



SUNWIN
ENERGY



PV Vorabklärung klimaneutrales Quartier
Solarstrom Eggenstein-Leopoldshafen Neubaugebiet „N 5“

Präsentation für die Umwelt- und Energieagentur Kreis Karlsruhe GmbH

Christoph Schmidt

10.11.2021 – V2



Sunwin Energy ist Ihr Partner für innovative Lösungen einer zukunftsorientierten Energiewelt

Switzerland – Italy – Spain - Germany

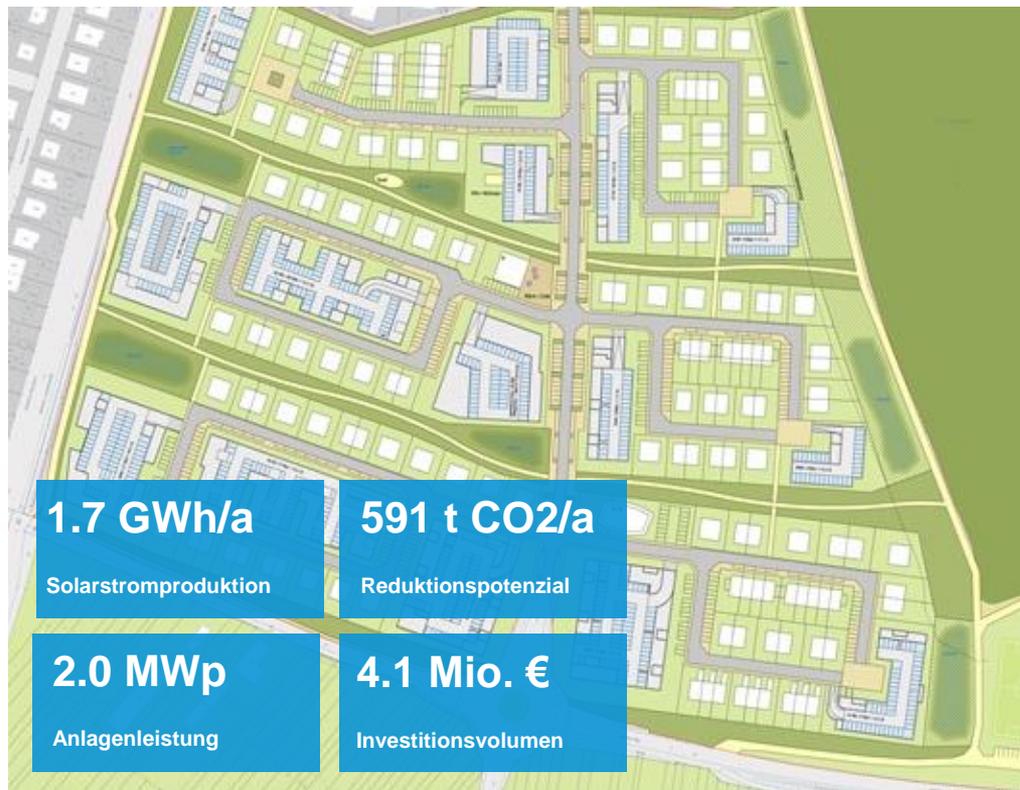
- Neutrale Beratung von professionellen Immobilieneigentümern rund um das Thema Erneuerbare Energie
- Hauptsitz in der Schweiz (Energie Zukunft Schweiz AG), lokale Teams in Italien, Deutschland und Spanien
- Interdisziplinäres Team (60 Mitarbeitende): IngenieurInnen, ArchitektInnen, Umwelt-NaturwissenschaftlerInnen, ÖkonomInnen etc.
- Umfassende Kompetenz: Technik, Wirtschaftlichkeit, Prozesse, Nachhaltigkeit

Grosse Immobilienfonds vertrauen auf unsere Kompetenz

- Als unabhängiger Berater unterstützt EZS grosse Akteure aus der Immobilienwirtschaft.
- Typischerweise starten wir mit einer Analyse auf Portfolioebene, um das Potential zu bestimmen und daraus einen Aktionsplan abzuleiten.
- Anschliessend können einzelne Objekte schrittweise realisiert werden.



