



Master-Projekt

Gründung einer Energiegenossenschaft
zwecks Realisierung einer PV-Anlage auf
der „Klimastraße“



Amin Boulassouak

Pascal Mattke

02. Juli 2014



Einleitung

Vermarktungs-
modelle

Unternehmens-
form

Anlagen-
modellierung

Wirtschaftlichkeits-
analyse

Fazit/Ausblick

I. Einleitung

II. Vermarktungsmodelle

III. Unternehmensform

IV. Anlagenmodellierung

V. Wirtschaftlichkeitsanalyse

VI. Fazit/Ausblick



Einleitung

Vermarktungs-
modelle

Unternehmens-
form

Anlagen-
modellierung

Wirtschaftlichkeits-
analyse

Fazit/Ausblick

I. Einleitung

II. Vermarktungsmodelle

III. Unternehmensform

IV. Anlagenmodellierung

V. Wirtschaftlichkeitsanalyse

VI. Fazit/Ausblick



Einleitung

Vermarktungs-
modelle

Unternehmens-
form

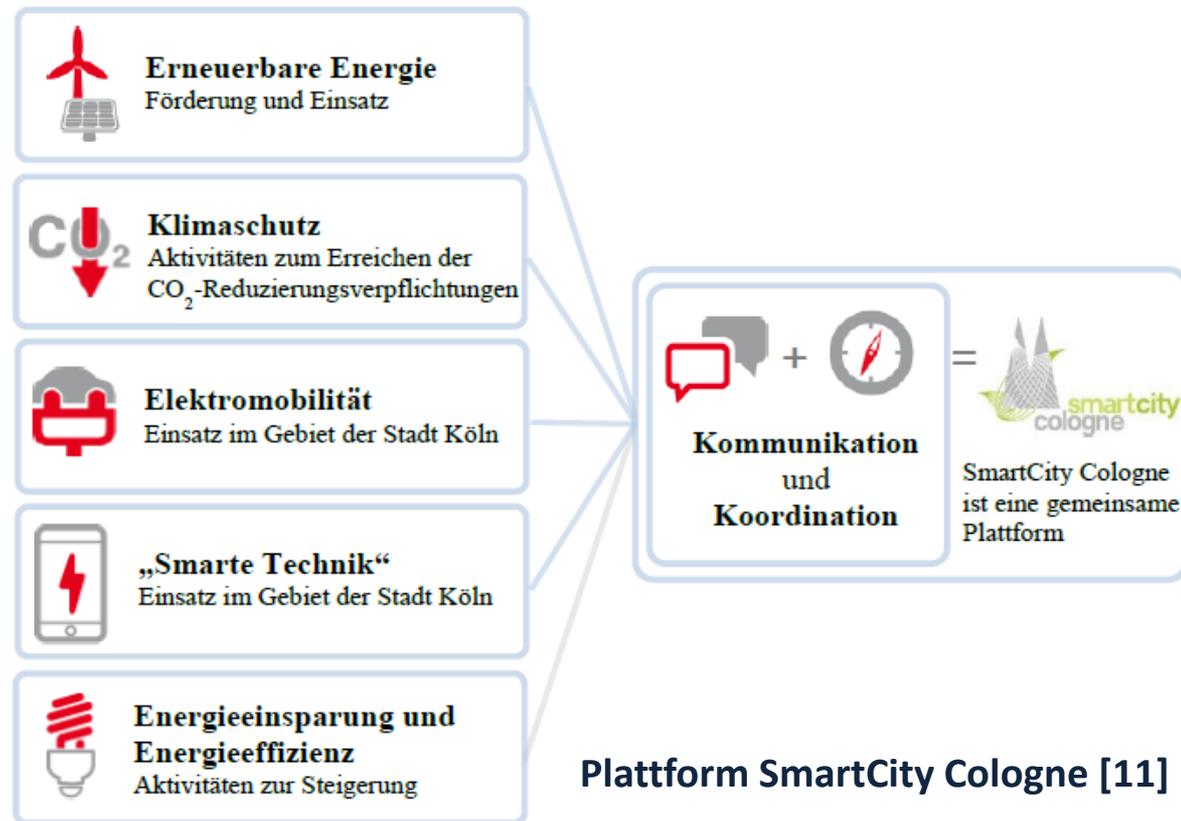
Anlagen-
modellierung

Wirtschaftlichkeits-
analyse

Fazit/Ausblick

Durch die Stadt-Köln und die Rhein Energie AG wurde eine Plattform „Smart-City Cologne“ gegründet.

- **Ziel:** Förderung unterschiedlicher Projekte zum Klimaschutz und zur Energiewende im Kölner Gebiet.
- Dargestellte Themenschwerpunkte in einer Plattform vereint.
- Jeder kann sich beteiligen





- Als Pilotprojekt des SmartCity-Cologne wird die Kölner Neusserstraße zur „Klimastraße“
 - Zur Umsetzung verschiedener Ideen und Technologien von SmartCity
- Im Rahmen einer MA-Arbeit wurde von Herrn Johannes Rullof für das Dach einer Schule auf der „Klimastraße“ eine PV-Anlage modelliert und entsprechende Vermarktungsmöglichkeiten, für eine Energiegenossenschaft als Betreiber, untersucht.
- Ziel dieses Master-Projektes ist die Gründung einer Energiegenossenschaft zwecks Umsetzung der von Herrn Rullof geplanten PV-Anlage.



Einleitung

Vermarktungs-
modelle

Unternehmens-
form

Anlagen-
modellierung

Wirtschaftlichkeits-
analyse

Fazit/Ausblick

I. Einleitung

II. Vermarktungsmodelle

III. Unternehmensform

IV. Anlagenmodellierung

V. Wirtschaftlichkeitsanalyse

VI. Fazit/Ausblick



Marktsituation/Problematik:

- ständig fallende EEG-Vergütung sowie steigende Stromkosten (Juli 2014):
 - Strompreis: 29,73ct/kWh [6]
 - EEG-Vergütung: 10,9ct/kWh [6] (max. 90% des Jahresertrags)
- zusätzliche Belastung durch die steigende EEG-Umlage: 6,24ct/kWh [6]
- Für Energiegenossenschaften sind PV-Anlagen auf gepachteten Dächern, allein mit der Vollvergütung, nicht mehr wirtschaftlich realisierbar.
- Konsequenz: Deutlicher Investitionsrückgang in PV-Projekte



Einleitung

Vermarktungs-
modelle

Unternehmens-
form

Anlagen-
modellierung

Wirtschaftlichkeits-
analyse

Fazit/Ausblick

Lösung:

- Vermarktung des selbsterzeugten Stroms auf dezentraler Ebene
- strategische Vermarktungsmodelle zur Steigerung der Wirtschaftlichkeit

Ziele:

- Vermeidung der EEG-Umlage sowie weiterer Abgaben
- Hohe Rentabilität für den Anlagenbetreiber sowie hohe Einsparung für den Verbraucher.
- 20 Jahre Preisgarantie und geringes Betriebsrisiko für PV-Stromverbraucher
- Beitrag zur Netzentlastung



