

**Integriertes
Klimaschutzkonzept IKSK
für den Teilbereich
des E26**



www.aachen.de

Der Rat der Stadt Aachen hat am

19.06.2019 den Klimanotstand und am

26.08.2020 das Integrierte Klimaschutzkonzept (IKSK)



für die Stadt Aachen nach dem verbleibenden Restbudget an Treibhausgasen beschlossen, um die Erderwärmung auf unter 2 Grad zu halten.

Restbudget von 768.500 t CO₂ bis 2030 entsprechen 76.850 t CO₂ jährlich

Maßnahmen aus dem IKSK, welche das Gebäudemanagement betreffen

		vorhandene Ansätze 2021	Haushaltsplanung - Bedarf i.R.d. IKSK, der noch nicht in den bisherigen Angaben zur H.h.plang. berücksichtigt ist												
SOFORTMASSNAHMEN (Start sofort bis 1/2 Jahr)		2021	2021		2022		2023		2024 /ebenso 2025						
Nr.	Maßnahme	Sach-Kosten Stadt [€/a]	Sach-Kosten Stadt [€/a]	Personal-kosten* [€/a]	MA-Äquivalent	Sach-Kosten Stadt [€/a]	Personal-kosten [€/a]	MA-Äquivalent	Sach-Kosten Stadt [€/a]	Personal-kosten [€/a]	Sach-Kosten Stadt [€/a]	Personal-kosten [€/a]	Zuständigkeit		
2.2	Anreiz: Wiedereinfü. Boni an Schulen		40.000	k			40.000	0,50		40.000		40.000	E 26		
2.3	Sanierung städt. Nicht-Wohngebäude	laufende Sanierungen an 5	500.000	i	240.000	3,00	1.500.000	i	240.000	3,00	3.500.000	240.000	5.500.000	240.000	E 26
2.6	Klimaneutrale Neubauten			i			i	vorhabenbezogene Einzelfallbetrachtung						E 26	
2.7	PV-Anlagen auf kommunalen Gebäuden (E 26)		400.000	i	160.000	2,00	1.000.000	i	160.000	2,00	1.500.000	160.000	3.000.000	160.000	E 26
2.8	Begrünung kommunaler Gebäude		100.000	i			100.000	i			100.000		100.000		E 26
6.9	Kommune als Vorbild: Fahrradinfrastruktur		63.000												FB 61, E26
ZWISCHENSUMME FB 26		63.000	1.040.000		400.000	5,00	2.600.000		440.000	5,50	5.100.000	440.000	8.600.000	440.000	

Ausführliche Vorstellung des IKSK's erfolgt in der kommenden Sondersitzung

Maßnahmen aus dem IKSK

- Wiedereinführung eines Bonussystems in Schulen
 - Bonussystem für Schulen und Kitas von 1996 bis 2006
 - ACTiv fürs Klima in den Jahren 2008 bis 2012

„Active for future“

Neu aufgesetztes Programm mit unterschiedlichen Schwerpunkten in Punkto Nachhaltigkeit, Energieeffizienz,.....
in Zusammenarbeit mit FB36 und FB45

Maßnahmen aus dem IKSK

- Energetische Sanierung von kommunalen Nichtwohngebäude

Als Grobabschätzung wurde ein Heizenergiekennwert von größer 100 kWh/m² als Sanierungskriterium ausgewählt. Zusätzlich zur Hüllsanierung sind Heizungs- und Beleuchtungsanlagen zu sanieren und der Einsatz von Lüftungsanlagen ist zu prüfen.

- Schulen: ab 100 kWh/m², 13 Schulobjekte und 30 Turnhallen, 82 Mio. €
- Kitas ab 100 kWh/m², 26 Objekte, 35 Mio. €
- Verwaltungsgebäude 10 Mio. €
- Feuerwehren 5 Mio. €
- Schwimmhallen 20 Mio. €
- sonstige Gebäude 10 Mio.€

Summe der Sanierungskosten von ca. 162 Mio.€ bis 2050,
d.h. auf einen Zeitraum von 30 Jahre betrachtet sind jährlich 5,5 Mio. € /a zu investieren.

Erster Handlungsschritt ist eine Prioritätenliste und eine Umsetzungsstrategie zu erstellen.

Maßnahmen aus dem IKSK

- Klimaneutrale Neubauten

Die Errichtung von Neubauten erfolgt seit dem Jahr 2014 nach dem Aachener Standard, (nahezu Passivhausbauweise).

Derzeit wird der Planungsleitfaden zum Aachener Standard neu aufgebaut

und erweitert um die Kriterien:

- Nachhaltigkeit,
- Ressourceneffizienz und
- zirkuläre Wertschöpfung von Baumaterialien

Maßnahmen aus dem IKSK

- Begrünung von Dachflächen kommunaler Gebäude

Begrünung geeigneter Dachflächen, insbesondere im Aachener Talkessel (Synergien Aufheizung aufgrund Verdunstungseffekte).

Weitere Effekte sind:

Aufenthaltsqualität, Wasserrückhaltung, Schadstoffbindung, sommerlicher Wärmeschutz, Schallschutz und Lebensräume für Kleinlebewesen.

Erste Handlungsschritte:

Systematische Prüfung der Dachflächen auf Möglichkeit zum Einsatz von Dachbegrünung unter Berücksichtigung der Statik.

**Photovoltaik- Anlagen
auf kommunalen Gebäuden zur
Eigenstromversorgung**



www.aachen.de

Klimaziele erfolgreich umsetzen?

