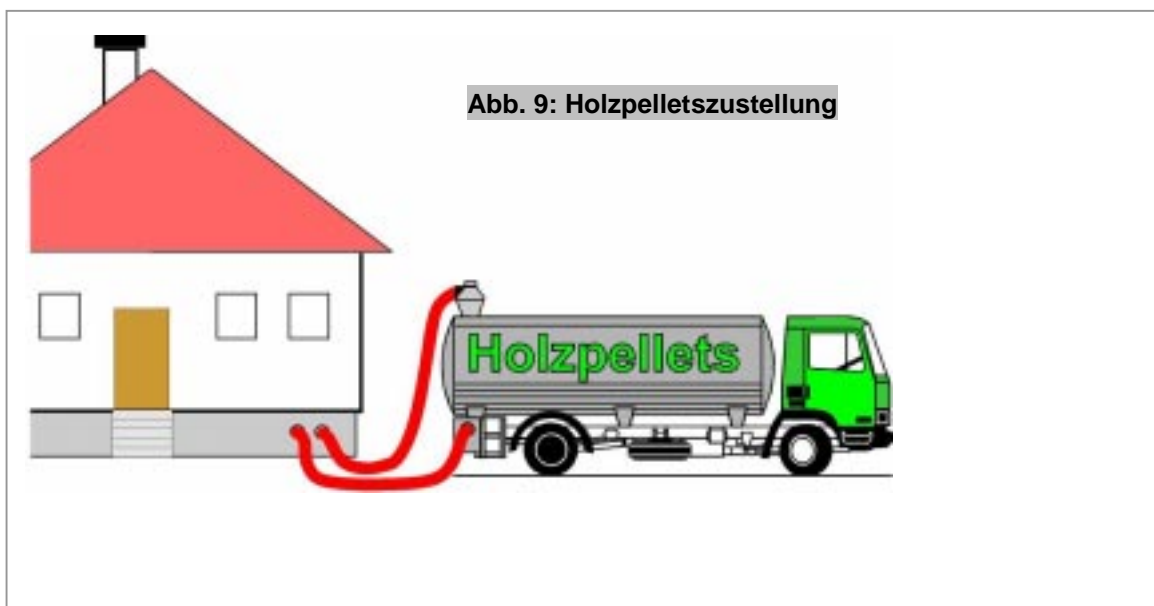
**Saugsystem** (Jahresbehälter): Dabei wird der Brennstoff mittels Schneckensystem aus einem Lagerraum transportiert und danach mittels Saugleitung (Durchmesser 40 mm) in einen Wochenbehälter befördert.

Von diesem Vorratsbehälter werden die Pellets durch eine Schnecke und eine Fallstufe in den Brennraum gefördert. Das Saugsystem ist dort empfehlenswert, wo Heizraum und Lagerraum baulich weiter voneinander entfernt sind.

**Kompaktanlagen** (Monatsbehälter): Diese Anlagen verfügen über einen Maximalinhalt von 1,5 m<sup>3</sup> im Heizraum. Damit wird ein Befüllungsintervall je nach Heizlast von sechs bis acht Wochen erreicht, dies entspricht jedoch oft nicht mehr den Komfortbedürfnissen der Betreiber.

### Einbringsysteme

Obwohl die Pellets auch gesackt (15 und 25 kg Säcke) sowie im Big Bag (1 m<sup>3</sup>) erhältlich sind, ist eine bequeme Zustellung mittels Silopumpwagen inklusive Schlauchleitung und Einblastechnik anzustreben. Beim Abnehmer werden hierfür standardisierte Kupplungssysteme (System Storz DIN A 10) knapp unter der Lagerraumdecke angebracht.



### Investitionskosten

Für eine vollautomatische 5 - 15 kW-Pelletsanlage (mit Jahrestank) inkl. Heizungsregelung, Installationsmaterial, Montage und Einbindung (inkl. USt): ATS 130.000,-- bis ATS 160.000,--

### Brennstoffbedarf bzw. -kosten pro Heizsaison für Pellets

Beispiel: Einfamilienhaus, Neubau mit 150 m<sup>2</sup> Wohnfläche, 10 kW Heizlast, ca. 4.000 kg (in etwa 6,5 m<sup>3</sup>) Pellets à ATS 2,10 = ATS 8.400,-- zugestellt und eingeblasen, inkl. USt.

**Einsatzgebiete**

Pelletsanlagen werden hauptsächlich in Ein- und Mehrfamilienwohnhäusern, Geschloßwohnbauten oder Gewerbebetrieben mit einem Nennleistungsbereich bis ca. 40 kW eingebaut, wo der Lagerraum knapp bemessen ist.



**Abb. 10: Holzpellets**



**Abb. 11: Hackschnitzel**

**C) Hackschnitzelheizung**

Mit Hackgutheizungen wurde der Weg in Richtung automatischer Anlagen beschritten. Sie sind aufgrund des technischen Standards dann sinnvoll einzusetzen wenn Hackgut in entsprechender Qualität termingerecht zu erhalten ist.

Wegen der höheren Anschaffungskosten gegenüber anderen Heizsystemen, sind Hackgutheizungen dann interessant wenn der Nutzer Zugriff zu billigem Brennstoff hat. Eine Holzbörse des Waldverbandes leistet einen wesentlichen Beitrag dazu. Für die Lagerung des Hackgutes sind große Flächen notwendig die nicht immer bereit gestellt werden können. Erst mit der Einführung dieser Holzbörse und der damit gesicherten Nachbelieferung kann der Lagerraum klein gehalten werden.


Aus dem Lagerraum wird Hackgut mittels Förderschnecke oder hydraulischen Schiebern in einen Zwischenbehälter befördert und in die Brennkammer eingeschoben. Getrennte Primär- und Sekundärluft, Lamdasonden, automatische Zündung, automatische Wärmetauscherreinigung sowie automatische Entaschung sind Komponenten eines modernen Systemes.

---

### 5.8.2 Kriterienliste für Einzelfeuerungen

#### Manuelle Beschickung

Nr	Kriterien	Anforderungsprofil	erhoben
1	Brennstoff	Eigenerzeugung möglich	
2	Heizungsumstellung geplant/notwendig	Schulwart,Heizer, etc vorhanden	
3	Lagerraum/Fläche	Jahresbedarf (ca 8 rm für 10.000 kWh)	
4	Kaminreinigung	Querschnittsfläche normgemäß Info - Rauchfangkehrer	

<b>INFO:</b>	
<b>Adresse</b>	<b>Kontaktperson</b> 

#### Automatische Beschickung

Nr	Kriterien	Anforderungsprofil	erhoben
1	Lagerraum	Rückbrandsichere Trennung Heizraum/Brennstoff lagerraum Trockener Lageraum	
2	Kamineignung	Querschnittsfläche normgemäß	
3	Zufahrtsmöglichkeit	kurzer Transportweg für Brennstoff	

<b>INFO:</b>	
<b>Adresse</b>	<b>Kontaktperson</b> 

### **5.8.3 Kurzinformation Mikronetze auf Biomasse- Basis**

#### **Praktische und technische Aspekte**

Weil bei vielen Fernwärmeprojekten von Betreiberseite das Verhältnis Abnehmerleistung zu Fernwärmetrasse oft vernachlässigt wurde und deshalb hohe Leitungsinvestitionen und Leitungsverluste in Kauf genommen wurden, werden nunmehr in gewissen Fällen mehrere dezentrale Mikronetze einem großen Netz vorgezogen, und das Hauptnetz beschränkt sich auf den Ortskern. Solche dezentrale Lösungen haben nicht nur den Vorteil von geringeren Leitungsinvestitionen, weniger Leitungsverlusten und niedrigeren Pumpstromkosten, sondern auch den Bonus, Schritt für Schritt kleine, überschaubare Projekte mit vergleichsweise geringen Investitionen und Risiken zu realisieren.

