

Beilage:



Kleinwindkraftanlage und Photovoltaik zur Eigenstromnutzung

Kleinwindkraftanlagen Unterschied zwischen den verschiedenen Bauweisen

Genehmigungsrecht und optimaler Standort einer Kleinwindkraftanlage

Photovoltaik, die optimale Ausrichtung für maximale Erträge

Eigenstromnutzung einer PV-Anlage

Der Klimaschutzmanager stellt sich und seine Arbeit vor

Termine in der Region

Energie Zum Anfassen





Klimawandel
Die Bedrohung, die von uns selbst verursacht wird!



Stromverbrauch Energie sparen leicht gemacht!



ExperimentKohlenstoffdioxid einfach selbst gemacht!

Inhalt

Kleinwindkraftanlagen Unterschied zwischen den verschiedenen Bauweisen Seite 4 - 7



Genehmigungsrecht und optimaler Standort von Kleinwindkraftanlagen Seite 8 - 11



Photovoltaik Die optimale Ausrichtung für maximale Erträge Seite 12 - 13



Eigenstromnutzung einer PV-Anlage Wichtige Faktoren und Einflüsse für den wirtschaftlichen Erfolg Seite 14 - 15



Der Klimaschutzmanager des Kreises Soest stellt sich und seine Arbeit vor Seite 16 - 17



Termine in der Region Seite 18 - 19



IMPRESSUM

Herausgeber:

KonWerl Zentrum GmbH Sitz der Gesellschaft: Werl Handelsregister: Amtsgericht Arnsberg HRB 4552 Geschäftsführung: Dipl.-Ing. Jörg Karlikowski

KonWerl Zentrum GmbH Lohdieksweg 6 D-59457 Werl Tel. 02922/87842-0 info@konwerl.de www.konwerl.de

Redaktion:

KonWerl Zentrum GmbH Henrik Streubel Petra Wendel Michaela Potthoff

TWS e.V. Dr. Jörg Scholtes

Erscheinungsweise:

4 x jährlich

Konzept/Layout:

freistil*
Büro für Visuelle Kommunikation
www.freistil-design.de

Aufbau/Satz:

KonWerl Zentrum GmbH Henrik Streubel

Bildnachweis:

Seite 1 ... © Gerhard Seybert
Seite 1 ... © st-fotograf
Seite 1 ... © esbobeldijk
Seite 5 ... © fottoo
Seite 7 ... © jsbpics
Seite 8 ... © Kerstin Selle
Seite 12 ... © Jürgen Fälchle
Seite 14 ... © electriceye

... © puje

Seite 16 ... © Thomas Weinstock Kreis Soest

Druck:

Seite 18

jeweils Fotolia.com

B&B Druck GmbH Gabelsbergerstraße 4 D-59069 Hamm

Auflage 5.000 Exemplare

Kleinwindkraftanlage und Photovoltaik zur Eigenstromnutzung

I icht zuletzt durch die steigenden Energiepreise aber auch durch die Diskussion um die Kosten für Sonnenstrom fragt sich mancher, ob nicht eine Kleinwindanlage eine gute Alternative darstellt. Schließlich sprechen über 270 Großanlagen im Kreis Soest dafür, dass der Wind gute Ertragsaussichten bietet. Bereits bei einer ersten oberflächlichen Recherche nach solchen Kleinwindanlagen wird aber sehr schnell deutlich, dass sich die Situation in diesem Segment völlig anders darstellt als bei den Großanlagen. Hier gibt es Anlagen mit 2, 3, 4 oder 6 Flügeln, die entweder feststehen oder mechanisch verstellt werden. Die Windnachführung erfolgt über Windfahnen und es werden viele unterschiedliche Masttypen mit variierenden Höhen angeboten. Hinzu kommen Anlagen mit vertikalem Rotor, bizarr geformten spiralförmigen Blättern und auch Verkleidungen. Die Leistung laut Datenblatt reicht dabei von wenigen Watt bis hin zu einigen 10 kW. In vielen Datenblättern werden berechnete und keine gemessenen Kenngrößen präsentiert oder es fehlen wichtige Größen gleich ganz. In anderen Unterlagen werden dann Punkte wie z.B. eine niedrige Anlaufwindgeschwindigkeit oder die Verwendung von Industriebauteilen herausgestellt, um sich vom Wettbewerb abzusetzen. Welche Werte sind nun wichtig und wie verschafft man sich am besten einen ersten Überblick? Diesen Fragen widmen wir uns auf den Seiten 4 bis 11.

In der jüngsten Zeit wurde die Photovoltaik vor allem als Preistreiber bei der EEG-Umlage dargestellt. Dabei wurde die Einspeisevergütung in der Vergangenheit bereits stark gekürzt und die Anpassung der Vergütungen erfolgt nicht mehr jährlich sondern monatlich, wobei die Reduktion an die tatsächlichen Zubauzahlen gekoppelt ist. Hinzu kommen noch Limitierungen bei den vergüteten Energiemengen, die im Januar 2014 in Kraft treten. Diese Randbedingungen legen nahe, dass PV-Anlagen in Zukunft vor allem für die Eigenstromerzeugung genutzt werden sollen. Aber wie sieht es mit diesen Möglichkeiten und den entsprechenden Kosten aus und was ist bei der Eigenstromnutzung zu berücksichtigen? Antworten hierzu geben die Beiträge ab Seite 12.



Für einen erfolgreichen Klimaschutz ist nicht nur die erneuerbare Erzeugung von Energie wichtig. Im Klimaschutzkonzept sind daher auch weitere Maßnahmen aufgeführt, die mit dazu beitragen sollen, den CO₂-Ausstoß bis 2020 im Vergleich zum Jahr 2007 um 30 % zu reduzieren. In der praktischen Umsetzung werden die entsprechenden Aufgaben seit dem 1. Juni 2013 vom Klimaschutzmanager des Kreises Soest wahrgenommen. Welche Aufgaben das sind und wer die Aufgaben übernommen hat, zeigt die Vorstellung des Klimaschutzmanagers auf Seite 16.



Informationen aus der Region für die Region.

Erfahren Sie mehr auf unserer Internetseite zum kommunalen Klimaschutz und lassen Sie sich durch das Engagement Ihrer Mitbürger inspirieren.

www.Klimaschutz-Kreis-Soest.de



Mehr Transparenz über Ihren Stromverbrauch? Mit einem digitalen Smart Meter Stromzähler einfach über Ihren Fernseher den verbrauchten oder aktuellen Stromverbrauch abrufen – die perfekte Basis für wirkungsvolles Energiesparen.

Mehr Infos zu Smart Metering unter Tel: 02922/985-0

Stadtwerke Werl GmbH Grafenstraße 25 · 59457 Werl Tel: 02922/985 - 0, Fax: -100 www.stadtwerke-werl.de info@stadtwerke-werl.de



Kleinwindkraftanlagen

Unterschied zwischen den verschiedenen Bauweisen

ass der Wind eine große Kraft entfalten kann, ist wohl jedem bewusst. Aber wie groß ist die enthaltene Energie oder die zur Verfügung stehende Leistung denn nun tatsächlich? Nach der im Infokasten dargestellten Gleichung gehen drei Größen ein. Dies ist zunächst die Dichte der Luft. Diese variiert zwar mit der Temperatur und dem Wassergehalt etwas, die Veränderungen sind aber nicht bedeutend, so dass dieser Wert im hier betrachteten Zusammenhang mit 1,2 kg/m³ als konstant angesehen werden kann.

 P_{Wind} = ${}^{1}/_{2} \times p \times A \times v^{3}$ P_{Wind} : Leistung im Wind in Watt p: Dichte der Luft in kg/m³
A: durchströmte Fläche in m²
v: Windgeschwindigkeit in m/s

cp-Wert einer idealen Windkraftmaschine nach Betz: ${}^{16}/_{27}$ = 0,593

Beim zweiten Wert handelt es sich um die Fläche, durch die der Wind weht. Diese geht linear in die Gleichung ein. Das heißt, dass mit einer doppelt so großen Fläche auch doppelt so viel Leistung zur Verfügung steht. Bei Windkraftanlagen ist hier die gesamte vom Rotor überstrichene Fläche zu rechnen. Bei einer konventionellen Dreiblattanlage also die Kreisfläche, die die Blätter überstreichen und nicht nur die Blattfläche. Das gilt auch bei Anlagen mit vertikalem Rotor. Hier überstreicht der Rotor einen Zylinder, so dass sich die Fläche aus dem Rotordurchmesser multipliziert mit der Rotorhöhe ergibt. Bei Windkraftanlagen, deren Rotor ummantelt ist – häufig sind hier trichterförmige Gehäuse zu finden – ist die Fläche der kleineren Austrittsöffnung anzusetzen.