Einleitung

Vermarktungs-
modelle

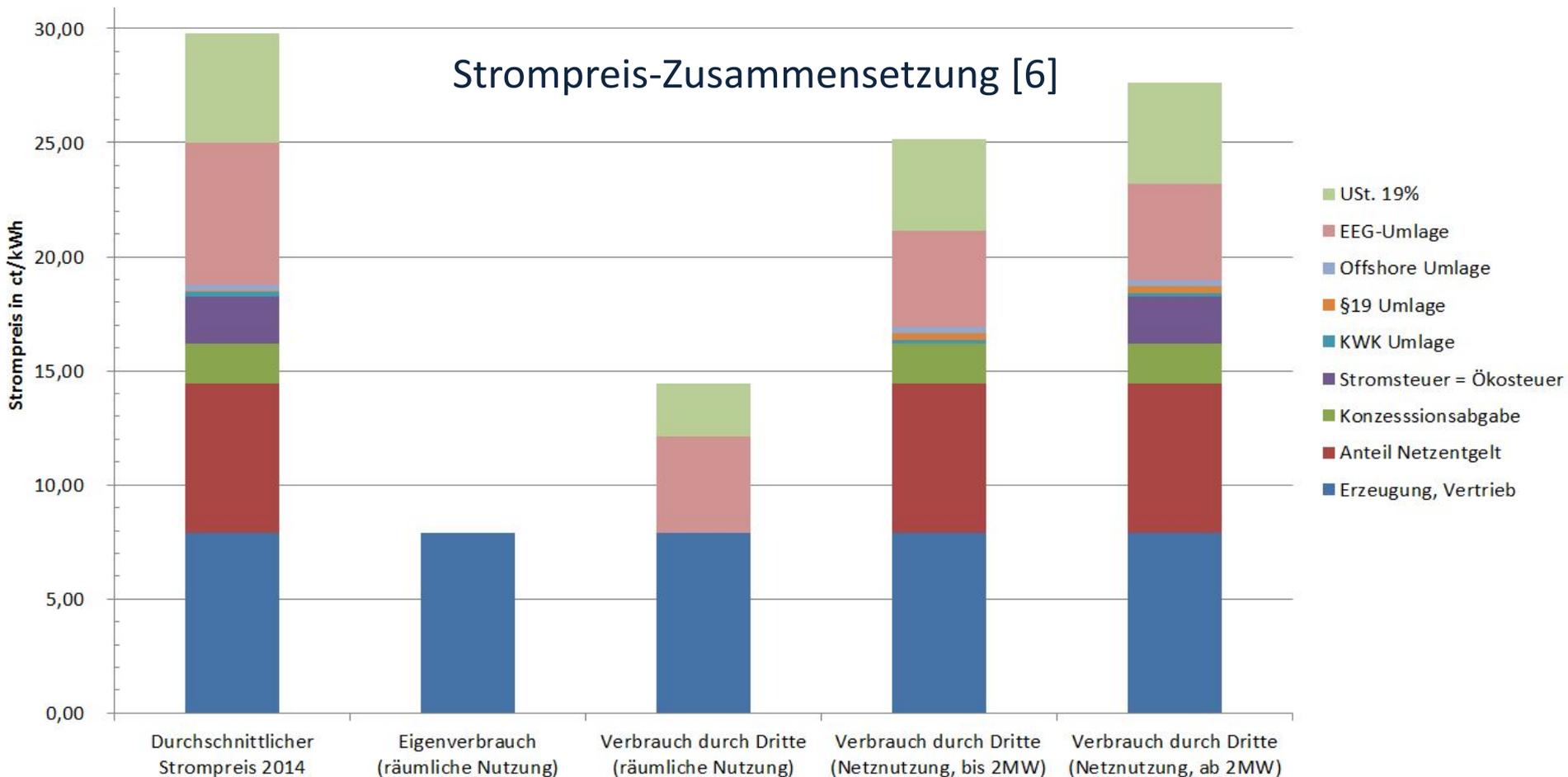
Unternehmens-
form

Anlagen-
modellierung

Wirtschaftlichkeits-
analyse

Fazit/Ausblick

Strompreis-Zusammensetzung [6]





Einleitung

Vermarktungs-
modelle

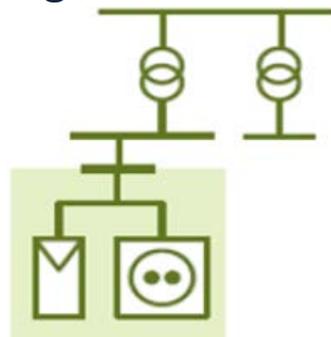
Unternehmens-
form

Anlagen-
modellierung

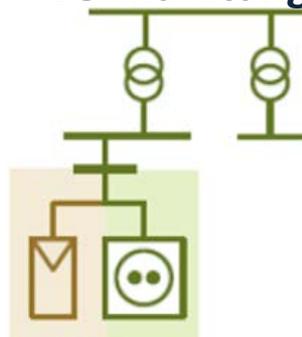
Wirtschaftlichkeits-
analyse

Fazit/Ausblick

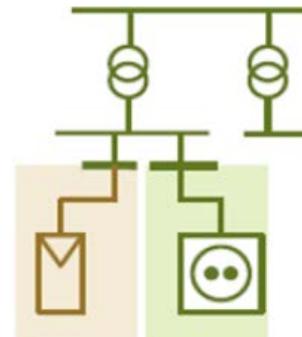
Eigenverbrauch



Vor Ort
Vermarktung



Direktvermarktung
an Stromkunden

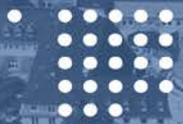


Börsen-
Vermarktung



[1]

EEG-Tatbestand	Eigenverbrauch	vor Ort Verbrauch durch Dritte	Direktvermarktung durch Grünstrom-Privileg	Direktvermarktung nach Prämienmodell
Abnehmer	identische Rechtsperson	Teilversorgung des Stromkunden	Teilversorgung des Stromkunden	Strombörse
Netz-Durchleitung	Nein	Nein	Ja	Ja
Umlagen-Reduzierung	NA	EEG-Umlage, sonstg. Umlagen entfallen	ggfs. EEG-Umlage, Stromsteuer, NNE	NA



Einleitung

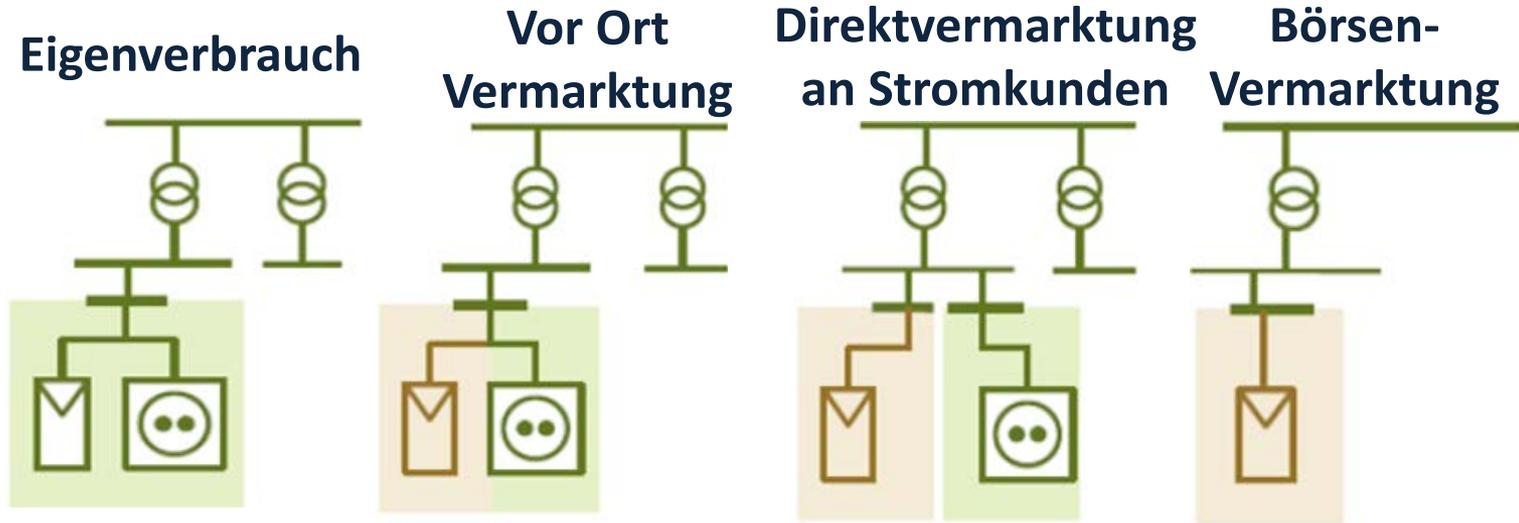
Vermarktungs-
modelle

Unternehmens-
form

Anlagen-
modellierung

Wirtschaftlichkeits-
analyse

Fazit/Ausblick



- Vermarktungsmodelle je nach Größe, Auslegung und Nutzung der PV-Anlage, unterschiedlich sinnvoll in ihrer Anwendung.



Einleitung

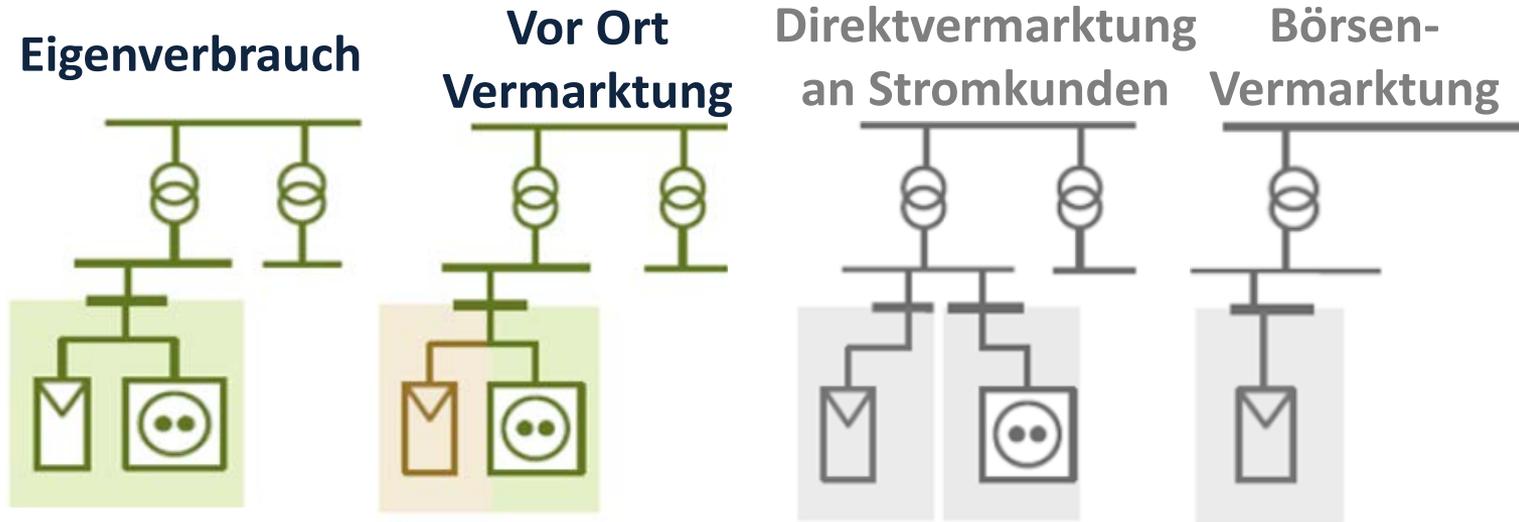
Vermarktungs-
modelle

Unternehmens-
form

Anlagen-
modellierung

Wirtschaftlichkeits-
analyse

Fazit/Ausblick



- Vermarktungsmodelle je nach Größe, Auslegung und Nutzung der PV-Anlage, unterschiedlich sinnvoll in ihrer Anwendung.
 - **Direktvermarktung an Stromkunden** und **Börsenvermarktung** für uns uninteressant, da nur für sehr große Anlagen Attraktiv