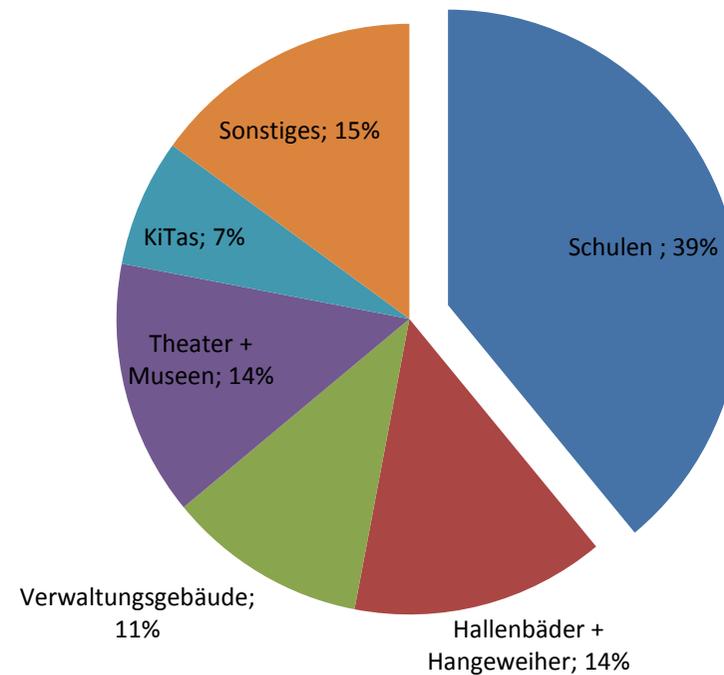
- *Kann die Stadt Aachen ihren Stromverbrauch durch Strom aus eigenen Photovoltaikanlagen decken?*
- *Wie kann der Strom aus eigenen Photovoltaikanlagen optimal zur Eigenversorgung genutzt werden?*
- *Welche jährliche CO₂- Reduktionsmenge ist zu erwarten?*
- *Ist das Betreiben von kommunalen Photovoltaikanlagen wirtschaftlich?*

Stromverbrauch der Stadt Aachen

Der städtische Gesamtstromverbrauch beträgt: 24 Mio. kWh im Jahr

verteilen sich auf:

675 Liegenschaften
883 Objekte
1,2 Mio. m² BGF

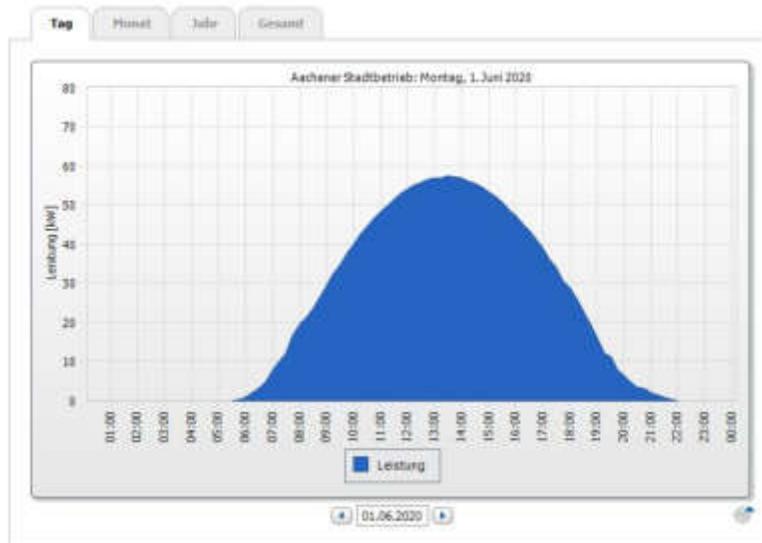


Effiziente Energieerzeugung mit Photovoltaik

Photovoltaik ist eine ideale Stromquelle für kommunale Gebäude

Das Sonnenangebot entspricht dem Stromverbrauch in „Nichtwohngebäuden“:

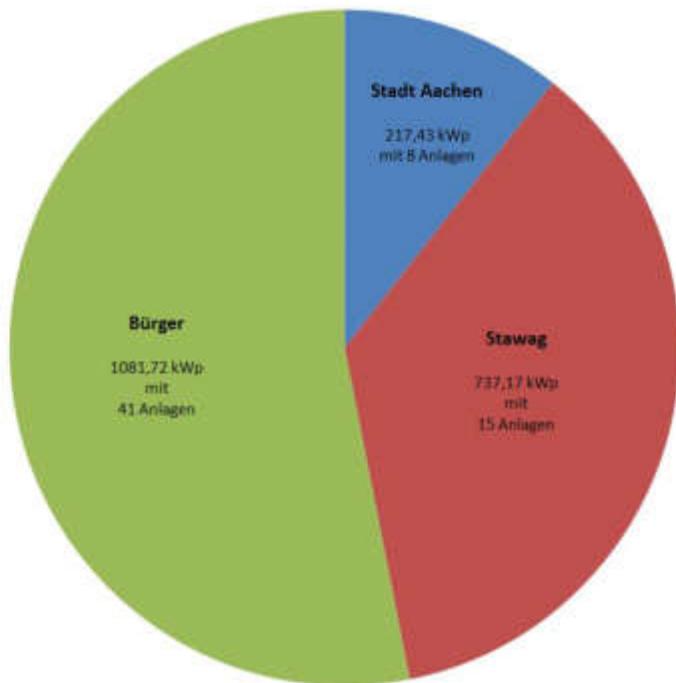
Energie und Leistung | Aachener Stadtbetrieb



- Am Tag kann der produzierte Strom direkt verbraucht werden
- In der Nacht stehen die meisten Nichtwohngebäude leer

