

PV-Anlagen für Ennetbaden  
Andreas Moser, mosereffektiv  
Gemeinderatsitzung 24.06.2024  
Revidiert 09.09.2024



# Prämissen Gemeindeeigene PV-Anlagen

## Annahmen und Rahmenbedingungen für die Projektevaluation

### Politische Verankerung:

- Energieleitbild
- Energieplanung (Massnahme M9)
- Aktivitätenprogramm Energiestadt (Punkt 2.2.2.)
- Netto Null Forderung / Klimaparagraf
- Vorbildfunktion, Innovationen intelligent und überlegt einführen

### Kommunikation:

- Die Massnahmen sollen den Bürger\*innen als Vorbildprojekte dienen und entsprechend kommuniziert werden. Dies kann z.B. mit folgenden Massnahmen geschehen:
  - Öffentlicher Aperó bei Inbetriebnahme
  - Workshops Biodiversitätsflächen
  - Promotion Eigenverbrauchsgemeinschaft

### Optionen:

- Kombination mit weiteren Nachhaltigkeitsthemen
  - Kreislaufwirtschaft / Second Life Komponenten
  - Biodiversität
- Bildungsprojekt mit Schule Ennetbaden initiieren → Unterstützung allenfalls durch Myblueplanet / Klimaschule
- Die Entwicklungen rund um die Eigenverbrauchslösungen ZEV und LEG sollen geprüft werden, Ziel ist es mit den Bürgerinnen eine Partizipation zu erreichen und den erzeugten Strom im Dorf zu verbrauchen.
- Batteriespeicher, hier wird von einer geschätzten Idealgrösse von 20 kWh ausgegangen. Es kann noch nicht genau abgeschätzt werden, wie der Stromverbrauch beim Werkhof sich mit der Einführung der Elektromobilität entwickeln wird.

### Strategische Zusatznutzen von PV-Anlagen:

- Laden der eigenen Elektrofahrzeuge
- Grundlage für eventuelle spätere Eigenverbrauchsgemeinschaft

### Grundlagen Wirtschaftlichkeitsberechnungen:

- Stromkosten Netzbezug: 0.25 CHF/kWh
- Stromkosten Einspeisung: 0.20 CH/kWh
- Diskontierung: 0%
- Kostenschätzungen beinhalten Richtpreisofferten Käufeler Wettingen (DC-Installation), Eglin Ennetbaden (AC Installation).
- Nicht inkludiert sind Bauherrenbegleitung und Ingenieurdienstleistungen.

# Factsheet PV-Anlage Mehrzweckgebäude Bachteli

Leuchtturmanlage: Kombination PV-Anlage, Biodiversitätsfläche und Kreislaufwirtschaft

## PV-Anlage:

- Leistung: 51.3 kWp
- Ertrag: ca. 50 MWh/a  
→ Versorgt netto ca. 25 Haushalte

## Wirtschaftlichkeit (inkl. Grünfläche):

- Kostenschätzung: 113'823 CHF
- Förderung: 17'800 CHF
- Unterhaltskosten: 770 CHF/a

## Besonderes:

- Biodiversität: In den Randzonen wird vom Werkdienst eine Biodiversitätszone geplant.
- Kreislaufwirtschaft: Es werden diverse Optionen für die Verwendung von gebrauchten Anlagenteilen geprüft  
→ z.B. Gartenplatten zur Beschwerung, diese werden aktuell gesammelt beim Werkhof
- Eignet sich auch als Bildungsprojekt, Anlagenerstellung mit Einbezug von Schülerinnen (Klimaschule)  
→ auch die Biodiversitätszone kann mit Einbezug der Schüler\*innen erstellt werden



