



**AUSSCHUSS FÜR  
STADTENTWICKLUNG UND VERKEHR**

**am 07. März 2024**

**BERICHT  
PHOTOVOLTAIK-AUSBAUSTRATEGIE**

**Dennis Wischnewski**

# KLIMANEUTRALES NORDERSTEDT

## BESCHLUSS VOM 15.03.2023

### Städtischer Beschluss vom 15.03.23

- » Reduzierung der Norderstedter CO<sub>2</sub>-Emissionen
- » 40% bis 2030
- » 95% bis 2040
- » Basis: 31.12.2022

### zugehöriges Haushaltsziel

- » Städtische Gebäude bis 2040 CO<sub>2</sub>-frei
- » Regenerative Energiequellen
- » CO<sub>2</sub>-Freiheit bei Neubauten verbindlich



# UNTERNEHMENSSTRATEGIE VERORTUNG

Fokusthemen der  
Unternehmensstrategie

Klimaneutraler Strom für Norderstedt

Bausteine des  
Energiekonzeptes

Gaskraftwerke (BHKW) –  
erneuerbaren Gase

Beschaffung von erneuerbarer Energie

PV-Strategie

» Die PV-Strategie zählt auf das Fokusthema "Klimaneutraler Strom für Norderstedt" ein!

INNOVATION & SMART CITY +

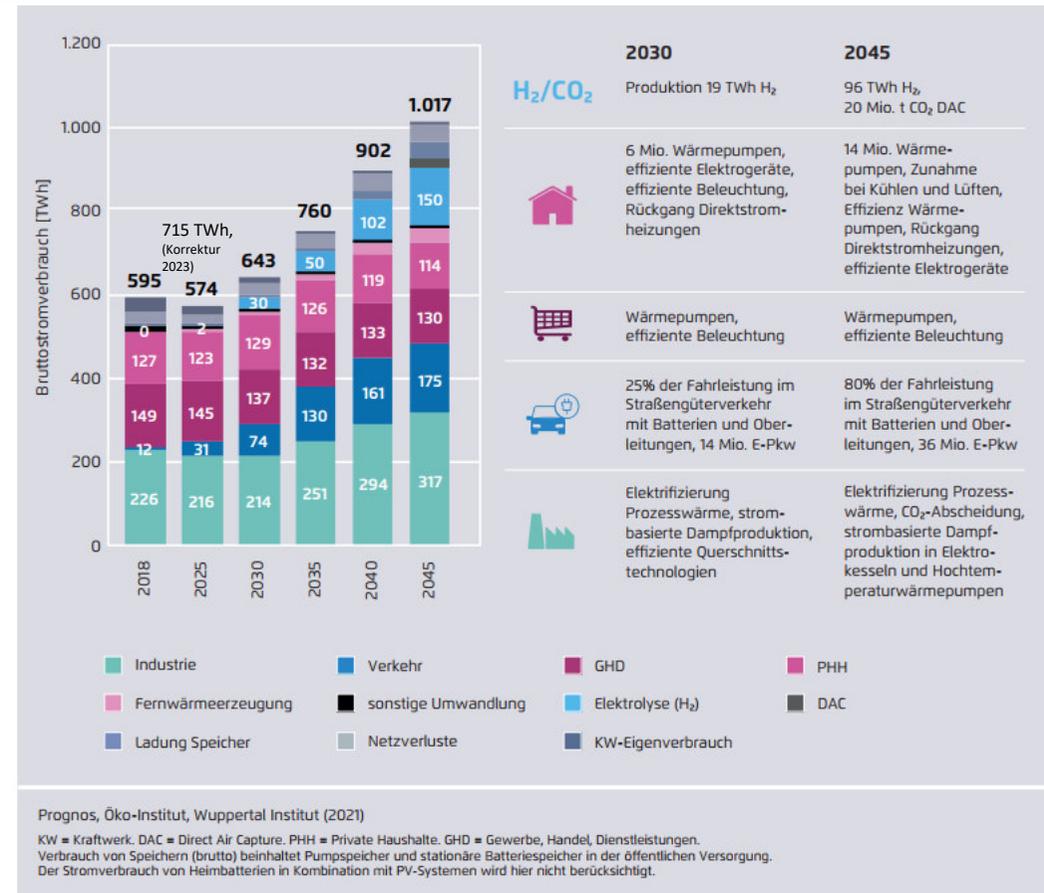
TEILHABE & LE



# ENTWICKLUNG DES STROMBEDARFS BIS 2045

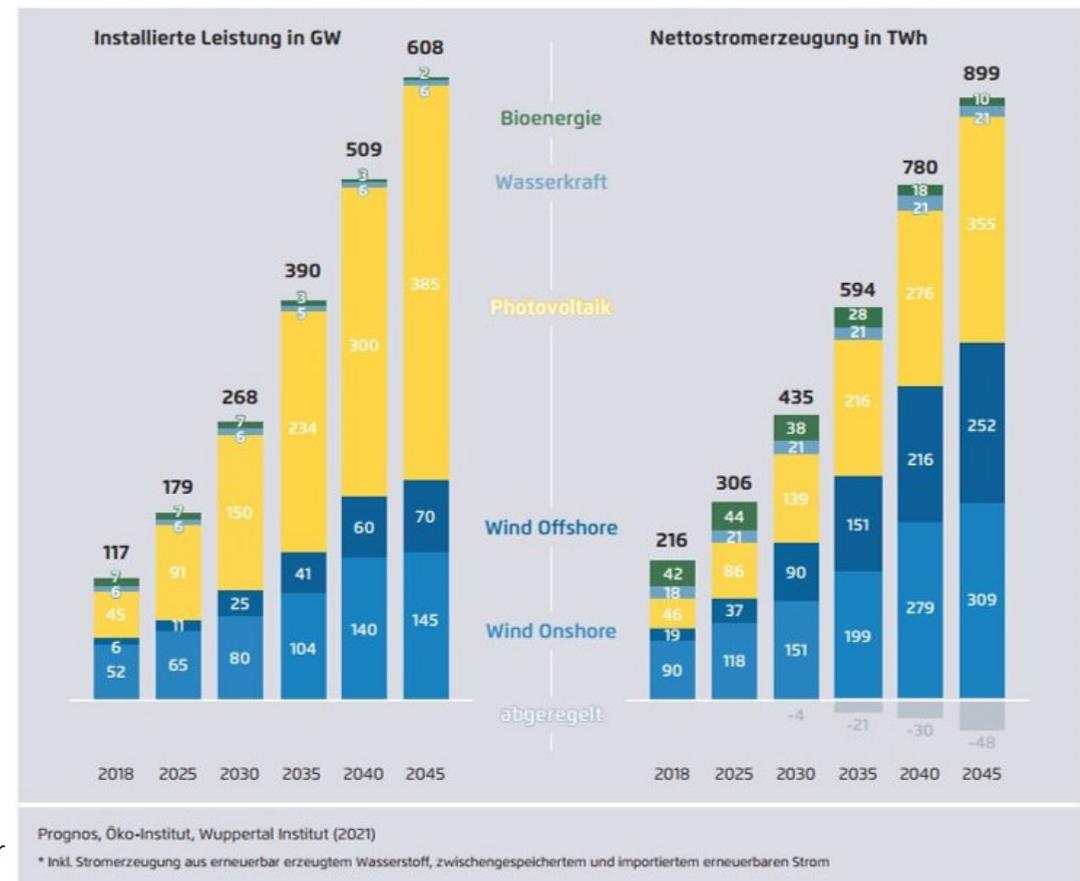
- » Bis 2045 wird der Stromverbrauch auf Bundesebene um ca. 70% steigen
- » Treiber sind die Industrie und der Verkehrssektor
- » Durch den Einsatz von Wärmepumpen im Wärmesektor sinkt der Verbrauch im Bereich GHD und PHH nur leicht
