

10.000 Dächer für die Energiewende

Eigenverbrauch, Einspeisung, Strom- direktlieferung – Praxisbeispiele aus Mörfelden-Walldorf



MÖRFELDEN • WALLDORF
STADT DER VIELFALT

Andreas Fröb
Energiebeauftragter

Zahlen und Fakten
34.000 EW
4.416 ha
26.505 Gebäude

31.08.2017

Regionalverband FrankfurtRheinMain

Energie- und Klimaschutzbüro Mörfelden-Walldorf

EKB

Andreas Fröb, Energiebeauftragter
Theo Pauly, Sanierungsmanager
Andrea Thierolf, Verwaltungsmitarbeiterin



MÖRFELDEN • WALLDORF
STADT DER VIELFALT



Klimaschutz Mörfelden-Walldorf
Jetzt starten statt warten

GEFÖRDERT DURCH:

Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

31.08.2017

Verortung des EKB in der Stadtverwaltung



MÖRFELDEN • WALLDORF
STADT DER VIELFALT



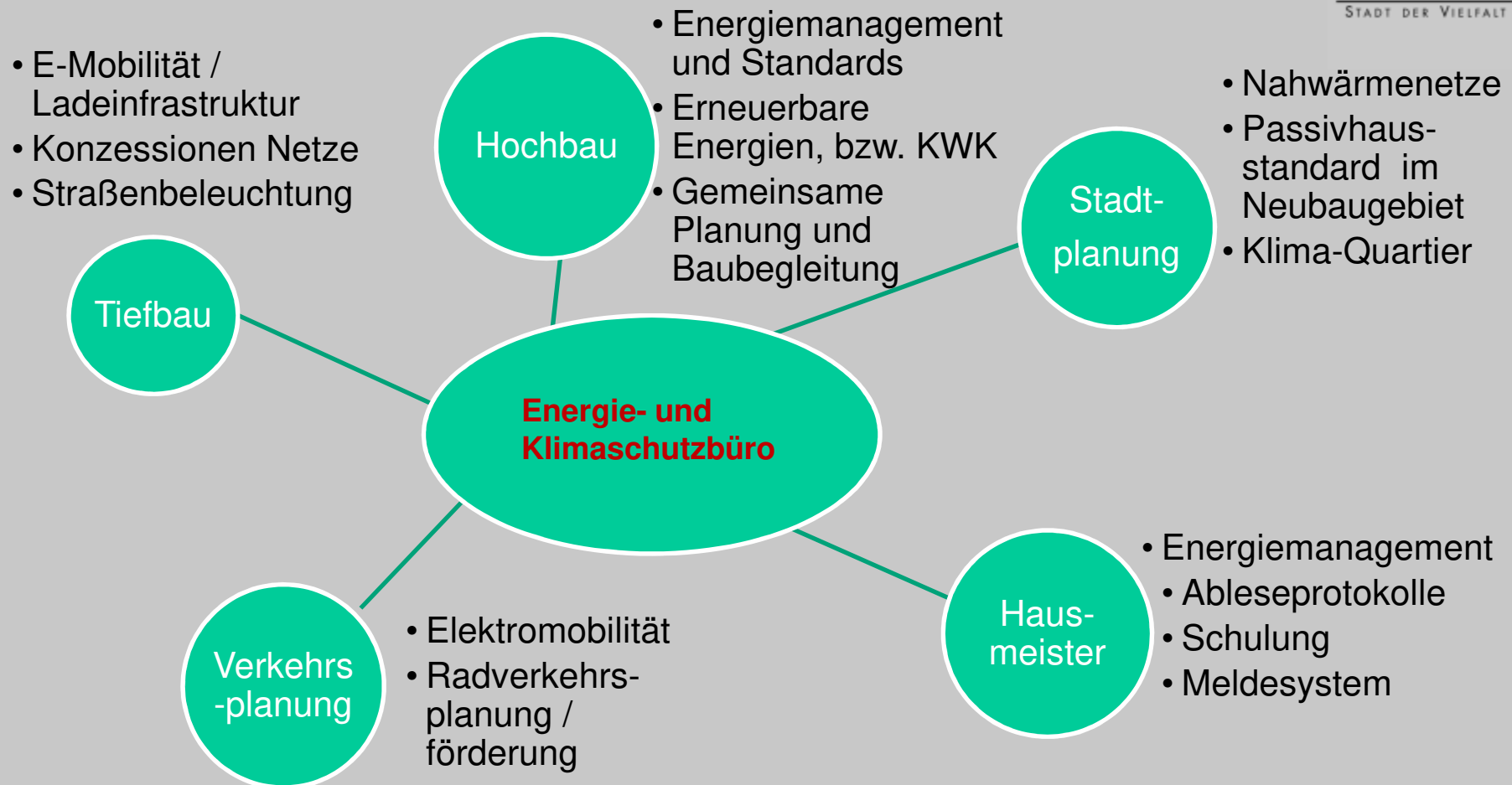
Energie- und
Klimaschutzbüro

Stadtplanungs-
und Bauamt

Stadt Mörfelden-
Walldorf

31.08.2017

Vernetzung im Stadtplanungs-und-bauamt



Energie und Klimaschutz in Mörfelden-Walldorf

Historie

- 1988 erstes Energieleitbild
- 1992 Beitritt „Klimabündnis der europäischen Städte“
- 1995 Schaffung der Stelle des kommunalen Energiebeauftragten
- Seit 1996 kontinuierliches Energiemanagement, Energieplanung und Bürgerservice Energieberatung
- 2009 Klimaschutzkonzept für Mörfelden-Walldorf
- 2010 Beschluss zum Klimaschutzprogramm 2020
- 2011 Klimaschutzbeauftragter
- 2012 Gründung Energie- und- Klimaschutzbüro
- 2013 Klimaschutz-Teilkonzept Verkehr
