

Anlage 1 zu TOP 6

**Stadtwerke
Norderstedt**

UMWELTAUSSCHUSS

am 21. Februar 2024



**BERICHT
PHOTOVOLTAIK-AUSBAUSTRATEGIE**

Dennis Wischnewski



Städtischer Beschluss vom 15.03.23

- » Reduzierung der Norderstedter CO₂-Emissionen
- » 40% bis 2030
- » 95% bis 2040
- » Basis: 31.12.2022

zugehöriges Haushaltsziel

- » Städtische Gebäude bis 2040 CO₂-frei
- » Regenerative Energiequellen
- » CO₂-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 +

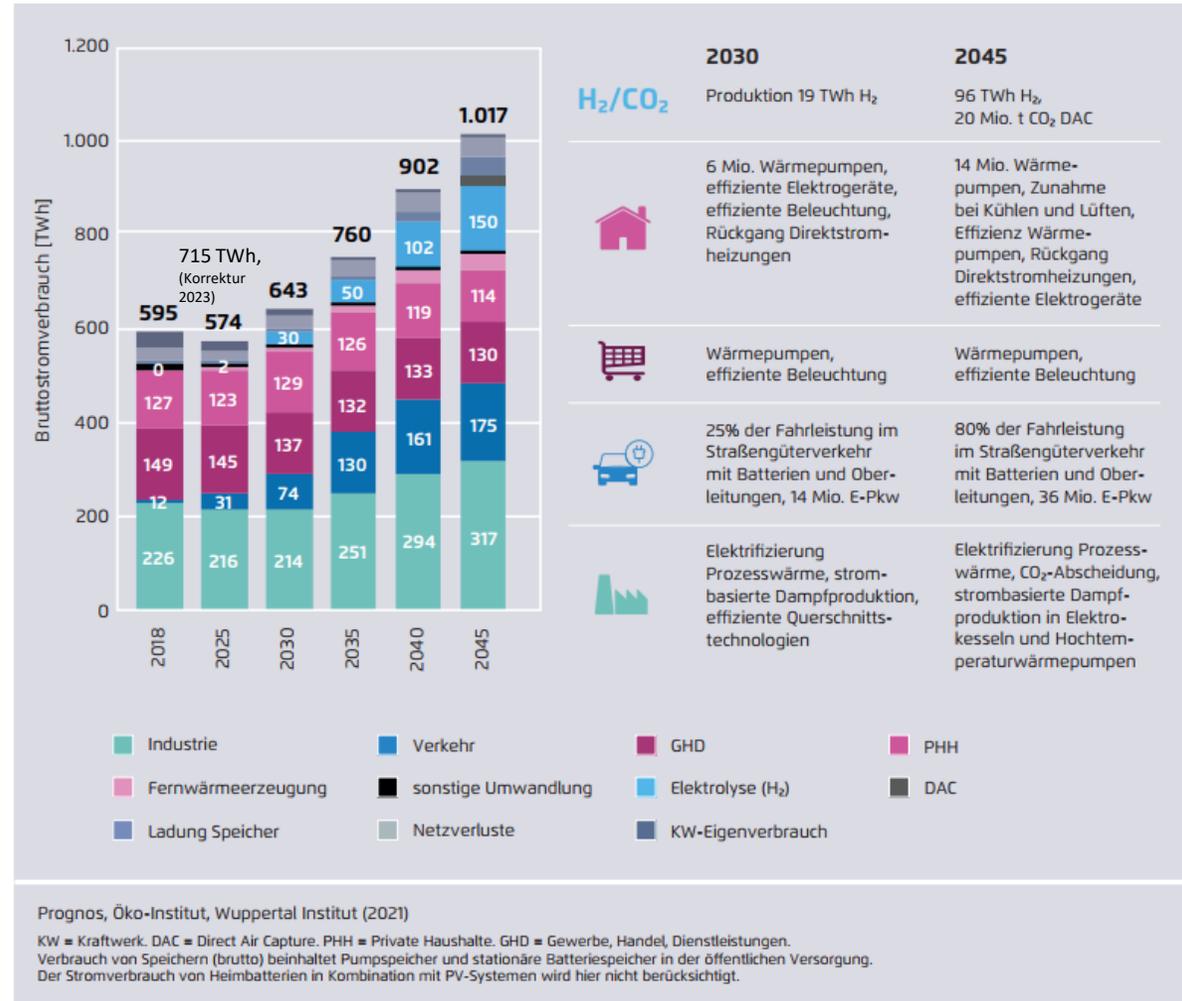
TEILHABE & LE



ENTWICKLUNG DES STROMBEDARFS BIS 2045

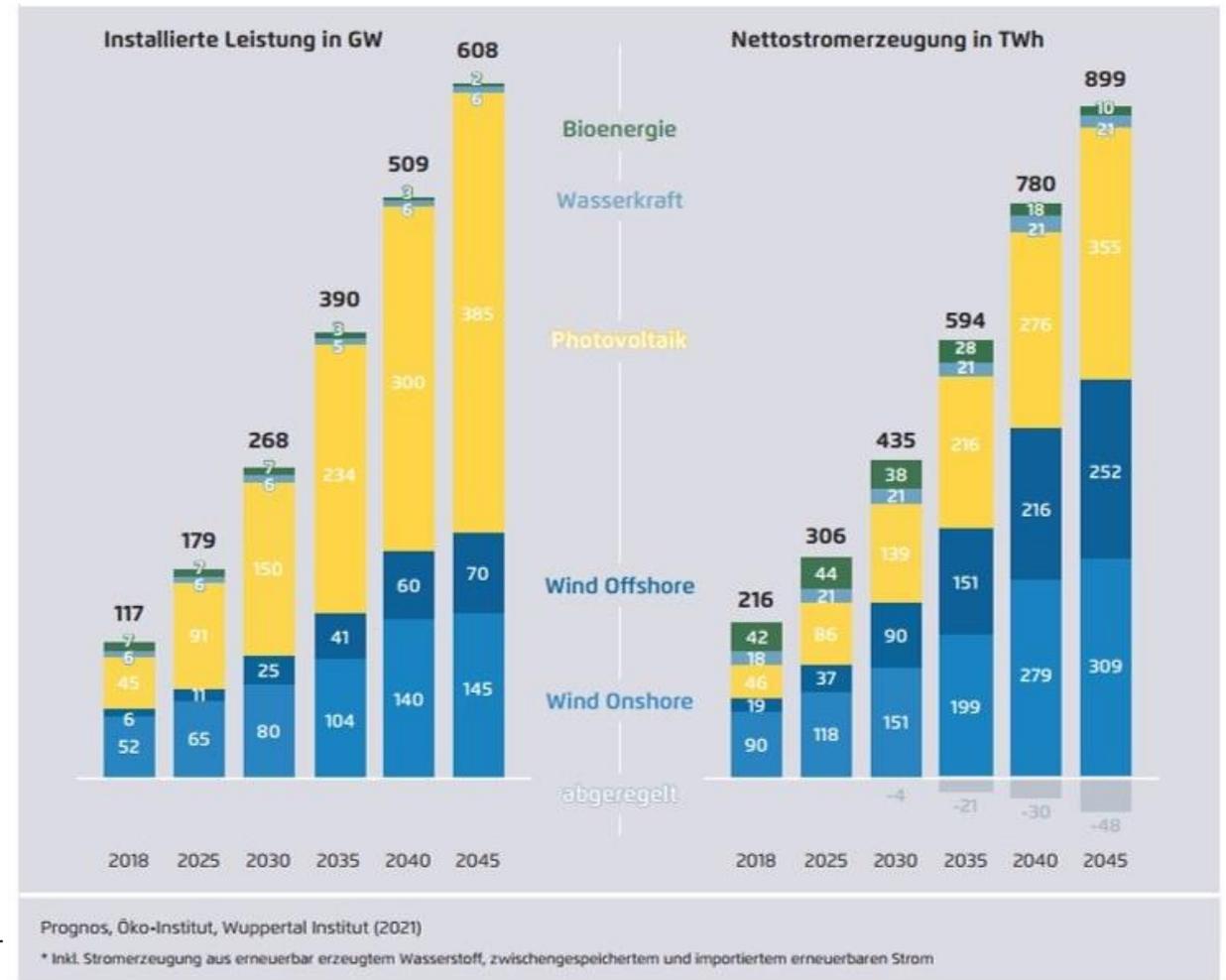
- » Bis 2045 wird der Stromverbrauch auf Bundesebene um ca. 70% steigen
- » Treiber sind die Industrie und der Verkehrssektor
