

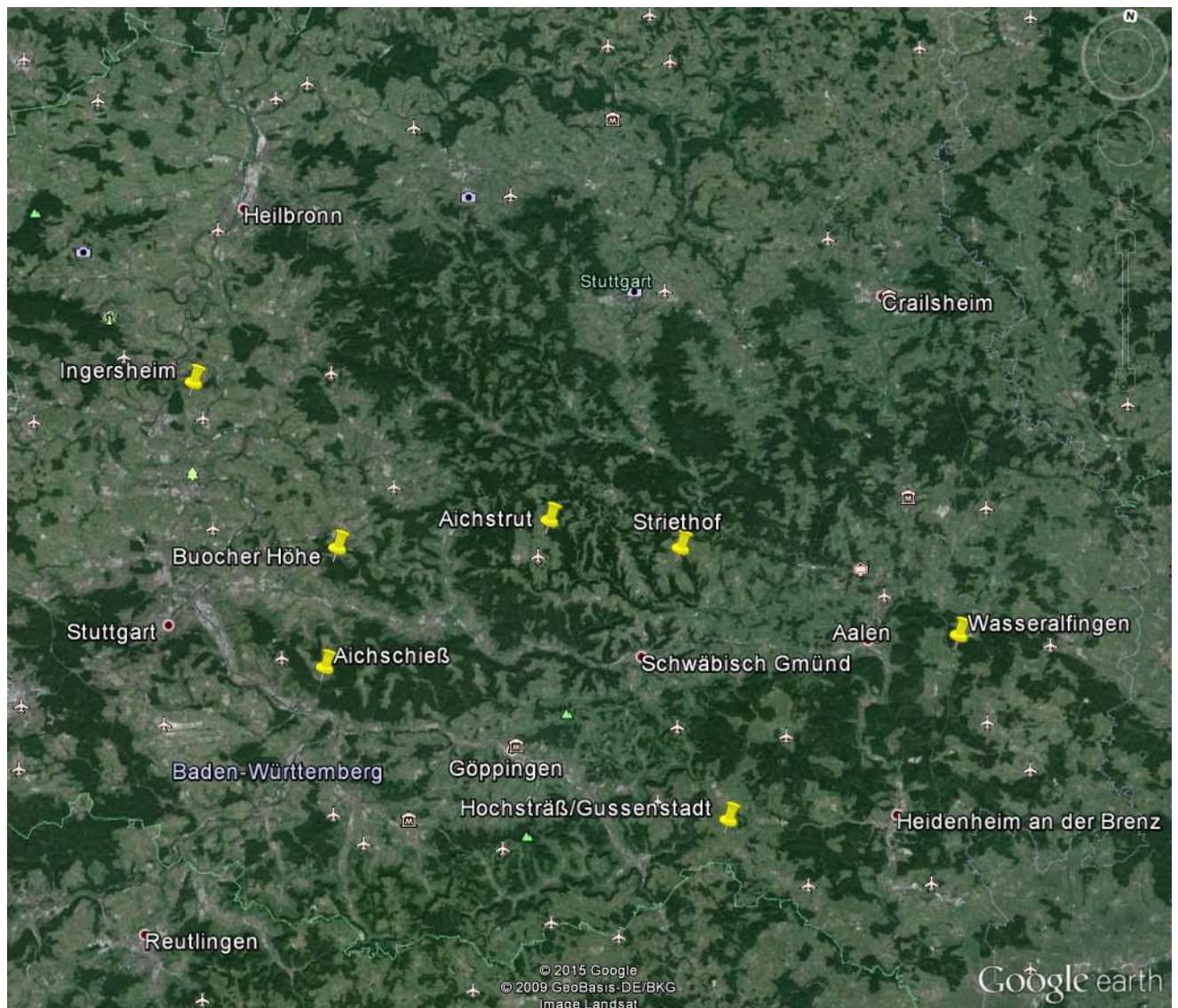
# Einige Erträge der Windenergieanlagen in der näheren und weiteren Umgebung der Buocher Höhe

Dipl.-Ing. Willy Fritz, BNB

Nachfolgend sind die Erträge einiger Windenergieanlagen aus der näheren und weiteren Umgebung der Buocher Höhe dargestellt. Bei den Erträgen handelt es sich um zertifizierte Abrechnungsdaten, also nicht um irgendwelche Hochrechnungen oder Schätzungen. Dargestellt sind Jahresertrag, Volllaststunden und Anteil am Referenzertrag jeweils als Tabelle und als Graphik. Die Darstellung beinhaltet auch historische Daten, so dass eindeutig eine Tendenz erkannt werden kann. Vorweg einige Begriffsdefinitionen:

- **Referenzertrag:** Der Referenzertrag ist ein Normertrag, den eine Windenergieanlage unter genau definierten Testbedingungen erbringen muss. Da diese Testbedingungen in der Natur nicht auftreten, wird der Referenzertrag rechnerisch ermittelt. Durch den Vergleich des erwarteten oder tatsächlich erbrachten Ertrages lässt sich die Qualität eines Standortes ermitteln. Ist der Ertrag höher als der Referenzertrag (über "100% Referenzertrag"), spricht man von einem guten bis sehr guten Standort, bei Erträgen unterhalb des Referenzertrages (unter "100% Referenzertrag") von einem weniger guten bis schlechten Standort. Auch die Vergütung nach EEG ist an das Verhältnis zum Referenzertrag gekoppelt. Allerdings werden hier schlechte Standorte höher subventioniert als gute Standorte, um Windenergie auch im windschwachen Binnenland zu ermöglichen, wie es so heißt. Die schlechten Standorte mit weniger als 80% Referenzertrag erhalten 20 Jahre lang die Maximalvergütung von 8,9 ct/kWh. Ab 80 % erfolgt eine vom Referenzertrag abhängige Degression der Vergütung. Bis Ende 2011 galten noch 60% des Referenzertrages als Mindestschwelle, um überhaupt eine EEG Vergütung zu erhalten. Allerdings reichte der gutachterliche Nachweis, eine nachträgliche Überprüfung erfolgte nicht. Anhand der tatsächlich erbrachten Erträge lässt sich nachweisen, dass in BW nur ganz wenige der in jener Zeit gebauten Windenergieanlagen jenes Kriterium wirklich erfüllen. Diese Regelung wurde in der Novelle 2012 abgeschafft. Die neue Bundesregierung plante ursprünglich wieder eine verschärfte Mindestschwelle in der Novelle 2014, so war im Koalitionsvertrag die Rede von mindestens 75% - 80% des Referenzertrages. Nach Protesten von Kretschmann und Seehofer (dieses Kriterium wäre in BY und BW kaum zu erfüllen gewesen) wurde diese Regelung wieder aufgeweicht. Explizit ist eine untere Grenze im aktuellen Gesetzesentwurf nicht mehr vorhanden, im Energieerlass BW wird aber weiterhin eine Mindestertragsschwelle von 60% des Referenzertrags empfohlen.
- **Volllaststunden (VLh oder VLS):** Diese Zahl gibt an, wie viele Stunden im Jahr eine Anlage mit Volllast (Nennleistung) hätte laufen müssen um den Jahresertrag zu erbringen, den Rest des Jahres hätte sie dann stillstehen können. Sie sind ein Maß für die Auslastung der Anlage. (Ein Jahr hat 8760 h). Die durchschnittliche Auslastung betrug bundesweit 1600 VLh, in BW lag sie bei ca. 1100 VLh.

In der untenstehenden Karte (Google Earth) sind die nachfolgend untersuchten Standorte markiert. Der grüne Schriftzug "Stuttgart" steht für den Regierungsbezirk Stuttgart (Nordwürttemberg).



Ebenfalls markiert ist der Ort **Aichschieß im Schurwald** in unmittelbarer Nähe der Buocher Höhe. Hier existiert zwar kein Windpark, jedoch wurden hier Windmessungen 140 m über Grund durchgeführt. Diese Messungen ergaben eine mittlere Windgeschwindigkeit von 5 m/s. Zu wenig für einen wirtschaftlichen Betrieb, so dass die Stadtwerke Esslingen das Projekt eines Windparks nicht mehr weiter verfolgten.

