



Echter Mehrwert durch Kombination von Geodaten für Städtische Energiesysteme am Beispiel der Hansestadt Rostock

- Solarpotential, Wärmekataster, 3D-Gebäudemodelle und Co. -

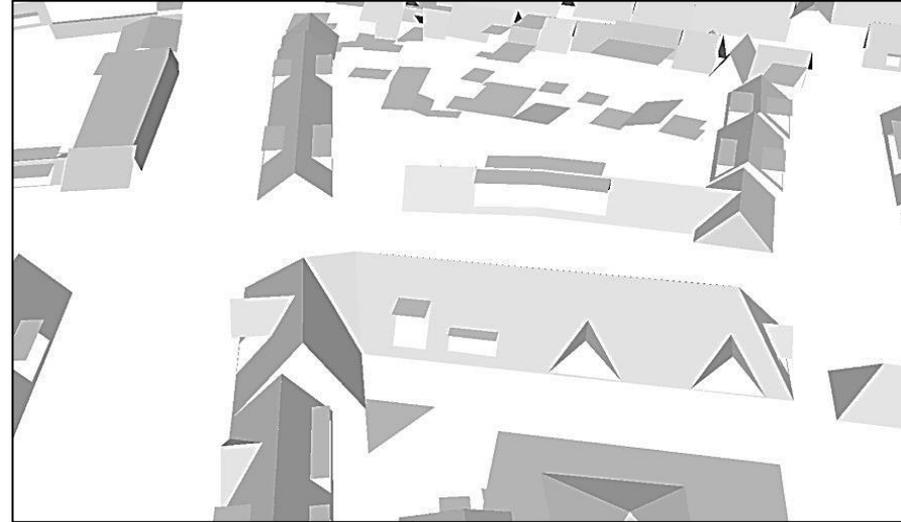
Globalstrahlung

Eingangsdaten:

Dachflächen (Geo-Portal) CityGML

EEG- Anlagenregister

Solarpotential (GTA)



Verarbeitung:

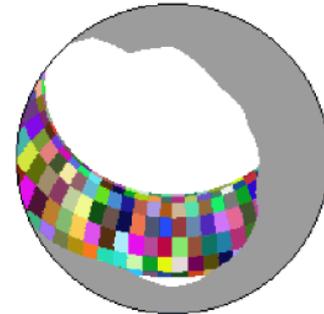
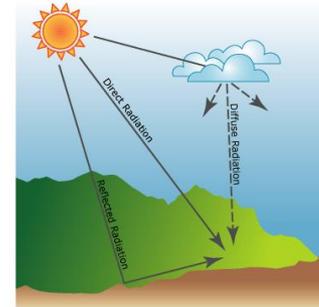
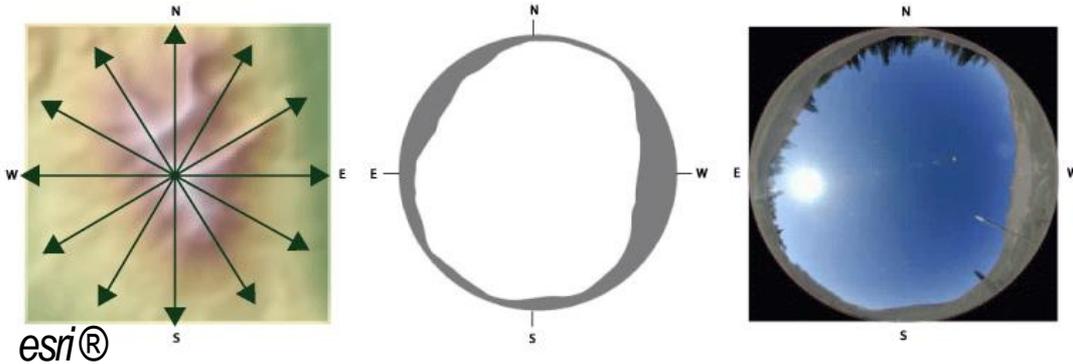
Kontinuierliche Daten

1m x 1m Raster

Klassifizierung (Globalstrahlung)