- » Durch den Einsatz von Wärmepumpen im Wärmesektor sinkt der Verbrauch im Bereich GHD und PHH nur leicht
- » Für Norderstedt wird eine ähnliche Entwicklung angesetzt
- » 2019: 373 GWh/a
- » 2045: ~ 634 GWh/a¹

¹Rechnung 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

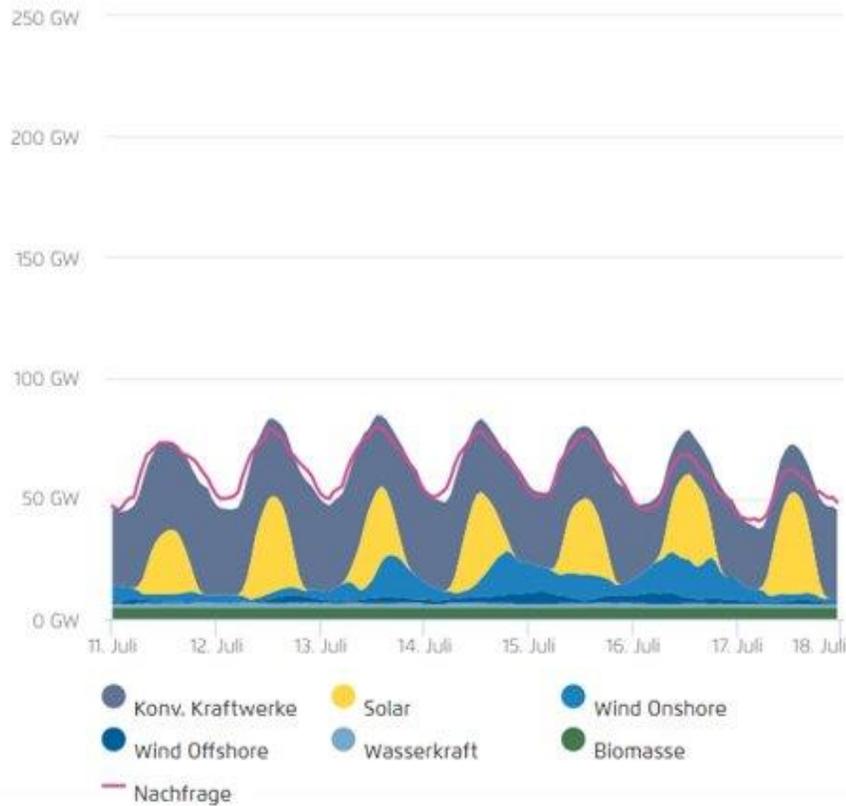
- » Bis 2045 soll sich die Erzeugung vervierfachen
- » Installierte EE-Leistung steigt um den Faktor 5
- » Fast 40% sollen auf Basis von Photovoltaik bereitgestellt werden
- » Bei einem Bedarf von 634 GWh/a in 2045 müsste PV-Strom in der Größenordnung von 40% ~ 2571 GWh/a eingespeist werden, um die Bundesziele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