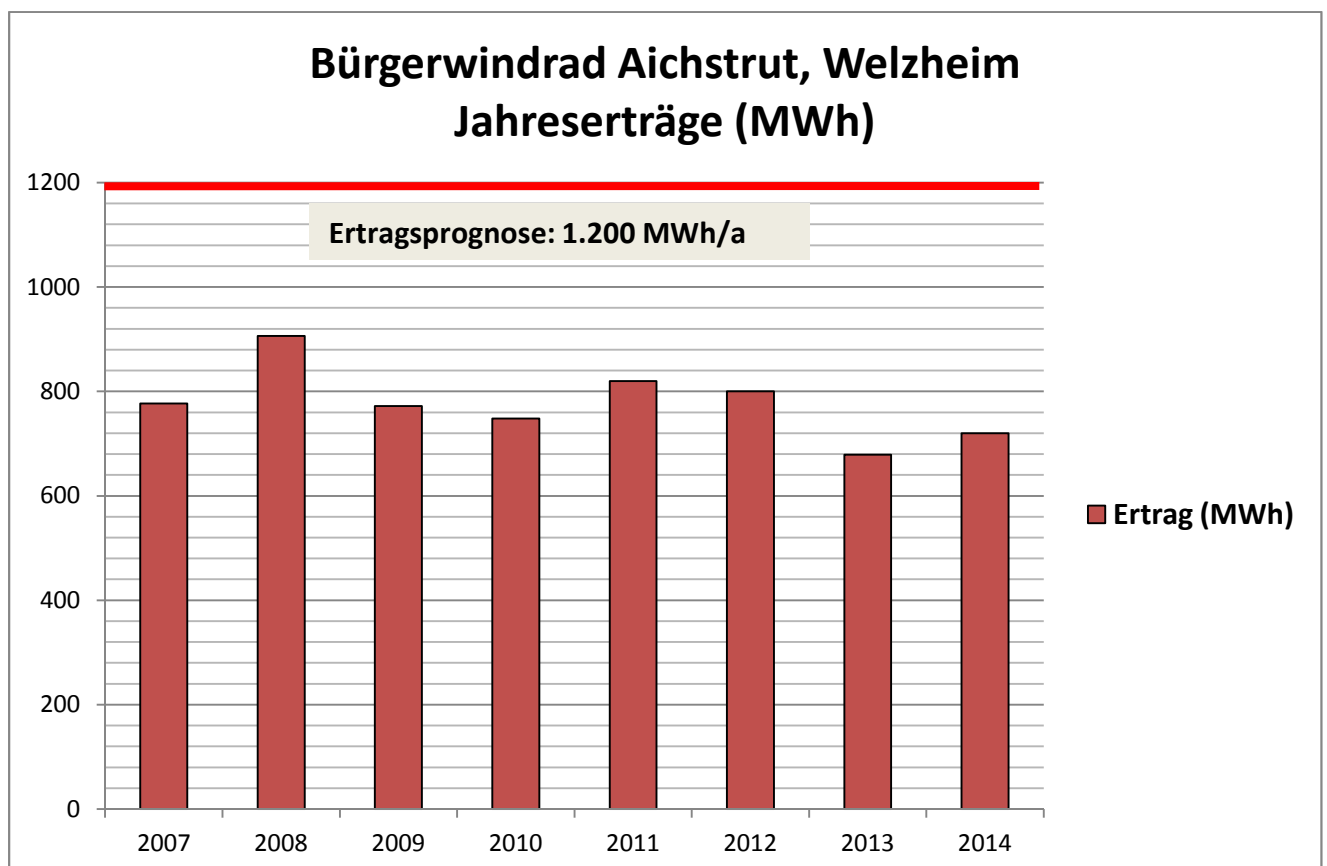
Bei einer mittleren Windgeschwindigkeit von 5,0 m/s hätte auch eine sogenannte moderne Schwachwindanlage, z. B. eine Enercon E-115 (115 m Rotordurchmesser, 2,5 MW Generator) nur 52% des Referenzertrages erbracht.

### Bürgerwindrad Aichstrut, Welzheim

Fuhrländer FL 1000 70 m Nabhöhe 54 m Rotordurchmesser

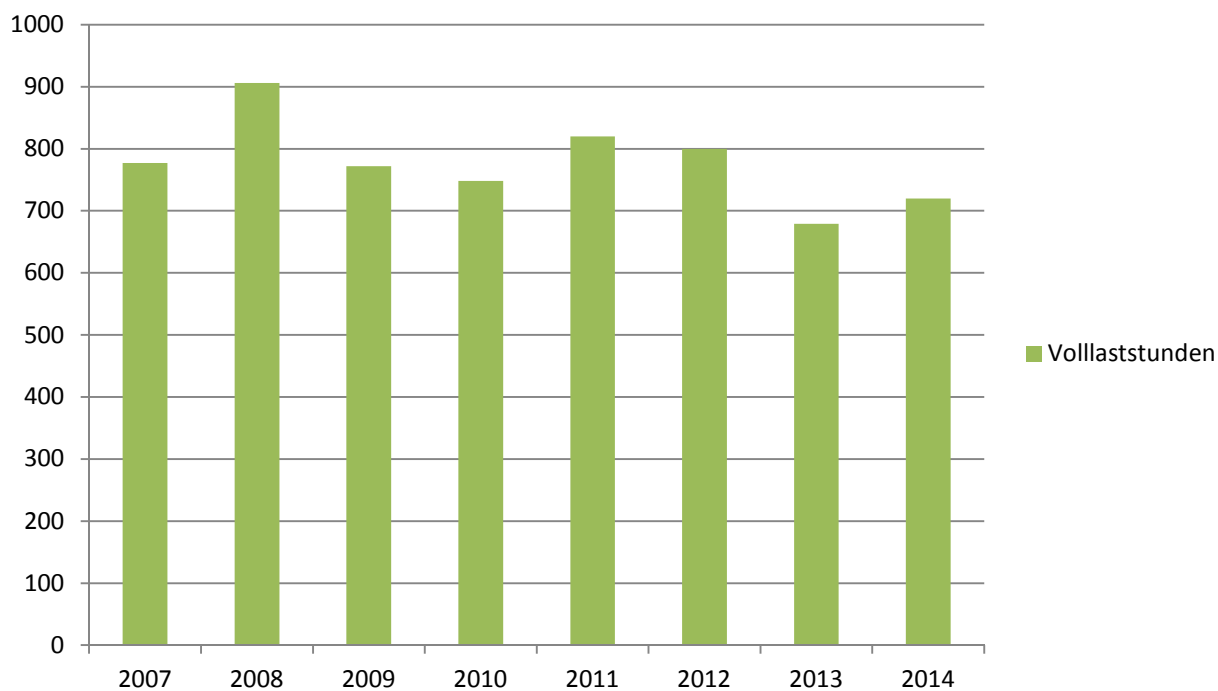
Nennleistung (kW)	1000		
Referenzertrag (kWh/a)	2007352		
<b>Jahr</b>	<b>Ertrag (MWh)</b>	<b>Volllaststunden</b>	<b>Referenzertrag (%)</b>
2007	777	777	39
2008	906	906	45
2009	772	772	38
2010	748	748	37
2011	820	820	41
2012	800	800	40
2013	679	679	34
2014	720	720	36

Datenquelle: TransnetBW

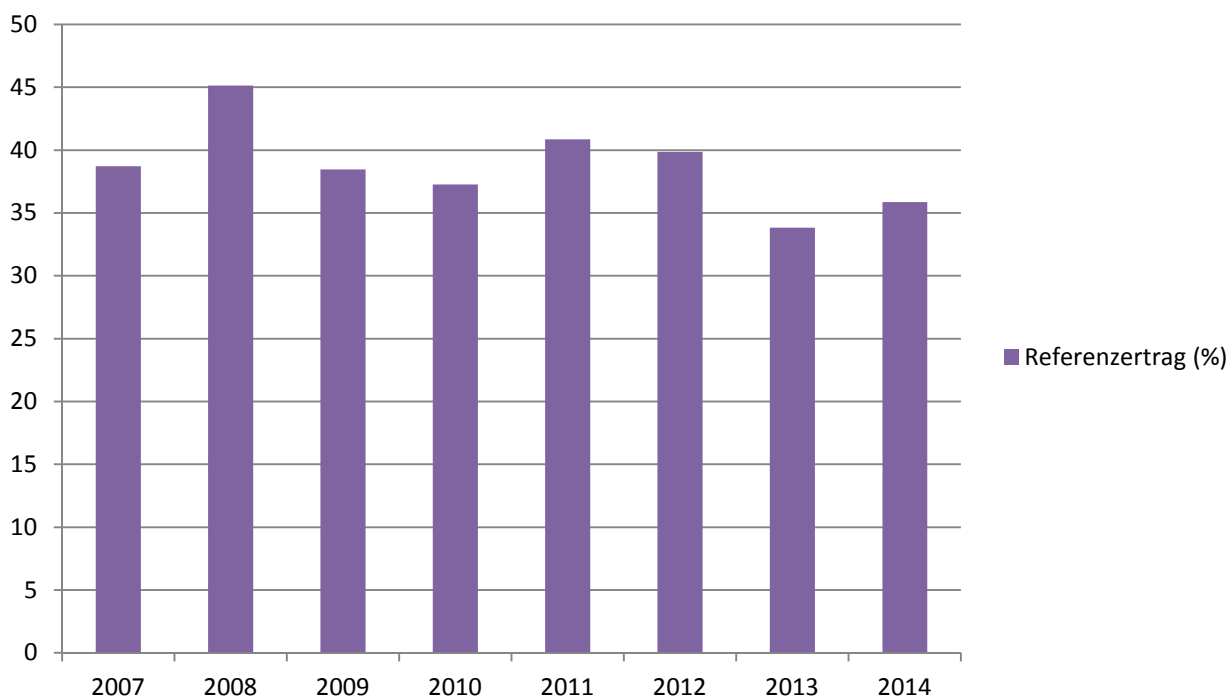


Die Ertragsprognose entspricht exakt 60% Referenzertrag.

