

## Einnahmen / Überschussrechnung Terra Utopia - Zusammenfassung

(Berechnungsgrundlage auf den folgenden Seiten)

### Gewinn:

Die Anlage erwirtschaftet nach Abzug aller Kosten, inkl. Ausschüttungskosten einen **maximal möglichen Reingewinn von 183.699 Euro pro Jahr** (bei vollständiger Ausschüttung aus einer GmbH). Der Gewinn vor Rücklagen und Ausschüttung liegt bei **349.930 Euro pro Jahr**.

### Amortisation:

Bei aktuell geschätzten Kosten von 6,2 Millionen Euro rentiert sich die Anlage erst **ab dem 34. Betriebsjahr bei 100% Finanzierung aus eigenen Mitteln (Verrechnung mit Reingewinn)**.

Dazu müsste jedoch die Anlage ab dem ersten Tag bis zum 34. Betriebsjahr täglich voll ausgelastet sein, auch an Wochenenden, was zu Beginn unrealistisch erscheint.

Da nach bisherigem Stand der Technik Solaranlagen nach spätestens 30 Jahren ausgetauscht werden müssen, andere Komponenten der Anlage ggf. früher, **ist die Anlage nach Stand der derzeitigen technischen Entwicklung und Kosten nicht rentabel ! Bei 65% Fremdfinanzierung ab dem 12. Betriebsjahr schwarze Zahlen.**

Die gewählten Rücklagen schmälern den Reingewinn drastisch, müssen jedoch hoch ausfallen, um auf zukünftige Entwicklungen reagieren zu können, da trotz erwarteter Kostenverringerung neuer Ersatzteile ( Speicher, Solarmodule, etc.) ohne Ausbau auch die Einnahmen sinken könnten, da der Ladesäulenpreis zwecks Konkurrenzvorteil an sinkende Strompreise durch Anstieg d. erneuerbaren Energien angepasst werden muss.

### Ausblick in die Zukunft:

Die **maximal mögliche Kapazität von 320/ 240 Autos pro Tag im Sommer/Winter** könnte zwar nicht an jedem Tag erreicht, aber mit den Jahren an einigen Tagen übertroffen werden, da die Zahl der Elektroautos stark steigen wird.

Der maximale Gewinn könnte damit regelmäßig erwirtschaftet oder übertroffen werden.

Es ist somit anzunehmen, dass sich in dieser Zeit aufgrund der rasch fortschreitenden Technik und der steigenden Zahl an E-Autos ein Austausch oder Ausbau diverser Komponenten (Ladesäulen, Solarmodule) lohnt, um die Anlage an aktuelle Gegebenheiten anzupassen und damit den Gewinn zu erhöhen.

Inwiefern sich die Preise für Solarmodule und Stromspeicher durch die rasante technische Entwicklung verringern und die Mehrinvestition durch die Rücklagen getragen werden kann, dadurch die Amortisationszeit steigt oder sinkt, ist im Augenblick nur schwer abzusehen. Gerade auch in Hinblick auf die Entwicklung der E-Autozahl über die Jahre in Anwesenheit eines voll nachhaltigen und zuverlässigen Stromangebots **bietet die Anlage somit Forschungscharakter für Energieanbieter und Ladesäulenbetreiber !**

### Die Anlage ist daher interessant für:

→ **Unternehmen**, die sich in einer **Transformationsphase zur nachhaltigen und grünen Wirtschaft** befinden (Ladesäulenbetreiber, Stromanbieter, Autohersteller) und Überschüsse, bzw. Gewinne gezielt einsetzen möchten, dabei auch Verluste in Kauf nehmen, um im Gegenzug **Gewinnmöglichkeiten zu erforschen**, und ihren Kunden **saubere, zuverlässige und unabhängige Energielösungen in Verbindung mit einem positivem Firmenimage** anbieten zu können.