Einleitung

Vermarktungs-
modelle

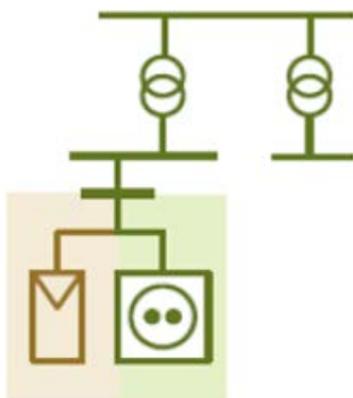
Unternehmens-
form

Anlagen-
modellierung

Wirtschaftlichkeits-
analyse

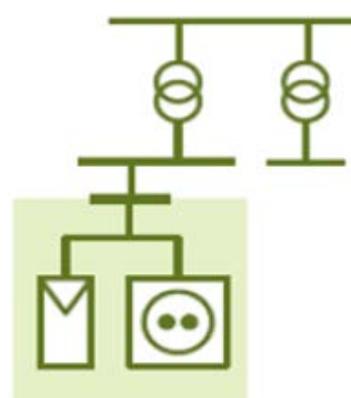
Fazit/Ausblick

Vor Ort Vermarktung



- Stromlieferung an Dritte, in räumlicher Nähe
- Kein Netzentgelt
- Umsatzsteuer zu entrichten
- Verminderte EEG-Umlage zu entrichten

Eigenverbrauch



- Keine EEG-Umlage
- Keine sonstigen Abgaben
- PV-Betreiber und Verbraucher identisch

=> Identische Rechtsperson liegt in unserem Fall nicht vor!

Teilanlagenmiete

Anlagenmiete



Einleitung

Vermarktungs-
modelle

Unternehmens-
form

Anlagen-
modellierung

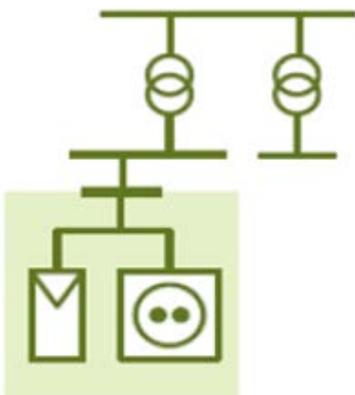
Wirtschaftlichkeits-
analyse

Fazit/Ausblick

Eigenverbrauch



Anlagenmiete



Anlageneigentümer

PV-Vermietung



PV-Miete

Gebäudeeigentümer

Spart Stromkosten!

EEG-Vergütung

PV-Strom

Netzbetreiber



Einleitung

Vermarktungs-
modelle

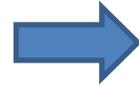
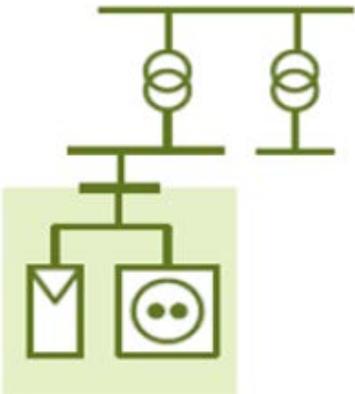
Unternehmens-
form

Anlagen-
modellierung

Wirtschaftlichkeits-
analyse

Fazit/Ausblick

Eigenverbrauch



Teilanlagenmiete

Anlageneigentümer

PV-Teilvermietung



PV-Teilmiete

Gebäudeeigentümer

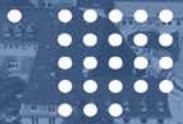
Spart Stromkosten!

EEG- Vergütung

PV-Strom



Netzbetreiber



Einleitung

Vermarktungs-
modelle

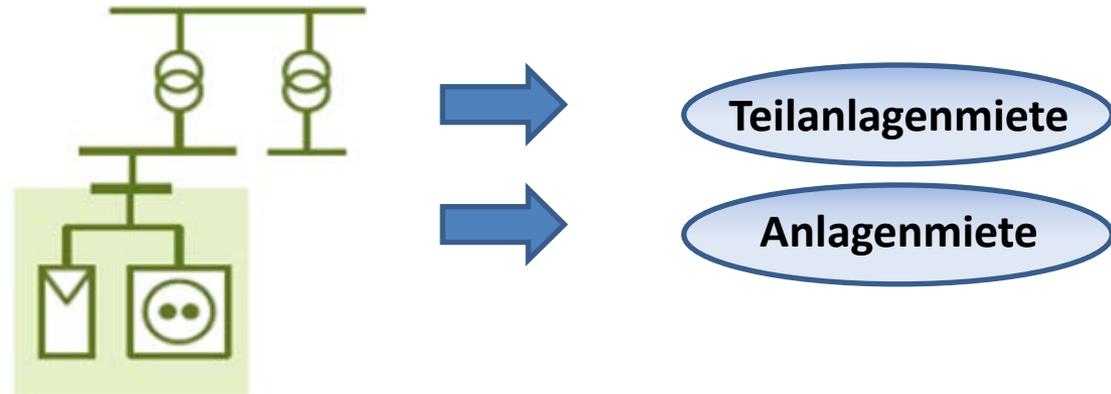
Unternehmens-
form

Anlagen-
modellierung

Wirtschaftlichkeits-
analyse

Fazit/Ausblick

Eigenverbrauch



- Eventueller rechtlicher Konflikt:
 - Gezielte Maßnahmen zur Umgehung der EEG-Umlage nicht zulässig
- Verminderte EEG-Umlage zukünftig wahrscheinlich auch auf Eigenverbrauch!



Einleitung

Vermarktungs-
modelle

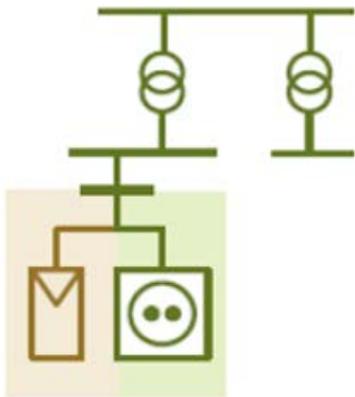
Unternehmens-
form

Anlagen-
modellierung

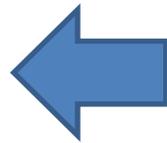
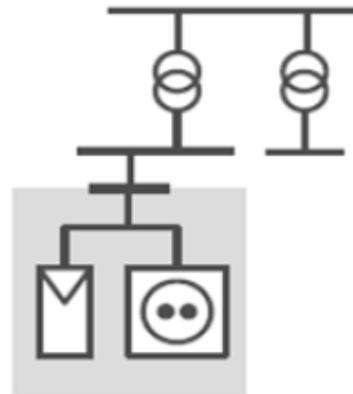
Wirtschaftlichkeits-
analyse

Fazit/Ausblick

**Vor Ort
Vermarktung**



Eigenverbrauch



Anlagenteilmiete

Anlagenmiete

- Eventueller rechtlicher Konflikt:
 - Gezielte Maßnahmen zur Umgehung der EEG-Umlage nicht zulässig
- Verminderte EEG-Umlage zukünftig wahrscheinlich auch auf Eigenverbrauch!
=> Eigenverbrauch ebenfalls uninteressant für eine Genossenschaft!



