Hochschule für Technik
und Wirtschaft Berlin

University of Applied Sciences

EUROPÄISCHE UNION
Europäischer Fonds für
regionale Entwicklung

Energiewende im Berliner Stromsektor

Bernhard Siegel

Hochschule für Technik und Wirtschaft (HTW) Berlin

Forschungsgruppe Solarspeichersysteme

Berliner Energietisch:

Berlins öffentliche Energie-Unternehmen pro Defossilisierung?

Berlin, 19.06.2020

Das Vorhaben „PV2City“ wird im Berliner Programm für Nachhaltige Entwicklung (BENE) gefördert aus Mitteln des EFRE und des Landes Berlin (F.Nr. 1048-B5-0)

Inhalt

Vorschlag für heutigen Ablauf

- Masterplan Solarcity
- Wie viel Zeit für die Energiewende haben wir?
- Haben wir so viel Potenzial überhaupt?
- Aktueller Stand zum PV-Ausbau

Zielstellung: Photovoltaik in Berlin

„Das Ziel des Masterplans Solarcity ist es, den Solarausbau in Berlin erheblich zu beschleunigen, um spätestens bis zum **Jahr 2050** den Anteil des Solarstroms auf 25% zu steigern. Hierzu ist die Installation von PV-Anlagen mit einer Leistung von **4.400 MWp** erforderlich.“

Masterplan:
https://www.berlin.de/sen/energie/energie/erneuerbare-energien/masterplan-solarcity
Grafik: Franziska Ruflair

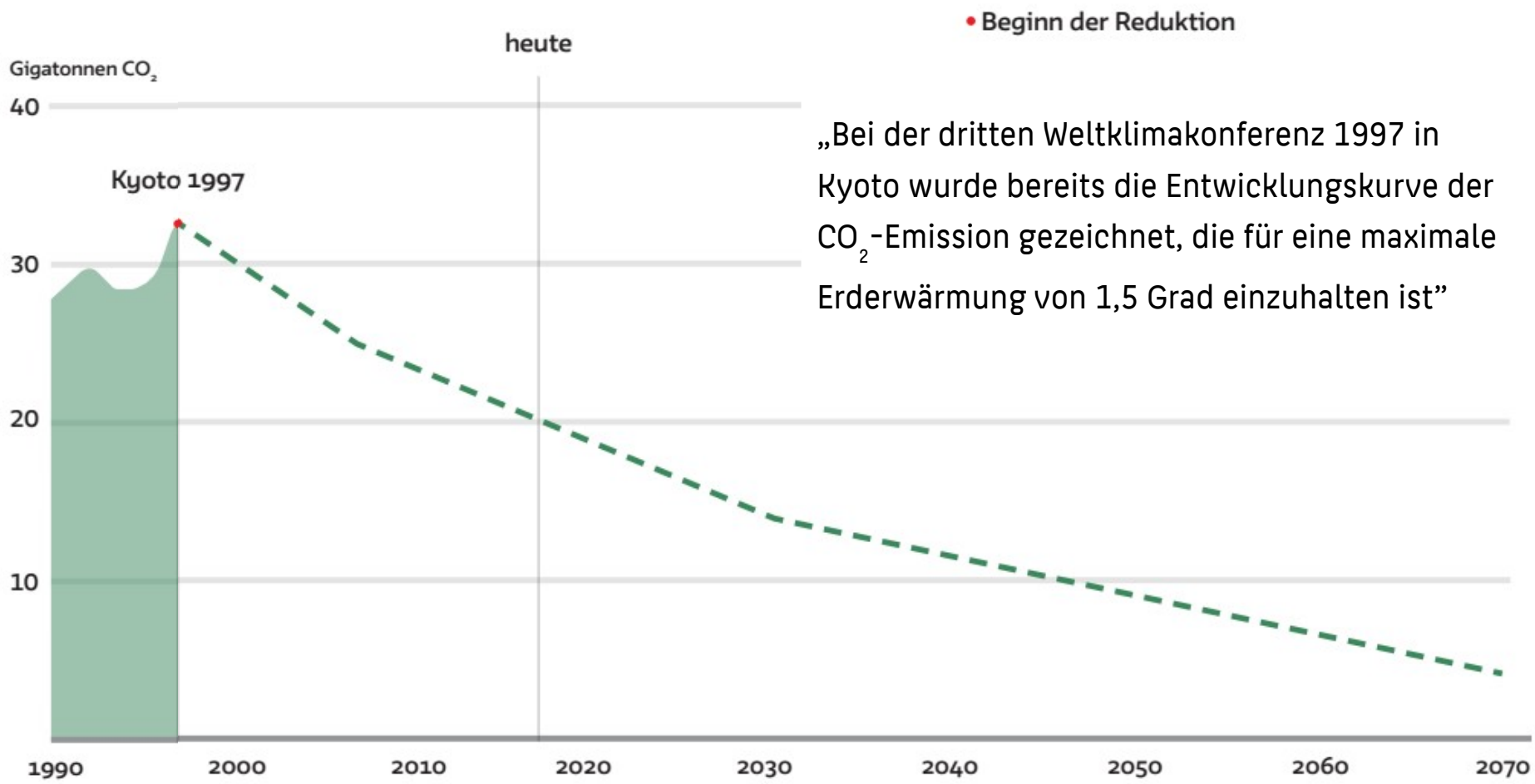
Inhalt

- Masterplan Solarcity
- Wie viel Zeit für die Energiewende haben wir?
- Haben wir so viel Potenzial überhaupt?
- Aktueller Stand zum PV-Ausbau