→ **Geldgeber**, die das Geld **zum Schutz der Umwelt und des Klimas einsetzen** wollen und an einem Profitstreben nur sekundär interessiert sind, eine konstante Geldeinnahmequelle aber vorteilhaft erscheint (**Private Philanthropen, Stiftungen, etc.**). ----> n. Seite

→ **Bürgerenergiegenossenschaften**, die die Finanzierung z.B. durch Crowdfunding aufreiben, um die Anlage in Form einer **zweckorientierten GmbH in Verantwortungseigentum (Purpose Unternehmen)** zu betreiben. → Alle **Gewinne** werden nicht ausgeschüttet, sondern nach Zahlung von Gehältern und Steuern als Rücklage **ausschließlich für den Betrieb der Anlage** (Wartung/Betrieb und Ausbau/Modernisierung) genutzt, sodass der **dauerhafte, angepasste Betrieb auf ewig gewährleistet wird und die Kommune, Verbraucher und der Klima/Umweltschutz davon profitieren.**

Grunddaten der Berechnung/Vollständige Berechnung → s. nächste Seite

## Grunddaten der Infrastruktur/ Berechnungsgrundlage:

### 1) Stromerzeugung brutto:

#### Solaranlage:

*Daten auf Basis der Agri PV-Anlage Heggelbach [Betrieb seit 2016, Leistungsdaten online abrufbar], sowie dem Energieatlas NRW*

→ 1200m<sup>2</sup> Modulfläche auf 2500m<sup>2</sup> (Abstand Modulflächen ca. 3m)

→ Solar World SW 270 duo bifacial (270Wp Leistung, **neue Solarzellen am Markt weitaus effizienter !**)

→ 194,4 kWp Leistung pro Jahr (bei 1000W/m<sup>2</sup> Globalstrahlung)

**Geplante Anlagengröße: 2 ha** = entspricht 2500m<sup>2</sup> x 8 [Heggelbach]

(+ca. 0,1 - 0,2 ha zusätzliche Einspeisung aus Nebenanlagen (Häuser, Garten, etc. , nicht in Berechnung berücksichtigt !)

**Leistung:** 194,4 kWp x 8 = **1555,2 kWp** [bei angenommener **Globalstrahlung 1000W/m<sup>2</sup>**]  
[Strahlung laut Solaratlas am geplanten Standort: **1047W/m<sup>2</sup>**]

**Realleistung:** 90% von 1000W/m<sup>2</sup> = 1555,2 kWp x 0,9 = **1399,68 kWp**

**1399,68 kWp = 1.399.680 kWh Stromproduktion Solaranlage brutto pro Jahr (ohne Speicherverluste, s. folgende Berechnungen)**

#### Biogasanlage:

*Daten auf Basis der bayrischen Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau – Veitshöchheimer Hanfmix - und Richtwerte für allgemeine Kalkulationen landwirtschaftlicher Biogasanlagen der Fachagentur für nachwachsende Rohstoffe e.V., sowie voraussichtliche Leistungsdaten der Robert Bosch GmbH [SOFC], Pöttinger Entsorgungstechnik GmbH, sowie Angaben der Orcan Energy AG*

**Trockenfermentation mit 3 Batchcontainern, Betrieb über ca. 180 Tage ab Oktober bis März, Betrieb ab 500 t /Batchcontainer/ Jahr = 750 Tonnen für 3 Container über 180 Tage**

Ernteertrag Veitshöchheimer Hanfmix pro ha :

150-230 dt bei 250-300 NL/kg oTM = **Medium 19 t/ha bei 250 NI/kg oTM (untere Grenze NI)**

**Benötigte Erntemenge für Betrieb 3 Batchcontainer: 40 ha [ 19t x 40 ha = 760t]**

**Berechnung Gasertrag pro 1 ha:** 19000 kg x 250 NI = 4.750.000 Normliter, entspricht **4750 Nm<sup>3</sup> Biogas pro 1 ha**

Energiegehalt Biogas: 5-7,5 kWh, unterer Wert = 4750 m<sup>3</sup> x 5 = **23750 kWh Energie pro ha**

