

Vereinfachte, statische Wirtschaftlichkeitsrechnung für den Kunden

Für den Endkunden ist eine KWEA in vielerlei Hinsicht nutzbar: der Inselbetrieb, die Netzeinspeisung, die Warmwasseraufbereitung und natürlich verschiedene Kombinationen miteinander.¹

Unter Inselbetrieb versteht man eine autarke Stromversorgung beispielsweise eines abgelegenen Ferienhauses. Diese wird häufig aus einer Kombination verschiedener Energiegewinnungsmethoden realisiert, wie PV, Windenergie oder Erdwärme. Großer Nachteil hierbei ist jedoch der eher antizyklische Stromverbrauch. So wird nachts mehr Strom für Beleuchtung verwendet, die PV-Anlage produziert aber nur Tagsüber (vorausgesetzt es scheint die Sonne). Auch eine WEA produziert unregelmäßig, mal viel und mal wenig bis keinen Strom / Wärme. Diese Tatsachen legen die Verwendung eines Zwischenspeichers für erzeugte elektrische Energie nahe. Hierfür werden unter anderem in Reihe geschaltete Akkus vom Volumen ganzer Räume benötigt, um jederzeit ausreichend Energie beziehen zu können.

Als Alternative wird aus dem Wind gewonnene Energie häufig mithilfe einer Heizpatrone zur Warmwasseraufbereitung benutzt. Dies wird in Eigenheimen oft als Ergänzung des bereits bestehenden Heizkreislaufs, wie Öl- oder Pellets-Heizungen verwendet, die im Idealfall gar nicht mithelfen muss, das Wasser zu heizen und demnach nur in „Notfällen“ einspringt.

Dritte und letzte Möglichkeit für den Kunden, Nutzen aus einer KWEA zu ziehen ist die Netzeinspeisung. Nach dem Erneuerbare Energien Gesetz beträgt die Einspeisevergütung zwischen 9,2 Cent (während der ersten fünf Jahre der Laufzeit einer Anlage) und 5,02 Cent (Grundvergütung bis Erneuerung der Anlage oder Demontage) pro Kilowattstunde². Im Vergleich zur zu zahlenden Kilowattstunde beim Netzanbieter in Höhe von etwa 22,72 Cent³ im Jahr 2009 eine eher magere Ausbeute verglichen mit der staatlich subventionierten Vergütung von Strom aus Solaranlagen.

Anhand eines Fallbeispiels wird im Folgenden die Wirtschaftlichkeit einer KWEA für den Kunden überprüft. Es werden Berechnungen zu drei verschiedenen Möglichkeiten der Energienutzung angestellt: die nach dem Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien (EEG) vergütete Netzeinspeisung, die Variante der Warmwasseraufbereitung und den Direktverbrauch des

¹ Vgl. Pilotstudie: Arbeitspaket Marktanalyse, S. 8

² Vgl. Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz - EEG), § 29

³ Vgl. Datenbank des BMWi (Energiepreise u. Energiekosten - Entwicklung von Energiepreisen u. Preisindizes)

produzierten Stroms. Um den jährlichen Energieertrag einer Anlage zu ermitteln, wird auf die Analyse der Windgeschwindigkeitsverteilung eines Jahres verzichtet, wie es Jens-Peter Molly in seinem Buch „Windenergie“ beschreibt⁴. Die dadurch entstehende Ungenauigkeit wird bewusst in Kauf genommen, da sich dieser Themenbereich ansonsten zu umfangreich gestalten würde. Darüber hinaus beinhaltet diese Amortisationskalkulationen keine Berücksichtigung etwaiger Zusatzkosten wie Erstmontage, Wartungsarbeiten, Reparaturen oder ähnliches. Diese statische Wirtschaftlichkeitsrechnung berücksichtigt weder Kreditzinsen bei der Anschaffung noch die ersparten Zinsen bei alternativer fester Geldanlage. Das Ergebnis dieser starken Vereinfachung ist in der frühen Phase dieses Projekts absolut ausreichend.

Für die folgende Berechnung müssen nun einige Festwerte angenommen werden:

- Anschaffung einer KWEA mit 5 kW Nennleistung
- Kosten: 4.863 €/kW, ermittelt aus Anhang: Anlage 3.1
- Lebensdauer von 20 Jahren
- geschätzte Volllaststunden von 1400, dies bedeutet bei einer Leistung von 5 kW eine jährliche Energieausbeute von 7.000 kWh

Die erste Möglichkeit, die Netzeinspeisung, beschreibt eine Vergütung nach dem EEG und ist in Tabelle 1 aufgeführt.

⁴ Vgl. Molly, S.206 ff

Angaben:

Anlagenpreis pro kW (aus Tabelle):	4.863,00 €
Nennleistung der WEA [kW]:	5,00
Preis der Anlage (ohne Installation und Wartung):	24.315,00 €
Laufzeit (Jahre):	20
Vergütung Jahr 1-5 (EEG 2009):	0,092 €
Vergütung Jahr 6-20 (EEG 2009):	0,050 €

**Amortisation
über Laufzeit** **Amortisation
nach Beispiel**

Annahme:

jährliche Einspeisung in kWh:	20045,345	7000
jährliche Volllaststunden der WEA:	4009,069	1400

Berechnung über Laufzeit:

jährliche Anfangsvergütung (Jahr 1-5):	1.844,17 €	644,00 €
jährliche Grundvergütung (Jahr 6-20):	1.006,28 €	351,40 €
gesamt über Laufzeit:	24.315,00 €	8.491,00 €
Gewinn / Verlust nach Laufzeit:	0,00 €	-15.824,00 €