25% Solarstromanteil bis 2050

= 4.400 Megawatt PV

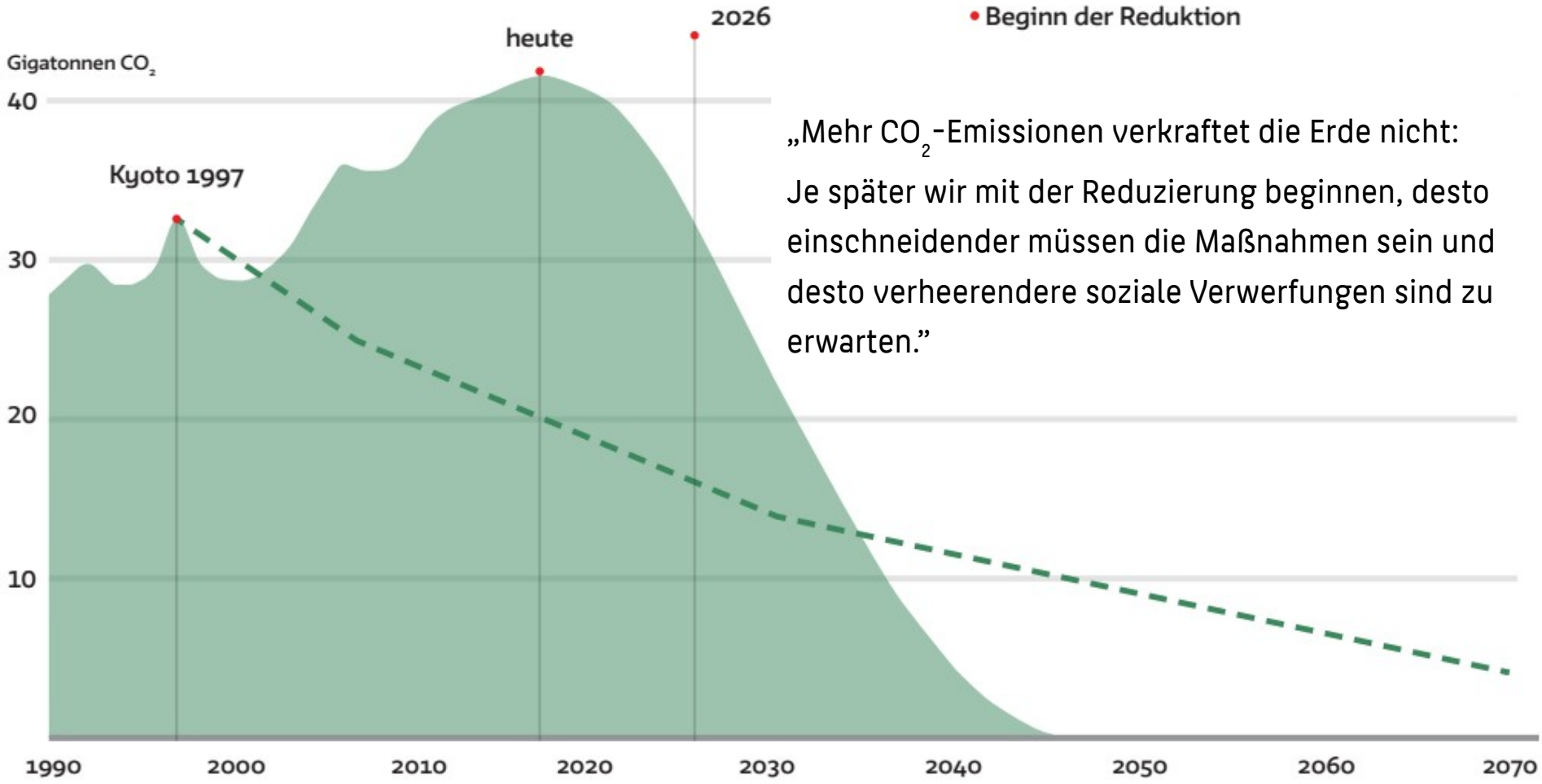
CO_2-Emissionen weltweit



„Bei der dritten Weltklimakonferenz 1997 in Kyoto wurde bereits die Entwicklungskurve der CO_2-Emission gezeichnet, die für eine maximale Erderwärmung von 1,5 Grad einzuhalten ist"

