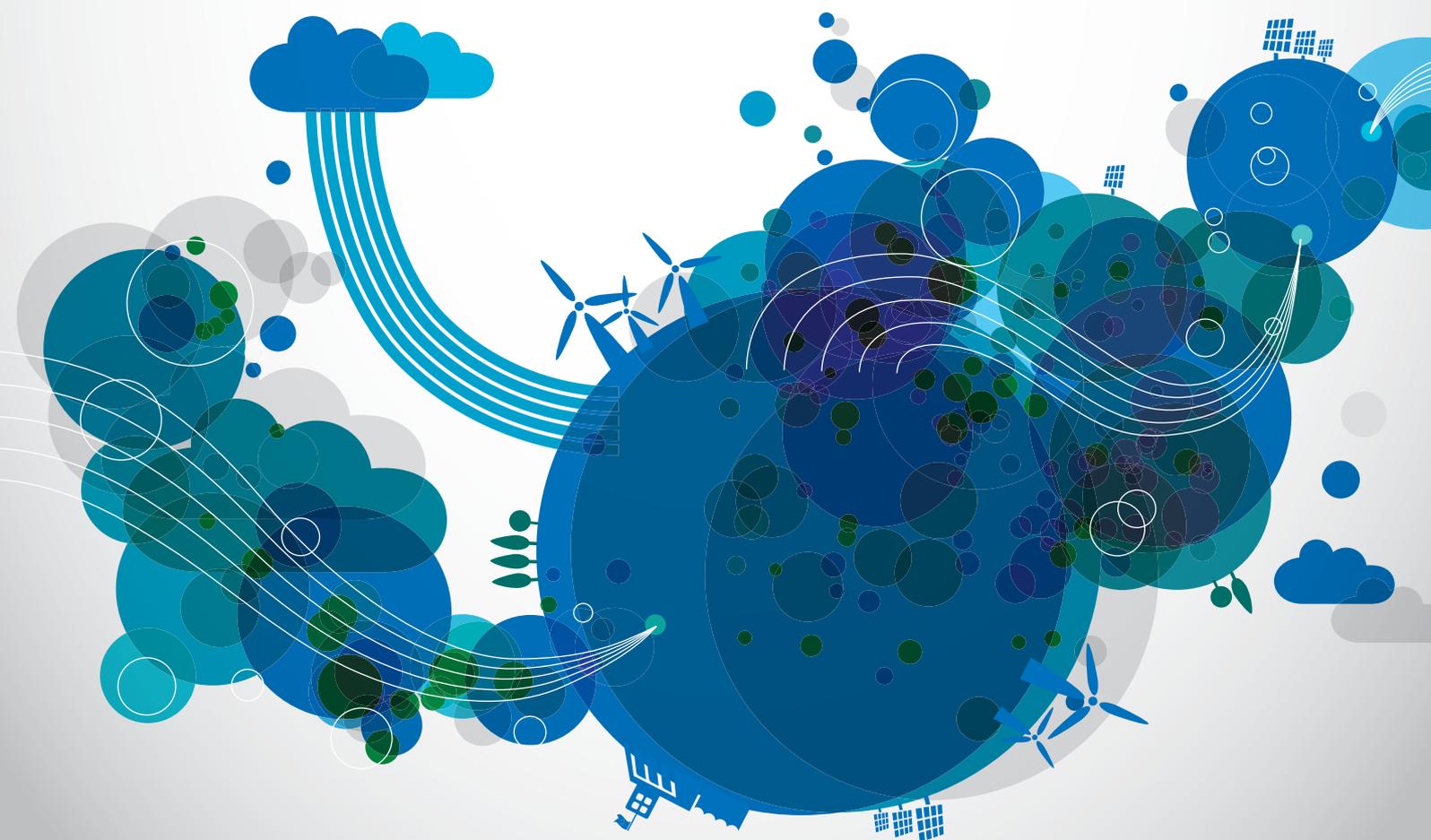




ENERGIE ZUM SELBERMACHEN

KLIMAWANDEL? STEIGENDE ENERGIEKOSTEN?
DAGEGEN KANN ICH DOCH NICHTS MACHEN ...

KANN MENSCH WOHL!



Herausgeber: Lennart Tyrberg
Representative of the Lead Partner of “RES-Chains”
Energikontor Sydost | www.energikontorsydost.se
Framtidsvägen 10 A
S-35196 Växjö

Redaktion: Yvonne Rowoldt, Andrea Schücht, Kristina Koebe
in Zusammenarbeit mit den Partnern des EU-Projektes “RES-Chains”

Redaktionsschluss: Februar 2014

Projekt: “RES-Chains” | www.res-chains.eu

Programm: South Baltic Programme | www.southbaltic.eu

Layout >>> be.deuten.de //Kreativagentur, Rostock | www.bedeuten.de

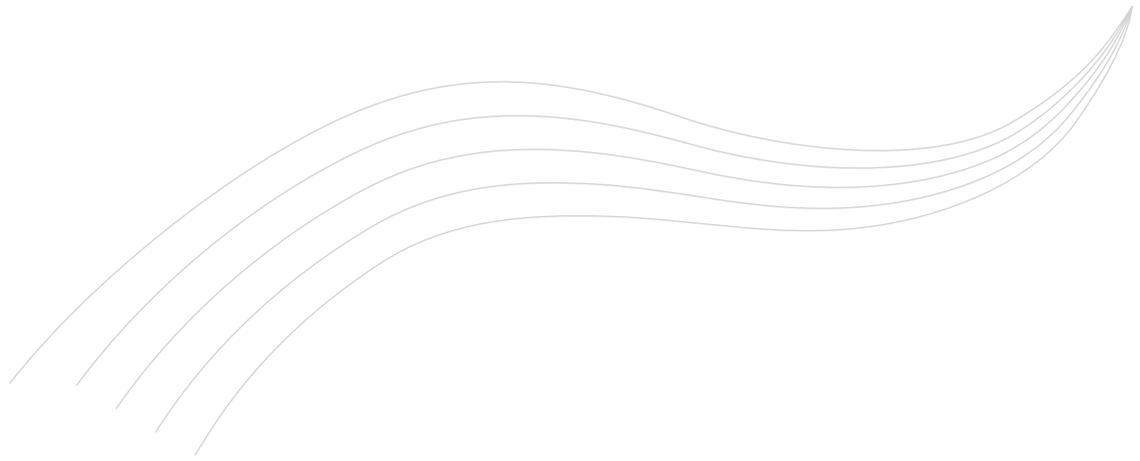
Fotos: Projektpartner, Fotolia.de, 123RF.com

Hinweis: Diese Broschüre bildet die Ansichten und den Kenntnisstand der Projektpartner ab.
Die EU-Kommission und die Managing Authority des South Baltic-Programms haften nicht für
hierin enthaltene Informationen.
Irrtümer und Änderungen vorbehalten.