**Umwandlung Strom pro 1 ha SOFC Brennstoffzelle:** 23750 x 0,6 = **14.250 kWh pro ha**  
[60% Strom, 25% Abwärme]

-----> n. Seite

**Umwandlung Abwärme pro 1 ha der SOFC durch ORC Anlage in Strom:**  
**[Wirkungsgrad ORC 10%]**

$23750 \times 0,25 = 5937,5$  kWh Abwärme

$5937,5 \text{ kWh} \times 0,1 = 593,75$  kWh Strom

**Energie direkte Stromproduktion 40 ha:  $14.250 \text{ kWh} \times 40 = 570.000$  kWh**

**Energie Abwärme in Strom 40 ha:  $593,75 \times 40 = 23.750$  kWh**

**Gesamtstromproduktion Biogasanlage: 593.750 kWh brutto Okt-März (180 Tage, ohne Speicherverluste, s. weitere Berechnungen).**

## 2) Strommenge netto im Batteriespeicher nach Jahreszeiten:

*Daten auf Basis von Solarratgebern und Angaben d. Hersteller von Redox-Flow Speichern*

**Sommerperiode 180 Tage April bis September: Betrieb der Solaranlage  
[78,5 % Ertrag der Jahresleistung]**

**Winterperiode 180 Tage Oktober bis März: Betrieb der Solaranlage [21,5 % Ertrag der  
Jahresleistung] + Biogasanlage**

**Wirkungsgrad Redox-Flow Speicher 85%**

**Sommerperiode:**  $1.399.680 \text{ kWh} \times 0,785 = 1.098.748,8 \text{ kWh}$  April bis September

$1.098.748,8 \text{ kWh} \times 0,85 = 933.936 \text{ kWh}$  Batteriespeicherstrom

$933.936 \text{ kWh} / 180 = 5.188 \text{ kWh}$  **Durchschnitt Tagesproduktion April bis September**

*Anmerkung: Weitere Strommengen als Puffer sind durch Sommerüberflüsse aus den Nebenanlagen zu erwarten, s. 1) „Stromerzeugung brutto“*

**Winterperiode:** → Solaranlage  $1.399.680 \text{ kWh} \times 0,215 = 300.931 \text{ kWh}$  Oktober bis März

$1.399.680 \text{ kWh} \times 0,85 = 255.791 \text{ kWh}$  Batteriespeicherstrom

$255.791 \text{ kWh} / 180 = 1421 \text{ kWh}$  **Durchschnitt Tagesproduktion Oktober bis März**

→ **Biogasanlage**

$593.750 \text{ kWh} \times 0,85 = 504.687 \text{ kWh}$  Batteriespeicherstrom

$504.687 \text{ kWh} / 180 = 2.803 \text{ kWh}$  **Durchschnitt Tagesproduktion Oktober bis März**

**1421 kWh + 2803 kWh = 4224 kWh** **Durchschnitt Gesamttagesproduktion Okt-März**

### 3) Angenommene Auslastung in Relation zur verfügbaren Strommenge

*Daten auf Basis des statistischen Bundesamtes und eigenen Überlegungen nach Recherchen.*

Mehrheit der deutschen (68%) pendelt mit Auto ca. 17 km durchschnittlich zur Arbeit, d.h. 35 km Strecke. Ein E-Auto verbraucht im Schnitt zwischen 16 und 24 kWh pro 100 km, d.h. 20 kWh/100 km.

35 km bei 20kWh/100 km = **7 kWh Bedarf**

**Zumutbare Ladezeit** auf dem Weg zur oder von Arbeit: 15 min

→ **15 min bei 50 kW Ladesäule = 12,5 kWh** (> 7kWh, deckt Pendlerstrecke von bis zu 60km ab).

Zeitslots [15min] für Pendlerverkehr Hin/Rückfahrt (Früh/Mittag/Spätschicht):

1) 6:00-6:15 2) 6:15-6:30 3) 6.30-6:45

4) 7:00-7:15 5) 7:15-7:30 6) 7:30-7:45 7) 7:45-8:00

8) 15:30-15:45 9) 15:45-16:00 10) 16:00-16:15 11) 16:15-16:30

12) 16:30-16.45 13) 16:45-17:00 14) 17.15-17:30 15) 17:30-17:45 16) 17:45-18:00

17) 18:00-18:15 18) 18:15-18:30 19) 18:30-18:45 20) 18.45-19:00

**Ergebnis: 20 potentielle Zeitslots (+ ggf. weitere dazwischen durch Freizeitverkehr)**

**Wie viele Autos können in der jeweiligen Jahreszeit bedient werden, sodass genug Puffer für die Versorgung der Infrastruktur + Siedlung, sowie niedrige Solarproduktion (z.B. 1- wöchige Bewölkung) im Batteriespeicher aufgebaut werden kann ?**