Einleitung

Vermarktungs-
modelle

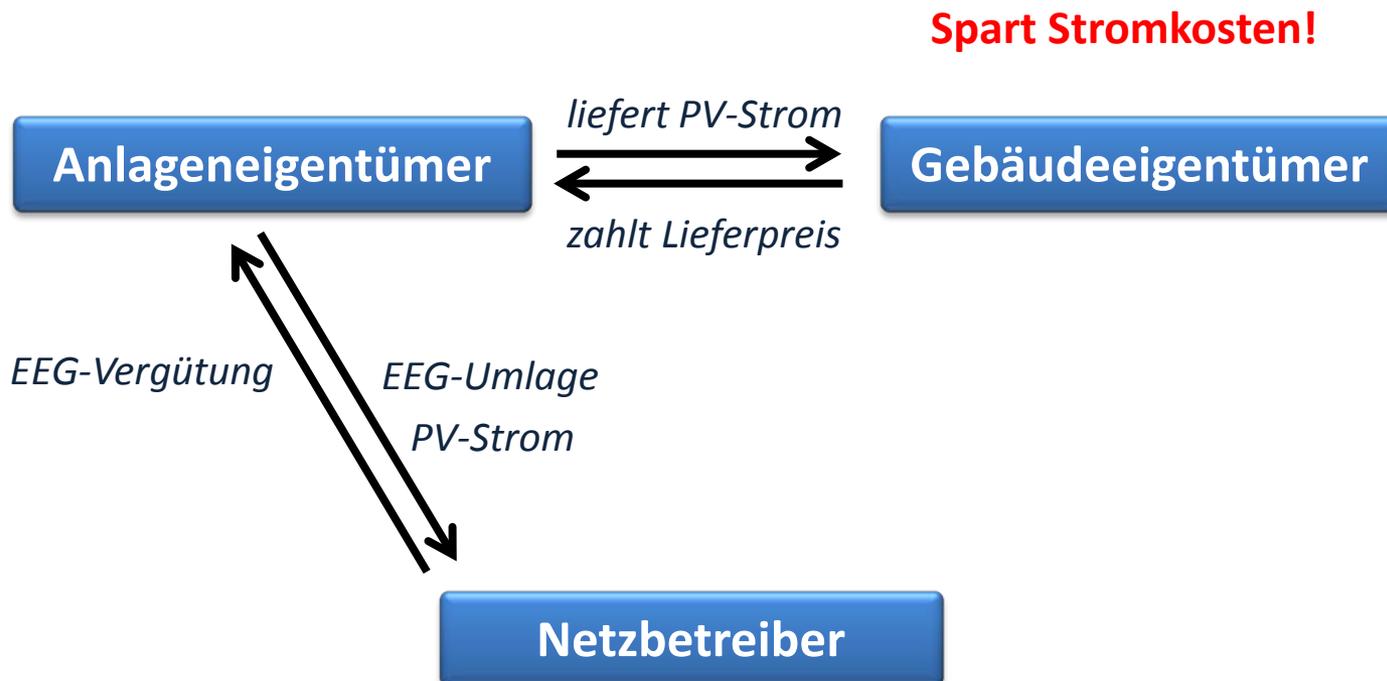
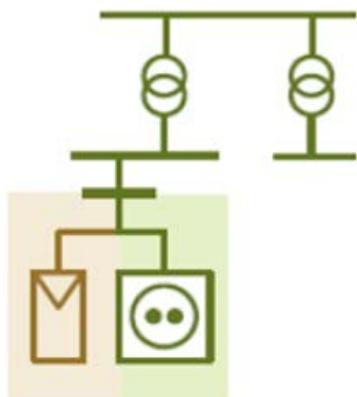
Unternehmens-
form

Anlagen-
modellierung

Wirtschaftlichkeits-
analyse

Fazit/Ausblick

Vor Ort Vermarktung





Einleitung

Vermarktungs-
modelle

Unternehmens-
form

Anlagen-
modellierung

Wirtschaftlichkeits-
analyse

Fazit/Ausblick

I. Einleitung

II. Vermarktungsmodelle

III. Unternehmensform

IV. Anlagenmodellierung

V. Wirtschaftlichkeitsanalyse

VI. Fazit/Ausblick



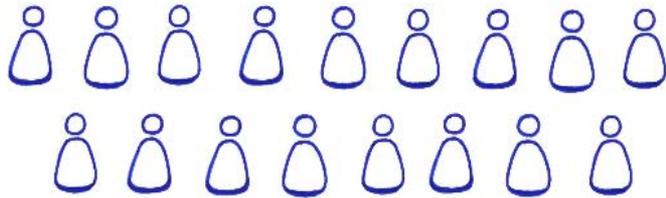
Was ist eine eingetragene Genossenschaft?

*„Eine **Genossenschaft** ist ein Zusammenschluss von natürlichen beziehungsweise juristischen Personen, deren Ziel der Erwerb oder die wirtschaftliche beziehungsweise soziale Förderung ihrer Mitglieder durch einen **gemeinschaftlichen Geschäftsbetrieb** ist.“ – Wikipedia*

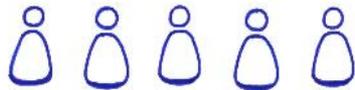
- Grundsätze:**
- **besonderer Förderzweck** (Mitglieder können gleichzeitig Kunden sein)
 - **Demokratie** → 1 Stimme je Mitglied
 - **begrenzte Haftung**, keine Nachschusspflicht
 - Die eG gilt als ‚juristische Person‘



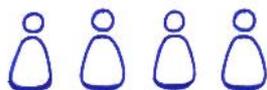
Organisation einer eG



↓ wählt ↓



↓ bestellt und überwacht ↓



➤ **Mitglieder /
Generalversammlung**

➤ **Aufsichtsrat**

- Kontrollorgan
- mindestens 3 Mitglieder

➤ **Vorstand**

- gesetzliche Vertretung
- mindestens 2 Mitglieder



Einleitung

Vermarktungs-
modelle

Unternehmens-
form

Anlagen-
modellierung

Wirtschaftlichkeits-
analyse

Fazit/Ausblick

Ablauf einer Neugründung

Businessplan & Satzung

- Erstellung des Businessplans
- Ausarbeitung der Satzung durch Vorgründergesellschaft

Gründung & Prüfung

- Prüfung der Satzung durch Genossenschaftsverband (bspw. RWGV)
- Gründungsveranstaltung → Wahlen
- Übergabe der Gründungs- und Prüfunterlagen an Verband → Gutachten

Anmeldung & Eintragung

- Einreichen der erforderlichen Unterlagen beim Registergericht
- Eintrag als „eingetragene Genossenschaft“ – rechtskräftig!



Exkurs: Satzung

- Name und Gegenstand des Unternehmens
- Voraussetzungen für Mitgliedschaft
- Kündigungsfrist
- Höhe der Geschäftsanteile; Mindest- & Höchstgrenze sowie Eintrittsgeld
- Rücklagenzuführung
- Mindestkapital



Exkurs: Businessplan

- bildet Grundlage für Unternehmensgründung
- Vorhabensbeschreibung
- Investitionsmodell (Eigen- und Fremdkapital)
- mögliche Beteiligte
- Organisation der Fläche (→ Gestattungsvertrag)



Kosten einer eG

Gründung:

- Beratung und Gutachten durch Verband ab 1500 €
- Notar und Eintrag ins Genossenschaftsregister 300 €

Laufende Kosten:

- Jahresbeitrag Verband (erste 3 Jahre) 100 €
danach 500 €
- Prüfungsgebühren (Erstprüfung) 500 €
danach alle 2 Jahre 800 - 2400 €



