



Gebäudeübergreifender Energieaustausch

M. Tragner, E. Hummer, T. Nacht und P.M. Ramharter

0

Inhalt

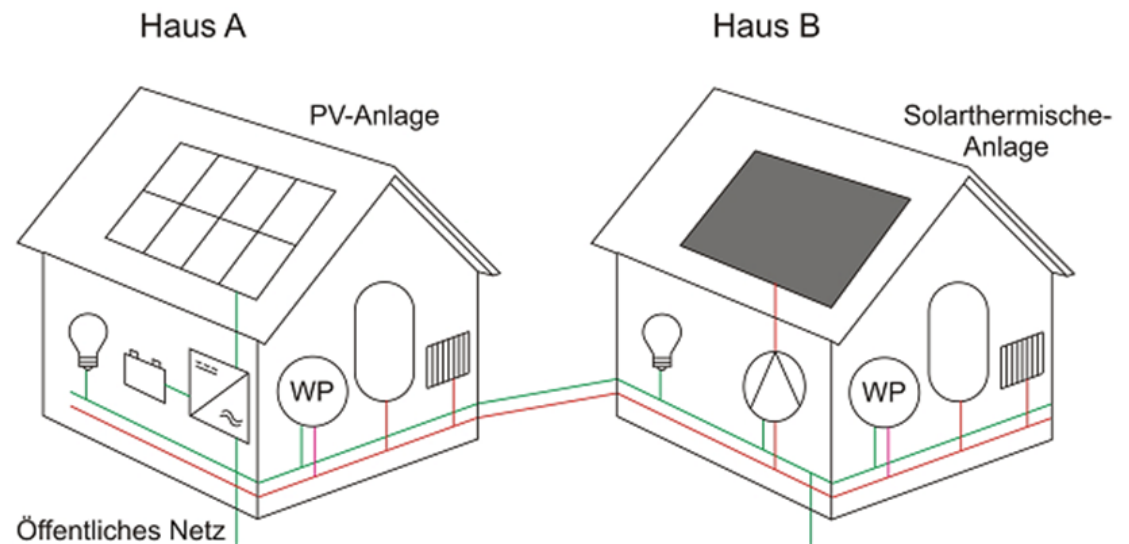
- Einleitung
- Analyse der technischen Ausgangslage
- Analyse der Möglichkeiten zur Optimierung des Energiebezugs
- Umsetzung der Maßnahmen für den gebäudeübergreifenden Energieaustausch
- Schlussfolgerungen, Zusammenfassung

1

Einleitung

InEnmasys

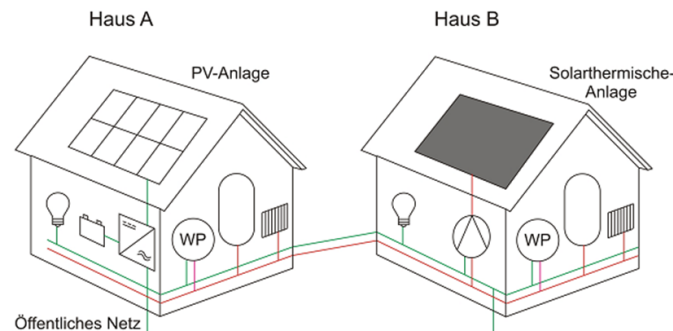
- Energieaustausch (Wärme und Strom)
- Steigerung Eigenversorgungsgrad
- e!MISSION.at (AS 4)
- Start: April 2014
- Laufzeit 3 Jahre
- Untersuchung 3 Objekte:
 - Städtische, öffentliche Infrastruktur
 - Gewerbepark
 - Zwei Einfamilienhäuser



2

Analyse der technischen Ausgangslage

		Haus A	Haus B
Verbrauch	Strom	16,0 MWh _{ELEKTRISCH}	15,6 MWh _{ELEKTRISCH}
	Wärmeverbrauch	11 MWh _{THERMISCH}	10 MWh _{THERMISCH}
Erzeugung	PV-Anlage 1	8 kW _p	-
	PV-Anlage 2	6 kW _p	-
	Eigendeckung	5 MWh _{ELEKTRISCH}	-
	Solarthermische Anlage	-	1300 kWh _{THERMISCH}
Wärme- bereitstellung		Wasser-Wasser Wärmepumpe	Luft-Wasser Wärmepumpe Solarthermische Anlage