Ist-Stand: PV auf kommunalen Dächern

Installierte Leistung: 2.034 kWp
Anzahl der Photovoltaikanlagen: 64 Stück



Bespiel für eine eigene PV-Anlage

Kita Sandhäuschen

Anlagengröße: 29,9 kWp

Jährlicher Stromertrag: 30.835 kWh

Jährlicher Stromverbrauch (Kita): 17.977 kWh

➤ Plusenergiehaus

Ist-Stand: berücksichtigen von PV-Anlagen

Bereits heute wird bei allen Sanierungen und Neu-, Um- und Erweiterungsbauten der Stadt Aachen der Einsatz einer Photovoltaikanlage geprüft bzw. berücksichtigt

Beispiele:

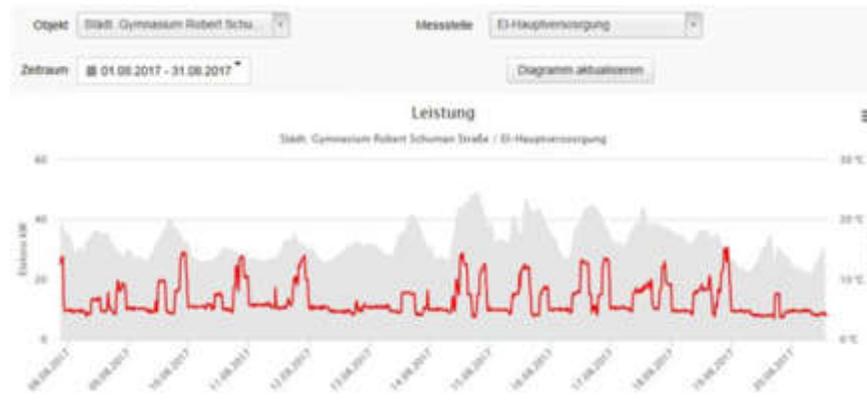
- | | |
|------------------------------|---|
| Umgesetzte (Neubau-)Anlagen: | <ul style="list-style-type: none">- Kita Kollenbruch- Kita Stettiner Str. |
| Sanierungs-Planung: | <ul style="list-style-type: none">- Einhard Gymnasium- Inda Gymnasium- Hander Weg |
| Neubau-Planung: | <ul style="list-style-type: none">- Hangeweiher- Neubau Reimserstr.- Schagenstr. |

Ist-Stand: berücksichtigen von PV-Anlagen

Am Beispiel: Einhard Gymnasium



Quelle: Google Maps

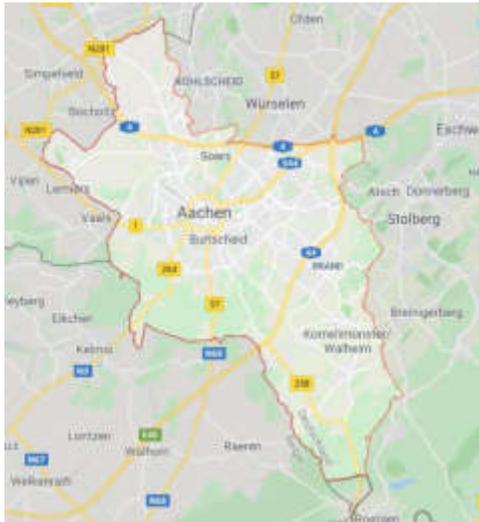


Die Anlagengröße richtet sich nach dem Sommer- Strombedarf.
bisherige Planung: 10 kWp-Anlage

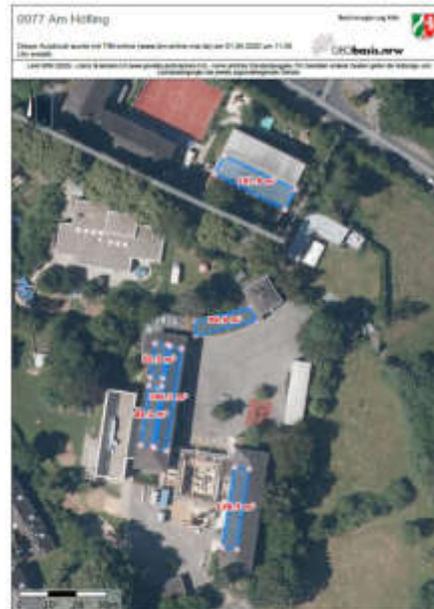
D.h. große Dachflächen bleiben ohne PV

Welche Strommenge können wir auf unseren Dächern produzieren?

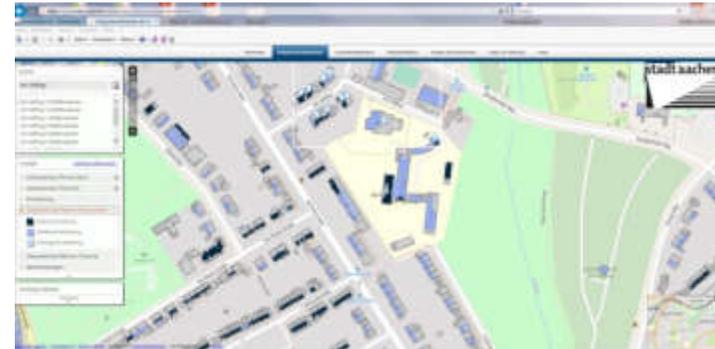
Potentialanalyse - Dachflächen



Quelle: Google Maps



Quelle: www.tim-online.nrw.de



Quelle: <https://www.solare-stadt.de/staedtregion-aachen>

675 Liegenschaften

bzw. 883 Objekte

BGF: 1,2 Mio m²

BBF: 395.000 m²

Ergebnis der Potentialanalyse

Installierbar auf den städtischen Dächern ist:

eine Photovoltaik-Gesamtleistung von 13.839 kWp

PV-Potential	Anlagenleistung
Neu zu errichtende PV-Anlagen	10.267 kWp
Ertüchtigung, teilweise Übernahme von alten PV-Pachtanlagen und Erneuerung durch Leistungsstärkere Solarmodule in den nächsten 10 Jahren	2.034 kWp
Neu zu errichtende PV-Anlagen auf kommunal verwalteten Gebäude (z.B. Erbpachthöfe, Stiftungsgebäude, etc.)	1.538 kWp
Gesamt	13.839 kWp

Welche jährliche CO₂ - Reduktionsmenge ist zu erwarten?