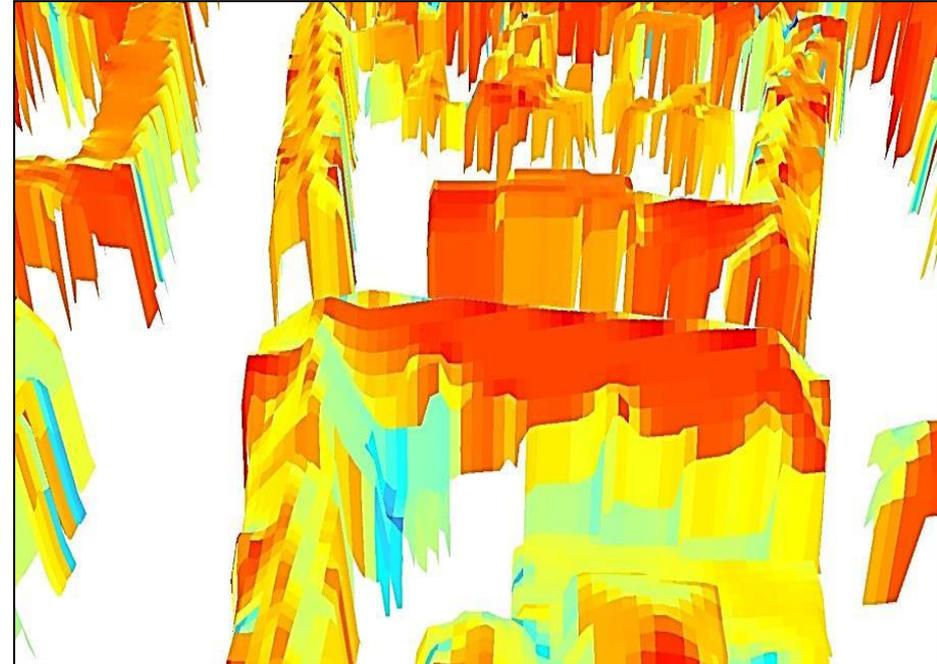
Globalstrahlung



Theoretisches Potential:

ca. **7200 GWh**

auf etwa **8,5 Mio. m²** Dachfläche

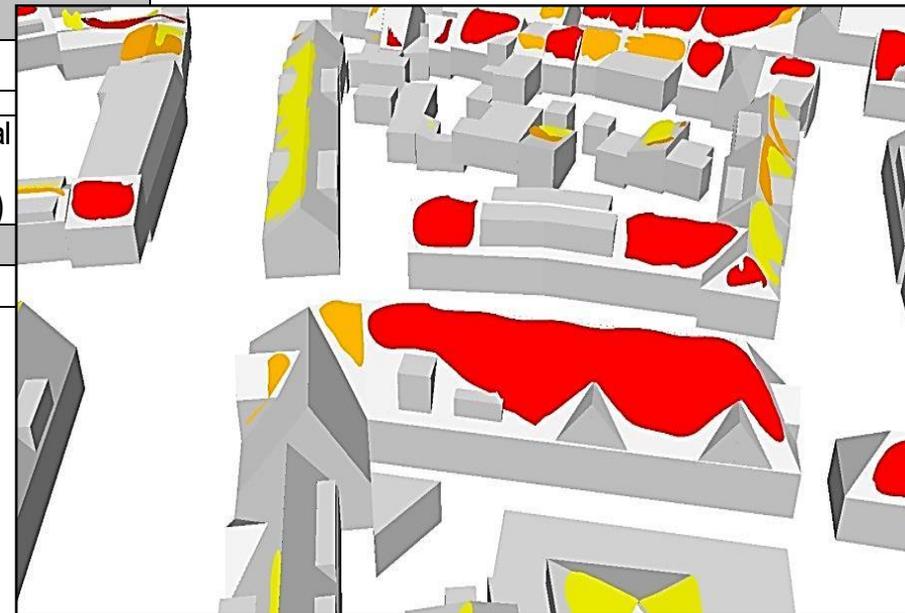


Globalstrahlung

Eignungsklasse Photovoltaik Schrägdächer	Globalstrahlung in kWh/m ² a	Prozent vom lokal maximal jährlichen Globalstrahlungswert (%)
EK 1 sehr gut geeignet	über 1100	90 – 100
EK 2 gut geeignet	980 – 1100	80 - 90
EK 3 bedingt geeignet	920 - 980	75 - 80

Eignungsklasse Photovoltaik Flachdächer	Globalstrahlung in kWh/m ² a	Prozent vom lokal maximal jährlichen Globalstrahlungswert (%)
EK 1 sehr gut geeignet	über 1020	83 – 100
EK 2 gut geeignet	980 - 1020	80 – 83

Eignungsklasse Solarthermie Schrägdächer/Flachdächer	Globalstrahlung in kWh/m ² a	Prozent vom lokal maximal jährlichen Globalstrahlungswert (%)
EK 1 sehr gut geeignet	über 920	75 – 100
EK 2 nicht geeignet	unter 920	unter 75



Mindestflächengröße:

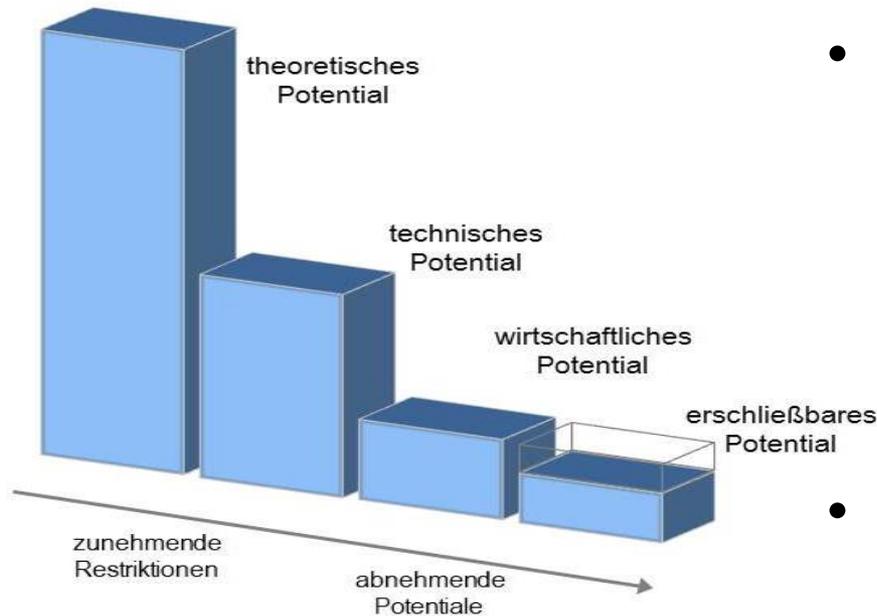
15m²/40m² (PV)