2

Analyse der technischen Ausgangslage

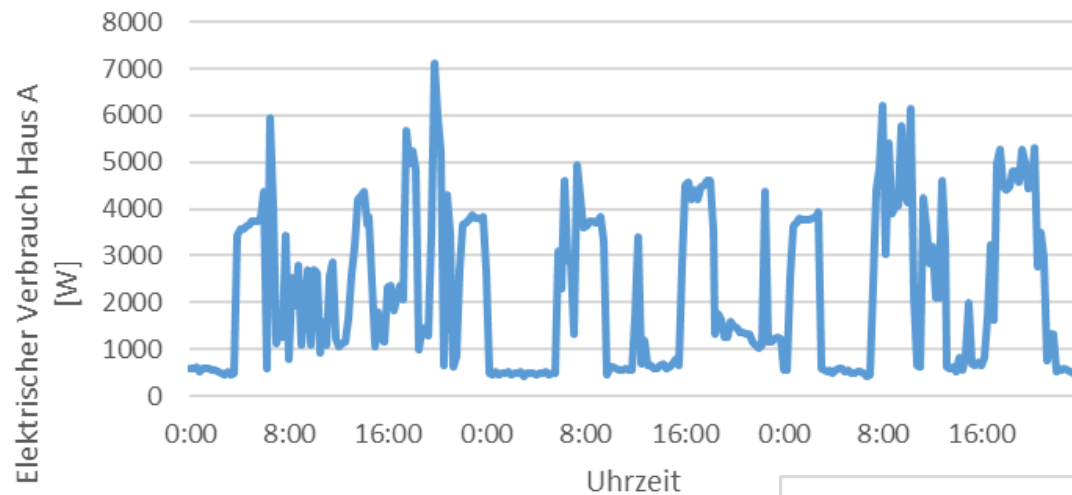
- Einfacher Aufbau: zwei benachbarte Einfamilienhäuser
- Vorhandene Infrastruktur:
 - Haus A: PV, NiFe-Akku, Wärmepumpe, div. andere Verbraucher
 - Haus B: solarthermische Anlage, thermische Speicher, Wärmepumpe, div. andere Verbraucher
- Analyse der übertragbaren Energie und des Eigenversorgungsgrades des Gebäudeverbundes
- Analyse der möglichen technischen Realisierung: Umsetzung mit Direktleitung für sowohl elektrische als auch thermische Energie
- Analysebasis: Monitoringdaten, 5-Minuten-Werte

2

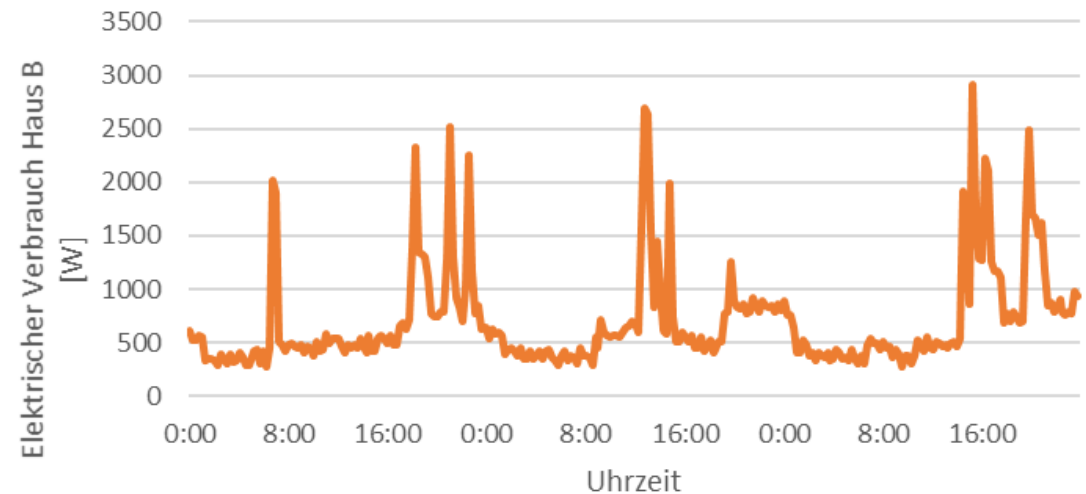
Analyse der technischen Ausgangslage

Technische Ausgangslage

Haus A



Haus B



2

Analyse der technischen Ausgangslage

Technische Ausgangslage

- Gemessene und für die Stromverbrauchsoptimierung relevante elektrische Verbraucher in Haus A

Nachheizregister elektr. Lüfter	Wärmepumpe	Wäschetrockner	Lüftung
Brunnenpumpe, Gartenbewässerung	TV-Station	Geschirrspüler	Heizpatrone Boiler
Gefrierschrank 1 & 2	Klimaanlage	Pooltechnik	Zirkulation WW
Kühlschrank 1 & 2	Waschmaschine 1 & 2	Rasenroboter 1 & 2	Ni-Fe Speicher