Einleitung

Vermarktungs-
modelle

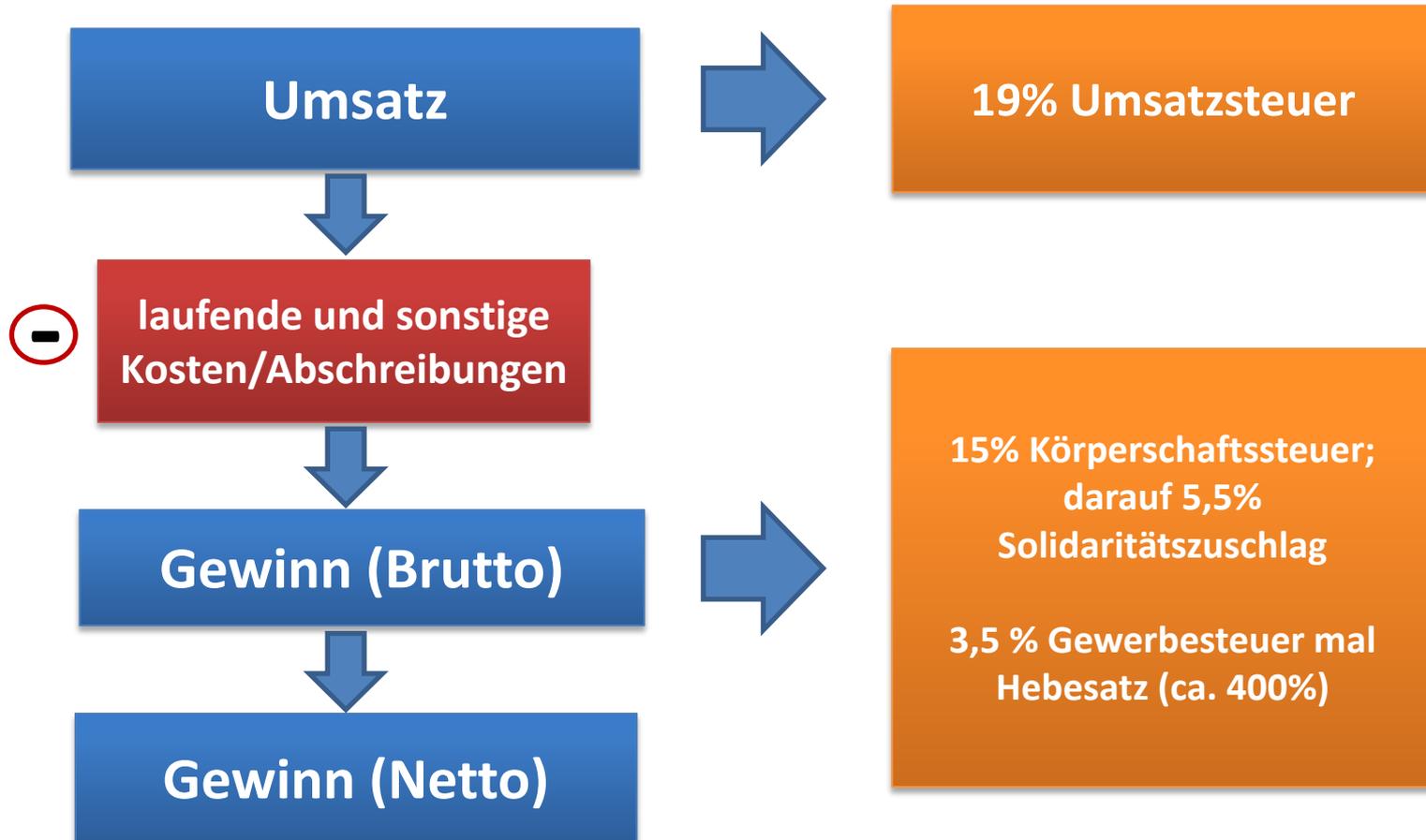
Unternehmens-
form

Anlagen-
modellierung

Wirtschaftlichkeits-
analyse

Fazit/Ausblick

Steuerabgaben einer eG





Einleitung

Vermarktungs-
modelle

Unternehmens-
form

Anlagen-
modellierung

Wirtschaftlichkeits-
analyse

Fazit/Ausblick

I. Einleitung

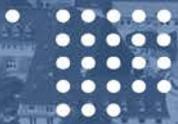
II. Vermarktungsmodelle

III. Unternehmensform

IV. Anlagenmodellierung

V. Wirtschaftlichkeitsanalyse

VI. Fazit/Ausblick



Einleitung

Vermarktungsmodelle

Unternehmensform

Anlagenmodellierung

Wirtschaftlichkeitsanalyse

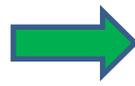
Fazit/Ausblick



[3]

Peter-Ustinov-Realschule (Neusserstr.)

➤ Dach schon vergeben!



Kontakt mit Herrn Narzinski
Stadt Köln-Gebäudewirtschaft

[3]

➤ aktuell keine freie Dächer verfügbar!



[3]

FH-Köln: Gespräch mit Frau Müller
Leitung Hochschulreferat 11

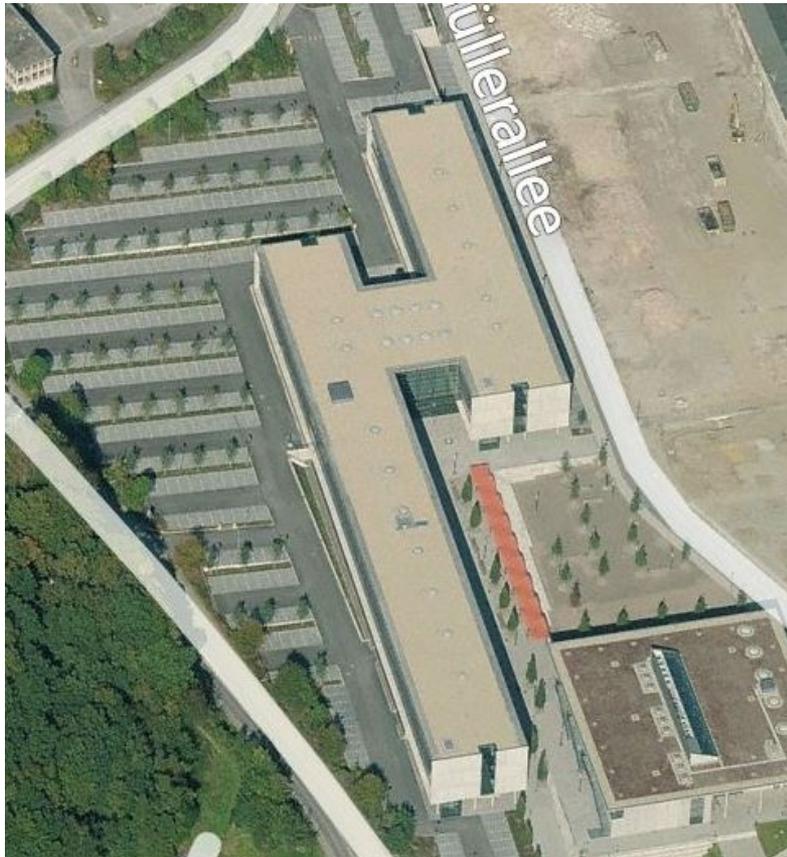
➤ FH-Köln zieht um!



[3]

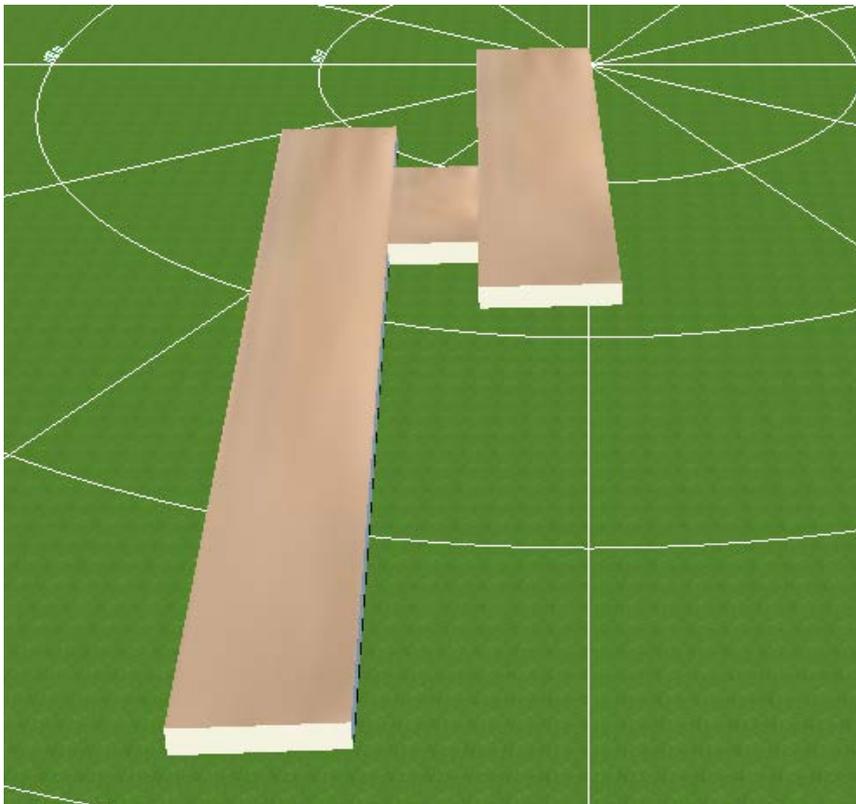
FH-Gummersbach

➤ Möglichkeit besteht!



- Flachdach
- nutzbare Fläche: 3.625 m²
- keine Abschattungsobjekte
- geo. Orientierung: -3° N

FH-Gummersbach [4]



- Flachdach
- nutzbare Fläche: 3.625 m²
- keine Abschattungsobjekte
- geo. Orientierung: -3° N

Gebäudenachbildung in PV-Sol



Ausrichtung der Module

Variante I: Südausrichtung

- überwiegend bevorzugt
- Aufstellungswinkel: 30°
- geeignet zum höchstmöglichen Leistungspeak
- ein großer Mittagspeak

Variante II: Ost- / Westausrichtung

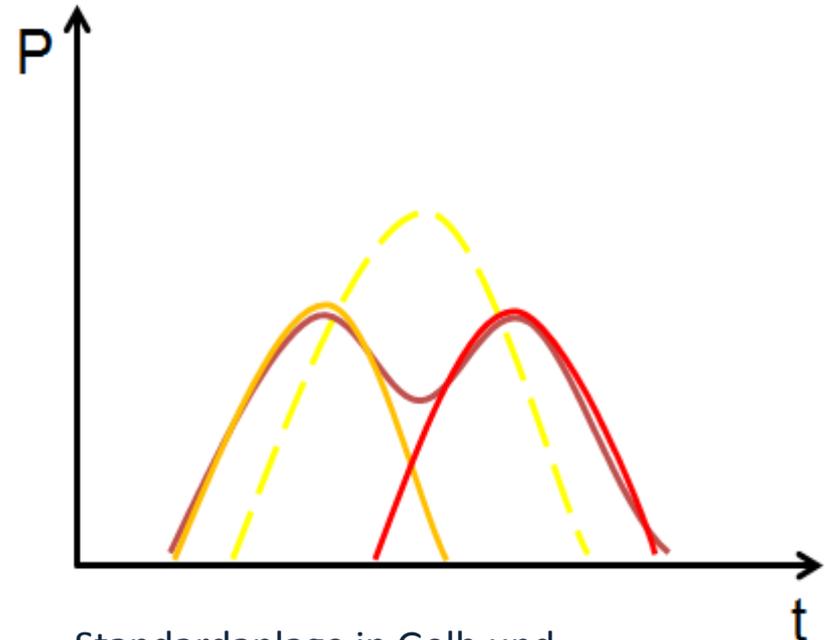
- Ausrichtung zu je 50% nach Osten und Westen
- Aufstellungswinkel: 15°
- Vorteil gegenüber Südausrichtung:
 - zwei kleinere Morgen- und Abendpeaks => Anpassung an Eigenverbrauch
 - aus Tagessicht ein größerer Energieertrag
 - weniger Windbelastung, da flachere Aufstellung => Material- und Kosteneinsparung