GLS Bank: Bankspiegel 2/2019.
https://www.gls.de/privatkunden/bankspiegel/

CO_2-Emissionen weltweit

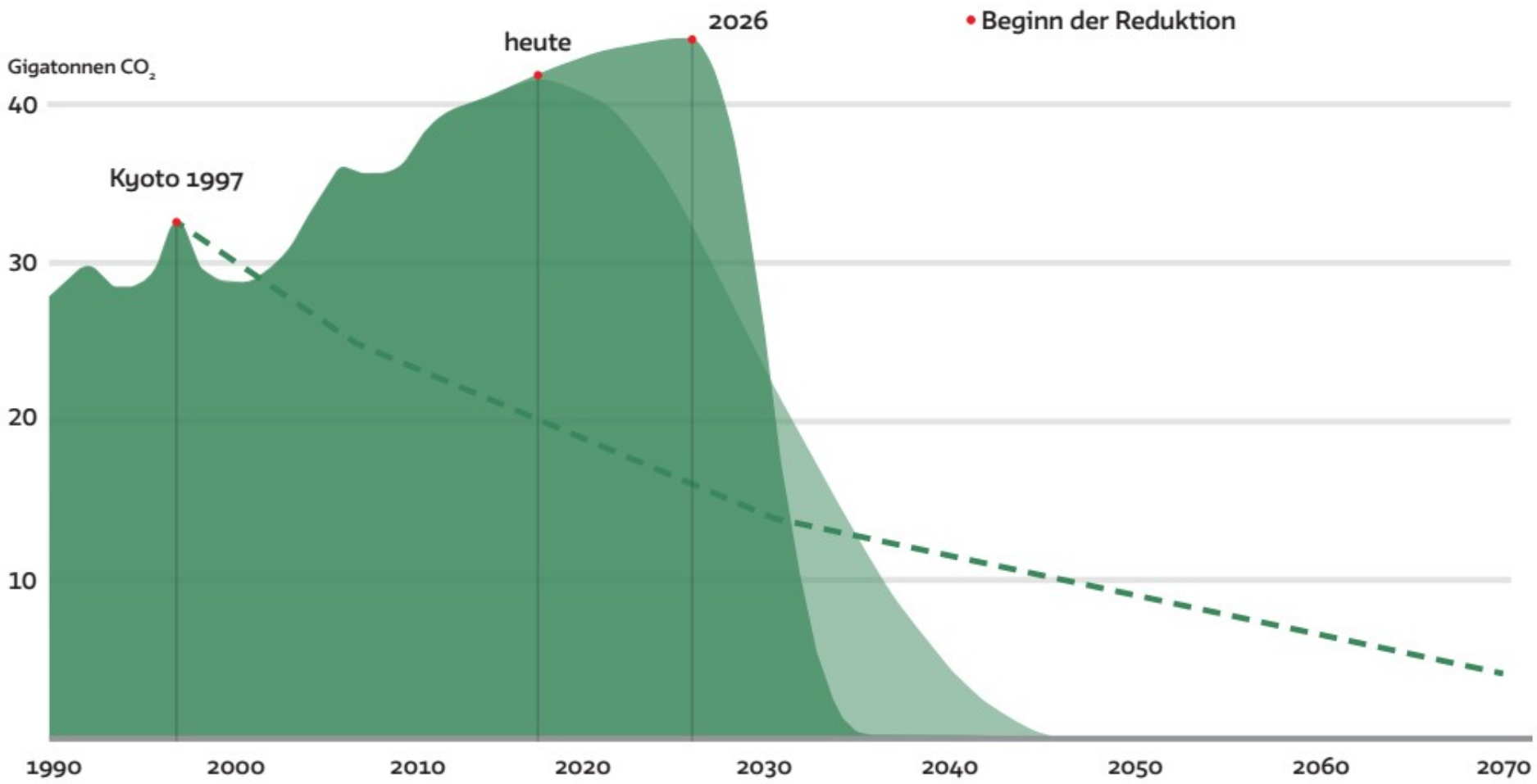


„Mehr CO_2-Emissionen verkraftet die Erde nicht:

Je später wir mit der Reduzierung beginnen, desto einschneidender müssen die Maßnahmen sein und desto verheerendere soziale Verwerfungen sind zu erwarten."

