

# Erfahrungen und Perspektiven für Solarstrom aus Sicht der Ökumenischen Energiegenossenschaft Horb eG

Peter Silberzahn

ein Beitrag zur Tagung:

Alterungsprozesse von PV-Anlagen – Zukunftsperspektiven für  
Neuinvestitionen?

25.02.2015 in Stuttgart-Hohenheim

[http://downloads.akademie-rs.de/migration/20150225\\_silberzahn\\_solarstrom.pdf](http://downloads.akademie-rs.de/migration/20150225_silberzahn_solarstrom.pdf)

# Ökumenische Energiegenossenschaft Horb eG

The logo consists of a yellow sun with rays, a grey diamond shape, and the text 'Schöpfung bewahren' in a circular arrangement. The sun is partially obscured by the diamond shape. The text 'Schöpfung' is at the top and 'bewahren' is at the bottom, both in green. The diamond shape is grey with a white outline.

Thema: Erfahrungen und Perspektiven für  
Solarstrom aus Sicht der Ökumenischen  
Energiegenossenschaft Horb eG

# Thema: Erfahrungen und Perspektiven für Solarstrom aus Sicht der Ökumenischen Energiegenossenschaft Horb eG

1. Die Ökumenische Energiegenossenschaft Horb eG  
(Idee, Beweggründe für die Gründung, Ziele. )

Peter Silberzahn,  
Aufsichtsvorsitzender

2. Erfahrungen der Energiegenossenschaft mit Solarstrom

Hans Mayer,  
Vorstandsmitglied

- 2.1. Darstellung der aktuell betriebenen Anlagen
- 2.2. Jahresleistung aller Anlagen im Vergleich
- 2.3. Jahresleistung am Beispiel von zwei ausgewählten Anlagen
- 2.4. Wie werden die PV-Anlagen überwacht
- 2.5. Wartung/Reparaturen der PV-Anlagen seit Installation

3. Perspektiven für die Erzeugung von Solarstrom

- 3.1. Planungen bei der ersten Neuinstallation nach den Beschlüssen zum EEG insbesondere: Nutzung des dann erzeugten Stromes als Eigenstrom unter Berücksichtigung aktueller Speichermöglichkeiten
- 3.2. Ergebnis dieser Untersuchungen und tatsächliche Umsetzung

4. Diskussion

## **Präambel**

Angesichts des Klimawandels werden Investitionen im Bereich der regenerativen Energien dringend benötigt. Aus christlicher Verantwortung für die Bewahrung der Schöpfung ist es das Hauptziel der Ökumenischen Energiegenossenschaft Horb eG, gemeinsam mit den BürgerInnen, den Kirchen der Ökumene, den Kommunen, Unternehmen und Institutionen, lokale und regionale Energieprojekte zu realisieren. Entsprechend den örtlichen Gegebenheiten werden passende Lösungen für die verstärkte und eigenständige Nutzung erneuerbaren Energien entwickelt. Darüber hinaus ist es Ziel der Ökumenischen Energiegenossenschaft Horb eG im Rahmen von Beteiligungen Projekte der „Einen-Welt“ zu unterstützen,

## **§ 2 Zweck und Gegenstand**

- (1) Zweck der Genossenschaft ist die wirtschaftliche Förderung und Betreuung der Mitglieder.
- (2) Gegenstand des Unternehmens ist die Förderung erneuerbarer Energien und des Klimaschutzes insbesondere
  - a.) die Initiierung von Projekten zur Erzeugung erneuerbarer Energie auf lokaler, regionaler und überregionaler Ebene.
  - b.) die Beteiligung an Projekten zur Erzeugung erneuerbarer Energie.
  - c.) die Initiierung von Maßnahmen zur Förderung erneuerbarer Energie und des Klimaschutzes.
  - d.) die Vermittlung von Energie-Endabnehmern an ökologisch erzeugende Energieanbieter.
- (3) Die Genossenschaft kann Beteiligungen nach Maßgabe von § 1 Abs. 2 Genossenschaftsgesetz übernehmen.
- (4) Die Ausdehnung des Geschäftsbetriebes auf Nichtmitglieder ist zugelassen.





## 2. Platz und „Lobende Erwähnung“ beim Franziskus-Preis 2010

- Auszeichnung der Diözese Rottenburg-Stuttgart für die Ökumenische Energiegenossenschaft Horb eG-

Die Idee und die Initiative der Umweltteams der evangelischen und der katholischen Kirchengemeinde die letztlich zur Gründung der Ökumenischen Energiegenossenschaft führte wurde von der Jury mit einem 2. Platz und einer „Lobenden Erwähnung“ ausgezeichnet. Vertreter der beiden Kirchengemeinden nahmen die Ehrung im Stuttgarter Bischofshaus „Stella Maris“ von Bischof Gebhard Fürst und dem Vertreter von Umweltministerin Tanja Gönner entgegen.

## ACK Veranstaltung am Schöpfungstag in Horb / Gartenschau 2011



Wasser für ein  
Indianer dorf

Brunnen  
Wasserbecken  
Solarzellen  
3000 Liter am Tag



Für ein besseres  
Leben

danke schön

# Klimapartnerschaft Horb – Belo/Kamerun – Unterstützung durch ÖEG Horb ab 2014



## 2. Erfahrungen der Energiegenossenschaft mit Solarstrom

Hans Mayer,  
Vorstandsmitglied

- 2.1. Darstellung der aktuell betriebenen Anlagen
- 2.2. Jahresleistung aller Anlagen im Vergleich
- 2.3. Jahresleistung am Beispiel von zwei ausgewählten Anlagen
- 2.4. Wie werden die PV-Anlagen überwacht
- 2.5. Wartung/Reparaturen der PV-Anlagen seit Installation

## 2.1. Darstellung der aktuell betriebenen Anlagen

Zurzeit sind elf Anlagen in Betrieb, die zwölfte befindet sich noch im Wartezustand, bis die Elektroeinrichtung des Neubaus der Spitalstiftung Bischof Sproll II so weit abgeschlossen ist, sodass wir wieder anschließen können.



Rathaus und Kindergarten Ahldorf

Vorstellung  
unserer  
Anlagen  
mit Bild.



