

HALBERSTADT.WERKE

ENERGIE FÜR HIER



Photovoltaik: Status & Ausblick
S&P – K6, 15.03.2023

1

Überblick Halberstadtwerke

2

Derzeitige Situation der Photovoltaik

3

Ausblick auf die Zukunft der Photovoltaik

4

Wirtschaftlichkeit und Business Case

5

Exkurs: E-Mobilität

6

Fazit



Gesellschafterstruktur



Die **KOM9** ist ein Verbund von Stadtwerken und regionalen Energieversorgern aus ganz Deutschland, von Villingen-Schwenningen bis Fulda, von Koblenz bis Chemnitz. Gemeinsam tragen die beteiligten Gesellschaften aktiv zur Stärkung der kommunalen Strukturen der Energie- und Wasserversorgung bei. Die KOM9 wurde 2009 gegründet und hat zwischenzeitlich mehr als 40 Gesellschafter.

Wir gehören zur Holding-Gesellschaft **NOSA GmbH**. Diese verbindet alle städtischen Tochterunternehmen mit dem Ziel, die kommunalen Interessen für eine positive Entwicklung Halberstadts optimal zu bündeln. Gesellschafter sind zu 75 Prozent die NOSA GmbH Halberstadt und zu 25 Prozent die **Thüga AG München**. Diese bildet mit der Thüga-Gruppe, zu der 100 Stadtwerke aus dem gesamten Bundesgebiet gehören, das größte Netz an eigenständigen Energieversorgern in Deutschland.





2021

Die Halberstadtwerke sind der größte kommunale Versorgungsdienstleister in der Region Harz. Das Portfolio des Unternehmens reicht von der Versorgung mit Strom, Erdgas, Trinkwasser und Fernwärme bis zu Dienstleistungsangeboten wie Gebäudeleittechnik und Energieberatung. Insgesamt versorgen die Halberstadtwerke 45.000 Kunden in 38 Städten und Gemeinden. Für die Stadt Halberstadt und ihre Ortsteile Klein-Quenstedt und Emersleben sind sie der Grundversorger für die Sparten Strom und Erdgas



Investitionen in Mio. Euro	6,8
Bilanzsumme in Mio. Euro	66,8
Umsatzerlöse in Mio. Euro	65,8
Mitarbeiter (31.12.)	106
Erdgasabsatz in Mio. kWh	513
Stromabsatz in Mio. kWh	101
Wärmeabsatz in Mio. kWh	58
Wasserabsatz in Mio. m ³	1,6

Versorgungsgebiet



38 Städte und Gemeinden



Geschäftsfelder



Netzbetrieb und Vertrieb für
Strom, Erdgas, Wasser und
Wärme

Strom- und Erdgashandel

Strom- und
Wärmeerzeugung



Netzleitstelle 24/7,
Netzüberwachung

Störungsmanagement,
Technisches Gebäude-
management

Contracting, Beratung
regenerative Energien,
Energieaudits

Regionales Engagement: Bildung



HALBERSTADT WERKE



Regionales Engagement



Umwelt



Kultur



Sport



1

Überblick Halberstadtwerke

2

Derzeitige Situation der Photovoltaik

3

Ausblick auf die Zukunft der Photovoltaik

4

Wirtschaftlichkeit und Business Case

5

Exkurs: E-Mobilität

6

Fazit



Netzgebiet der Halberstadtwerke



Netzlängen

Strom	793 km
Gas	703 km
Wasser	305 km

Netzanschlüsse

Strom	ca. 8.800
Gas	ca. 13.100
Wasser	ca. 8.000

- Netzbereich der Halberstadtwerke (mit Bau, Betrieb und Service) stellt die Infrastruktur für die Versorgung bereit → keine Belieferung von Kunden
- Bereich Vertrieb ist für Beschaffung und Belieferung von Kunden zuständig und bietet weitere Servicedienste an



- am Halberstädter Stromnetz sind sehr viele regenerative Erzeugungsanlagen angeschlossen
 - zeitweise wird durch PV-Anlagen deutlich mehr Strom produziert als in Halberstadt verbraucht wird (der Überschussstrom wird ins vorgelagerte Netz zurückgespeist)
 - Stromverbrauch in Halberstadt zwischen 10 MW,el und 20 MW,el
- Übersicht der ans Netz angeschlossenen Erzeugungsanlagen (03/23)
- Photovoltaik: 35,9 MW,el aus 530 Anlagen
 - Biomasse (BHKW-KWK): 4,5 MW,el aus 3 Anlagen
 - Erdgas (BHKW-KWK): 2,8 MW,el aus 28 Anlagen
 - Wind: 0,1 MW,el
 - Speicher: 0,7 MW,el aus ca. 100 Anlagen
- Auswirkungen auf den Netzbetrieb
- Bei hoher solarer Einstrahlung erreichen einige Netzbetriebsmittel ihre Auslastungsgrenze
 - Mittelfristig müssen wir ein aktives Redispatchmanagement einführen, d.h. ein zeitweises Abregelung von Erzeugungsanlagen
 - Auch kleinere PV-Anlagen werden zur Netzunterstützung herangezogen (Blindleistungsbereitstellung zur Spannungshaltung im Niederspannungsnetz)
 - der Netzbau für eine Spannungsanhebung der Mittelspannung von 10kV auf 20kV in Umsetzung, damit weitere Einspeiser angeschlossen werden können, allerdings müssen dazu (auch innerorts) noch größere Strecken Mittelspannungskabel getauscht werden (Fertigstellung ca. 2030/31)

Prozess nach Anlagengröße

Balkonanlage
<0,6 (0,8) kW

- Eigentümer meldet die Anlage über Formular bei uns an (Prüfung bzw. Tauglichkeit des Zählers mit ggfs. Tausch)
- Kein Vertrag, keine Einspeisevergütung, 1 Anlage je Wohneinheit!
- Registrierung Marktstammdatenregister durch Eigentümer