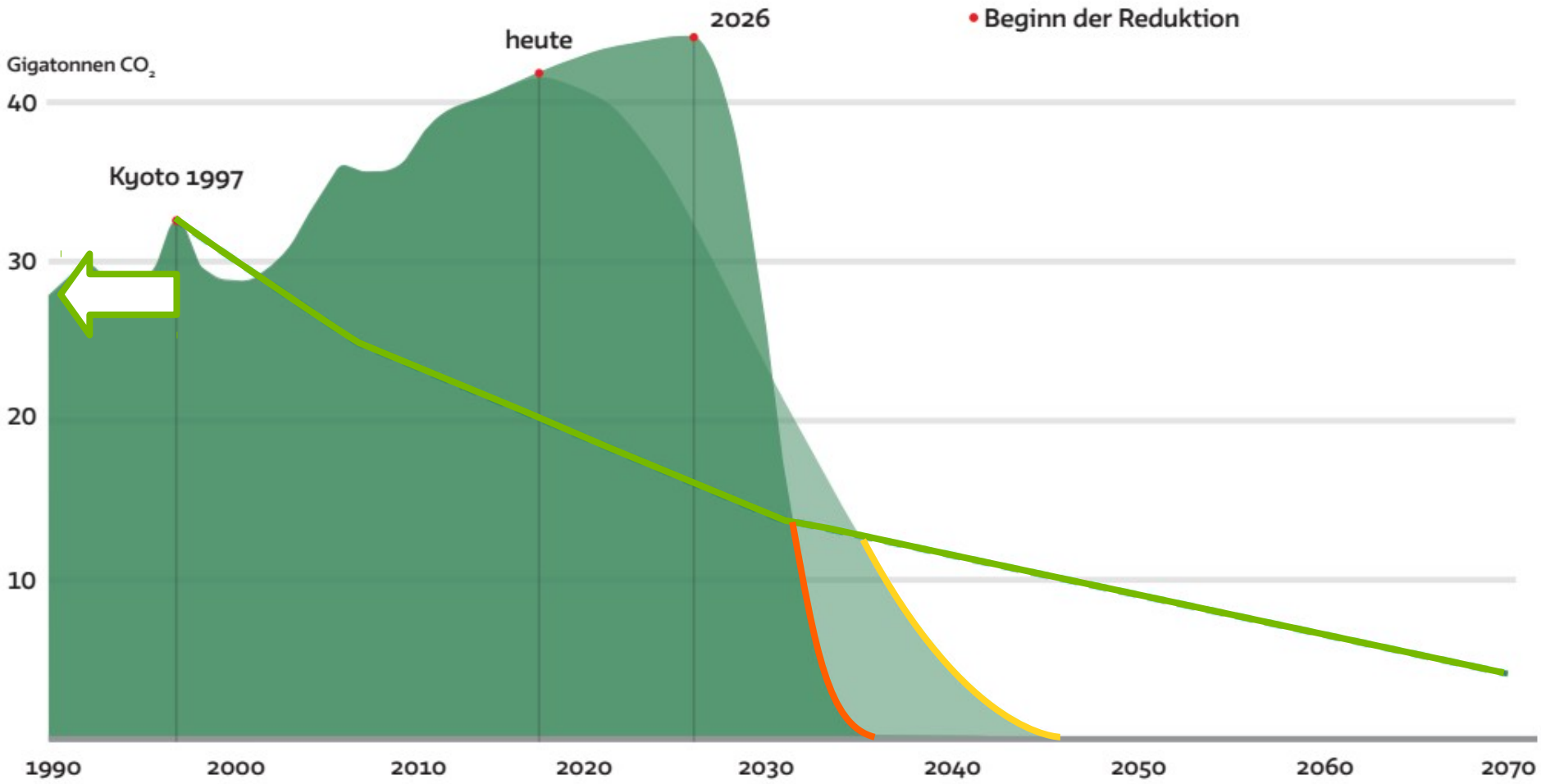
GLS Bank: Bankspiegel 2/2019.
https://www.gls.de/privatkunden/bankspiegel/