Schafstall Altheim



Kath. Gemeindezentrum Hohenberg



Bauhof Stadt Horb



Bauhof Stadt Horb



Baugesellschaft Horb Lerchenstr. 74-78



Moste Altheim



Sportplatz Altheim

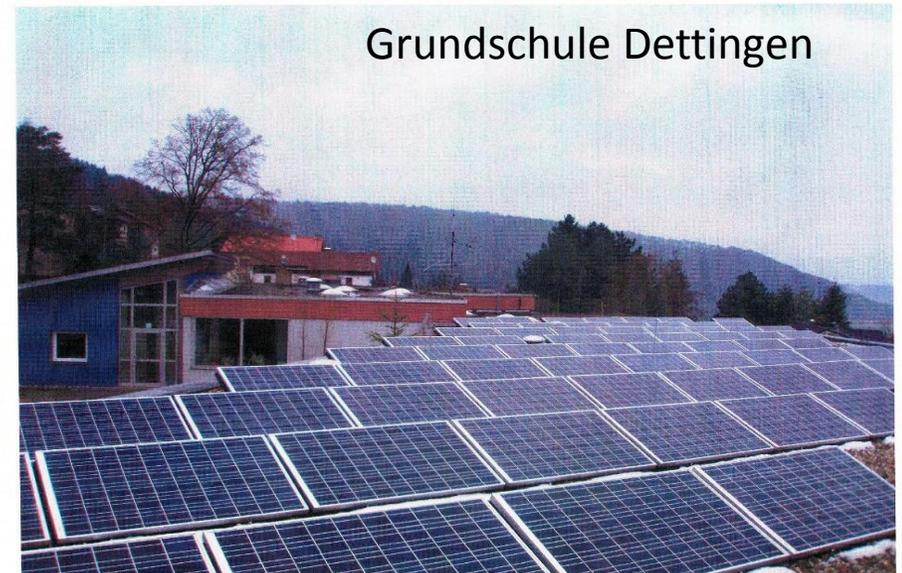


Spitalstiftung Spitalwiese



**Unsere bisher größte  
Anlage auf dem Dach  
der Haupt- und  
Realschule Horb mit  
95,7 kWp**

**Im Hintergrund  
unsere erste PV-  
Anlage auf dem ev.  
Gemeindehaus Horb**



Grundschule Dettingen

Anlage im Hintergrund Bischof Sproll I  
Leistung 54,0 kWp Baujahr 2008/9

Anlagen im Vordergrund Bischof Sproll II  
Leistung 82,16 kWp



## 2. Erfahrungen der Energiegenossenschaft mit Solarstrom

### 2.2. Jahresleistung aller Anlagen im Vergleich

Anlage:	Leistung kWp		Ertrag in kWh 2014	Ertrag in € 2014	Leistung kWh pro kWp 2014	Leistung kWh pro kWp 2013
Spitalwiese Ihlingen	19,0		20.482,0	8.806,88	1.083,7	1.017,1
Gemeindezentrum Hohenberg	14,7		13.998,8	6.018,45	952,3	858,43
Realschule BA I	19,13		21.413,6	7.288,90	1.119,5	1.017,19
Realschule BA II	76,59		88.233,4	27.874,32	1.152,0	1.031,71
Rathaus Ahldorf	13,33		15.396,1	5.239,94	1.155,0	1.087,43
Bauhof Horb	28,98		31.636,4	9.092,30	1.091,6	996,92
Schule Dettingen	16,8		19.008,8	5.463,13	1.131,5	992,35
Baugesellschaft Lerchenstr.74-78	29,52		32.738,3	9.406,56	1.109,0	995,44
<b>Zwischensumme:</b>	<b>218,05</b>		<b>242.907,4</b>	<b>79.190,47</b>		<b>15</b>

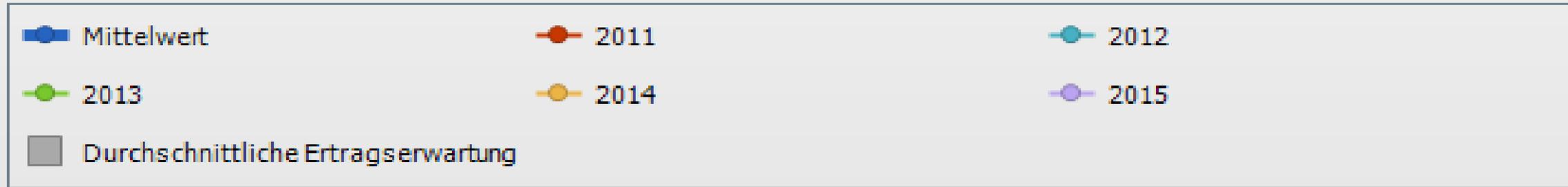
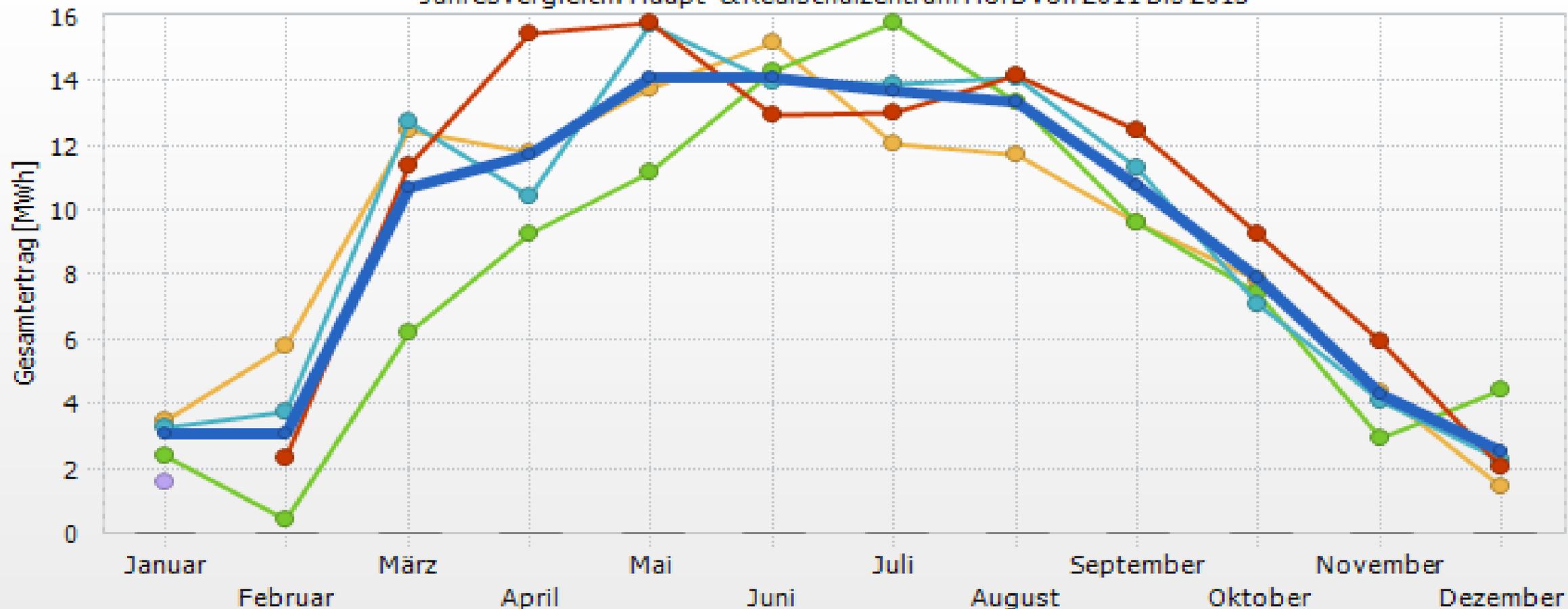
Anlage:	Leistung KWp	Ertrag in KWh 2014	Ertrag in € 2014	Ertrag in KWh je Kwp 2014	Ertrag in kWh/kWp2 013
Sporthaus Altheim	18,0	20.585,0	3.382,68	1.143,6	1.088,83
Schafhaus Altheim	24,96	25.519,0	4.059,53	984,5	962,66
Moste Altheim seit Mai 2013	17,4	19.013,0	2.669,74	1.092,0	731,15
Bischof Sproll BA I seit 1.1.2014	55,44 333,85	57.078,0	26.679,23	1.029,6	0
Bischof Sproll BA II Im Bau befindlich	82,16	0	0	0	0
<b>Summe aller Anlagen</b>	<b>416,01</b>	<b>365.102,4</b>	<b>115.981,65</b>	<b>1.093,6</b>	<b>992,12</b>

**+ Förderung der EWS für die gesamte Stromeinspeisung = ca. € 10.000.- = 5 Cent je kWh.. Bedingung Neukunden Werbung begrenzt auf 10 Jahre.**

### 2.3. Jahresleistung am Beispiel von zwei ausgewählten Anlagen

Ich möchte ihnen zwei Anlagen zeigen und zwar die erste die wir gebaut haben, auf der Spitalwiese mit einer Leistung von 19 kWp und unsere größte auf der Haupt- und Realschule Horb mit ca. 95 kWp (In 2 Bauabschnitten).