- 2014 Klimaschutz-Teilkonzept Erneuerbare Energien
- 2015 Klima-Quartiers-Konzept Walldorf
- 2016 Beschluss Umsetzung Klima-Quartier
- 2017 Sanierungsmanager



Energie - und Klimaschutzbüro



3 E = Energie sparen – Energieeffizienz - Erneuerbare

Unsere Aufgabenschwerpunkte

- **Energiemanagement für öffentliche Gebäude der Stadt**
- Energieberatung für Bürger, Vereine und Gewerbe
- Projektentwicklung Erneuerbare Energien
- Öffentlichkeitsarbeit, Kampagnen
- Umsetzung Klimaschutzprogramm 2020 und Klimaschutz-Teilkonzepte



Energie und Klimaschutz in Mörfelden-Walldorf



MÖRFELDEN • WALLDORF
STADT DER VIELFALT

Erneuerbare Energie nutzen

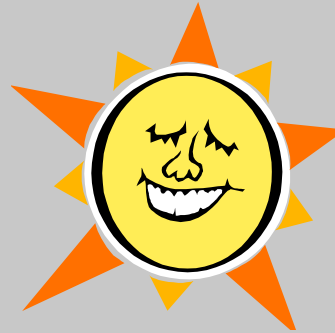


31.08.2017

Solarstromanlagen der Stadt Mörfelden-Walldorf

Die Gebäude:

- Wasserwerk Mörfelden (1999)
- Feuerwehr Walldorf ° (2000)
- Kurt-Bachmann Halle (2001)
- Rathaus Walldorf (2002)
- 4 Anlagen der NaturPur Energie AG auf städt. Kita´s ° (2000 – 2005)
- Altenhilfezentrum ° (2003 / 2005)
- Stadtwerke Farmstraße ° (2004)
- Kita VIII, Jean Calvin Str. ° (2007)
- Grünsammelstelle (2009)
- Rathaus Mörfelden (2010)
- Verbundwasserwerk ° (2010)
- Jugend-und Kulturzentrum (2011)
- Bürgerhaus ° (2012)
- Sporthalle Walldorf ° (2012)
- Wohnhaus Waldenserstr. ° (2012)
- Wohnheim Rüsselsheimer Str. ° (2013)
- Bauhof Walldorf ° (2013)
- Kita X, Grünewaldweg ° (2013)
- Rathaus Walldorf II ° (2013)
- Kita XI ° (2015)
- BHF Mörfelden, Solar-Dach + E-Mobil LadeStation ° (2017)