CO_2-Emissionen weltweit



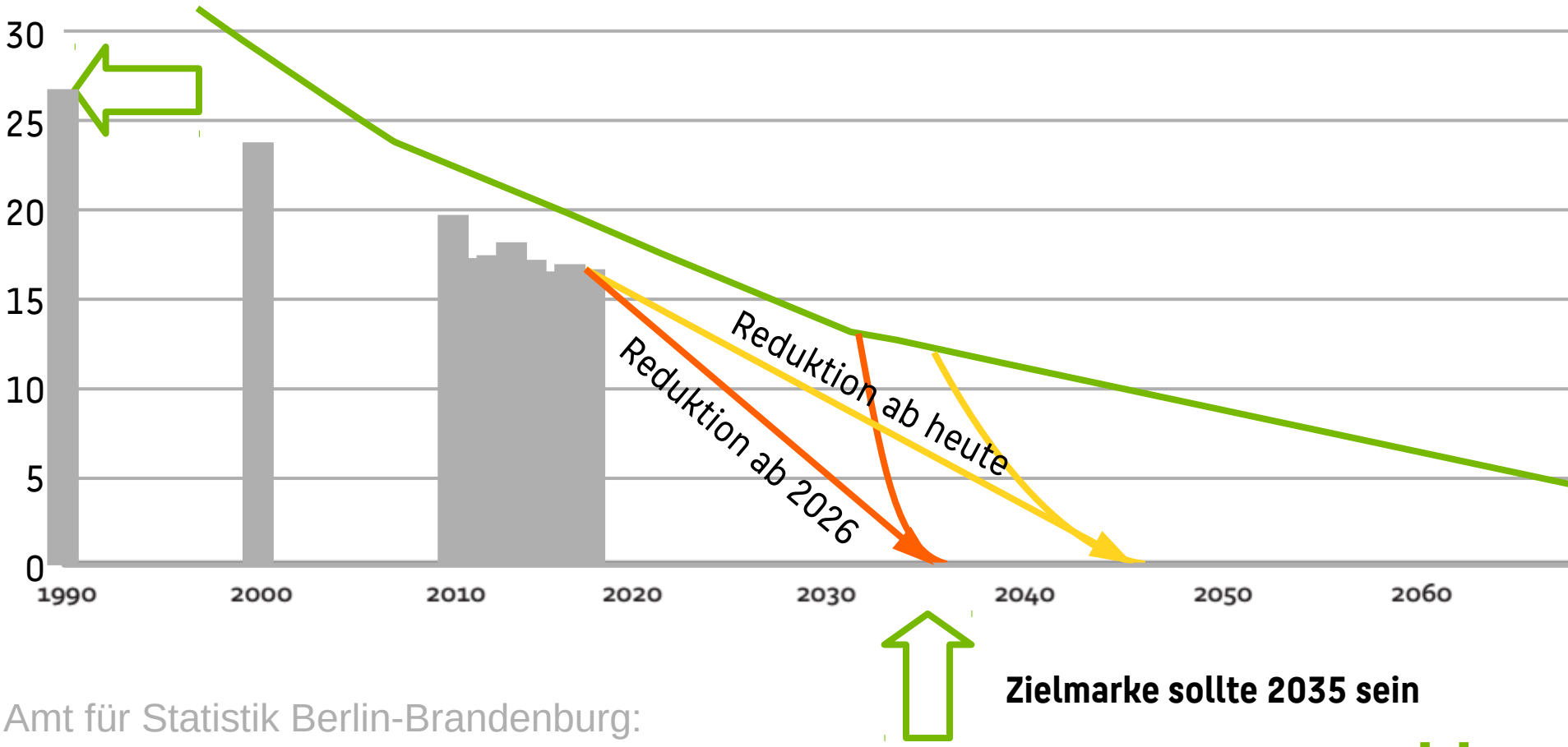
GLS Bank: Bankspiegel 2/2019.
https://www.gls.de/privatkunden/bankspiegel/

CO_2-Emissionen weltweit



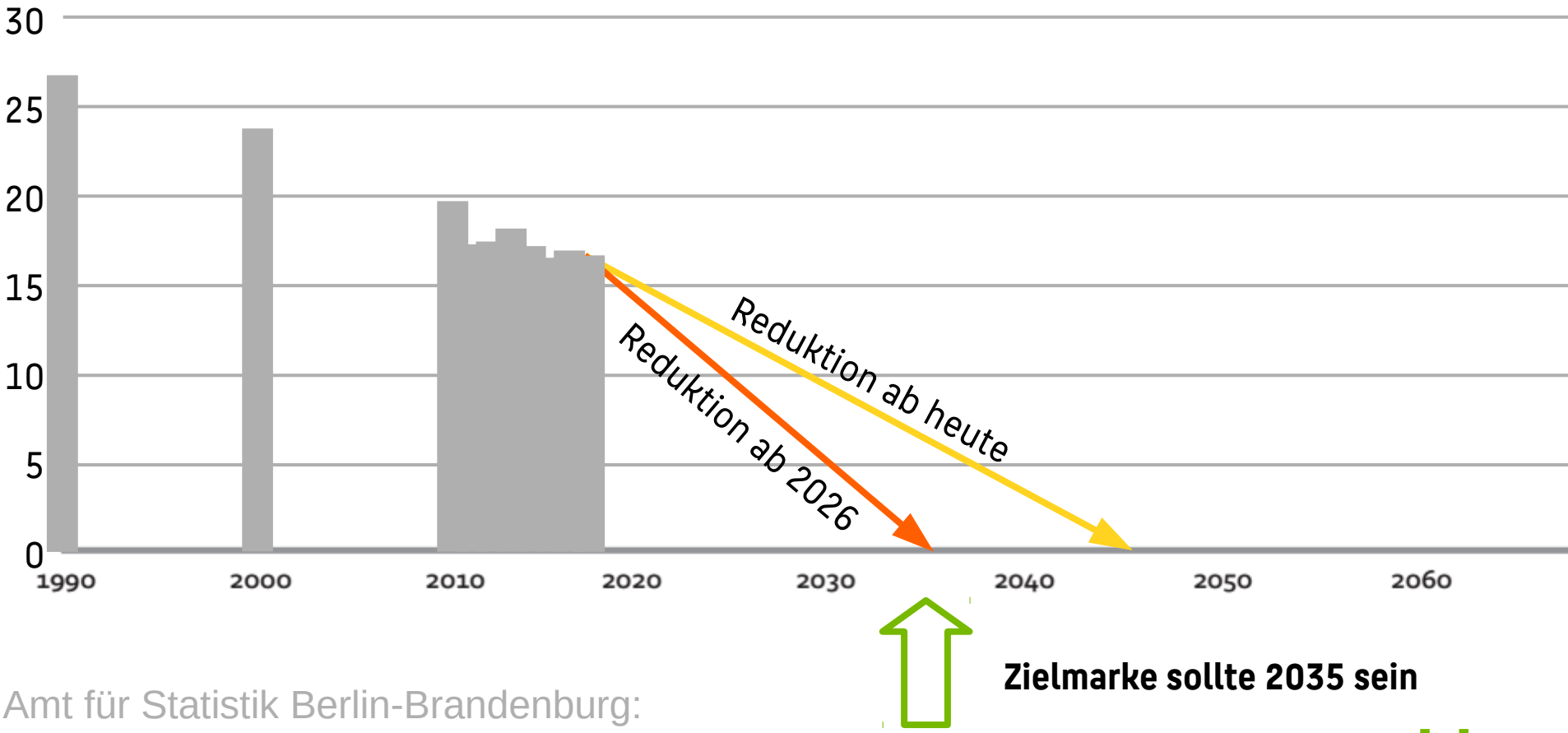
GLS Bank: Bankspiegel 2/2019.
https://www.gls.de/privatkunden/bankspiegel/