Part-financed by the European Union
(European Regional Development Fund)





Übersicht

Eine Menge Energie wird heutzutage zu Hause verbraucht – ein großer Teil davon ist noch nicht erneuerbar. Am umweltbewußtesten wäre es, gleichzeitig die benötigte Energie effizienter zu nutzen und den Anteil Erneuerbarer Energien innerhalb des eigenen Bedarfs zu erhöhen. Letzteres kann man über die Auswahl eines entsprechenden Stromanbieters erreichen – oder aber selbst Strom oder Wärme aus Erneuerbaren Energien erzeugen. Hier stehen für kleine Objekte folgende Möglichkeiten zur Auswahl:

- _ **Solar:** Fotovoltaik oder -thermie (ab Seite 3)
- _ **Biomasse** (ab Seite 9)
- _ **Biogas** (ab Seite 15)
- _ **Geothermie** (ab Seite 21)
- _ **Windenergie** (ab Seite 27)

Diese Broschüre gibt einen Überblick über grundsätzliche Rahmenbedingungen für den Einsatz von kleineren Anlagen zur Strom- bzw. Wärmege-
winnung im privaten Haushalt oder kleinen Unternehmen.





SOLARENERGIE

Solarenergienutzung ist einfach, wartungsfrei und macht Spaß ... und ist heutzutage sogar ihr Geld wert. Und, noch besser: es gibt genug davon, für jeden von uns.

Die Sonne ist eine erneuerbare Energiequelle, immer verfügbar und unerschöpflich. Sie lässt sich auf verschiedene Arten nutzen – als Licht, Wärme oder Strom. Wenn Sie sich für die Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen entscheiden, haben Sie sich entschieden, nicht auf Kosten zukünftiger Generation zu leben. Wenn Sie Sonnenenergie nutzen, um ihre Wohnung oder Ihr Haus zu heizen oder selbst Sonnenstrom herstellen lassen möchten, werden Sie zu einem wichtigen Baustein in einem großen Gefüge, dass sorgsam mit der Welt von morgen umgeht.

Zusätzlich zur Energiegewinnung selbst haben Sie übrigens die Möglichkeit, schon bei der Errichtung Ihres Hauses einen Beitrag zur Ressourcenschonung zu leisten: Ein guter Standort und die richtige Ausrichtung ihres

Hauses machen eine optimale Nutzung von Energie möglich. Sonnenlicht kann über weite Teile des Tages elektrisches Licht ersetzen, Lüfter und Pumpen können bei guter Bauplanung nahezu unnötig werden. Dämmung kann entscheidend zu einem guten Raumklima ohne zusätzliche Heizenergie beitragen. Und dergleichen mehr...

Sonnenenergienutzung – ein Überblick

- _ **Passive Solarenergienutzung** – Licht und Wärme durch entsprechende Bauweise
- _ **Solarthermische Kollektoren** – Wärmebereitstellung (Heißwasser, Heißluft)
- _ **Hybridsolarmodule** – liefern Wärme und Strom
- _ **Sonnenkollektoren** – erzeugen Wärme. Diese wird in einem Tank gespeichert und dann zur Erwärmung von Wasser genutzt, ggf. auch in Kombisystemen (z.B. zusammen mit Pelletöfen zur Warmwasserherstellung).
- _ **Solarzellenmodule** – erzeugen Strom aus Sonnenenergie. Dieser wird über einen Umrichter geleitet und anschließend ins Netz eingespeist, gespeichert oder direkt vor Ort verbraucht. Solarzellenmodule können in Kombination mit Solarwärmeerzeugern verwendet werden.
- _ **Solarheißluftmodule** – produzieren Heißluft. Eine einfache Konstruktion, bestehend aus kleinen Photovoltaikzellen, die einen Lüfter mit Strom versorgen, z.B. Belüftung von Räumen und Verbesserung des Raumklimas. Vergleichsweise günstige Option.

Wie kann ich meinen eigenen Strom erzeugen?

Die Beschaffenheit Ihres Solarsystems hängt von Ihren Bedürfnissen und Möglichkeiten ab. Wo sollte Ihr Photovoltaiksystem installiert werden? Als Permanentquelle oder dort, wo nur ab und an Energie benötigt wird?



Hier gibt es zwei Optionen

1. Selbstversorgung mittels Solarzellensystem – ohne Anschluss an das Stromnetz

Besteht aus dem Solarmodul, einer Steuereinheit und einer oder mehreren Batterien, die die Energie aus den Modulen speichern. So steht sie dann zur Verfügung, wenn sie gebraucht wird.

2. Solarzellensystem mit Netzanschluss

Der Netzanschluss erfolgt über einen Umrichter. Hier wird keine Batterie gebraucht, so dass das System unabhängig betrieben werden kann. Diese Option ermöglicht es Ihnen, durch Einspeisung von Energie Ihre Stromkosten zu senken. Diese Systeme lassen sich auf Einfamilienhäusern ebenso wie auf Wohnblöcken und anderen Gebäuden installieren.

Wie viele Solarmodule kann ich installieren?

Hier gilt es, einige Faktoren zu beachten, vor allem:

- _ welche Menge an Strom produziert werden soll (hier sollten Sie Ihren Jahresbedarf als Orientierungswert ansetzen),
- _ welcher Ort sich gut für die Installation der Module eignet (vorzugsweise Dächer, ggf. auf geeigneten Montagegestellen, mögliche Standorte sind aber auch Zäune, Freiflächen, Balkone, Fahrzeuge, Garagen etc.),
- _ welcher der optimale Neigungswinkel für meine Module ist (normalerweise zwischen 35° und 45°, mit einer Ausrichtung nach Süden, ggf. auch Südosten oder Südwesten),
- _ welche spezifischen, lokalen Anforderungen es gibt, zum Beispiel im Bereich Denkmalschutz (hierzu sollten Sie mit den zuständigen lokalen Behörden Kontakt aufnehmen)

Wie installiere ich meine Solaranlage?

Auch hier gibt es mehrere Optionen. Unter anderem müssen Sie entscheiden, ob sie die benötigten Bauteile selbst kaufen und installieren oder ein schlüsselfertiges System erwerben möchten. Oder ob Sie den Strom selbst verkaufen möchten (Direktverkauf) oder über das EEG durch den lokalen Energieversorger vergütet bekommen möchten. All diese Optionen führen zu unterschiedlichen Preisen – holen Sie in jedem Fall mehrere Angebote ein und erbitten in diesem Zusammenhang auch folgende Informationen:

- _ Haben die Solarmodule eine lange Garantiezeit? Hier ist auch wichtig, wie ein Leistungsabfall nach 10 oder 25 Jahren abgesichert ist.
- _ Haben die Solarmodule/-systeme ein CE-Label?
- _ Wie hoch ist der gezahlte Preis pro Watt?