Empfehlung: Volldachbelegung aller Gebäude im Quartier «N5»!



Ausgangslage & Vorgehen

Resultate PV-Vorabklärung

Fazit und nächste Schritte

Anhang: Berechnungsgrundlagen

Die Umwelt- und Energieagentur Kreis Karlsruhe GmbH hat Sunwin Energy für die Vorabklärung mit einer ersten Potentialabschätzung beauftragt.

Die Grundlagen für eine Investitionsentscheidung und eine Umsetzung der Solarstromanlagen soll mit folgenden Inhalten geschaffen werden:

- Ermittlung des Potentials der PV-Anlagen auf den untersuchten Gebäuden.
- Abschätzung der Investitionskosten zum Bau der Anlagen
- Aufzeigen des Beitrags zur CO₂-Reduktion.
- Entwicklung von Umsetzungsvarianten mit Aufzeigen möglicher Betriebskonzepte für den Betrieb der Eigenversorgungsanlagen.
- Ausblick einer potentiellen, solaren Parkplatzüberdachung



Dimensionierung, Analyse & Simulation

Sichtung der bereitgestellten Daten und Angaben

Gruppierung der Gebäude nach Betriebs- und Investitionskonzept

Berechnung des PV-Potentials je Dachtyp und aktuellem Flächenbedarf PV

Simulation Eigenverbrauchsgrad

Kostenabschätzung mit marktüblichen Preisen

Wirtschaftlichkeitsberechnung je Betriebsmodell

Sensitivitätsanalyse Investitionskosten

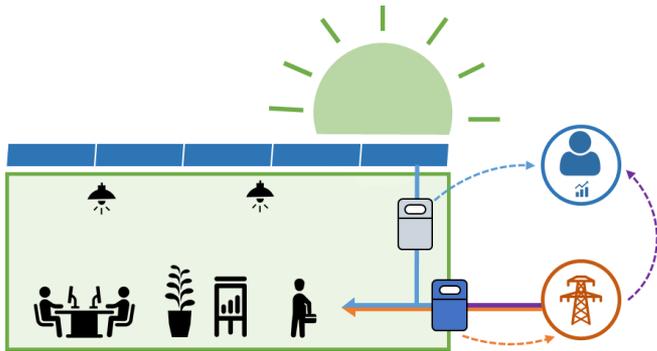
Empfehlung und Aufzeigen nächster Schritte

Eigenversorgung, Allgemestrom oder Mieterstrom-Modell

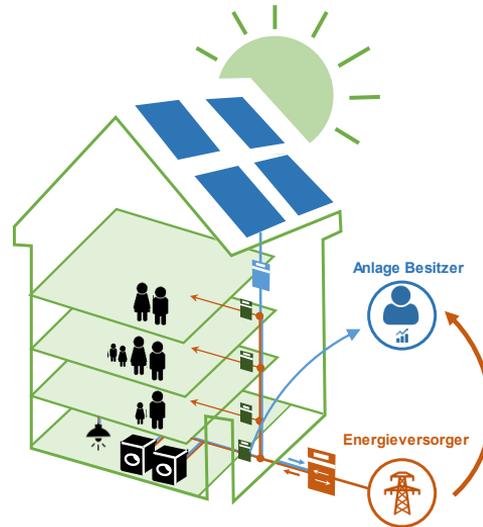
- **Echte Eigenversorgung (Personenidentität):**
 - Gebäudeeigentümer nutzt Solarstrom zur reinen Eigenversorgung
 - Einfamilienhaus, Doppelhaus (mit je einer Einzel-Solarstromanlage) und Reihenhäuser geeignet
 - Einsparung des Strombezugspreises ökonomisch attraktiv
- **Allgemeinstrom-Versorgung (Back-Up-Modell im MFH):**
 - Gebäudeeigentümer versorgt die Allgemestrombezüger, dies gilt als echte Eigenversorgung
 - Flurbeleuchtung, Heizung, Lüftung, Klima und Aufzug sind zulässig
 - Abrechnung über Nebenkostenabrechnung
- **Mieterstrom-Modell:**
 - Dienstleistungsunternehmen übernimmt die Vollstromversorgung der Mietparteien
 - Mieterstromförderung wird in Anspruch genommen
 - Ökonomische Vorteile geringer als bei echter Eigenversorgung
- **Zusätzlich immer:** Überschusseinspeisung - Vergütung nach aktuellem EEG-Vergütungssatz