## Bürgerwindrad Aichstrut, Welzheim Volllaststunden

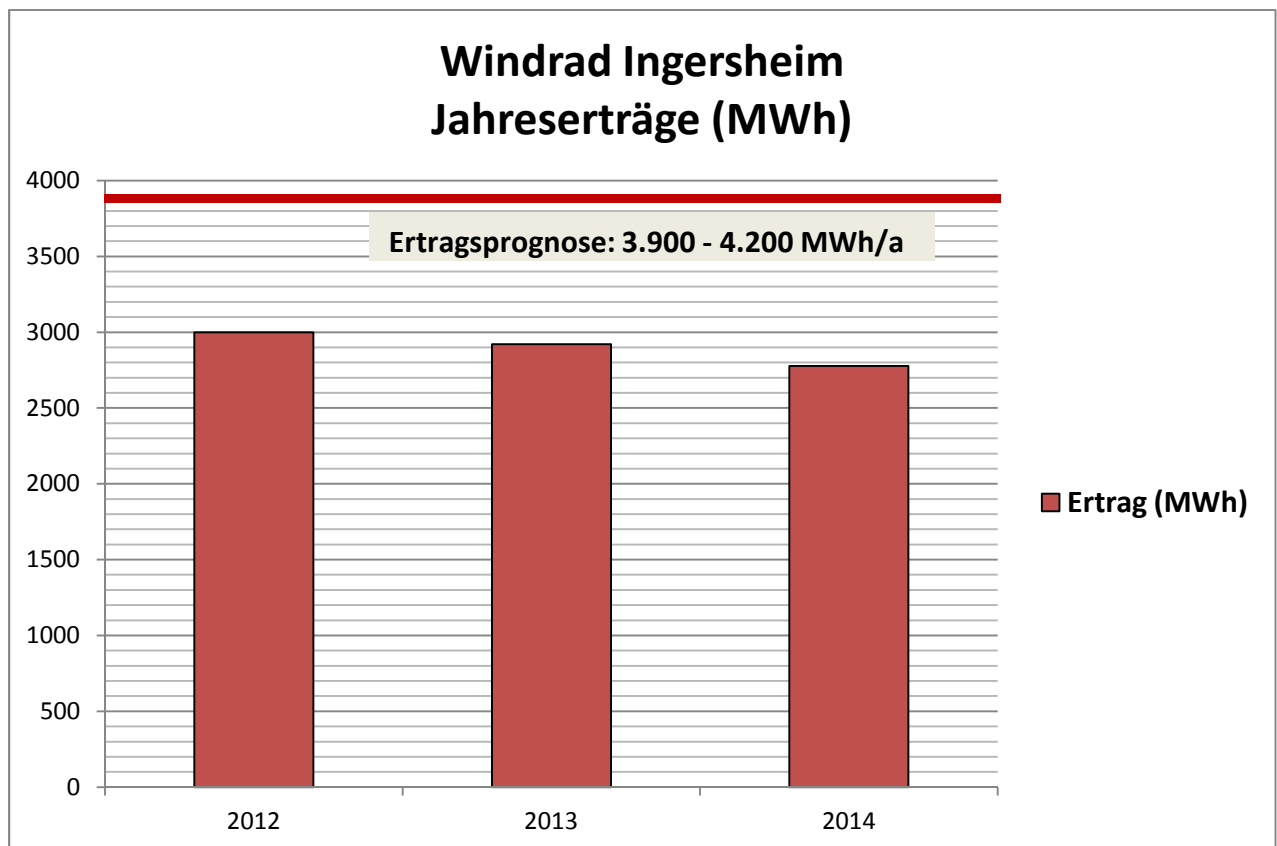


## Bürgerwindrad Aichstrut, Welzheim Referenzertrag (%)



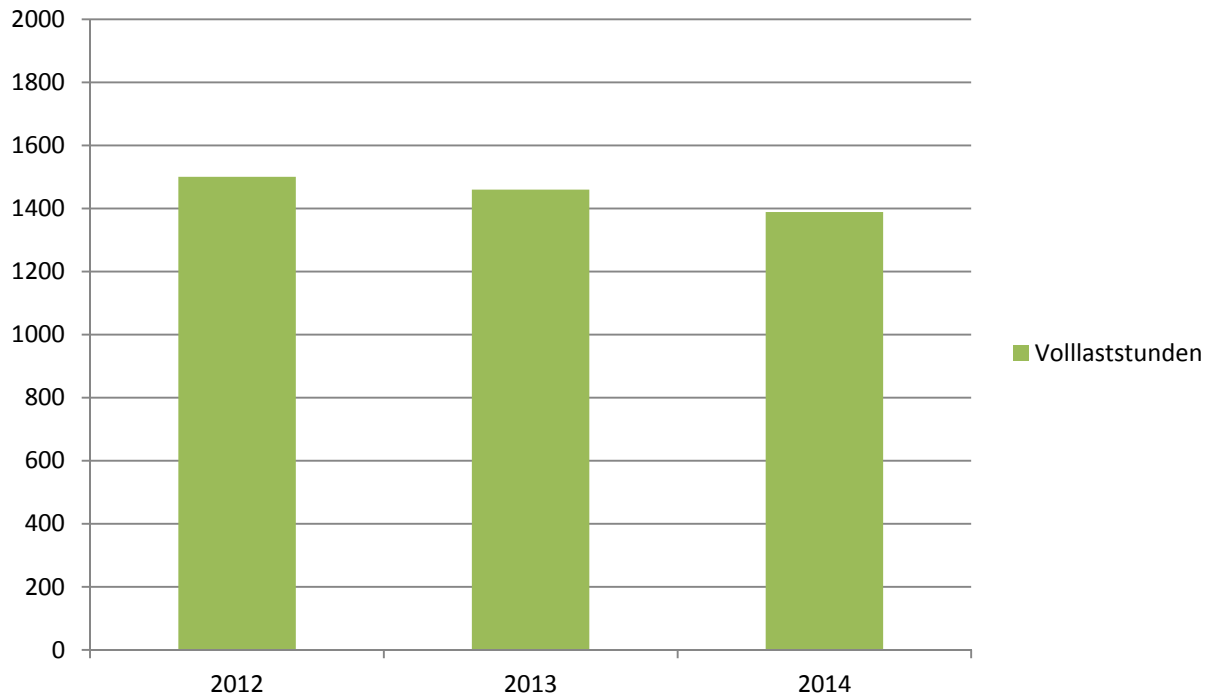
<b>Windrad Energiegenossenschaft Ingersheim</b>			
Enercon E-82, 138 m Nabenhöhe 82 m Rotordurchmesser			
Nennleistung (kW)	2000		
Referenzertrag (kWh/a)	6572720		
<b>Jahr</b>	<b>Ertrag (MWh)</b>	<b>Volllaststunden</b>	<b>Referenzertrag (%)</b>
2012	3000	1500	46
2013	2920	1460	44
2014	2778	1389	42

Datenquelle: TransnetBW. Die Anlage ging am 07. 04. 2012 ans Netz. Bei den Daten für 2012 handelt es sich um den Ertrag in den ersten 12 Monaten, also vom 07. 04. 2012 bis 06. 04. 2013. Dieser Ertrag wurde in einer Sondersendung des SWR genannt.