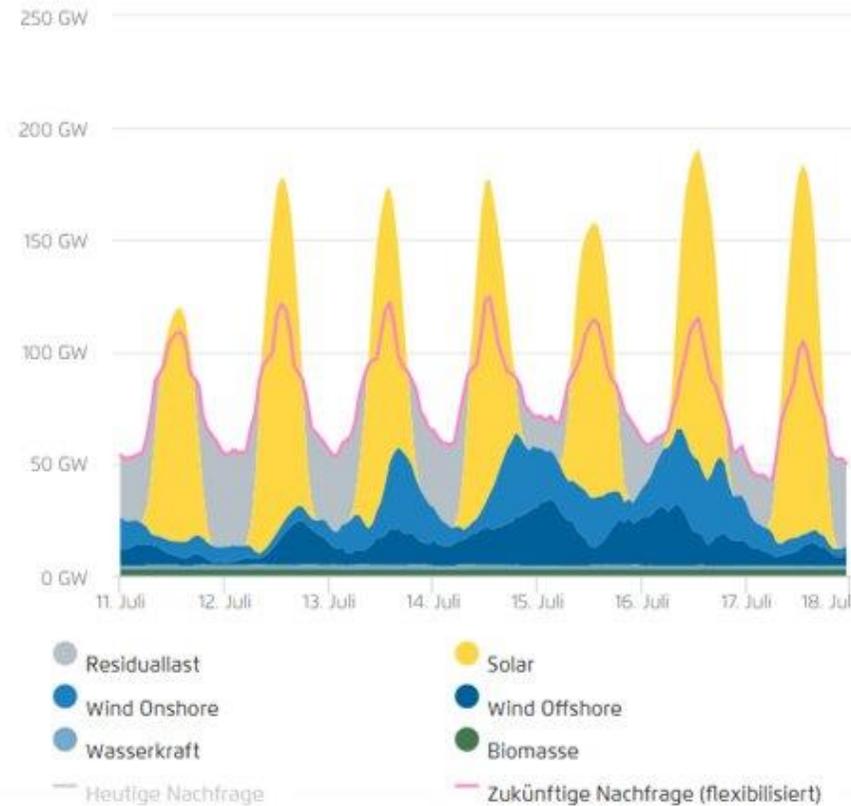
¹Rechnung nicht regionalisiert und dient nur zur Einordnung der Größenordnungen unter der Maßgabe, dass Norderstedt in der Struktur eine mittlere Stadt abbildet

STROMERZEUGUNG UND VERBRAUCH IN DEUTSCHLAND HEUTE UND 2030 IM VERGLEICH

Heute: Stromerzeugung und Stromverbrauch



Zukunft: Stromerzeugung und Stromverbrauch



Zukunftsjahr: Erneuerbaren-Anteil 81%

Wetterdaten aus: 11.07.2022

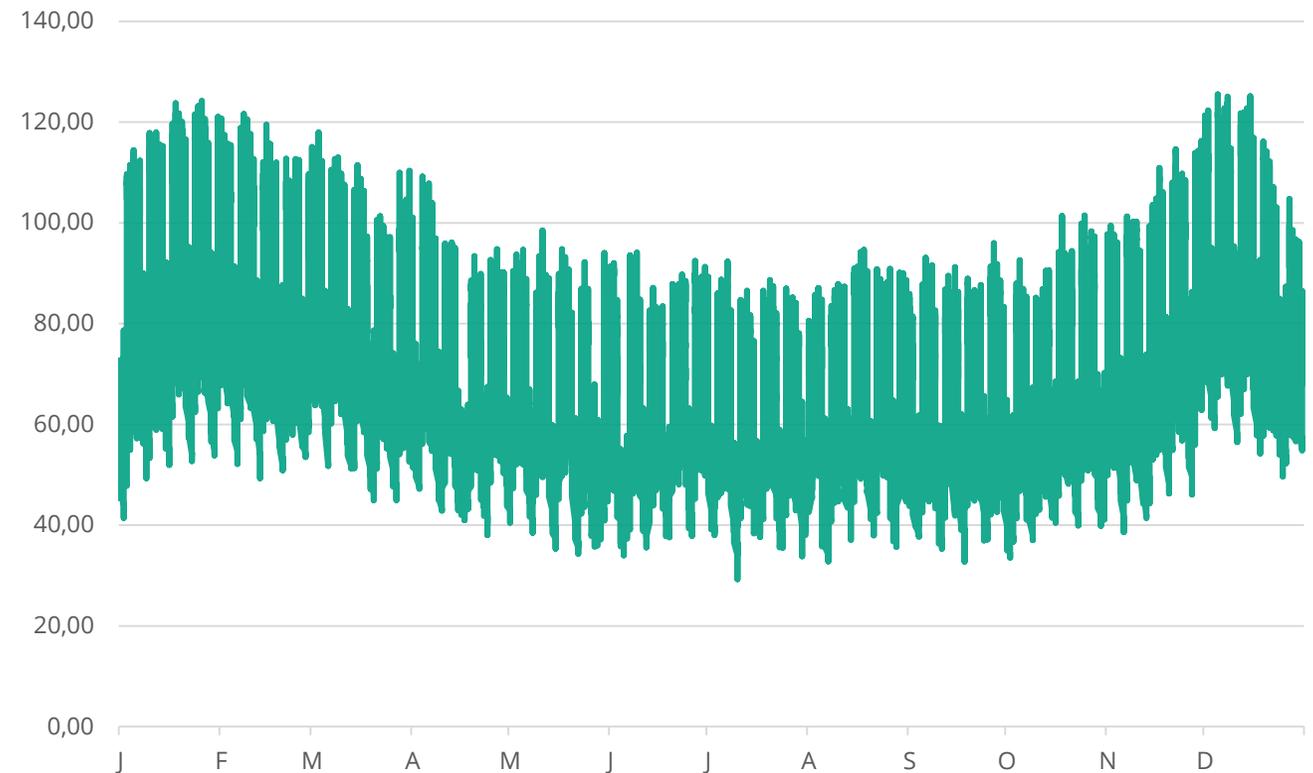
bis 17.07.2022

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]