Das Ergebnis:

**370 Kilowatt Leistung = 3000 qm
Dachfläche
315.000 kWh pro Jahr
185.000 kg CO₂ - Reduzierung pro Jahr
entspricht dem Strombedarf von ca. 15
städt. Kindertagesstätten**

° Dachnutzungsverträge mit Betreibern

Das städtische Förderprogramm **Solar⁺**



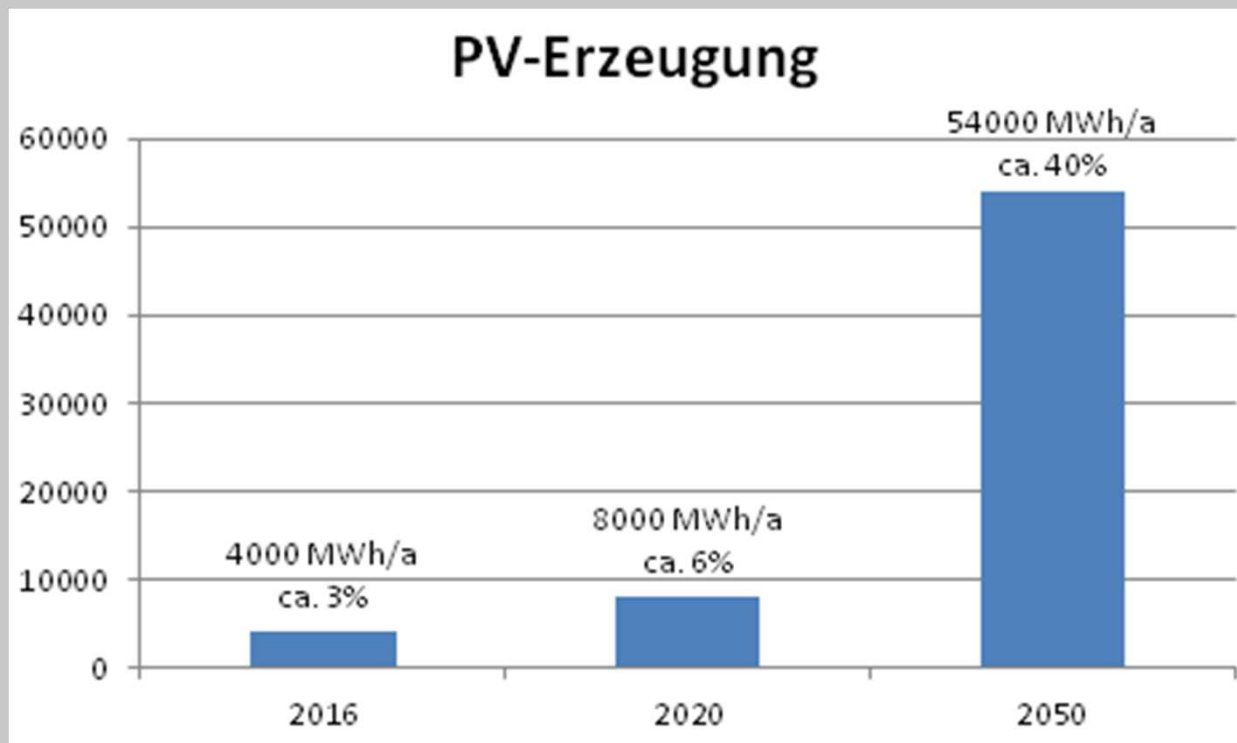
- Maßnahme aus Klimaschutzteilkonzept EE 2014/15
- PV-Förderung gibt es bereits seit 2000
 - 120 geförderte Anlagen mit über 1,3 MWp installierter Leistung
 - Fördersumme: 60.000 €, Invest ca. 3 Mio. €
 - Erzeugung: 1100 MWh/a, 500 Tonnen CO₂
 - über 80 PV-Detailanalysen (PV-Checks) erstellt
- Seit März 2016 ist **Solar⁺** aktiv