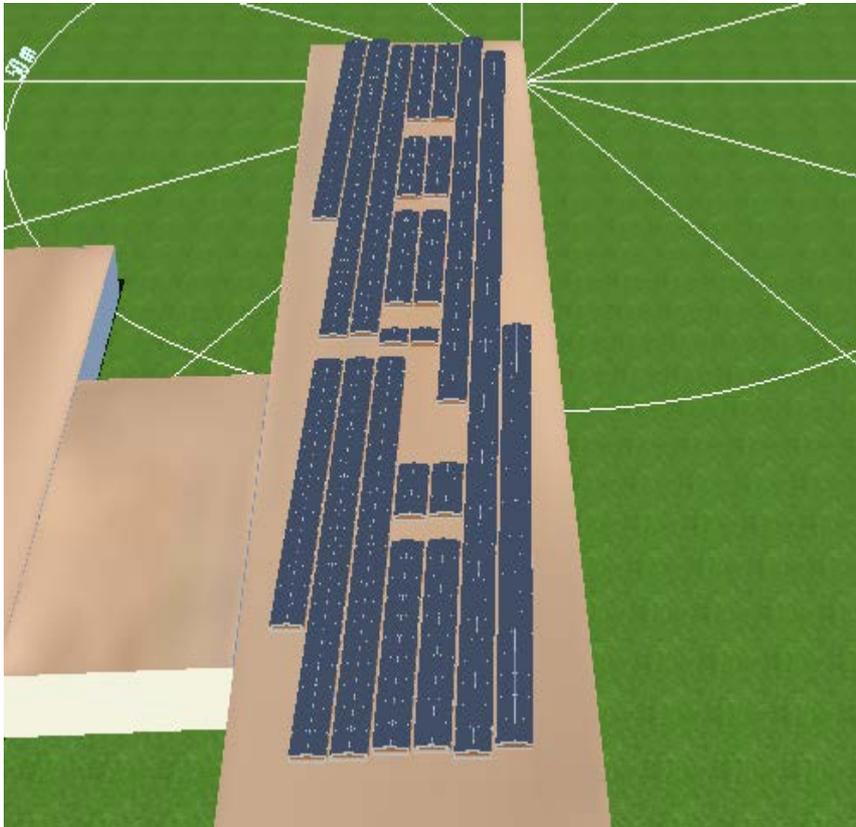
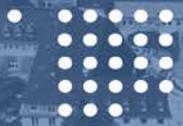
Ausrichtung der Module



Beispiel für Ost- / Westaufständigung [3]



Standardanlage in Gelb und
Ost-/Westanlage in Orange und Rot



- **Belegte Fläche:** 1060m²
- **Modulanzahl:** 648
- **Wechselrichter:** 10
- **PV-Leistung:** 207,36kWp
- **jähr. Erzeugung:** 174.531 kWh/a