- » 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



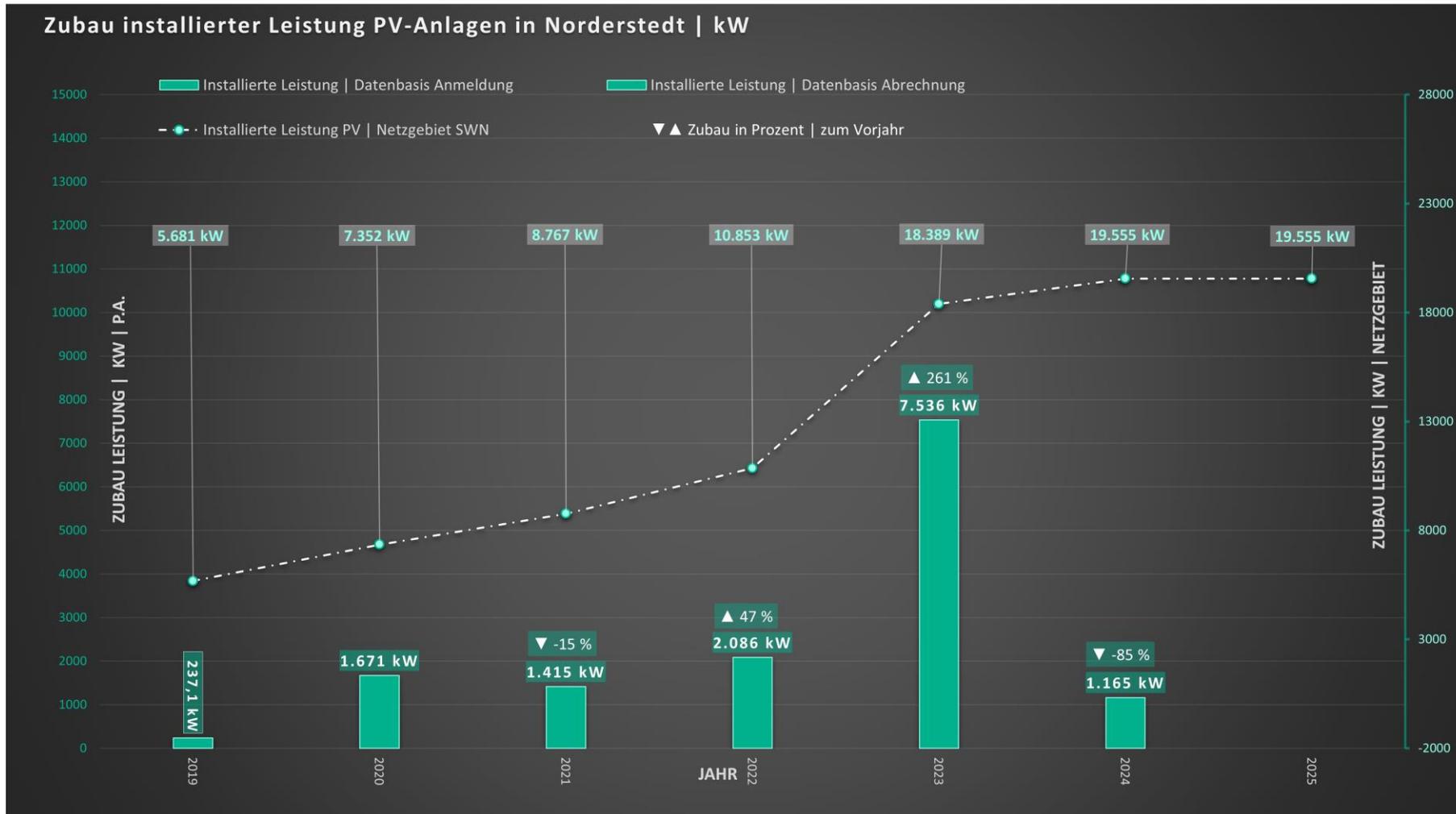
Quelle: Fa. Hormann

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



Referenz Beispiel

Konzept Planung Parkplatz Am Kulturwerk

- » Anlagentyp: Stellplatz PV-Anlage
- » Überdachte Fläche: ca. 5.000 m²
- » Elektrische Leistung: ca. 1 MWp
- » Baukosten: ca. 2,5 Mio. €
- » Verwendung des Stroms:
Volleinspeisung
- » Wirtschaftlichkeit: Unter aktuellen
Rahmenbedingungen nicht gegeben!

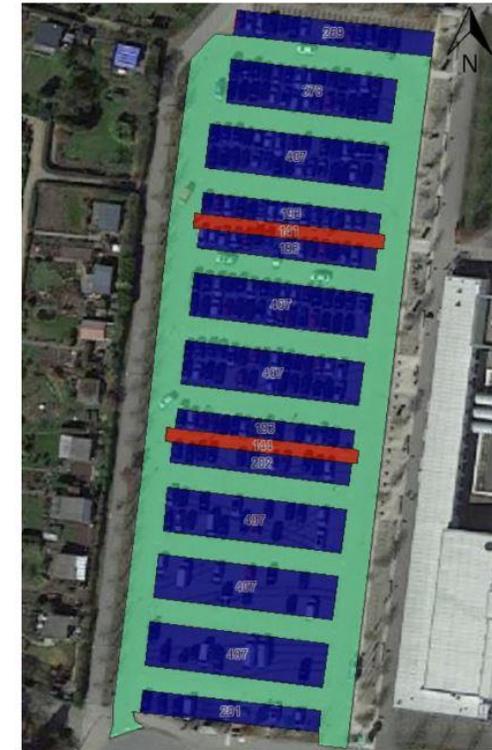
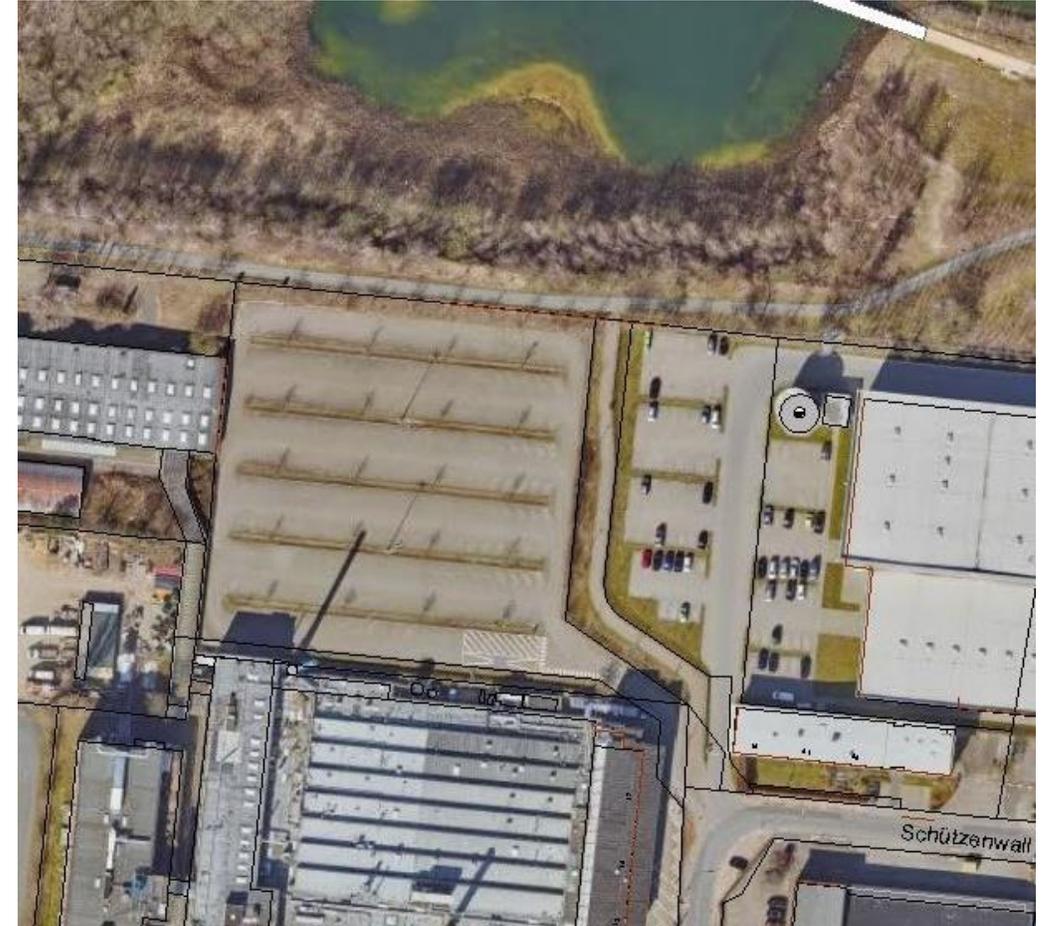