2

Analyse der technischen Ausgangslage

Technische Ausgangslage

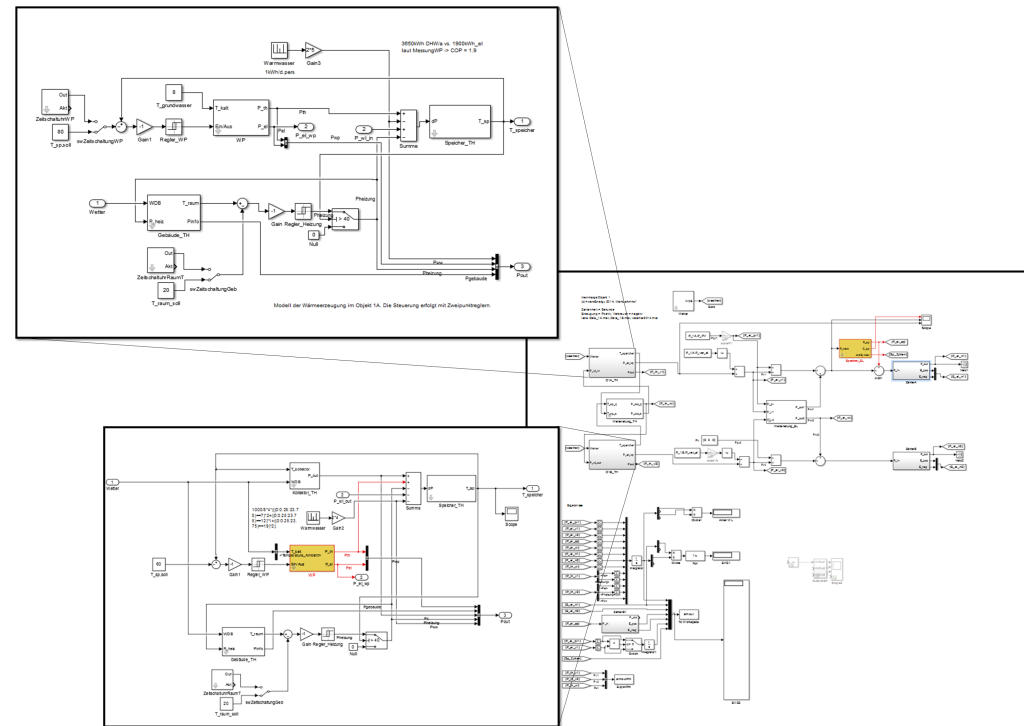
- Lastverschiebungspotenzial und Potenzial zum Energieaustausch auch auf der thermischen Seite vorhanden durch Nutzung von:
 - Thermischer Trägheit des Gebäudes
 - Speichermasse der Fußbodenheizung
 - Thermischer Speicher
 - Einsatz der Wärmepumpen

3

Analyse der Möglichkeiten zur Optimierung des Energiebezugs

3.1 Simulationsmodell

- Matlab / Simulink und Carnot-Toolbox
- Basierend auf Energiebilanzen
- Thermisches und elektrisches System
- Zerlegung in Subsysteme:
 - Block für jede Systemkomponente
 - Steuerblock für die Einsatzsteuerung
 - Block für ökonomische Auswertungen
- Gemessenes Verhalten wird vom Modell abgebildet