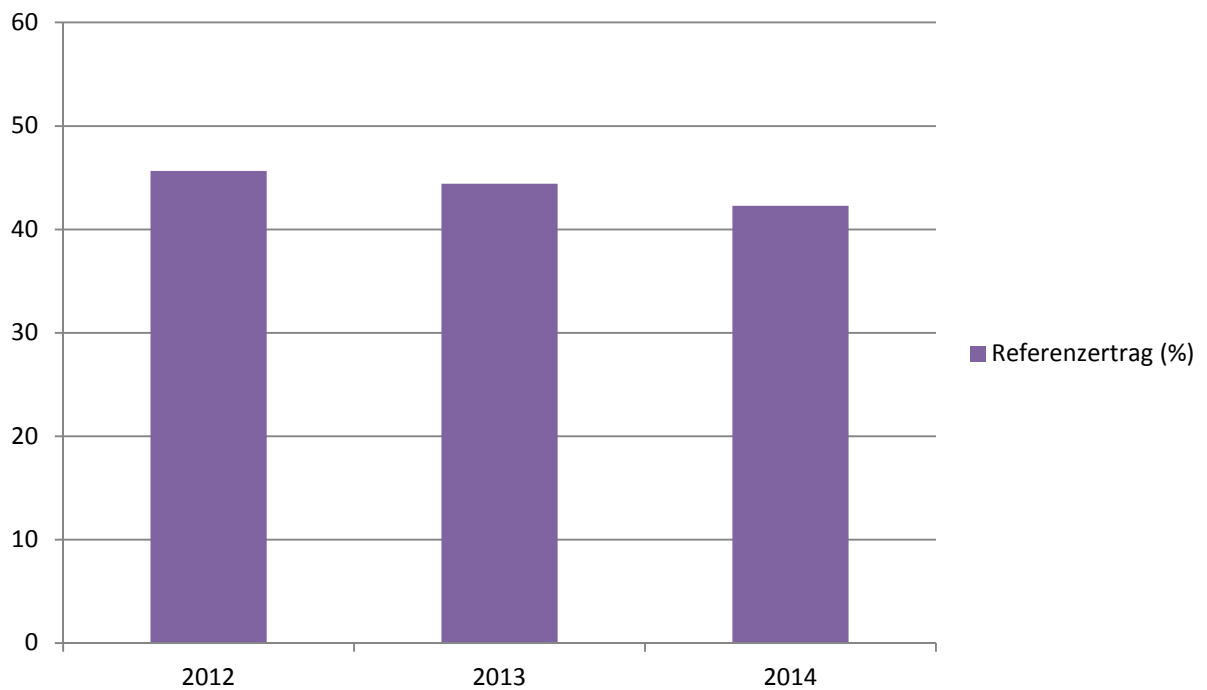


Die Ertragsprognose entspricht ziemlich genau 60% des Referenzertrages.

## Windrad Ingersheim Volllaststunden



## Windrad Ingersheim Referenzertrag (%)

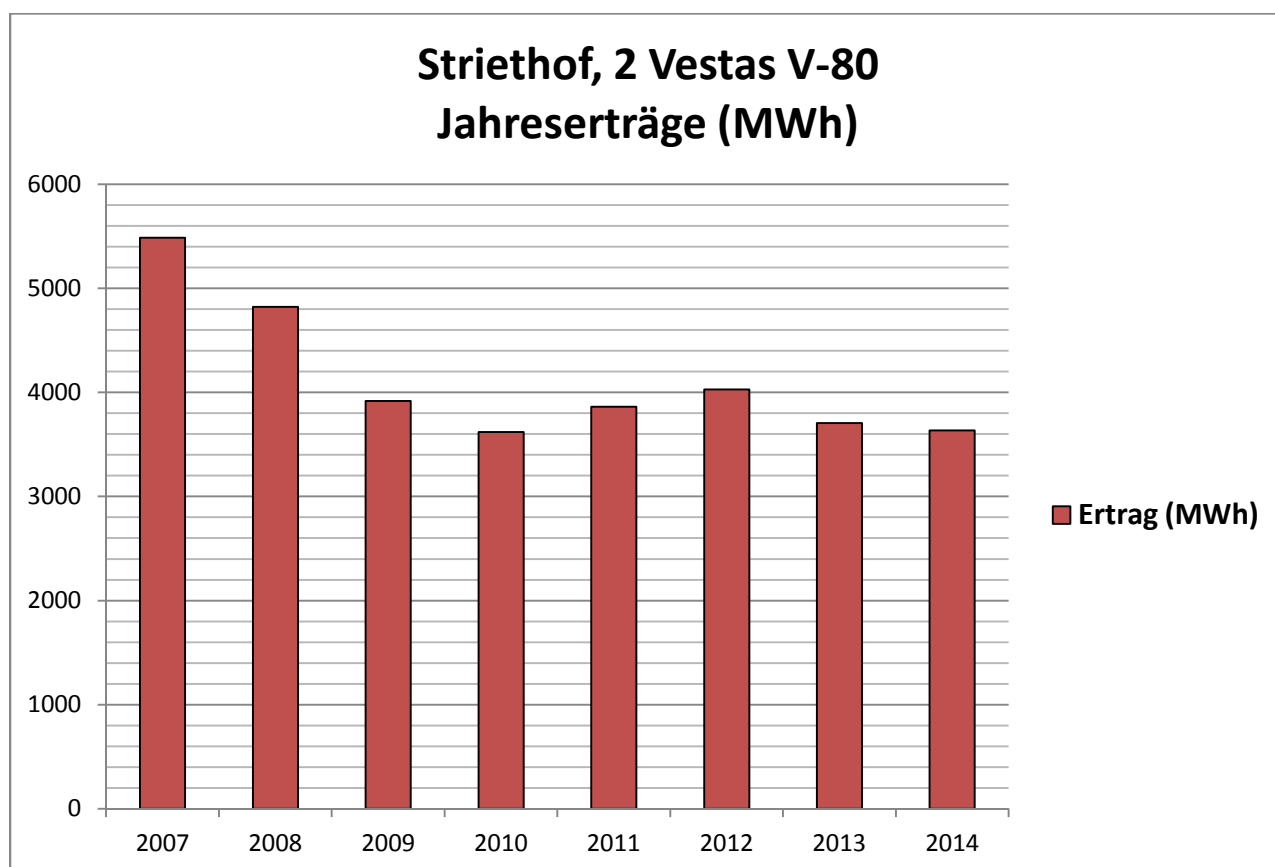


### Windpark Striethof, 2 Vestas V80

2 mal Vestas V80, 98 m Nabenhöhe, 80 m Rotrdurchmesser 2 x 2000 kW Nennleistung

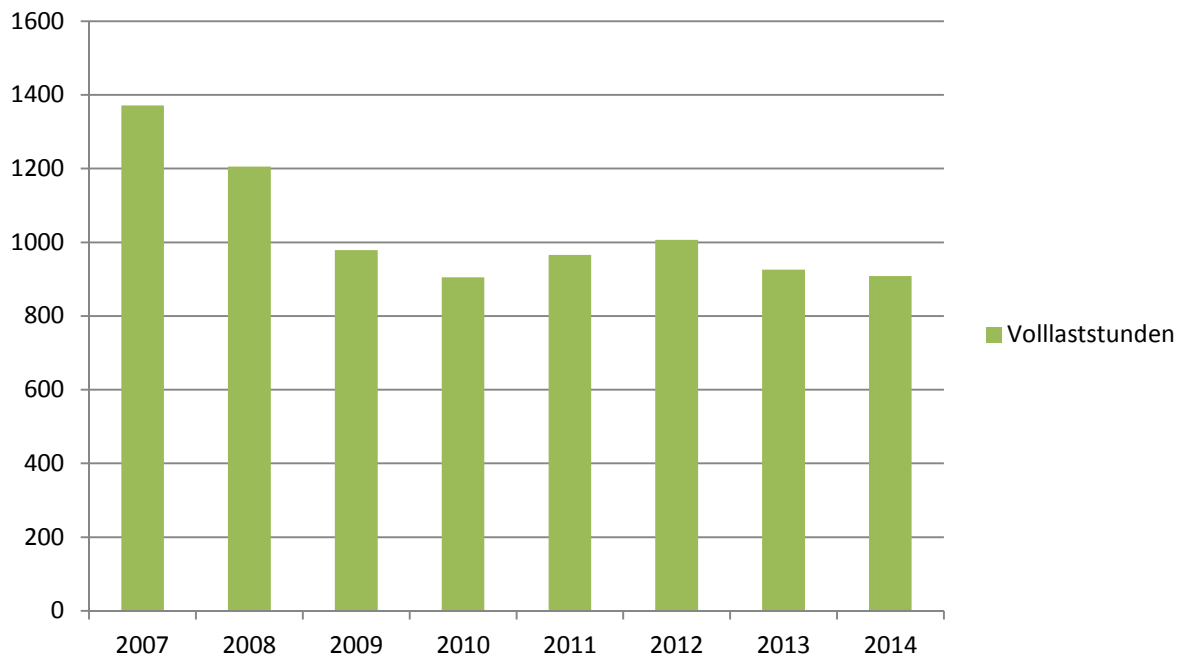
Nennleistung (kW)	4000		
Referenzertrag (kWh/a)	10320000		
<b>Jahr</b>	<b>Ertrag (MWh)</b>	<b>Volllaststunden</b>	<b>Referenzertrag (%)</b>
2007	5485	1371	53
2008	4823	1206	47
2009	3916	979	38
2010	3619	905	35
2011	3863	966	37
2012	4027	1007	39
2013	3704	926	36
2014	3634	909	35

Datenquelle: TransnetBW.