Abbildung 4: Digitalisierte Stellplatzreihen des Parkplatzes am Stadtpark Norderstedt (Quelle Luftbild: google satellite 2023)

PARKPLATZ PV-ANLAGEN BEISPIEL SAINT GOBAIN AM STADTPARK

Konzept Planung Stellplatz Saint Gobain

- » Anlagentyp: Stellplatz PV-Anlage
- » Überdachte Fläche: ca. 6.000 m²
- » 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.



Planung Parkplatz am ARRIBA

- » Anlagentyp: Stellplatz PV-Anlage
- » Überdachte Fläche: ca. 5.000 m²
- » 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

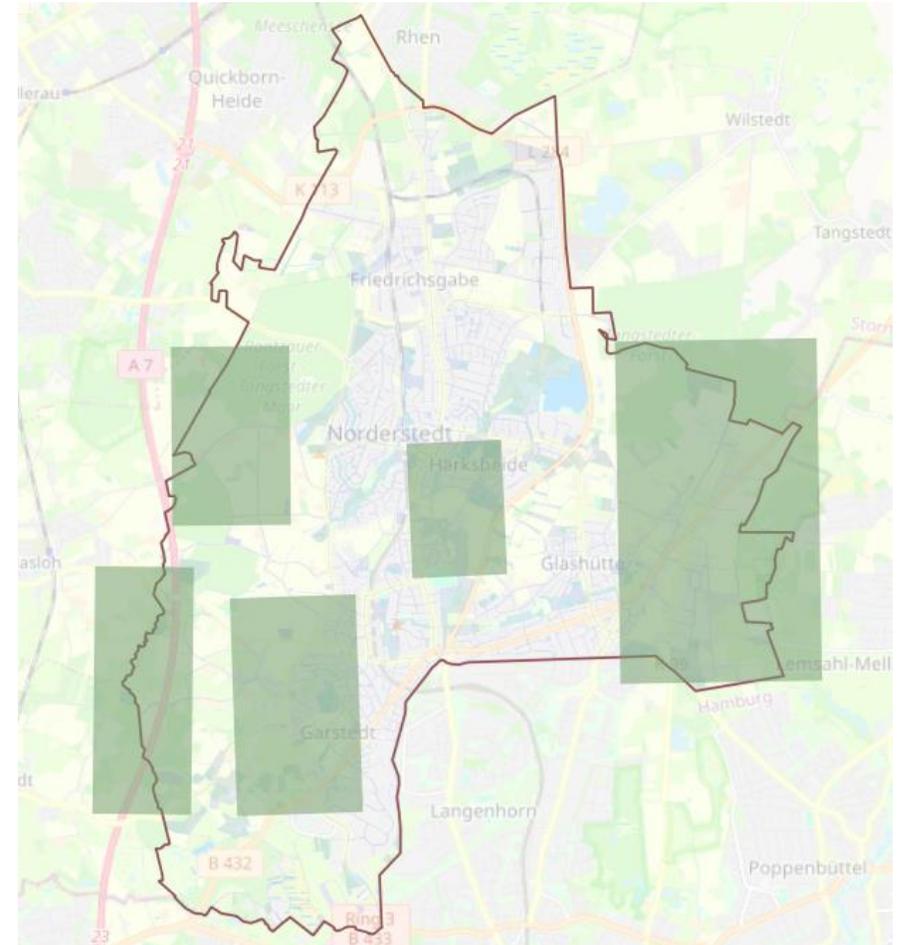
- » Die Wirtschaftlichkeit ist aufgrund der hohen Kosten nach den derzeitigen Rahmenbedingungen nur bei Überschusseinspeisung mit hohem Eigenbedarfsanteil gegeben.