5m²/10m² (ST)

Verknüpfung mit Wärmekataster



Nutzungsszenarien



- Nur Flächen, die sowohl mit Informationen aus dem Solarflächenkataster als auch mit Informationen aus dem Wärmekataster in Verbindung gebracht werden können
- Wenn nicht genügend ST-Eignungsfläche vorhanden ist, um den anfallenden Wärmebedarf zu decken, wird zusätzlich benötigte Fläche immer von der nächst schlechtesten Eignungsklasse für Photovoltaik abgezogen.

Photovoltaik vs. Strommix

Emissionsfaktor	= 0,559
Laufzeit	= 20 a
kW_{peak}	= 2100 Eur.
$Strom_{alternativ}$	= 25 ct. /kWh
Preissteigerung	= 3%

Solarthermie vs. Gas

Emissionsfaktor	= 0,24
Laufzeit	= 20 a
m^2 Kollektorfläche	= 1050 Eur.
$Wärme_{alternativ}$	= 6,5 ct./ kWh
Preissteigerung	= 3%

Nutzungsszenarien

Photovoltaik [SZ1]	
Investitions- und Wartungskosten	629.242.110,00 €
alternative Bereitstellungskosten	1.672.571.731,65 €
Kostendifferenz	-1.043.329.621,65 €
eingesparte kg CO ₂ in 20 Jahren	2.783.638.459,16
eingesparte kg CO ₂ in 20 Jahren (abzüglich Vorkette)	2.034.540.709,16

Technisches Potential: **248,9 GWh/a** bei **2,326 Mio. m²** Modulfläche

Solarthermie [SZ1]	
Investitions- und Wartungskosten	2.505.300.000,00 €
alternative Bereitstellungskosten	1.739.588.044,42 €
Kostendifferenz (Inv. - alt)	765.711.955,58 €
eingesparte kg CO ₂ in 20 Jahren	4.780.800.000,00

Technisches Potential: **1179 GWh/a** bei **2,8 Mio. m²** Modulfläche

Szenario 2

Rahmenbedingungen

- Für ST nur Gebäude, die nicht in Fernwärmevorranggebieten liegen
- Für ST nur Gebäude, bei denen die Wohn- oder gewerbliche Nutzung bekannt ist
- Industriell genutzte Gebäude für ST ebenfalls ausgeschlossen
- Gebäude, die vor 1990 erbaut wurden und sich in einem schlechten baulichen Zustand für ST ausgeschl.
- Sehr große Gebäude mit mehr als 3 Geschossen für ST ebenfalls ausgeschlossen

PV

→ Potential: **245,09 GWh/a** bei **1,965 Mio. m²**
Modulfläche

ST (Heizung und Warmwasser)

→ Potential: **27,02 GWh/a** bei **63281m²**
Kollektorfläche

Szenario 3

Rahmenbedingungen

- Allen Gebäuden wird ein kompletter Sanierungszyklus (Fassade, Dach, Heizungsanlage etc.) bis hin zum Niedrigenergiehaus unterstellt
→ Alte Gebäude in schlechtem Zustand kommen nun nicht mehr vor
- Gleiche Rahmenbedingungen, wie Szenario 2