Stromkosten pro erzeugte kWh:	0,06 €	0,17 €
-------------------------------	--------	--------

Amortisationszeitraum der Anlage (Jahren):	20,00	65,03
--	-------	-------

Tabelle 1: vereinfachte Wirtschaftlichkeitsrechnung: Netzeinspeisung

Tabelle 1 beschreibt eine Berechnung der Amortisation der KWEA nach gegebener Laufzeit (linke Spalte) und bei einer jährliche Einspeisung von 7.000 kWh (rechte Spalte). Die errechneten Annahmewerte für die Laufzeitamortisation sind nicht realistisch. Der nötige Jahresertrag von rund 20000 kWh erweist sich als utopischer Wert. Ebenso wird eine KWEA in Bodennähe nie 4.000 Volllaststunden im Jahr erreichen, dies wären 167 Tage, in der diese 24 Stunden auf Nennleistung Energie erzeugt. Rein von der durchschnittlichen Jahreswindgeschwindigkeit wäre ein derartiger Ertrag (auch nur theoretisch) unmittelbar an den windstarken Küstengebieten und in Offshore-Parks erreichbar⁵, ganz abgesehen von den teilweise stark variierenden Leistungskurven verschiedener Generatoren. Dies zeigt eine absolute Unrentabilität, den gesamten erzeugten Strom über das EEG vergüten zu lassen.

Als zweite Möglichkeit und als Alternative für eine Direkteinspeisung gilt die Warmwasseraufbereitung. Eine Berechnung zur Amortisierung gestaltet sich hier etwas komplizierter, da mehrere variable Faktoren vorhanden sind (Rohstoffpreise wie Öl oder Pellets, Wirkungsgrad der Heizanlage, Wärmeverlust des Hauses). Angefangen von der Art der Heizung bis hin zu den unterschiedlichen Gewohnheiten in den Haushalten bezüglich des Wasserverbrauchs. Um einen kurzen Überblick über die Kosten und Einsparungen mit dieser Methode der

⁵ Vgl. Anhang: Anlage 3.2 (Windkarte des DWD bei 10m über Grund)

Windenergienutzung zu erhalten, werden Daten von der Agentur für Erneuerbare Energien e.V. verwendet und mit der bereits angewandten vereinfachten Wirtschaftlichkeitsrechnung verglichen. Ausgangssituation laut Verfasser der Dokumentation ist ein Einfamilienhaus mit drei Personen und 127,2 m² Wohnfläche. Seine Berechnungen ergaben einen Gesamtenergiebedarf (Warmwasser und Heizwärme) von 21.330 kWh pro Jahr. Wenn man nun allein von den Betriebskosten der Anlage ausgeht und einen Jahresertrag von 7.000 kWh annimmt, ergäbe sich ein zusätzlicher Energiebedarf von 15330 kWh, der von einer herkömmlichen Heizanlage gedeckt werden müsste. Mit Kosten von 6,1 Cent/kWh für Heizöl lägen die gesparten Betriebskosten bei 427 € pro Jahr, aufgerechnet auf die Laufzeit der WEA von 20 Jahren ergibt sich ein Betrag von 8.540 €. Da allein die Anschaffung der Anlage knapp das dreifache kosten würde, wäre auch diese Art der Windenergienutzung unrentabel.⁶

Als dritte und letzte genauer beschriebene Möglichkeit bleibt noch der Eigenverbrauch des produzierten Stroms. In Tabelle 2 auf S. 42 ist (analog Tabelle 1) die Amortisation nach der Laufzeit (linke Spalte) und der für die Wirtschaftlichkeitsrechnung verwendete Beispielergieertrag von 7.000 kWh (rechte Spalte) aufgeführt.

Angaben:		
Anlagenpreis pro kW (aus Tabelle):	4.863,00 €	
Nennleistung der WEA [kW]:	5,00	
Preis der Anlage (ohne Installation und Wartung):	24.315,00 €	
Laufzeit (Jahre):	20	
Aktueller Strompreis 2010 (nach BMWi):	0,2272 €	
	Amortisation über Laufzeit	Amortisation nach Beispiel
Annahme:		
jährliche Einspeisung in kWh:	5351,01	7000
jährliche Volllaststunden der WEA:	1070,2024	1400
Berechnung über Laufzeit:		
jährliche Einsparung:	1.215,75 €	1.590,40 €
gesamt über Laufzeit:	24.315,00 €	31.808,00 €
Gewinn / Verlust nach Laufzeit:	-0,00 €	7.493,00 €
Stromkosten pro erzeugte kWh:	0,23 €	0,17 €
Amortisationszeitraum der Anlage (Jahren):	20,00	15,29

Tabelle 2: vereinfachte Wirtschaftlichkeitsrechnung: Eigenstromnutzung

In diesem Fall sieht die Rentabilität einer KWEA besser aus: bereits nach ca. fünfzehneinhalb Jahren hat sich die Anlage für den Betreiber amortisiert und spart ihm für den Rest der Laufzeit Geld ein.

⁶ Vgl. Anhang: Anlage 3.4 (Dokumentation zum Heizkostenvergleich, S. 1 und S. 3)

Der Inselbetrieb dagegen lässt sich kaum finanziell darstellen. In den meisten Fällen würden als alternative nur fossile Brennstoffe (z.B. Dieselaggregat) in Frage kommen, da in abgelegenen Gebieten keine Netzanbindung möglich ist. Dieselaggregate sind zwar vergleichbar günstig, der ständige Dieselbedarf dagegen würde den Anschaffungspreis einer WEA schnell übersteigen.