3

Analyse der Möglichkeiten zur Optimierung des Energiebezugs

3.2 Auswirkung ausgewählter Maßnahmen im Gebäudeverbund

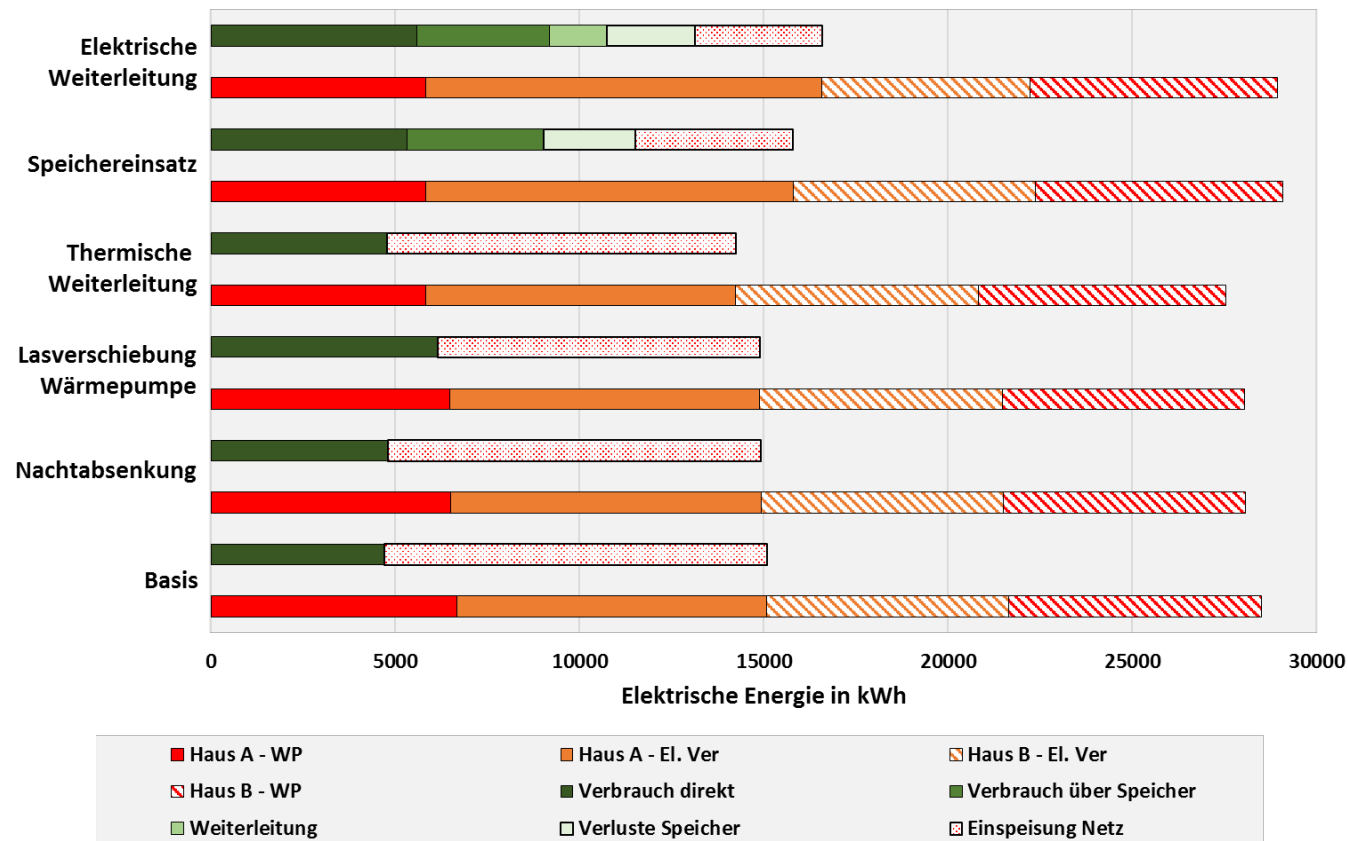
- Nachtabsenkung: Solltemperatur in der Nacht auf 18 bzw. 16 °C
- Wärmepumpe als verschiebbare Last: PV Strom zum Betrieb bevorzugen
- Thermische Weiterleitung: solarthermische Überproduktion im Sommer zur Warmwasserbereitung auch in Haus A nutzen
- Speichereinsatz: Pufferung der Erzeugungsspitzen aus der PV-Anlage
- Elektrische Weiterleitung: Überschusserzeugung zur Deckung des Verbrauchs im Haus B

3

Analyse der Möglichkeiten zur Optimierung des Energiebezugs

3.2 Auswirkung ausgewählter Maßnahmen im Gebäudeverbund

- Auswirkungen der Optimierungsmaßnahmen auf den Stromverbrauch des Gebäudeverbundes