Bei der dritten Größe handelt es sich um die Windgeschwindigkeit, die mit der dritten Potenz eingeht. Das hat zur Folge, dass sich bei doppelter Windgeschwindigkeit bereits das Achtfache an Leistung ergibt. Gut zu sehen ist das an der



roten Linie in Abbildung 1, die nach der angegebenen Gleichung für eine Fläche von 17,34 m² berechnet wurde. Diese Fläche entspricht der Rotorfläche einer für das Binnenland optimierten Kleinwindanlage mit einem 6-flügligen Rotor und einer Nennleistung von 4 kW, die als Basis aller aufgeführten Beispiele dient. Bei der blauen Linie handelt es sich um die sogenannte Anlagenkennlinie, die den Zusammenhang zwischen der elektrischen Energieerzeugung und der Windgeschwindigkeit angibt. Diese sollte als gemessene Kurve im Datenblatt zu finden sein. Deutlich zu sehen ist der unterschiedliche Kurvenverlauf bei Windgeschwindigkeiten von mehr als 10 m/s. Hier begrenzen Antriebsstrang und Generatorleistung die Energieerzeugung auf die Nennleistung der Anlage, während die Leistung des Windes weiter zunimmt. Oberhalb von 14 m/s ist die Differenz dann so groß, dass die Anlage zum Schutz vor Zerstörung aus dem Wind gedreht und abgeschaltet wird.

Ein weiterer deutlicher Unterschied zwischen der im Wind enthaltenen und der technisch bereitgestellten Leistung ist auch im Anfangsbereich der Kurven zu sehen, der in Abbildung 2 als Ausschnitt der Abbildung 1 dargestellt ist. Nach der Gleichung hat natürlich auch ein laues Lüftchen bereits einen Energieinhalt, der aber noch nicht ausreicht, den Rotor zu drehen. Die technische Anlage liefert daher erst oberhalb der sogenannten Anlaufwindgeschwindigkeit – im konkreten Fall 2,5 m/s - Energie. Die Tatsache, dass es sich hierbei prinzipiell nur um wenige Watt handelt, bedingt, dass sich eine etwas höhere Anlaufwindgeschwindigkeit nicht unbedingt katastrophal auf das Jahresergebnis auswirkt. Wenn der Wind ein ganzes Jahr mit 3 m/s weht, wäre bei einer Anlage, die dann noch keine Energie erzeugt, der Jahresertrag um 480 kWh geringer als beim hier gewählten Typ ausfallen. Ob eine Windkraftanlage eher auf Standorte mit geringen Windgeschwindigkeiten oder auf "normale" Standorte hin optimiert wurde, lässt sich vor al-

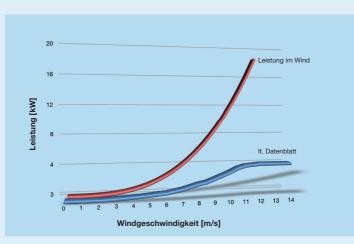


Abbildung 1:

Vergleich der Anlagenkennlinie einer realen und für einen Schwachwindstandort optimierten Kleinwindkraftanlage mit der im Wind verfügbaren Leistung



Abbildung 2: Ausschnitt aus Abbildung 1; Leistung im Wind und technische Ausbeute einer realen Windkraftankrach bei kinnen Windkrachtwindigkeiten.

 $oldsymbol{4}$

Windgeschwindigkeiten Beaufortskala und physikalische Einheiten:

Bft	v [m/s]	v [km/h]	Bezeichnung	Auswirkung
0	0 - 0,2	0 - 1	Windstille	Rauch steigt gerade empor
	0,3 - 1,5	1 - 5,5	leiser Zug	Windrichtung nur an Rauch erkennbar
2	1,6 - 3,3	5,6 - 12	leichter Wind	Wind fühlbar, Blätter säuseln
3	3,4 - 5,4	12 - 20	schwacher Wind	Blätter und dünne Zweige bewegen sich
	5,5 - 7,9	20 - 28	mäßger Wind	bewegt Zweige und dünne Äste, hebt Staub
5	8,0 - 10,7	28 - 38	frischer Wind	kleine Bäume beginnen zu schwanken
6	10,8 - 13,8	38 - 50	starker Wind	starke Äste in Bewegung, pfeift an Drahtleitungen
	13,9 - 17,1	50 - 61	steifer Wind	Bäume in Bewegung, spürbare Hemmung beim Gehen
8	17,2 - 20,7	61 - 75	stürmischer Wind	Wind bricht Zweige von den Bäumen
9	20,8 - 24,4	75 - 88	Sturm	kleine Schäden an Haus und Dach
10	24,5 - 28,4	88 - 102	schwerer Sturm	Wind entwurzelt Bäume
11	28,5 - 32,6	102 - 117	orkanartiger Sturm	schwere Sturmschäden
12	>= 32,7	>=117	Orkan	schwere Verwüstungen

lem an der Rotorfläche ablesen, die je Kilowatt Nennleistung eingeplant wurde. Häufig sind hier Werte um 2,5 m²/kW zu finden. Bei Anlagen, die auf die Verhältnisse im Binnenland ausgelegt wurden, sind es dagegen 4 m²/kW und mehr.

terscheiden sich die Anlagenkennlinie und die berechnete Leistung im Wind um einen nahezu konstanten Faktor. Dieser

im konkreten Fall ca. 0.3. Diese Zahl ist ein Maß für die Effizienz der Anlage und entspricht im Prinzip dem Wirkungsgrad über alle an der Energieumwandlung beteiligten Komponenten wie Rotor, eventuell Getriebe und Generator. In der Literatur wird diese Größe als cp-Wert bezeichnet. Die meisten Autoren lassen dabei aber offen, ob sie, wie hier die Effizienz der Gesamtanlage, oder nur die Effizienz

des Rotors beschreiben. Bei modernen Großanlagen werden cp-Werte von 0,5 erreicht. Nach den Berechnungen, die der deutsche Physiker Albert Betz bereits 1920 veröffentlicht hat, liegt der maximal mögliche cp-Wert bei ca. 0.6 (exakt 16/27), so dass die modernen Anlagen bereits 5/6 oder 83% der möglichen Ausbeute schaffen. Dass die Energie im Wind auch nicht mit einer unendlich guten Maschine zu 100% genutzt werden könnte, liegt darin begründet, dass diese

Anlage die Windgeschwindigkeit auf null bremsen würde. Damit würde sich die Luft hinter der Anlage aber nicht mehr bewegen und wäre sozusagen dem nachrückenden Wind im Weg. Damit dieser überhaupt durch die Anlage strömen könnte, müsste er die bereits "abgearbeitete" Luft wegschieben. Dazu steht bei einer 100 % Nutzung aber keine Energie mehr zur Verfügung. Damit muss es also ein Optimum für die technische Nutzung geben,

das eben genau dem von Betz bestimmten Wert entspricht. Manchmal werden Anlagen beworben, die aufgrund der besonders geschickten Bauweise die genannten Grenzen überwinden sollen. Auch wenn dies von der Theorie her möglich ist, fehlen bisher nachvollziehbare technische Beispiele. Im Zweifel sollte man halt einfach auf die Vorlage einer tatsächlich gemessenen Anlagenkennlinie einer realen, im Feld laufenden Anlage bestehen.

Bisher wurde noch nicht darauf eingegangen, welche Kräfte genau den Rotor in Rotation versetzen. Bei den horizontalen Anlagen mit den typischerweise profilierten Blättern handelt es sich um sogenannte Auftriebsläufer. Die Bewegung entsteht dabei durch den gleichen Effekt, der auch dafür sorgt, dass ein Flugzeug fliegt. Durch die Strömung entsteht ein Unterdruck vor dem Blatt. Damit ist dieser Rotor in der Lage sich schneller zu bewegen, als es die Windgeschwindigkeit vorgibt. Typischerweise bewegt sich die Rotorspitze etwa 5-8 mal schneller als der Wind und erreicht damit Geschwindigkeiten von bis zu 270 km/h. Bei großen Anlagen liegt die Rotordrehzahl bei 10-12 Umdrehungen pro Minute. Kleinanlagen erreichen auch 80 bis 90 Umdrehungen pro Minute. Auch viele Vertikalanlagen z.B. mit Darrieus oder Heidelbergrotoren nutzen dieses Antriebsprinzip. Da hier aber immer ein Blatt gegen den Wind läuft, sind die bisher erreichten cp-Werte geringer als beim typischen Horizontalrotor. In der Literatur werden Werte von 0,3 und 0,4 genannt.