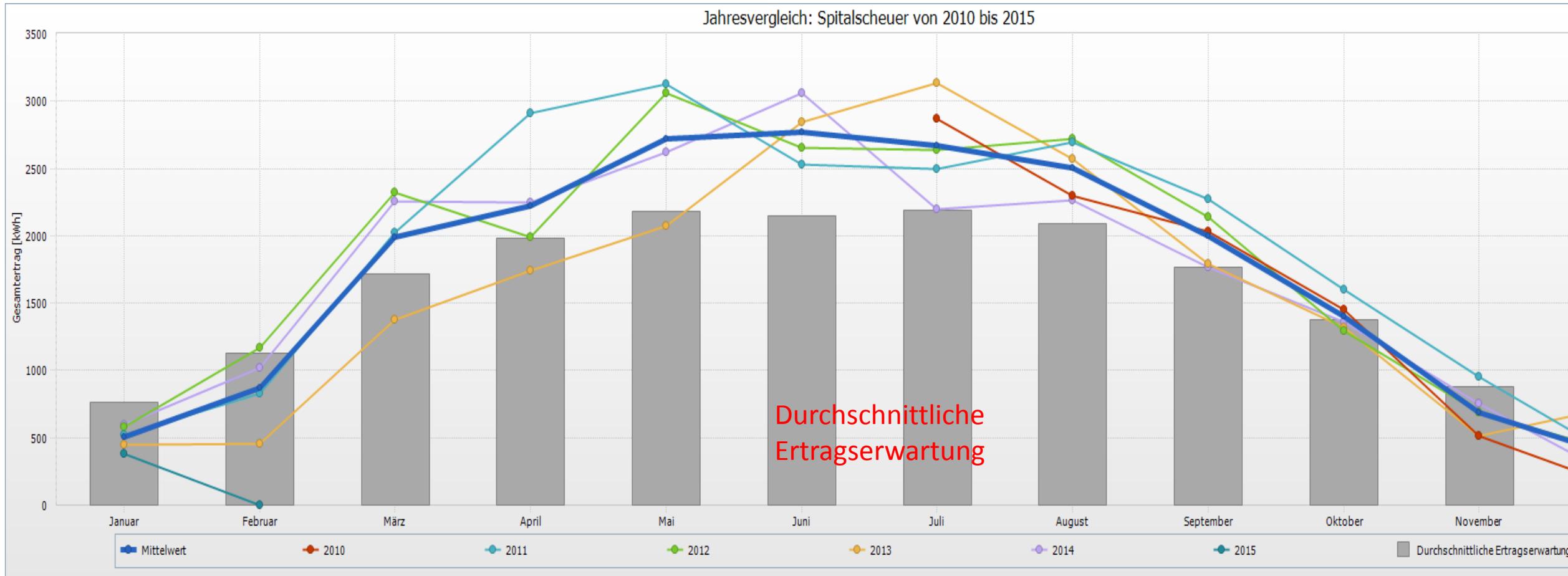
Jahresvergleich: Haupt- & Realschulzentrum Horb von 2011 bis 2015



# Gesamtertrag [MWh]

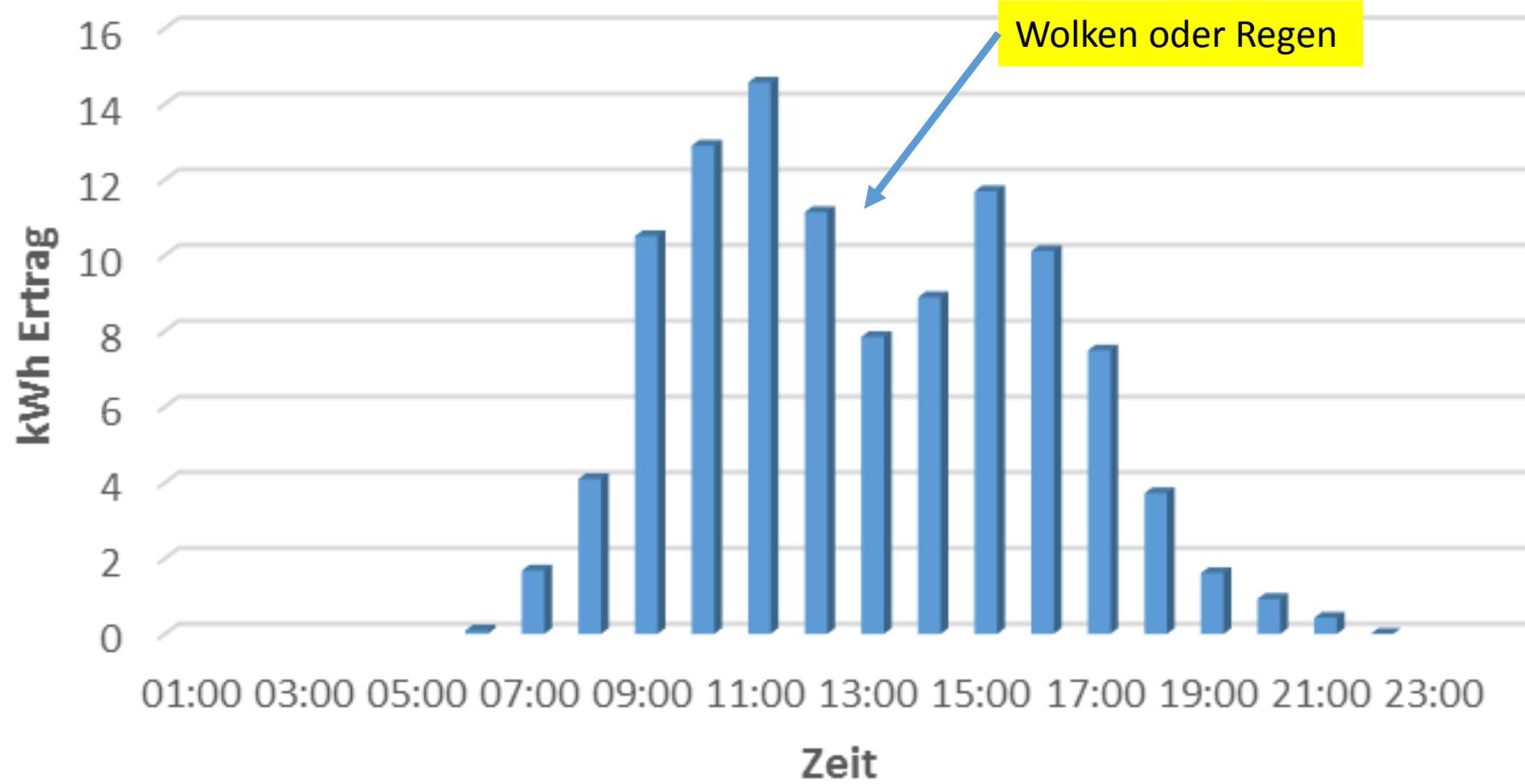
	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Summe
2011		2,34	11,39	15,43	15,79	12,93	13,00	14,16	12,44	9,25	5,90	2,04	114,68
2012	3,29	3,76	12,74	10,45	15,75	13,93	13,86	14,08	11,31	7,08	4,05	2,22	112,51
2013	2,36	0,41	6,19	9,25	11,14	14,33	15,77	13,37	9,63	7,45	2,94	4,41	97,26
2014	3,48	5,77	12,48	11,76	13,74	15,16	12,02	11,74	9,58	7,84	4,39	1,45	109,42
2015	1,90	0,00											1,90
													<u>435,76</u>
Mittelwert	2,76	3,07	10,70	11,72	14,10	14,09	13,66	13,34	10,74	7,91	4,32	2,53	108,94
Anteil Jahr	2,53%	2,82%	9,82%	10,76%	12,95%	12,93%	12,54%	12,24%	9,86%	7,26%	3,97%	2,32%	100,00%
Ertragserwartung *	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