- » Für Norderstedt wird eine ähnliche Entwicklung angesetzt
- » 2019: 373 GWh/a
- » 2045: ~ 634 GWh/a<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Rechnung nicht regionalisiert und dient nur zur Einordnung der Größenordnungen unter der Maßgabe, dass Norderstedt in der Struktur eine mittlere Stadt abbildet



# ERNEUERBARE ENERGIEERZEUGUNG IN DEUTSCHLAND BIS 2045

- » Bis 2045 soll sich die Erzeugung vervierfachen
- » Installierte EE-Leistung steigt um den Faktor 5
- » Fast 40% sollen auf Basis von Photovoltaik bereitgestellt werden
- » Bei einem Bedarf von 634 GWh/a in 2045 müsste PV-Strom in der Größenordnung von 40% ~ 2571 GWh/a eingespeist werden, um die Bundesziele zu stützen
- » Aufteilung zwischen Freifläche und Dächern ~ 50:50



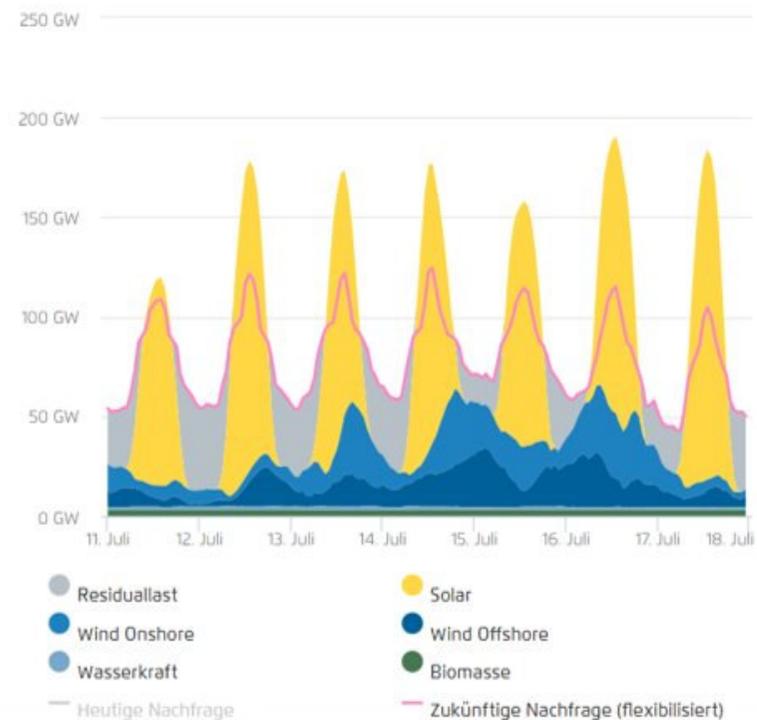
<sup>1</sup>Rechnung nicht regionalisiert und dient nur zur Einordnung der Größenordnungen unter der Maßgabe, dass Norderstedt in der Struktur eine mittlere Stadt abbildet

# STROMERZEUGUNG UND VERBRAUCH IN DEUTSCHLAND HEUTE UND 2030 IM VERGLEICH

Heute: Stromerzeugung und Stromverbrauch



Zukunft: Stromerzeugung und Stromverbrauch



Zukunftsjahr:

Wetterdaten aus:

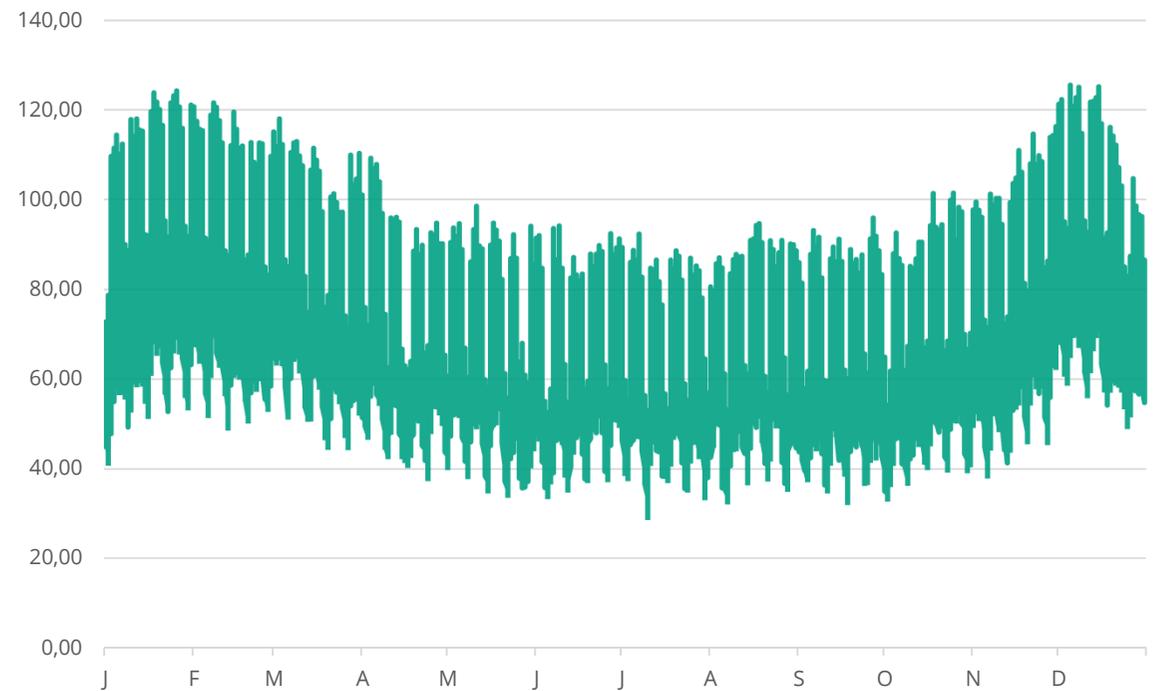
bis

[Zeitraum darstellen](#)

# STROMBEDARFSLASTGANG NORDERSTEDT PROGNOSE 2045

Strombedarf in Norderstedt	2023	2030	2045
Steigerungsrate	100 %	130 %	170 %
Strombedarf	360 GWh/a	468 GWh/a	641 GWh/a

Gesamtstrombedarf 2045 [MW]



# PV-STRATEGIE

## PROGNOSE EIGENBEDARF SWN 2045

- » Aktueller elektrischer Eigenbedarf SWN ca. 16 GWh
- » Prognose des zukünftigen (2045) Eigenbedarf ca. 70 GWh
- » Eigenverbrauch (Arriba, RZ, ...) ca. 20 GWh
- » Wärmebereitstellung im Fernwärmenetz ca. 50 GWh