Außerdem sollten Sie darauf achten, dass Sie keine Bauteile verschiedener Systeme miteinander kombinieren, dass der Abstand zwischen Solarmodul und Umrichter so kurz wie möglich ist und dass das System bei Bedarf mit einem Schalter vom Umrichter getrennt werden kann.

Tipps und Hinweise

- _ Beratungsstellen, u.a. regionale Solarförder- oder Beratungszentren, kontaktieren, um sich über verfügbare Fördergelder zu informieren. Fragen Sie außerdem nach relevanten Steuersparmodellen.
- _ Im Vorfeld herausfinden, ob Sie eine Baugenehmigung brauchen.
- _ Sich schon frühzeitig an den von Ihnen ausgewählten Energieanbieter wenden und mit einem Fachmann die technischen Voraussetzungen für den Netzanschluss klären.
- _ Einen Dienstleister für Service und Wartung der Anlagen finden.







HEIZEN MIT BIOMASSE

Auch indem man Biomasse zum Heizen von Gebäuden verwendet, kann man einen Beitrag zum Umweltschutz leisten – vor allem wenn dadurch Wärmeerzeugung mittels Kohle oder Öl ersetzt wird.

Allerdings gilt dies nur, wenn die gesamte Verwertungskette berücksichtigt wird – beginnend mit der Nutzung von Holz aus nachhaltiger Forstwirtschaft oder von Abfällen aus der Holzverarbeitenden Industrie. Im Mittelpunkt des nachfolgenden Überblicks stehen Anlagen mit einer Leistung von weniger als 100 kW.

Folgende Holzarten lassen sich in Biomassensystemen verwenden: Scheitholz, Meterware, Holzpellets und Rinde.

Auswahl der Biomasse

Verfügbarkeit

Für alle Brennstoffarten gibt es spezialisierte Unternehmen und Lieferanten. Der Unterschied zwischen den Materialien besteht vor allem im Aufbereitungsgrad. Zu Bedarfsspitzen sind Holzbrennstoffe entsprechend teurer.

Brennstoffqualität

Diese variiert erheblich, je nach verwendeter Holzart, Feuchtigkeitsgehalt oder Verarbeitungsform. So ist der Heizwert von Buche höher als der von Fichte, der von Scheitholz höher als der von Holzhackschnitzeln, der von Pellets vergleichsweise am höchsten (1000 MJ/kg).

Lagerung

Hier gilt es beispielsweise zu bedenken, dass Holzbrennstoffe vor der Nutzung gelagert werden müssen, während Pellets oder Holzbriketts sofort verbraucht werden können. Eine trockene Lagerung ist bei allen Materialien Voraussetzung für eine Erhaltung des Heizwertes. Die Lagerung ist bei Holz vergleichsweise einfach, während die Lagerung von Pellets vorzugsweise in kleinen Silos erfolgen sollte.

Feuerungstechnik

Einzelraumbefuerung

Eine dem Brennstoff und der Anwendung angepasste Feuerungstechnik ist wichtig, um einen hohen Wirkungsgrad und geringe Schadstoffemissionen zu erreichen. Am gebräuchlichsten sind handbeschickte Holzbefuerungen, wie Kamine, Zimmeröfen, Kaminöfen, Speicheröfen etc. Je nach Bauart variiert die Heizleistung von 3 bis 15 kW.

Neben den klassischen Öfen und Kaminen, der so genannten Einzelraumbefuerung, gibt es Systeme für erweiterte Einzelraumfeuerung mit einer Leistung von bis zu 30 kW (Zentralheizungsherde, erweiterte Kachelöfen, Pelletöfen) oder Zentralheizungskessel mit Leistungen von bis zu 250 kW (Stückholzkessel).

Um Effizienz und optimalen Betrieb zu gewährleisten, muss die Feuerungstechnik auf Brennstoff- und Anwendungsart zugeschnitten sein. Häufig werden zu große Öfen gewählt, die dann nicht in ihrem optimalem Leistungsbereich betrieben werden. Um die benötigte Wärmeleistung zu

ermitteln, sind vor allem die zu beheizende Fläche und der Wärmestandard des Gebäudes zu berücksichtigen. Ein hilfreiches Tool zur Vorauswahl von Pelletöfen wird kostenfrei unter folgendem Link bereitgestellt: PELLETS@LAS Boiler Change Calculation Tool:

<http://www.pelletsatlas.info/cms/site.aspx?p=11435>

Automatisch beschickte Holzfeuerungen

Automatisch beschickte Holzfeuerungen gibt es im Privatbereich nur in Form von Pelletöfen, wobei auch hier die händische Beschickung eines Vorratsbehälters mit automatischer Zudosierung der Pellets in den Brennraum überwiegt. Biomasseheizwerke und -heizkraftwerke verfügen immer über eine automatische Beschickung. Als Brennstoffe kommen Holzhackschnitzel, Rinde, Späne und Pellets zum Einsatz. Die Zuführung erfolgt meist mittels Schnecken, je nach Bauart seitlich, von unten (Unterschubfeuerung) oder oberhalb (Abwurfffeuerung).

Mini-KWK-Anlagen

Zu erwähnen sind auch noch Heizungsanlagen, die neben der Wärme auch Strom in Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) erzeugen. Der Kauf dieser Mini-KWK-Anlagen mit einer Leistung von bis zu 50 kW_{el.} wird in Deutschland durch das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) unabhängig vom Brennstoff gefördert. Im Biomassebereich sind für Mini-KWK oder Mikro-KWK (bis 15 kW_{el.}) noch keine erprobten marktreifen Technologien verfügbar.

Brennstoffpreise

Je höher der Heizwert und der Aufbereitungsgrad, desto höher der Brennstoffpreis. Wenn Holz selbst erworben wird, ist Brennholz am kostengünstigsten, auch weil die eigene Leistung unberücksichtigt bleibt. Obwohl sich die Preise für Holzbrennstoffe in Deutschland und auch in baltischen Ländern erhöht haben, liegen sie immer noch unter denen von Öl und Erdgas, was auch auf die höhere Besteuerung der fossilen Energieträger zurückzu-

führen ist. Der stark lokal beeinflusste Brennstoffpreis unterliegt aber auch saisonalen Schwankungen. So können Kosten eingespart werden, wenn der Brennstoff im Sommer gekauft wird.