Weitere Untersuchung

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

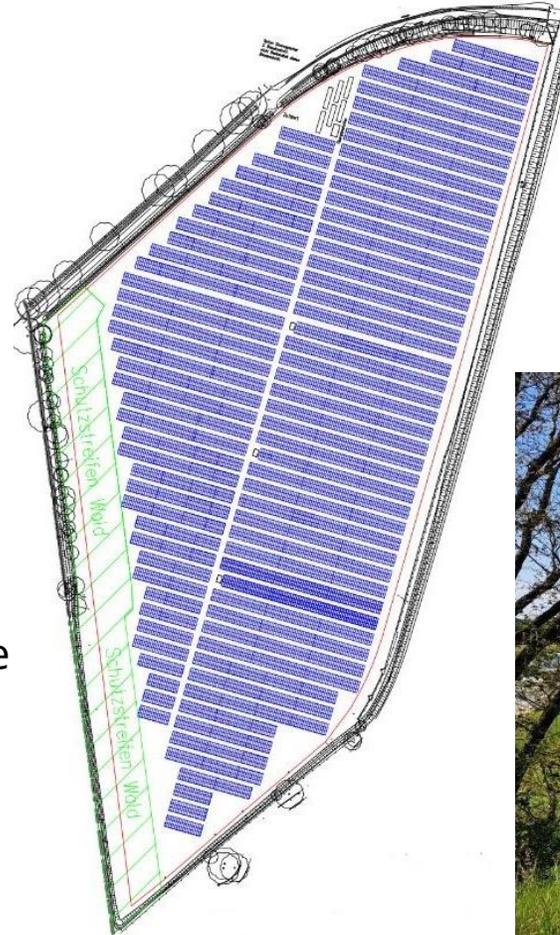
PV-Freiflächenpotential in Norderstedt

- » 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

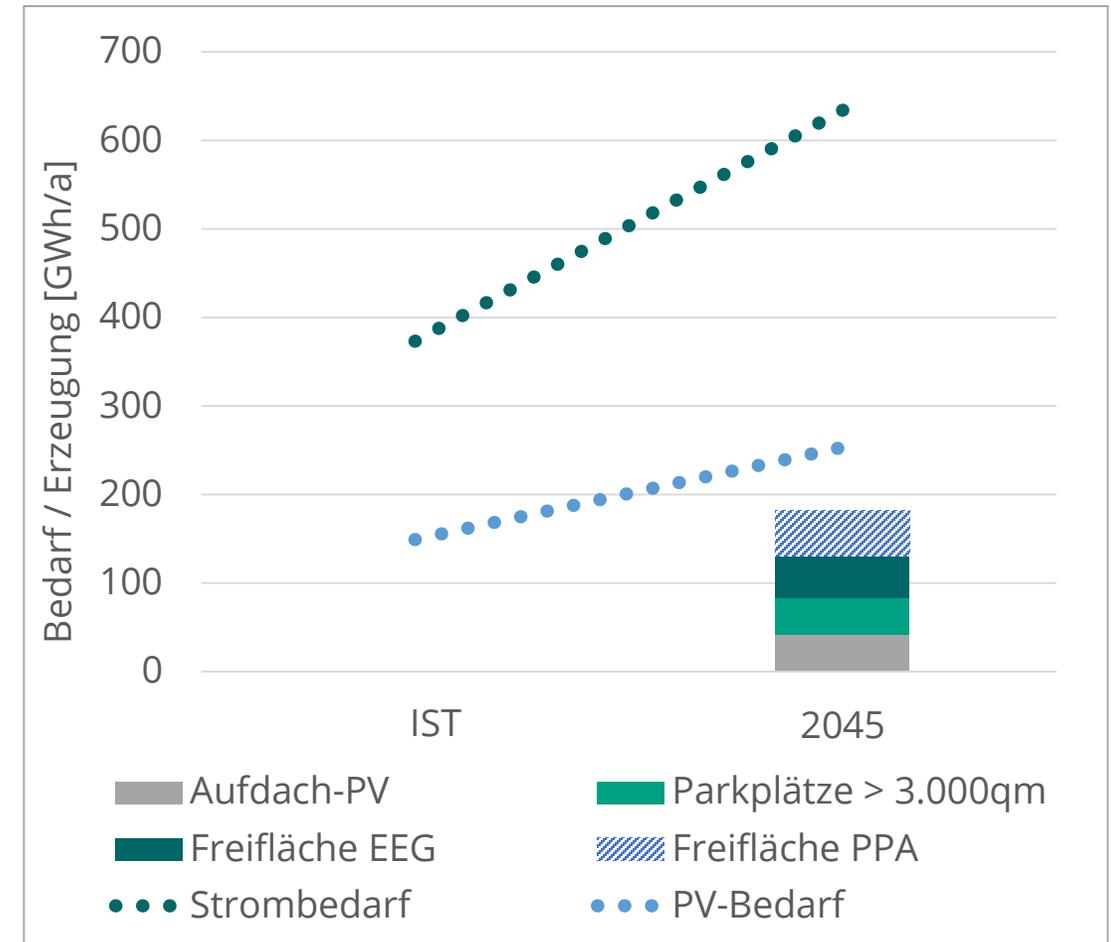
- » Kontinuierliche und planbare Stromgestehungskosten
- » Steigerung der Wertschöpfung in Norderstedt
- » Vermeidung von steigenden Netzentgelten
- » Verbesserung der Resilienz der Energieversorgung
- » Dekarbonisierung der Energieversorgung
- » Erreichung der politischen Klimaziele