In der Praxis bedeutet das, daß die realisierten Mikronetze der letzten Jahre in der Steiermark folgende Merkmale aufweisen:

- ◆ hohe Temperaturspreizung / mindestens 30 ° C
- ◆ Rücklauftemperatur im Netz überwiegend unter 40 ° C
- ◆ hydraulische Einregulierung der Heizkreise beim Wärmeabnehmer
- ◆ weniger als zwei Laufmeter Trassenlänge pro kW Abnahmeleistung
- ◆ Projekte mit mehr als zwei lfm Trassenlänge pro kW nur mit gut geplanten Pufferspeicherlösungen
- ◆ gut isolierte Kunststoffleitungen – Mantelleitungen mit integrierter Vor- und Rücklaufleitung, die im Erdreich keine Abweig- und Verbindungsstücke aufweisen und bei den Wärmeabnehmern „durchgeschliffen“ werden

Empfehlenswert ist weiters, die Biomasseanlage in bestehende Räumlichkeiten der zu versorgenden Wärmeabnehmer baulich zu integrieren. Entsprechende Heizräume bzw. funktionsfähige, geeignete Kamine sind meist vorhanden, der Zubau eines Hackgutbunkers ist wirtschaftlich vertretbar. Ein eigener Heizhaus- und Lagerraumneubau inklusive Grundstückskauf und Anschließung ist bei Projekten unter 200 kW Abnahme wirtschaftlich problematisch.

---

Der Einbau von Wärmeübergabestationen, welche den Primärkreis (Netz) und den Sekundärkreis (Abnehmeranlage) trennen, ist trotz geringer Mehrkosten aus folgenden Gründen empfehlenswert:

- ◆ bessere hydraulische Einregulierung des Netzes
- ◆ Verunreinigungen der Abnehmeranlage gelangen nicht ins Netz
- ◆ Lecks, Korrosion, Lufteintrag und Installationsarbeiten beim Abnehmer stören den Netzbetrieb nicht.



### Mikronetze in der Praxis

Neu gebaute Einfamilienhäuser mit üblicher Parzellierung (600 bis 800 m<sup>2</sup> Grundstücksfläche) sind nur unter folgenden Voraussetzungen für Mikronetze geeignet:

- ◆ Baufolge muß mit dem Netzausbau übereinstimmen und in spätestens drei Jahren abgeschlossen sein
- ◆ Pufferspeicher in den Häusern für den Lastausgleich und die Warmwasserbereitung
- ◆ knappe Rohrleitungsdimensionierung
- ◆ Ab 100 kW Abnahme ist ein Kesselsplitting mit einem Bioölkessel zu prüfen

**Günstige Voraussetzungen für Mikronetze**

Gemeindezentren: zB Gemeindeamt, Mehrzweckhalle, Volksschule, Kindergarten  
zuzüglich einiger Einfamilienhäuser

Siedlungsgebiete: zB Geschoßwohnbauten kombiniert mit Einfamilienhäusern

- ◆ das heißt für 100 kW Abnahmeleistung maximal 200 Laufmeter Trassenlänge

**Die Preise für derartige Mikronetze stellen sich derzeit folgendermaßen dar:**

Für die Abnehmer ergeben sich daraus übliche Biomassefernwärmetarife:

- ◆ Laufender Gesamtwärmepreis: ATS 0,75 bis 0,85 (exkl. USt.) pro kWh
- ◆ bei Niedrigenergiehaus-Projekten etwa um 10 % höher
- ◆ Einmalige Anschlußkosten: ATS 2.000,-- bis 3.500,-- pro kW bei Altbauten  
ATS 2.500,-- bis 4.500,-- pro kW bei Neubauten  
(Baukostenvorteil – kein Heiz- und Lagerraum)

Von der **bäuerlichen Gruppe** als **Betreiber** sind ca. 10 bis 15 % Eigenmittel aufzubringen - der Rest kann mit Anschlußerlösen und Investitionsförderungen (derzeit ca. 30 bis 40 %) gedeckt werden. Hierbei können die Landwirte für den Schüttraummeter Waldhackgut ATS 250,-- exkl. USt. erzielen bzw. die Wartungs- und Betreuungsarbeiten nach ÖKL-Stundensätzen (ca. ATS 100,-- / Std.) verrechnen.

**Für die Wärmeabnehmer ergeben sich insgesamt folgende Vorteile**

- ◆ keine Wartungs- und Reparaturarbeiten an der Anlage
- ◆ keine Reinvestitionen
- ◆ kein Rauchfangkehrer, keine Kehrkosten
- ◆ kein Zeitaufwand für Brennstoffbestellung und -einlagerung

Der Wärmeabnehmer genießt eine vollautomatische, komfortable, elektronisch gezählte und vertraglich gesicherte Wärme.

---

**5.8.4 Kriterienliste Mikronetze auf Biomasse-Basis**

Nr.	Kriterien	Vor Ort erhoben
1	Neubaugebiet mit höherer Bebauungsdichte ausgewiesen	
2	Insellösung bei bereits bestehender Fernwärme notwendig	
3	Kleine Lösung, wenn ein größeres geplantes Netz nicht zustande kommt	
4	Fallen in Tischlerei(en) ungenutzte Holzabfälle an?	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja Anfallende Menge pro Jahr
5	Stehen Restholz etc. aus forstwirtschaftlicher Nutzung zur Verfügung?	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja Anfallende Menge pro Jahr
6	Stehen Sägenebenprodukte zur Verfügung?	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja Anfallende Menge pro Jahr

<b>INFO:</b>	
<b>Adresse</b>	<b>Kontaktperson</b>



### **5.8.5 Kurzinformation Biomasse-Nahwärmenetze**

#### **Heizwerk mit Hackschnitzel und/oder Rinde betrieben**

Im Unterschied zu den Mikronetzen versorgen Biomassenahwärmenetze eine wesentliche größere Anzahl von Objekten, weisen eine größere Leistung auf und damit einhergehend auch größere Investitionsvolumina. Dies bedeutet, daß solche Anlagen nur im Rahmen eines sehr aufwendigen Planungs- und Optimierungsprozesses realisiert werden können. Die Miteinbeziehung von Experten ist daher vom Beginn an unbedingt anzuraten, um Fehlinvestitionen in Millionenhöhe von vornherein zu vermeiden.

Die Installation von 1 MW kontinuierlicher thermischer Leistung ist mit rund 12 Mio. ATS zu veranschlagen. Dieser Betrag enthält das Betriebsgebäude, alle Installationen, den Kessel sowie die Planungskosten. Diese spezifischen Kosten nehmen mit der Größe der Anlage ab.

In Österreich sind derzeit rund 300 Biomasse-Nahwärmenetze in Betrieb, davon rund 100 in der Steiermark. Sie werden von bäuerlichen Genossenschaften, von privaten Unternehmen, von Gemeinden oder von Energieversorgungsunternehmen betrieben. Die gesamte installierte Leistung betrug 1998 rund 450 MW.

Österreichische Anlagen werden zum überwiegenden Teil mit Hackschnitzel und Holzabfällen aus der Industrie (Parkette, Furniere etc.) und dem Gewerbe (Sägenebenprodukte) betrieben. Zur Analyse und Bewertung dieser Brennstoffe sind die ÖNORMEN: M7132 / M7133 / M7135 heranzuziehen.