Weitere Tipps und Hinweise

- _ **Luftstufung:** Der Ofen sollte über eine getrennte Primär- und Sekundärluftführung verfügen. Besonders hochwertige Öfen können die Luftverteilung aber auch automatisch einstellen, dann sind keine Luftregler vorhanden.
- _ **Feuerraumauskleidung:** Der Feuerraum einer Einzelraumfeuerung ohne Wassertasche sollte über eine dicke Feuerraumauskleidung verfügen, damit der Stahl oder das Gusseisen des Ofens vor hohen Temperaturen geschützt ist und Wärmeverluste aus dem Brennraum verringert werden. Die Feuerraumauskleidung verbessert auch die Wärmespeicherung und wirkt als Puffer zum Ausgleich für die ansonsten stärker schwankenden Brennraumtemperaturen.
- _ **Brennraumgeometrie:** Eine hohe und schlanke Brennraumgeometrie ist meist vorteilhafter als ein breiter und flacher Feuerraum. Sie bedingt allerdings auch, dass möglicherweise nur noch kürzere Scheite am Feuerraumboden Platz finden.
- _ **Konstruktion:** Achten Sie auf eine robuste Ausführung ohne wackelige Teile, auf gute Schweißnähte und auf einen soliden und festen Sitz des Schließmechanismus für die Feuerraumtür.
- _ **Luftdichtigkeit:** Eine robuste Konstruktion mindert meist auch die Gefahr einer Falschlufzufuhr.
- _ **Sichtscheibe:** Kleine Sichtscheiben vermindern den Wärmeverlust aus dem Brennraum, sie sollten daher bevorzugt werden. Durch den Einsatz einer doppelten Verglasung wird der Wärmeverlust durch die Scheibe zusätzlich vermindert. Manche Scheiben verhindern eine übermäßige Wärmedurchstrahlung durch ein spezielles Reflexionsvermögen. Solche Scheiben neigen auch weniger zu Ablagerungen von Ruß und Asche auf ihrer Innenseite.

- **Zentraler Luftansaugstutzen:** Ein zentraler Ansaugstutzen für die Verbrennungsluft ist von Vorteil. Solche Öfen können universeller eingesetzt werden. In luftdichten oder zentral belüfteten Gebäuden ist der zentrale Ansaugstutzen sogar zwingend erforderlich, damit die Verbrennungsluft nicht aus dem Aufstellraum, sondern über einen Zuluftkanal von außen oder aus einem separaten Keller- oder Nebenraum herangeführt werden.

- **Bedienungsanleitung:** Die Anleitung für den Ofennutzer und die mitgelieferten technischen Unterlagen sollten informativ und leicht verständlich sein. Die Unterlagen sollten nicht allgemeingültig sein, sondern sich direkt auf den vorliegenden Ofentyp beziehen.

- **Verbindung zum Schornstein:** Hierbei ist ein möglichst langes Verbindungsstück zum Schornstein von Vorteil, weil so zusätzliche Wärmeabstrahlung im Wohnraum nutzbar gemacht werden kann (höherer Wirkungsgrad!).

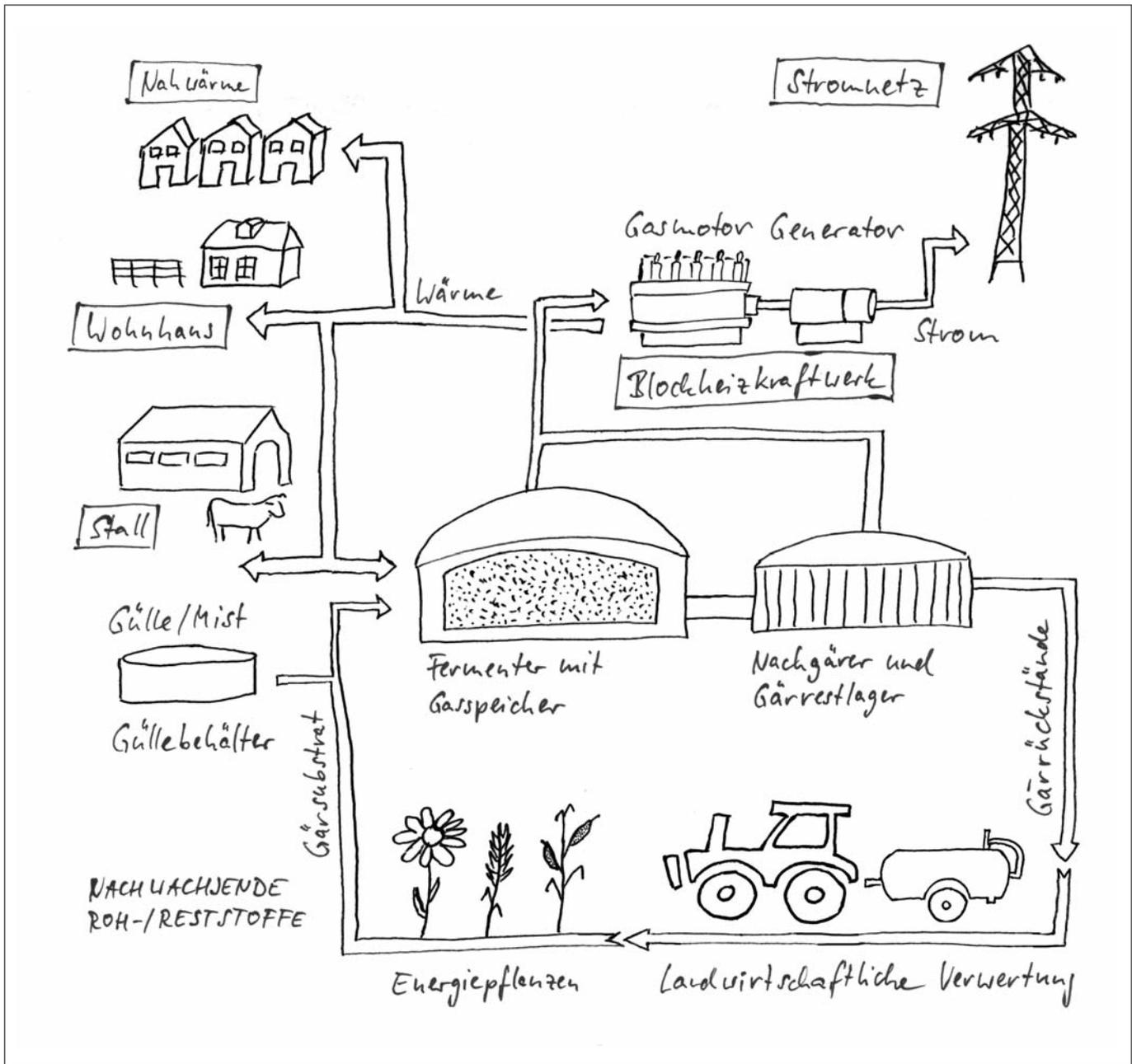
- **Automatische Steuerung:** Einige (wenige) Öfen sind mit automatischer Verbrennungsluftsteuerung ausgestattet – entweder einer elektronischen Steuerung (d. h. mit Temperatursensor und Stellmotor für die Luftklappe) oder einer thermomechanischen Steuerung (d. h. Kapillarleitungen und/oder Bimetallfedern, die das Öffnen oder Schließen einer Zuluftöffnung bewirken).