PV-Anlage
< 10,8 kW

- Bau durch Installateur → Installateur meldet Anlage bei uns an
- Abnahme und Zählertausch
- Einspeisevertrag und Abrechnung der eingespeisten Mengen mit Eigentümer
- Registrierung Marktstammdatenregister durch Eigentümer

PV-Anlage
< 30 kW

- Voranmeldung durch Installateur
- HSW prüft Einspeisemöglichkeit, evtl. neuer Hausanschluss nötig
- Rückmeldung an Installateur
- Dann weiter wie bei Anlagen <10,8kW

PV-Anlage
> 30 kW

- Voranmeldung durch Installateur
- HSW prüft nächste Einspeisemöglichkeit mit Netzberechnungsprogramm und teilt einen möglichen Netzverknüpfungspunkt mit

Aktuelle Situation rund um PV-Anlagen



Aktuelle Situation:

- hoher Handlungsdruck bei Verbrauchern und Firmen
- stark begrenztes Angebot bei Handwerkern, Stadtwerken und Material

führt zu:

- aktuell hohen Preisen
- einzelne Anbieter mit teils fragwürdiger Arbeitsqualität und/oder Konditionen

Empfehlung:

- keine überstürzten Entscheidungen
(aus technischer Sicht werden die Anlagen besser und günstiger)
- Beauftragung lokaler Unternehmen
- genaues Nachrechnen bei ungewöhnlichen Lösungen (z.B. sehr günstige Komplettpakete mit zusätzlichen Dienstleistungen (z.B. Messdienstleistungen), Cloudlösungen) oder hohen Renditeversprechen bzw. Ersparnissen
- eigene Abschätzung für die Wirtschaftlichkeitsrechnung ist unerlässlich
(insbesondere Stromspeicherlösungen sind für die Mehrheit der Kunden hoch unwirtschaftlich)
typische Amortisationszeit 12-15a für Dachanlagen und 5-8a für Balkonanlagen

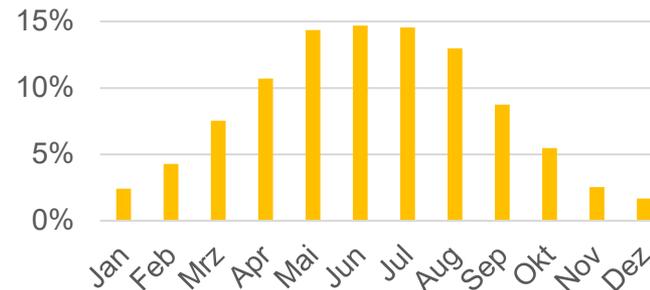
Auslegungsgrundsätze PV (aus technischer Sicht)



- Allgemeine Auslegung

- eine PV Anlage erzielt auch bei nicht optimaler Ausrichtung Erträge (Achtung Wirtschaftlichkeit) Abschätzung in untenstehender Tabelle
- Erträge sind stark ungleichmäßig im Jahr verteilt (im Winter mit vernachlässigbarer Erzeugung, Kombination mit Wärmepumpe und/oder Stromspeicher nachfragewürdig)

Neigung/Ausr.	S	O/W	N
15°	97%	88%	78%
45°	99%	80%	54%
90°	70%	59%	37%



- Erfahrungsgrundsätze

- Dachfläche möglichst ausnutzen (Kostendegression der Nebenkosten), ansonsten Berücksichtigung des Reboundeffekts von 12–20% („Solarstrom kostet fast nichts“) // Studie vom RWI, aber nicht sinnlos überdimensionieren (Wirtschaftlichkeit)
- Vermeidung von (Teil)Verschattungen für PV Module (Reihenschaltung) („schwächstes Modul“ bestimmt den Ertrag)
- Elektroinstallation prüfen ob ausreichend Aufnahmefähigkeit besteht (insbesondere bei alter Hausinstallation bzw. Freileitungsanschluss)
- Möglichst kühler Ort für Wechselrichter, Unterdimensionierung bei nicht Süd-Ausrichtung
- Module mechanisch spannungsfrei befestigen (planes Gestell)
- Vor Modulmontage Prüfung auf Beschädigung der Dachziegel (Fotodokumentation)
- Mindestneigung der Module >15°, ansonsten stärkere Verschmutzung