Hierfür sind keine Ertragsprognosen öffentlich verfügbar.

### Striethof, 2 Vestas V-80 Volllaststunden



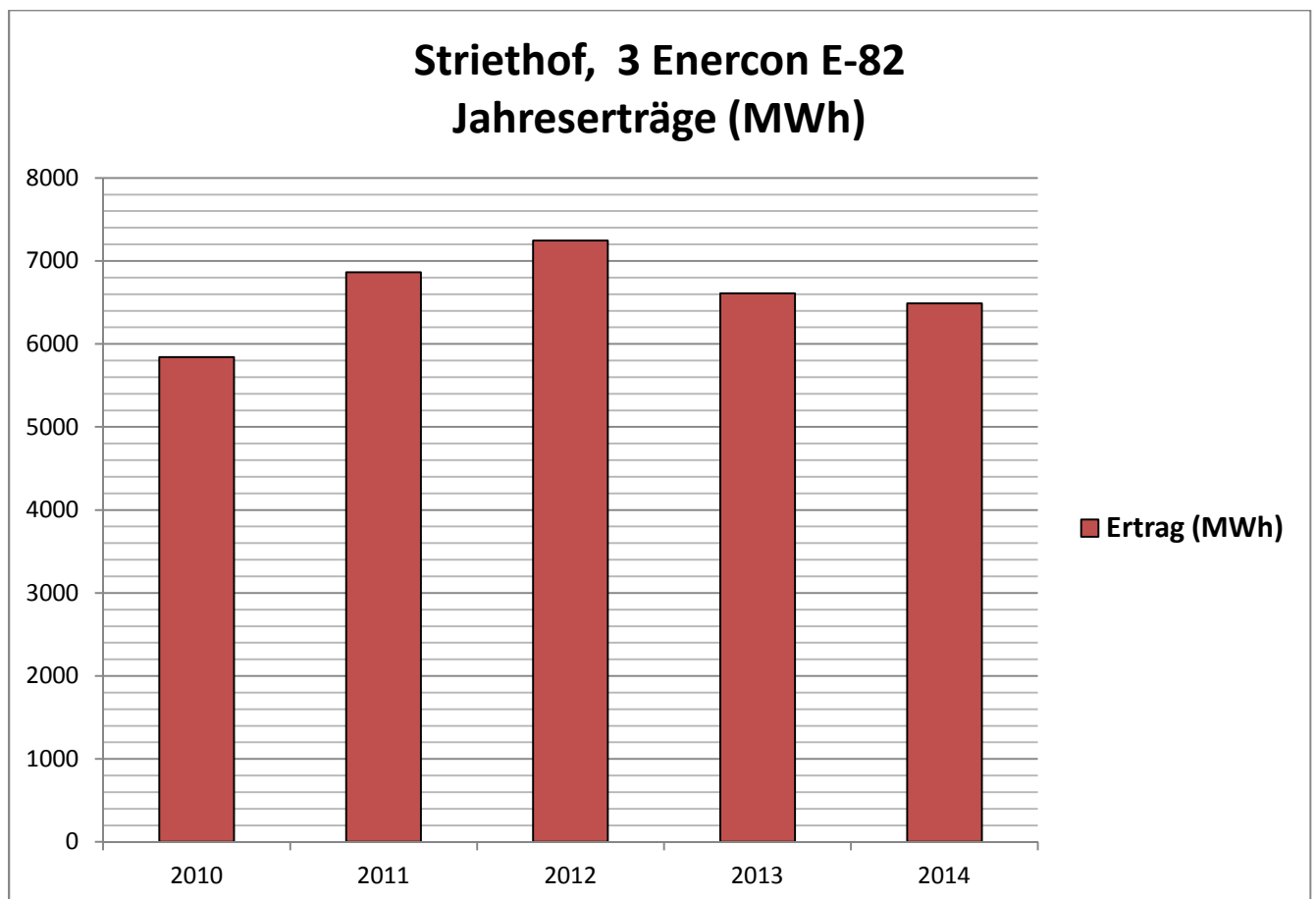
### Striethof, 2 Vestas V-80 Referenzertrag (%)





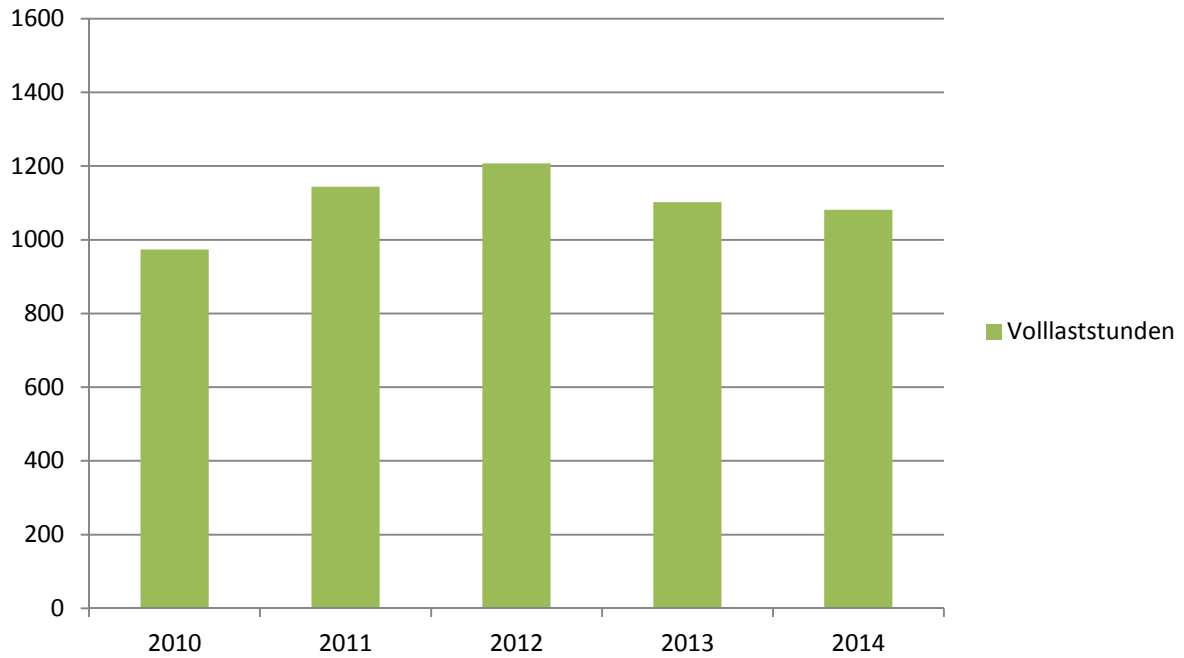
<b>Windpark Striethof, 3 E-82</b>				
3 mal Enercon E-82, 109 m Nabenhöhe, 82 m Rotrdurchmesser 3 x 2000 kW Nennleistung				
Nennleistung (kW)	6000			
Referenzertrag (kWh/a)	18314658			
<b>Jahr</b>	<b>Ertrag (MWh)</b>	<b>Volllaststunden</b>	<b>Referenzertrag (%)</b>	
2010	5843	974	32	
2011	6865	1144	37	
2012	7245	1208	40	
2013	6612	1102	36	
2014	6488	1081	35	