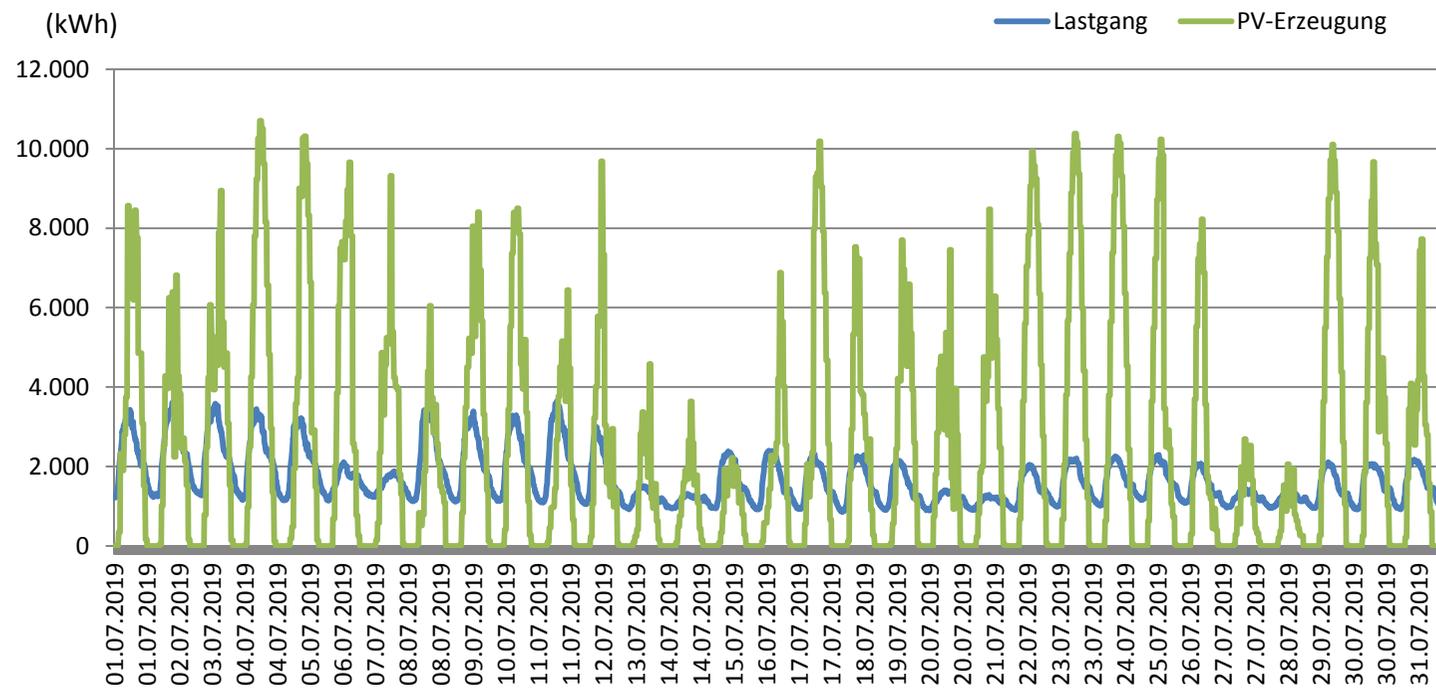


Mit der Installation ein Gesamtleistung von 13.839 kWp ergeben sich:

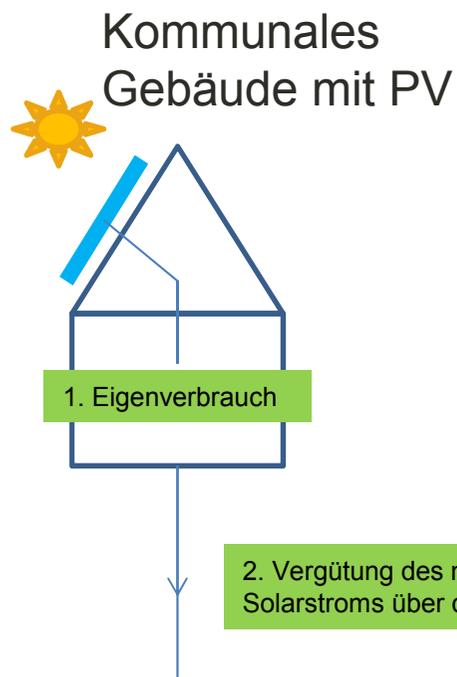
- eine jährlichen CO₂-Entlastung von 6.600 t
- bzw.
- 8,6% der erforderlichen jährlichen geforderten Reduktionsmenge von 76.850 t CO₂