Vergleich Eigenstromversorgung, Allgmeinstromversorgung und Mieterstrommodell

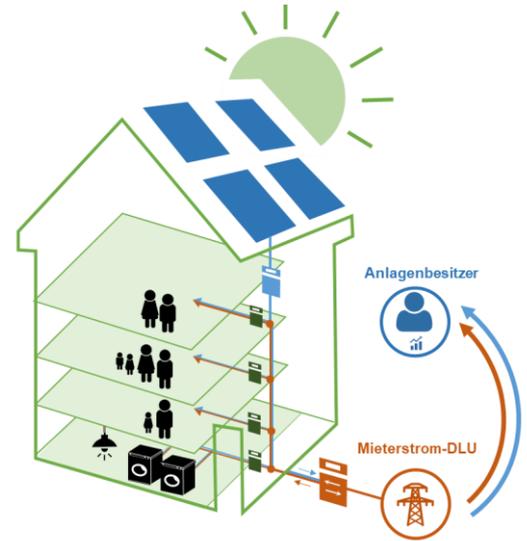
Echte Eigenversorgung (Personenidentität)



Allgemeinstromversorgung



Mieterstrom-Modell



Ausgangslage & Vorgehen

Resultate PV-Vorabklärung

Fazit und nächste Schritte

Anhang: Berechnungsgrundlagen

Gesamtergebnis

Anzahl Wohneinheiten	771
Erwarteter Strombedarf [kWh/a]	2'947'700
Leistungspotential (gesamt) [kW_p]	2'013
Investitionsvolumen* [€]	4'095'020
Energieerzeugung [kWh/a]	1'684'881
CO₂-Einsparungen [t/a]	591
Eigenbedarfsdeckung	20%
Bilanzielle Eigenversorgung	57%
Wirtschaftliche Amortisation (durchschn.) [a]	17



* Bei Kosten wie bei Einzelanlagen, inkl. MwSt., inkl. Planungskosten Sunwin Energy und inkl. 15% Reserven

Erwartete Amortisationsdauer abhängig von Investitionskosten

Spez. Investitionskosten	Standardszenario (Kosten wie Einzelanlagen)	Installationskosten Im Paket (Abschätzung)			
		10%	20%	30%	40%
Rabatt «Installationskosten Im Paket »	-	10%	20%	30%	40%
Investitionsvolumen* [€]	4'095'020	3.7 Mio.	3.3 Mio.	2.9 Mio.	2.5 Mio.
Wirtschaftliche Amortisation (durchschn.) [a] **	17	16	14	12	11

* inkl. MwSt., inkl. Planungskosten Sunwin Energy und inkl. 15% Reserven

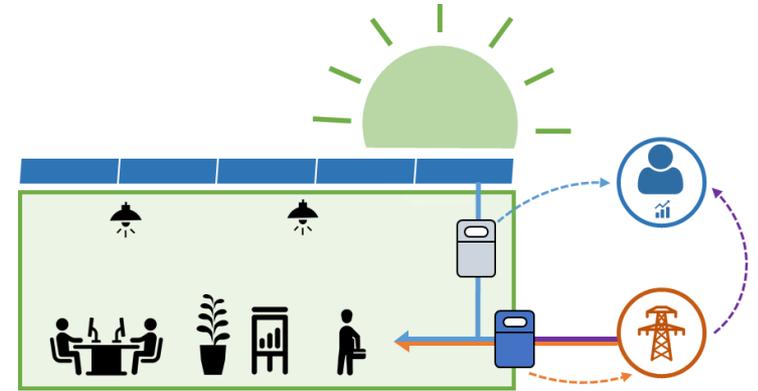
**Erwartete Betriebsdauer Photovoltaik: rund 30 Jahre (gemäss PV-Netzwerk Baden-Württemberg)



Konservative Betrachtung, zu erwartende Rentabilität tendenziell höher als im Standardszenario erwartet!