# Spitalscheuer Ertragskurven 2010 bis 2014



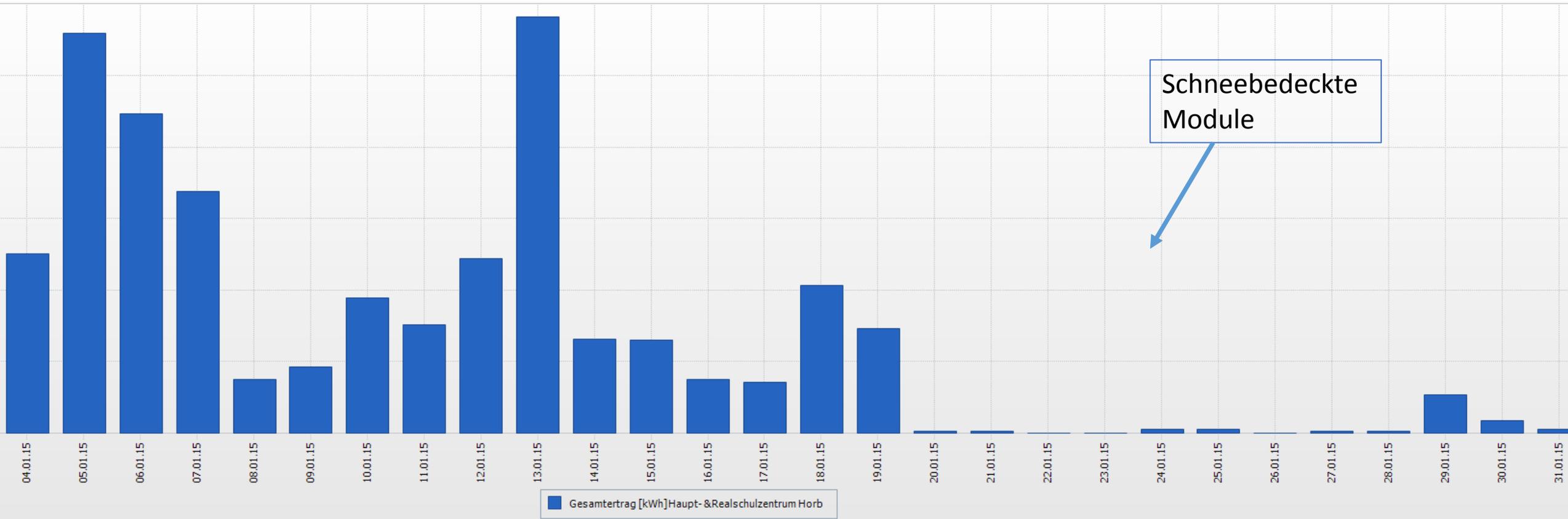
# Tagesertrage Spitalscheuer am 20.7.2015

Tagesverlauf mit Störung



# Ertragsstörungen durch Schnee

von 01.01.2015 bis 31.01.2015



## 2.4. Wie werden die PV-Anlagen überwacht

- Leistungsinformation:**
- Wir haben alle Anlagen über einen Datenlogger/Webbox unter Kontrolle, immer nachts werden die Tagesdaten per Mail übermittelt. Bei SMA und Solar Log können wir außerdem Grafiken und Werte abrufen.
- Computer oder Handy:**
- Ich bekomme von jedem Einspeisepunkt eine Mail in der die Tagesleistung steht und wenn eine Störung aufgetreten ist.
- Tägliche Kontrolle:**
- Für mich ist diese Meldung die wichtigste, denn ich kann erkennen wenn ein Wechselrichter ausgestiegen ist. Alarmmeldung zum Zeitpunkt der Störung
- Statistik:**
- Wir bekommen außerdem alle die Grafiken und Statistiken von SMA kostenlos, oder Solar-Log bis 30 kWp kostenlos bereitgestellt, ab 30 kWp kostenpflichtig..
- Kosten:**
- Der Kostenaufwand für die Investition beträgt ca. 700 - 1000 € pro Anlage, je nach Größe.
  - Übertragungseinrichtung Sim-Karte per Funk oder Einbindung ins WLAN Netz des Hauseigentümers Kosten von 0 - 150 € Jahr je nach Möglichkeiten.



SUNNY PORTAL

## Fehlermeldung bei Ausfall eines Strings und Abweichung des Ertrages vom Durchschnitt der Wechselrichter.

SUNNY PORTAL

### **Der Vergleich der normierten Wechselrichtererträge für den 29.01.2015 führt zu folgenden Auffälligkeiten:**

Wechselrichter '2100141240'  
SN: 2100141240  
Generatorleistung: 5,4 kWp  
Gesamtertrag: 2,32 kWh  
Spezifischer Ertrag des Wechselrichters: 0,43 kWh/kWp  
Abweichung >40% (42,9%)

Gesamtertrag der Anlage: 14,05 kWh



Hinweis:

Für den Wechselrichter-Vergleich wird einmal täglich der Tagesertrag durch die Generatorleistung des Wechselrichters dividiert. Diese normierten Wechselrichter-Erträge werden verglichen und führen bei Abweichungen zu dieser Warnung.

Überprüfen Sie, ob die Messdaten vollständig an Sunny Portal übertragen wurden.

Überprüfen Sie die in Sunny Portal angegebene Generatorleistung aller Wechselrichter.

Wird die Abweichung durch bereits bekannte äußere Einflüsse wie beispielsweise Verschattungen verursacht, erhöhen Sie den Toleranzbereich der betroffenen Wechselrichter in der Konfiguration des Wechselrichter-Vergleich.

#### **Anlagen-Betreiber**

Ökumenische Energiegenossenschaft Horb eG

Herr Johannes72160 Horb

Finkenweg 16

72160 Horb

Sunny Portal Info Report für Anlage: Haupt- &  
Realschulzentrum Horb für den 29.01.2015

---

Tagesertrag: 26,74 kWh  
Leistung heute (max.): 8,307 kW  
Vergütung heute: 9,105 EUR  
CO2 Minderung heute: 18,718 kg

---

[www.SunnyPortal.com](http://www.SunnyPortal.com) / SMA Solar Technology AG

---

SMA Solar Technology AG  
Aufsichtsrat: Günther Cramer (Vorsitzender)  
Vorstand: Roland Grebe, Martin Kinne, Jürgen Reinert, Lydia  
Sommer, Pierre-Pascal Urbon  
Handelsregister: Amtsgericht Kassel HRB 3972 Sitz der  
Gesellschaft: 34266 Niestetal USt-ID-Nr. DE 113 08 59 54 WEEE-  
Reg.-Nr. DE 95881150

---

Erstellt am 30.01.2015 05:24 Uhr / (UTC+01:00) Amsterdam,  
Berlin, Bern, Niestetal, Rom, Stockholm

## 2.5. **Wartung/Reparaturen der PV-Anlagen seit Installation.**

- Fernüberwachung:**
- Neben den täglichen Kontrollen der Ergebnisse der Fernüberwachung und Fehlermeldungen, erfolgt die Überwachung auch durch Vorort- Kontrollen
- Vorort Überwachung:**
- So alle 6-8 Wochen prüfe ich die Anlagen bei einem Besuch vor Ort, ob die Anzeige noch in Ordnung ist und auch die Wechselrichter alle im Betrieb sind, Temperatur der WR, Raumtemp.
- Kontrolle u. Reinigung:**
- Außerdem nehme ich einmal im Jahr einen Staubsauger mit auf diese Tour und sauge die Lüftungskanäle ab, dies ist besonders wichtig, wegen der Selbsterwärmung der Wechselrichter.
  - Temperaturkontrolle der Wechselrichter.
- Feuerwehr:**
- Vor ca. zwei Jahren haben wir den Feuerwehr-Kommandanten der Stadt Horb eingeladen und unsere Anlagen vorgestellt, hierbei interessierte die Feuerwehr hauptsächlich der Standort der Wechselrichter ansonsten war kein Bedürfnis für Informationen von der Feuerwehr gewünscht.