Hinweis. Im IKS ist ein Beitrag von 982 t als jhrl. Potenzial eingetragen

Vorgehensweise zur Ermittlung : Erzeugung/Eigenbedarf



Bilanzierungsmodell 1: Eigenverbrauch und EEG-Vergütung für die Netzeinspeisung



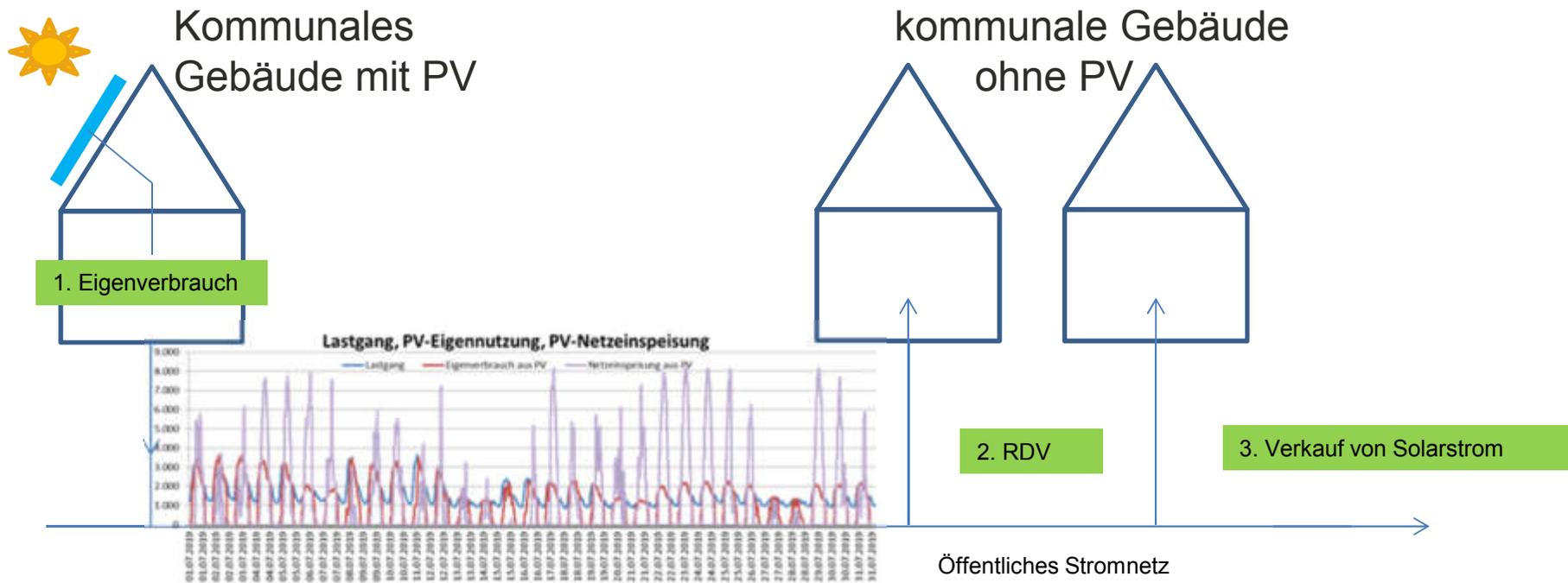
Aktuelle EEG-Vergütungssätze:

Inbetriebnahme	Anlage bis 10 kWp	Anlage bis 40 kWp	Anlage bis 100 kWp
Ab 01.11.2020	8,48	8,24	6,46
Ab 01.12.2020	8,32	8,09	6,34
Ab 01.01.2021	8,16	7,93	6,22

über 10 kWp:
Entrichten einer anteilige EEG-Umlage
(40% von 6,756 ct/kWh)
= 2,7 ct/kWh

- Hinweis:
- Dauer der EEG-Vergütung beträgt 20 Jahre + Restlaufzeit des IB-Jahres (z.B. 20 Jahre und 11 Monate)
 - Betrieb nur wirtschaftlich durch einen hohen Eigenverbrauchsanteil

Bilanzierungsmodell 2: Eigenverbrauch mit Regionale-Direkt-Vermarktung (kurz: RDV) und Verkauf von Solarstrom



Betrachtung möglicher Änderungen der Rahmenbedingungen

Rahmenbedingungen

Ende des EEG:

Anlagenausfälle:

CO₂ Steuer:

Erhöhung Strompreis:

höherer Verbrauchsmenge:

Einsatz von neuen Technologien

• neuere Module mit > Wirkungsgrad:

• Strom Speicher Einsatz:

Auswirkungen

+ Wechsel in RDV

+ viele „kleine“ Anlagen verteilen das Risiko

+ Solarstrom ist CO₂ neutral führt zu Einsparungen

+ Solarstrompreis bleibt konstant

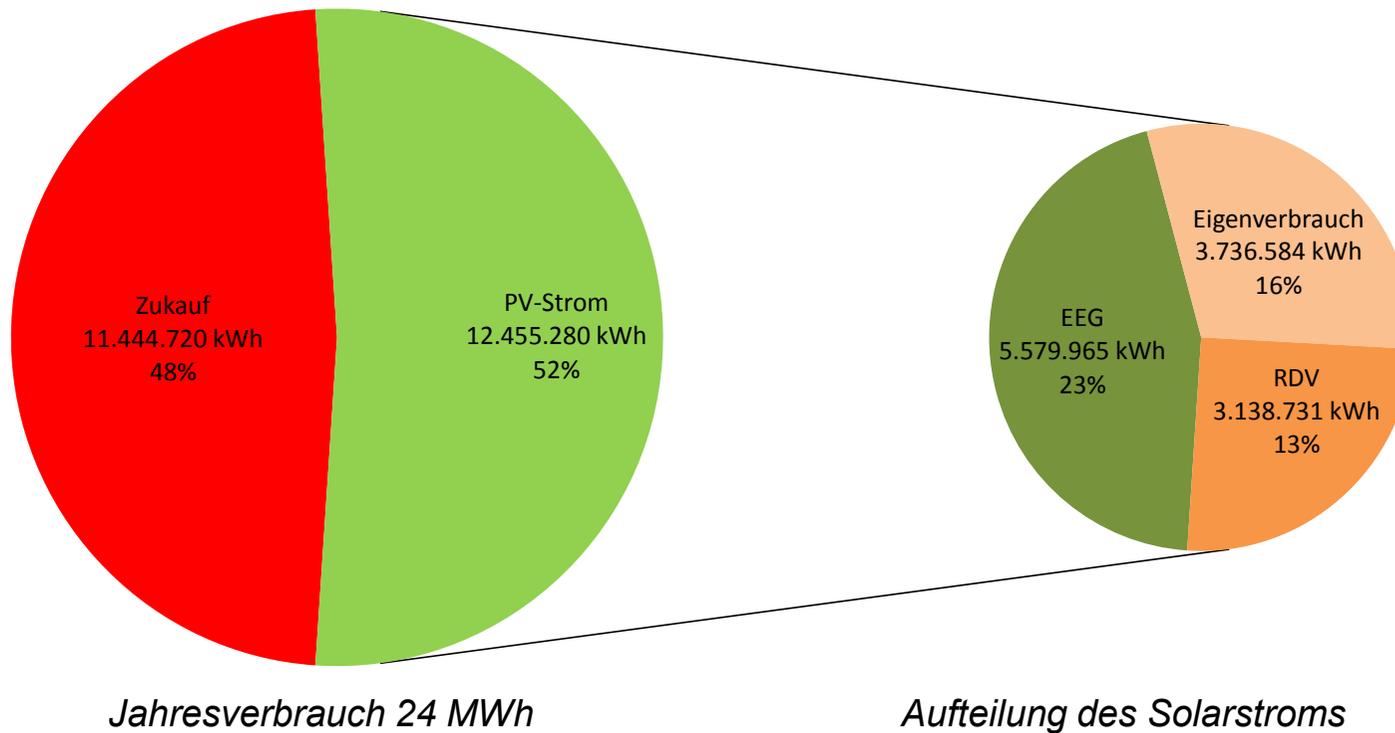
+ Eigenverbrauch steigt

+ > Solarertrag auf gleicher Fläche

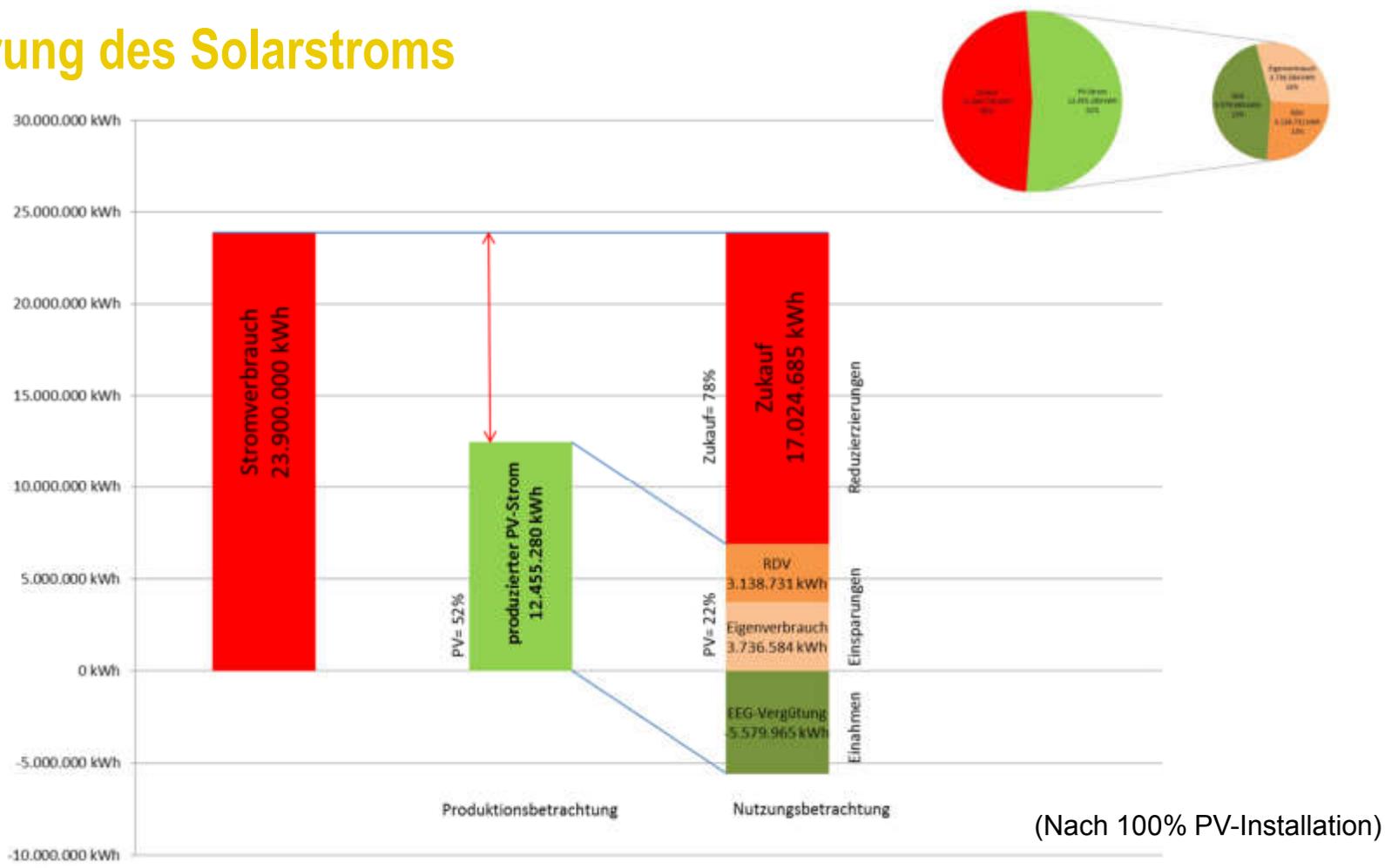