Gebäudenachbildung in PV-Sol



Einleitung

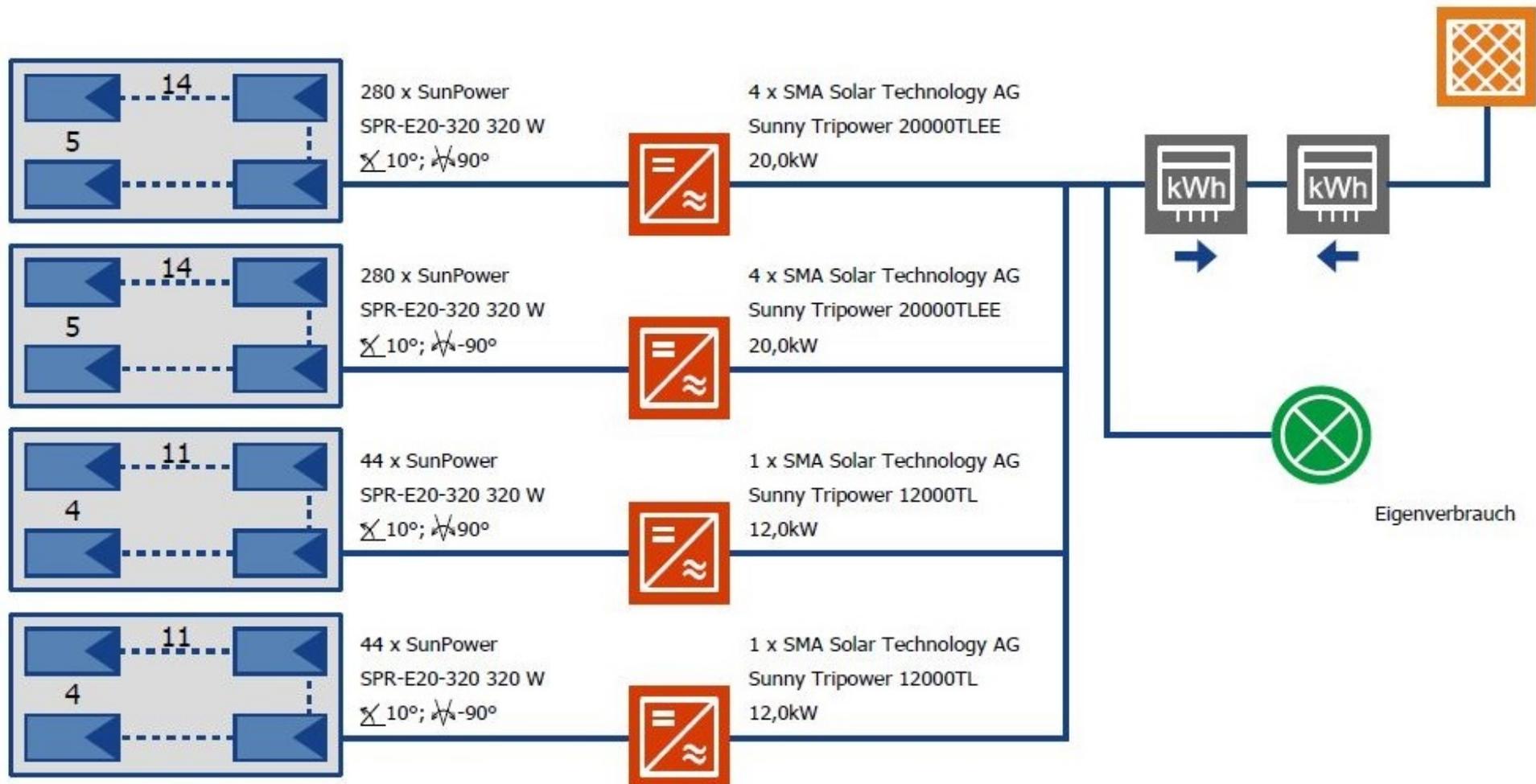
Vermarktungsmodelle

Unternehmensform

Anlagenmodellierung

Wirtschaftlichkeitsanalyse

Fazit/Ausblick





Einleitung

Vermarktungs-
modelle

Unternehmens-
form

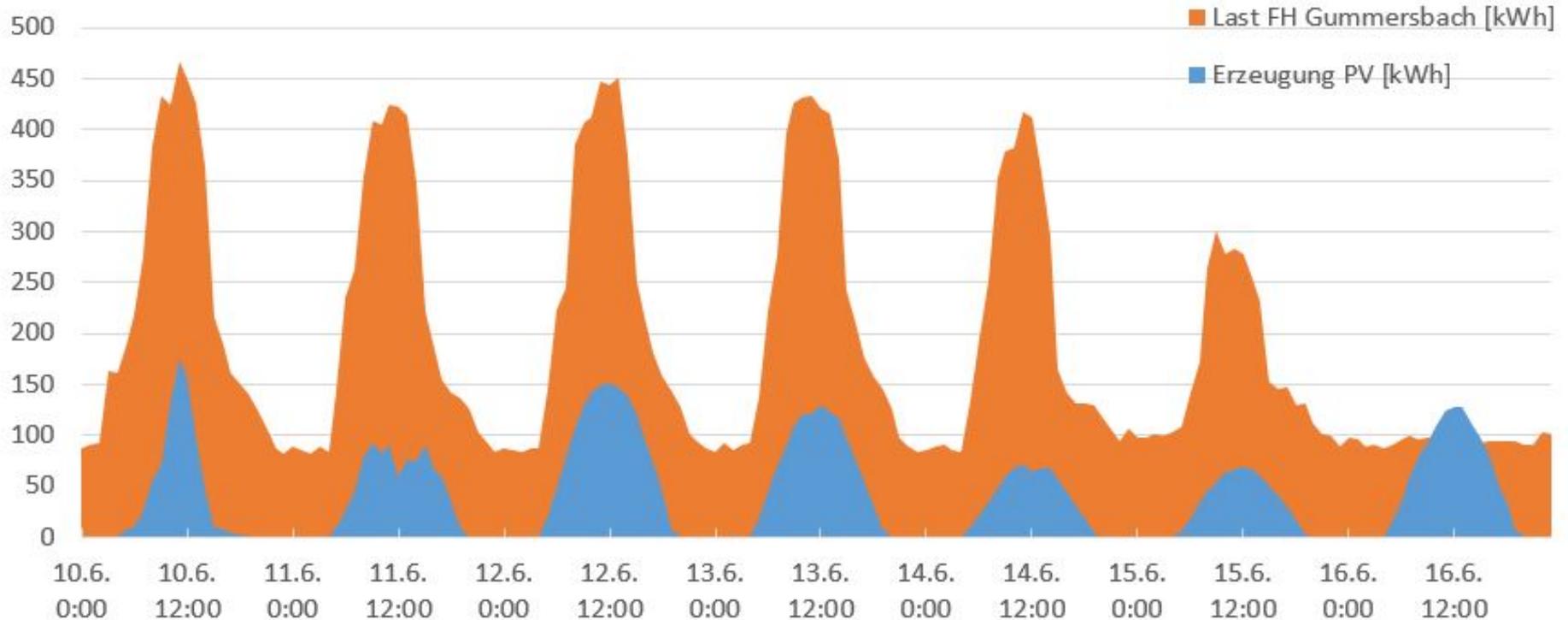
Anlagen-
modellierung

Wirtschaftlichkeits-
analyse

Fazit/Ausblick

Verbrauch vs. PV-Erzeugung

- **FH-Leistungsbedarf:** 1.564.652 kWh/a
- **PV-Erzeugung:** 174.531 kWh/a
- **PV-Deckungsanteil:** 11%





Einleitung

Vermarktungs-
modelle

Unternehmens-
form

Anlagen-
modellierung

Wirtschaftlichkeits-
analyse

Fazit/Ausblick

I. Einleitung

II. Vermarktungsmodelle

III. Unternehmensform

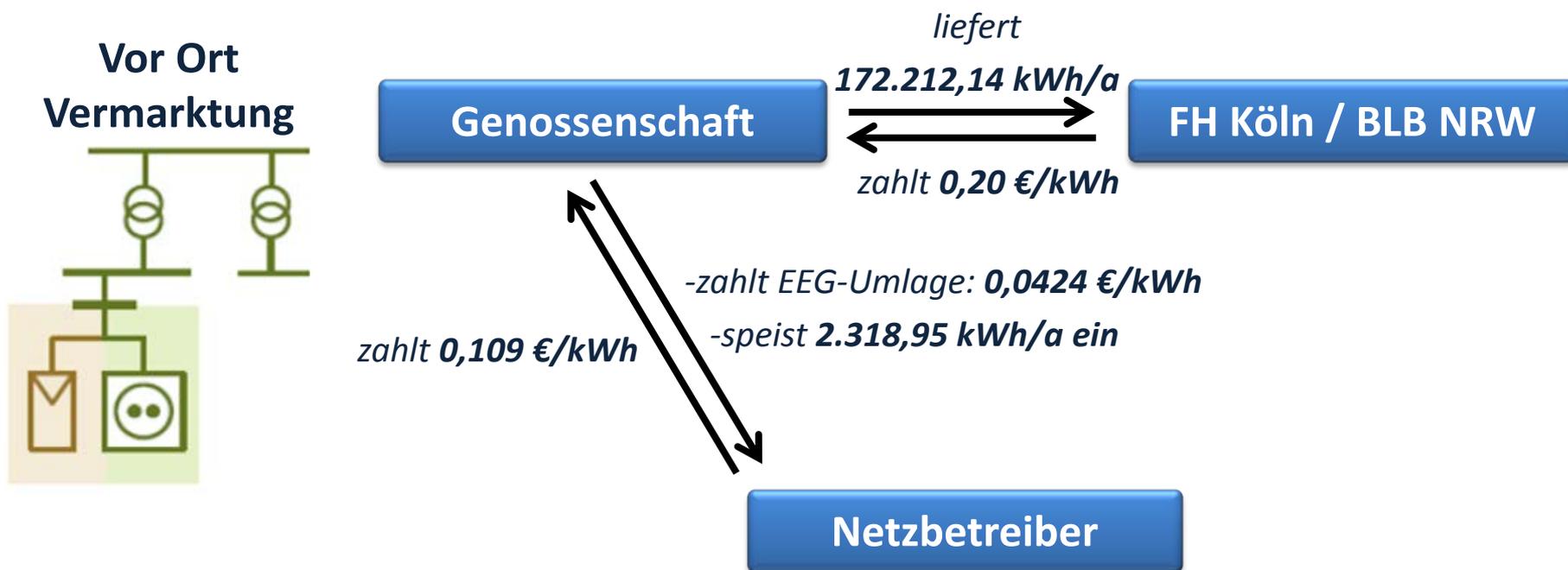
IV. Anlagenmodellierung

V. Wirtschaftlichkeitsanalyse

VI. Fazit/Ausblick



Berechnungsgrundlage





Investitionskalkulation

Jahr			1	2	3	4	5
Genossen- schaft	Gründung	Beratung / Gutachten	1.500,00 €				
		Notar	300,00 €				
	laufende Kosten	Jahresbeitrag	100,00 €	100,00 €	100,00 €	500,00 €	500,00 €
		Prüfung	500,00 €		1.600,00 €		1.600,00 €
PV Anlage	Fixkosten	Invest (Material/Montage)	290.304,00 €				
		laufende Kosten	Versicherung	2.903,04 €			
	Instandhaltung						
	Reperaturen						
	Einspeisemanagement	700,00 €	700,00 €	700,00 €	700,00 €	700,00 €	
Summe			296.307,04 €	800,00 €	2.400,00 €	1.200,00 €	2.800,00 €

mit 1400 € je kWp → 207,36 kWp * 1.400 € = **290.304,00 €**



Stromgestehungskosten

Jahr	1	2	3	4	5
Erzeugte Energie [kWh]	174.531,09	174.531,09	174.531,09	174.531,09	174.531,09
Anteil FH Verbrauch [kWh]	172.212,14	172.212,14	172.212,14	172.212,14	172.212,14
Anteil Netzeinspeisung [kWh]	2.318,95	2.318,95	2.318,95	2.318,95	2.318,95
Kosten	Kosten pro Jahr				
Abschreibungen	14.515,20 €	14.515,20 €	14.515,20 €	14.515,20 €	14.515,20 €
Genossenschaft	2.400,00 €	100,00 €	100,00 €	500,00 €	500,00 €
		800,00 €	800,00 €	800,00 €	800,00 €
Betriebskosten	2.903,04 €	2.903,04 €	2.903,04 €	2.903,04 €	2.903,04 €
Einspeisemanagement	700,00 €	700,00 €	700,00 €	700,00 €	700,00 €
Finanzierung					
EEG Umlage [4,24ct/kWh]	7.400,12 €	7.400,12 €	7.400,12 €	7.400,12 €	7.400,12 €
Summe der Kosten	27.918,36 €	26.418,36 €	26.418,36 €	26.818,36 €	26.818,36 €
Stromgestehungskosten ohne EEG-Umlage	0,12 €	0,11 €	0,11 €	0,11 €	0,11 €
Stromgestehungskosten mit EEG-Umlage	0,16 €	0,15 €	0,15 €	0,15 €	0,15 €



Cash Flow Untersuchung

Jahr	1	2	3	4	5
Umsatz (mit Umst.)	34.695,19 €	34.695,19 €	34.695,19 €	34.695,19 €	34.695,19 €
Umsatzsteuer 19%	6.592,09 €	6.592,09 €	6.592,09 €	6.592,09 €	6.592,09 €
Umsatz (ohne Umst.)	28.103,11 €	28.103,11 €	28.103,11 €	28.103,11 €	28.103,11 €
laufende Kosten	27.918,36 €	26.418,36 €	26.418,36 €	26.818,36 €	26.818,36 €
Verluste aus dem Vorjahr	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Gewinn (Brutto)	184,75 €	1.684,75 €	1.684,75 €	1.284,75 €	1.284,75 €
Steuerabgaben	55,10 €	502,48 €	502,48 €	383,18 €	383,18 €
Gewinn (Netto)	129,65 €	1.182,27 €	1.182,27 €	901,57 €	901,57 €
CashFlow (Netto-Gewinn + Abschreibung)	14.644,85 €	15.697,47 €	15.697,47 €	15.416,77 €	15.416,77 €
Dividende	14.644,85 €	15.697,47 €	15.697,47 €	15.416,77 €	15.416,77 €