Bei einem Auftriebsläufer ist die Zahl der Blätter kein Kriterium für die Effizienz. Allerdings dreht der Rotor mit zunehmender Blattzahl immer langsamer. Anschaulich gesprochen dauert es halt immer einen Moment, bis in dem Segment der Kreisscheibe, in das der Flügel gerade läuft, die abgearbeitete Luft durch frische ersetzt ist. Je mehr Rotorblätter es gibt, desto kleiner werden diese Segmente aber, so dass der Rotor messung genutzt wird. Die Drehbewegung kommt zustande, mit jedem zusätzlichen Blatt etwas langsamer laufen muss. Mit der steigenden Zahl an Blättern wird im Gegenzug die übertragene Kraft immer kontinuierlicher, so dass es leichter fällt, ein mechanisches Hemmnis zu überwinden. Das Drehmoment der Anlage steigt also an. Extrembeispiele sind die sogenannten "Western Mills", die mit ihren vielen schaufelartigen Blättern vor allem in den USA als Antrieb von Wasserpumpen genutzt werden. Für Windkraftanlagen zur Stromerzeugung ist dagegen eine hohe Umdrehungszahl vorteilhaft, da sich der Generator dann einfacher und preiswerter fertigen die alle deutlich besser als das Original sein sollen, dennoch lässt. Ideal wäre also eine Windkraftanlage mit nur einem Flügel. Solche Typen wurden in den 80er Jahren tatsächlich getestet, weisen aber durch den "unrunden" Lauf und wegen der notwendigen Gegengewichte mechanisch so viele Nach-

teile auf, dass sich diese Bauweise nicht durchsetzen konnte. Auch bei einem Rotor mit zwei Blättern ist der Rundlauf noch nicht optimal, so dass sich in der Praxis zumindest bei den Großanlagen der typische "Dreiflügler" durchgesetzt hat.

Im Gegensatz zum Auftriebsläufer kann sich ein Widerstandsläufer nicht schneller bewegen als der Wind. Bei diesen Rotortypen schiebt der Wind den Rotor vor sich her. Typisches Beispiel ist das Schalenanemometer, das zur Windweil die offene Seite der Halbkugel dem Wind mehr Widerstand bietet als die auf der anderen Seite laufende kugelförmige Fläche. Da die gegen den Wind laufende Fläche einen erheblichen zusätzlichen Widerstand darstellt, ist der maximal mögliche cp-Wert mit ca. 0,19 auch deutlich schlechter als beim Auftriebsläufer. Es gibt auch Mischformen wie z.B. der vertikal laufende Savoniusrotor mit cp-Werten von bis zu 0,3. Die ursprüngliche Form erinnert an zwei versetzt montierte Fasshälften. Es gibt zwar viele patentierte Varianten, konnte sich diese Bauart außer bei Lüfterantrieben nicht durchsetzen. Nach den oben gemachten Ausführungen sind natürlich die geringeren Drehzahlen für eine Stromerzeugung nicht hilfreich.

Abgesehen von den Besonderheiten im Randbereich un-

beträgt nach Abbildung 3 0.30 Windgeschwindigkeit [m/s] Abbilduna 3:







Genehmigungsrecht und optimaler Standort einer Kleinwindkraftanlage

ach den Ausführungen zur Anlagentechnik auf den Seiten 4 bis 7 ist klar, dass beim aktuellen Stand der Entwicklung konventionell gebaute Windkraftanlagen mit horizontaler Achse die höchsten Erträge versprechen. Dieser Anlagentyp erreicht höhere cp-Werte als andere Bauformen und es liegen in der Regel mehr Erfahrungen bezüglich der Konstruktion vor. Auch auf der Kostenseite liegt dieser Anlagentyp vorne. Bei Vertikalanlagen müssen in der Regel größere Kräfte aufgefangen werden, was einen massiveren Aufbau bedingt. Hinzu kommen wegen der geringeren Drehzahl meist Sonderkonstruktionen beim Generator und die Tatsache, dass die Fertigung immer noch im Bereich einzelner Stückzahlen läuft. Aktuell sind für Vertikalanlagen mit Heidelbergrotor daher durchaus Kosten von 5.000 €/kW und mehr zu veranschlagen, wohingegen die konventionelle Bauweise auch für 3.500 bis 4.000 €/kW angeboten wird.

Aber es gibt auch Punkte, die für die Vertikalanlagen sprechen. So wird die Optik in der Regel als weniger störend empfunden und auch Schattenwurf und Reflektionen sind nicht ganz so kritisch zu bewerten. Auf der technischen Seite stellt die Tatsache, dass die Windnachführung entfällt, ein klares Plus dar. Gerade bei verwirbelter Luft wird die Konstruktion damit weniger stark belastet. Allerdings sind Standorte, bei denen solche Situationen häufiger auftreten, auch für die Vertikalanlagen nicht ideal. Ein weiterer Punkt, der häufig angeführt wird, ist die geringe Geräuschentwicklung, also der leise Betrieb. Dieser Punkt steht allerdings nicht in direkter Verbindung mit der Bauform, sondern hat sehr viel mit der aerodynamischen Gestaltung der Blätter zu tun. So gibt es auch bei den horizontalen Anlagen Typen mit optimierten Blattprofilen, deren Geräuschentwicklung nicht höher ist als die von Vertikalanlagen. Allerdings gibt es auch sehr

viele Radaubrüder, bei denen die einfach geformten Blätter eher an die Messer von Rasenmähern erinnern und mit ihren ungünstigen Strömungsverhältnissen für Lärm sorgen.

Die Diskussion um die Geräuschentwicklung führt direkt zu den genehmigungsrechtlichen Fragen. Hier greifen die Bestimmungen des Planungs- und Baurechts sowie die Regelungen zum Artenschutz ineinander. Zu unterscheiden ist dabei zwischen Bereichen mit gültigem Bebauungsplan und dem sogenannten Außenbereich. Alle Regelungen beziehen sich darauf, dass es sich bei den Anlagen um gebäudetechnische Nebenanlagen handelt, die sich dem Hauptzweck unterordnen. Aus technischer Sicht ist das dann der Fall, wenn der Strom überwiegend selbst verbraucht wird. Es sollte weniger als 50 % der erzeugten Energie ins Netz eingespeist werden.

Darüber hinaus ist der optische Eindruck zu berücksichtigen. Dies gilt auch dann, wenn die Anlagen an oder auf Gebäuden errichtet werden. Die Windkraftanlage muss sich der eigentlichen Nutzung "räumlich-gegenständlich" unterordnen, darf also vereinfacht gesagt das Bild des Grundstücks nicht dominieren. Nähere Hinweise sind in der Bauordnung von NRW zu finden. Hier ist auch die Tiefe der Abstandsfläche geregelt. Diese liegt bei der Hälfte der größten Höhe, die sich bei Anlagen mit horizontaler Nabe aus der Nabenhöhe plus Rotorradius bestimmt. Können diese Abstände z.B. zum Nachbargrundstück nicht eingehalten werden, muss der Nachbar die Baulast mittragen. Ein weiterer ganz wesentlicher Punkt sind die Schallemissionen der Anlage. Entscheidend sind hier die nächtlichen Grenzwerte, die nicht überschritten werden dürfen. Diese liegen in reinen Wohngebieten bei 35 dB, in allgemeinen Wohngebieten bei 40 dB und in Dorf-, Kern- oder Mischgebieten bei 45 dB.

Den Anforderungen des Artenschutzes trägt der Antragsteller beim Bauantrag mit den Angaben im sogenannten Artenschutzvorprüfungsbogen Rechnung, der nach bestem Wissen und Gewissen auszufüllen ist. Liegt der Standort im Außenbereich, wird die untere Landschaftsbehörde mit eingeschaltet.

Selbstverständlich sind beim Aufbau und beim Netzanschluss die Regeln der Technik zu befolgen. Seitens des Netzanschlusses sind diese in den Netzanschlussbedingungen des VDE und des regionalen Versorgers geregelt. Hinsichtlich der Statik ist ein Standsicherheitsnachweis für Mast und Gründung zu erbringen. Für den Mast sollte der Anbieter entsprechende Gutachten mitliefern. Beim Fundament müssen die wesentlichen Bodenrichtwerte bei den Behörden erfragt werden, damit der Anbieter der Anlage eine geeigne-

te Fundamentbauweise vorschlagen kann. Gegebenenfalls empfiehlt es sich, einen örtlichen Statiker hinzuzuziehen.