- **Gütesiegel:** Achten Sie auf evtl. vorhandene Gütesiegel oder -zertifikate für den Ofen. In Deutschland ist hierzu das DINplus-Gütesiegel zu nennen. Achten Sie außerdem auf die neuesten gesetzlichen Bestimmungen zum Betrieb von Kaminöfen (BImSchVt).



Auswahl einer Biogasanlage

Die Anschaffung einer Biogasanlage bedeutet eine große Investition, weshalb wir diese Option hier nur kurz anreißen und eine weiterführende Beratung empfehlen. In der Planungsphase gilt es sorgfältig zu prüfen, welche finanziellen, organisatorischen, technischen und auch Personalanforderungen mit so einer Anlage einhergehen. Größe und Arbeitsprinzip der Anlage sind maßgebliche Kriterien für ihren wirtschaftlichen Erfolg. Biogas-



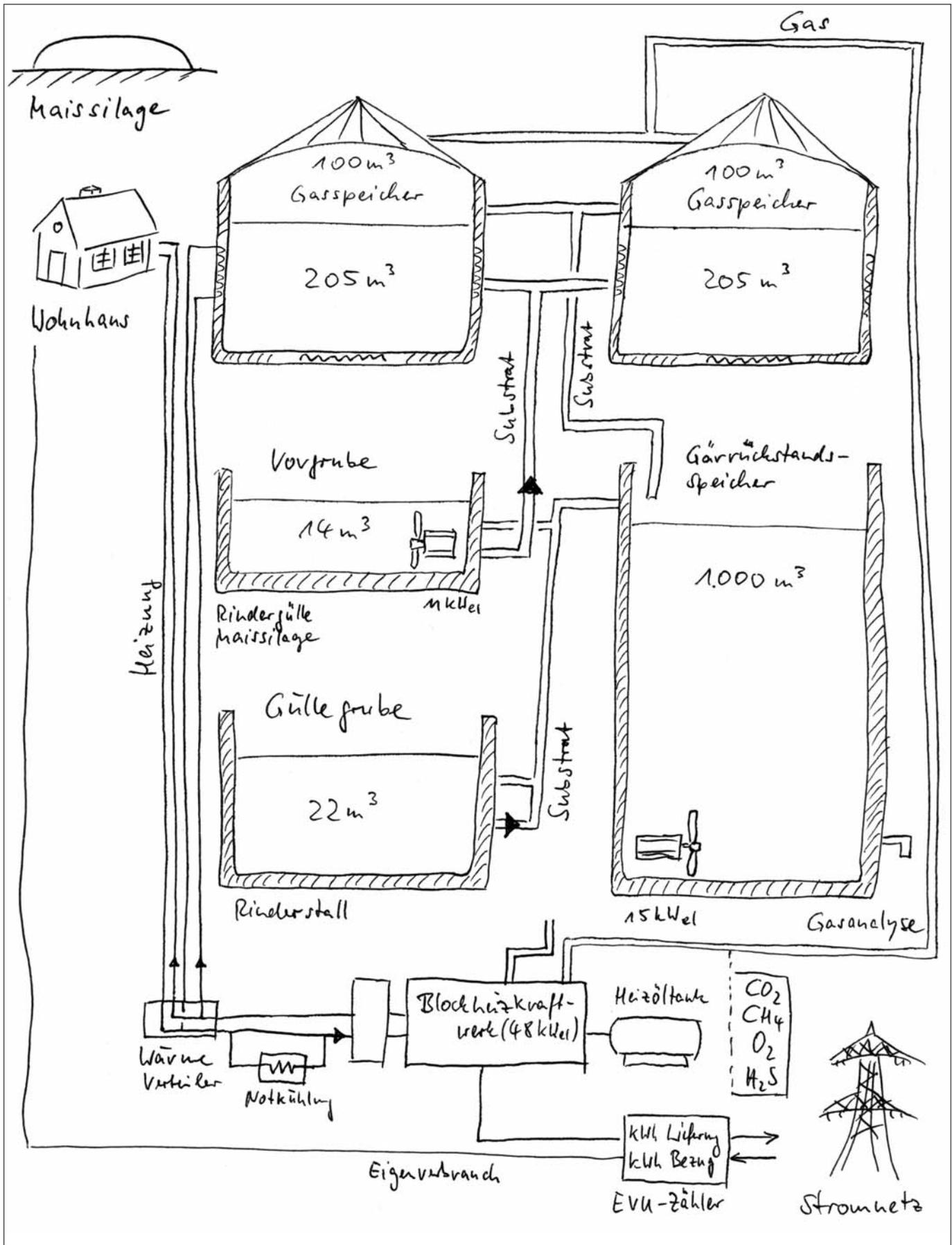
Schema einer kleinen landwirtschaftlichen Biogasanlage
Quelle: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR)

anlagen mit mindestens 80 % Gülleinsatz und einer installierten Leistung von bis zu 75 kW_{el} werden durch das EEG2012 durch höhere Vergütungssätze gezielt gefördert. Von der Bauphase an besteht die zentrale Herausforderung darin, die Kosten gering zu halten. Beim Bau einer kleinen Biogasanlage (< 150 kW_{el}) ist mit Investitionskosten von 6.000–7.000 € pro kW installierter elektrischer Kapazität zu rechnen, bei größeren Anlagen ist von ungefähr 3.000–4.000 €/kW_{el} auszugehen.