**Solar-Biomasse-Nahwärmenetze**      **siehe Kapitel 5.7**

---

**Idealer Projektablauf:**

	<b>Akteure</b>	<b>Aktion / Dokumente</b>
<b>Idee</b>	Engagierte Privatpersonen, Brennstofflieferanten, Gemeinden, Verbände etc.	Diskussionen, erste Grundsatzentscheidungen, Suche nach Unterstützung
<b>Erster Entwurf</b>	lokale Behörden, Energieagenturen, Beratungsstellen, Planer	Basisdaten Erhebung, Abschätzungen der Wirtschaftlichkeit, Beispiele,
<b>Vorprojekt</b>	Planer/Energieagenturen	Lageplan, Abnehmer, Ausbaustufen, mögliche Standorte, Verbrauchsprognosen, Kostenschätzungen (Investition, Betrieb), Prüfung der Finanzierungsmöglichkeiten, Wirtschaftlichkeitsberechnung
<b>Unternehmensgründung</b>	Zukünftige Betreiber	Gründungsverfahren, Wahl der Rechtsform, Statuten, Geschäftsordnung etc.
<b>Information der Betroffenen (Bürger, Firmen, Gemeinden etc.)</b>		Informationsveranstaltungen, Diskussionen, Überzeugungsarbeit
<b>Ausschreibung der Planung</b>	Betreiber/Planer	Planungserfordernisse, Vorarbeiten,
<b>Behördenverfahren, Finanzierungsplan</b>	Betreiber/Planer/Berater (Energieagentur)	Verhandlungen, Verträge, Genehmigungen
<b>Durchführung der Detailplanung</b>	Planer	
<b>Ausschreibung und Vergabe der Errichtung</b>	Betreiber/Planer	
<b>Errichtung und Testbetrieb</b>	Firmen/Betreiber	Bauausführung , Eigenleistung der Betreiber, Optimierung des Betriebes
<b>Standard-Betrieb</b>		Monitoring

Der Projekterfolg hängt in diesem Prozess von jedem einzelnen Beteiligten ab, und braucht in besonderem Maße Personen mit hoher Frustrationstoleranz und Durchsetzungsvermögen die das Projekt auch durch schwere Zeiten hindurch weiterverfolgen.

**5.8.6 Kriterienliste Biomasse-Nahwärmenetz**

Nr.	Kriterien	Vor Ort erhoben
1	Potentielle Betreiber mit Interesse vorhanden (Bauern, Kommune, Unternehmer)	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja
2	Geeignete Abnehmerstruktur (öffentliche Gebäude, andere Großabnehmer) vorhanden Wärmedichte größer als 0,7 kW/ lfm Trasse (Vor-und Rücklauf zusammen)	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja
3	Niedertemperaturabnehmer aus Rücklauf oder Rauchgaskondensation (z.B. Gärtnerei) vorhanden	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja
4	Fallen in Tischlerei(en) ungenutzte Holzabfälle an?	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja Anfallende Menge pro Jahr
5	Stehen Restholz etc. aus forstwirtschaftlicher Nutzung zur Verfügung?	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja Anfallende Menge pro Jahr
6	Stehen Sägenebenprodukte zur Verfügung?	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja Anfallende Menge pro Jahr
7	Stehen Energiepflanzen zur Verfügung?	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja
8	Ist eine Mit-Befeuern in einem bestehenden Nahwärmenetz möglich?	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja

## 5.8.7 Kurzinformation Biomasse-Heizkraftwerk

### Fernwärme und Strom

Die Planung eines Heizkraftwerkes (Synonyme: Kraftwärmek über die im Rahmen dieses Projektes mögliche Planung hinausgehende, umfangreiche Vorarbeit voraus. Daher sei an dieser Stelle nur auf verschiedene Möglichkeiten verwiesen.

#### **Dampfkraftprozeß:**

Kolbenmotor, Schraubenmotor Kondensationsturbine, Entnahmeturbine

#### **Heizgasturbine:**

In einer ersten Stufe wird direkt aufgeladenes Heizgas verarbeitet, an diese schließt sich ein normaler Dampfprozeß an.

#### **Sterlingmaschinen:**

Die Wirtschaftlichkeit einer solchen Anlage ist erst ab einer gewissen Größenordnung gegeben (50 MW) und hängt wesentlich von den Tarifen ab die für den eingespeisten Strom erzielt werden können. Dennoch ist die Verwirklichung eines solchen Projektes im Zusammenhang mit holzverarbeitenden Großbetrieben nicht gänzlich auszuschließen, wie ein Beispiel in der Steiermark bei einem Großsägewerk zeigt.

Nähere Informationen dazu:

LandesEnergieVerein Steiermark/Austria

☎ +43(0)316 / 877-3389 e-mail: [office@lev.at](mailto:office@lev.at)

---

## 5.9 Biogas für die thermische Nutzung (und Stromgewinnung)

### 5.9.1 Kurzinformation Biogasanlagen für die thermische Nutzung und Stromgewinnung

Biogas entsteht beim Abbau von organischem Abbau Material ohne Luftzufuhr (Methangärung). Biogasquellen sind vor allem der Verdauungstrakt von Wiederkäuern (z.B. Rinder und Schafe), Reisfelder, Sümpfe, Moore und Seen.

Für die energetische Nutzung wird vor allem Gärgas aus organischen Reststoffen der Landwirtschaft (Gülle, Festmist, feuchte Reststoffe) und der Lebensmittelindustrie („Biogas“), aber auch das in Kläranlagen („Klärgas“) oder Deponien („Deponiegas“) entstehende Gärgas herangezogen.

In Österreich gibt es aufgrund einer regen Selbstbauaktivität von Landwirten einige verschieden Prototypen. Die Biogastechnik ist technisch gut entwickelt und bewährt.

**Im Nachfolgenden wird die Biogasnutzung in der Landwirtschaft beschrieben, da diese ein hohes unausgeschöpftes Potential aufweist.**

Biogas auf Basis von organischem Restmaterial in der Landwirtschaft wird meist direkt am Hof verarbeitet und in einem kleinen Blockheizkraftwerk wird daraus Strom und Wärme gewonnen.

Die Biogasgewinnung erfolgt unter anaeroben Bedingungen im Fermenter, dem Herzstück der Biogasanlage. Die zugeführten (Gülle, aber auch andere anfallende organischen Abfälle) werden durch Bakterien chemisch zerlegt. Bereits im Fermenter aber vor allem im räumlichen getrennten Nachgärbehälter entsteht das Biogas mit dem brennbaren Methan.

#### **Elemente einer Biogasanlage**

**Vor- oder Mixgrube:** Das Substrat wird durch Rührwerke verkleinert und zur Vergärung vorbereitet.

**Fermente mit Nachgärbehälter:** Biogas wird unter anaeroben Bedingungen unter Einwirkung von Temperatur und Bakterien erzeugt.

**Gasdichtes Güllelager:** Um etwaige Emissionen zu verhindern muß auch Güllelager gasdicht ausgeführt sein.

**Gasspeicher:** Zur bedarfsgerechten Anwendung von Biogas ist ein Gasspeicher unbedingt notwendig.

**Blockheizkraftwerk:** Heute bereits üblich ist die Verwertung von Biogas in einem Blockheizkraftwerk, welches Strom und Wärme erzeugt. Strom wird oft in das öffentliche Netz eingespeist. Wärme wird für den eigenen Bedarf sowie oft auch in einem kleinen Nahwärmenetz an umliegende Gebäude weitergegeben.