Die neue Kampagne **SOLAR⁺**



MÖRFELDEN • WALLDORF
STADT DER VIELFALT



Unser Nahziel: Verdopplung der Solaranlagenkapazität bis 2020

Die neue Kampagne **SOLAR⁺**



KLIMASCHUTZ MÖRFELDEN-WALLDORF

Starten Sie durch ...



- + Solarspeicher**

- + Solarstrom**

- + Solarwärme**


... MIT UNSEREM **SOLAR⁺
FÖRDERPROGRAMM**

- Nutzen Sie unsere Solar-Checks für Ihr Haus
- Nutzen Sie die Förderung von Stadt und Staat

Das städtische Energie- und Klimaschutzbüro hilft!

Solar⁺ Mörfelden-Walldorf
Jetzt starten statt warten 

31.08.2017

Fall 1: Kommune betreibt PV-Anlage selbst - Eigenstromnutzung -1

Neubau Kindertagesstätte 11, Walldorf 2016



- Energie- und komfortoptimiertes Bauen (Niedrigenergie-Komponenten)
- Lüftungskonzept ohne Wärmerückgewinnung
- Wärmebedarf über Holzpellet-Heizanlage + Solar
- **Photovoltaikanlage + Stromspeicher**

MÖRFELDEN • WALLDORF
STADT DER VIELFALT



Fall 1: Kommune betreibt PV-Anlage selbst - Eigenstromnutzung -3



MÖRFELDEN • WALLDORF
STADT DER VIELFALT

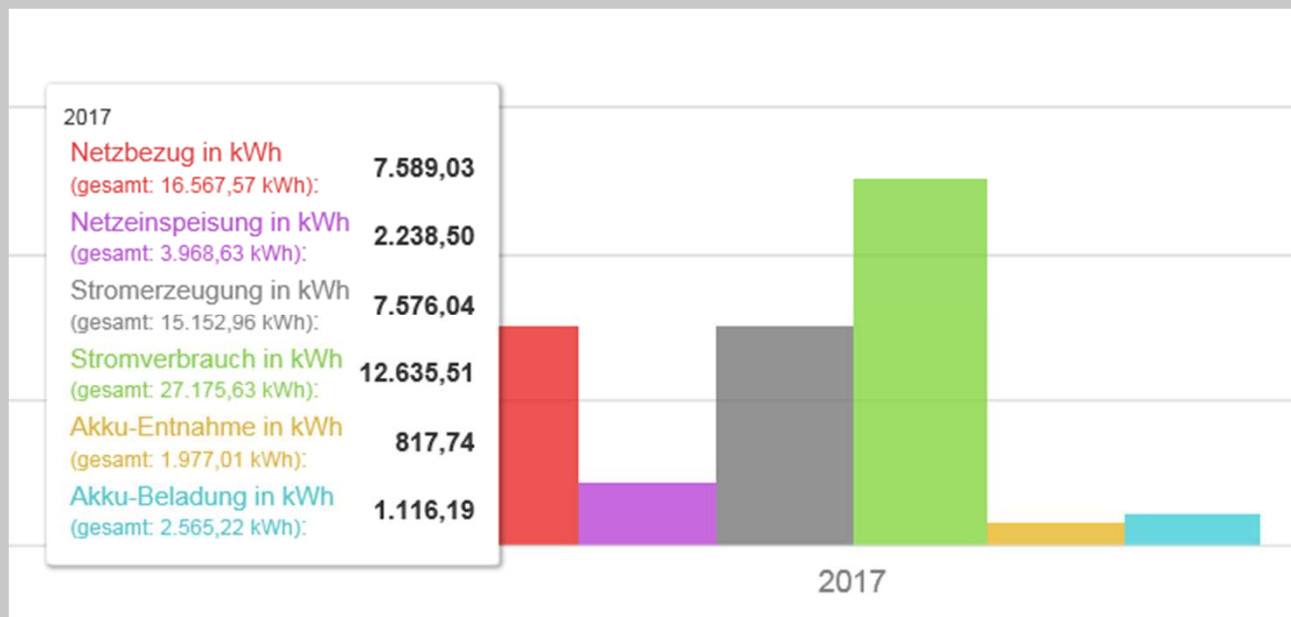
Eckdaten aus der Planung:

Installierte Leistung PV-Anlage	9,88 kWp
Solarstromertrag	8.800 kWh/a
Jahresverbrauch	20.000 kWh/a
Stromspeicher (Pb), Speichereinhalt	8 kWh (netto)
Direktstromanteil PV, mit Speicher	> 80 %
Vermiedene CO2-Emissionen	Ca. 5 Tonnen/a
Autarkiegrad	40 %

70 %

40 %

Istdaten aus dem Betrieb:

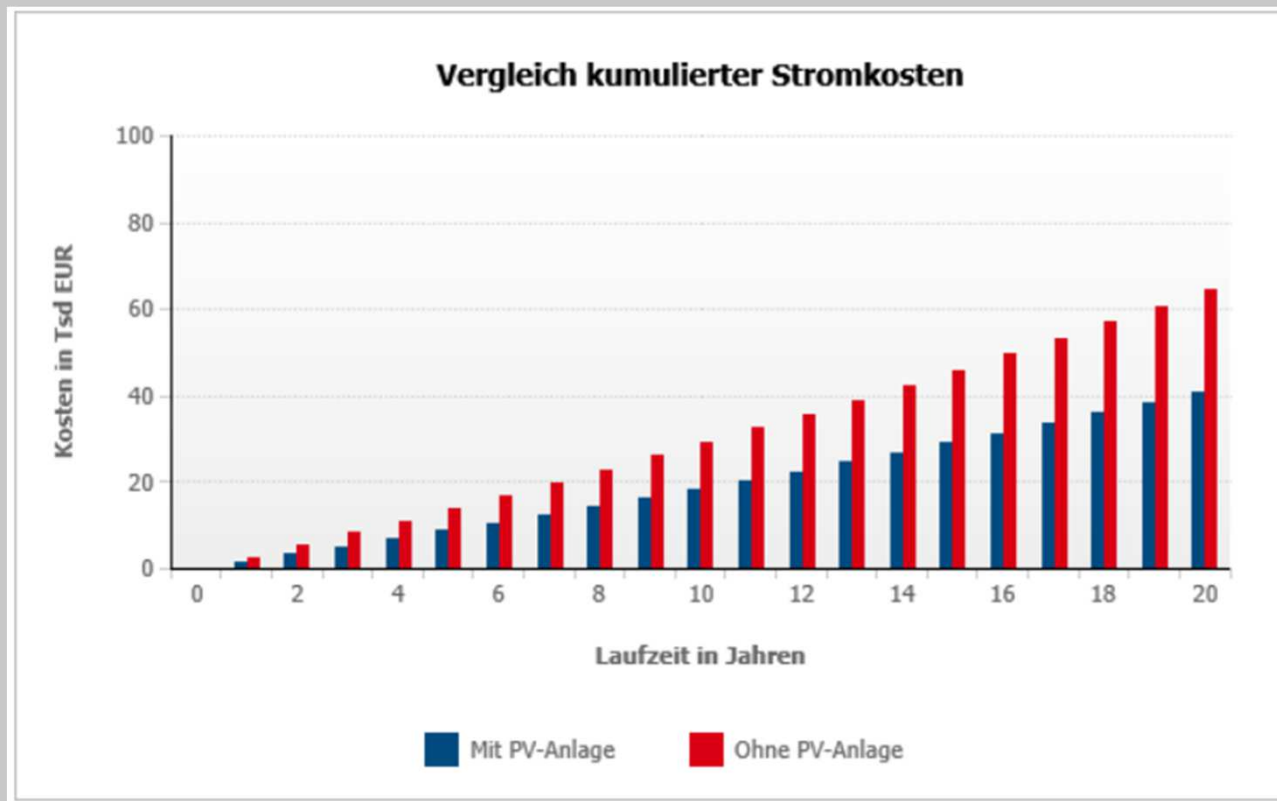


31.08.2017

Fall 1: Kommune betreibt PV-Anlage selbst - Eigenstromnutzung - 4

Kosten: 16.000 € netto

Stromgestehungskosten über 20 Jahre: 0,125 €/kWh



Fall 1: Kommune betreibt PV-Anlage selbst - Eigenstromnutzung - 5

Die Vorteile:

- Niedrige Stromkosten über die gesamte Laufzeit
- Keine EEG-Umlage auf den Eigenverbrauch bis 10 kWp
- Keine komplizierte Vertragsgestaltung notwendig

aber:

- Stadt muss investieren und sich um Betrieb der Anlage kümmern

Fall 2: Kommune verpachtet Dach – Bürgerenergie-Genossenschaft betreibt PV-Anlage und liefert “Direktstrom”

Neubau Kindertagesstätte 11, Walldorf 2016



- Wärmebedarf über Holzpellet-Heizanlage + Solar
- Photovoltaikanlage + Stromspeicher
- **Vollversorgung mit EE durch Bürgerenergiegenossenschaft**

Stadt hat Gründung der BürgerEnergieRheinMain eG angestoßen



1. Workshop: 4.9.2012