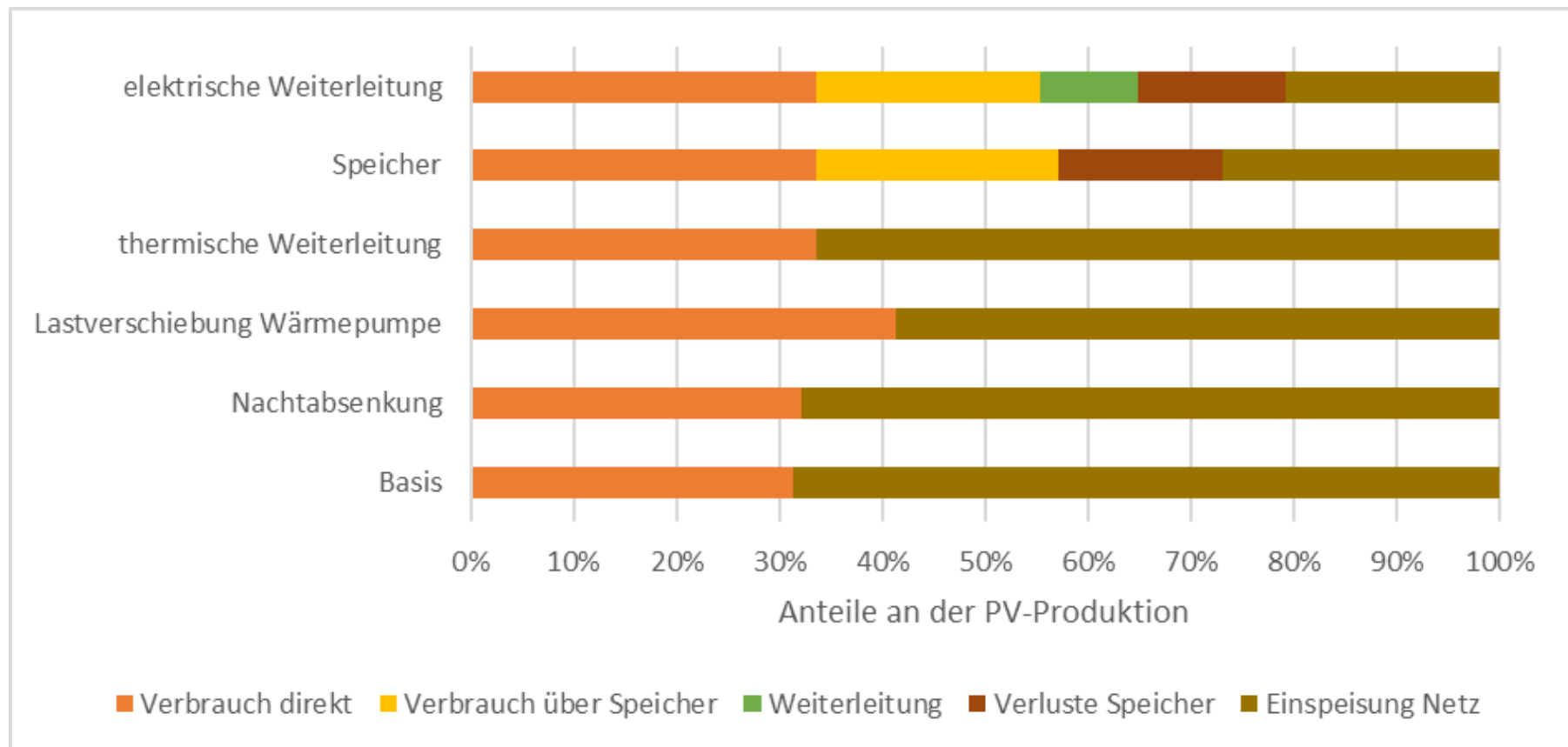


3

Analyse der Möglichkeiten zur Optimierung des Energiebezugs

3.2 Auswirkung ausgewählter Maßnahmen im Gebäudeverbund

- Verwendung der PV-Produktion



4

Umsetzung der Maßnahmen für den gebäudeübergreifenden Energieaustausch

4.1 Rechtliche Rahmenbedingungen

- Kanzlei Haslinger / Nagele für rechtliche Fragen
- Strom: ElWOG
 - Direktleitung:
 - Kein öffentlicher Strom über die Direktleitung
 - Keine Einspeisung ins öffentliche Netz über die Direktleitung
 - Überschusseinspeisung rechtlich nicht relevant
 - Betrieb der Direktleitung durch den Stromerzeuger
- Wärme: Gewerbeordnung

4

Umsetzung der Maßnahmen für den gebäudeübergreifenden Energieaustausch

4.2 Wirtschaftliche Rahmenbedingungen

- Kosten-Nutzen-Analyse
- Strom: 2 Ausgangsszenarien
 - PV-Anlage ist noch nicht abgeschrieben
 - PV-Anlage ist abgeschrieben
- Gegenüberstellung der Direktleitungskosten, Stromgestehungskosten und Stromverkaufserlöse