Zu all diesen Aspekten sind in den gängigen Verordnungen Regelungen oder Ausführungshinweise enthalten, die durchaus Ermessensspielraum bieten. Auch wenn Anlagen bis zu einer Höhe von 10 m in vielen Fällen genehmigungsfrei sind, empfiehlt es sich dennoch, bereits im Vorfeld Kontakt zu den Nachbarn und den Behörden aufzunehmen und die anstehenden Fragestellungen zu klären, um einen dauerhaften Betrieb zu sichern. Denn was nutzt es, wenn der heutige Nachbar eine mündliche Zusage macht, an die der Nachfolger aber nicht gebunden ist. In den größeren Kommunen sind die Ansprechpartner in den eigenen Genehmigungsbehörden zu finden. Ansonsten hilft die Abteilung Bauen, Wohnen, Immissionsschutz beim Kreis Soest weiter.



Fernwärme für Werl aus nachwachsenden Rohstoffen. Bequeme Wärme, sicher und CO₂-neutral.

STEAG New Energies GmbH Biomasse-Heizkraftwerk Werl Lohdieksweg 4 59457 Werl Telefon +49 2922 8708-22 info-newenergies@steag.com

www.steag-newenergies.com

steag



Das KonWerl Zentrum

Bisher noch nicht diskutiert wurde die Standortwahl an sich. Die Kurven zur Leistung im Wind (Seite 5) verdeutlichen, dass der Standort eine möglichst hohe Windgeschwindigkeit aufweisen sollte. Ein erster Anhaltspunkt liefert die mittlere Jahreswindgeschwindigkeit. Besser ist es aber, die wirkliche Verteilung der Windgeschwindigkeit sowie die Hauptwindrichtung zu kennen. Für Anlagen, die 80 m und mehr über dem Boden stehen, gibt es eine entsprechende Datenbank und mittlerweile recht ausgereifte Berechnungsmodelle zur Einschätzung des Standorts. Bei Anlagen, die nur wenige Meter über dem Boden stehen, sind solche Berechnungen nicht möglich. Dazu wechseln die Verhältnisse von Ort zu Ort zu stark. Wird der Standort nur wenige Meter, z.B. in die Luftschneise zwischen zwei Häuser verlegt, können die Verhältnisse schon ganz anders aussehen. Was ist mit rundumliegenden Bebauungen, den Bäumen, die im Laufe der Zeit auch noch wachsen, Verwirbelungen durch solche Hindernisse, usw.? Auch wenn die generelle Empfehlung lautet, einen möglichst hohen Mast in möglichst freier Umgebung zu wählen, sollte eine Befestigung an der Giebelwand oder auf dem Dach mit Vorsicht gewählt werden. Lassen sich die reinen Laufgeräusche vielleicht noch gut entkoppeln, werden die Brummgeräusche des Generators dann doch übertragen oder gar verstärkt. Dann ist eine hohe Toleranzschwelle von allen(!) Bewohnern des Hauses gefragt.

Letztendlich können eindeutige Aussagen nur über Messungen am exakten Standort und in der endgültigen Höhe getroffen werden. Dabei sollten nicht nur Momentanwerte sondern Messprofile möglichst über ein ganzes Jahr erfasst werden. Verkäufern, die vorbeischauen und kurz den Finger oder bestenfalls noch ein Windmessgerät zum Fenster hinaus halten, um dann froh zu verkünden, dass hier tolle Windverhältnisse vorliegen, sollte man generell misstrauen.

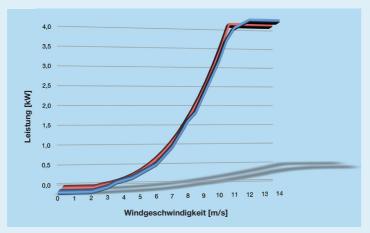


Abbildung 1:

Vergleich zwischen berechneter Kennlinie (rot) und den Datenblattangaben (blau) einer Kleinwindkraftanlage

Werte einer Kleinwindkraftanlage am Standort KonWerl

Einen ersten Eindruck von den zu erwartenden Ergebnissen können Windmessungen des KonWerl liefern. Diese wurden ca. 3 m über dem First des Gebäudes und somit 12 m über Grund vorgenommen. Das KonWerl Zentrum liegt im Werler Norden in einer parkähnlichen Landschaft mit hohen Bäumen und ist zumindest zum Teil auch von ähnlich hohen Bauwerken umgeben. Es liegen für die Jahre 2007 bis 2010 Messwerte für die Windrichtung und die Windgeschwindigkeit vor. Demnach variieren die mittleren Jahreswindgeschwindigkeiten in Messhöhe zwischen 1,86 m/s in 2010 und 2,41 m/s in 2007. Da die entsprechenden Mittelwerte für jede Viertelstunde im genannten Zeitraum vorhanden sind, kann mit der auf Seite 5 gezeigten Anlagenkennlinie auch der zu erwartende Ertrag berechnet werden. Dazu wird die Kennlinie über eine

Formel möglichst gut angenähert, womit sich dann auch der Leistungsmittelwert der Viertelstunde bestimmen lässt. Einen Eindruck von der Genauigkeit der Kennlinienberechnung vermittelt der Vergleich der Datenblattangaben mit der Berechnung in Abbildung 1.

In der unterstehenden Tabelle 1 sind die Ergebnisse für die vier Analysejahre zusammengestellt. Wie bereits die niedrigen Jahresdurchschnittswerte vermuten lassen, ergeben auch die Detailberechnungen relativ bescheidene Erträge. Im besten Jahr (2007) hätten sich nur 892 kWh ergeben, was gerade einmal 223 Volllaststunden entspricht. Im deutlich schlechteren Windjahr 2010 wären es dann nur noch 464 kWh oder 116 Volllaststunden gewesen. Berechnet man auf theoretischem Weg den Effekt eines höheren Mastes, ergeben sich bei 20 m Höhe die Werte der Tabelle 2. Auch wenn diese um ca. 40 % höher ausfallen könnten als bei einem 12 m-Mast, sind die Er-

träge mit bestenfalls 1.258 kWh bei 315 Volllaststunden immer noch gering.

Die Berechnungen zeigen, wie wichtig eine Windmessung am exakten Standort und über längere Zeit für den Erfolg eines Projektes ist. Schließlich liegen die Investitionskosten je kW für eine Windkraftanlage mindestens beim Doppelten einer vergleichbaren Photovoltaikanlage, die sicher 850-900 Volllastsunden im Jahr läuft. Der Standort für eine Kleinwindanlage sollte also mindestens 1.800 Volllaststunden bieten, damit die wirtschaftlichen Ergebnisse vergleichbar sind. Für eine Eigennutzung können allerdings auch die unterschiedlichen Jahresprofile von Wind- und PV-Anlagen eine entscheidende Rolle spielen. Windenergieanlagen versprechen die höchsten Erträge in den Monaten Oktober, November und von Ende Januar bis Anfang März, wohingegen PV-Anlagen ihr Maximum von Mai bis August erreichen.

	Mittlere Windgeschwindigkeit	Energie	Volllaststunden
Jahr	[m/s]	[kWh]	[h]
2007	2,42	892	223
2008	2,13	756	189
2009	1,95	495	124
2010	1,86	464	116

Tabelle 1:

Windgeschwindigkeiten und mögliche Erträge am Standort KonWerl für eine Kleinwindkraftanlage in 12 m Höhe

	Mittlere Windgeschwindigkeit	Energie	Volllaststunden
Jahr	[m/s]	[kWh]	[h]
2007	2,71	1.258	315
2008		1.077	269
2009	2,18	724	180
2010	2,08	669	167

Photovoltaik

Die optimale Ausrichtung für maximale Erträge

ie unproblematischste Art der eigenen Stromerzeugung stellt sicher eine Photovoltaikanlage (PV-Anlage) dar. Diese besteht aus den auf dem Dach angebrachten Solarmodulen, die zu einem oder mehreren Generatoren verschaltet werden, den Wechselrichtern sowie den notwendigen Messeinrichtungen. Dabei spielt es für die Verschaltung eigentlich keine Rolle, ob die Energie selbst genutzt oder einfach ins Netz eingespeist wird. Lediglich Zahl und Anordnung der Stromzähler ändern sich, damit festgestellt werden kann, wie sich die Nutzung aufteilt.