1

Überblick Halberstadtwerke

2

Derzeitige Situation der Photovoltaik

3

Ausblick auf die Zukunft der Photovoltaik

4

Wirtschaftlichkeit und Business Case

5

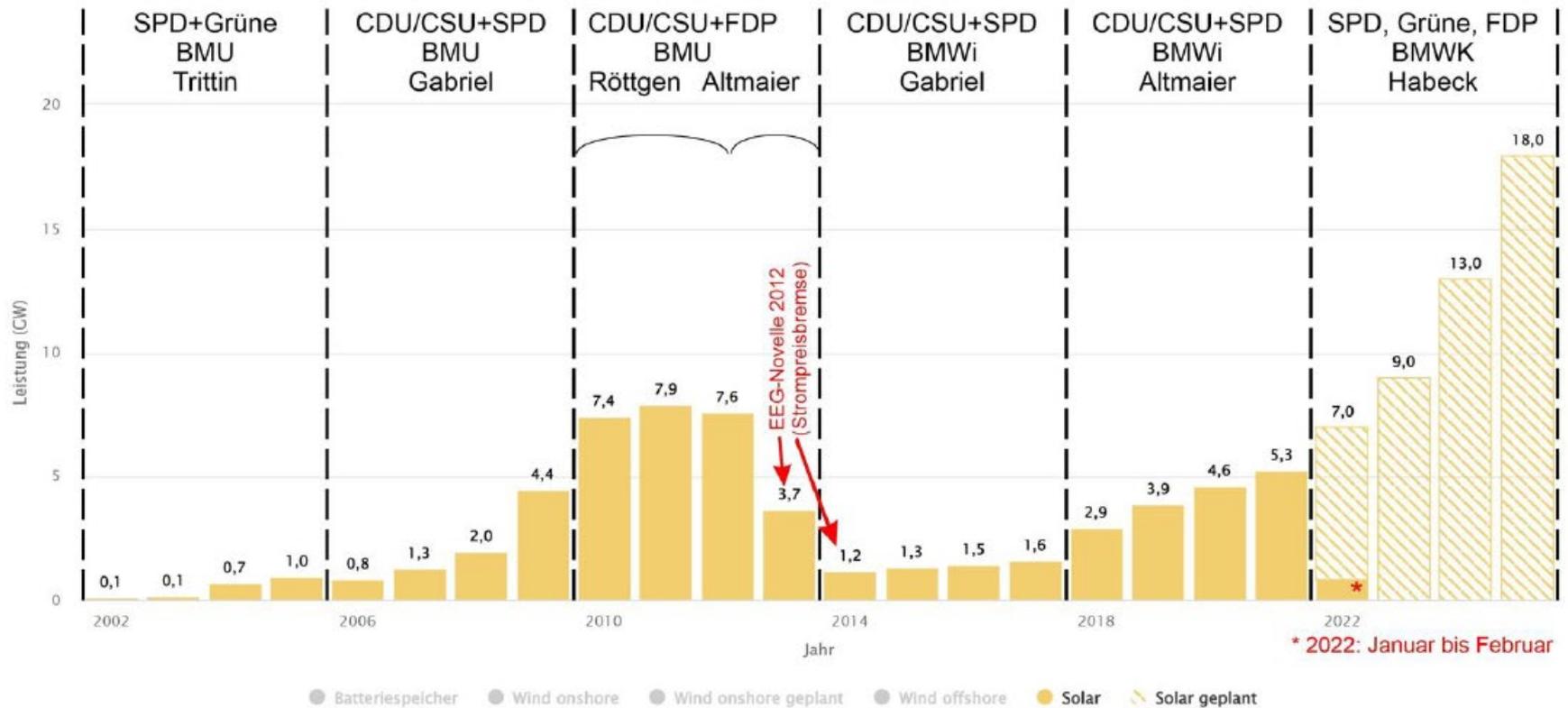
Exkurs: E-Mobilität

6

Fazit

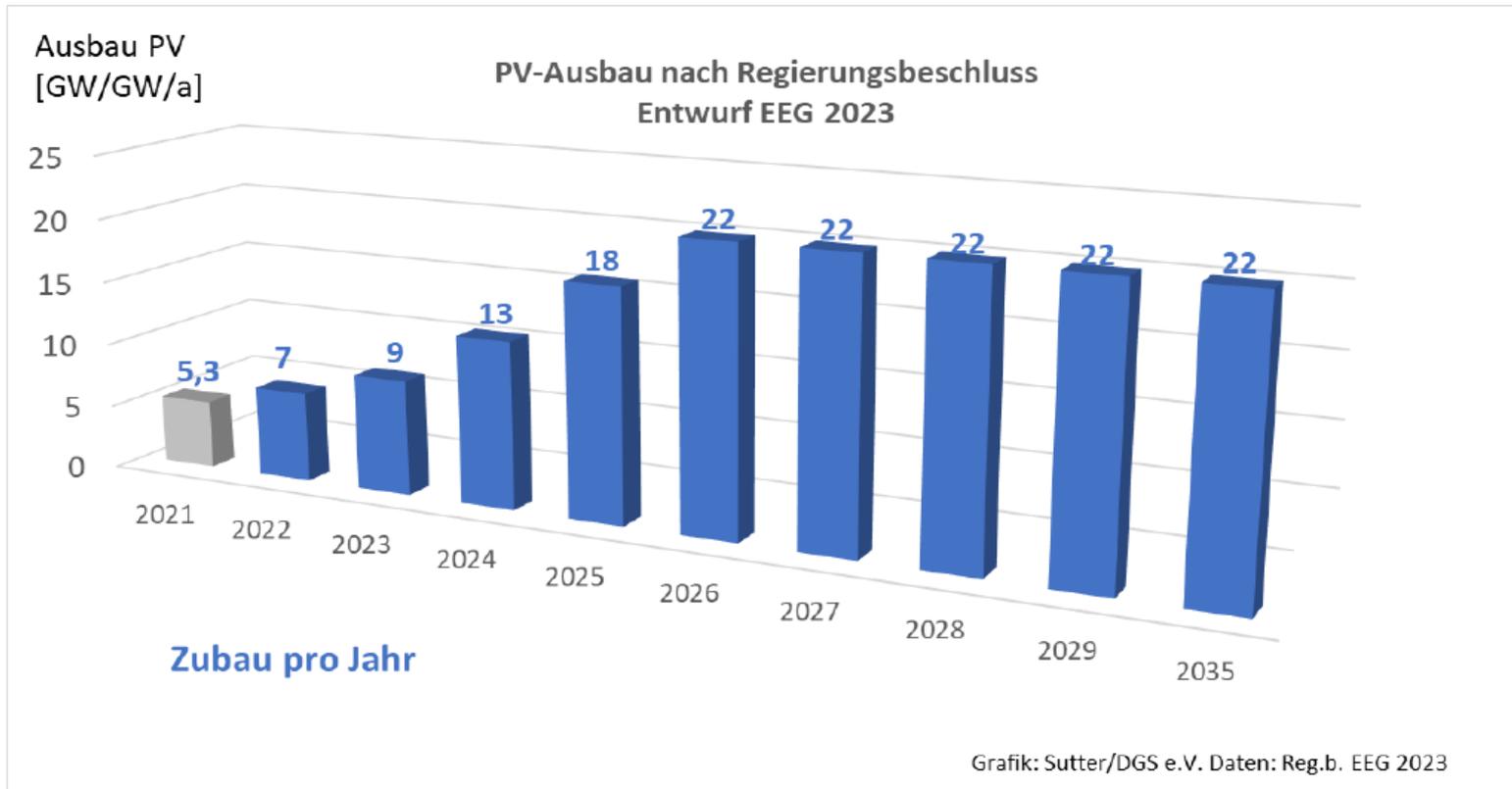


Zubauzahlen und Ziele nach EEG 2023



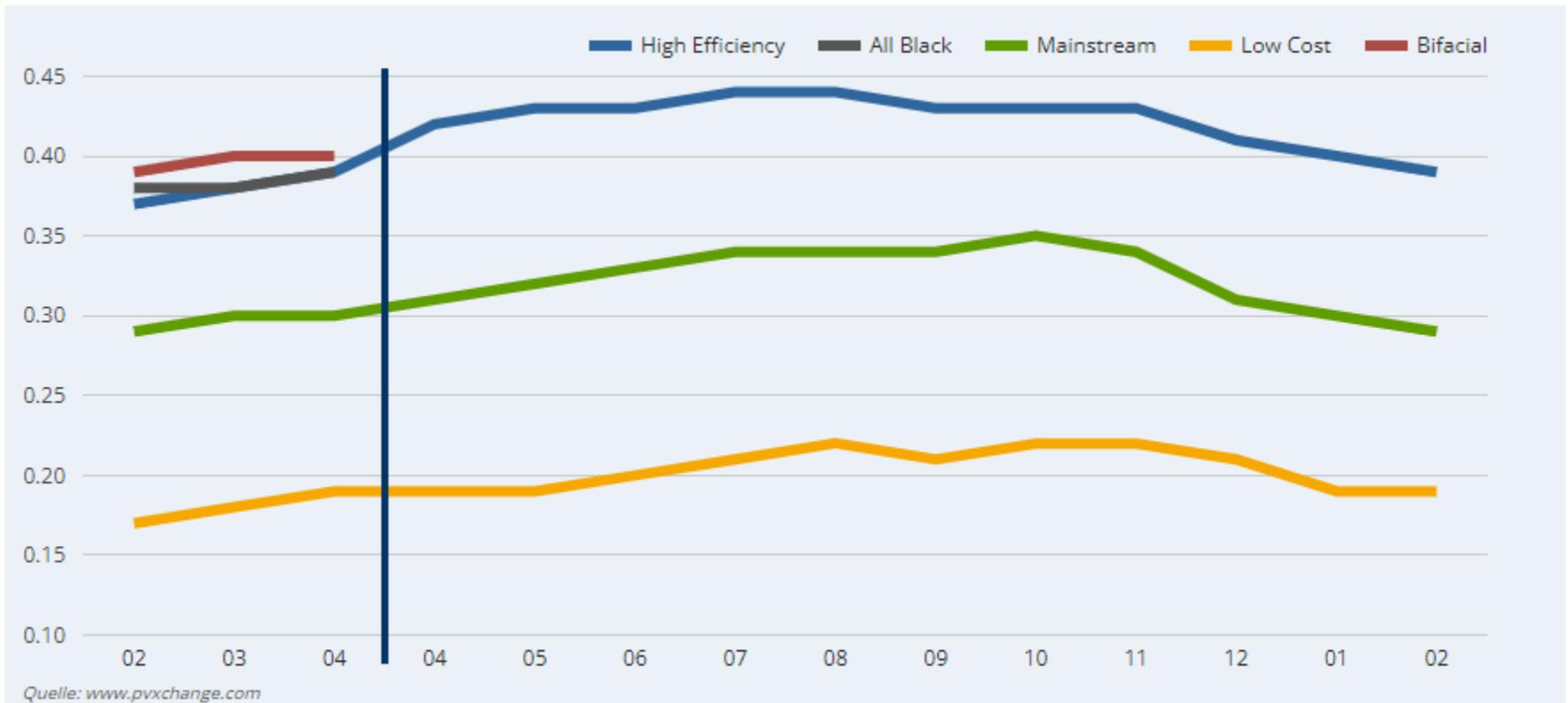
Gesamter PV-Ausbau bis 31.08.2022: 63,5 GW, dies entspricht nominal fast der höchsten Bedarfslast untertags unterwöchig in gesamt BRD

Zubauzahlen und Ziele nach EEG 2023



- Bis 2035 geplante installierte Gesamtleistung PV: 327 GW
- Endausbauziel 2040: 200 GW auf Gebäuden + 200 GW Freiflächen
- 0,6 % der Landesfläche

Modul-, Wechselrichter- und Speicherpreise



Entwicklung Großhandelspreise (Quelle: www.pvxchange.com),
Standardmodule kosteten im Februar 2023 Durchschnittlich 0,29 €/Wp

Modul-, Wechselrichter- und Speicherpreise

Systempreise netto:

8 kWp: 1600 bis 1800 €/kWp
50 kWp: 1200 bis 1400 €/kWp



Wechselrichterpreise:

- ca. 15 % der Investitionskosten für die Solarstromanlage
- Preise hängen von Leistungsgröße ab
- pro kW kann man mit ca. 100 € bis 250 € Netto rechnen



Speicherpreise:

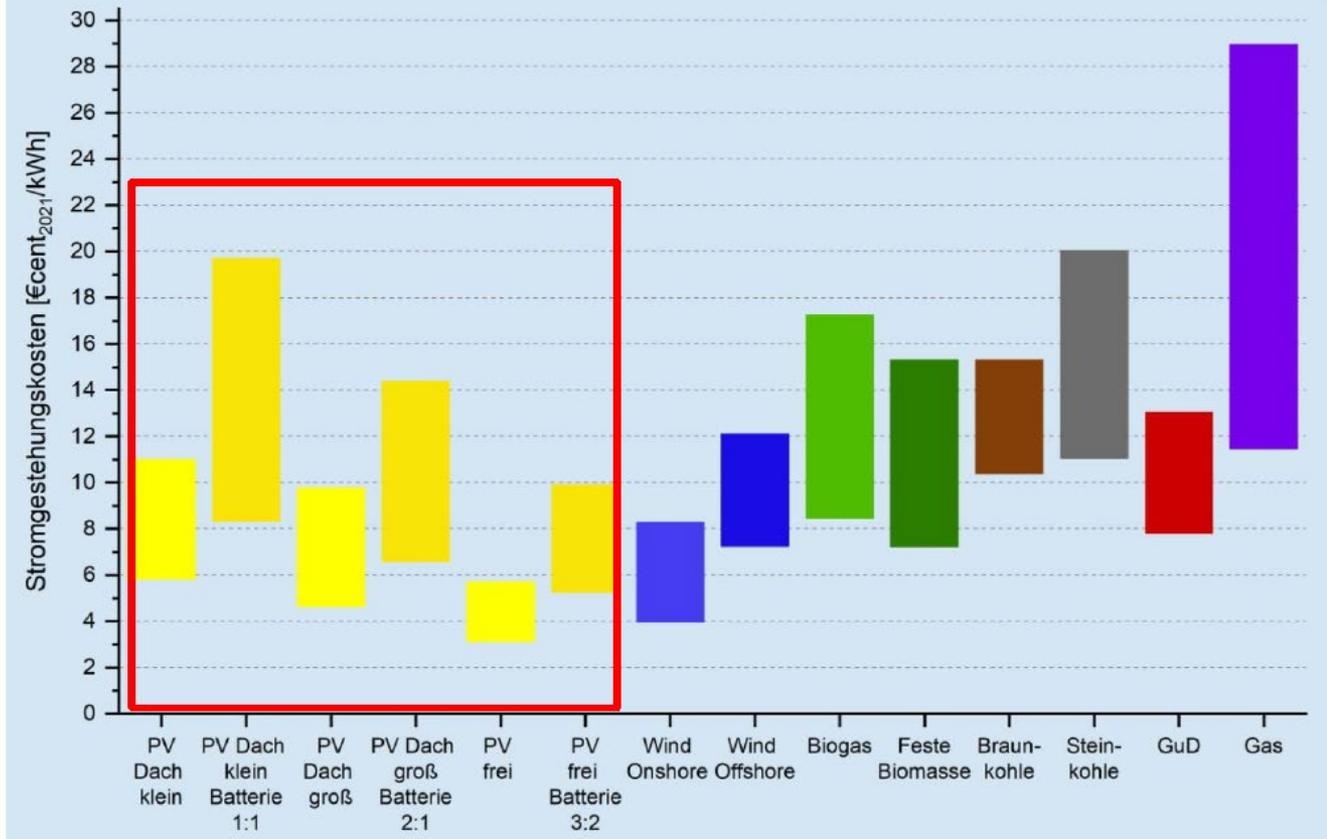
- Solarbatterie-Boom, Zubau Heimspeicher 2021: 141.000 Stück
- Nach Preissenkungen von 5% bis 10% pro Jahr seit 2017, 2021/22 wieder Steigerungen
- Home Speicher mit 5 – 13 kWh kosten derzeit ca. 900 – 1.100 €/kWh + USt



Stromgestehungskosten

Stand: Juni 2021

Fraunhofer
ISE



Mitte 2022 je ca. 2 Ct teurer

1

Überblick Halberstadtwerke

2

Derzeitige Situation der Photovoltaik

3

Ausblick auf die Zukunft der Photovoltaik

4

Wirtschaftlichkeit und Business Case

5

Exkurs: E-Mobilität

6

Exkurs: E-Mobilität



Einflussfaktoren auf die Wirtschaftlichkeit

Welche Faktoren beeinflussen die Wirtschaftlichkeit?

Erlösseite

1

Erwartete Stromkostensparnis:
- Basis: Strombezugskosten

2

Erwartete Stromerlöse:
- erzielbarer Fördertarif
- Volleinspeisung oder Eigenverbrauch
- Anlagengröße

3

Erwartete Stromerzeugung:
- Globalstrahlung am Standort
- Einstrahlung auf Module
- Wirkungsgrad der Anlage

Rentabilität



Kostenseite

4

Investitionskosten:
- Entwicklung und Planung
- Komponenten und Montage
- Netzanschluss