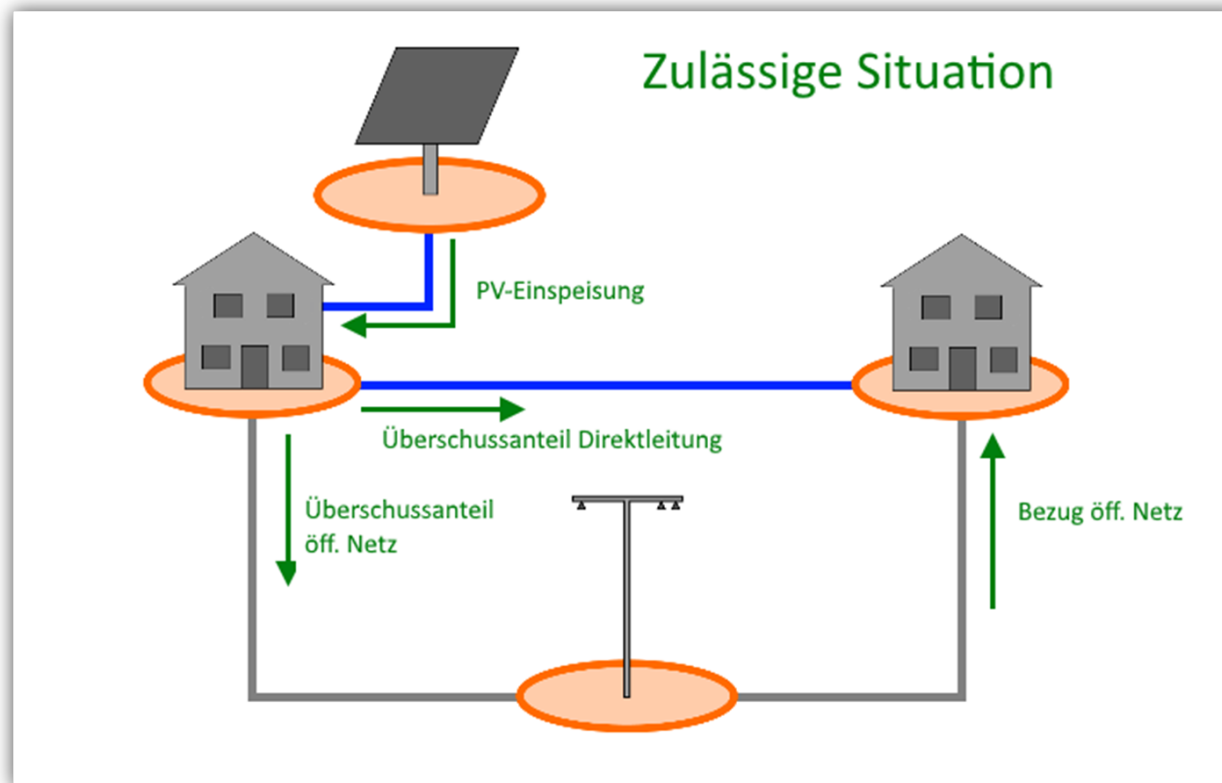
	Ersten 25 Jahre	Nach 25 Jahren
Kosten für die Leitungserrichtung pro Jahr	45,15 €	45,15 €
Stromgestehungskosten	115,31 €	13,79 €
Kosten pro Jahr	160,46 €	58,94 €
Einnahmen durch den Stromverkauf	172,06 €	172,06 €
Einnahmen pro Jahr	172,06 €	172,06 €
Differenz aus Einnahmen und Ausgaben	11,60 €	113,12 €

4

Umsetzung der Maßnahmen für den gebäudeübergreifenden Energieaustausch

4.3 Technische Rahmenbedingungen

- Zulässiges Regelschema für die Direktleitung



4

Schlussfolgerung - Zusammenfassung

- Deutlich sichtbares Potenzial bezüglich Eigenverbrauch und stärkerer Integration von Erneuerbaren
- Die umzusetzenden Maßnahmen unterscheiden sich deutlich in ihrer Komplexität und den resultierenden Effekten
- Umsetzung bedarf einer gründlichen Vorbereitung:
 - Datenerfassung
 - Analyse und Auswertung der Daten
 - Rahmenbedingungen

4

Schlussfolgerung - Zusammenfassung

Potenziale durch...	Stromverbrauch	Eigenverbrauch
Nachtabsenkung	- 1,5 %	+ 0,9 %
Wärmepumpe als verschiebbare Last	- 1,6 %	+ 10,0 % %
Thermische Weiterleitung	-3,4 %	+ 2,4 %
Speichereinsatz	+ 2,1 %	+ 41,7 %
Elektrische Weiterleitung	+ 1,6 %	+ 48,0 %

4

Schlussfolgerung - Zusammenfassung

- Thermische Weiterleitung für Privatpersonen möglich aber nicht sinnvoll
- Elektrische Weiterleitung unterliegt strengen Regelungen
 - Wirtschaftlichkeit ist zu überprüfen
 - Zulässiges Regelschema beschränkt die Weiterleitungsmöglichkeit und muss für eine richtige Auslegung der Direktleitung genau analysiert werden

Besten Dank für die Aufmerksamkeit!