Heute arbeiten die meisten Anlagen nach dem Durchflussprinzip, welches bei kontinuierlicher Beschickung mit Frischsubstrat relativ konstante Gaserträge liefert. Die Ausbringung der vergorenen Gülle muß möglichst bodennah erfolgen, um erhöhte Ammoniak-Emissionen zu

---

vermeiden. Dies ist durch Verschlauchung der Ausbringungsvorrichtung mit Schlauchverteilern recht einfach zu bewerkstelligen, Pralltellerverteiler sind ungeeignet.

**Gemeinschaftsanlagen:** Gemeinschaftsanlagen erhöhen die Wirtschaftlichkeit, reduzieren den Arbeitsaufwand und erzielen höhere Energieausbeute und besonders wertvollen Dünger. Dabei liefern umliegende Landwirte in regelmäßigen Abständen Gülle in die Sammel und Mixgrube, und sorgen für die anteilmäßige Ausbringung der vergorenen Gülle.

### **Potentialabschätzung**

Ein Blockheizkraftwerk mit angeschlossenem Nahwärmenetz ist nur bei nahegelegenen Abnehmern von Wärme (Hauhalte, Betriebe) wirtschaftlich sinnvoll.

Sind in der Gemeinde Ganzjahres-Wärmeabnehmer und mehr als 5.000 Tonnen energetisch nutzbare biogenen Stoffe verfügbar, besteht ein Potential für ein Biogas-Anlage mit Kraft-Wärme-Kopplung zur kombinierten Strom- und Wärmeerzeugung. Eine Grob-Analyse durch Experten ist anzuraten.

Für die Mitnutzung bestehender Nahwärmenetz (und bäuerlicher Biogasanlagen) sind die vertraglichen Möglichkeiten zu überprüfen. Eine Prüfung durch Experten ist anzuraten.

Pro Großvieheinheit (1 GVE = 1 Rind oder 7 Schweine) werden 1,2-1,5m<sup>3</sup> Gas pro Tag gewonnen, das entspricht einem Heizwert von rund 2.600-3.300 kWh/Jahr. Das ergibt einen Blockheizkraftwerk bis zu 1.000 kWh Wärme und ebensoviel Strom bei Nutzung als Kraft-Wärme-Kopplung. Der Rest sind Eigenbedarf für die Beheizung des Fermenters und Verluste.

- ◆ Biogasanlagen sind bei ab 30 Großvieheinheiten (=GVE<sup>1)</sup>), und unentgeltlichen Eigenleistungen oft wirtschaftlich, ab 100 GVE ist die Wirtschaftlichkeit in der Regel sichergestellt.
- ◆ Ist eine energieintensive Güllebelüftung in Betrieb oder in Planung so ist anstatt dessen der Bau einer Biogasanlage empfehlenswert und sinnvoll.

### **Bedingungen für einen sinnvollen Umstieg auf Biogas**

- ◆ Hoher Energieeigenbedarf
- ◆ Biogasgülle als Dünger (als Ersatz von Dünge- und Pflanzenschutzmittel)
- ◆ Bereits vorhandener großer Güllesammelraum
- ◆ Entsorgungskosten für organische Reststoffe
- ◆ Finanzielle Förderungen für Biogas von Seiten von Gebietskörperschaften, wenn vorhanden: hohe Einspeisetarife von Seiten der EVU (in Österreich vor allem: Umweltförderung im Inland für Biogasanlagen)
- ◆ Bereitschaft zu Eigenleistungen

Die Kosten einer Biogasanlage belaufen sich auf ATS 11.000 bis 15.000 öS pro GVE. Kosten für ein Blockheizkraftwerk sind nicht inkludiert.

---

1) 1GVE = 1 Rind oder 7 Schweine

---

**Die Biogasnutzung bietet mehrfachen Vorteil für die Umwelt.**

um einen reduziert es Treibhausgasemission indem das anfallende Methan nicht unkontrolliert entweicht, sondern gezielt genutzt wird und dabei andere konventionelle Energieträger ersetzt. Zum anderen ermöglicht die vergorene Biogasgülle einen stark reduzierten Einsatz von Mineraldünger.

<b>Pluspunkte für Biogasanlagen</b>	<b>Bedenken</b>
Technik ist gut ausgereift	Eigeninitiative und oft auch hohe Eigenleistung erforderlich
Wirtschaftlichkeit ist gegeben	Wenige Anbieter aufgrund der bisher geringen Anwendung
Ökologisch sehr sinnvoll	Oft Informationsdefizit vorhanden
Beseitigung der Beruchsbelästigung von Gülle oder Abfällen	

**Biogas für die thermische Nutzung (und Stromgewinnung)**

**5.9.2 Kriterienliste Biogasanlagen für die thermische Nutzung und Stromgewinnung**

Nr.	Kriterien	Vor Ort erhoben
1	Landwirtschaftlicher Betrieb > 50 GVE Wer:	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja
2	Lebensmittelindustrie mit nutzbaren Abfällen	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja                      Mengen
3	Gastgewerbe mit größeren Mengen biogenen Abfällen Wer:	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja
4	Kläranlage mit ungenutztem Klärgas (Abfackelung)	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja
5	Biotonnensammlung mit mehr als 5.000 t	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja
6	Ganzjahres-Wärmeabnehmer Wer/wo	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja
7	Bestehendes Nahwärme-Netz mit Einspeisemöglichkeit	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja
8	Dicht bebauter Ortsteil mit nahem Standort für eine Nahwärmenetz-Zentrale	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja

<b>INFO:</b>	
<b>Adresse</b>	<b>Kontaktperson</b>
	

## 5.10 Erzeugung und Nutzung von Biodiesel

### 5.10.1 Kurzinformation Einsatz von Ölen und Fetten zur Biodiesel-Erzeugung

#### Sammlung /Mengen /Materialien

Grundsätzlich kann jedes Fett und Öl (tierischer und pflanzlicher Herkunft) zu Biodiesel verarbeitet werden.

Unterschiedliche chemische Zusammensetzungen führen dabei zu verschiedenen Qualitäten, die Wintertauglichkeit und Stabilität beeinträchtigen können.

Moderne Anlagen sind in der Lage durch entsprechende Mischung die produzierten Qualitäten den Erfordernissen anzupassen und auch ranzige Öle und Fette zu verarbeiten. Ein möglicher Rohstoff für die Biodieselproduktion ist Raps. Vorhandene Brachflächen könnten für den Rapsanbau oder für den Anbau weiterer Ölsaaten wie Sonnenblumen oder Hanf Verwendung finden.

Zur Zeit werden etwa 5.000 ha Raps in Österreich angebaut. Diese Kapazität ist auf 70.000 t erweiterbar. Die Rapsölausbeute pro ha beträgt 1 Tonne.

Nach Schätzungen fallen in Österreich jährlich 75.000 to Altspeisöle und -Fette an.

Es gibt jedoch noch keine genauen Angaben über die tatsächlichen Sammelmengen.

**Zu beachten ist auf jeden Fall, daß auch Seifenhersteller, Futtermittelproduzenten oder die Kosmetikindustrie (im Falle von Talgen) und Betreiber von Biogas-Anlagen Interesse an den Ölen und Fetten haben.**

---

#### Anlagen zur Verarbeitung von pflanzlichen Ölen und tierischen Fetten

---

In Österreich sind derzeit Verarbeitungskapazitäten von 17.000 t für Altöle und –Fette und von 6.000 t für Raps vorhanden.

<b>Anlage in</b>	<b>Kapazität in t/Jahr</b>	<b>Rohstoffe</b>
Bruck/Leitha*	15.000	Raps unter Zumischung von Alt-Speiseölen hoher Qualität
Mureck	2.000	Raps und Alt-Speiseöle mittlerer Qualität
Starrein/Waldviertel	2.000	Raps
Güssing	2.000	Raps
Asperhofen bei Neulengbach	2.000	Raps (-mischung)
Schönkirchen	1.000	Raps

\* Die Anlage wird gerade auf eine Kapazität von 23.000 t vergrößert.