Gründung: 22.11.2012

Eintragung: 15.01.2013

Stand Aug. 2017:

- 12 PV-Anlagen
- über 140 Mitglieder
- Mehrere konkrete Projekte in Planung und Installation
- 1 KWK-Projekt 2014
- 2 Wärme-Contracting-Projekte (Pellet) 2015/17
- Beteiligung an Netzeigentumsgesellschaft seit 2017
- Wind-Projekte in Zukunft
- Vertrieb BürgerStrom seit 11.2014



www.bermeg.de

31.08.2017

PV-Strom in Direktabnahme - KITA XI, Mörfelden-Walldorf

Beitrag zu

„Energiegewinnung auf kommunalen Dächern --- Finanzierung und Betreibermodelle“

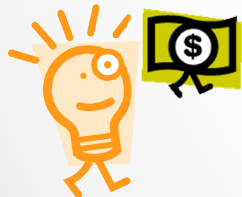
31. Aug. 2017, 10:00-13:00, Frankfurt/M

Dr. Thomas Otterbein, Vorstandsvorsitzender BürgerEnergieRheinMain eG (BERMeG)

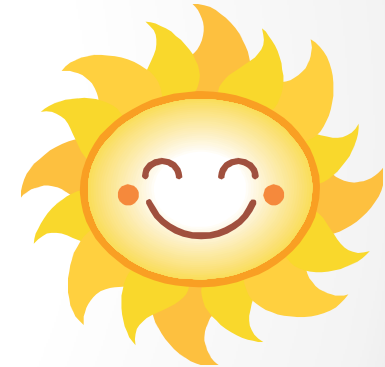
Die BERMeG (BürgerEnergieRheinMain)

- Energiegenossenschaft von Bürgern für Bürger
- Projekte zum Ausbau und der Nutzung erneuerbarer Energien sowie der Effizienzsteigerung
 - Photovoltaik (PV)
 - Kraft Wärme Kopplung (KWK)
 - Wind
 - Wärme (Nahwärme, Kollektor-Anlagen, ...)
 - Verteilnetze (Strom, Gas, ...)
 - Stromverkauf an Endkunden (über Bürgerwerke)
 - ...
- Unabhängig und überparteilich
- Wirtschaftlich und nachhaltig
- > 140 Mitglieder (Stand Aug 2017)