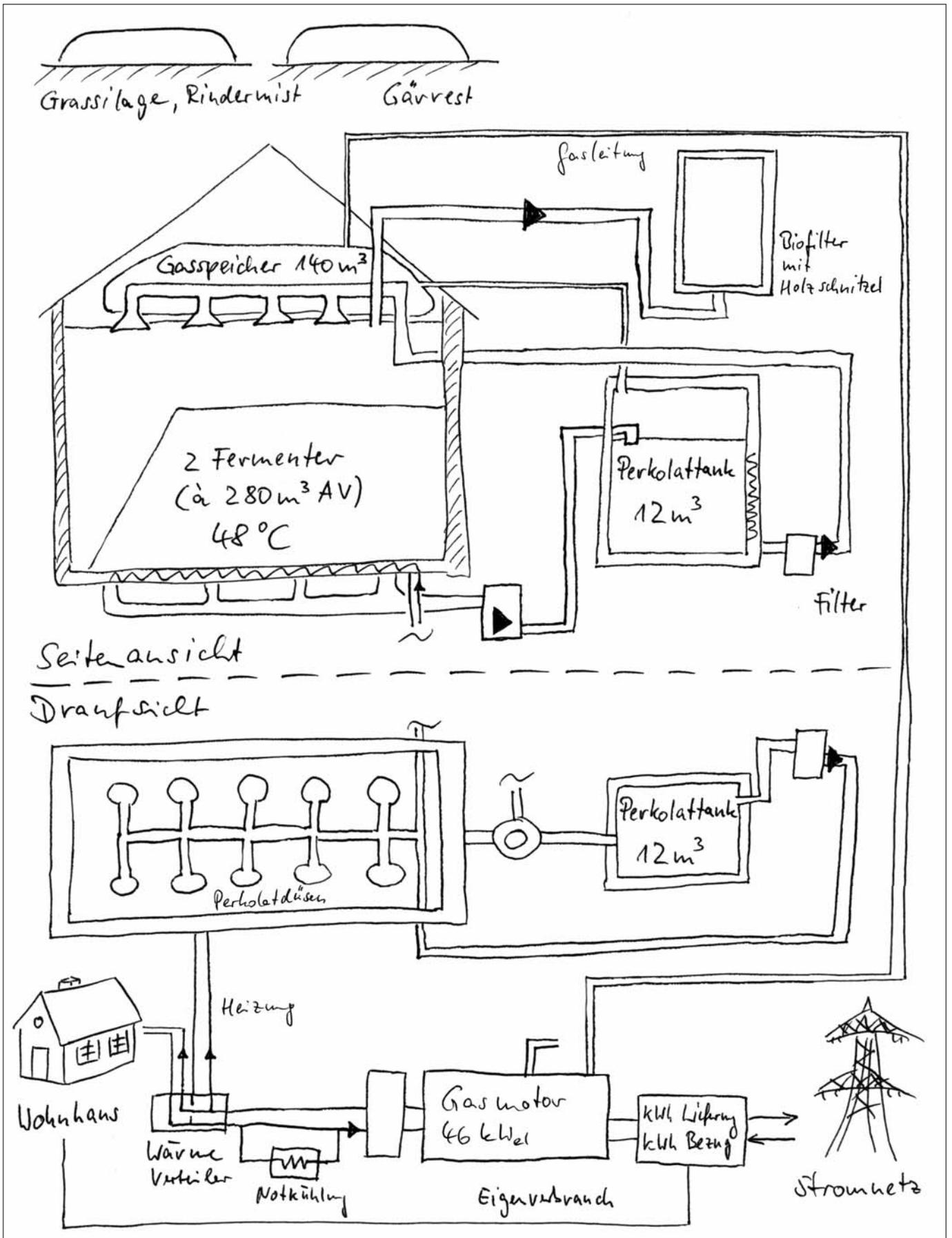
Im Folgenden werden beispielhaft Eckdaten von zwei kleinen landwirtschaftlichen Biogasanlagen aufgeführt. Die Daten wurden einer deutschlandweiten Studie am deutschen Biomasseforschungszentrum und der Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe zur Untersuchung landwirtschaftlicher Biogasanlagen im Jahr 2009 entnommen.

Die vorgestellte Nassfermentationsanlage mit einer installierten elektrischen Leistung von 48 kW verarbeitet 3.749 Tonnen Frischmasse pro Jahr, davon 81,4% Rindergülle, 15,9% Maissilage und 2,7% Weizenkorn. Der Arbeitsaufwand beträgt für Routinearbeiten 7,4 Stunden und zur Störungsbehebung 0,6 Stunden pro Woche. Die Gesamtinvestitionskosten betragen 288.559 € bzw. 6.140 € pro installierter Kilowattstunde (el.).

Die Trockenfermentationsanlage mit gleicher installierter elektrischer Leistung benötigt 1.034 Tonnen Frischmasse pro Jahr. Sie setzt sich aus Grassilage (51,8%) frischem Gras (28,9%), Rindermist (14,2%), Heu (2,7%) und gemulchtem Gras (2,4%) zusammen. Der Arbeitsaufwand für Routinearbeiten ist mit 12,5 Stunden pro Woche höher als bei der Nassfermentationsanlage.



Beispiel einer Nassfermentationsanlage 48 kW_{el}, Quelle: FNR 2009



Beispiel einer Trockenfermentationsanlage 48 kW_{el}, Quelle: FNR 2009





GEO THERMIE

Geothermie, auch Erdwärme genannt, ist Energie aus dem Erdinneren und wird seit tausenden von Jahren auf verschiedenen Kontinenten genutzt, wie zum Beispiel an den warmen Quellen in Island, Japan oder Nordamerika.

Im Unterschied zur Solar- und Windenergie, ist sie permanent verfügbar - über 24 Stunden an 365 Tagen im Jahr. Hinsichtlich Ihrer Nutzung zur Energiegewinnung sind zwei technische Verfahren zu unterscheiden: Oberflächen- und Tiefengeothermie.

Tiefengeothermie

Mit Hilfe der Tiefengeothermie kann man im industriellen Maßstab Wärme und elektrischen Strom erzeugen. Allerdings gehen so tiefe Bohrungen mit einigen Nebenwirkungen und Risiken einher. So kann es zum Austritt von geruchsintensiven Gasen oder der Ausspülung von giftigen Substanzen kommen. Außerdem werden beim Ausführen der Bohrungen Sedimentschichten beschädigt, was zum Aufquellen der Sedimente und darüber zu Setzungsrisen in Gebäuden führen kann. Ein dritter kritischer Punkt ist die Menge der so verfügbar gemachten Wärme und die Dauer ihrer Verfügbarkeit – genaue Angaben hierüber können erst nach der Teufung gemacht werden.

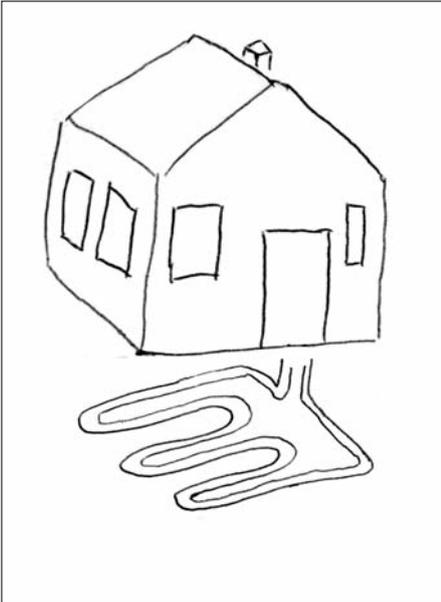
Wie lange kann die Bohrung ausreichend Wärme bereitstellen? Bei den bergmännischen Erkundungen wird von Jahrzehnten ausgegangen, aber erst nach der Teufung kann man die Vorhersagen überprüfen.