PV

→ Potential: **247,65 GWh/a** bei **1,986 Mio. m²** Modulfläche

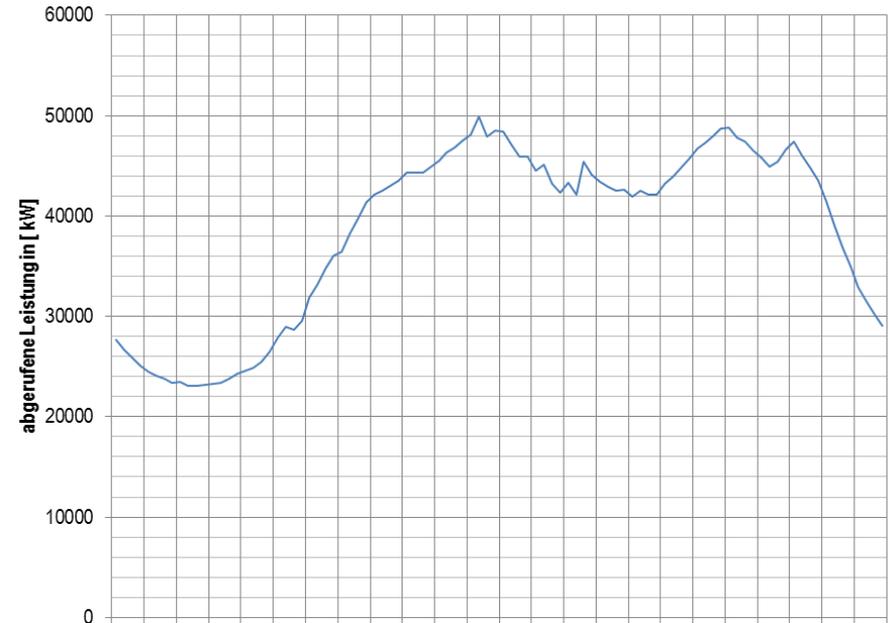
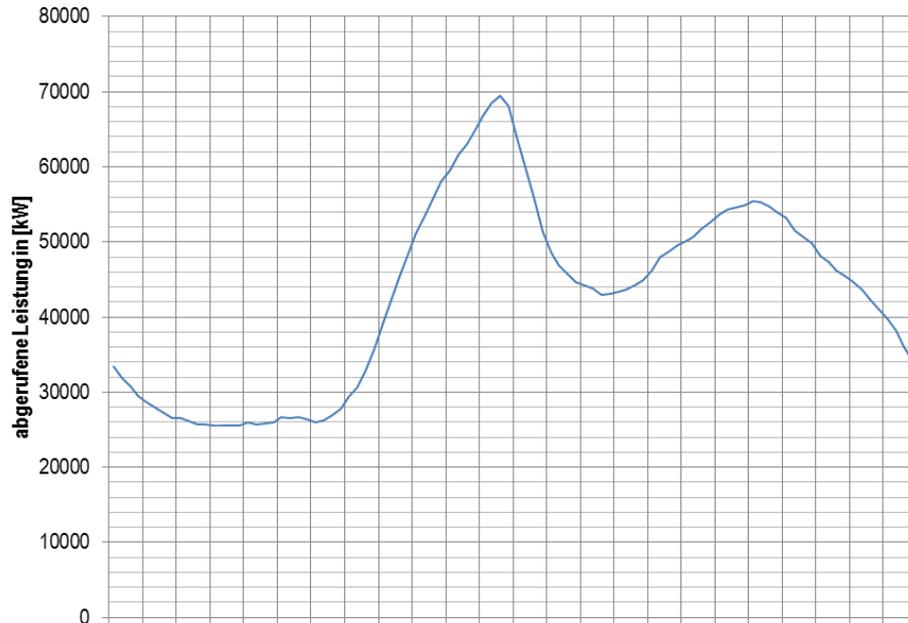
ST (Heizung und Warmwasser)

→ Potential: **15,7 GWh/a** bei **36790m²** Kollektorfläche

Lastmanagement

Tageslastprofil „Verbraucher“

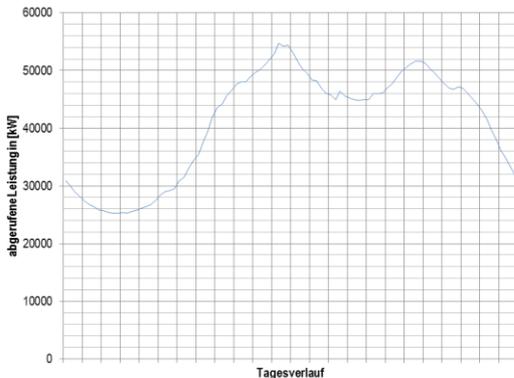
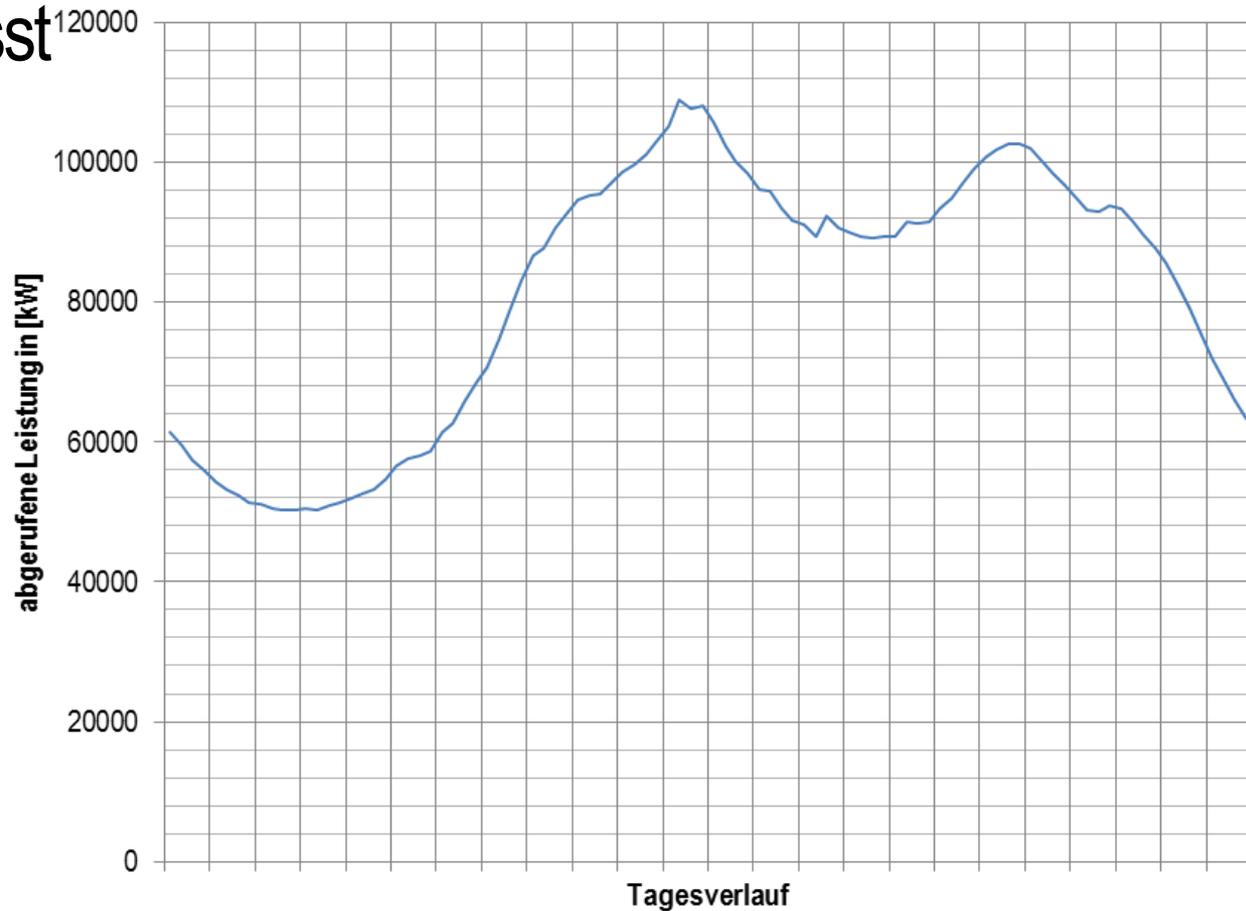
Werktag/Wochenenden/Feiertage/Nutzung...