Datenquelle: TransnetBW

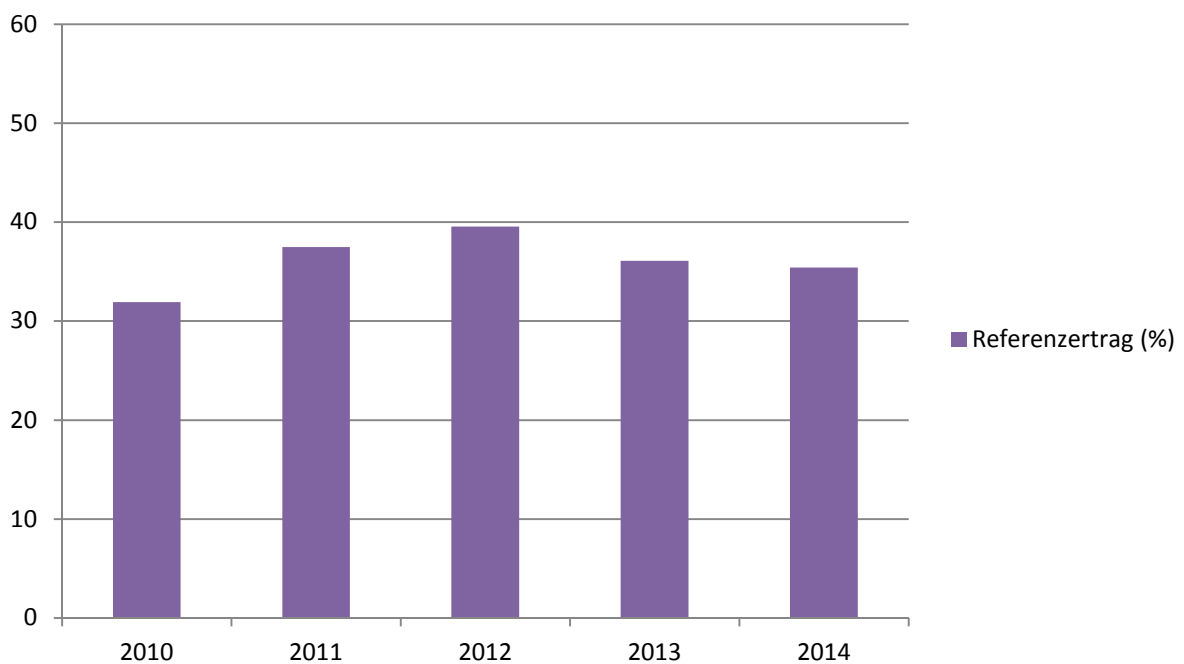


Hierzu sind keine Ertragsprognosen öffentlich verfügbar.

### Striethof, 3 Enercon E-82 Volllaststunden

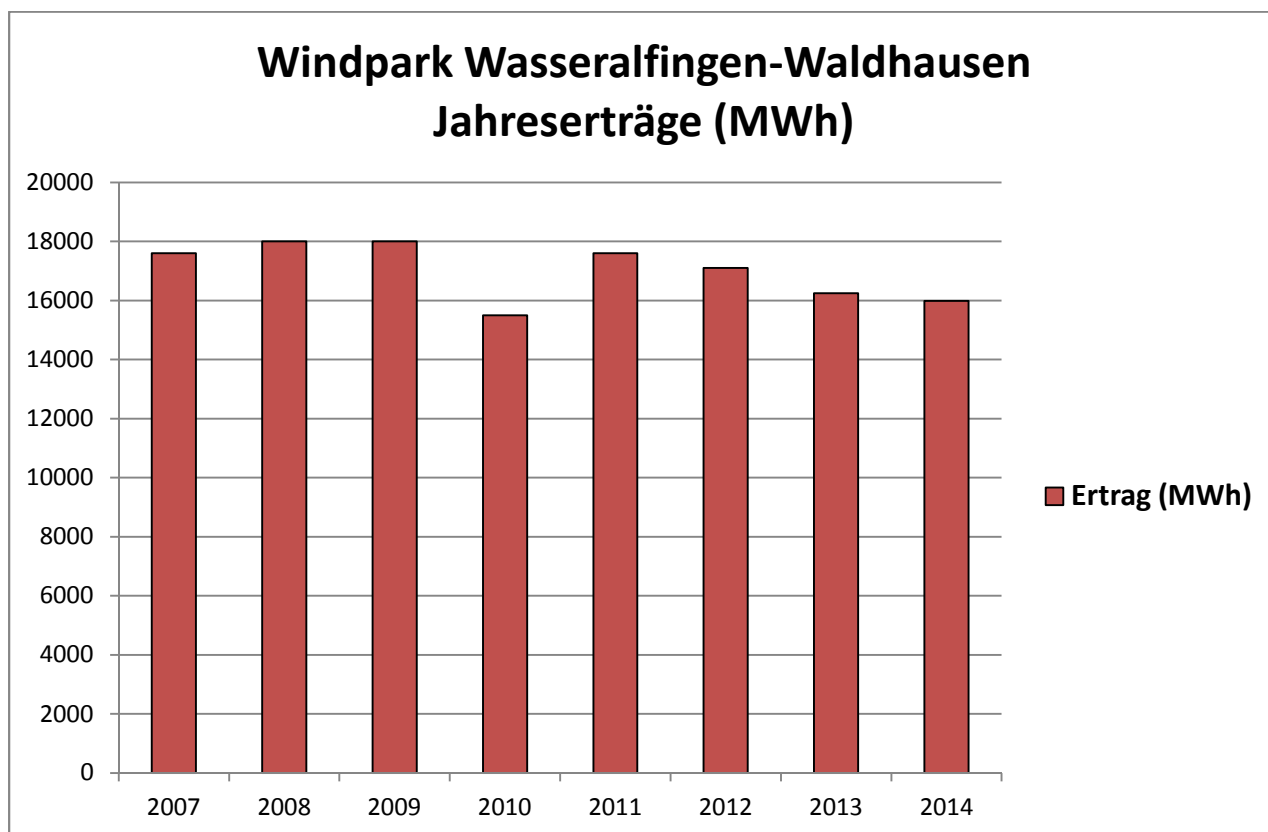


### Striethof, 3 Enercon E-82 Referenzertrag (%)



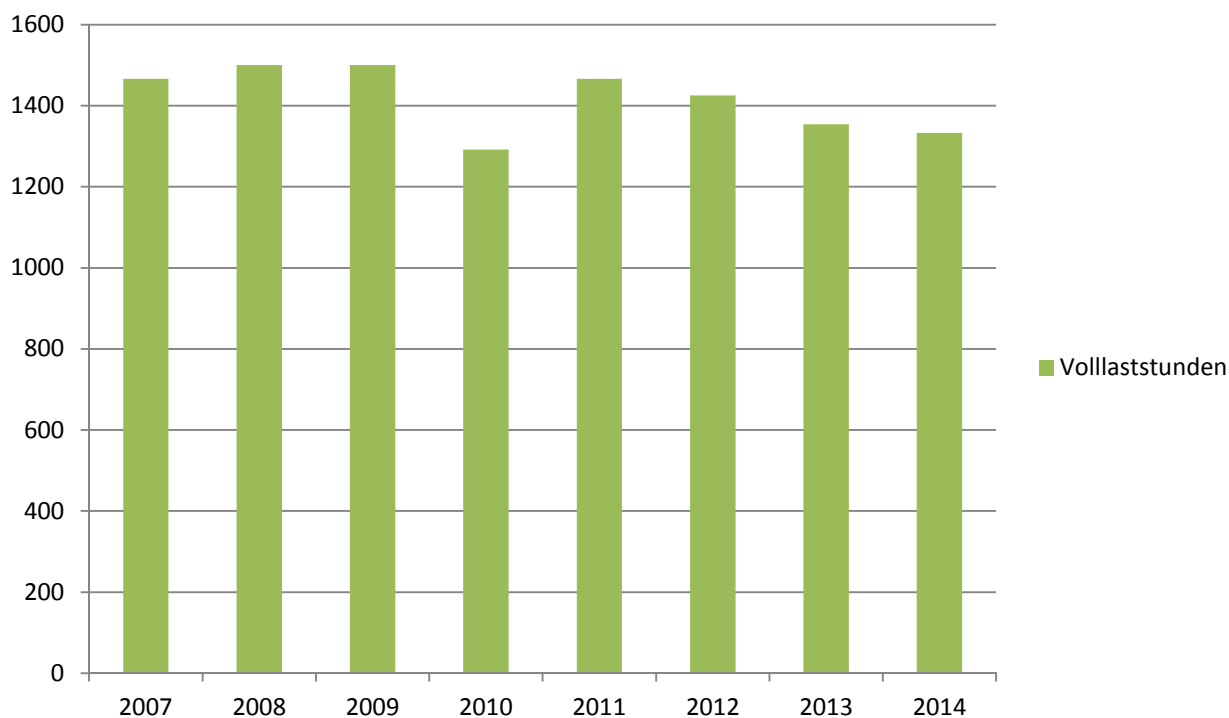
<b>Windpark Wasseraifingen -Waldhausen</b>				
6 x REpower MM-92, 10 m Nabenhöhe, 92,5 m Rotordurchmesser 12000 MW Nennleistung gesamt				
Nennleistung (kW)	12000			
Referenzertrag (kWh/a)	37200000			
<b>Jahr</b>	<b>Ertrag (MWh)</b>	<b>Volllaststunde</b>	<b>Referenzertrag (%)</b>	
2007	17600	1467	47	
2008	18000	1500	48	
2009	18000	1500	48	
2010	15500	1292	42	
2011	17600	1467	47	
2012	17100	1425	46	
2013	16250	1354	44	
2014	15991	1333	43	

Datenquelle: TransnetBW



Hierfür sind keine Ertragsprognosen öffentlich verfügbar.