Moderne Anlagen sind in der Lage auch ranzige Öle und Fette zu verarbeiten und dadurch die Ausbeute von 70 % auf fast 100 % zu erhöhen. Dadurch wird die Anlage entsprechend rentabel.

Eine neue Anlage müsste sich bei einer Kapazität von 3 – 4.000 t/Jahr in etwa 4 Jahren amortisieren (bei heutigen Marktpreisen).

Ein Marktanteil bis zu 12% am Diesel-Markt in Österreich ist vorstellbar.

Ziel für Österreich wäre eine Produktionskapazität von 65.000 t am Ende des Jahres 2001 durch Nutzung aller Rohstoffquellen.

**Erzeugung und Nutzung von Biodiesel**

**5.10.2 Kriterienliste Einsatz von Ölen und Fetten zur Biodiesel-Erzeugung**

Bei Vorhandensein einer zentralen Altspeiseöl /-Fettsammlung			
1	aus Haushalten	t / Jahr	
	Restaurants, Hotels	t / Jahr	<input type="checkbox"/> Sortenrein <input type="checkbox"/> Mischfraktion
	Industrie	t / Jahr	<input type="checkbox"/> Sortenrein <input type="checkbox"/> Mischfraktion
2	(Nächstgelegene) Anlage zur Verarbeitung		<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja Entfernung ..... km Was kann verarbeitet werden ..... freie Kapazitäten .....

Bei Vorhandensein von Rapsanbau		
4	Verfügbare Rapsmengen	Tonnen/ Jahr
4	möglicher zusätzlicher Rapsanbau	ha
	Nächstgelegene Anlage zur Verarbeitung	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja Entfernung ..... km freie Kapazitäten (Menge) .....

<b>INFO:</b>	
<b>Adresse</b>	<b>Kontaktperson</b>
	

## Erzeugung und Nutzung von Biodiesel

### 5.10.3 Kurzinformation Einsatz in Fahrzeugen und Arbeitsmaschinen

Grundsätzlich ist der Markt für Biodiesel ident mit dem von herkömmlichem Diesel. Für den Einsatz am PKW-Sektor gibt es außerdem entsprechende Listen der Herstellerfirmen, welche der Autotypen bereits ohne Bedenken mit Biodiesel fahren können (Andernfalls sind Ölfilter und diverse Schläuche besonders zu kontrollieren).

- ◆ Vorrangig sollten jedoch Einsatzgebiete in sensiblen Zonen sein und Einsatzbereiche mit besonderem Werbeeffekt.

**Einsatzgebiete sensibler Zonen** sind Gebiete mit erhöhtem Risiko für die Umwelt (Wasser, Boden, Luft) wie beispielsweise Forst, befahrene Gewässer, Naßbaggerungen, Schigebiete (insbesondere Gletscher).

**Einsatzbereiche mit besonderem Werbeeffekt** sind City-Busse und Taxis oder betriebseigene Fahrzeuge (Shuttledienst der Hotels etc.). Dabei sollte die Werbewirksamkeit vor allem auch für die eigene Bevölkerung im Vordergrund stehen (denn diese sammeln den entsprechenden Rohstoff).


#### **Biodiesel-Eigenschaften (Auswahl):**

- ◆ Ersparnis von 0,91 – 0,76 kg Mineralöl / 1kg BioDiesel ⇒ positive Energiebilanz 1 : 3
- ◆ 2,34 – 3,2 kg weniger CO<sub>2</sub> (inklusive aller Treibhausgase) / kg Biodiesel

**Erzeugung und Nutzung von Biodiesel**

**5.10.4 Kriterienliste Einsatz in in Fahrzeugen und Arbeitsmaschinen**

	Gibt es in der Gemeinde	
1	Schipistenraupen	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja
2	Forstmaschinen	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja
3	Schiffe <sup>1</sup>	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja
4	Stationäre Stromerzeugung auf Berghütten	
5	Untertag-Bergbau	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja
6	Motoren für Bewässerungsanlagen	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja
7	Tourismus (mit verstärktem Augenmerk auf ökologisch verträgliche Bewirtschaftung)	..... <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja
8	City-Bus, Taxis	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja Anzahl der dieselbetriebenen Fahrzeuge
9	(gemeinde-) eigener Fuhrpark	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja jährlicher Dieserverbrauch
10	Fuhrparke von Betrieben (z.B. Transportunternehmen)	..... <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja Anzahl der dieselbetriebenen Fahrzeuge

<b>INFO:</b>	
<b>Adresse</b>	<b>Kontaktperson</b>
	

<sup>1</sup> Auf touristisch wichtigen Seen und Flüssen

## 5.11 Windenergie zur Stromerzeugung

### 5.11.1 Kurzinformation

Wind ist eigentlich eine Form der Sonnenenergie und zählt somit zu den erneuerbaren Energieträgern. Die Erdoberfläche, die Ozeane und die Luft werden durch die Einstrahlung der Sonne unterschiedlich stark erwärmt. Dadurch entstehen in der Atmosphäre verschiedene Druckzustände – in der Wetterkunde spricht man von *Hochdruck- und Tiefdruckgebieten*. Der Druckausgleich erfolgt durch den Wind, indem sich Luftmassen aus den unterschiedlichen Gebieten in Bewegung setzen.

Wind entsteht daher als großräumige oder lokale Ausgleichsbewegung zwischen verschieden stark erwärmten Gebieten.

Schon seit Jahrhunderten nützt die Segelschiffahrt den Wind als Antrieb. Wann und wo die Menschen zum ersten Mal auf die Idee kamen, die Kraft des Windes zum Antreiben eines Flügelrades zu nutzen, dafür gibt es keine eindeutigen Beweise. Doch wer kennt sie nicht, die holländischen Windmühlen, die außer zum Mahlen von Getreide auch zum Antreiben von Wasserschöpfädern, Holzsägen oder Hammerwerken genutzt wurden.

#### **Moderne Windkraftanlagen**

Die ersten größeren Projekte entstanden nach dem ersten Ölpreisschock Mitte der 70er Jahre vor allem in den USA (Kalifornien) und in den Küstenregionen Dänemarks und Norddeutschlands. Nach einer Stagnation in den 80er Jahren erlebt die Windenergie seit einigen Jahren in vielen Regionen der Erde einen regelrechten Boom. Haben die Windenergiepioniere noch mit selbstgebaute Anlagen bis 80 Kilowatt Nennleistung begonnen, so sind mittlerweile serienfertige Windkraftanlage zwischen 600 und 1.650 kW die Norm. Längst ist die Entwicklung so weit fortgeschritten, daß moderne Windkraftanlage auch im Binnenland effizient einsetzbar sind.

**Generell läßt sich sagen: je größer die Anlagen, desto wirtschaftlicher sind sie. Kleine Anlagen produzieren den Strom wegen der hohen Infrastruktur- und Betriebskosten unverhältnismäßig teuer.**

- ◆ Die gebräuchlichste Form moderner Windkraftanlagen ist die Dreiblatt-Rotor-Anlage

#### **Die Betriebsarten von Windkraftanlagen**

**Inselbetrieb:** Es besteht keine Verbindung zur öffentlichen Stromversorgung. Mögliche Verwendung bei Almhütten, abgelegenen Wochenendhäusern und Einzelgehöften.