Oberflächennahe Geothermie

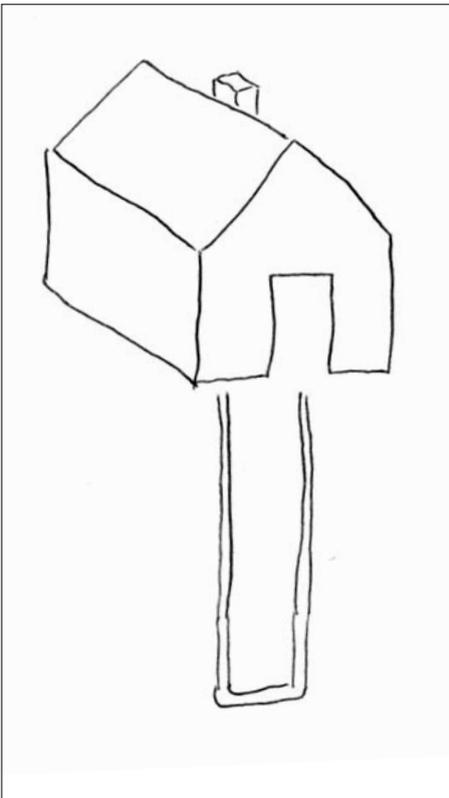
Um die oben beschriebenen Probleme zu umgehen, kann man auf dieses Verfahren ausweichen, das allerdings nur die Wärmeerzeugung für einzelne Häuser oder kleine Gebäudekomplexe erlaubt. Wegen der niedrigeren Temperaturen, geringeren Risiken und überschaubareren Kosten ist oberflächennahe Geothermie eine Option vor allem für Einfamilienhäuser oder kleinere Unternehmen.

Ob bei dem geplanten Projekt eine langfristige Nutzung möglich ist, erfährt man am schnellsten aus dem Geothermieanlagen-Kataster. Bergbaubehörden bieten als Service Karten mit Temperaturen in verschiedenen Tiefen an, aus denen ersichtlich ist, ob ein Standort für Geothermie geeignet ist. Mecklenburg-Vorpommern ist grundsätzlich zur Nutzung von Geothermie geeignet. Geothermie ist in unserem Bundesland sogar ein Aktionsfeld des Aktionsplanes Klimaschutz des Landes und wird durch den Landesenergie Rat empfohlen. Die voraussichtliche Nutzungsdauer wird aber auch im Rahmen des obligatorischen Genehmigungsverfahrens für Geothermieanlagen untersucht.

Hauptkomponente einer Oberflächengeothermieanlage ist immer eine Wärmepumpe mit Wärmetauscher, die die konstanten Temperaturen aus dem Boden über das Trägermedium in das Heiz- bzw. Kühl-System des Hauses zu überträgt.



Die Wahl des Geothermie-Systems ist abhängig von der zur Verfügung stehenden Fläche: Wenn genügend freie Fläche (ca. doppelt so groß wie die zu beheizende Fläche im Haus) verfügbar ist, können die Kollektoren horizontal verlegt werden.



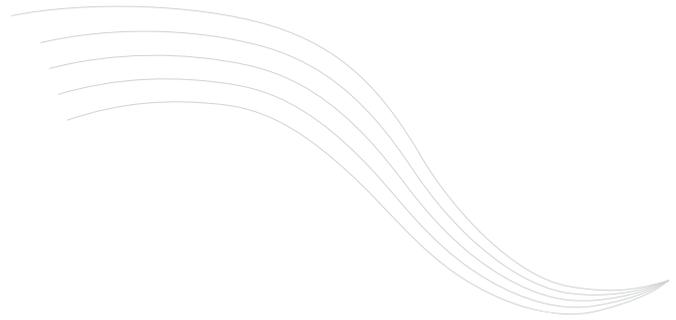
In dicht bebauten Gebieten ist selten genug Platz für ein horizontal installiertes System. Hier müssen über eine oder mehrere Bohrungen vertikale Wärmesonden in bis zu 100 Metern Tiefe installiert werden (ab 100m steigt der Genehmigungsaufwand). Anzahl und Tiefe der Bohrlöcher hängen von der benötigten Wärme und dem Standort ab.

Tipps und Tricks

- _ Information und Hinweise zu möglichen Fördermitteln sind über Energieberater (Verbraucherzentrale, Energieberatung Mittelstand) und Webseiten der zuständigen Ministerien und Institutionen verfügbar. Zum Beispiel über <http://www.erneuerbare-energien.de/die-themen/geothermie/links> (Informationen durch das Bundesumweltministerium) oder über www.kfw.de (Unterstützung von Privatpersonen und KMU)
- _ Eine Karte mit den Geothermiepotenzialen ist unter <https://www.umweltkarten.mv-regierung.de/script/?aid=89> zu finden – wählen Sie hier in der Kategorie Geologie/Geothermie eine Karte aus.
- _ Sammeln Sie für die Kalkulation Daten Ihres Hauses, wie etwa Energieverbrauch, Daten und Fakten (technisch und Kosten) zur bestehenden Heizung, sowie mögliche Sanierungsaufgaben, welche man mit der Heizungserneuerung verbinden könnte.
- _ Prüfen Sie, welche Genehmigungen Sie benötigen (Zeitaufwand, Kosten). Die Behörden stellen dazu auf Landesebene Leitfäden bereit, in Mecklenburg-Vorpommern ist dies das Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie http://www.lung.mv-regierung.de/insite/cms/umwelt/geologie/fis_geo/geologie_fis_untergrund/geologie_fis_untergrund_1.htm
- _ Lassen Sie die Anlage von einem Fachmann planen. Dieser sollte Erfahrungen mit Heizung/Kühlung, Energieeinsparung nachweisen und Referenzen von Erd-Wärmepumpen nennen können. Kontaktdaten liefern Ihnen Verbraucherzentralen, Verbände (IHK, Kreishandwerkerschaft), Energieberater und Ihre Heizungsbauer.



WINDENERGIE



Stromerzeugung mittels kleiner Windkraftanlagen lässt sich in den verschiedenen Ländern unterschiedlich gut realisieren – je nach Land und Anlagengröße gelten unterschiedliche Bestimmungen und sind unterschiedliche Genehmigungen einzuholen.

Deshalb sollten Sie zunächst herausfinden, welcher Anlagenklasse die von Ihnen gewünschte Windkraftanlage zuzuordnen ist. Grundsätzlich ist Stromerzeugung aus Kleinwindanlagen eine sehr gute Idee – man braucht vergleichsweise wenig Platz und die Energie ist über das ganze Jahr hinweg verfügbar. In der Praxis jedoch erfordert die Realisierung eines solchen Projekts eine gründliche Prüfung, damit am Ende ein wirtschaftlicher Betrieb möglich ist.