Energieberatung neutral und kompetent

Energie.

Wende?

Hier:

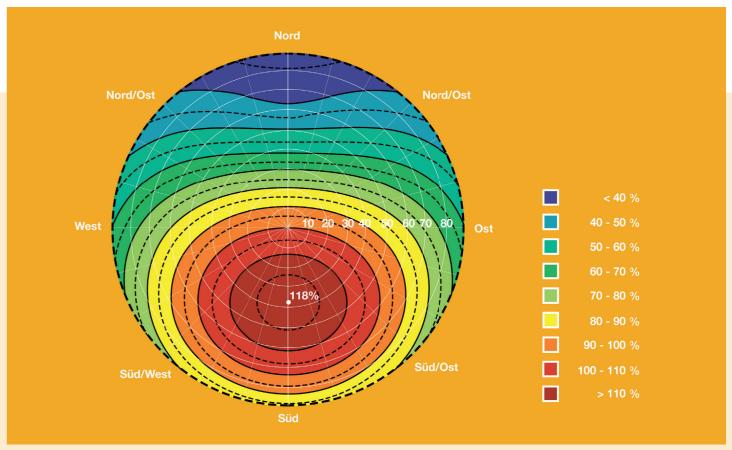
www.gih-rhein-ruhr.de info@gih-rhein-ruhr.de

In den Solarmodulen werden z.B. 60 Solarzellen, so verschaltet, dass bei Spannungen von 36 V je nach Zelltyp eine Nennleistung von 220 W bis 280 W zur Verfügung steht. Durch eine Verschaltung der Module wird in der Regel eine weitere Erhöhung der Spannung vorgenommen. Für ein 2,5 kWp-Anlage könnte dann ein Generator aus zehn Modulen so zusammengeschaltet werden, dass 360 V erreicht werden. Bei einer weiteren Erhöhung der Leistung auf 5 kWp würden dann eher zwei gleiche Generatoren aufgebaut und entweder parallel geschaltet oder mit einem Wechselrichter mit zwei Eingängen verbunden.

Bei den Wechselrichtern handelt es sich heute um hochtechnisierte Industrieprodukte, deren Aufgabe primär darin besteht, die vom Generator erzeugte Gleichspannung so aufzubereiten, dass Spannung und Frequenz konform zum Wechselspannungsnetz sind. Hinzu kommen aber noch weitere wichtige Funktionen. So sorgt der Wechselrichter dafür, dass Spannung und Strom des Generators so eingestellt sind, dass die maximale Leistung abgegeben wird (MPP-Tracking), er kontrolliert die Netzbedingungen, schaltet gegebenenfalls aus Sicherheitsgründen ab und übernimmt zusehends auch die Speicherung der Betriebsdaten über einen längeren Zeitraum. Dabei sind die Geräte heute so ausgereift, dass sie lange halten und einen Wirkungsgrad von 95 % und mehr erreichen.

Bei einer reinen Einspeisung nach EEG wird ein Zähler zur Messung der erzeugten Energie benötigt. Soll auch eine Eigenstromnutzung erfolgen, muss der Hauszähler durch einen Zweirichtungszähler ersetzt werden, der Liefer- und Bezugsrichtung getrennt misst, oder es ist ein zusätzlicher Zähler erforderlich.

Optimale Verhältnisse liegen vor, wenn eine solche Anlage gut hinterlüftet, exakt nach Süden ausgerichtet und mit einem Winkel von 38° zur Horizontalen aufgebaut ist. Dabei führen Abweichungen aus der Südrichtung und andere Neigungswinkel zwar zu einer Verringerung der Erträge, die Einbußen sind aber nicht so hoch wie oft angenommen (siehe Grafik 1).



Grafik 1:

Einfluss von Ausrichtung (Himmelsrichtung) und Aufstellwinkel (Winkel zur Horizontalen) auf den Ertrag einer Photovoltaikanlage. Als Referenz (100 %) dient dabei eine waagerecht montierte Anlage

Ouelle: Daten von Energieatlas NRW. Herzusgeber: Landesamt für Natur Limwelt und Verbraucherschutz NRW.

Für den Aufbau eines 1 kW-Generators (1 kWp) sind je nach Typ Modulflächen von 6 bis 8 m² erforderlich, wobei notwendige Abstände zum Dachrand oder zu anderen Aufbauten hinzukommen. Bei größeren Anlagen können auch Servicezugänge zusätzlichen Platz benötigen.

Sehr wichtig für einen problemlosen Anlagenbetrieb ist es, dass die Komponenten gut aufeinander abgestimmt sind, der Aufbau sauber und fachgerecht erfolgt und auch dokumentiert ist und beim Einkauf auf Qualität geachtet wird.

Zu typischen Investitionskosten lassen sich momentan nur schwer fundierte Aussagen machen. Zum einen sind die Kosten für die Module sehr stark in Bewegung und zum anderen sorgt der gefallene Modulpreis dafür, dass der Anteil an den Gesamtkosten deutlich kleiner geworden ist, so dass andere Faktoren immer entscheidender werden. Handelt es sich z.B. um ein niedriges Gebäude mit aktueller elektrotechnischer Ausstattung, sind die Baukosten gleicher Anlagen deutlich geringer als bei einem hohen Gebäude mit veralteter Installation. Bei letzterem sind entsprechend höhere Kosten für das aus Arbeitsschutzgründen notwendige Gerüst und die Umrüstung der Haustechnik zu veranschlagen. In der Zeitschrift Photon vom März 2013 wurden für Anlagen mit einer Leistung kleiner 10 kW Preise von ca. 2.000 €/kWp genannt. Bei guten Randbedingungen können es aktuell auch nur 1.600 €/kWp sein. •••

Leistungsangaben

Die Leistung von PV-Anlagen wird in Kilowatt-Peak – Einheit kWp – angegeben. Dabei handelt es sich um die Leistung, die unter Standard-Test-Bedingungen (STC, standard test conditions) also bei einer Einstrahlung von 1000 W/m², einer Temperatur von 20 °C und der Strahlungsverteilung eines unbewölkten blauen Himmel vorherrscht.

<u>Ertragsangaben</u>

Der Ertrag von PV-Anlagen wird als die im Jahr erzeugte Energie (kWh) bezogen auf die Spitzenleistung (kWp) angegeben. Im Prinzip handelt es sich dabei um die Volllaststunden, also die Zeit, in der die Anlage mit voller Leistung laufen müsste, um die angegebene Energie zu erzeugen. Bei feststehenden und guten Neuanlagen liegen typische Ertragswerte bei 900 kWh/kWp.

Eigenstromnutzung einer PV-Anlage

Wichtige Faktoren und Einflüsse für den wirtschaftlichen Erfolg

Aus technischer Sicht stellt die Eigenstromnutzung mit einer PV-Anlage kein Problem dar. Da sich der elektrische Strom analog zu fließendem Wasser immer den einfachsten Weg sucht, wird der selbst erzeugte Strom automatisch auch im eigenen Haus verbraucht, sofern ein entsprechender Bedarf vorliegt. Die Frage ist hier nur, welche Überschneidungen sich aus dem "natürlichen Verhalten" von Sonne und Bewohner ergeben.

Um dies näher zu untersuchen, müssen die Profile der Erzeugung mit denen des Verbrauchs verglichen werden. Verbrauchsprofile für Haushalte werden als sogenanntes Standardlastprofil vom Verband der Energieversorger zur Verfügung gestellt. Dieses Profil repräsentiert damit den Stromverbrauch des deutschen Durchschnittshaushalts und gibt für jede Viertelstunde eines Jahres den jeweiligen Verbrauch an. Die Profile werden dabei so normiert, dass die Summe einen Jahresverbrauch von 1.000 kWh oder 1 MWh ergibt. Ein Vier-Personen-Haushalt hat etwa einen Jahresstromverbrauch von 4.000 kWh (4 MWh). Auf der Erzeugungsseite stehen der KonWerl Zentrums zur Verfügung. Diese Profile wurden auf 1 kWp und einen Jahresertrag von 900 kWh/kWp umgerechnet. Ein Vergleich beider Profile für die 35.000 Viertelstunden des Jahres gibt nun Auskunft darüber, wie viel Strom selbst erzeugt, ins Netz eingespeist oder aus dem Netz bezogen wird.