**Netzparallelbetrieb:** Das ist die heute übliche Betriebsart beim Einsatz von großen Windkraftanlagen. Der Windgenerator wird an das Mittelspannungsnetz (20 oder 30 Kilovolt) des örtlichen Stromversorgungsunternehmens (EVU) angeschlossen. Die erzeugte Energie kann bei Bedarf vom Anlagenbetreiber selbst genutzt werden, überschüssiger Strom wird gegen Vergütung in das EVU-Netz eingespeist. Umgekehrt kann auch in windschwachen Zeiten die Stromversorgung des Betreibers gegen Bezahlung aus dem öffentlichen Netz erfolgen.

---

**Anlagengrößen**

**Kleinstanlagen** Generatorleistung bis 1 kW; Turmhöhe 4-10m; Rotordurchmesser bis 3 m;

**Kleine Anlagen** Generatorleistung bis 40 kW; Turmhöhe 6-15 m; Rotordurchmesser bis 15 m;

**Mittlere Anlagen** Generatorleistung 40-150 kW; Turmhöhe 15-27 m;

**Große Anlagen** Generatorleistung 250-750 kW; Turm

**Megawattanlagen** Generatorleistung 1-3 MW; Turmhöhe 50-100 m; Rotordurchmesser 50-100 m;

Durch den Zusammenschluß von mehreren Anlagen zu sog. *Windparks* ergeben sich teils erhebliche Kosteneinsparungen bei Planung, Bau, Betriebsführung und Instandhaltung. Dadurch lassen sich außerdem Vorteile hinsichtlich der Gleichförmigkeit des Leistungsangebotes und der Netzverträglichkeit erzielen.

**Windpotential in Österreich**

Österreich hat sehr unterschiedliche geografische Verhältnisse. Dadurch ergibt sich kein eindeutiger Schluß für einzelne Standorten auf das gesamte vorhandene Windenergiepotential – dazu sind spezielle Windmessungen vor Ort notwendig. Österreich ist zwar ein Land ohne Küste, verfügt aber trotzdem über ein beachtliches Windenergiepotential. Schon 1981 bezifferte das Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung das technisch nutzbare Windenergiepotential in Österreich auf 6.600 - 10.000 GWh/Jahr. Das entspricht ca. 15 – 20 % des gesamten österreichischen Strombedarfes.

In Österreich werden Gebiete mit mittleren Windgeschwindigkeiten von 5 bis 5,5 m/s - in Höhe der Nabe - als gut geeignet für die Windenergienutzung angesehen.

- ◆ Wichtig ist die genaue Ermittlung des Windpotentials an einem Standort.

Der Ermittlungsfehler für den Jahresmittelwert der Windgeschwindigkeit sollte so gering wie möglich sein, denn **doppelte Windgeschwindigkeit bedeutet achtfachen Energieertrag!** Aufgrund der in Österreich vorherrschenden Windverhältnisse ist eine Windmessung für geplante Windkraftanlagen unerlässlich. Vor allem die Geschwindigkeit und die Richtung sollten über ein Jahr gemessen werden. Der Nachteil dieser Messungen ist, daß sie sehr teuer sind und daher meist nur für 6 bis 12 Monate installiert werden. Langjährige Entwicklungen können damit nicht einbezogen werden. Eine Hilfestellung bieten auch der europäische Windatlas und die Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG) in Wien und ihre Regionalstellen in den Bundesländern.

ZAMG, Abt. Klimatologie, Hohe Warte 38, 1190 Wien, FON: 01/36026 DW 2204, FAX: 01/3602672, email: klima@zamg.ac.at

**Zwecks Förderungen wenden Sie sich an die jeweilige Landesenergieagentur oder an das Amt der jeweiligen Landesregierung.**

**Windenergie zur Stromerzeugung**

---

**5.11.2 Kriterienliste**

Nr.	Kriterien	erhoben
1	Verfügt die Gemeinde über einen exponierten und unbewaldeten Standort, der das umliegende Gelände deutlich überragen ?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
2	In welcher Meereshöhe befindet sich dieser Standort ?	..... m Meereshöhe
3	Befindet sich die betreffende Fläche in einem Natur- oder Landschaftschutzgebiet ?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <sup>1)</sup>
4	Können ausreichende Abstände zu bewohnten Objekten eingehalten werden (mindestens 300 m) ?	<input type="checkbox"/> ja <sup>2)</sup> <input type="checkbox"/> nein
5	Ist für diesen Standort eine Zufahrt mit Schwerfahrzeugen möglich ?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
6	Existieren Betriebe mit einem Strombedarf der höher liegt als 100 MWh ?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
7	Besteht Interesse an der Verwirklichung eines Projektes von Seiten der Gemeinde oder von interessierten BürgerInnen (Bürgerinitiative/Umweltverein) ?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein

**INFO:**

**Adresse**

**Kontaktperson**



- 1) Wenn diese Frage mit ja beantwortet wird, besteht keine Möglichkeit der Windenergienutzung
- 2) Wenn diese Frage mit nein beantwortet wird, besteht keine Möglichkeit der Windenergienutzung

## 5.12 Geothermie

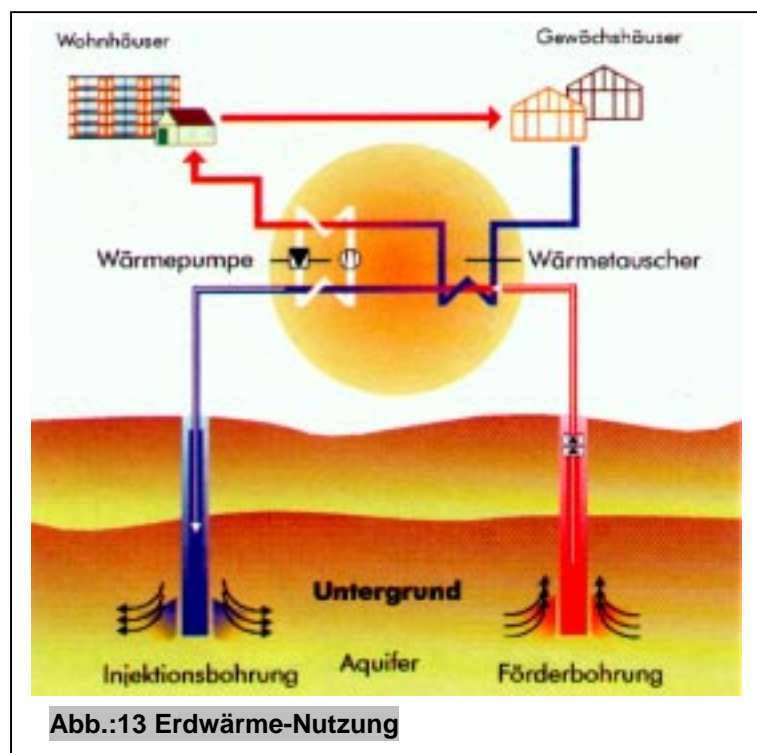
### 5.12.1 Kurzinformation

Die Geothermie wird zu den erneuerbaren Energiequellen gezählt. Sie ist die einzige regenerative Energie, die weder direkt noch indirekt von der Sonne abhängt, und sie entstammt zu etwa 30 Prozent der Ursprungswärme aus der Zeit der Entstehung der Erde vor rund 5 Milliarden Jahren und zu etwa 70 Prozent der bei dem Zerfall natürlicher radioaktiver Isotope freiwerdenden Wärmeenergie.