Die Bedeutung von Wind

Zunächst einmal gilt es zu überlegen, ob am geplanten Standort genug Wind weht und ob dessen Geschwindigkeit hoch genug ist, um die geplante Anlage betreiben zu können. Grundsätzlich gilt hier: je höher der Standort liegt, desto besser. Deshalb wird oft eine Installation von Kleinwindanlagen auf höheren Gebäuden oder Säulen erwogen, was jedoch baulich eine ziemliche Herausforderung ist.

Windstärke und Windenergie

Generell gilt das Prinzip: Verdoppelt sich die Windgeschwindigkeit, erhöht sich die erzeugte Energie auf das Achtfache. Aus dieser Formel lässt sich ablesen, wie relevant schon kleinere Erhöhungen der Windgeschwindigkeit, z.B. durch Verlagerung des Standorts, sein können.

An einem guten Windstandort weht der Wind ungestört – deshalb sind ein Standort in offener Landschaft und Küstennähe von Vorteil. Es sollte im Umfeld keine Hindernisse geben, wozu hohe Gebäude inmitten von kleinen Gebäuden oder freistehende Bäume zu rechnen sind, da von diesen verursachte Turbulenzen sich nicht nur auf die Produktion sondern auch auf den Lebenszyklus der Anlage nachteilig auswirken.

Die Qualität eines Standorts lässt sich auf unterschiedliche Weise beurteilen. Windkarten und Vergleiche mit Anlagen an ähnlichen Standorten oder benachbarten Anlagen können hier als Orientierung dienen. Der sicherste, leider aber auch teuerste Weg zur Beurteilung eines Standortes ist eine Messung am Standort, da diese auch saisonale Schwankungen, Stark- und Schwachwindtage usw. berücksichtigt.

Welche Anlage eignet sich für mich

Wie sich der Betrieb einer Windkraftanlage für Sie auszahlt, hängt auch von Ihrer eigenen Perspektive und Situation ab, vor allem von folgenden Faktoren:

- _ Wie hoch ist Ihr Stromverbrauch?
- _ Soll die Windkraftanlage an das Stromnetz angeschlossen werden?
- _ Wie groß ist die für die Anlage verfügbare Fläche?
- _ Wie viel können oder wollen Sie investieren?
- _ Möchten Sie die Anlage allein oder in einer Betreibergemeinschaft betreiben?

In jedem Fall sind außerdem die geltenden rechtlichen Regelungen zu Schattenwurf, Geräuschpegel, Auflagen für den Anlagenbetrieb, Bestimmungen für den späteren Rückbau der Anlage usw. zu beachten – hierzu sollten Sie sich unbedingt von den örtlichen Behörden beraten lassen. Gleiches gilt für eventuelle Umweltauflagen, die sich aus den möglichen Auswirkungen des Anlagenbetriebs auf die lokale Flora und Fauna ergeben.

Auswahl eines Lieferanten

Grundsätzlich empfehlen wir bei der Auswahl eines Herstellers auf Risikominimierung zu setzen – die Anzahl der Anbieter auf dem Markt ist groß, die Qualität der angebotenen Produkte unterscheidet sich erheblich. Kriterien für die Bewertung eines Zulieferers sind die Anzahl schon erfolgreich errichteter Anlagen, die Dauer des Betriebs der Anlage und die Qualität der Kundeninformationen (Handbücher, technische Unterlagen etc.)

Die Kriterien für die Lieferantenauswahl im Überblick:

- _ Handelt es sich um einen etablierten Hersteller? Gibt es Referenzen von Lieferanten oder anderen Kunden? Gibt es Meldungen über defekte oder zerstörte Windkraftanlagen?
- _ Ist dies ein stabiler und wirtschaftlich solider Lieferant? Werden Ersatzteile bereitgestellt und gibt es einen Service, der in der Lage ist, Probleme und Störungen kurzfristig zu beheben?
- _ Gibt es ein Wartungshandbuch für die betreffende Anlage? Wie oft sind Inspektionen/Wartungen durchzuführen?
- _ Was geschieht im Falle einer Herstellerinsolvenz? Haben Sie Zugriff auf die Anlagenpläne/-unterlagen? Werden diese bei dritten Parteien gelagert?
- _ Welche Garantien werden gewährt?
- _ Ist die Anlage CE-zertifiziert? Die Tests für dieses Zertifikat schließen die Einhaltung der Sicherheitsbestimmungen mit ein. Als Kunde ist es schwierig bis unmöglich, die Anlagensicherheit selbst zu bewerten.
- _ Was ist im Preis enthalten? Einige Kleinwindanlagen werden beispielsweise ohne Türme verkauft.
- _ Wie sieht die Leistungskurve der Anlage aus?
- _ Wie hoch ist die Produktion in kWh? Welche durchschnittliche Windgeschwindigkeit wurde gemessen? Ist der angegebene Effizienzgrad glaubhaft? Wurden die Messungen von unabhängiger Seite vorgenommen?
- _ Wie viel kostet eine Kilowattstunde?

Energieproduktion

Eine Windkraftanlage produziert so lange Strom, wie die Windgeschwindigkeit im Bereich zwischen Einschaltwindgeschwindigkeit und Abschaltwindgeschwindigkeit liegt, normalerweise ca. von 3 m/s – 25 m/s. Zur Abschätzung der Anlagenproduktion ist die Anzahl der Betriebsstunden (Stunden mit Windgeschwindigkeiten innerhalb des Spektrums) mit der bei jeder Windgeschwindigkeit erzeugten Energie zu multiplizieren.

WEITERFÜHRENDE LINKS

Allgemein

Projekt RES-Chains	www.res-chains.eu
Europa und Erneuerbare Energien:	ec.europa.eu/energy/renewables/index_en.htm
Internationale Agentur für Erneuerbare Energien:	www.irena.org
Agentur für Erneuerbare Energien:	www.unendlich-viel-energie.de
Informationen zum Heizungstausch:	www.waermewechsel.de

Mecklenburg-Vorpommern

Netzwerk für regionale Energie in MV	www.regionale-energie-mv.de
Akademie für Nachhaltige Entwicklung	www.nachhaltigkeitsforum.de

Solar

Solarzentrum MV	www.solarzentrum-mv.de
-----------------	--

Biomasse

Fachagentur für nachwachsende Rohstoffe	www.fnr.de
Hersteller aus MV	www.herlt-strohheizung.de

Biogas

Fachagentur für nachwachsende Rohstoffe	www.fnr.de
---	--

Windenergie

Bundesverband für Windenergie	www.wind-energie.de
-------------------------------	--

Geothermie

Geothermische Vereinigung (GtV)	www.geothermie.de
---------------------------------	--