**Feuerwehr ist ausgebildet:** • Die Feuerwehrleute sind bereits geschult für solche Anlagen und wissen über deren Risiken bei Bränden bescheid.

**Verdacht – sofort  
Elektriker holen:**

- Wenn ich den Eindruck habe, dass bei einer Anlage etwas nicht stimmt, hole ich unseren Hauselektriker der die notwendigen Messgeräte hat und die Anlage dann überprüft.

**Spezialfirmen  
beauftragen:**

- Leider haben wir zurzeit noch kein brauchbares System gefunden das die fachmännische Überwachung der Anlagen automatisch regelt, was aus meiner Sicht sehr wünschenswert wäre.



### 3.1. Planungen bei der ersten Neuinstallation nach den Beschlüssen zum EEG insbesondere:

Nutzung des dann erzeugten Stromes als Eigenstrom unter Berücksichtigung aktueller Speichermöglichkeiten

- Planung:
- Bevor wir investieren wird ausführlich und genau geplant, wir simulieren mehrere Situationen, zur Umsetzung kommt immer nur die aussichtsreichste Variante zum Zug.
- Erträge:
- Als Kalkulationsbasis nehmen wir immer eine Mindestleistung je kWp von 960 kWh/Jahr an, dies ist auch die Formel der Banken bei der Finanzierung.
- Planungsmodell
- Mein Rechenmodell benütze ich nun seit 2008 mit dem Ergebnis, dass wir bisher immer gut damit klar gekommen sind. Ausreißer gibt es nur, wenn wir eine nicht vorhergesehene Beschattung haben. Auch die Ausrichtung der Module nach Süden ist ein wichtiger Erfolgsfaktor.
- Witterungsabhängig:
- Bei der PV-Stromerzeugung ist es wie bei der Landwirtschaft, die Natur spielt auch bei uns eine wesentliche Rolle, wenn die Witterung für den Landwirt gut ist, können wir auch eine gute Stromernte erwarten.

**Eigenstrom  
Verbrauch prüfen:**

Bei der letzten Planung, dem Bischof Sproll II Projekt, wollten wir den Strombedarf des Altersheims und Kindergartens als Eigenstrom Produzieren und verbrauchen, dabei ergaben sich bisher nicht bekannte gesellschaftsrechtliche Probleme.

**Umlage für Eigenverbrauch:** Die Umlage zu umgehen ist inzwischen nicht mehr möglich, auch der Eigentümer einer Anlage muss die Mindestumlage bezahlen. Das sind zu Zeit 2,4 Cent.

**Betreiber und Abnehmer  
Verschieden:**

Wenn ein anderer Besitzer der Produktionsanlage ist und im gleichen Gebäude den Strom an den Mieter oder Eigentümer liefern will, dann ist die volle Umlage fällig = 6 Cent. Damit wird die Belieferung eines Dritten, der Großabnehmer Konditionen beanspruchen kann, nicht mehr wettbewerbsfähig.

**Verpachtung der  
Anlage:**

Eine weitere Möglichkeit zur Vermeidung der Umlage ist, der Eigentümer der Erzeugungsanlage vermietet diese an den Verbraucher, dann wäre der Status der Eigenstromverwendung gegeben und nur eine Abgabe von nur 2,4 Cent notwendig. An diese Variante haben wir auch gedacht, es ist aber bisher noch kein Urteil gefällt worden, ob dieser Winkelzug tatsächlich der Rechtsprechung stand halten kann.

Berechnung einer PV- Anlage

Planung mit Vorsteuerabzug

**Beispielrechnung einer 82,160 KWp Anlage nach 1.10.2014**

gültigen Einspeisepreisen

Laufzeit 20 Jahre / Tilgung in gleichen Raten/Sondertilgungen sind möglich/ Zinsen nach Anfall./

**Kalkulation auf Basis Fertigstellung 30.10.2014 Ostwest ohne Eigenverbrauch**

Kosten Brutto	107.868,13	Module Premium REC 260 PE
Umsatzsteuer	17.222,64	Preis p. KWp
Kosten	90.645,48	1.103,28 o.Mwst.
Zusatzkosten	- €	Unvorhersehbare 2.000 €
Einspeisevergütung	0,115696 €/kWh	Netto ohne Mehrwertsteuer
Tilgung	5 %	
Zins	2,55 %	
Leistung der Anlage	82,16 kWp	
Ertrag je kWp	960	960 kWh/je KWp 78.873,60
Eigenverbrauch		0,00
<b>Kostenübersicht</b>		78.873,60

Ertrag der Anlage pro Jahr  
 Kosten der Anlage  
 anrechenbare Vergütung je kWh

90.645,48 Netto Invest Summe

Einspeisepreis nach EEG Oktober 2014			
	Preis pro kWh	Menge:	Ertrag:
Eigenverbrauc	0,000	0,00	0,00
bis 10 KWp	12,620	9.600,00	1.211,52
bis 40 KWp	12,280	23.662,08	2.905,70
über 40 KWp	10,980	45.611,52	5.008,14
<b>Gesamtertrag</b>	<b>78.874</b>	<b>78.873,60</b>	<b>9.125,37</b>
Gesamt KWp	82,16		
Ertrag je KWp	960 O/. je kWh		0,115696

Jahr	verbleibender Betrag	Ertrag	Ertrag netto o.Mwst.	Afa	Finanzierung KfW40.000,--	Aufwand f. Zins	Rohertrag nach Afa und ext. Zinsen	Über Eigenkapital und Geschäftsgut haben zu finanzieren	Fixkosten s. Nebenrechnu ng jährlich + 1%	Vorl- Rohergebnis für Rücklage
	[€]	[kWh]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	€	€
1	90.645,48	78.874	9.125,37	4.532,27	40.000,00	1.020,00	3.573,09	50.645,48	2.556,12	1.016,98
2	86.113,21	78.479	9.079,74	4.532,27	38.000,00	969,00	3.578,47	48.113,21	2.581,68	996,79
3	81.580,94	78.087	9.034,34	4.532,27	36.000,00	918,00	3.584,07	45.580,94	2.607,50	976,57
4	77.048,66	77.696	8.989,17	4.532,27	34.000,00	867,00	3.589,90	43.048,66	2.633,57	956,33
5	72.516,39	77.308	8.944,23	4.532,27	32.000,00	816,00	3.595,95	40.516,39	2.659,91	936,04
6	67.984,11	76.921	8.899,50	4.532,27	30.000,00	765,00	3.602,23	37.984,11	2.686,51	915,72
7	63.451,84	76.537	8.855,01	4.532,27	28.000,00	714,00	3.608,73	35.451,84	2.713,37	895,36
8	58.919,57	76.154	8.810,73	4.532,27	26.000,00	663,00	3.615,46	32.919,57	2.740,50	874,95
9	54.387,29	75.773	8.766,68	4.532,27	24.000,00	612,00	3.622,40	30.387,29	2.767,91	854,49
10	49.855,02	75.394	8.722,84	4.532,27	22.000,00	561,00	3.629,57	27.855,02	2.795,59	833,98
11	45.322,74	75.017	8.679,23	4.532,27	20.000,00	510,00	3.636,74	25.322,74	2.823,54	813,47
12	40.790,47	74.642	8.635,83	4.532,27	18.000,00	460,00	3.643,91	22.790,47	2.851,78	792,96
13	36.258,19	74.269	8.592,65	4.532,27	16.000,00	410,00	3.651,08	20.258,19	2.880,30	772,45
14	31.725,92	73.898	8.549,69	4.532,27	14.000,00	360,00	3.658,25	17.725,92	2.909,10	751,94
15	27.193,65	73.528	8.506,94	4.532,27	12.000,00	310,00	3.665,42	15.193,65	2.938,19	731,43
16	22.661,37	73.161	8.464,41	4.532,27	10.000,00	260,00	3.672,59	12.661,37	2.967,57	710,92
17	18.129,10	72.795	8.422,09	4.532,27	8.000,00	210,00	3.679,76	10.129,10	2.997,25	690,41
18	13.596,82	72.431	8.379,98	4.532,27	6.000,00	160,00	3.686,93	7.596,82	3.027,22	670,00
19	9.064,55	72.069	8.338,08	4.532,27	4.000,00	110,00	3.694,10	5.064,55	3.057,49	649,59
20	4.532,27	71.708	8.296,39	4.532,27	2.000,00	60,00	3.701,27	2.532,27	3.088,07	629,18
Summe		1.504.743	174.092,90	90.645,48		12.265,00	71.182,42		56.283,18	314.899,23