**Ergebnis nach Jahreszeiten:**

**Sommerperiode April bis September: 5118 kWh Kapazität pro Tag verfügbar.**

**320 Autos pro Tag möglich** [15min] an 20 Ladesäulen a 50 kW, d.h. 16 Autos pro Ladesäule bei 20+ verfügbaren Zeitslots = **4000 kWh von 5118 kWh** genutzte Kapazität

→ **Überschuss f. Batteriespeicher im Durchschnitt 1118 kWh pro Tag**

**Winterperiode Oktober bis März: 4224 kWh pro Tag verfügbar.**

**240 Autos pro Tag möglich** [15 min] an 15 Ladesäulen a 50 kW, d.h. 16 Autos pro Ladesäule bei 20+ verfügbaren Zeitslots = **3000 kWh von 4224 kWh** genutzte Kapazität

→ **Überschuss f. Batteriespeicher im Durchschnitt 1224 kWh pro Tag**

→ **Empfohlene Speichergröße 10 MW**

## 4) Einnahmen / Überschussrechnung

### Attraktive Preiswahl zur Förderung nachhaltiger E-Mobilität bei höchstmöglichem Umsatz:

Durchschnittlicher **Kraftstoffverbrauch (Verbrenner)** auf 100 km laut Umweltbundesamt (2017-2020): **7,4 Liter**

Angenommener **Preis pro Liter Kraftstoff: 1,65 Euro**  
(Preis steigt in Zukunft durch Erhöhung der CO<sup>2</sup> Steuer)

→ Durchschnittliche Kosten Kraftstoff [Verbrenner] pro 100 km: **12,21 Euro**

**Preiswahl Ladesäule** (gleichbleibender Preis durch nachhaltige Inselversorgung): 0,50 Euro/ kWh

→ Durchschnittliche Kosten Strom [E-Auto] pro 100 km (bei 20 kWh auf 100 km): **10 Euro, zzgl. MwSt. 10 Euro+ 1,9 Euro = 11,9 Euro**

→ **11,9 Euro Elektro = < 12,21 Verbrenner !**

→ **50 Cent unterschreiten die aktuellen Preise an den Ladesäulen für DC-Ladung (50kW). Die Preise werden sich aber nach der Ukraine Krise auf einem ähnlichen Niveau einpendeln, aufgrund der CO<sup>2</sup> Steuer aber tendenziell leicht steigen. Die Anlage bleibt somit für Verbraucher in den ersten Jahren durch Kostenstabilität und reinem Ökostrom attraktiver.**

### Umsatz:

**Mögliche Einnahmen Sommer, April bis September, 180 Tage:**

**4000 kWh x 180 Tage = 720.000 kWh verkaufter Strom**

*Anmerkung: Weitere Strommengen sind durch Sommerüberflüsse aus den Nebenanlagen zu erwarten.*

**Mögliche Einnahmen Winter, Oktober bis März, 180 Tage:**

**3000 kWh x 180 Tage = 540.000 kWh verkaufter Strom**

**Gesamtumsatz Jahr: 1.260.000 kWh x 0,50 Euro = 630.000 Euro**  
**(bei täglicher und voller Auslastung der geplanten Fahrzeugmenge)**

Mögliche Einnahmen CO<sup>2</sup> Zertifikate:  
[Messbar mit Software von 1KOMMA5°]  
→ Bei Berechnung nicht berücksichtigt

(350-400g CO<sup>2</sup> pro kWh Strommix)  
(250 g CO<sup>2</sup> pro kWh Biogas)  
(50g CO<sup>2</sup> pro kWh Solarstrom)  
(CO<sup>2</sup> Preis 2023: 30 Euro/Tonne)  
(CO<sup>2</sup> Preis 2024: 35 Euro/Tonne)  
(CO<sup>2</sup> Preis 2025: 45 Euro/Tonne)