Planungslayout PV Anlage Werkhof



Planskizze Biodiversitätsfläche / PV-Anlage

# Factsheet PV-Anlage Turnhalle / Vordach

Ersatz bestehende Solarthermieanlage durch PV-Anlage

## PV-Anlage:

- Leistung: 33.3 kWp
- Ertrag: ca. 30 MWh/a  
→ Versorgt netto ca. 13 Haushalte

## Wirtschaftlichkeit:

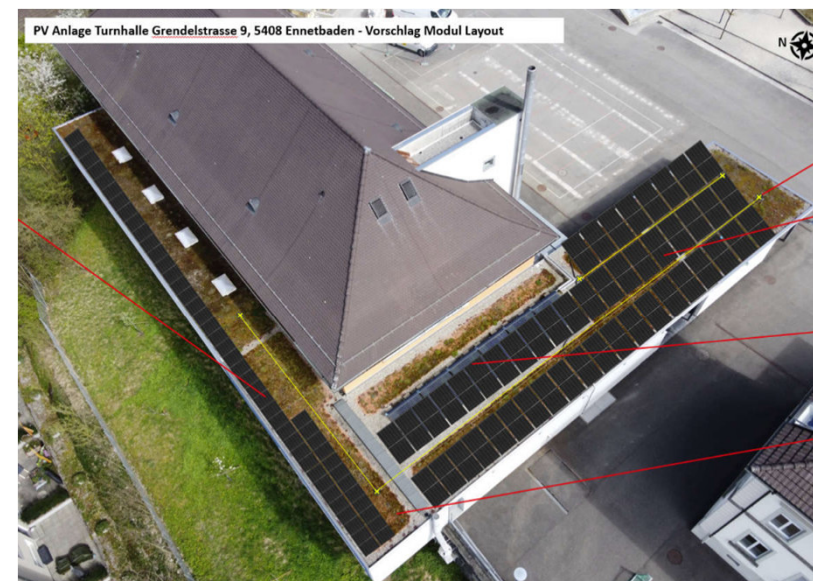
- Kostenschätzung: 70'597 CHF
- Förderbeitrag: 12'300 CHF
- Unterhaltskosten: 495 CHF/a

## Besonderes:

- Die statische Machbarkeit / Tragkraftreserven müssen noch bestätigt werden.
  - Die bestehende Solarthermieanlage ist stark überdimensioniert, deshalb wird regelmässig die Systemtemperatur überschritten was hohe Unterhalts- und Reparaturkosten verursacht. Der energetische Nutzen der Anlage darf angezweifelt werden, da der Warmwasserverbrauch sehr volatil ist.
- Wir empfehlen die bestehende Solarthermieanlage komplett zu demontieren und einer Sekundärnutzung zukommen zu lassen. Die freiwerdende Fläche wird komplett zur Stromproduktion genutzt.



Modulanordnung PV-Anlage Turnhalle



Modulbelegung PV-Anlage Turnhalle

# Factsheet PV-Anlage Schulhaus Grendel

Ersatz bestehende Solarthermieanlage durch PV-Anlage

## PV-Anlage:

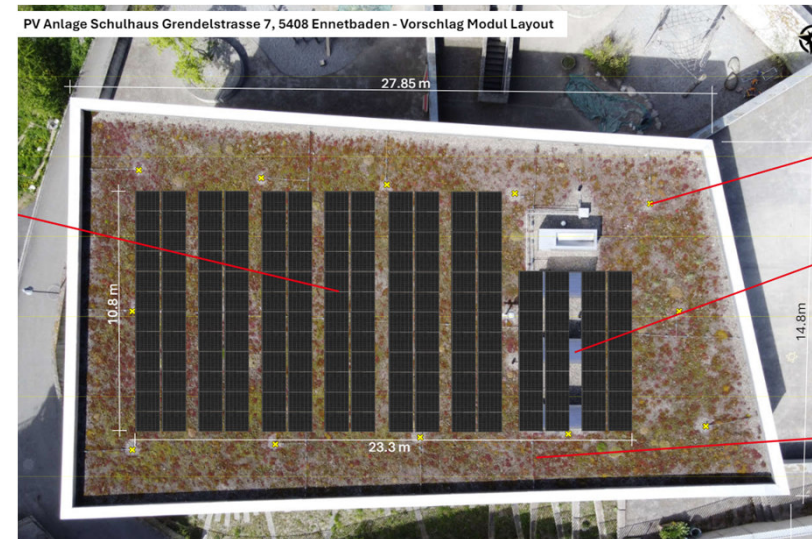
- Leistung: 40 kWp
- Ertrag: ca. 40 MWh/a  
→ Versorgt netto ca. 16 Haushalte