# Kostenkalkulation:

## Fixkosten

Personalaufwand	350,00
Betriebliche Aufwendungen	
Reparaturkosten 0,7 % vom Akap	634,52
Versicherungen	250,00
Dachmiete	821,60
Kommunikation Fernübertr	250,00
Prüfungskosten anteilig	250,00
	<b>2.556,12</b>

Bei der Kostenkalkulation sind berücksichtigt:

Reduzierung der Leistung pro Jahr - 0,5 %  
Kostensteigerung von 1% pro Jahr



Entfällt, wenn Nutzer und  
Eigentümer dieselben sind,  
bzw. wird zu Ertrag.

Eigenverbrauch ist entscheidend für Wirtschaftlichkeit :

Künftig wird die Investition in Photovoltaikanlagen davon abhängen, ob und in welchem Bereich sich der Eigenverbrauch durchsetzen kann.

Je Höher der Eigenverbrauch an der Produktion ist, um so interessanter wird die Wirtschaftlichkeit von Investitionen ausfallen.

Ein Beispiel:

Einspeisepreis nach EEG Oktober 2014

	Preis pro kWh	Menge:	Ertrag:
Eigenverbrauch	16,000	30.000,00	4.800,00
bis 10 kWp	12,620	9.600,00	1.211,52
bis 40 kWp	12,280	23.662,08	2.905,70
über 40 kWp	10,980	15.612,00	1.714,20

Gesamtertrag	78.874	78.874,08	10.631,42
--------------	--------	-----------	-----------

Vorteil gegenüber der Volleinspeisung =  $13,478 - 11,569$  Cent = 1,909  
besserer Erlös = 1.505,-- €/pro Jahr = Gesamtergebnis unseres Beispiels, statt  
1.016,98 € Jahresergebnis 2.521,98 €, also mehr als eine Verdoppelung.

## Modulauswahl:

- Möglichst lange Stromerzeugung zur Versorgung des Altersheims nach der Lastgangaufzeichnung und Analyse wird viel Strom, früh am Morgen bis spät in den Abend. (Verbrauch im Altersheim siehe Grafik)
- **Hohe Lichtempfindlichkeit, dadurch bessere Leistung (auch bei diffusem Licht)**
- Ergebnis des Angebotstestes:  
Ost- West flach: Ertrag 79.951 KWh im Jahr = 967 KWh / kWp mit Solarfabrik Premium L poly 260 Wp

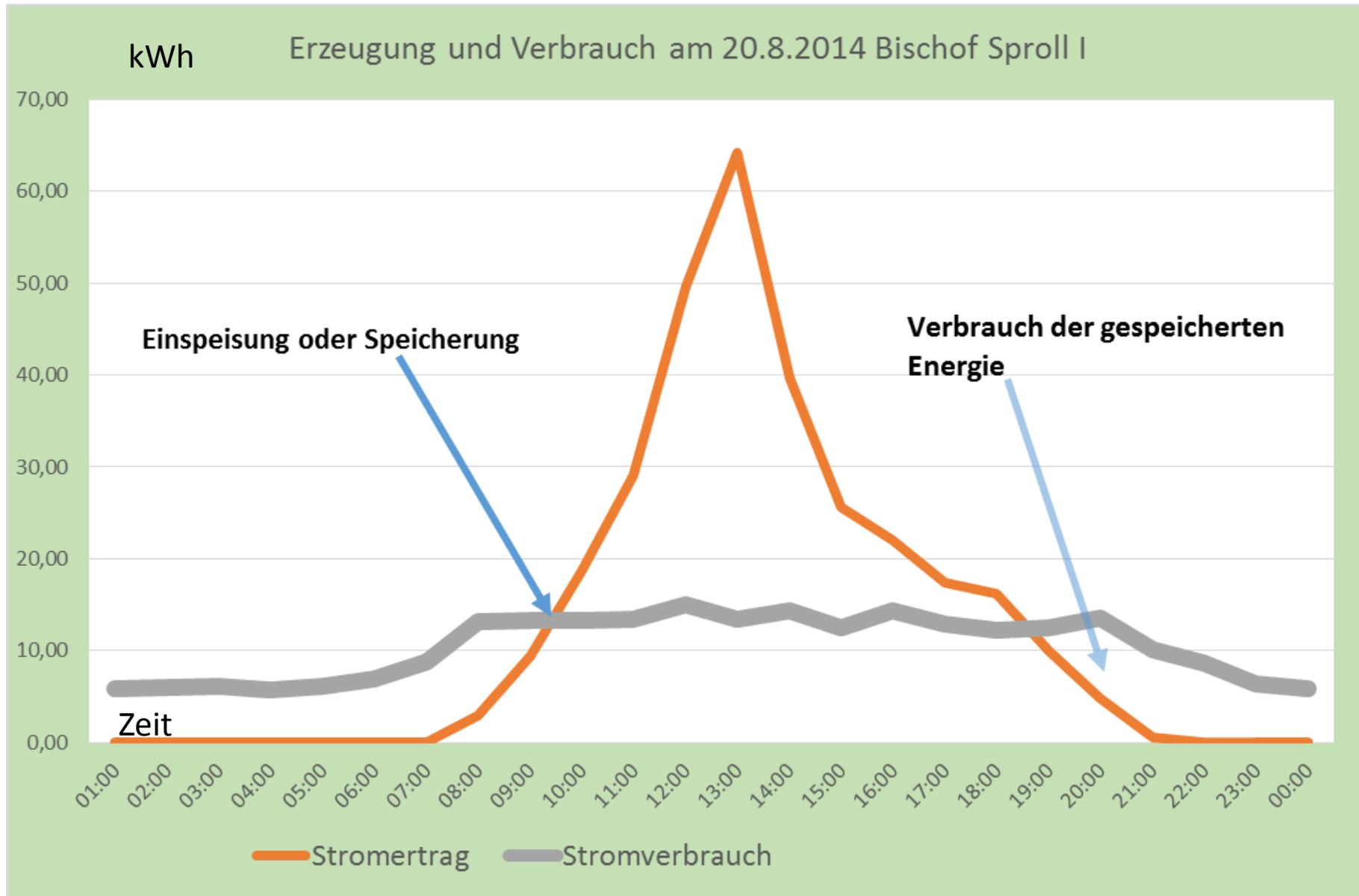
## Alternativ:

- Ost-West flach: Ertrag 85.722 KWh im Jahr = 1.036 KWh/KWp mit REC 260PE Wp Norwegischer Hersteller
- Beide zum gleichen Preis:
- Entscheidung für REC 260PE Wp (Solarmodule der Renewable Energy Corporation REC)