Resultate für Liegenschaften mit Eigenversorgung

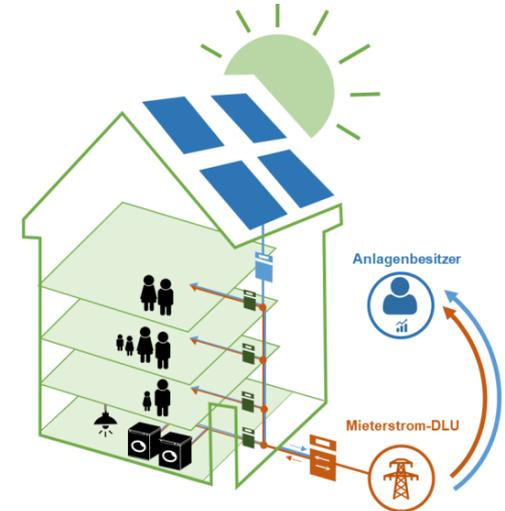
	Einfamilienhaus
Dachfläche	121 m ²
Investitionsmodell	Investition in den Kaufpreis der WE inkludieren; Anlage im Eigentum des Gebäudeeigentümers
Strombedarf	3'500 kWh/a
Betriebskonzept	Echte Eigenversorgung nach EEG
Anlagengrösse	10 kWp
Investitionsvolumen (inkl. MwSt.)	18 t€
Energieproduktion	8'400 kWh/a
CO ₂ -Einsparungen	3 t/a
Eigenbedarfsdeckung	37 %
Eigenbedarfsdeckung bilanziell	239%
Wirtschaftliche Amortisation	16a



Verhaltensanpassung Nutzung
46 %
239%
14a

Resultate für Liegenschaften mit Eigenversorgung resp. im Mieterstrommodell

	Mehrfamilienhaus
Anzahl Wohneinheiten	14
Dachfläche	236
Investitionsmodell	Investition und Betrieb durch die jeweilige WEG (Hauseigentümerin)
Strombedarf	54'600 kWh/a
Betriebskonzept	Mieterstrommodell
Anlagengrösse	19 kWp
Investitionsvolumen (inkl. MwSt.)	31 t€
Energieproduktion	15'900 kWh/a
CO ₂ -Einsparungen	6 t/a
Eigenbedarfsdeckung	15%
Eigenbedarfsdeckung bilanziell	29%
Wirtschaftliche Amortisation	17a



Carport-Überdachung (14 Plätze)	
	24 %
	83%
	k.A.

Durch Überdachung der Parkplätze wird Solar-Potenzial deutlich erhöht

- Gesamtanzahl Parkplätze: 355
 - 239 öffentlich
 - 116 privat
- Ab 1.1.2022: **Solarpflicht für alle neuen Parkplätze** >35 Stellplätze. Ausnahme: Unmittelbar entlang von Fahrbahnen öffentlicher Strassen
- GEIG-G: Wohngebäuden mit mehr als fünf Stellplätzen: je Stellplatz Schutzrohre für Elektrokabel vorzusehen
- **Grobabschätzung zusätzliches Potenzial:**
 - 880 kWp, davon 280 kWp privat
 - Investitionsvolumen: 2.5 Mio EUR
 - Energieerzeugung: 792'000 kWh/a
 - CO2-Einsparungen: 278 t/a
 - Bilanzielle Eigenversorgung (zusätzlich): 27%



Ausgangslage & Vorgehen

Resultate PV-Vorabklärung

Fazit und nächste Schritte

Anhang: Berechnungsgrundlagen

Grosses Solarpotenzial vorhanden

- Die Umsetzung des Solarstromprojekts “N5” ist ökologisch und ökonomisch sinnvoll
- Das Investitionsvolumen beträgt rund 4.1 Mio. € (inkl. Reserven, Planungskosten und Steuern)
- Die Solarstromanlagen amortisieren sich im Schnitt nach rund 17 Jahren (bei einer Betriebszeit von ca. 30 Jahren)
- 591 Tonnen CO₂ Emissionen können jährlich vermieden werden
- Das zusätzliche Carport-Potential spart weitere 278 Tonnen CO₂ Emissionen jährlich
- Die bilanzielle Eigenversorgung liegt bei 57%
- Zusätzlich kann die bilanzielle Eigenversorgung um 27%-Punkte durch die Carport-Nutzung gehoben werden