## Wirtschaftlichkeit:

- Kostenschätzung: 66'886 CHF
- Förderbeitrag: 14'400 CHF
- Unterhaltskosten: 600 CHF/a

## Besonderes:

- Die statische Machbarkeit / Tragkraftreserven müssen noch bestätigt werden, werden ab als unkritisch eingeschätzt.
- Der energetische Nutzen der bestehenden Solarthermieanlage wird gerade im Verbund mit der Holzsnitzelheizung als ungenügend eingeschätzt.  
→ Wir empfehlen die bestehende Solarthermieanlage komplett zu demontieren und einer Sekundärnutzung zukommen zu lassen. Die freiwerdende Fläche wird komplett zur Stromproduktion genutzt.



Planungslayout PV Anlage Grendel



Modulanordnung Gründach PV-Anlage (Contec Greenlight on top)

# Einordnung Batteriespeicher

## Einschätzung Nutzen eines Batteriespeichers für den Gemeindebetrieb

### Potenzielle Nutzen Batteriespeicher:

- Finanziell
  - Erhöhung Strom Eigenverbrauch aus PV-Anlagen
  - Reduzieren von teuren Lastspitzen
  - Weitere (Teilnahme Regelenergiemarkt, etc.)
- Strategisch
  - Erhöhung der Resilienz ggü einem Blackout
    - ➔ Nur in Verbindung mit einer Inselschaltung

### Verfügbare Technologien und Kosten:

- Batterietypen
  - Lithium basierte Batterien
  - Salzbasierende Batterien
  - Redox-Flow Batterien
  - Batterie-Altersheim (alte E-Auto Batterien)
- Kosten (ca. 20 kWh Batterie)
  - Lithiumeisenphosphat ca. 12'000 CHF
  - Redox-Flow Batterie ca. 32'000 CHF

### Einschätzung Nutzen für den Gemeindebetrieb:

- Für den Gemeindebetrieb wird vermutlich vor allem die Erhöhung des Eigenverbrauchsanteils des produzierten PV-Stromes interessant sein. Teure Lastspitzen und die Teilnahme am Regelenergiemarkt sind eher in industriellen Einrichtungen ein Thema.
  - Als Alternativen zum Batteriespeicher stehen zukünftig die Vermarktungsmodelle «virtueller ZEV» und «LEG» zur Verfügung.
  - In der Branche herrscht Einigkeit, dass bidirektionales Laden der Elektrofahrzeuge in wenigen Jahren Standard sein wird. Dann könnten Fahrzeuge z.B. der Mitarbeitenden als Batteriespeicher dienen.
  - Generell ist bei der Vermarktung von Solarstrom und in den Regulatorien aktuell vieles im Umbruch. Einige dieser Entwicklungen könnten dann für oder gegen einen Batteriespeicher sprechen.
- ➔ **Wir empfehlen vorerst noch auf die Beschaffung eines Batteriespeichers zu verzichten und die Marktsituation sowie die Veränderungen der Rahmenbedingungen zu beobachten.**

# Empfehlungen Energiekommission

Gemäss Sitzung 11.06.2024

Die Energiekommission empfiehlt folgendes Vorgehen:

- Umsetzung PV-Anlagen Mehrzweckgebäude Bachteli, Vordach Turnhalle und Schulhaus Grendel.
  - Projekt MZG Bachteli mit Biodiversitätsfläche ergänzen
  - Optionen Kreislaufwirtschaft und Bildungsprojekt sinnvoll integrieren
  - Eigenverbrauchslösung RWB / ZEV inkl. Promotion in Ennetbaden prüfen
- Zurückstellen PV Anlage Schulhaus Posttal
- Zurückstellen Batteriespeicher (z.B. Redox-Flow Batterie), abwarten neue Möglichkeiten (bidirektionales Laden / ZEV / LEG)
- Durchführung Betriebsanalyse und -optimierung für die Heizwärmeversorgung im MZG Bachteli

➔ Die empfohlenen Tätigkeiten wurden von mosereffektiv offeriert, können aber auch an ein anderes Planungsbüro vergeben werden.