## Windpark Wasseralfingen-Waldhausen Volllaststunden

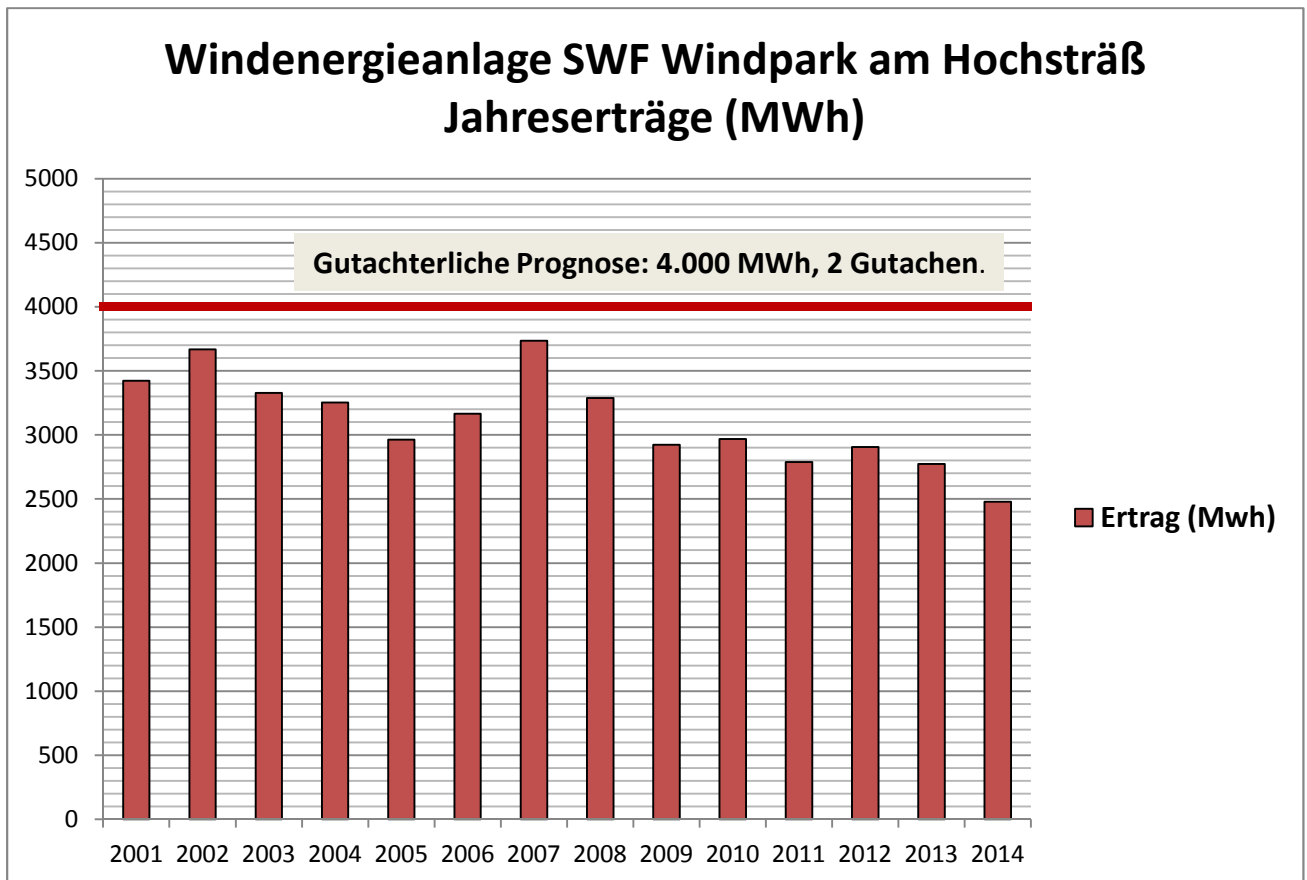


## Windpark Wasseralfingen-Waldhausen Referenzertrag (%)



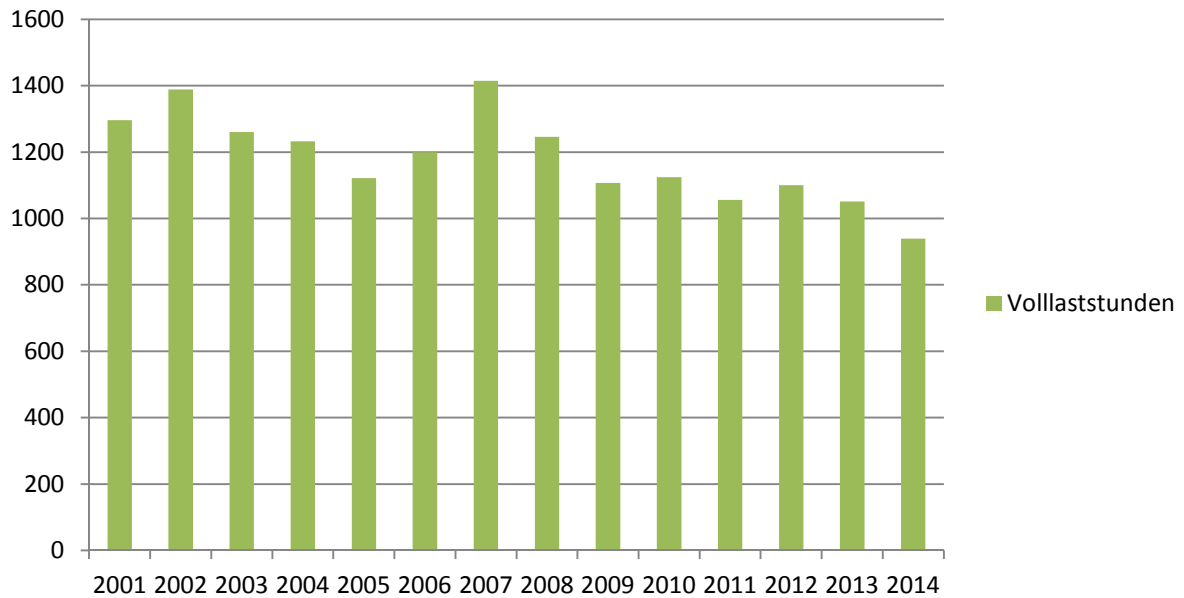
<b>Stadtwerke Fellbach Windpark am Hochsträß, Gussenstadt</b>				
4 x VESTAS V 47-660/200 Nabenhöhe 76 m, Rotordurchmesser 47 m				
Nennleistung (kW)	2640			
Referenzertrag (kWh/a)	6163609 (Für Park)			
Jahr	Ertrag (Mwh)	Volllaststunde	Referenzertrag (%)	
2001	3423	1297	56	
2002	3667	1389	59	
2003	3327	1260	54	
2004	3253	1232	53	
2005	2962	1122	48	
2006	3166	1199	51	
2007	3736	1415	61	
2008	3289	1246	53	
2009	2923	1107	47	
2010	2969	1125	48	
2011	2788	1056	45	
2012	2906	1101	47	
2013	2774	1051	45	
2014	2479	939	40	

Datenquelle: Stadtwerke Fellbach

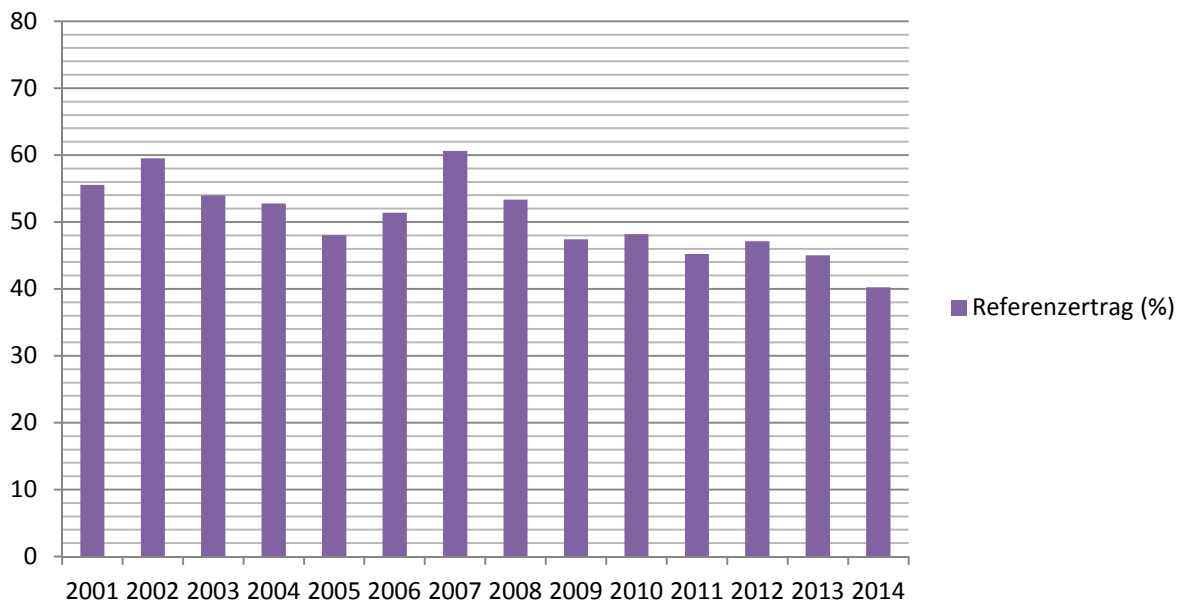


Die Prognose entsprach 66% des Referenzertrages.