Einleitung

Vermarktungs-
modelle

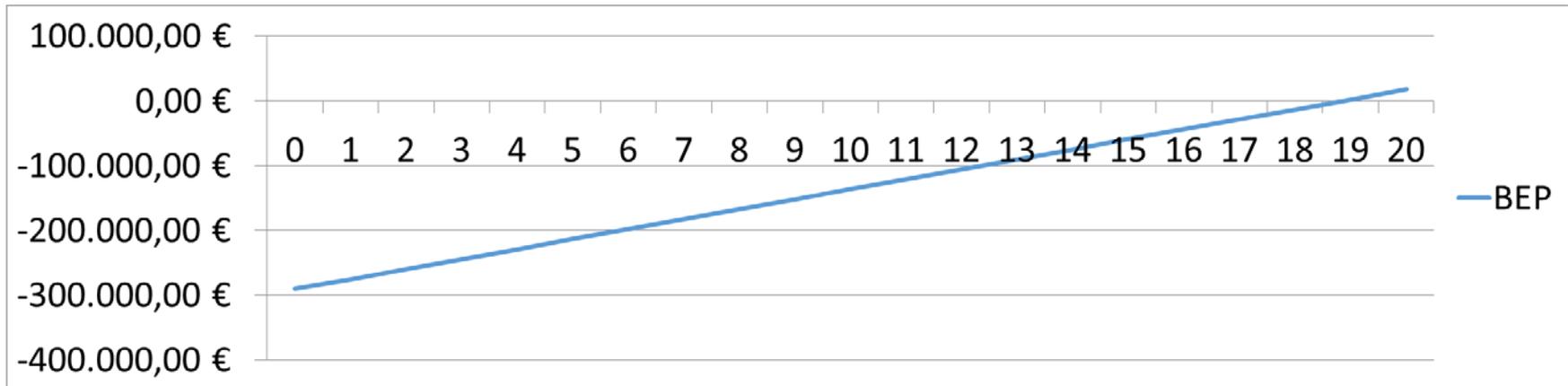
Unternehmens-
form

Anlagen-
modellierung

Wirtschaftlichkeits-
analyse

Fazit/Ausblick

Break Even Point



Break Even: 18,5 Jahre

Eigenkapitalrendite (20 Jahre): 6,14 %

Eigenkapitalrendite (25 Jahre): 25,24 %



Einleitung

Vermarktungs-
modelle

Unternehmens-
form

Anlagen-
modellierung

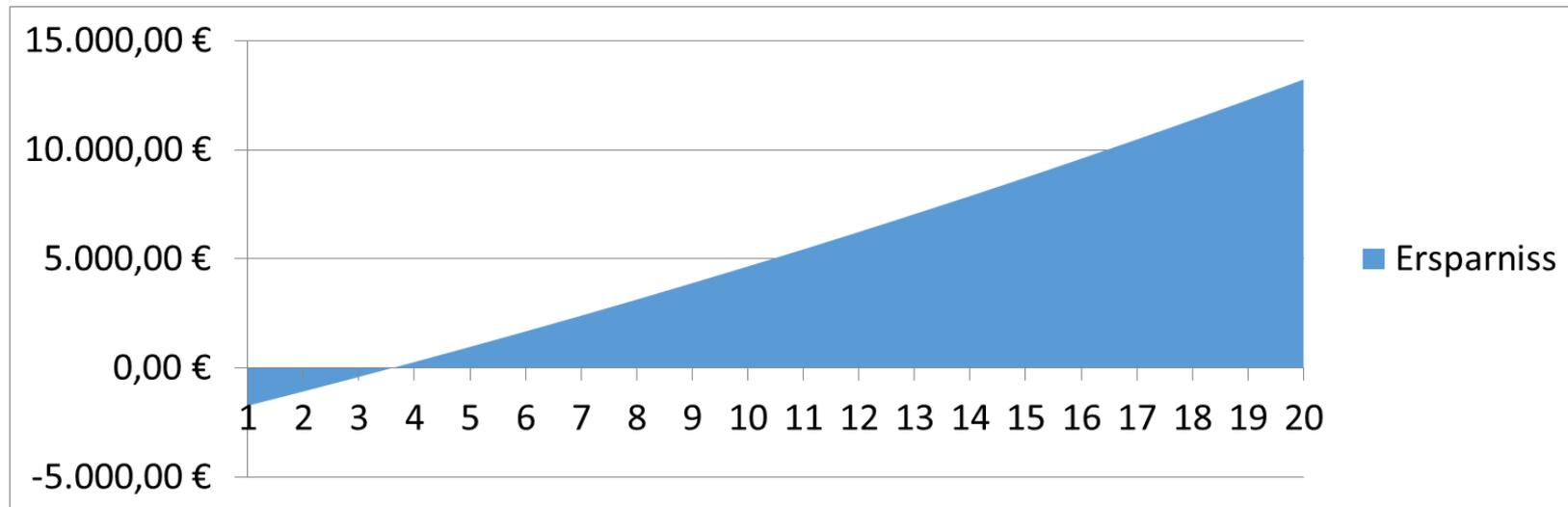
Wirtschaftlichkeits-
analyse

Fazit/Ausblick

Vorteile für die Fachhochschule

Bezugskosten der FH: 19ct/ kWh

Erwarteter Preisanstieg: 2% p.a.



Summe der Ersparnisse nach 20 Jahren: 106.168,83 €



Vorteile

- ✓ **6,14 % Eigenkapitalrendite** nach 20 Jahren
- ✓ **25, 24 % Eigenkapitalrendite** nach 25 Jahren
- ✓ Ersparnis für die FH: **106.168,83 €** nach **20 Jahren**
- ✓ Ersparnis für die FH: **186.980,53 €** nach **25 Jahren**
- ✓ **kein Betriebsrisiko** für FH
- ✓ **Geringes Betriebsrisiko** für Investoren → **Versicherung**

Risiken

- Anhebung der **EEG-Umlage** auf **vollen Satz** für Direktvermarktung
 - Wirtschaftlichkeit gefährdet
 - Lieferpreis muss auf **22 ct/kWh** angehoben werden um Wirtschaftlichkeit zu garantieren
 - FH Ersparnis nach **20 Jahren: 37.283,97 €**
 - **2,70% Eigenkapitalrendite** nach 20 Jahren



Einleitung

Vermarktungs-
modelle

Unternehmens-
form

Anlagen-
modellierung

Wirtschaftlichkeits-
analyse

Fazit/Ausblick

I. Einleitung

II. Vermarktungsmodelle

III. Unternehmensform

IV. Anlagenmodellierung

V. Wirtschaftlichkeitsanalyse

VI. Fazit/Ausblick



Fazit

- **Investition in PV-Anlagen** gekoppelt mit **Direktverbrauch durch Dritte vor Ort** bei **derzeitiger** Marktsituation **profitabel** für Investoren sowie Projektpartner
 - **Änderungen durch EEG 2014** bleibt abzuwarten
- **Eigenerzeugung und -verbrauch** durch FH lohnenswerter
 - trägt dann aber **Betriebsrisiko** und **technische Betreuung**



Ausblick

Nächste Schritte

- Bildung einer Vorgründergesellschaft
 - Satzung ausarbeiten → Rahmenbedingungen werden festgelegt
- Gespräche mit FH Köln bzw. dem BLB NRW führen
 - Bereitschaft klären
 - Gestattungsvertrag ausarbeiten
 - Liefervertrag ausarbeiten → Was ist wenn EEG 2014 Änderungen mit sich bringt?
- Kontakt zu einem Genossenschaftsverband herstellen/ausbauen



Quellen

Literaturverzeichnis:

- [1] Johannes Rullof – MA-Arbeit 2013: „Optionen für Energiegenossenschaften im Innenstadtbereich unter Berücksichtigung von Solarstrom-Eigenverbrauch“
- [2] Dr. Christoph Richter „Dezentrale Stromvermarktung“, www.maslaton.de
- [3] <http://www.solaranlagen-portal.com/photovoltaik/wirtschaftlichkeit/einspeiseverguetung>
- [4] <http://www.wn.de/Service/Verbrauchertipps/Strompreise-Strom-Preissteigerungen-2014-um-rund-7-Prozent-moeglich>
- [5] <http://energyload.eu/aktuelles/selbstproduzierten-strom-stromboerse-verkaufen/>
- [6] <http://www.wie-energiesparen.info/fakten-wissen/der-strompreis-wie-setzt-er-sich-zusammen/>
- [7]
- [8]
- [9]



Quellen

Abbildungsverzeichnis:

- [1] Georg Tillmann „SmartCity Cologne“, RheinenErgie AG, 2013
- [2] Johannes Rullof – MA-Arbeit 2013: „Optionen für Energiegenossenschaften im Innenstadtbereich unter Berücksichtigung von Solarstrom-Eigenverbrauch“
- [3] <http://www.ecosia.org/index>
- [4] <http://www.bing.de>