CO_2-Emissionen in Berlin in Mio Tonnen



Amt für Statistik Berlin-Brandenburg:
Energie- und CO_2-Bilanz im Land Berlin 2017.

CO_2-Emissionen in Berlin in Mio Tonnen



Amt für Statistik Berlin-Brandenburg:
Energie- und CO_2-Bilanz im Land Berlin 2017.

Inhalt

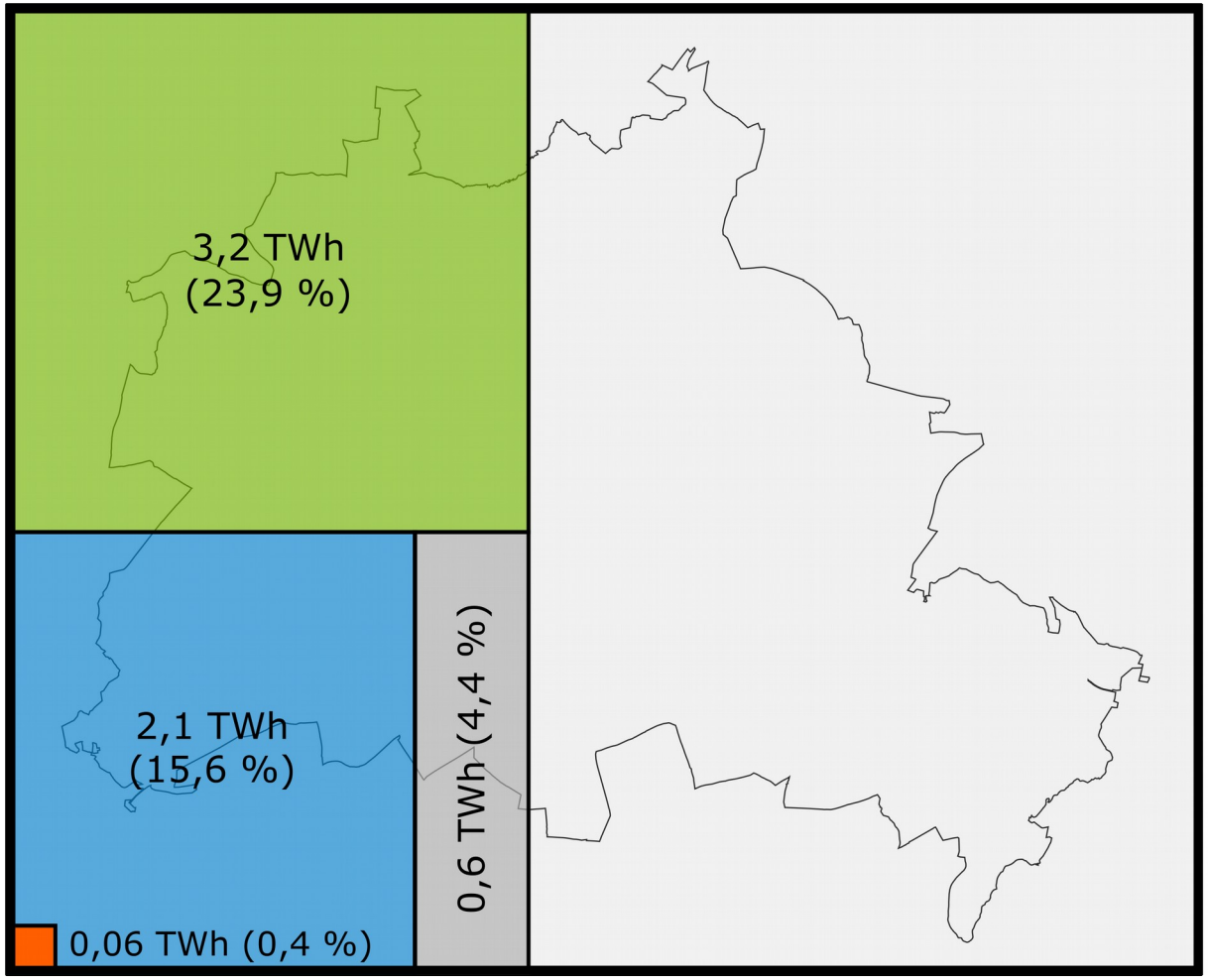
- Masterplan Solarcity
- Wie viel Zeit für die Energiewende haben wir?
- Haben wir so viel Potenzial überhaupt?
- Aktueller Stand zum PV-Ausbau

