

## **Kreditbegehren von Fr. 1'345'000.00 für ein Solarkraftwerk auf dem Dach des Sport- und Erholungszentrum Trägerhard**

---

Sehr geehrter Herr Präsident  
Sehr geehrte Damen und Herren

### **Das Wichtigste in Kürze**

Die Dachflächen der geplanten Mehrzweckhalle und die Überdachung des Ausseneisfeldes sind aufgrund ihrer Grösse und Lage hervorragend für ein Solarkraftwerk geeignet. Aus diesem Grund hat sich das EWW entschlossen, auf den beiden Dächern ein Solarkraftwerk mit einer Leistung von 438 kWp (Kilowatt/peak) zu bauen und zu betreiben. Der abgeschätzte mittlere Jahresertrag dieser Anlage beträgt ca. 394'000 kWh. Damit können rund 150 Wohnungen mit sauberer Energie versorgt werden.

### **I. Ausgangslage**

Die grossen Dachflächen der geplanten Mehrzweckhalle und des überdachten Eisfeldes sind eine idealer Standort für ein grosses Solarkraftwerk. Die restlichen Dachflächen werden für die thermische Warmwasseraufbereitung genutzt beziehungsweise sind für die künftige Option "Sporthotel" freizuhalten. Das Dach des Wellnessbereichs ist aufgrund der starken Verschattung durch den angrenzenden höheren Gebäudeteil sowie der geringen Grösse weniger attraktiv. Aus diesem Grund wurde im Rahmen dieses Projektes lediglich eine Belegung der beiden zuerst genannten Dachflächen betrachtet.

Aufgrund der relativ frühen Phase des Bauprojekts (Pläne Stand Architekturwettbewerb) können noch nicht alle technischen Details wie Wechselrichterstandort und genaues Befestigungssystem bestimmt werden. Auch die installierbare Leistung kann sich noch leicht ändern, da Entrauchungsklappen und Oblichter bisher nur provisorisch eingezeichnet sind.

Es ist empfehlenswert, die Planung des Solarkraftwerks frühzeitig in die Planung des Gebäudes einzubeziehen, um Synergien optimal nutzen zu können. Für die flächige Auflast durch das Solarkraftwerk sind die zusätzlichen Traglastreserven einzuplanen.

### **II. Projekt**

Für das Projekt wurden zwei Belegungsvarianten gerechnet, welche sich jedoch in den Kosten unwesentlich unterscheiden.

- Variante 1: mit parallel zur Längsseite des Gebäudes verlaufenden Solarmodulreihen, wodurch sich eine Ausrichtung der Solarmodule von 43° SW ergibt.
- Variante 2 mit genau nach Süden orientierten Solarmodulen. Beide Varianten verwenden kristalline Standardsolarmodule mit einer Aufständigung von 20°.

Die Maximalleistung der beiden Varianten beträgt 418 kWp (Var. 1) bzw. 438 kWp (Var. 2). Daraus ergibt sich bei den vor Ort gegebenen Einstrahlungsverhältnissen über 25 Jahre ein mittlerer jährlicher Energieertrag von rund 394'000 kWh bzw. 389'000 kWh.

Variante 1 erreicht eine etwas bessere Ausnutzung der Dachfläche und damit eine etwas höhere installierbare Leistung, die Einstrahlung ist jedoch aufgrund der SW-Orientierung etwas geringer im Vergleich zu Variante 2. In der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung über 25 Jahre liegt der Stromgestehungspreis für Variante 1 bei einer Verzinsung der Investition von 5% bei 29.2 Rp./kWh, für Variante 2 bei 28.9 Rp./kWh, d.h. innerhalb der Unsicherheit der Kostenschätzung gibt es keinen Unterschied.

Soll eine noch höhere Leistung erreicht werden, wäre es denkbar die Solarmodule auf lediglich 10° aufzuständern, wodurch sich aufgrund der geringeren gegenseitigen Verschattung die Reihenabstände reduzieren und somit mehr Solarmodule auf gleicher Fläche installieren lassen. Die Mehrleistung würde etwa 25 % betragen, aufgrund der geringeren Einstrahlung wäre der Stromgestehungspreis jedoch ebenfalls im Bereich der betrachteten 20° Varianten.

Für die folgenden Berechnungen wird mit der Variante 1 (mit gegen Süd-Westen ausgerichteten und 20° aufgeständerten Solarmodulen) gerechnet. Die sinnvoll nutzbare Dachfläche beträgt 6'170 m<sup>2</sup>. Es werden insgesamt 1'788 Solarmodule mit einer Grösse von 166 x 100 cm und einer Leistung von 245 Watt/peak aufgestellt. Damit kann eine Gesamtleistung von 438 kWp erzeugt werden. Der berechnete mittlere Gesamt-Jahresertrag über 25 Jahre beträgt 394'000 kWh/a, was einer Versorgung von 150 Wohneinheiten entspricht.