Manfred Tragner

4ward Energy Research GmbH

Tannengasse 18/6

A-1150 Wien

e: manfred.tragner@4wardenergy.at

t: +43 664 88 500 33 7

w: www.4wardenergy.at

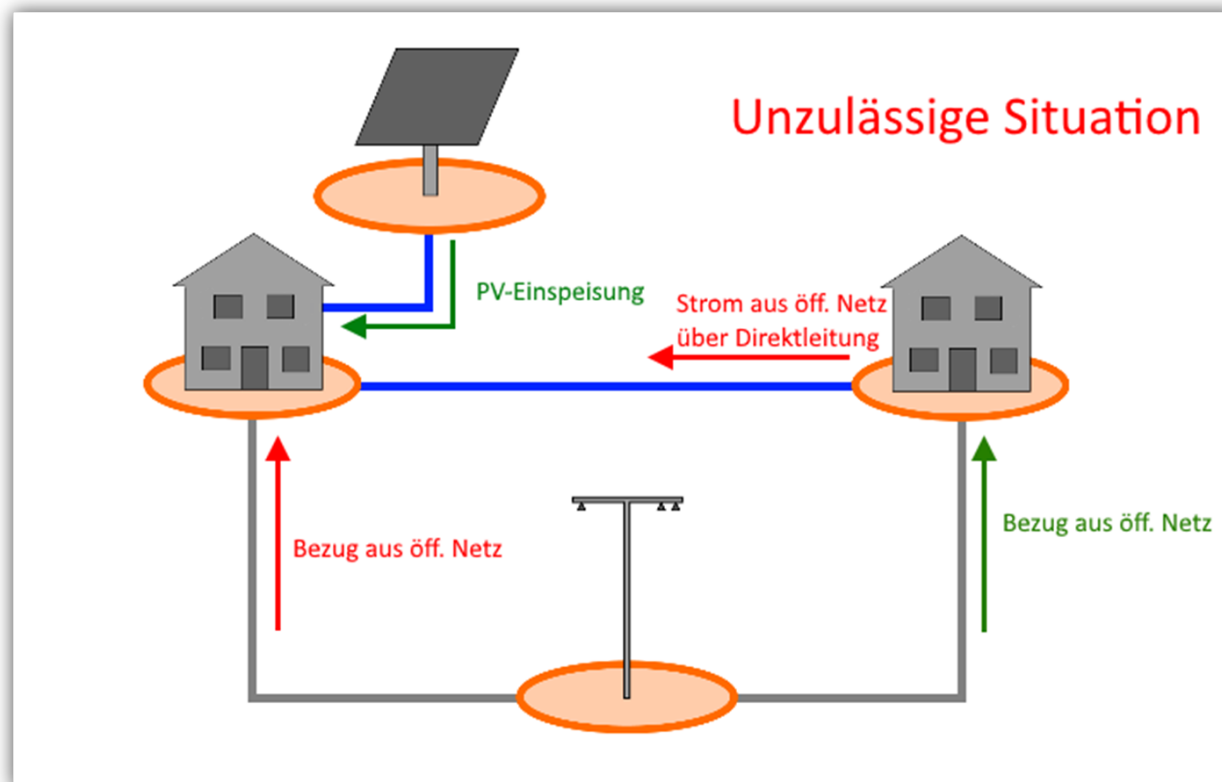


4

Umsetzung der Maßnahmen für den gebäudeübergreifenden Energieaustausch

4.3 Technische Rahmenbedingungen

- Unzulässiges Regelschema für die Direktleitung

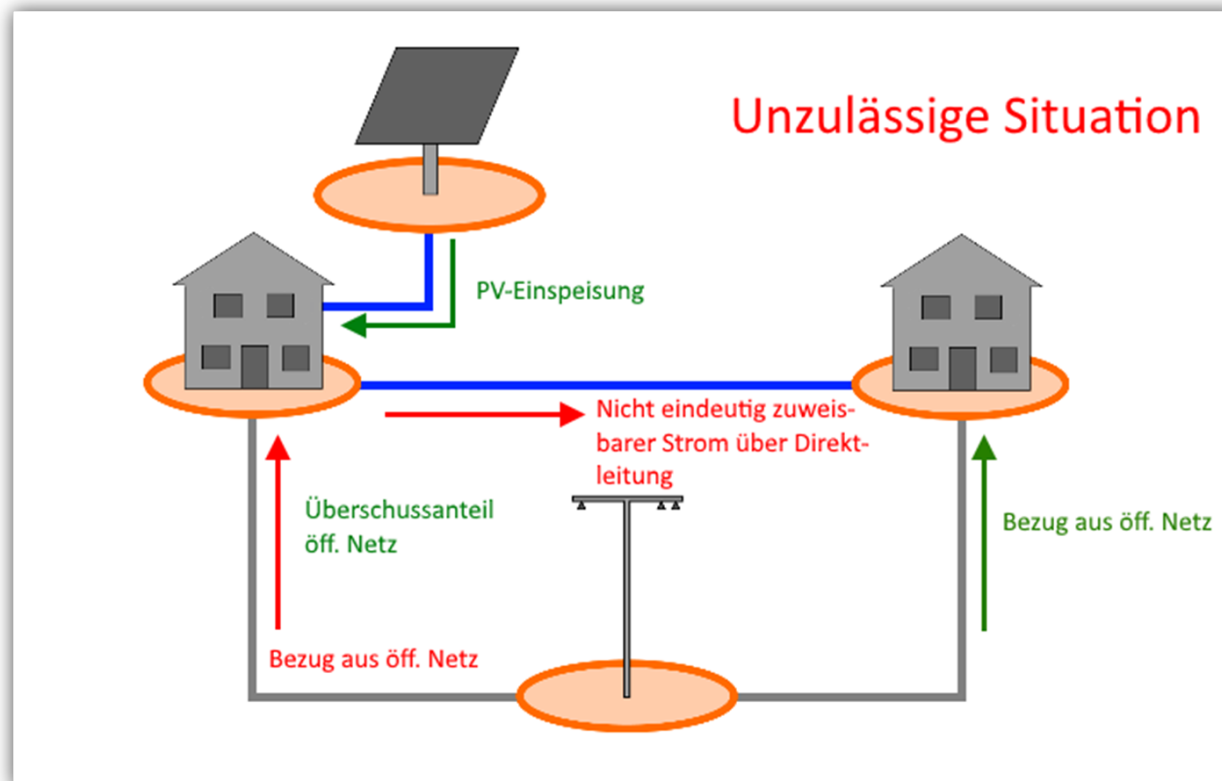


4

Umsetzung der Maßnahmen für den gebäudeübergreifenden Energieaustausch