**Zur Nutzung heißer Tiefengesteine kommen drei technische Verfahren in Frage:**

- ◆ die oberflächennahe (bis etwa 100 Meter Tiefe) Erdwärmenutzung mit Erdsonden und gekoppelten Wärmepumpen
- ◆ die Nutzung heißer Tiefengesteine mit natürlichen oder künstlich erzeugten Systemen als Wärmetauscher für eingepreßtes Wasser
- ◆ die direkte Nutzung warmer bis heißer Wasser- und Dampfvorkommen

Die Temperatur der Erdkruste steigt mit zunehmender Tiefe, normalerweise um etwa 3° C pro 100 Meter. An manchen Orten steigt die Temperatur allerdings schneller: Die spektakulärsten Erscheinungsformen der Geothermie sind Vulkane, glutflüssige Lava und heiße Wasserdampfquellen (Geysire). Diese Quellen sind in Europa schon frühzeitig genutzt worden, etwa auf Island und in Italien (Toscana) seit vielen Jahren für die Beheizung von Wohnungen und Gewächshäusern, für industrielle Zwecke oder zur Stromerzeugung mit Turbinen. Aber auch in weniger vulkanischen Regionen gibt es in Europa eine Nutzung des heißen Wassers aus der Tiefe: Seit Beginn der achtziger Jahre sind in Frankreich mehr als 200.000 Wohnungen im Pariser Becken an 66 geothermische Heizzentralen angeschlossen.



Seit Beginn der achtziger Jahre sind in Frankreich mehr als 200.000 Wohnungen im Pariser Becken an 66 geothermische Heizzentralen angeschlossen.

Auch in Österreich gibt es bereits zahlreiche Beispiele für die Nutzung der Geothermie. Die Schwerpunkte der geothermalen Tiefenwässer befinden sich im Oberösterreichischen Alpenvorland, im Wiener Becken und im steirisch-südburgenländischen Becken.

**Beispiele für Anwendungsmöglichkeiten:**

- ◆ Kombinierte Nutzung von tiefem Heißwasser am Standort Blumau in der Thermenregion der Steiermark
- ◆ Erweiterung der bereits bestehenden Geothermieanlage Altheim (OÖ) zur Mehrfachnutzung von Geothermie
- ◆ Geothermieprojekt Haag am Hausruck (OÖ)
- ◆ Mehrzwecknutzung der Geothermie in Waltersdorf (STMK)
- ◆ Beheizung von Schule, Kindergarten, Wohnhaus, Freibad

**Zwecks Förderungen wenden Sie sich an die jeweilige Landesenergieagentur oder an das Amt der jeweiligen Landesregierung.**

**Geothermische Temperaturbereiche und Nutzungsmöglichkeiten**

Wassertemperatur	Landwirtschaftliche Kulturen	Thermalbad	Niedertemperatur Fernwärme	Fernwärme 80° C	Fernwärme 100° C	Fernwärme 120° C	Niederdruck-Dampf für die Industrie
25° C	Gärtnerei etc.-	Freibäder, Fußbodenheizungen	örtliche Fernwärmeversorgung, Ämter, Schulen	Fernwärmeversorgung für Kleinregionen, Öffentliche Gebäude	Fernwärmeversorgung für Städte, Gewerbe	Fernwärmeversorgung mit weitläufigen Verteilnetzen	Industrieanlagen, Heißwasseraufbereitung
40° C							
60° C							
80° C							
100° C							
120° C							
140° C							

**Geothermie**

**5.12.2 Kriterienliste**

Nr.	Kriterien	erhoben
1	Sind geothermische Anomalien im Gemeindegebiet bekannt	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> n ein
2	Sind geothermische Anomalien in Nachbar-Gemeinden bekannt	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
3	Sind Tiefenprobebohrungen im Gemeindegebiet vorgenommen worden	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
4	Sind Tiefenprobebohrungen in Nachbar-Gemeinden vorgenommen worden	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein

**INFO:**

**Adresse**

**Kontaktperson**



## Geothermie

### 5.12.3 Kurzinformation oberflächennahe Erdwärme gekoppelt mit Wärmepumpe

Da Wärmepumpen zur Nutzung oberflächennaher Erdwärme eigentlich überall einsetzbar sind, ist keine Kriterienliste angeschlossen.

- ◆ Wie funktioniert eine Wärmepumpe?

Wärmepumpen können einem Medium (Umgebungsluft, Grundwasser, Erdreich) Wärme entziehen und in nutzbare Wärme mit höherer Temperatur (über 50° C) umwandeln.

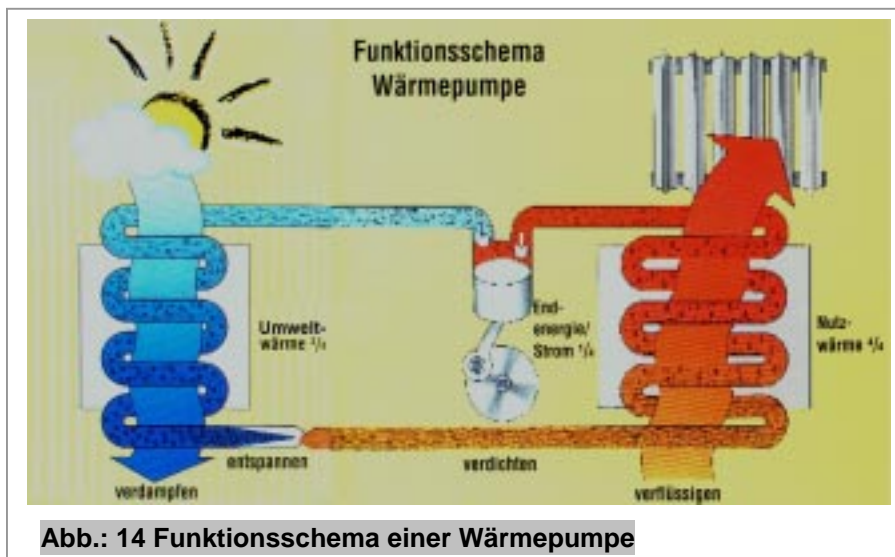


Abb.: 14 Funktionsschema einer Wärmepumpe

Ein Kältemittel (heute nur mehr chlorfrei, nicht brennbar und nicht mehr ozonschädigend) wird nach der Wärmeabgabe (rechter, roter Teil der Grafik) im Verdampfer expandiert und dadurch auf etwa  $-5^{\circ}\text{C}$  abgekühlt. Dieses kalte, dampfförmige Arbeitsmittel wird anschließend durch ein Rohrsystem geführt (linker, blauer Teil der Grafik), in dem es durch die Aufnahme von Wärme aus der Umwelt (Erdreich, Wasser oder Luft) auf ca.  $2^{\circ}\text{C}$  erwärmt wird. Mit dieser Temperatur gelangt das noch immer dampfförmige Mittel in den elektrisch angetriebenen Kompressor und wird mechanisch verdichtet. Durch die Kompression wird das Arbeitsmittel von  $2^{\circ}\text{C}$  auf ein höheres Temperaturniveau von ca.  $40^{\circ}\text{C}$  erwärmt. Bei dieser Temperatur ist es dann möglich, die Wärme in einem Wärmetauscher an das Heizwasser abzugeben und dabei das Heizwasser zum Beispiel auf  $35^{\circ}\text{C}$  zu erwärmen. Im Zuge dieser Wärmeabgabe kondensiert das Kältemittel unter hohem Druck: es wird flüssig. Anschließend wird das Kältemittel, welches einen sehr niedrigen Siedepunkt hat, im Verdampfer stark expandiert, wodurch es wieder auf ca.  $-5^{\circ}\text{C}$  abkühlt und auch wieder dampfförmig wird. Damit ist der Kreislauf („Carnot-Prozeß“) einmal durchlaufen und geschlossen. Der Kreislauf beginnt von Neuem.