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

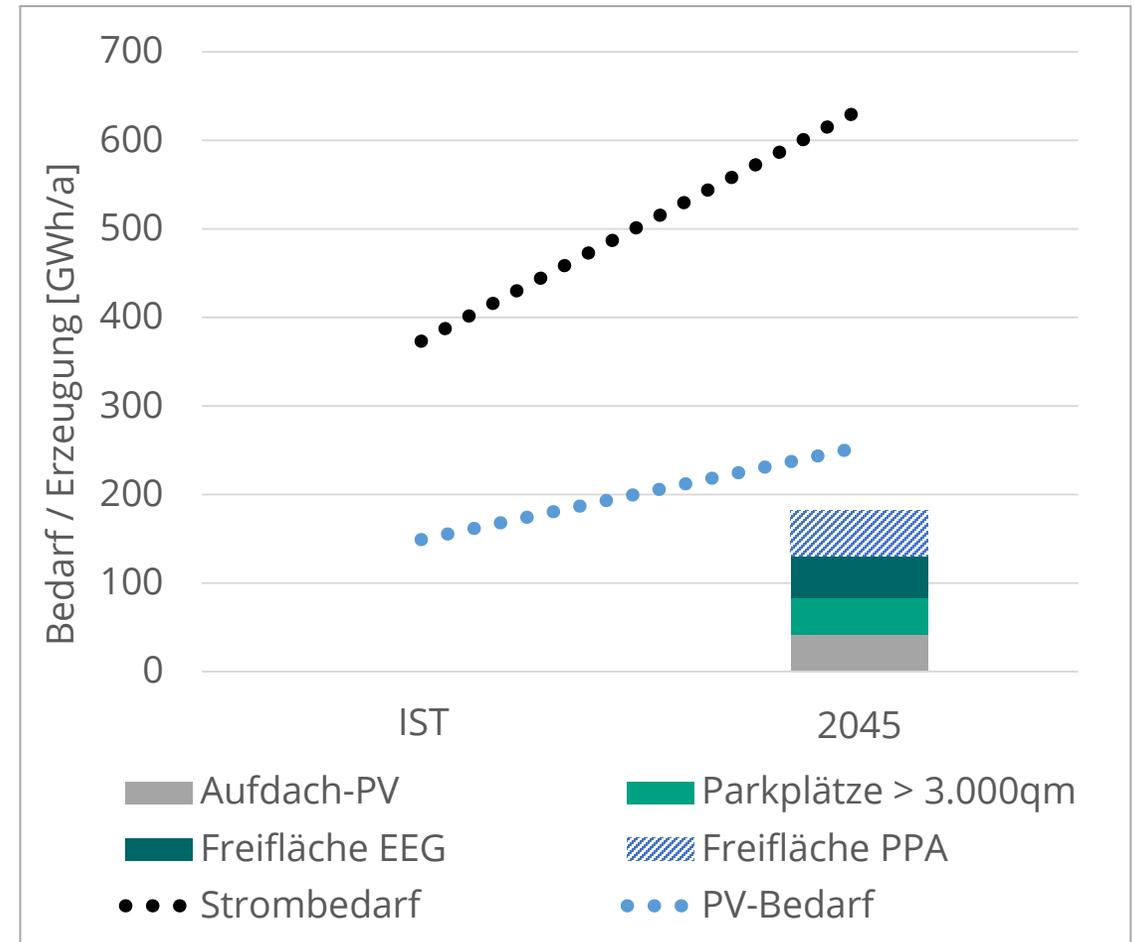


PV-Ausbau aller Eigenverbrauchsstellen der SWN

- » 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

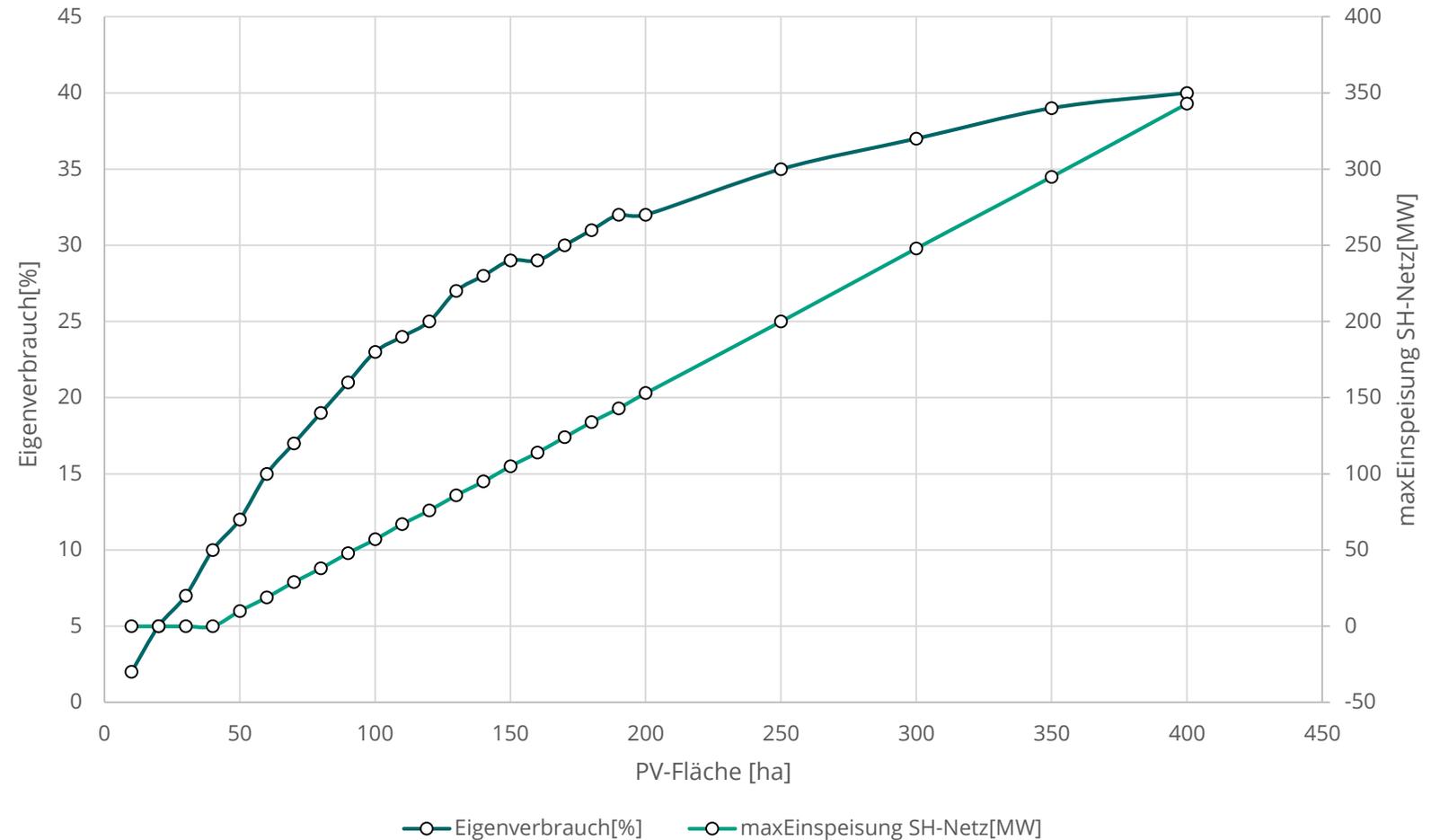
INVESTITIONSKOSTEN BIS 2040

Anlagentyp	Leistungsbedarf	Privat	SWN	InvestitionskostenSWN
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. €