Das Ergebnis zeigt die Abbildung 1 bezogen auf einen Jahresverbrauch von einer Megawattstunde (1.000 kWh). Bei einer sehr kleinen Anlage z.B. mit nur 100 Wp entsprechend 0,1 kWp/MWh wird fast alle Energie selbst genutzt, da die Erzeugung so gering ist, dass nur die sogenannte Grundlast abgedeckt wird. Das entspricht dann einer Eigenverbrauchsquote (rote Kurve) von 100 %. Allerdings ist der Anteil am Jahresverbrauch (blaue Kurve) mit nur 90 kWh oder 9 % auch sehr gering. Wird die PV-Anlage vergrößert, steigt der Anteil des selbst erzeugten Stroms zunächst steil an, um sich dann aber nur ganz langsam der 50 % Marke zu näheren. Da auch in den Nachtstunden Strom verbraucht wird, ist ein höherer Anteil am Verbrauch nur mit Speichern möglich. Im Gegenzug Betriebszeit gesehen weniger attraktiv.

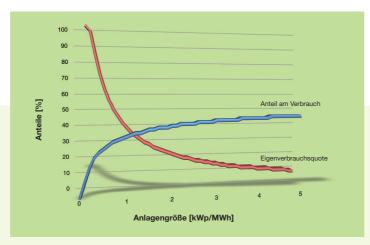
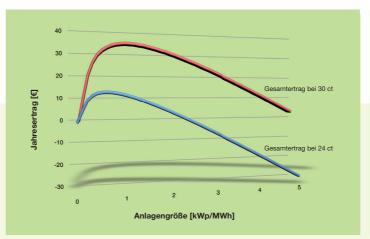


Abbildung 1: Einfluss der Anlagengröße auf die Eigenverbrauchsquote und den Anteil des selbst erzeugten

nimmt mit der Größe der Anlage aber auch der "Stromüberschuss" zu, der dann wieder ins Netz eingespeist wird. Bei 5 kWp/MWh werden nur noch 10 % der erzeugten Energie im eigenen Haus genutzt. Bei einer Größe von 1.1 kWp/MWh liegen Eigenverbrauchsguote und der Anteil am Verbrauch mit 36 % gleichauf. Bei besagtem Vier-Personen-Haushalt wäre das eine PV-Anlage mit 4,4 kWp und einem Flächenbedarf von ungefähr 35 m², die im Jahr 3.960 kWh erzeugt, von denen 2.535 kWh ins Netz eingespeist und 1.425 kWh selbst genutzt werden. Welche Anlagengröße als ideal anzusehen ist, hängt stark von den netzpolitischen Zielen im Energiewendeprozess ab. Für den Betreiber stellt sich eher die Frage danach, mit welcher Größe die geringsten Kosten bzw. die höchsten Gewinne verbunden sind. Darauf wird gleich noch

Bevor es um die Berechnung von Renditen geht, sind erst noch Anmerkungen zur steuerlichen Bewertung der Eigenstromnutzung nötig. Die Betreiber von Solaranlagen werden steuerlich ohne weitere Formalitäten Unternehmen gleichge-Energie Zum Anfassen 15 min-Messungen der Solaranlage des stellt und sind daher berechtigt die Umsatzsteuer, die bei der Erstellung der Anlage anfällt, in Abzug zu bringen. Allerdings ist dann für den selbst genutzten Strom wieder Umsatzsteuer zu entrichten. Als Bemessungsgrundlage werden dabei die Stromgestehungskosten für das Steuerjahr aus der Abschreibung (Anlagenkosten/Kalenderjahr; 1.600 € / 20 Jahre), den Zinszahlungen und den weiteren Betriebskosten errechnet (http://www.finanzamt.bayern.de/informationen/Steuerinfos/ Weitere_Themen/Photovoltaikanlagen/). Dieser Betrag wird auf die selbstgenutzten und die nach EEG vergüteten Kilowattstunden aufgeteilt, wobei für den Eigenstromanteil dann 19 % Mehrwertsteuer zu zahlen sind. Da mit der Laufzeit des Darlehens die Zinslast sinkt, sinken im Laufe der Jahre aus steuerlicher Sicht auch die jährlichen Kosten. Mit den Zahlen des Beispiels wären es im ersten Jahr 17,78 ct/kWh an Kosten, auf die dann 3.38 ct an Steuer zu entrichten sind. Als Alternative könnte man natürlich die Mehrwertsteuer der Anlage bezahlen, dann dürften keine Steuern auf die Eigennutzung anfallen. Allerdings ist dieses Modell über die

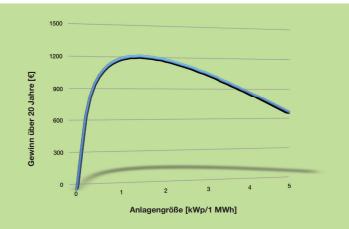


Abbilduna 2: jährlicher Ertrag als Funktion der Anlagengröße bei einem Jahrestromverbrauch von 1.000 kWh für

Wie sieht es mit den Kosten aber nun wirklich aus? Geht man von Anschaffungskosten in Höhe von 1.600 €/kWp aus und finanziert diese über einen Kredit mit einer Laufzeit von 20 Jahren und Zinsen von 3 %, so ergeben sich jährliche Kosten in Höhe von knapp 140 €. Diese setzen sich aus den Finanzierungskosten (108 €) und den Betriebskosten in Höhe von 32 € (2 % der Investition) zusammen. Bei einer Erzeugung von 900 kWh ergibt das 15,51 ct/kWh. Da die Einspeisevergütung im Oktober 2013 nur noch bei 14,27 ct/kWh liegen wird, entsteht hier ein Verlust. In der Eigennutzung ist wie oben beschrieben die Mehrwertsteuer von 3,38 ct hinzu zu rechnen. Damit liegen die Kosten hier bei 15,51 + 3,38 = 18,89 ct/kWh. Im Vergleich zu heute üblichen Stromtarifen in Höhe von 24 ct/kWh ergibt sich damit ein Gewinn.

Mit den Ausführungen zu dem Verhalten der Eigenverbrauchsquote und der Anteile am Verbrauch sollte sich also bei einem bestimmten Verhältnis aus Anlagengröße und Verbrauch ein Maximum für den Gewinn einstellen. Wie die blaue Kurve der Abbildung 2 gut zeigt, stellt sich der maximale Gewinn von 12,50 € unter den gewählten Bedingungen ein, wenn je 1000 kWh Jahresverbrauch eine Anlage von 0,6 kWp gebaut wird.

Welchen Einfluss der Stromtarif auf das Ergebnis hat, verdeutlicht die rote Linie, die sich für 30 ct/kWh bei sonst gleichen Bedingungen ergibt. In diesem Fall fahren auch große Anlagen keine Verluste mehr ein, der Gewinn steigt insgesamt natürlich an, der Bereich des Optimums wird größer und das Optimum liegt bei einem Kilowatt Peak je Megawattstunde. Geht man also von stark steigenden Strompreisen aus, sollte man eine größere Anlage bauen, die heute eher Verluste einfährt, sich über 20 Jahre aber bezahlt macht. In den letzten Jahren lag die Strompreissteigerung bei 7-8 % pro Jahr. Unter der Annahme, dass die Erneuerbaren Energien irgendwann wie geplant für günstigere Preise sorgen und unter Berücksichtigung einer Inflation von 3 % wurde hier eine Strompreissteigerung von nur 4 % angenommen. In der Summe ergibt sich dann über die 21 Jahre (Startjahr + 20 Betriebsjahre) das in Abbildung 3 dargestellte Bild. Demnach liegt die ideale Anlage mit Eigennutzung bei 1,5 kWp/MWh und sie erwirtschaftet insgesamt 1181 €.



Gewinn über 20 Jahre Betriebszeit als Funktion der auf den Verbrauch bezogenen Anlagengröße

Das sind im Schnitt 56 € pro Jahr oder bezogen auf den Invest von 1.600 € eine Verzinsung von 3,5 %.

Wie die Ausführungen zeigen, gibt es viele Faktoren, die Einfluss auf den wirtschaftlichen Erfolg einer Solaranlage haben. Nicht eingeflossen sind zum Beispiel ein stark abweichendes Verbrauchsprofil oder die Reduktion des Verbrauchs durch den Wegzug von Personen. Eine spannende Frage bleibt auch die Einbindung von Speichern. Diesem Thema wird sich die Dezemberausgabe der EnergieZumAnfassen widmen. Im Zweifelsfall steht die Redaktion der EnergieZumAnfassen gerne für eine Beratung zur Verfügung.