Für die als Wärme nutzbare Energie wird ca.  $\frac{1}{3}$  als elektrische Energie eingesetzt, und ca.  $\frac{2}{3}$  stammen aus der Abkühlung des umgebenden Mediums, d.h. daß 1 kWh Strom verbraucht wird um 3 kWh Wärme zu erzeugen. Man spricht dann von einer *Leistungsziffer* von 3. Die Leistungsziffer sagt also aus, wieviel mehr Energie zur Heizung der Wohnräume zur Verfügung steht als an elektrischer Energie eingesetzt wurde. Diese Leistungsziffer ist allerdings abhängig von der Umgebungstemperatur, und sinkt, wenn diese niedriger wird.

### Typen von Wärmepumpen

Je nach Nutzung der Umweltenergie, die aus dem Wasser, der Erde oder aus der Luft entnommen werden kann, und je nach dem erwärmten Medium (Wasser oder Luft) spricht man von folgenden Typen von Wärmepumpen:

- ◆ Wasser – Wasser
- ◆ Luft – Wasser
- ◆ Erdreich – Wasser
- ◆ Luft – Luft

Während die drei ersten Systeme zur Heizwassererwärmung und/oder zur Warmwasserbereitung eingesetzt wurden, kommt das vierte System im Winter zur Anwendung. Es dient bei der kontrollierten Wohnraumbelüftung zur Erwärmung der Frischluft auf die gewünschte Raumlufttemperatur.

### Betriebsarten von Wärmepumpen

- ◆ monovalent/bivalent
- ◆ alternativ/bivalent
- ◆ parallel

**monovalent** – von einem monovalenten Betrieb spricht man, wenn die benötigte Nutzwärme ausschließlich und ganzjährig von einer Wärmepumpe aufgebracht werden kann.

#### **Dazu sind folgende Typen von Wärmepumpen geeignet: Wasser/Wasser und Erdreich/Wasser**

Luft/Wasser- und Luft/Luft- Wärmepumpen sind ohne zusätzliche Hilfsmittel bei kalten Außentemperaturen um 0 Grad Celsius nicht mehr als alleinige Heizung ausreichend!

**bivalent alternativ** – ab einer Außentemperatur von ca. 0 Grad Celsius wird entweder auf eine andere Heizung (z.B. Gas, Holz oder Öl) umgeschaltet – bivalenter alternativer Betrieb.

**bivalent parallel** – bei Zuschaltung einer anderen Heizung – bivalenter, paralleler Betrieb.

### Wärmepumpen im Einsatz

Ende 1997 waren in Österreich etwa 150.000 Wärmepumpen in Betrieb – rund 120.000 davon zur Warmwasserbereitung und etwa 30.000 Anlagen zur Heizung.

**Zwecks Förderungen wenden Sie sich an die jeweilige Landesenergieagentur oder an das Amt der jeweiligen Landesregierung.**

**6 Zusammenfassende Darstellung der festgestellten Potentiale**

**Potential für passive Solarenergienutzung**

- private Gebäude Anzahl: .....
- öffentliche Gebäude Anzahl: .....

Für folgende öffentliche Gebäude: .....

.....

.....

**Potential für thermische Solaranlagen zur Brauchwasserbereitung**

- Einfamilienhäuser Anzahl: .....
- Mehrfamilienhäuser Anzahl: .....
- Wohnheime Anzahl: .....
- Beherbergungsbetriebe Anzahl: .....
- Gasthäuser ohne Zimmer Anzahl: .....
- Krankenhaus Anzahl: .....
- landwirtschaftlichen Gebäude Anzahl: .....
- fleischverarbeitenden Betriebe Anzahl: .....
- weiteren Gewerbetriebe Anzahl: .....

Für folgende öffentliche Gebäude: .....

.....

.....

Für folgende Sportanlagen: .....

.....

.....

**Potential für thermische Solaranlagen zur teilsolaren Raumheizung**

- Einfamilienhäusern Anzahl: .....
- Mehrfamilienhäusern Anzahl: .....

Für folgende öffentliche Gebäude: .....

.....

.....

**Kunststoffabsorber zur Beckenwasserwärmung**

- Freibäder Anzahl: .....
- Hallenbäder Anzahl: .....
- Hotelbäder Anzahl: .....

**Potential für Photovoltaikanlagen mit Netzkoppelung**

- Einfamilienhäusern Anzahl: .....
- Mehrfamilienhäusern Anzahl: .....

Andere Möglichkeiten: .....

.....

**Photovoltaikanlagen im Inselbetrieb**

- sind für folgende abgelegene Stromverbraucher möglich: .....

.....

**Potential für Nutzung von Sonnenenergie in Berghütten**

- Photovoltaikanlagen im Inselbetrieb Wo? .....
- thermische Solaranlagen zur Brauchwasserbereitung Wo? .....
- Warmwasserbereitung mit teilsolarer Raumheizung Wo? .....

**Potential für thermische Solaranlagen bei solaren Biomasse-Nahwärmenetzen**

- für ein bestehendes Biomasse-Nahwärmenetz
- für ein geplantes Biomasse-Nahwärmenetz

**Die verfügbare, nutzbare Biomasse (Holz)**

- beträgt pro Jahr: ..... (bitte Maßeinheit angeben: fm /t /m<sup>3</sup>)

- eine Biomasse-Anlage ist realisierbar
- eine Biomasse-Anlage zahlt sich nicht aus
- ein Nahwärmenetz zur Mitnutzung ist vorhanden

**Die verfügbare, gärfähige biogene Menge**

- beträgt pro Jahr: ..... (bitte Maßeinheit angeben: t /m<sup>3</sup>) und ..... GVE<sup>2</sup>

- eine Biogas-Anlage ist realisierbar
- eine Biogas-Anlage zahlt sich nicht aus

**Windenergienutzung**

- Windmessungen:
- wurden gemacht
  - sind geplant
  - sind sinnvoll
  - sind nicht sinnvoll
- 
- der Bau von Windkraftanlagen zahlt sich aus
  - der Bau von Windkraftanlagen zahlt sich nicht aus

**Geothermie**

- Tiefenbohrungen:
- wurden gemacht
  - sind geplant
  - sind sinnvoll
  - sind nicht sinnvoll
- 
- die Nutzung von Erdwärme zahlt sich aus
  - die Nutzung von Erdwärme zahlt sich nicht aus

---

<sup>2</sup> 1GVE (Großvieheinheit) entspricht 1 Milchkuh oder 7 Schweinen

---

**Öle und Fette zur Biodieselerzeugung**

Die verfügbare Menge an Altspeiseölen/Fetten beträgt pro Jahr: .....  
(bitte Maßeinheit angeben: Liter/m<sup>3</sup>)

- aus Haushalten: ..... (bitte Maßeinheit angeben: Liter/m<sup>3</sup>)

- aus Gastgewerbe: ..... (bitte Maßeinheit angeben: Liter/m<sup>3</sup>)

- aus Industrie: ..... (bitte Maßeinheit angeben: Liter/m<sup>3</sup>)

Die nächstgelegene Verarbeitungsanlage ist: .....

- die Entfernung beträgt: ..... km

- sie verfügt über freie Kapazitäten  nein  ja

Der Bau einer Biodiesel-Anlage in der Gemeinde zahlt sich aus.

Der Bau einer Biodiesel-Anlage in der Gemeinde zahlt sich nicht aus.

**Biodiesel sollte genutzt werden für:**

Taxis Anzahl: .....

Schipistenraupen Anzahl: .....

Motoren für Bewässerungsanlagen Anzahl: .....

Citybusse Anzahl: .....

Transportunternehmen Anzahl: .....

- folgende gemeindeeigene Fahrzeuge und Maschinen: .....

.....

.....

.....