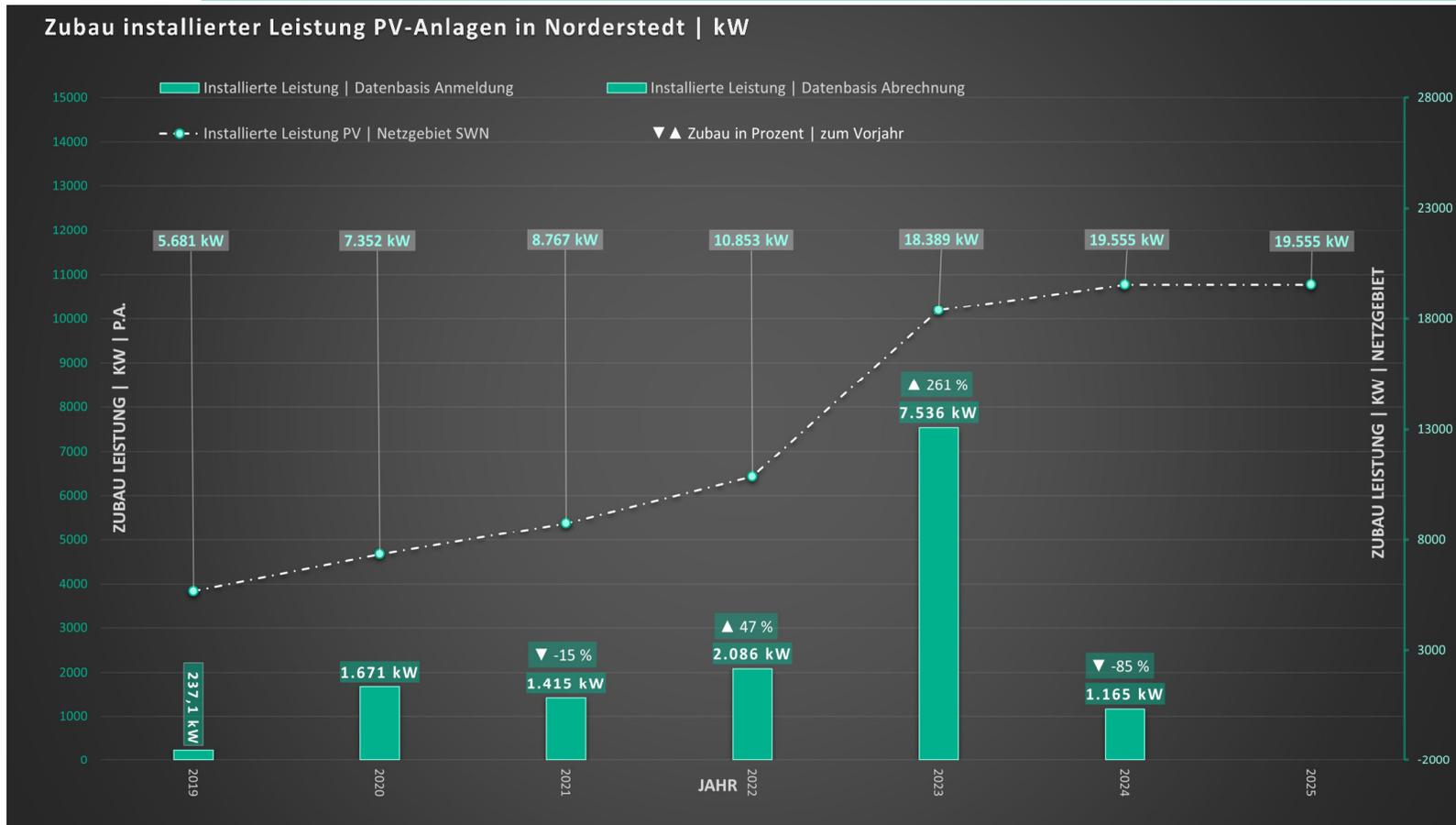
Quelle: Fa. Hormann

# ERZEUGUNGSANLAGEN IN NORDERSTEDT

STAND 01.01.2023

Energieart	UW Friedrichsgabe	UW Garstedt	UW Glashütte	UW Harksheide	Summe Norderstedt
Anschlussleistung	12,5 MVA	31 MVA	20 MVA	31 MVA	94,5 MVA
PV-Anlagen	2,3 MW	4,1 MW	1,9 MW	3,6 MW	11,9 MW
PV-Anlagen SWN	0 kW	120 kW	120 kW	100 kW	360 kW
BHKW	4 MW	9 MW	4 MW	2,6 MW	20 MW
BHKW SWN	4 MW	8 MW	4 MW	2,6 MW	18,7 MW

# ZUBAU DER PV-ANLAGEN IN NORDERSTEDT STAND 31.01.2024



## WIRTSCHAFTLICHKEIT VON PV-ANLAGEN GEGENÜBERSTELLUNG

PV-Anlagen-Typ	Vorteile	Nachteile	Anlagenkosten pro kWp (beispielhafte Annahme)	Wirtschaftlicher Einsatz	Potential in Norderstedt
Aufdach	Kein zusätzlicher Flächenverbrauch	Dachstatik, Bestandsinfrastruktur, sehr kleinteilig	1.200 € - 1.800 €	Überschuss-einspeisung	~42 GWh/a*
Stellplatz	Kein zusätzlicher Flächenverbrauch	Aufwendig	2.000 € - 2.500 €	Überschuss-einspeisung	~41 GWh/a*
Freiflächen	Gut skalierbar, schnelle Umsetzung	Flächenkonkurrenz	700 € - 1.000 €	Volleinspeisung (EEG, PPA)	~100 GWh/a*

\* Analyse Hamburg Institut

## AUSBAU DER SWN DÄCHER BEISPIEL WASSERWERKE

### PV-Dachflächen Anlage auf den Wasserwerken (WW)

- » 2021: Ausstattung des WW Harksheide mit 100 kWp
- » 2024: Ausstattung der WW Friedrichsgabe und Garstedt je ca. 130 kWp
- » Die komplette erzeugte Leistung wird als Eigenbedarf in den WW genutzt
- » Durch die hohe Eigenbedarfsdeckung ist die Wirtschaftlichkeit gegeben



# PARKPLATZ PV-ANLAGEN BEISPIEL STADTPARK

## Referenz Beispiel

### Konzept Planung Parkplatz Am Kulturwer

- » Anlagentyp: Stellplatz PV-Anlage
- » Überdachte Fläche: ca. 5.000 m<sup>2</sup>
- » Elektrische Leistung: ca. 1 MWp
- » Baukosten: ca. 2,5 Mio. €
- » Verwendung des Stroms:  
Volleinspeisung
- » Wirtschaftlichkeit: Unter aktuellen  
Rahmenbedingungen nicht gegeben!

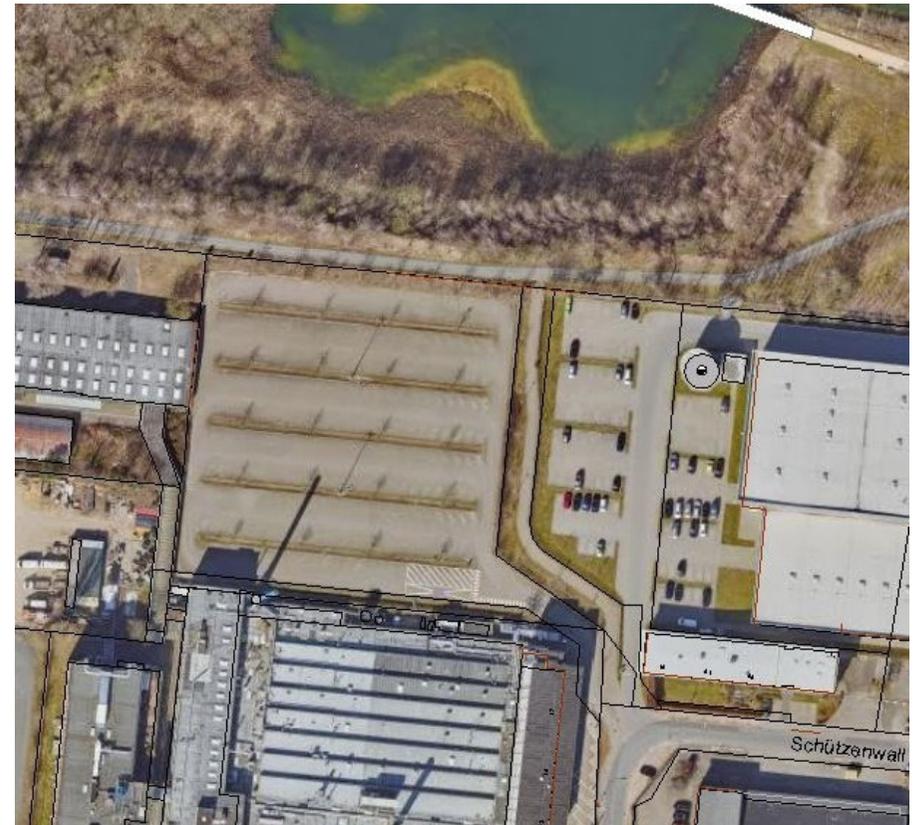


**Abbildung 4:** Digitalisierte Stellplatzreihen des Parkplatzes am Stadtpark Norderstedt (Quelle Luftbild: google satellite 2023)

## PARKPLATZ PV-ANLAGEN BEISPIEL SAINT GOBAIN AM STADTPARK

### Konzept Planung Stellplatz Saint Gobain

- » Anlagentyp: Stellplatz PV-Anlage
- » Überdachte Fläche: ca. 6.000 m<sup>2</sup>
- » Elektrische Leistung: ca. 1,2 MWp
- » Baukosten: ca. 3 Mio. €
- » Verwendung des Stroms: Volleinspeisung
- » Wirtschaftlichkeit: Unter aktuellen Rahmenbedingungen nicht gegeben!
- » Anmerkung: Wirtschaftlichkeit in langfristiger Kooperation mit Saint Gobain möglicherweise gegeben.