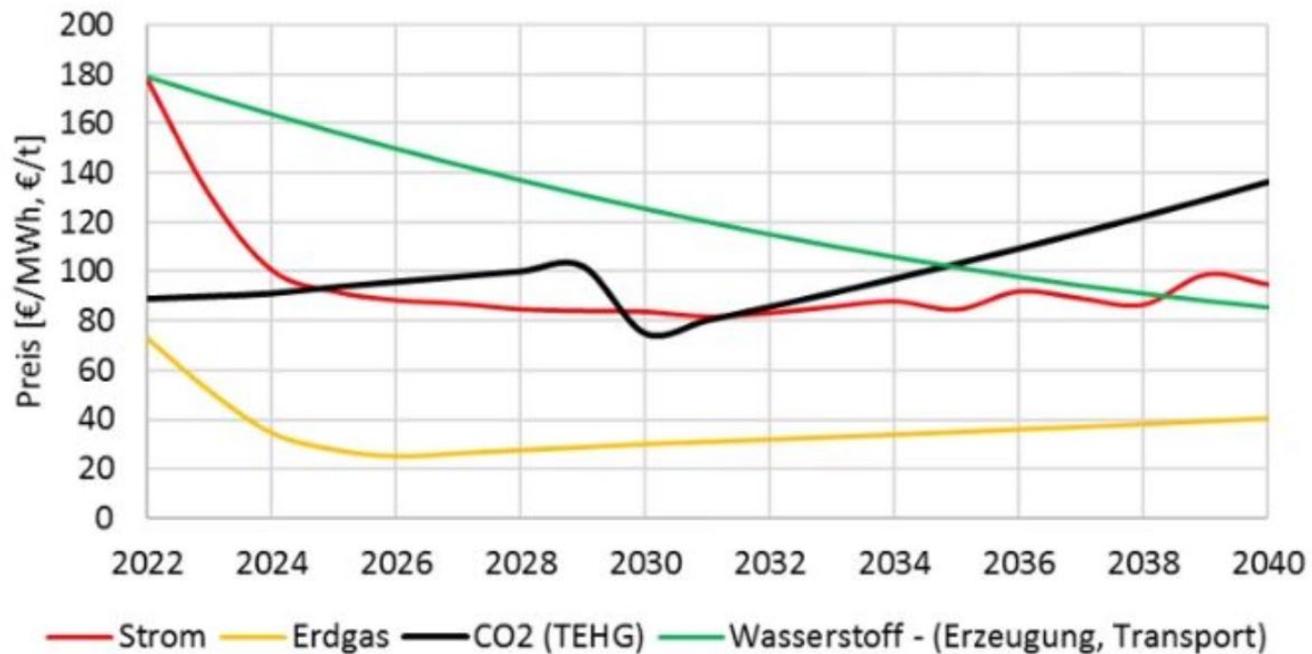
5

Laufende Kosten:
- Wartung und Betrieb
- Versicherung
- Kosten für Flächennutzung

Einflussfaktoren auf die Wirtschaftlichkeit



Welche Faktoren beeinflussen die Wirtschaftlichkeit?





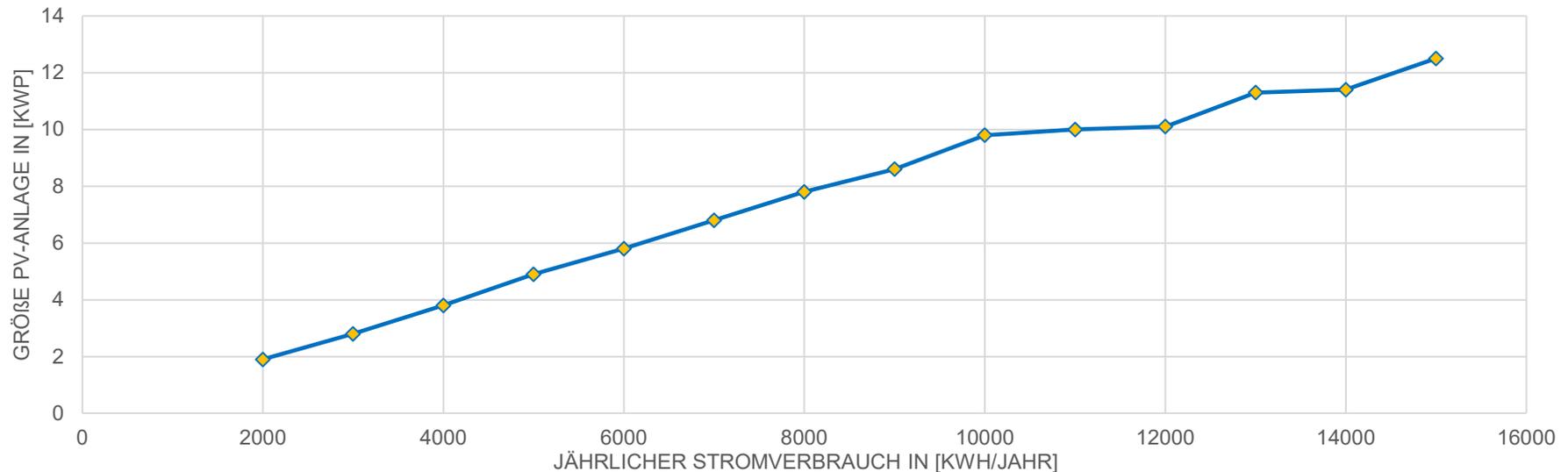
Bei der Planung sollten folgende Punkte beachtet werden:

Verfügbare Dachfläche:

- neben der Ausrichtung und Neigung des Daches spielt auch die Statik eine Rolle
- Leistung eines PV-Moduls: 420 Wp bei einer Fläche von 1,95m²
→ für 1,26 kWp benötigen Sie 5,85m² Dachfläche (~215 W pro m²)

Richtige Dimensionierung:

- oft sind Angebote für PV-Anlagen zu groß Dimensioniert
- Strombedarf in Zukunft mit einplanen (E-Auto, Wärmepumpe etc.)

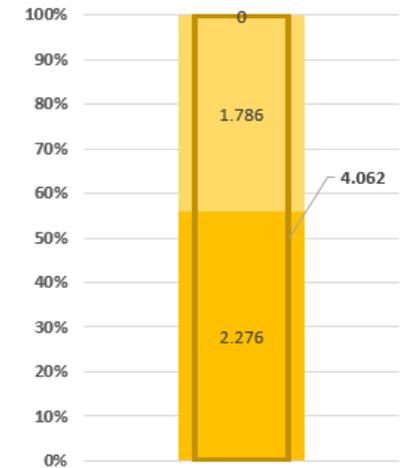
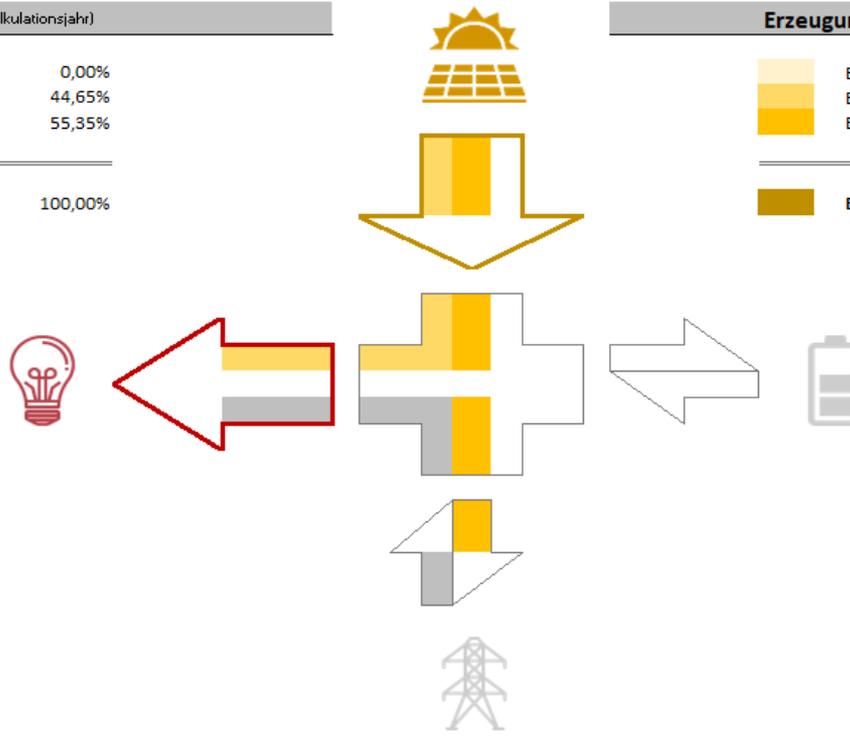
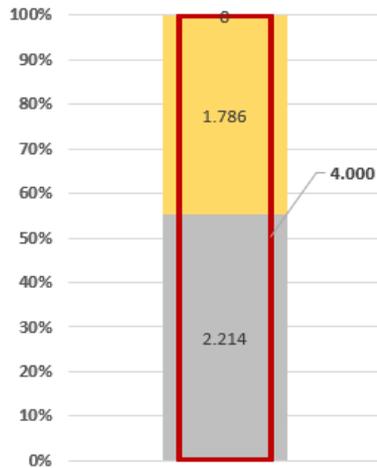