4.3 Technische Rahmenbedingungen

- Unzulässiges Regelschema für die Direktleitung

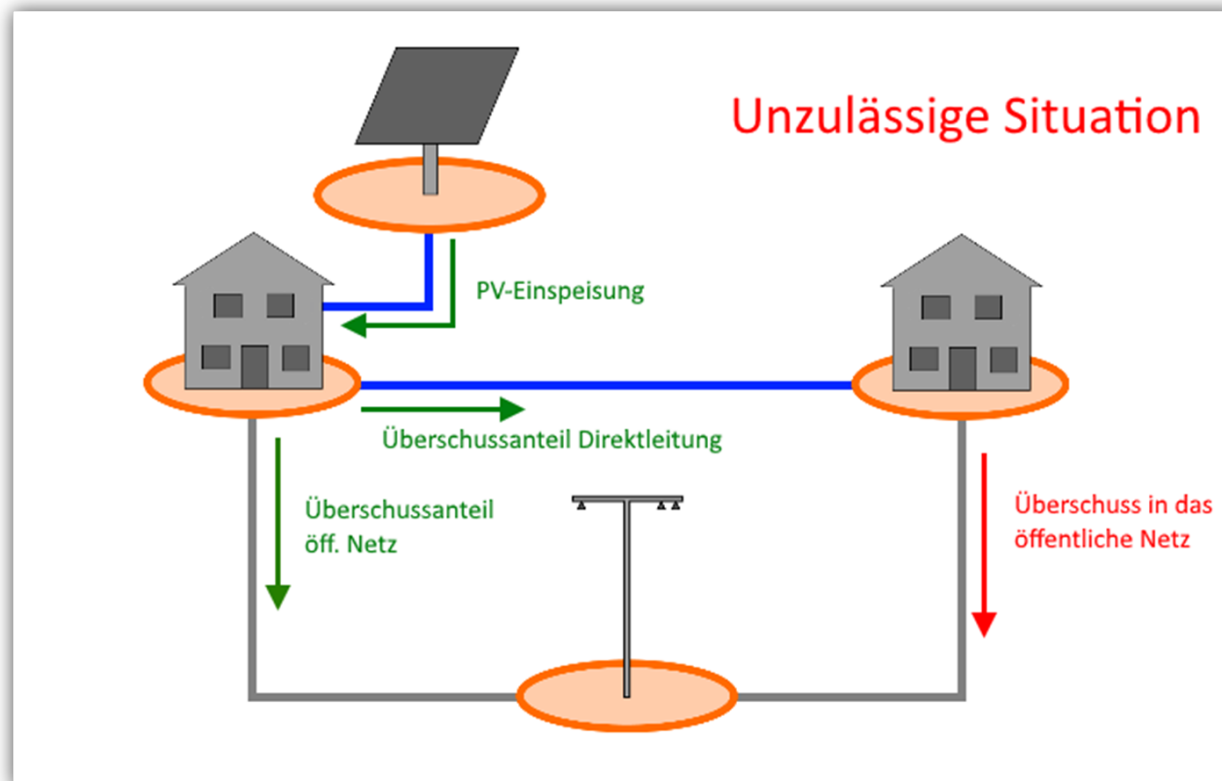


4

Umsetzung der Maßnahmen für den gebäudeübergreifenden Energieaustausch

4.3 Technische Rahmenbedingungen

- Unzulässiges Regelschema für die Direktleitung



4

Umsetzung der Maßnahmen für den gebäudeübergreifenden Energieaustausch

4.3 Technische Rahmenbedingungen

- Unzulässiges Regelschema für die Direktleitung