# PARKPLATZ PV-ANLAGEN BEISPIEL ARRIBA

## Planung Parkplatz am ARRIBA

- » Anlagentyp: Stellplatz PV-Anlage
- » Überdachte Fläche: ca. 5.000 m<sup>2</sup>
- » Elektrische Leistung: ca. 540 + 360 kWp
- » Baukosten: ca. 1,8 Mio. €
- » Verwendung des Stroms: Eigenbedarfsdeckung im ARRIBA
- » Wirtschaftlichkeit: gegeben



## PARKPLATZ PV-ANLAGEN BEISPIEL ARRIBA

- Gesamtüberdachung Überkopfverglasung + Sondermodule
  - Teiltransparente Module, kein regendichtes Dach
  - Mögliche Ausführung:
- Gesamtüberdachung Trapezblech + Standardmodule
  - Festes Dach mit Schutz vor Witterungseinflüssen



- Mögliche Ausführung:



Quelle: Fa. Hormann

## Prüfung

- » Untersuchung von drei Beispiel-Parkplätzen (Kulturwerk, Saint Gobain, ARRIBA)
- » Prüfung der technischen und wirtschaftlichen Realisierbarkeit
- » Austausch und Bildung einer Arbeitsgruppe mit dem Amt für Gebäudewirtschaft



Quelle: Fa. Hormann

## Bisherige Erkenntnisse

- » Die Wirtschaftlichkeit ist aufgrund der hohen Kosten nach den derzeitigen Rahmenbedingungen nur bei Überschusseinspeisung mit hohem Eigenbedarfsanteil gegeben.

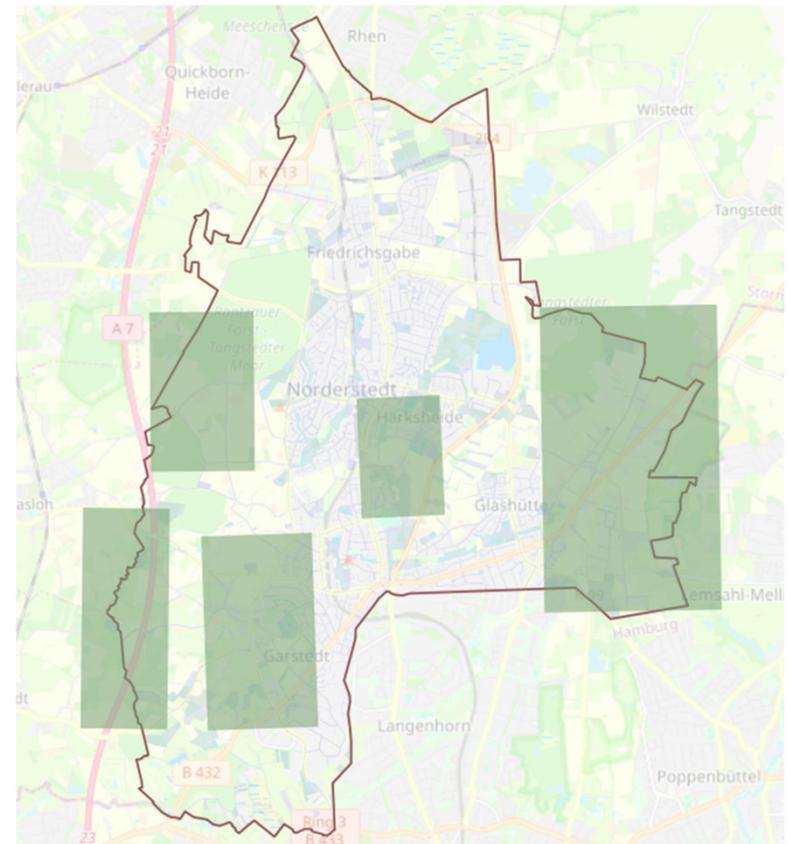
## Weitere Untersuchung

- » Prüfung ob es städtische Liegenschaften mit Verbrauch und räumlich passend gelegenen Stell- oder Parkplätzen für entsprechende PV-Anlagen gibt.

# PV-FREIFLÄCHE MÖGLICHE AUSBAUFLÄCHEN

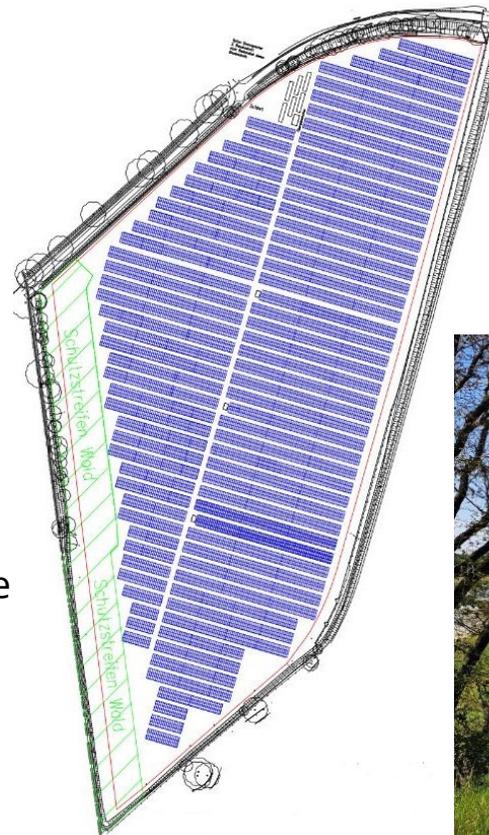
## PV-Freiflächenpotential in Norderstedt

- » Aktuell realisierbar ca. 100 ha möglich (Ergebnisse SWN)
- » Maximal ca. 250 ha möglich (Ergebnisse Hamburg Institut)
- » Unterscheidung in EEG und PPA-Anlagen