Annahmen zum Rechenbeispiel

Verbrauch gemäß Standardlastprofil Haushalte	1.000 kWh/Jahr
Erzeugung gemäß gemessener Profile (KonWerl)	900 kWh/kWp
Gestehungskosten der Anlage	1.600 €/kWp
Betriebskosten (Versicherung, Zähler, Rücklagen) 2 %	32 €/a
Jährliche Zahlungen bei einer Kreditlaufzeit von 20 Jahren und 3 % Zinsen	107,55 €/a
Stromgestehungskosten (139,55 € / 900 kWh)	15,51 ct/kWh
Einspeisevergütung (Oktober 2013)	14,27 ct/kWh
Stromkosten für Eigennutzung (15,51 ct + 0,19 x 17,78 ct) ¹	18,89 ct/kWh
Stromtarif heute	24 ct/kWh
Strompreissteigerung	4 %/a
Stromtarif in 20 Jahren	50,56 ct/kWh

1.600 € / 20 Jahre = 80 € + 48 € (Zinszahluzngen im ersten Jahr (3 % x 1.600 €) + 32 € (Betriebskosten; 2 % x 1.600 €) = 160 € be 900 kWh/a = 17,78 ct/kWh

Der Klimaschutzmanager des Kreises Soest stellt sich und seine Arbeit vor

Frank Hockelmann soll Konzept umsetzen – "Steigerung der regionalen Wertschöpfung"



Frank Hockelmann, der neue Klimaschutzmanager des Kreises, vor den Sonnenkollektoren auf dem Dach des kreiseigenen Lippe-Berufskollegs.

er neue Klimaschutzmanager hat in der Koordinierungsstelle Regionalentwicklung des Kreises Soest seinen Dienst angetreten. Er heißt Frank Hockelmann und verfolgt eine anspruchsvolle Zielsetzung. Denn der Kreistag hatte im vergangenen Jahr per Beschluss vorgegeben, dass er die Realisierung des mit den Kommunen erarbeiteten Klimaschutzkonzeptes gemeinsam mit diesen vorantreiben soll.

Nach einem Studium der Raumplanung mit dem Schwerpunkt "nachhaltiger Städtebau", das er als Diplom-Ingenieur abschloss, erwarb Frank Hockelmann zusätzlich einen Master in Management mit dem Schwerpunkt "Klimaschutz und regionale Wertschöpfung". Somit bringt der 31-jährige gute Voraussetzungen mit, um den Maßnahmenkatalog des Klimaschutzkonzeptes umzusetzen. Zumal er seit 2009 bei einem Ingenieurbüro in Essen einschlägige berufliche Erfahrungen sammeln konnte und dort unter anderem Experte für kommunale Klimaschutzkonzepte, kommunale CO₂-Bilanzierung und räumliche Analysen erneuerbarer Energieträger war

Frank Hockelmann sieht den Klimaschutz im Kreisgebiet auf einem guten Weg: "In meinen Augen haben die Bürgerinnen und Bürger hier sehr früh erkannt, dass sich dezentrale Ener-

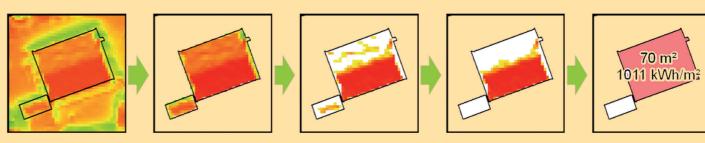
gieversorgung und Energieeffizienz für den Einzelnen und für die nachfolgenden Generationen bezahlt machen." Deshalb will er als Klimaschutzbeauftragter überprüfen, wie wirksam bisherige Schritte waren und beispielsweise die CO₂-Bilanzen der Kommunen nachhalten und fortschreiben. Das lohnt sich, ist er überzeugt: "Klimaschutz zu betreiben ist für mich immer auch aktive und nachhaltige Wirtschaftsförderung, weil damit eine Steigerung der regionalen Wertschöpfung einhergeht."

Im Maßnahmenkatalog des Klimaschutzkonzeptes wurden verbindliche Klimaschutzziele festgelegt. Bis 2020 sollen, bezogen auf das Basisjahr 2007, kreisweit 30 Prozent weniger CO₂-Emissionen anfallen. Gleichzeitig soll der Anteil Erneuerbarer Energien am Stromverbrauch kreisweit auf 50 Prozent klettern. Zur Zeit führt Frank Hockelmann bereits Gespräche mit den Energieverantwortlichen der Städte und Gemeinden, um das Klimaschutzkonzept konkret an die örtlichen Gegebenheiten anzupassen und auf die Kommunen zugeschnittene Maßnahmenpakete zu schnüren.

Diese lokalspezifischen Maßnahmenkataloge umfassen dann sowohl kommunalspezifische Maßnahmen als auch Maßnahmen mit dem Potenzial kreisweiter Synergieeffekte, welche er schwerpunktmäßig abzuarbeiten hat.

"Die Aufgabenbeschreibung im Rahmen der Antragsstellung für die Förderung eines Klimaschutzmanagers zu 65% aus Bundesmitteln ist sozusagen mein roter Faden innerhalb der Umsetzungsorganisation des Konzeptes. Ich bin mir allerdings sicher, dass sich im Zuge der Maßnahmenumsetzung zusammen mit den Kommunen wiederum neue Maßnahmenideen entwickeln werden, die wir in einem Controllingprozess integrieren und zusammen mit den anderen Maßnahmen in Hinblick auf das Erreichen der gesetzten Ziele gemeinsam angehen werden."

Da Klimaschutz eine Querschnittsaufgabe ist, umfasst der Maßnahmenkatalog des Klimaschutzkonzepts Maßnahmen in den Bereichen Verwaltungen, Industrie, private Haushalte, Verkehr, Ausbau der Erneuerbaren Energien, Bewusstseinsbildung, Öffentlichkeitsarbeit und Controlling.



Rechenschritte der Berechnung der geeigneten Dachflächen für Photovoltaik anhand der jährlichen Solarstrahlung: 3D-Strahlungsmodellierung, Ausschnitt der Dachflächen, Ausschnitt der schatteten Laserscan-Zellen, Ausschnitt der nicht zusammenhängenden Dachflächen unter 22m², Ausweisung der geeigneten Dachfläche und des potenziellen Energieertrags entsprechend einer Leistungskategorisierung

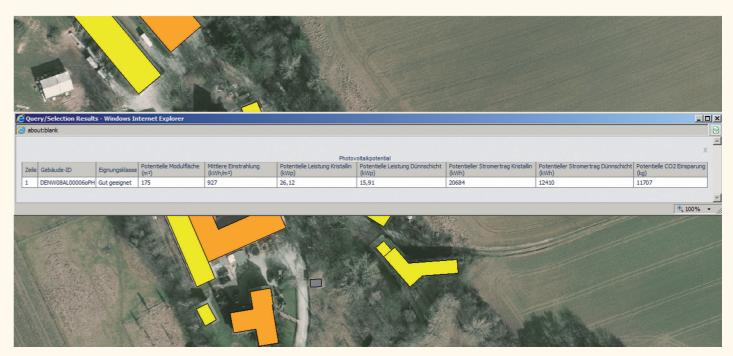
"Nachdem die Vorstellungs- und Abstimmungsgespräche mit den Stadt- und Gemeindeverwaltungen im Kreis abgeschlossen wurden, geht es jetzt auch in die konkrete Projektarbeit. Dabei freut es mich, dass wir bereits nach kurzer Zeit eine Maßnahme mit Nutzenvorteil für die Bürgerinnen und Bürger im Kreis Soest angehen konnten."

So kann er den Kommunen, die bisher noch über kein eigenes Solardachkataster verfügen, ab Frühighr 2014 in südwestfälischer Kooperation mit dem Märkischen Kreis ein eben solches Kataster zur Verfügung stellen. "Auf Grundlage des vom Märkischen Kreis bereitgestellten Rechenmoduls müssen wir zunächst auf Basis von Laserscan-Daten ein digitales Oberflächenmodell berechnen und mit eigenen Daten zur Lage von Gebäuden verschneiden. Dies ist leider zeitaufwändig. Aber sobald es berechnet und auf der Kreis-Website veröffentlicht ist, haben die Bürger die Möglichkeit, sich über die Eignung Ihrer Dächer für Photovoltaik und Solarthermie zu informieren." Zudem wird eine Ersteinschätzung der potenziell erreichbaren Anlagenleistung, der potenziellen Energieerträge und der eingesparten CO₂-Emissionen durch die Anlageninstallation aufgezeigt werden. "Das Ganze soll und kann keine Investitionsgrundlage sein, sondern soll den Bür-

gern vielmehr als Erstinformation vor der Kontaktaufnahme mit lokalen Solarteuren dienen. Diese werden Gelegenheit haben, sich mit Ihren Kontaktdaten direkt auf der Website des Solardachkatasters darzustellen." Eine Einbindung des Katasters in Internetseiten der Städte und Gemeinden ist ebenfalls möglich.