- **Entwicklung PV-Anlage:**
 - Technische Planung und Koordination Bauvorhaben
 - Wirtschaftlichkeitsprüfung und Ausarbeitung Investitionsplan
 - Ausschreibung Installationsarbeiten im Paket
 - Evaluation Dienstleistungsunternehmen Verwaltung Mieterstrom
 - Bewertung der Anlage anhand vorliegender Angebote
 - Vergabe der Installation und Vergabe Verwaltungs-Dienstleistung
 - Umsetzung mit Baubegleitung
 - Inbetriebnahme der Anlage und Initialisierung des Mieterstrom-Modells

- **Parkplätze:**
 - Ladestationen E-Mobilität und solare Parkplatzüberdachung (Pflicht ab >35 Stellplätze)



Projektumsetzung mit Standard-Prozess

Vorprojekt

**M 1**

- Projekt ist fertig entwickelt und bereit für Ausschreibung

Ausschreibung

**M 2**

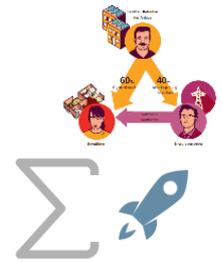
- Das Projekt kann vergeben und umgesetzt werden

Ausführung

**M 3**

- Die Anlage ist in Betrieb und erfüllt die Kriterien

Betrieb

**M 4**

- O&M
- Abrechnung / Inkasso
- Reporting

Ausgangslage & Vorgehen

Resultate PV-Vorabklärung

Fazit und nächste Schritte

Anhang: Berechnungsgrundlagen

Annahmen Allgemein

- Alle Gebäude werden mit Flachdächern ausgeführt, Staffeletagen werden berücksichtigt (75% der Grundfläche)
- Nutzbare Dachfläche: 80% (Aufbauten etc.)
- Ost-West-Aufständigung zur Erhöhung des Eigenverbrauchs
- 194 Gebäude werden analysiert, 13 Gebäude sind aus der Analyse ausgeschlossen (k.A. zu WE; kleine Grundfläche $<20\text{m}^2$)
- Durchschnittsverbrauch Haushalt: 3500 kWh/a
- Allgemeinstrombedarf je WE: 400 kWh/a

- E-Mobilität kann Eigenversorgungsanteil erhöhen (hier nicht betrachtet)

Annahmen für die ökologische Bewertung

- Moduldegradation berücksichtigt
- Jahresertrag Ost-West: 930 kWh/a
- Ertrags- und Eigenversorgungsberechnung anhand Erzeugungsganglinie und eigens entwickeltem Lastprofil (Erfahrungswerte aus Monitoring von Umsetzungsprojekten)
- CO₂-Reduktion:
 - Solarstrom: 0.05 kg/kWh (Studie Fraunhofer ISE)
 - Deutscher Strommix: 0.401 kg/kWh (Angaben Statista)

Annahmen für die Ertrags- und Wirtschaftlichkeitsberechnung

- Investitionskosten wie bei einer Einzelanlage entsprechender Größenordnung angenommen
- Sicherheits-Aufschlag Investition: 15 % Reserven
- Planungs- und Begleitungskosten Sunwin Energy berücksichtigt
- Strompreis Netzbezug: 30 ct/kWh
- Mieterstrommodell mit beispielhaften Konditionen eines Dienstleistungsunternehmens
- Aktuelle EEG-Einspeisevergütung und Mieterstromzuschlag berücksichtigt
- Betriebskosten berücksichtigt: Wartung, Rücklagen, Betriebsführung mit Verwaltung

SUNWIN
ENERGY



Herzlichen Dank!