## PV-Freiflächenpark an der A7

- » Erzeugungsleistung ca. 9 MVA
- » Prognostizierter Jahresertrag ca. 9 GWh
- » Anlagenkosten ca. 6 Mio. €
- » Bauantrag ist eingereicht
- » Inbetriebnahme 2025
- » Zweite Ausbaustufe → Speicher für die zeitliche Verschiebung der Einspeiseleistung



# PV-STRATEGIE

## GRÜNDE FÜR DEN PV-AUSBAU IN NORDERSTEDT

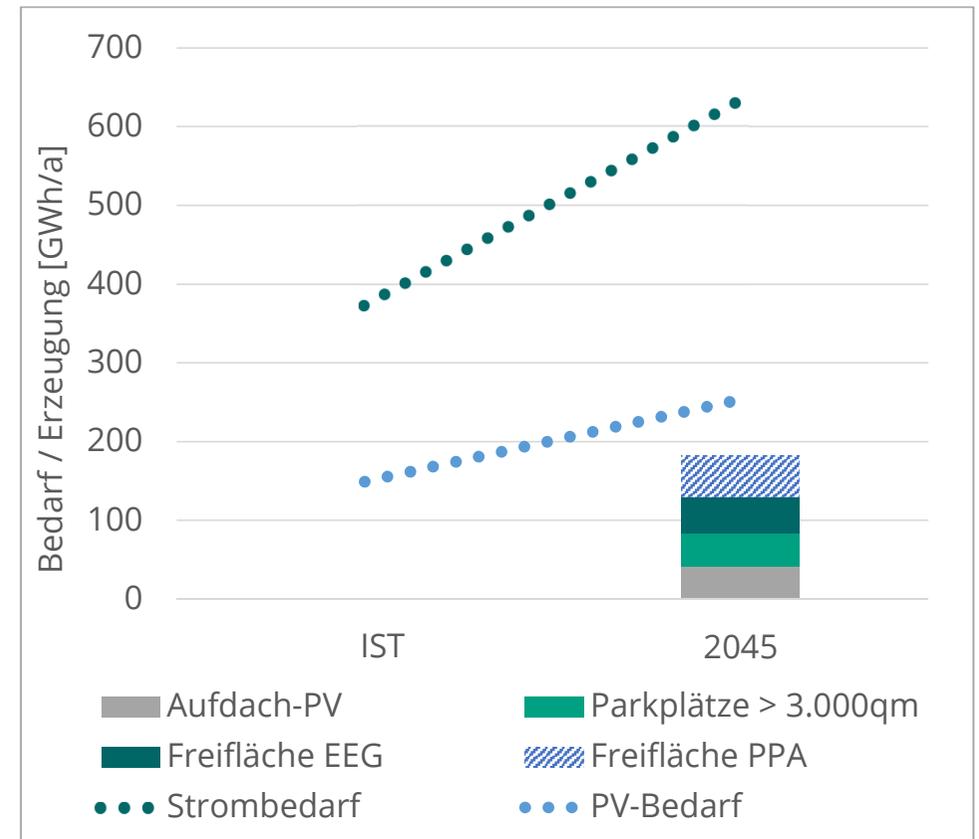
- » Kontinuierliche und planbare Stromgestehungskosten
- » Steigerung der Wertschöpfung in Norderstedt
- » Vermeidung von steigenden Netzentgelten
- » Verbesserung der Resilienz der Energieversorgung
- » Dekarbonisierung der Energieversorgung
- » Erreichung der politischen Klimaziele



Quelle: Dahl 2020

## Vorgehensweise

- » Analyse der möglichen potenziellen PV-Anlagen in Norderstedt
- » Priorisierung auf wirtschaftliche PV-Anlagen
- » Errichtung von PV-Anlagen mit Überschusseinspeisung zur Eigenbedarfsdeckung an allen signifikanten SWN-Verbrauchsstellen
- » Errichtung von EEG förderfähigen PV-Freiflächenanlagen auf privilegierten Flächen
- » Kontinuierlicher Ausbau bis 2030 bzw. 2040
- » Kontinuierliches Monitoring und Anpassung der Vorgehensweise