Lastmanagement

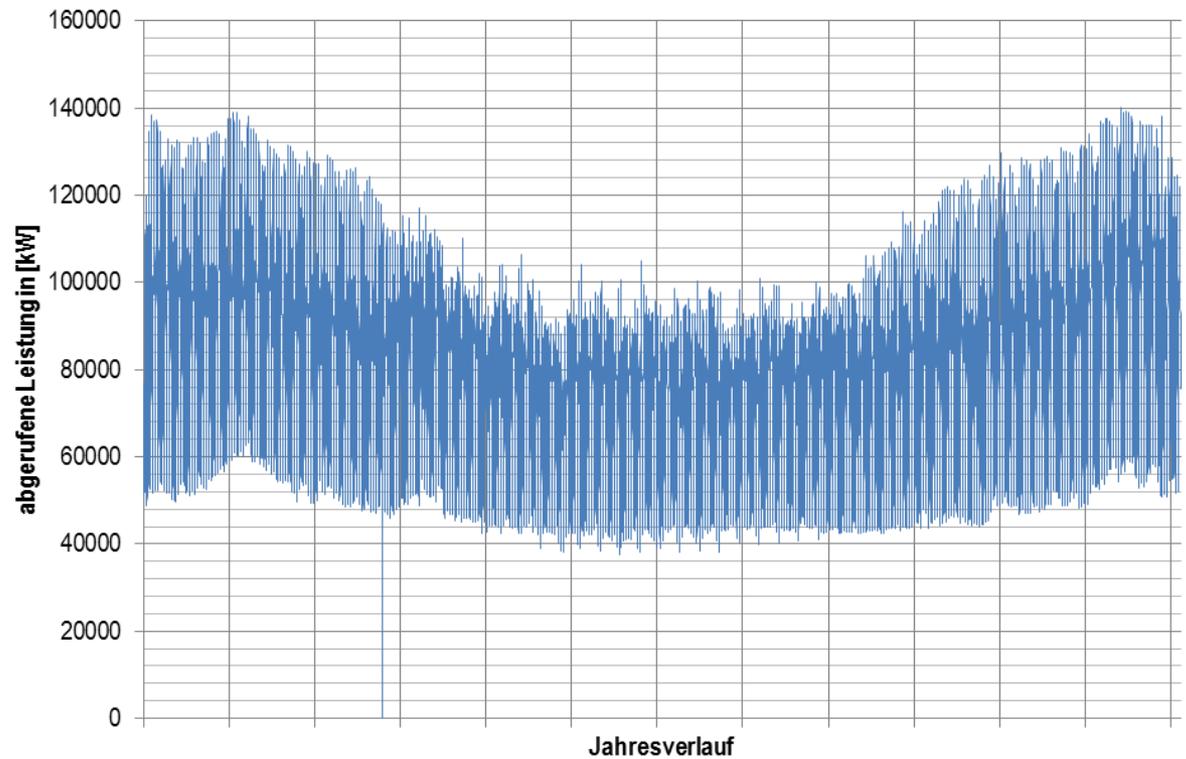
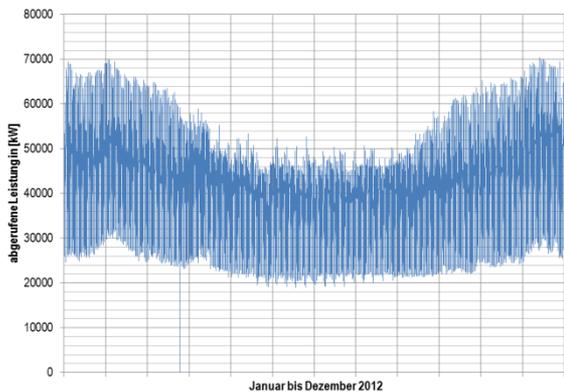
Tageslastprofil „Verbraucher“