Einsparung Solar im Vergleich zu Strommix (Sommer): 216 t CO<sup>2</sup> /Jahr

Einsparung Biogas im Vergleich zu Strommix (Winter): 50 t CO<sup>2</sup> /Jahr

### **Einsparung gesamt: 266 t CO<sup>2</sup>/ Jahr**

2023: 266 t x 30 = 7980 Euro brutto

2024: 266t x35 = 9310 Euro brutto

2025: 266t x 45 = 11.970 Euro brutto

### **Einnahmen/Ausgabenrechnung**

**630.000 Euro**

- 24.000 Pacht an umliegende Bauern (20 x 2 ha Anbaufläche Veitshöchheimer Hanfmix)
- 12.000 Bauer vor Ort (Pacht für ca. 3,5 ha [Solarfläche, Biogasanlage, Blüh/Wohnfläche und Nebenanlagen])
- 1100 Euro Schätzung Grundsteuer A (400)+B (700 Biogasanlage)
- 12.000 Steuerberater (Steuerabrechnung und Buchhaltung)
- 40.000 Versicherungen
- 36.000 Gehalt Nachhaltigkeitsmanager vor Ort
- 5.000 evtl. sonstige Ausgaben

---

**499.900 Euro vor Steuern**

**499.900 Euro**

-149.970 [30% EkSt. + GewSt.]

---

**349.930 Euro Gewinn vor Auszahlung und Rücklagen**

-100.000 Rücklagen [Wartung, Ersatzteile (Speicher, Module, etc.)]

---

-66.231 [ 26,5% Kapitalertragssteuer]

---

**183.699 Euro Reingewinn bei vollständiger Ausschüttung aus GmbH**



## 5) Amortisationsrechnung

*Anmerkung: Schätzungen auf Grundlage eigener Recherchen und Schätzungen. Unternehmen erteilen Privatpersonen, bzw. potentiellen Gründern kaum oder keine Auskünfte über Produktpreise, bzw. beachten Mails/Kontaktaufnahme aufgrund anderer Prioritätensetzungen nicht. Genaue Angaben sollen durch persönlichen Kontakt zu Produzenten geklärt werden, sobald ihnen Investor/Stiftung/Geldgeber vorgewiesen werden kann.*

### Geschätzte Kosten der Anlage:

Solaranlage 2,2 ha → 2,2 Millionen Euro

Batteriespeicher Redox Flow 10 MW → 1 Million Euro

Biogasanlage → 750.000 Euro

Nebenanlage Biogas (SOFC + ORC) → 500.000 Euro

Ladesäulen 20 Stück a 50 kW → 1 Million Euro

Nebenanlagen [Teich, Beete, Naturschutzmaßnahmen, Bewässerungskonzept, inkl. Wassertanks] → 750.000 Euro

---

**6,2 Millionen Euro**

Jahreseinnahmen: 183.699 Euro Reingewinn pro Jahr

**6.200.000 / 183.699 = 33,75 Jahre für Investitionsneutralität bei 100%**

**Eigenfinanzierung**

→ **Schwarze Zahlen ab dem 34. Jahr**

→ Ausbau der Anlage oder Erneuerung von Komponenten (Speicher/Solaranlagen/Ladesäule) ab Jahr 10-20 (Wenn durch neue technische Innovationen und Recycling sinnvoll, oder nach 25- 30 Jahren (Ablauf der garantierten Modulleistung, Module bei 90%))

→ **Fazit: Anlage nicht rentabel !!** Rentabilität nur, wenn mindestens 65% der Kosten durch externe Förderung/Finanzierung getragen werden und Betreiber nicht zu 100% selbst finanziert. Bei 65% ab dem 12. Betriebsjahr schwarze Zahlen.

Damit sich die Anlage selbst trägt, müssen Rücklagen hoch ausfallen, da trotz erwarteter Kostenverringerung neuer Teile ( Speicher,Module, etc) ohne Ausbau auch die Einnahmen sinken werden, da der Ladesäulenpreis zwecks Konkurrenz an sinkende Strompreise durch Anstieg d. erneuerbaren Energien angepasst werden muss.