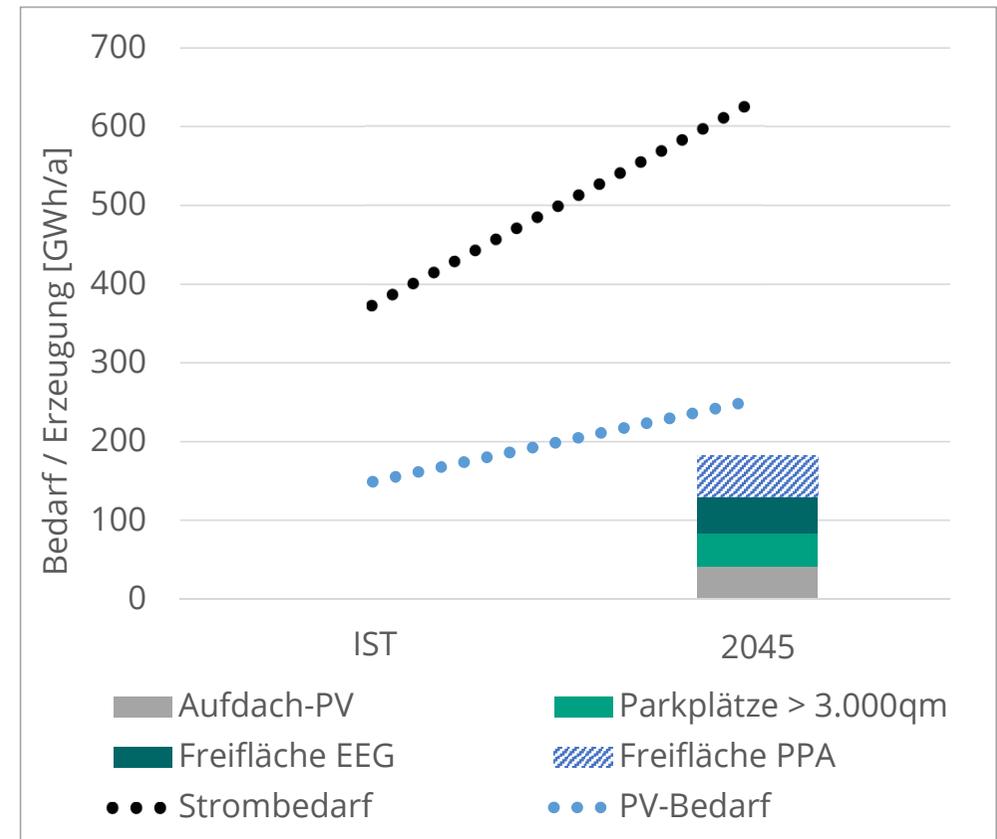


## PV-Ausbau aller Eigenverbrauchsstellen der SWN

- » Ausstattung der möglichen eigenen Dachflächen und angrenzenden Stellflächen
- » Realisierung einer Anlagenleistung von ca. 2 MW als Überschusseinspeisung
- » Abschluss der Ausstattung bis 2030

## Aufbau von PV-Freiflächenanlagen und PV-Stellplatzanlagen

- » Ca. 70 MW Volleinspeiseleistung (EEG oder PPA)
- » Ausstattung mit Speichern zur zeitlichen Verschiebung der Einspeisung
- » Deckung des Strombedarfs der SWN bilanziell über das Jahr bis 2040



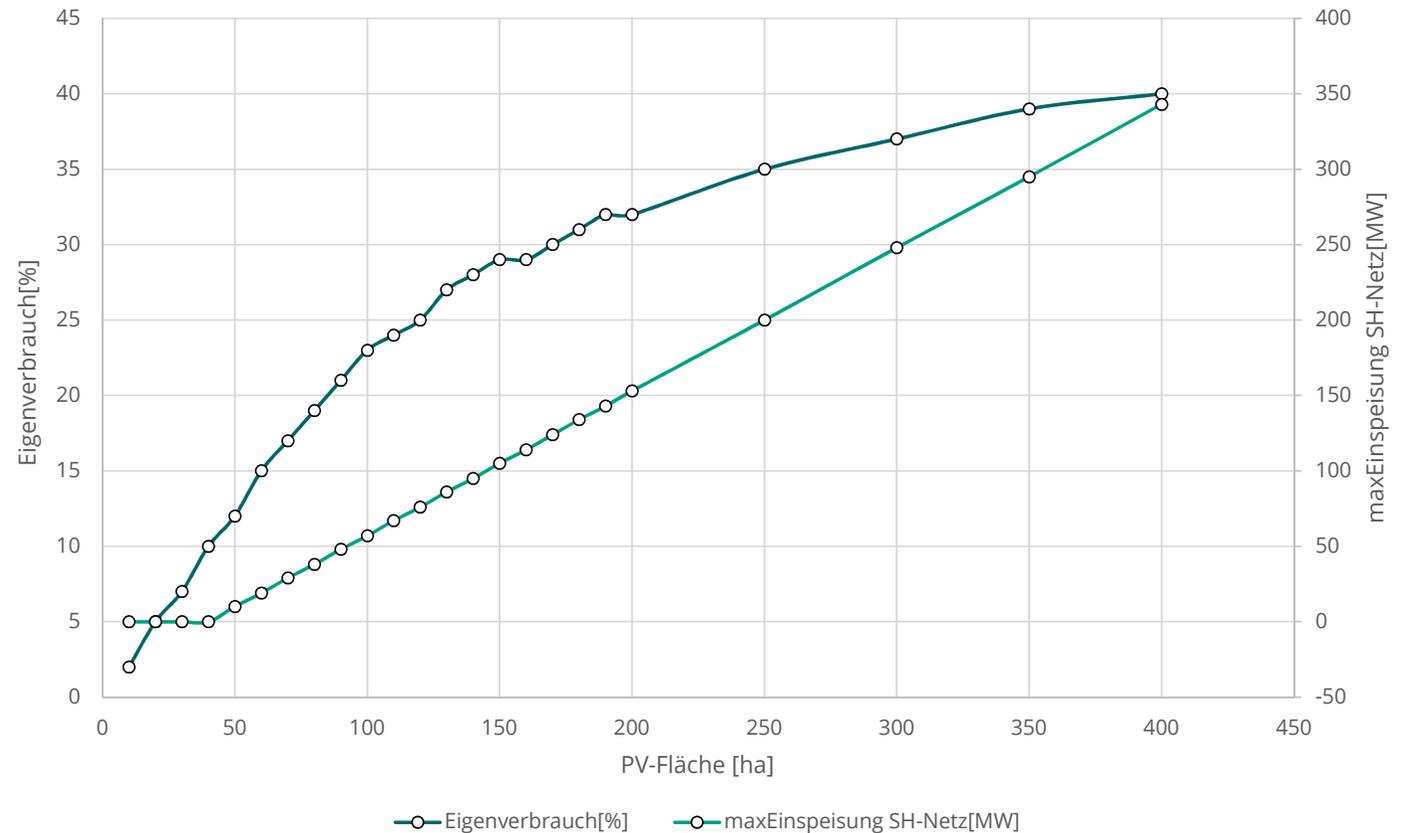
## PV-STRATEGIE INVESTITIONSKOSTEN BIS 2040

Anlagentyp	Leistungsbedarf	Privat	SWN	InvestitionskostenS WN
Dächer	40 MW	35-38 MW	2-5 MW	3 - 8 Mio. €
Stellplätze	40 MW	30-35 MW	5-10 MW	12 - 23 Mio. €
Freiflächen	140 MW	70-80 MW	60-65 MW	48 - 52 Mio. €
Summe	220 MW	145 MW	70 MW	60- 71 Mio. €