gemittelt und angepasst



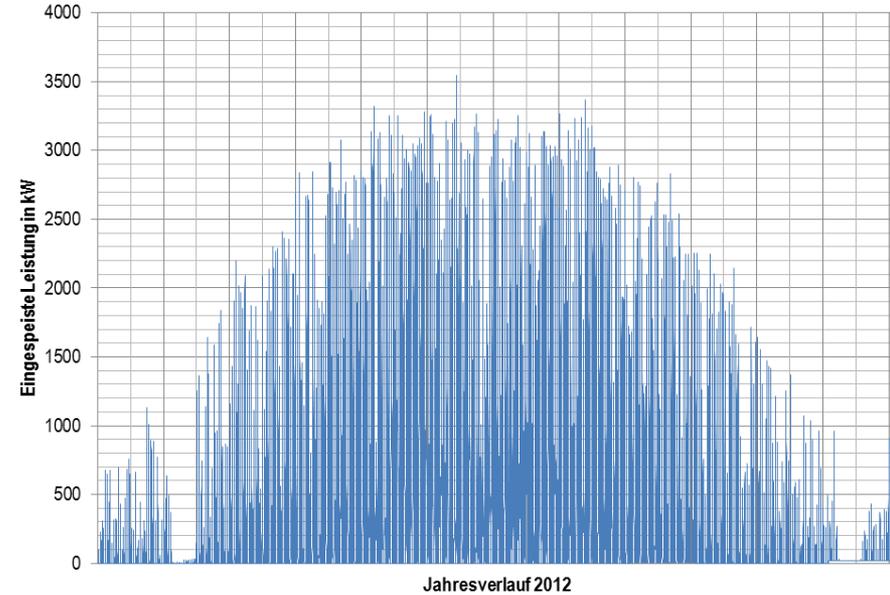
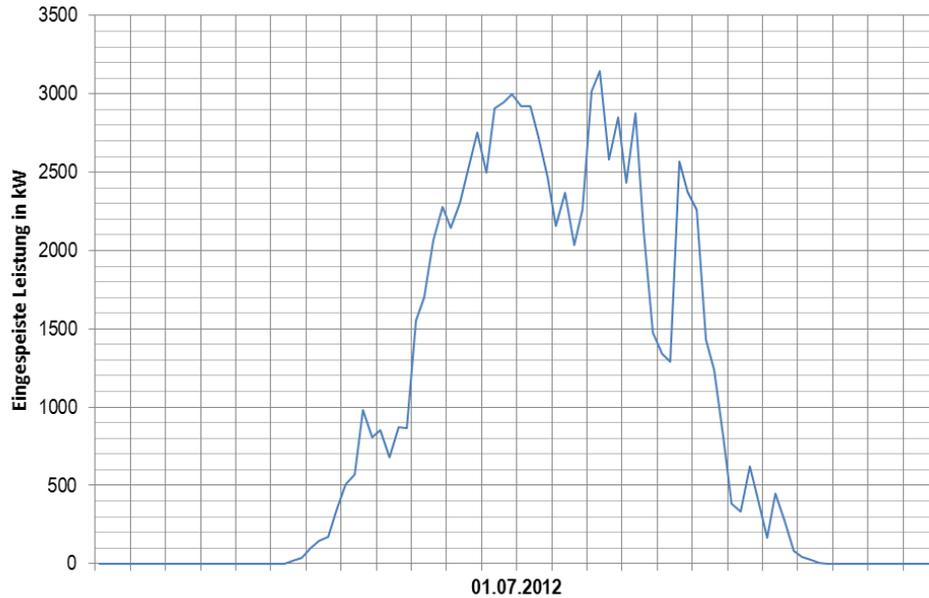
Lastmanagement