## Vor und Nachteile

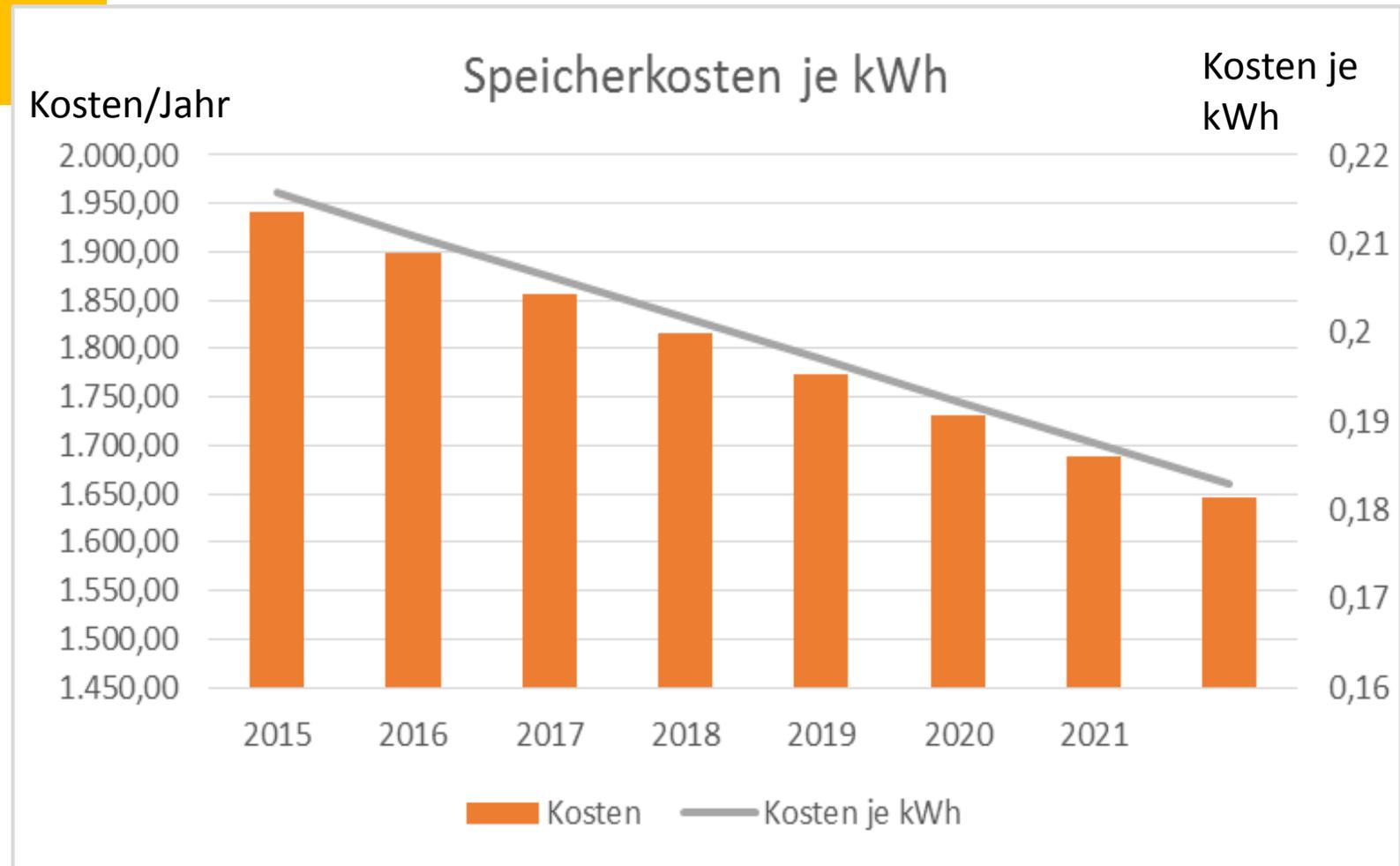
- Auslegung in Richtung Ost/ West mit einer Dach-Schräge von ca. 2% nach Süden, da flache Dachinstallationen genau so gut oder bessere Ergebnisse erbringt und in der Statik weniger Probleme bereitet .
- Lichtempfindlichere Module verwenden.
- Evtl. höhere Reinigungskosten in dicht besiedelten Gebieten.
- Das Zeitfenster der Stromerzeugung wird größer (morgens früher und abends länger) deshalb „flache“ Auslegung der Module. (ca. 1-2 Stunden mehr Sonneneinstrahlung)
- Verbrauch und Produktion einander näher bringen (Grafik).
- Lastgangverlauf und Solarertrag angleichen.
- Verbesserung durch Speicherung über Batterien

# Grafik Erzeugung und Verbrauch:



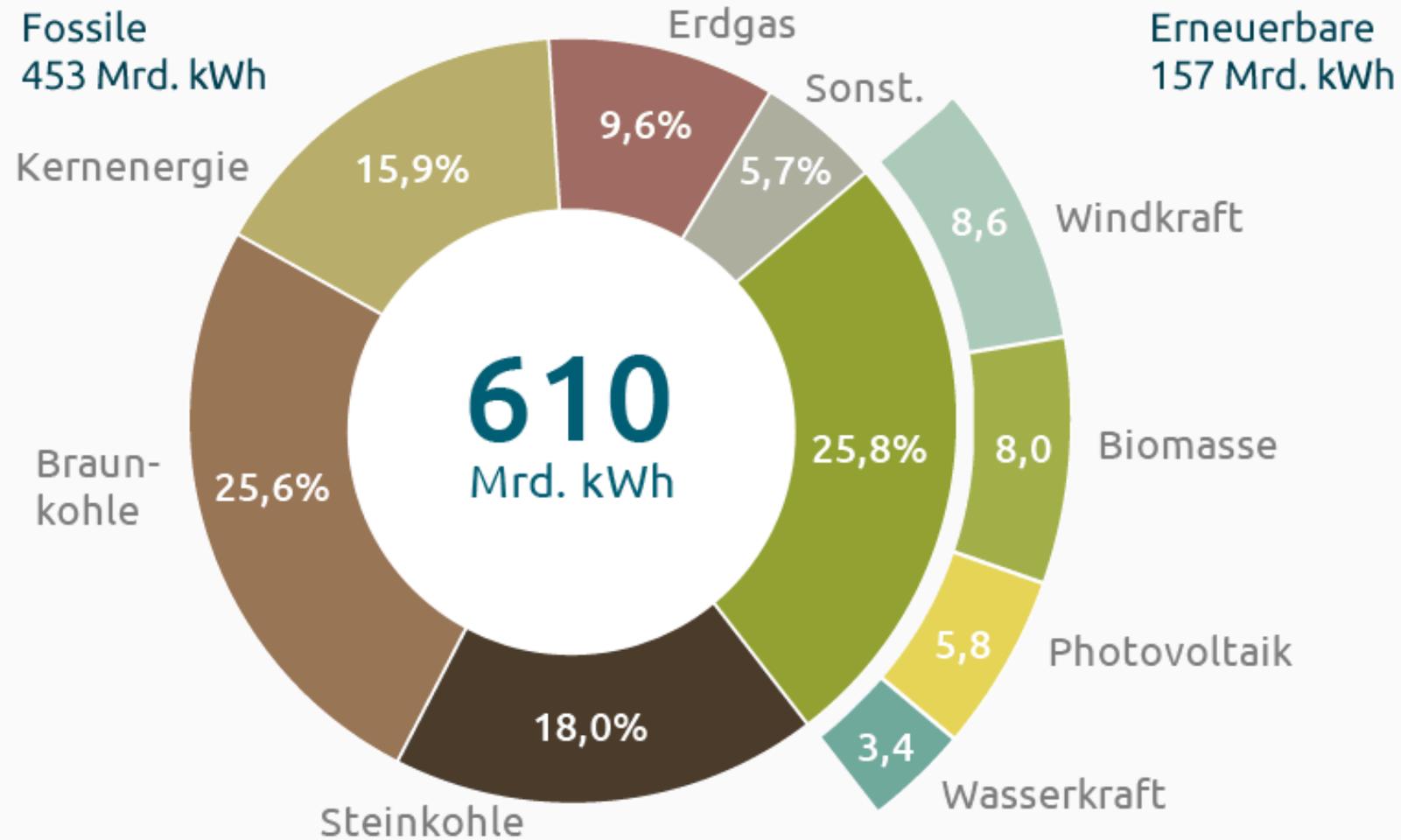
## Kalkulation Speicherkosten mit einer herkömmliche Batterie 50 kWh davon 30 kWh Nutzbar:

Anschaffungskosten	20.000 €	
Zuschuß	4.000 €	
Investitoin	16.000 €	
Zinsen 3% 1. Jahr	437,89 €	
<b>Abschreibung:</b>		
Batterie	721,88 €	7 Jahre
Schatschrank	681,67 €	15 Jahre
Nutzung durch Ladung	300 Tage/Jahr	
Max. Speicher nutzbar	30 kWh nutzbar	
Verfügbare kWh/Jahr durch Speicher	9.000,00	



# STROMERZEUGUNG IN DEUTSCHLAND 2014

Anteil der Erneuerbaren am Strommix steigt auf 25,8 Prozent



Daten: BDEW Bruttostromerzeugung 2014

CC BY ND STROM-REPORT.DE

- I. Ein Ziel der Energiewende ist es, die Stromversorgung nach und nach auf erneuerbare Energie umzustellen. Laut Aussage des Bundesministeriums für Wirtschaft (BMWI) soll der Anteil der erneuerbaren Energie bis 2025 auf 45 % zu steigen.
- II. Gegenüber 2013 konnten die Erneuerbaren Energien um knapp 2 % zulegen.
- III. Die Stromerzeugung aus Windenergie hat mit über 52 Milliarden Kilowattstunden den größten Beitrag geleistet, legte aber Trotz massivem Ausbau nur geringfügig zu.
- IV. Biomasse wuchs um 5% und war 2014 mit 48,9 Mrd. kWh zweitgrößter Produzent unter den erneuerbaren.
- V. Photovoltaikanlagen setzten ihren Wachstumstrend fort, obwohl nur wenig neue Anlagen installiert wurden und produzierten mit 35,2 Mrd. kWh fast 14 % mehr Strom als 2013, leicht verringert hat sich nur der Anteil des Stroms aus Wasserkraft. Er belief sich 2014 auf 28,8 Mrd. kWh.

**Ausblick:**

**Erneuerbare Energie durch PV-Gewinnung lohnt sich immer noch, eine sehr gute Rendite kann über eine gute Mischung als Eigenverbrauch und Einspeisung erzielt werden.**

**Das Ziel mit 45 % Anteil erneuerbarer Energie bis 2025 erfordert noch sehr viel neues Investitionsvolumen.**

**Die technische Weiterentwicklung beinhaltet ebenfalls noch sehr große Chancen für diesen Bereich.**

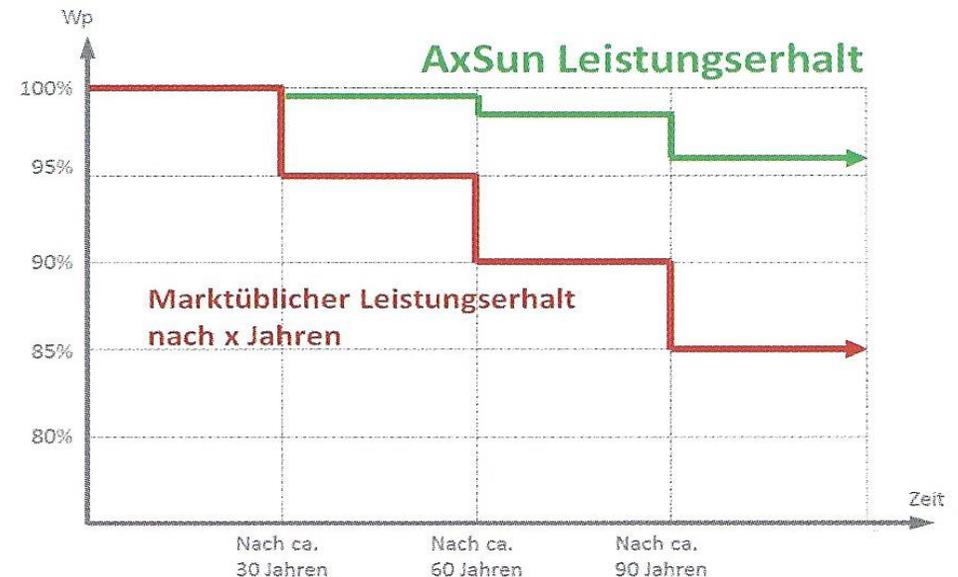
**Höheren Nutzungsgrad der Sonnenenergie, hier liegen noch Reserven, die darauf warten, dass sie von uns genutzt werden.**

# Lebensdauer von Modulen

Das AxSun Modul wurde diesem Test nicht nur 1x sondern 3x hintereinander ausgesetzt!!! Dies entspricht nach 3 Testzyklen knapp 100 Jahre Betrieb unseres PV-Moduls!

## Testergebnisse

Leistung		Pmpp [W]	relative Abweichung
	Ausgangswert	240,13 W	0,00%
Zyklus 1	DH1000 ( >30Jahre)	239,42 W	-0,29%
Zyklus 2	DH2000 ( >60Jahre)	238,72 W	-0,58%
Zyklus 3	DH3000 ( >90Jahre)	230,13 W	-4,16%



Unser Modul konnte nach allen 3 Zyklen die IEC Leistungskriterien vollstens erfüllen. Die minimale Leistungseinbußen sind weit im geforderten Bereich. Die Sichtprüfung ergab außer einer leichten Verfärbung an einem Lötverbinder keinerlei Auffälligkeiten.

Vielen dank für ihre Aufmerksamkeit !!

Diese Präsentation ist ausschließlich zum privaten Gebrauch bestimmt. Jede weitere Vervielfältigung und Verbreitung bedarf der ausdrücklichen, schriftlichen Genehmigung der Urheberin/des Urhebers bzw. der Akademie der Diözese Rottenburg-Stuttgart. Alle Rechte bleiben bei der Autorin/dem Autor. Eine Stellungnahme der Akademie der Diözese Rottenburg-Stuttgart ist durch die Veröffentlichung dieser Präsentation nicht ausgesprochen. Für die Richtigkeit des Textinhaltes oder Fehler redaktioneller oder technischer Art kann keine Haftung übernommen werden. Weiterhin kann keinerlei Gewähr für den Inhalt, insbesondere für Vollständigkeit und Richtigkeit von Informationen übernommen werden, die über weiterführende Links von dieser Seite aus zugänglich sind. Die Verantwortlichkeit für derartige fremde Internet-Auftritte liegt ausschließlich beim jeweiligen Anbieter, der sie bereitstellt. Wir haben keinerlei Einfluss auf deren Gestaltung. Soweit diese aus Rechtsgründen bedenklich erscheinen, bitten wir um entsprechende Mitteilung.

Akademie der Diözese Rottenburg-Stuttgart  
Im Schellenkönig 61  
70184 Stuttgart  
DEUTSCHLAND  
Telefon: +49 711 1640-600  
E-Mail: [info@akademie-rs.de](mailto:info@akademie-rs.de)

[http://downloads.akademie-rs.de/migration/20150225\\_silberzahn\\_solarstrom.pdf](http://downloads.akademie-rs.de/migration/20150225_silberzahn_solarstrom.pdf)