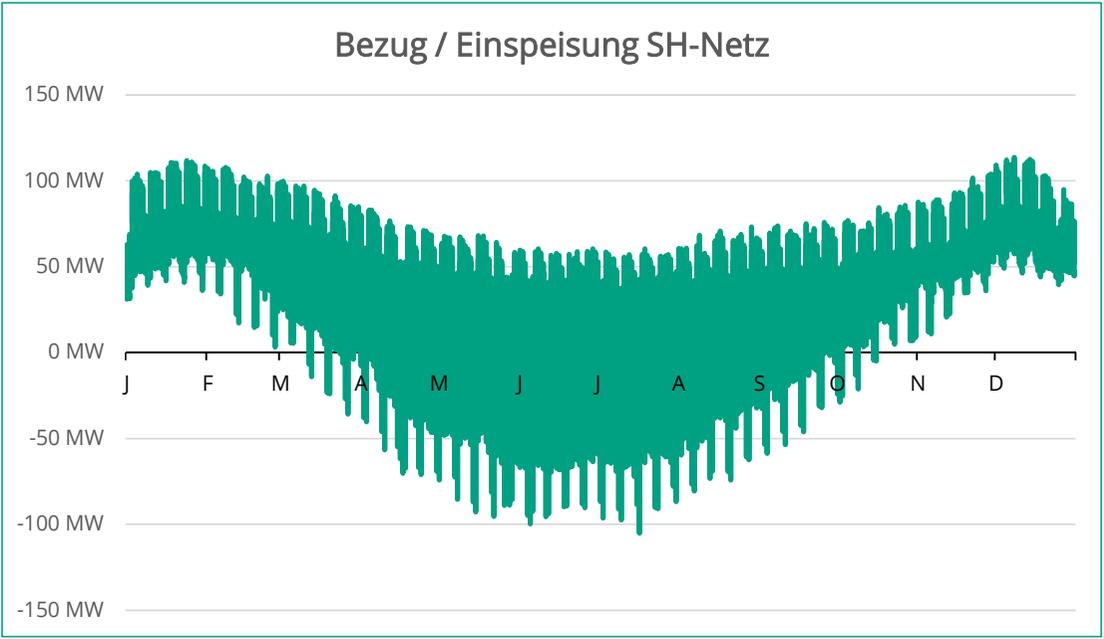
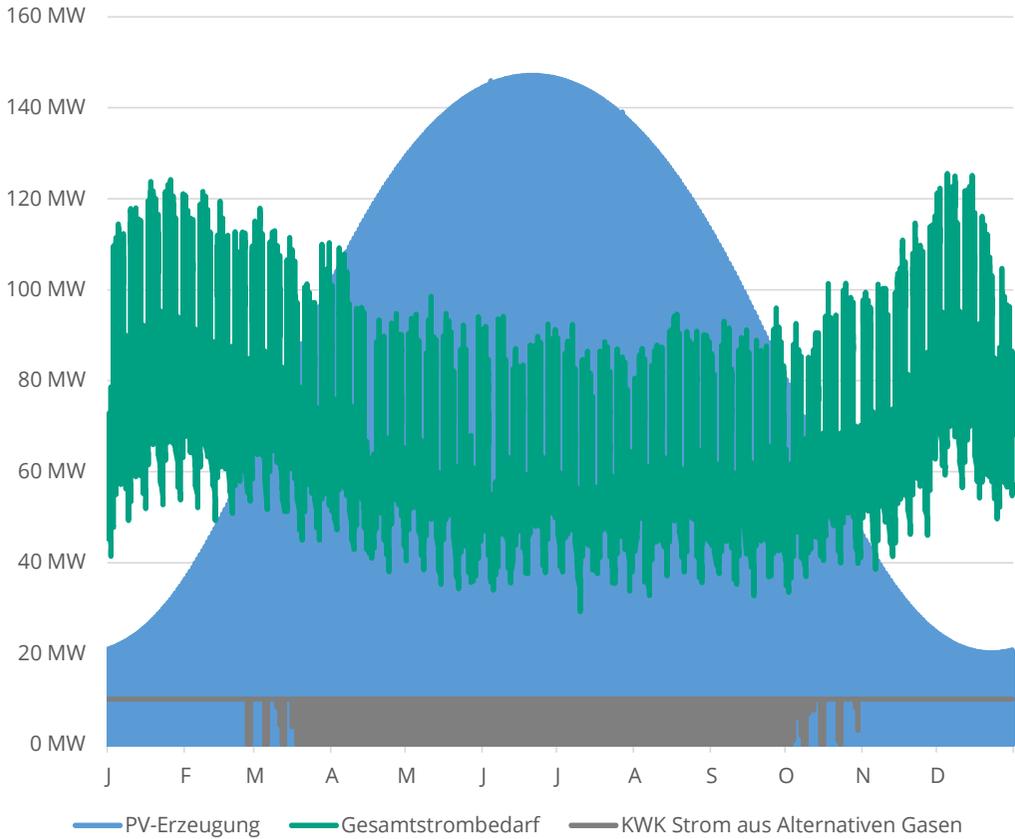
Durchschnittliche Investitionskosten für SWN bis 2040 → min. 4,5 Mio. € pro Jahr

# PV-STRATEGIE EIGENVERBRAUCHSANTEIL IN NORDERSTEDT

- » Es wird eine Eigenverbrauchsquote von 30 % angestrebt
- » Ab ca. 40 % Eigenbedarfsdeckung tritt eine Sättigung ein, die trotz weiteren Anlagenausbau nicht mehr signifikant zu steigern ist
- » Eine weitere Steigerung ist mit Speichern möglich



# PV-STRATEGIE LASTGANGPROGNOSE 2045



Anteil am Strombedarf in Norderstedt	
Erzeugung Norderstedt	ca. 30 %
Stadtwerke Norderstedt	ca. 15 %

- » Die Strategie sieht vor, die lokale Stromerzeugung aus solaren Quellen zu steigern, so dass bis **2040 bilanziell über 30 %** der in Norderstedt benötigten elektrischen Energiemenge nachhaltig bereitgestellt wird.
- » Darüber hinaus errichten die Stadtwerke Norderstedt eigene Photovoltaikanlagen, um im Jahresmittel den eigenen elektrischen Energiebedarf lokal bereitzustellen. Hierfür werden Photovoltaik Dach-, Stellplatz- und Freiflächenanlagen errichtet.

**HERZLICHEN DANK**

für Ihre Aufmerksamkeit