Das Klimaschutzkonzept, aktuelle Informationen rund um dessen Umsetzung und zu Veranstaltungen in den Themenbereichen, Energieeffizienz, Erneuerbare Energien und nachhaltige Mobilität erhalten Sie auf der Internetseite unter www.Klimaschutz-Kreis-Soest.de. Dabei gilt: "Machen Sie mit und geben Sie uns auch Informationen zu Ihren Aktivitäten, die wir dann ggf. als regionale Best-Practice-Beispiele online und in der EnergieZumAnfassen darstellen können. Denn Beispiele aus der Nachbarschaft können Nutzenvorteile für Interessierte immer am besten darstellen."

Zusätzlich wird es in der EnergieZumAnfassen zukünftig eine Rubrik geben, in welcher Herr Hockelmann regelmäßig zu regionalen Maßnahmen im Bereich des Klimaschutzes, einhergehenden Themenbereichen und bestenfalls über Ihre Aktivitäten als Best-Practice berichten wird.



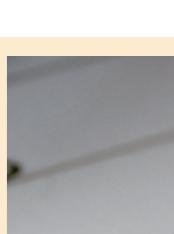
Ausschnitt der Benutzeroberfläche des auf Kommunen des Kreises Soest kostenfrei übertragbaren Solardachkatasters des Märkischen Kreises













Zehn Dämmverfahren

für den Altbau

16. September 2013 um 20:00 Uhr

Referent: Arnold Drewer (Ipec-Institut, Paderborn) "Alter Schlachthof" Soest, Ulrichertor 4 in 59494 Soest Infos: Umschalten in der Energieversorgung Soest e.V. Telefon: 02921 / 52368

Wind und Sonne

und wer auf der Bremse steht!

07. Oktober 2013 um 19:30 Uhr

Ansprechpartner: Dr. Johannes Spruth VHS Arnsberg, Ehmsenstraße 7 in 59821 Arnsberg

Infos: VHS Arnsberg Telefon: 02932 / 701462 Anmeldung erforderlich!

Intelligente Stromzähler

und Netzmanagement

18. November 2013 um 20:00 Uhr

Referent: Ulrich Goedecke (Energieagentur.NRW) "Alter Schlachthof" Soest, Ulrichertor 4 in 59494 Soest Infos: Umschalten in der Energieversorgung Soest e.V.

Telefon: 02921 / 52368

Eine komplette Liste aller Termine in der Region steht auf der Internetseite www.energiezumanfassen.de zum Abruf bereit.

Die "Grüne Hausmesse Lippstadt 2013"

/ limawandel, Energiewende, Ressourceneffizienz - diese Themen beschäftigen schon lange nicht mehr nur Experten und Politiker. Ein wachsendes Umweltbewusstsein einerseits und steigende Energiepreise anderseits sorgen dafür, dass sich Anbieter und Verbraucher gleichermaßen darüber Gedanken machen, wie ein schonender Einsatz von Ressourcen möglich ist und mit welchen Neuerungen sinnvoll Energie eingespart werden kann.

Die "Grüne Hausmesse Lippstadt 2013" bietet in der Südlichen Schützenhalle allen Interessierten die Gelegenheit, sich direkt vor Ort zu präsentieren und zu informieren. Die Messe rund um die Themen Umwelt, Energie, Bauen und Wohnen findet bereits zum 5. Male in Lippstadt statt und hat sich weit über die Stadtgrenzen hinaus zu einer zentralen Anlaufstelle entwickelt.

Veranstaltungstermine:

21. September 2013 von 10:00 - 17:00 Uhr 22. September 2013 von 10:00 - 17:00 Uhr

Veranstaltungsort:

Südliche Schützenhalle

Weißenburger Straße/Im Weihenwinkel, 59555 Lippstadt

Veranstaltungspreis:

3.00 Euro Eintritt pro Person

Nähere Informationen:

Mattfeldt & Sänger Marketing und Messe AG

Telefon: 08334 / 98827-0 E-Mail: zentrale@messe.ag

Energieberatung der Stadt Lippstadt Thema: Dem Schimmel keine Chance - Ursachen und Bekämpfung!

stadt ein neutrales Informationsforum für alle Fragestellungen zum energiesparenden Bauen und Sanieren. Gerade in Zeiten steigender Energiepreise senkt energiesparendes und ökologisches Bauen nicht nur die Nebenkosten, sondern erhöht gleichzeitig den Wohnkomfort. Die städtische Energieberatung ist eine Kooperation mit Lippstädter Handwerksbetrieben, Ingenieurbüros, Schornsteinfegermeistern und dem Fachhandel. Seit 2001 informieren die Fachleute monatlich gemeinsam mit der Sparkasse Lippstadt und der Volksbank Lippstadt zu allen Themen rund um Technik und Finanzierung von energiesparenden Bau- und Sanierungsmaßnahmen. In den monatlichen Vortragsveranstaltungen werden Basisinformationen vermittelt und bei Bedarf wird auch an Fachberater verwiesen. Die Veranstaltungen richten sich an alle interessierten Bürger. Fachleute aus Handwerk und Handel sowie Lippstädter Kreditinstituten informieren neutral und unabhängig.

Veranstaltungstermin:

07. Oktober 2013 von 18:00 - 19:30 Uhr

Veranstaltungsort:

Sitzungssaal des Stadthauses, Ostwall 1, 59555 Lippstadt Veranstaltungspreis:

kostenlos

Nähere Informationen:

Stadt Lippstadt

Infos: www.lippstadt.de/energieberatung

Beate Gramckow

Telefon: 02941 / 980-600

Lokale Agenda 21

er Begriff Agenda bedeutet: "Was zu tun ist". Die Zahl 21 steht für das kommende Jahrhundert. Die "Agenda 21" ist ein weltweites Aktionsprogramm und zugleich das Ergebnis und der Appell der UN-Konferenz für Umwelt und Entwicklung, die 1992 in Rio de Janeiro stattfand. 179 Staaten, darunter auch die Bundesrepublik, haben sie verabschiedet. Sie fordert uns auf, unser Verhalten zu ändern, uns zu engagieren für eine Welt, in der es sozial gerecht und ökologisch verträglich zugeht und für eine Ökonomie und einen Lebensstil, die Zukunft haben.

Es sollen all die Probleme und Aufgaben angegangen werden, die sich länder- oder erdteilübergreifend stellen: Klima- und Umweltschutz, Wirtschaftswachstum, Armut, Gesundheit und Konsum sowie Bildung.

Ziel ist es, eine stete Präsens des Agenda-Gedankens bei Beratungen im öffentlichen Raum, aber auch in privaten Handlungsbereichen zu erreichen. Denn die Zukunft der Welt geht jeden an!

Veranstaltungstermin:

14. Oktober 2013 von 19:00 - 19:45 Uhr

Veranstaltungsort:

VHS Werl, Kirchplatz 5, 59457 Werl

Veranstaltungspreis:

kostenlos

Nähere Informationen:

Umweltbüro Stadt Werl

Andreas Pradel

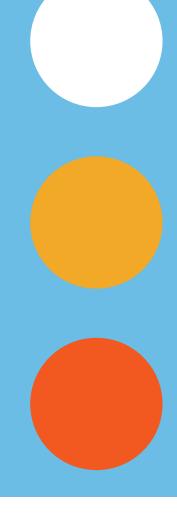
Telefon: 02922 / 800-3003 E-Mail: andreas.pradel@werl.de



Energie Zum Anfassen



Folge uns auf Facebook! facebook.com/EnergieZumAnfassen





Wir machen den Weg frei.

Natur. Energie. Hellweg

Wir finanzieren private und gewerbliche Vorhaben zur nachhaltigen Energieeinsparung und Energiegewinnung und beraten bei Investitionsentscheidungen.

Volksbank Hellweg eG