Planung PV-Anlage

4 kWp Beispielanlage ohne Speicher

Verbrauch		(im ersten vollen Kalkulationsjahr)		
Ausspeichern	[kWh]	0	0,00%	
Eigenverbrauch	[kWh]	1.786	44,65%	
Netzbezug	[kWh]	2.214	55,35%	
<hr/>				
Verbrauch	[kWh]	4.000	100,00%	

Erzeugung		(im ersten vollen Kalkulationsjahr)		
Einspeichern	[kWh]	0	0,00%	
Eigenverbrauch	[kWh]	1.786	43,97%	
Einspeisung	[kWh]	2.276	56,03%	
<hr/>				
Erzeugung	[kWh]	4.062	100,00%	



Durchschnittlicher Jahresüberschuss: ~234 € (nach 20 Jahren: ~4.680 € Gewinn)

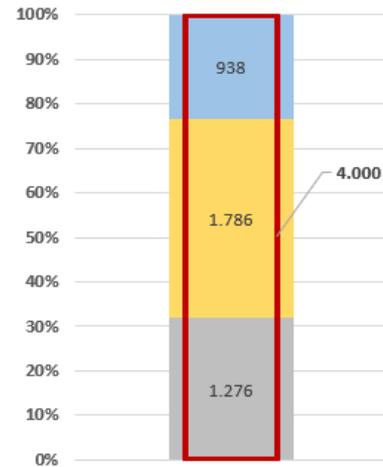
Planung PV-Anlage

4 kWp Beispielanlage mit 4 kWh Speicher

Verbrauch (im ersten vollen Kalkulationsjahr)

	Ausspeichern	[kWh]	938	23,45%
	Eigenverbrauch	[kWh]	1.786	44,65%
	Netzbezug	[kWh]	1.276	31,90%

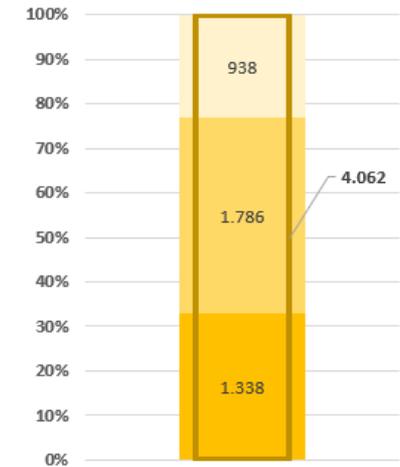
	Verbrauch	[kWh]	4.000	100,00%
---	------------------	--------------	--------------	----------------



Erzeugung (im ersten vollen Kalkulationsjahr)

	Einspeichern	[kWh]	938	23,09%
	Eigenverbrauch	[kWh]	1.786	43,97%
	Einspeisung	[kWh]	1.338	32,94%

	Erzeugung	[kWh]	4.062	100,00%
---	------------------	--------------	--------------	----------------



Durchschnittlicher Jahresüberschuss: 198 € (nach 20 Jahren: ~3.958 € Gewinn)

Anmeldung einer PV-Anlage

1. Netzverträglichkeitsprüfung

- Lageplan mit Flurstücknummer
- Vollmacht Grundstückseigentümer
- Antragstellung, Datenblatt Erzeugungsanlagen, Datenblatt für Speicher wird meist vom Installateur übernommen



2. Bauausführung

- Dachanlagen benötigen in der Regel keine Baugenehmigung
- Ausnahmen durch: Denkmalschutz, Gemeindeordnungen, B-Pläne
- Bauherr ist verantwortlich für Sicherheit der Anlage



3. Inbetriebnahme

- Nach Fertigstellung ist die Inbetriebnahme fristgemäß anzuzeigen
- Vereinbarung über die Abnahme und Vergütung des Stroms
- Registrieren im Marktstammdatenregister (MaStR) der BNetzA



1

Überblick Halberstadtwerke

2

Derzeitige Situation der Photovoltaik

3

Ausblick auf die Zukunft der Photovoltaik

4

Wirtschaftlichkeit und Business Case

5

Exkurs: E-Mobilität

6

Fazit



Wallboxen für E-Autos

Im privaten Bereich:

- Aktuell keine Förderung für Wallboxen in Sachsen Anhalt
 - Ladeleistungen zwischen 11 und 22 kW
 - Starkstrom erforderlich (3 Phasen, 400 Volt)
 - evtl. Zugangsbeschränkung durch RFID-Karte
 - Leitungsschutzschalter und FI Schalter Typ A erforderlich
 - Wandhängend oder mit Stele erhältlich
 - PV-Überschussladen durch intelligente Wallbox möglich
-
- HSW bietet einen Ladesäulenkonfigurator an



Wallboxen für E-Autos

Im öffentlichen – halböffentlichen Bereich:

- 5 öffentliche Ladestationen mit 9 Ladepunkten
- weiterer Ausbau öffentlicher Ladesäulen geplant
- Bezahlen/Freischaften via Ladekarten für E-Fahrzeuge

Betriebliches Laden:

- abrechenbare LS mit Backend notwendig
- Eichrechtskonformität
- KfW Förderung 441, aktuell keine Anträge mehr möglich
- Kunden, Firmenfahrzeuge und Mitarbeiter dürfen Laden
- Eichrechtskonformität



1

Überblick Halberstadtwerke

2

Derzeitige Situation der Photovoltaik

3

Ausblick auf die Zukunft der Photovoltaik

4

Wirtschaftlichkeit und Business Case

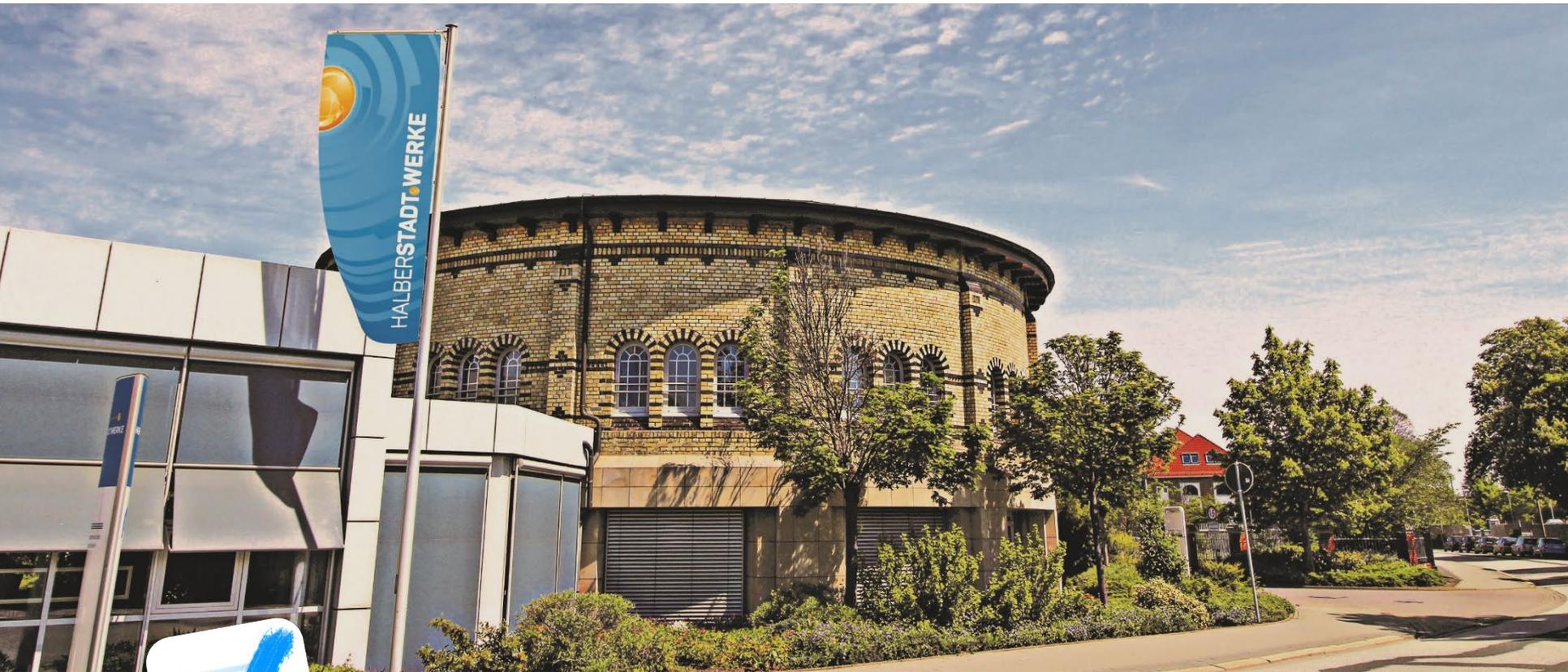
5

Exkurs: E-Mobilität

6

Fazit





Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Grundsätzlich sind PV-Anlagen sehr wartungsarm und robust:

PV-Module:

- Lange Herstellergarantien auf die Modulleistung (typischerweise 25a bzw. 30a auf 80% Leistung), inzwischen gute Qualitätssicherung der Hersteller
- Studie Sandia National Lab: mehr als 50% der getesteten Module wiesen nach 30 Jahren noch >80% Ertrag auf; 25% der Module erfüllten Garantiebedingungen nicht
- bei erkennbarer Verschmutzung ggfs. Module reinigen

Wechselrichter:

- In den ersten 15 Betriebsjahren gibt es bei 1/3 der Wechselrichter ertragsrelevante Fehler bzw. Ausfälle. // Studie FH Bern // kann man als Verschleißteil ansehen

Gleichstromverkabelung (Module -> Wechselrichter):

- Sorgfalt in der Installation! DC-Verkabelung steht bei Lichteinfall immer unter Spannung (erster DC-Schalter ist oft erst am Wechselrichter), das kann bei Beschädigungen (Marder, Kanten) zu Lichtbögen führen die Brände auslösen können
- Insgesamt steigt die Brandgefahr durch eine PV-Anlage an (um ca. 30% (bei geringer absoluter Anzahl)), regelmäßige Kontrollen sind wichtig // Fraunhofer ISE (pv-fakten)
- Achtung Brandgefahr bei überdimensionierter Balkonanlage!