Konzept der BERMeG



Erneuerbare Energien
Klimaschutz und weniger CO₂
Wertschöpfung in der Region



Direktlieferung von PV-Strom in KITA XI

- Im Gebäude genutzter Strom wird zuerst aus der PV-Anlage abgenommen
- Abrechnung zwischen BERMeG und Stadt Mörfelden-Walldorf
- Keine Netzentgelte etc., aber (leider) EEG-Umlage
- Nur ein Abnehmer im Gebäude
- Nicht genutzter Strom wird eingespeist
- Direktverbrauch > 50%
- Wenn die PV-Anlage nicht genug produziert:
 - Drittlieferant liefert fehlenden Strom über das Netz
 - Stadt rechnet diesen Strom direkt mit dem Drittlieferanten ab

Was Sie für eine Anlage alles benötigen ...

- Projekt

- Geeignetes Objekt (hier: Gebäude mit Dach)
- Abnahme (Direkt im Gebäude)
- Investoren (hier: BERMeG-Mitglieder)
- Projekteur (konzipiert die Anlage technisch)
- Wirtschaftlichkeit (Investitionsrechnung, Kalkulation)
- Verträge (langlaufend)

- Betrieb

- Abrechnung Verbrauch, Zins und Tilgung, Dachmietvertrag, Einspeisung
- Abrechnung/Überwachung Kosten (z.B. Versicherung, Mobilfunk, Wartungsvertrag)
- Anlagenüberwachung
- Betriebsmittel (bei PV vernachlässigbar)

Finanzierungsmodell (Beispiel)

- Bürger treten der BERMeG bei
 - Ein Anteil kostet 200€
 - Er ist mit einem Nachrangdarlehen von 800€ verbunden (3% Zins)
 - Zwei Anteile sind mindestens zu zeichnen → mit 2.000€ sind Sie dabei
- Die BERMeG realisiert das Projekt
 - Erneuerbar, nachhaltig, sicher
- Die BERMeG leistet auf die Nachrangdarlehen an die Mitglieder:
 - Zinszahlungen: 3% per anno
 - Tilgung: 5,26% über 20 Jahre ab dem 2. Jahr (das erste Jahr ist tilgungsfrei)
- Aus dem verbleibenden Überschuss erfolgen die Gewinnausschüttungen an die Mitglieder
 - Je nach Ertragslage
 - Auf Beschluss der Generalversammlung

Verträge

- Kaufvertrag mit Anlagenbauer
- Dachnutzungsvertrag
- Grundbucheintrag
- Stromliefervertrag (Rahmen-, Einzelvertrag)
- (Wärmeliefervertrag)

- Wichtige Teilaspekte
 - Langfristigkeit (mind. 20 Jahre für PV)
 - Anpassung an äußere Einflüsse (z.B. EEG-Umlage, Rohstoffkosten)
 - Was passiert bei Reparaturen
 - Potentieller Eigentümerwechsel

Kalkulation einer Anlage

- Standards: Investitionssumme, Rohertrag, Abschreibung, Liquiditätsverlauf, Zins und Tilgung, ...
- Unternehmerische Kalkulation
 - (Entwicklung Rohstoffkosten)
 - Entwicklung Marktpreise (insbes. Strompreis)
 - Inflation
 - Gesetzeslage
 - Langfristige Technologieentwicklung
- Szenarien rechnen
 - 0% Inflation, 3% Inflation, ...
 - Strompreisreduktion, Strompreiserhöhung, ...

Fazit

- PV-Stromerzeugung mit Direktabnahme ist insbesondere auf kommunalen Gebäuden attraktiv
- Erstkonzeption von Direktlieferungsverträgen ist aufwändig
- Direktabnahme optimieren (z.B. mit Stromspeicher)
- Anlage nach der erwarteten Direktabnahme dimensionieren
- Langfrist Szenarien rechnen

Danke für Ihre Aufmerksamkeit