+ > Eigenverbrauch

Ergebnis der Potentialanalyse

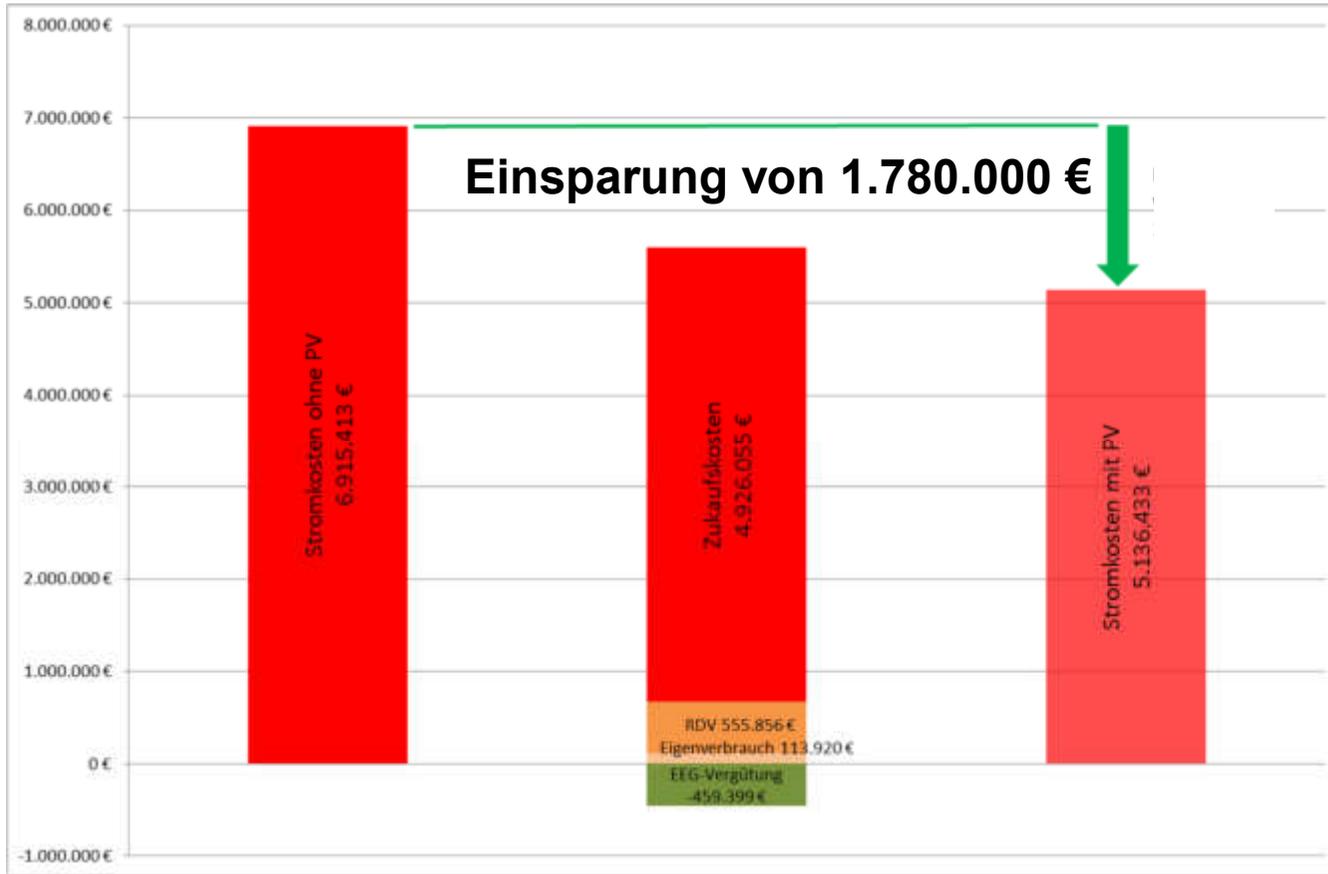
Produktionsbetrachtung nach erfolgter PV-Installations-Umsetzung



Bilanzierung des Solarstroms



Finanzielle Darstellung



(Nach 100% PV-Installation)

Einsparungen nur wenn:

- Eigentümer
- Anlagenbetreiber
- Stromabnehmer

die gleiche „Person“ sind

Wirtschaftlichkeit kumuliert auf 30 Jahre betrachtet

Ohne PV Installation

30 Jahre Stromkosten (1% Kostensteigerung) 220 Mio €

Mit PV Installation

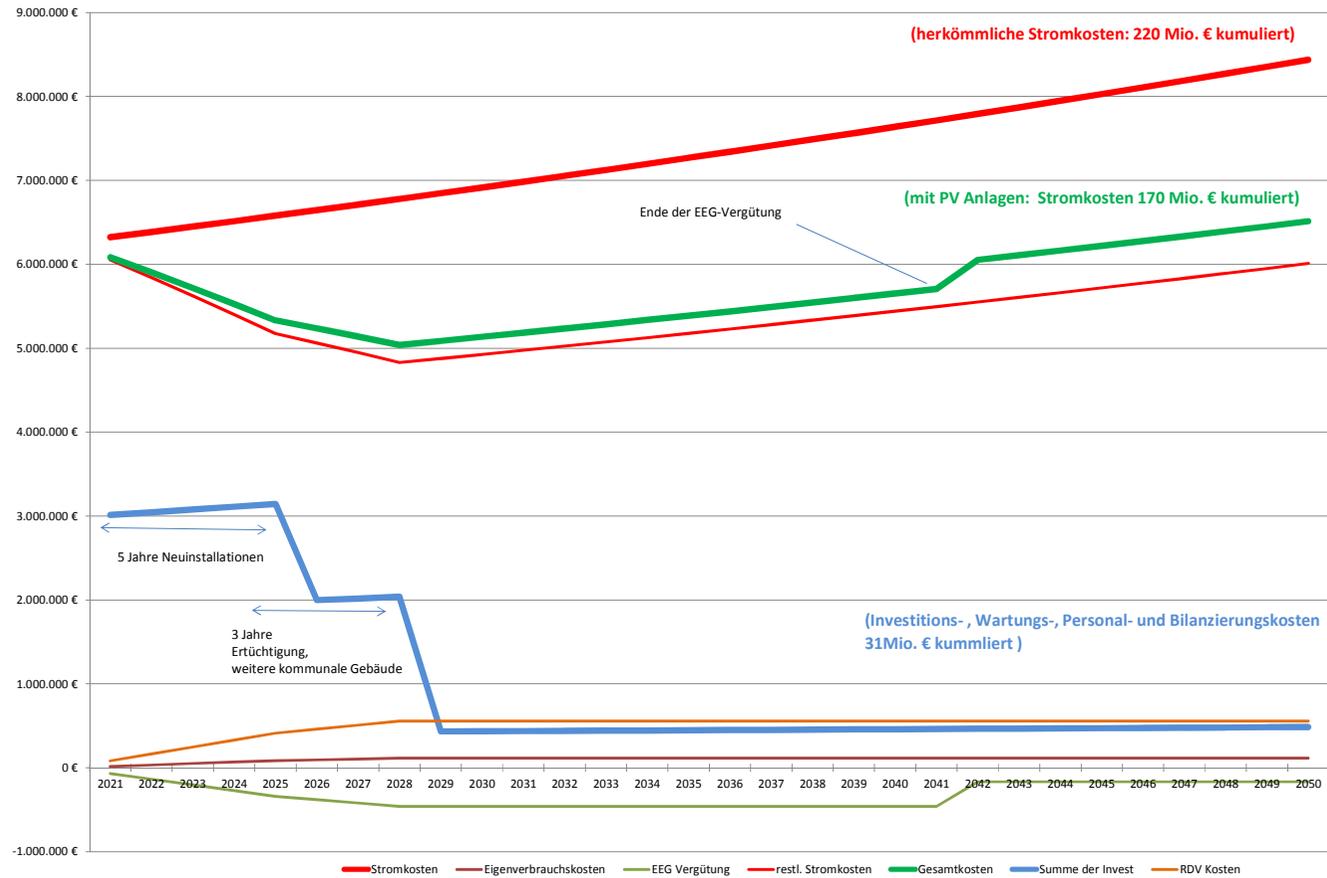
Stromkosten mit PV (1% Kostensteigerung) 170 Mio €

Investitionskosten 18,7 Mio €

Kosten für Wartung, Personal, Bilanzierung 12,8 Mio €

Einsparung 18,5 Mio €

Wirtschaftlichkeit



Klimaziele erfolgreich umsetzen!

PV-Gesamtleistung: 13.839 kWp

Investitionskosten: ca. 18,7 Mio €

Bis 2050 Einsparungen von 18,5 Mio € im städt. Haushalt

Durch Eigenverbrauch, EEG- Einspeisung und Regionale Direktvermarktung

Jährliche CO₂ Einsparung von 6.600 t (bzw. bis 2050: 186.082 t)

Spez. CO₂ Vermeidungskosten

bezogen auf Investitionskosten = 2.800 €/t CO₂ jährlich

bezogen auf 30-jährige Lebensdauer = 159 €/t CO₂

bezogen auf 30-jährige Einsparung = 99 €/t CO₂

Zeitliche Umsetzung

Gemäß IKSK: Maßnahmenkonzept bis 2025 umsetzen

PV-Potential	Anlagenleistung	Zeitraumen
Neu zu errichtende PV-Anlagen	10.267 kWp	2021-2025
Ertüchtigung, teilweise Übernahme von alten PV-Pachtanlagen und Erneuerung durch Leistungs-stärkere Solarmodule in den nächsten 10 Jahren	2.034 kWp	2025-2028
Neu zu errichtende PV-Anlagen auf kommunal verwalteten Gebäude (z.B. Erbpachthöfe, Stiftungsgebäude, etc.)	1.538 kWp	2025-2028
Gesamt	13.839 kWp	

Anzahl der neu zu errichtenden PV-Anlagen: 156 Stück

Klimaziele erfolgreich umsetzen - erste mögliche Projekte

Standort	Anlagengröße (kWp)	Jahresertrag (kWh) (mit ca. 890kWh/kWp)
Musikbunker	176	156.640
Am Höfling	100	89.000
Einhard Gymnasium	350	311.500
Inda- Gymnasium	500	445.000
Hander Weg	319	283.910
GESAMT	1.445	1.286.050



Jährliche CO₂-Vermeidung: 712.470 kg

Zusammen kommen ist ein Beginn

Zusammen bleiben ist ein Fortschritt

Zusammen arbeiten ist ein Erfolg

Henry Ford