Jahreslastprofil „Verbraucher“



Lastmanagement

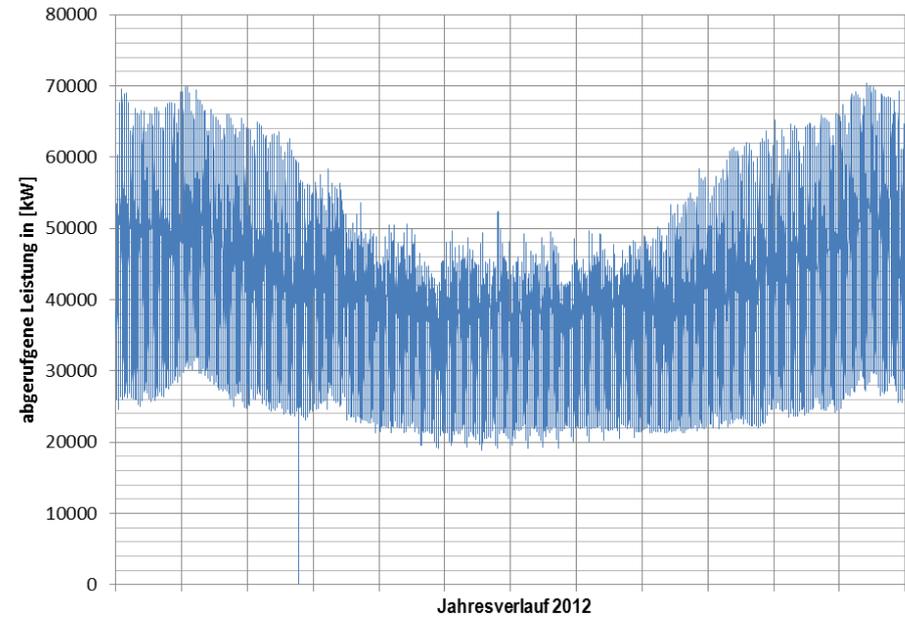
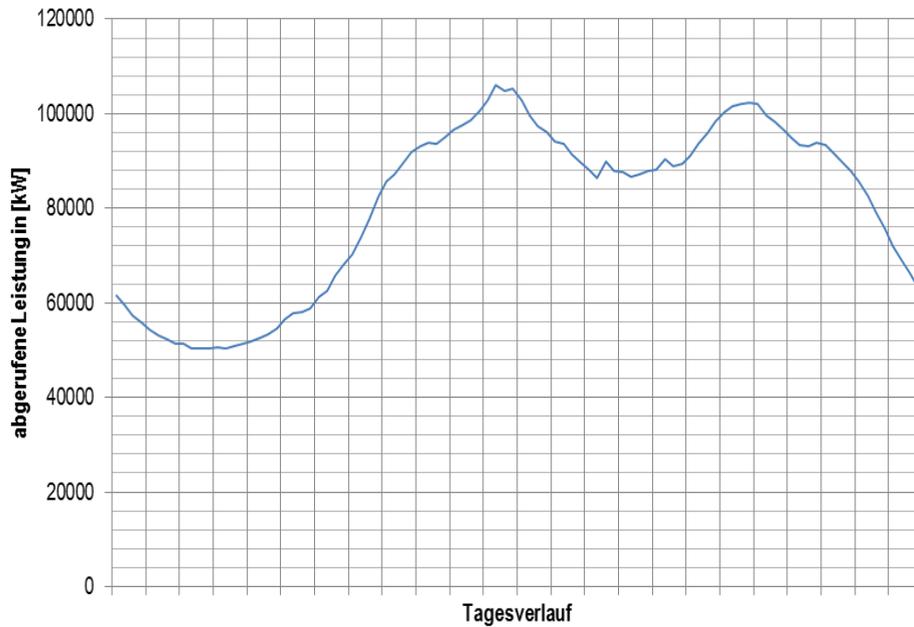
Lastprofile „solares Dargebot“ *momentane Situation*



Lastmanagement

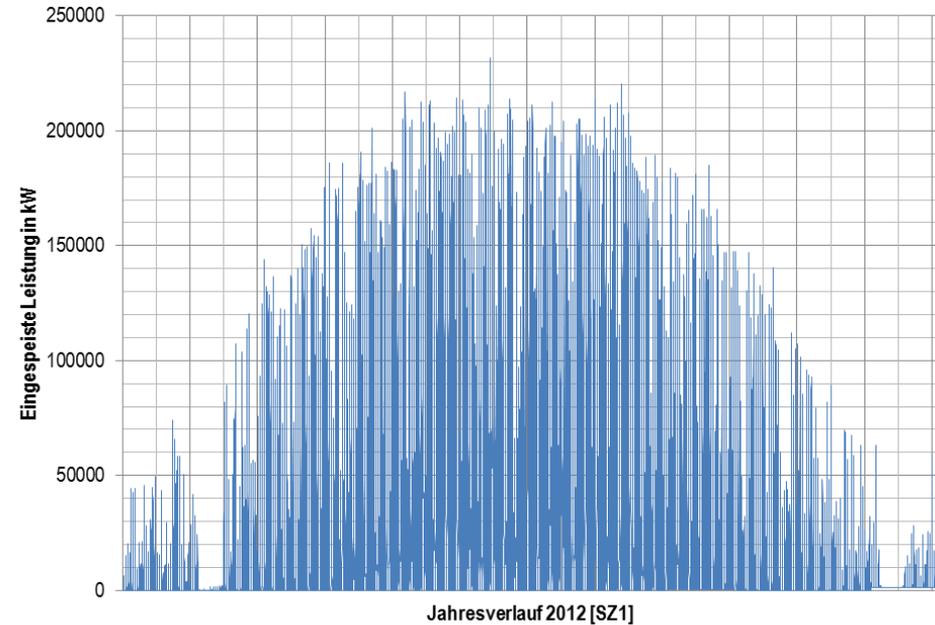
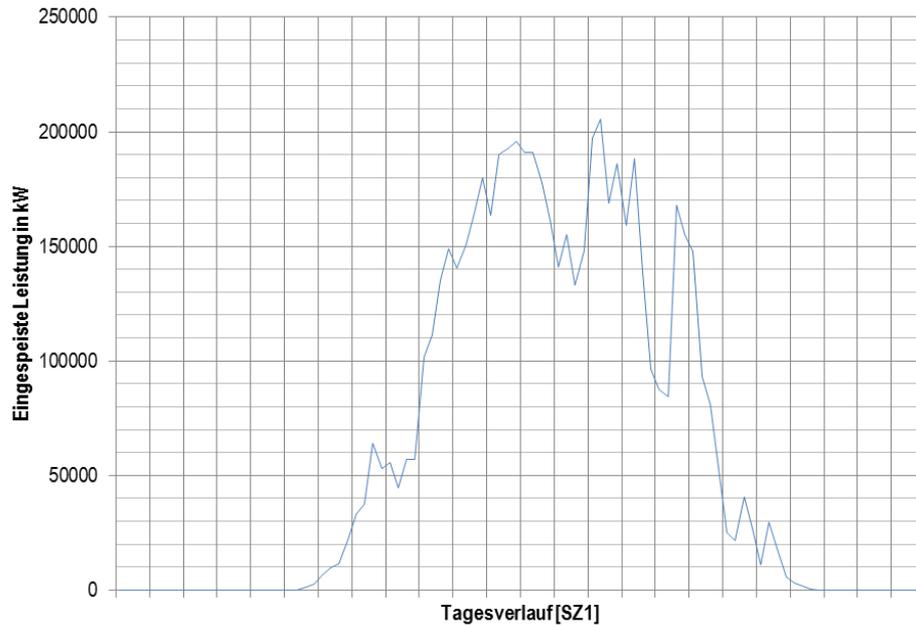
Lastprofil „Verbraucher“
Lastprofile „Dargebot“