## Windenergieanlage SWF Windpark am Hochsträß Volllaststunden



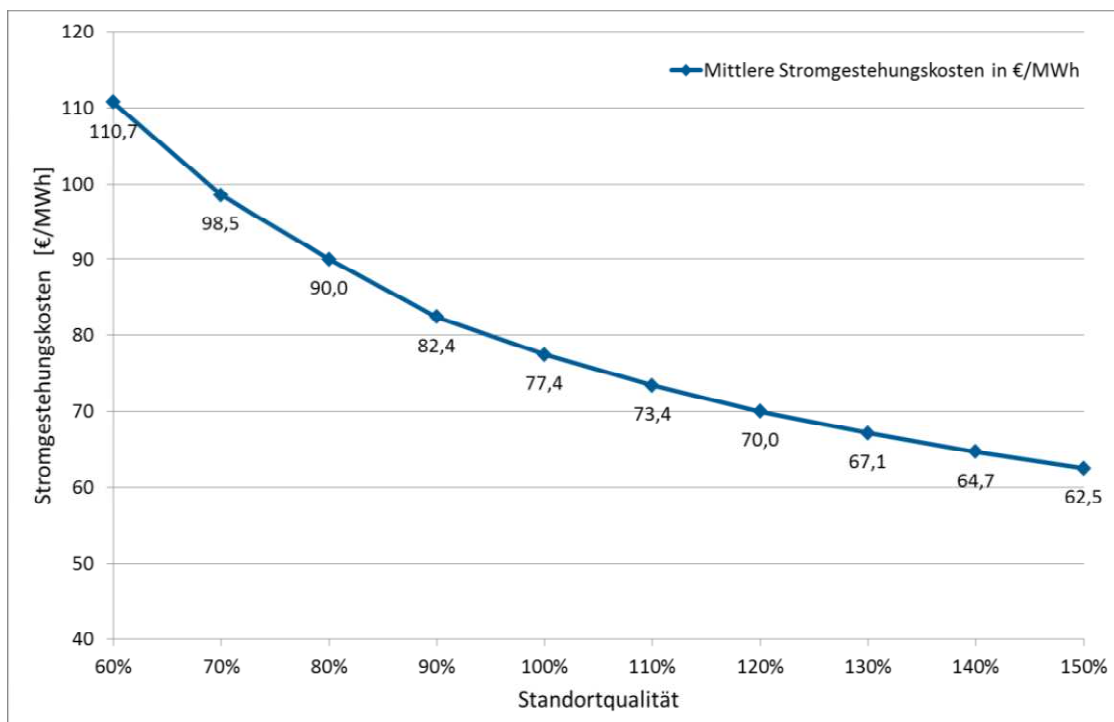
## Windenergieanlage SWF Windpark am Hochsträß Referenzertrag (%)



Der Trend ist bei allen Anlagen eindeutig: seit 2009 also seit nun 6 Jahren treten nur geringe Schwankungen um einen Mittelwert auf. Alle Anlagen liegen in dieser Zeit deutlich unter den als Mindestertrag empfohlenen 60 % des Referenzertrages. Auffallend auch die deutlich zu optimistischen Prognosen. Bei den Beispielen, zu denen keine Prognosen verfügbar sind, kann davon ausgegangen werden, dass die Gutachten mindestens 60% Referenzertrag prognostiziert haben, da die Anlagen sonst nicht genehmigt worden wären. Zu der Wirtschaftlichkeitsschwelle von 60 % gibt es einen Beschluss des Verwaltungsgerichts (VG) Stuttgart (Beschluss Az. 6 K 3541/14 vom 4. Dezember 2014) gegen die Gemeinde Eschach. Hier führte die 6. Kammer des VG wie folgt aus:

*Für die Frage der Beurteilung ausreichender Windhöffigkeit an einem Standort gibt es keine gesetzliche Regelung. Weggefallen ist insbesondere die vormals in .29 Abs. 3 Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG, in der Fassung vom 25.10.2008) enthaltene Regelung, wonach eine Vergütung für Strom aus Anlagen mit einer installierten Leistung über 50 Kilowatt nicht zu erfolgen hatte, wenn vor Inbetriebnahme der Anlage nicht nachgewiesen worden war, dass die Anlage an dem geplanten Standort mindestens 60 Prozent des Referenzertrages erzielen kann. Dennoch gilt diese Grenze als mittlerweile weiche Grenze fort, wie sich dem Windenergieerlass Baden-Württemberg vom 9. Mai 2012 (WEE) entnehmen lässt. Dort wird ausgeführt, der Referenzertrag von 60 Prozent stelle weiterhin einen Richtwert für die minimale Windhöffigkeit, die ein Standort bieten sollte, dar (WEE, Nr. 4.1). Liegen die für die geplante Anlage prognostizierten Werte nicht nur unerheblich unter dem Referenzertrag von 60 Prozent, ist daher davon auszugehen, dass der Standort nicht hinreichend ertrageich ist.*

Somit sind die hier aufgeführten Standorte allesamt nicht hinreichend ertrageich! Allerdings halten Fachleute diese 60% als nicht hinreichend für einen wirtschaftlichen Betrieb. So hat die Deutsche WindGuard GmbH im Auftrag des Bundesverbands für Windenergie die Kostensituation der Windenergie an Land untersucht. Unter realistischer Berücksichtigung sämtlicher Nebenkosten (Projektierung, Betriebs- und Wartungskosten, Finanzierungskosten etc.) kommt diese Untersuchung zu folgenden mittleren Stromgestehungskosten (Abbildung aus WindGuard Bericht SP13008A1):



Hierbei handelt es sich um €/MWh. Also bei 60 % Standorten 110,7 € pro MWh. Dies bedeutet 11,07 ct/kWh. Die maximale EEG Vergütung beträgt seit der Novellierung des EEG von 2014 aber lediglich 8,9 ct pro kWh. Also kann erst ab etwa 80 % des Referenzertrags mit Sicherheit von einer wirtschaftlichen Stromerzeugung ausgegangen werden.

Nun kommt immer sehr gerne das Argument von alten Anlagen und dass neuere Anlagen wesentlich effektiver seien, UM Untersteller spricht ja von zukünftigen 2.300 Volllaststunden die erreicht werden würden. Richtig ist, dass die sogenannten Schwachwindanlagen durch Zahlenkosmetik (riesige Rotoren kombiniert mit leistungsschwachen Generatoren) zwar mehr Volllaststunden ergeben, den nach o. g. Gerichtsurteil für die Wirtschaftlichkeit ausschlaggebenden Referenzertragsanteil aber nur begrenzt steigern. Hierzu ein Beispiel:

Um in Ingersheim mit der dortigen Anlage den Jahresertrag von 2.778 MWh zu erreichen war eine mittlere Windgeschwindigkeit von 4,85 m/s erforderlich. Wäre nun anstelle der E-82 (82 m Rotordurchmesser und 2 MW Generator) dort eine sogenannte Schwachwindanlage E-115 mit 115 m Rotordurchmesser und 2,5 MW Generator so würde diese Anlage zwar 1.910 VLh erreichen (E-82: 1.390) aber nur 49% Referenzertragsanteil. Grund: wegen des wesentlich größeren Rotors steigt natürlich der Jahresertrag, aber eben auch der Referenzertrag, so dass sich das Referenzertragsverhältnis nur unwesentlich ändert. Eine solche Anlage würde also das Problem der mangelnden Wirtschaftlichkeit nicht lösen.