25% Solarstromanteil bis 2050

= 4.400 Megawatt PV

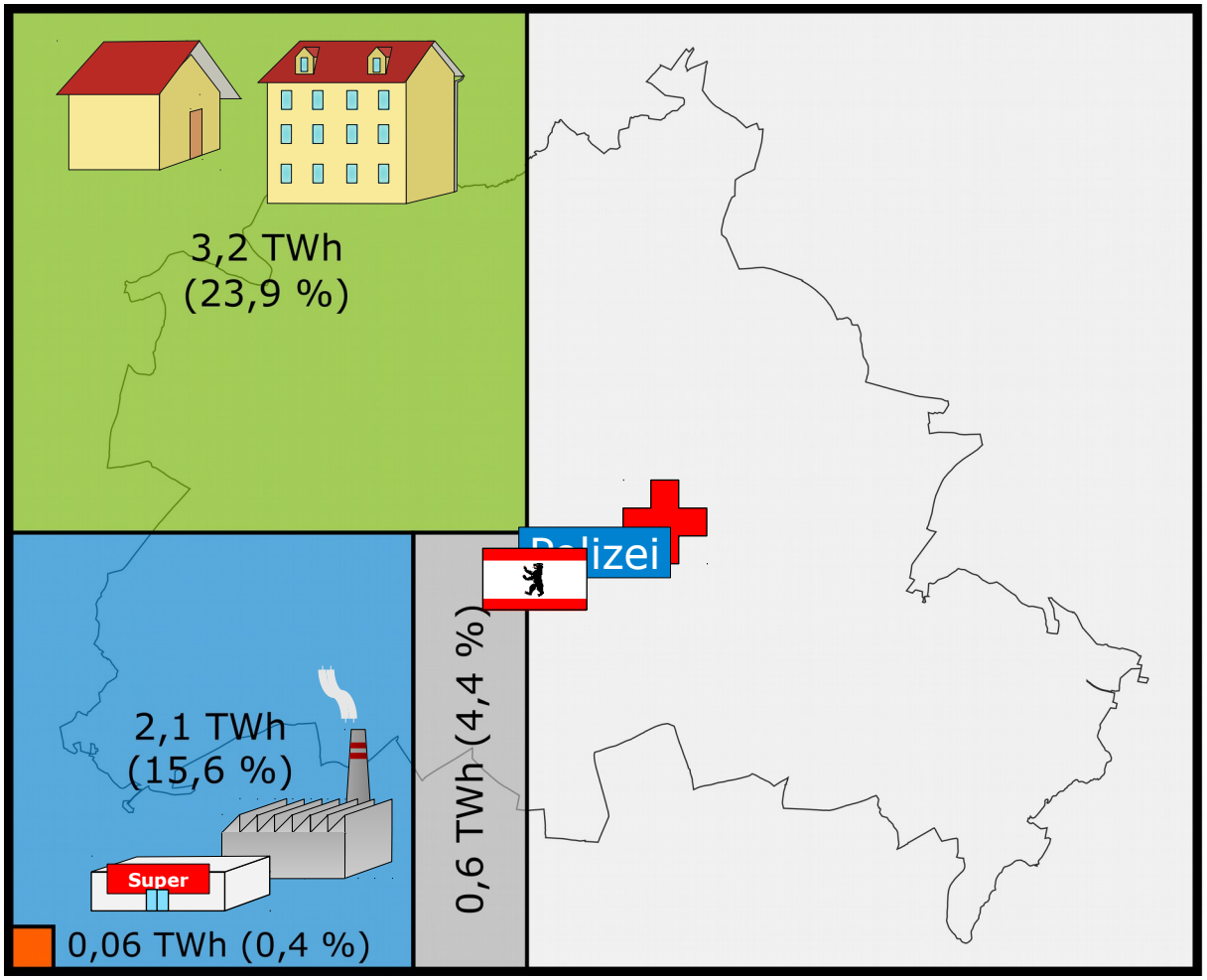
Zielmarke sollte 2035 sein

Studie: Das Berliner Solarpotenzial



- Stromverbrauch Berlins: 13,6 TWh (2017)
- Solarpotenzial Wohnen
- Solarpotenzial Gewerbenutzung
- Solarpotenzial öff. Versorgung
- Produzierte PV-Energie (2017)

Studie: Das Berliner Solarpotenzial



6,3 GW PV-Potenzial
= 6 TWh Solarstrom
bei 950 kWh/kW pro Jahr

Das Potenzial reicht für das Ziel von einem Viertel Solarstromanteil (4 GW) aus.