VS.
momentane Situation



Lastmanagement

Lastprofile „solares Dargebot“ Szenario 1

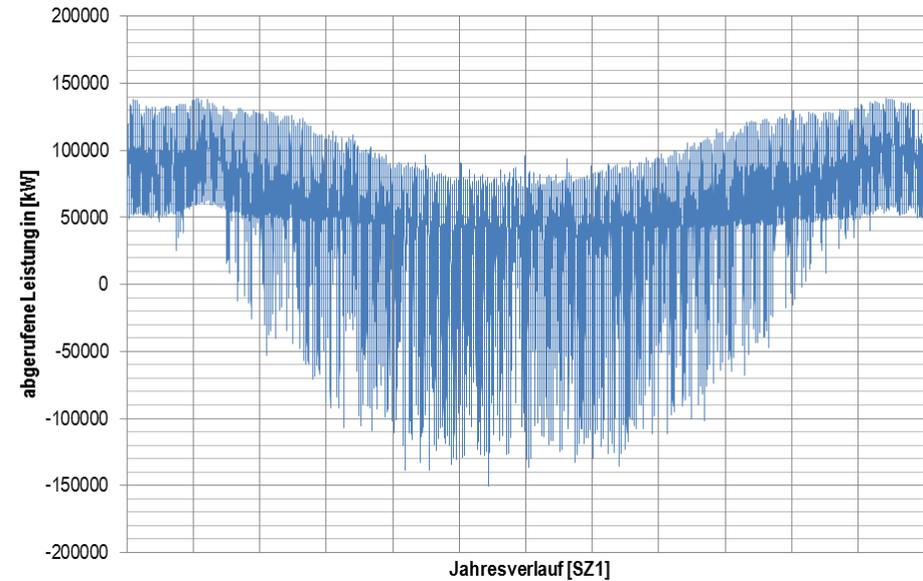
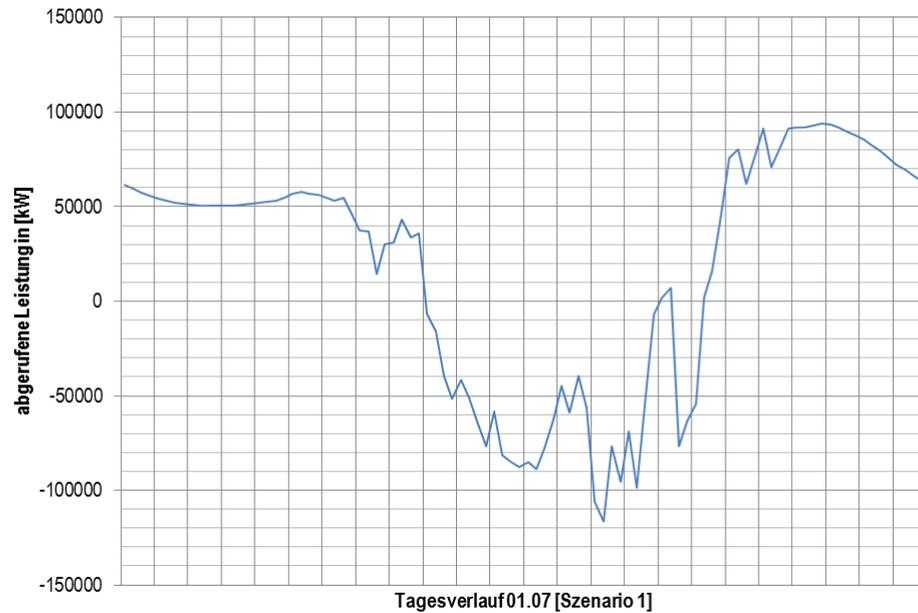


Lastmanagement

Lastprofil „Verbraucher“
Lastprofile „Dargebot“

vs.

Szenario 1



Fazit

- Szenario 1 eher unrealistisch und wenig aussagekräftig bezüglich ST + PV
- Solarthermie spielt auch in Zukunft eine eher untergeordnete Rolle bei der Wärmeversorgung der Gebäude
- Photovoltaikpotential auf Dachflächen ist weit größer aber wohl nicht voll ausschöpfbar
- Wirtschaftliches/erschließbares Potential größentechnisch irgendwo zwischen Szenario 2 und 3 + reduzierter PV Ausbau