### III. Kosten

Die Kostenberechnung basiert auf den aktuellen Preisen für Solarmodule. Da momentan eine starke Konsolidierung des Solarmodulmarkts stattfindet, sind die Preise in der letzten Zeit stark gesunken, allein im Verlauf des Jahres 2011 teilweise um bis zu 40 %. Ob und mit welcher Geschwindigkeit dieser Preisrückgang weitergeht, lässt sich kaum verlässlich vorhersagen. Die Kostenberechnung liegt allgemein eher auf der konservativen Seite.

Als Elektrizitätswerk kann das EWW den Strom aus dem eigenen Solarkraftwerk selber vermarkten. Für höchste Glaubwürdigkeit wird das Solarkraftwerk 'naturmade star' zertifiziert. Dies ist jedoch erst möglich, wenn die Anlage in Betrieb ist.

Da immer noch nicht genügend Leute bereit sind, für den ökologischen Mehrwert zu bezahlen, wird das Projekt zur Sicherheit trotzdem der kostendeckenden Einspeisevergütung (KEV) gemäss Energieartikel 7a angemeldet. Die Anlage sollte schlussendlich wirtschaftlich betrieben werden.

Für den Bau der Anlage ist mit folgenden Kosten (exkl. MwSt.) zu rechnen:

Solarmodule kristallin	Fr.	548'000
Wechselrichter	Fr.	131'000
Materialien Unterkonstruktion	Fr.	197'000
Anschlusskasten, Kabel, Überwachung	Fr.	72'000
Kranarbeiten, Arbeitssicherheit	Fr.	14'000
Montage, Verkabelung, Blitzschutz	Fr.	153'000
Netzeinbindung, Rückspeisung	Fr.	80'000
Fachplanung	Fr.	75'000
Gebühren (ESTI, Baubewilligung)	Fr.	8'000
Anzeigetafel	Fr.	7'000
Reserven / Unvorhergesehenes ca. 5 %	Fr.	60'000
<b>TOTAL</b>	Fr.	<b>1'345'000</b>

#### IV. Wirtschaftlichkeit

Neben den Investitionskosten beeinflusst insbesondere die gewünschte Verzinsung der Investition den Stromgestehungspreis. Da der Zinssatz von den Finanzierungsmöglichkeiten abhängt, wird im Folgenden mit dem branchenüblichen WACC (Weighted Average Cost of Capital), der aus einem risikolosen Zinssatz und einer risikogerechten Entschädigung zusammengesetzt ist, gerechnet.

Am 28. Februar 2012 hat das Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation aufgrund der veränderten Marktrisikoprämie den Zinssatz für die risikogerechte Entschädigung für das Tarifjahr 2013 auf 1.64 % (-0.07 % gegenüber Zinssatz 2012) festgelegt. Gemäss Berechnung der ECom ergibt sich damit für das Tarifjahr 2013 ein WACC von insgesamt **3.83 %** (-0.31 % gegenüber WACC 2012), zusammengesetzt aus risikolosem Zinssatz und risikogerechter Entschädigung.

*Berechnungen (exkl. MwSt.)*

Totale Kosten (Fr.)	1'345'000.00
Mittlerer Jahresertrag (kWh)	394'000.00
Verzinsung (WACC) (%)	3.83
Laufzeit (Jahre)	25.00
Annuität (Fr./a)	84'500.00
Unterhalt, Reparaturen, Ersatz (Fr./a)	15'800.00
Versicherung (Fr./a)	4'000.00
TOTAL benötigter Ertrag (Fr./a)	104'300.00
<b>kWh-Gestehungskosten (Fr./kWh)</b>	<b>0.265</b>

Das Solarkraftwerk wird aus den Reserven des Eigenwirtschaftsbetriebs EW finanziert. Durch den Stromverkauf aus dem Solarkraftwerk zu kostendeckenden Preisen hat die Investition weder Auswirkungen auf die allgemeinen Energie- noch auf die Netznutzungspreise in Wettlingen.

\* \* \*

Der Gemeinderat beantragt dem Einwohnerrat folgenden Beschluss zu fassen:

### BESCHLUSS DES EINWOHNERRATES

Für den Bau eines Solarkraftwerks auf dem Dach des Sport- und Erholungszentrums Tägerhard wird ein Kredit von Fr. 1'345'000.00 (exkl. Mehrwertsteuer) bewilligt.

Wettingen, 22. März 2012

#### Gemeinderat Wettingen

Dr. Markus Dieth  
Gemeindeammann

Urs Blickenstorfer  
Gemeindeschreiber

Anhang:  
- Pläne Belegungsvarianten