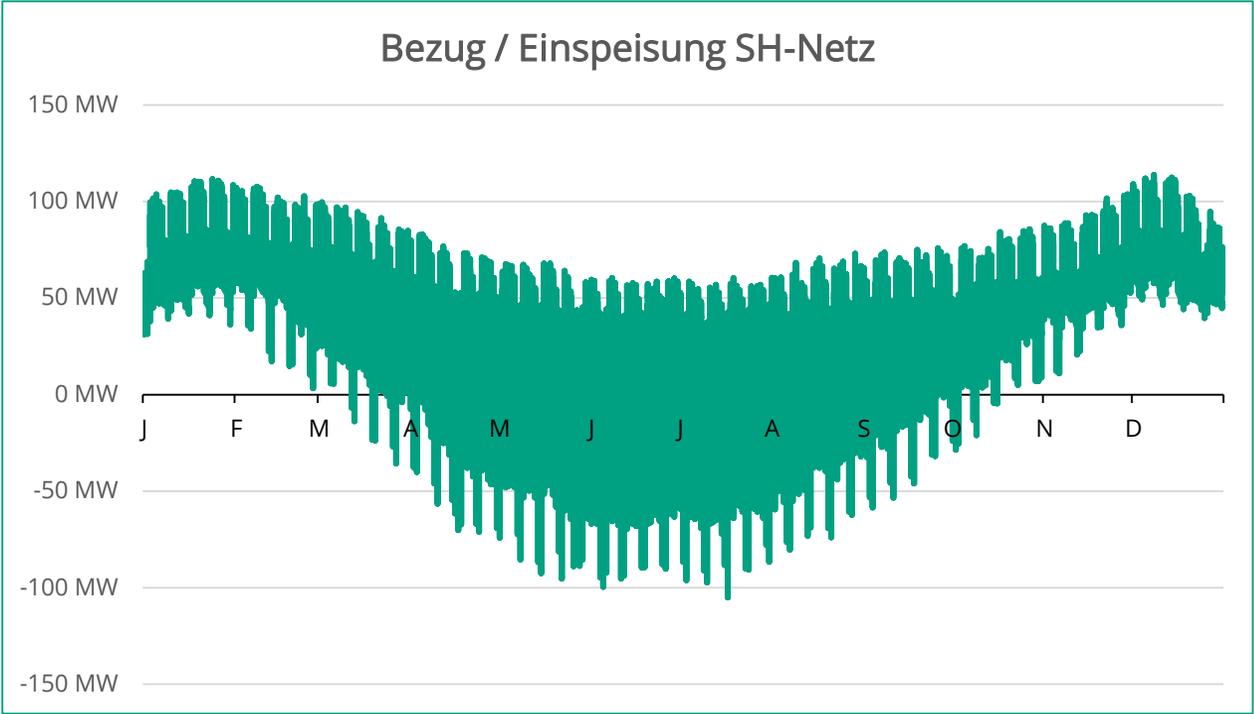
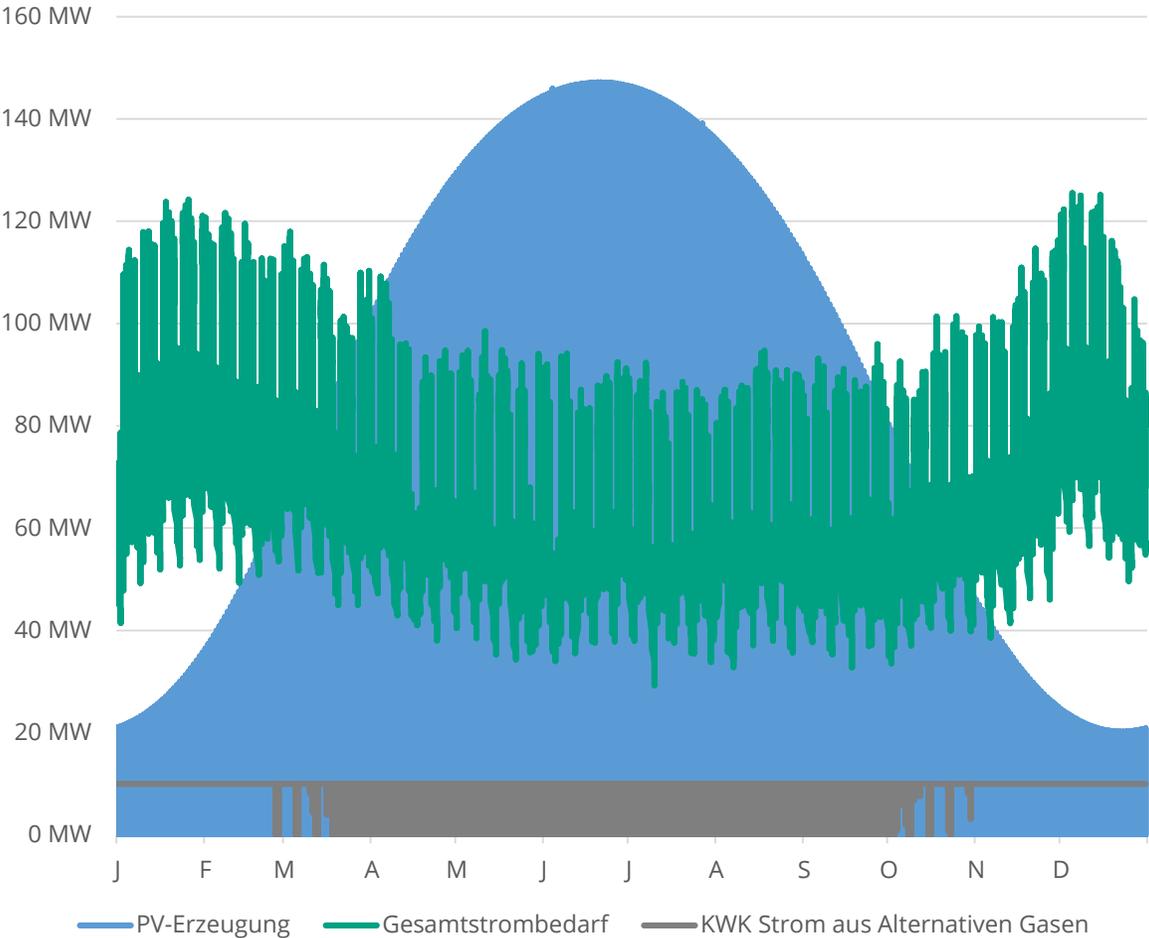
Durchschnittliche Investitionskosten für SWN bis 2040 → min. 4,5 Mio. € pro Jahr

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