- Stromverbrauch Berlins: 13,6 TWh (2017)
- Solarpotenzial Wohnen
- Solarpotenzial Gewerbenutzung
- Solarpotenzial öff. Versorgung
- Produzierte PV-Energie (2017)

→ Wie entwickelt sich der Stromverbrauch in der Zukunft?

(Digitalisierung vs. Energieeffizienz)

→ Was passiert mit Wärme, Kälte und Verkehr?

(Sektorenkopplung: Elektromobilität, Wärmepumpe, ...)

Inhalt

- Masterplan Solarcity
- Wie viel Zeit für die Energiewende haben wir?
- Haben wir so viel Potenzial überhaupt?
- Aktueller Stand zum PV-Ausbau

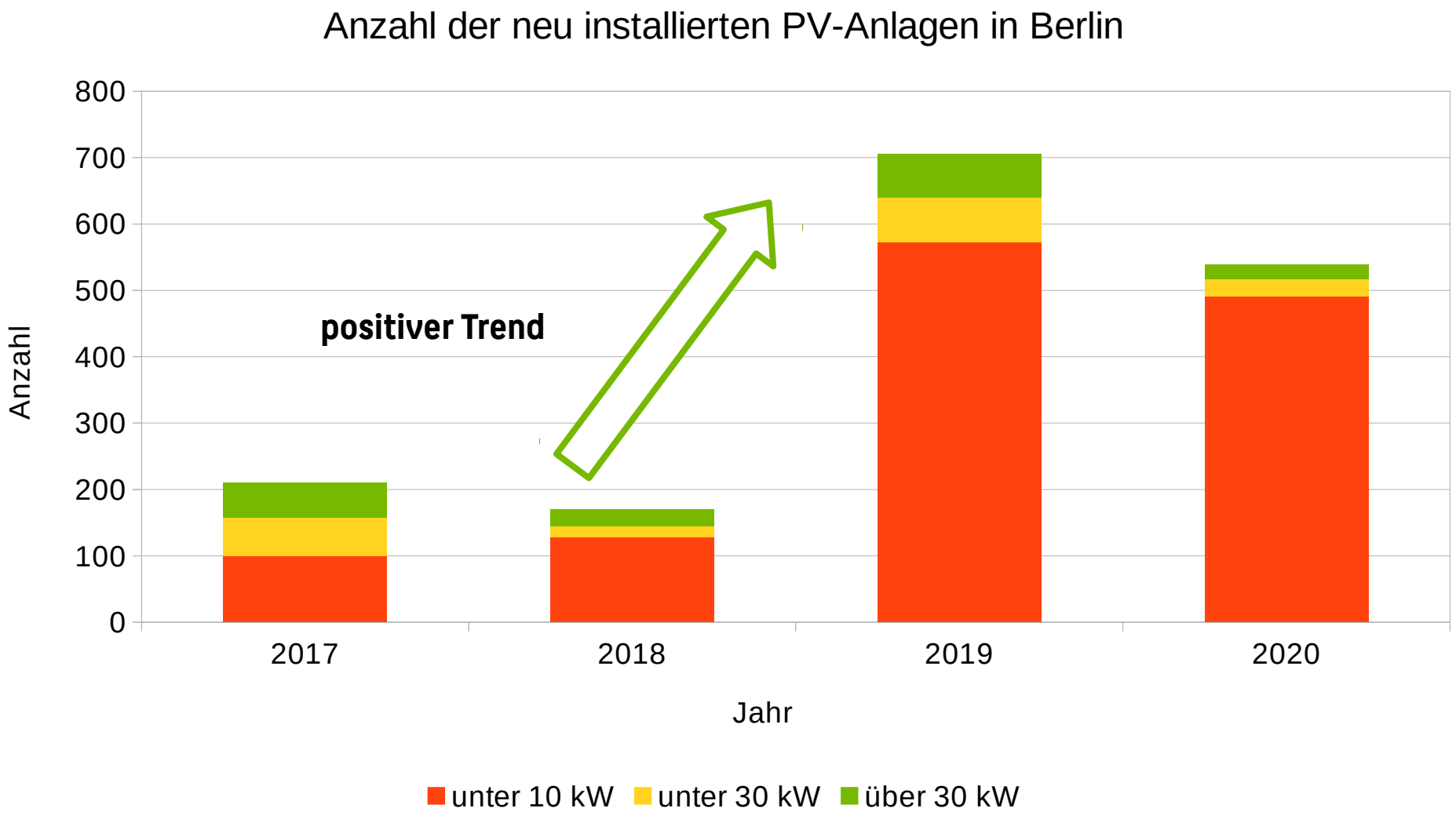
25% Solarstromanteil bis 2050

= 4.400 Megawatt PV

Zielmarke sollte 2035 sein

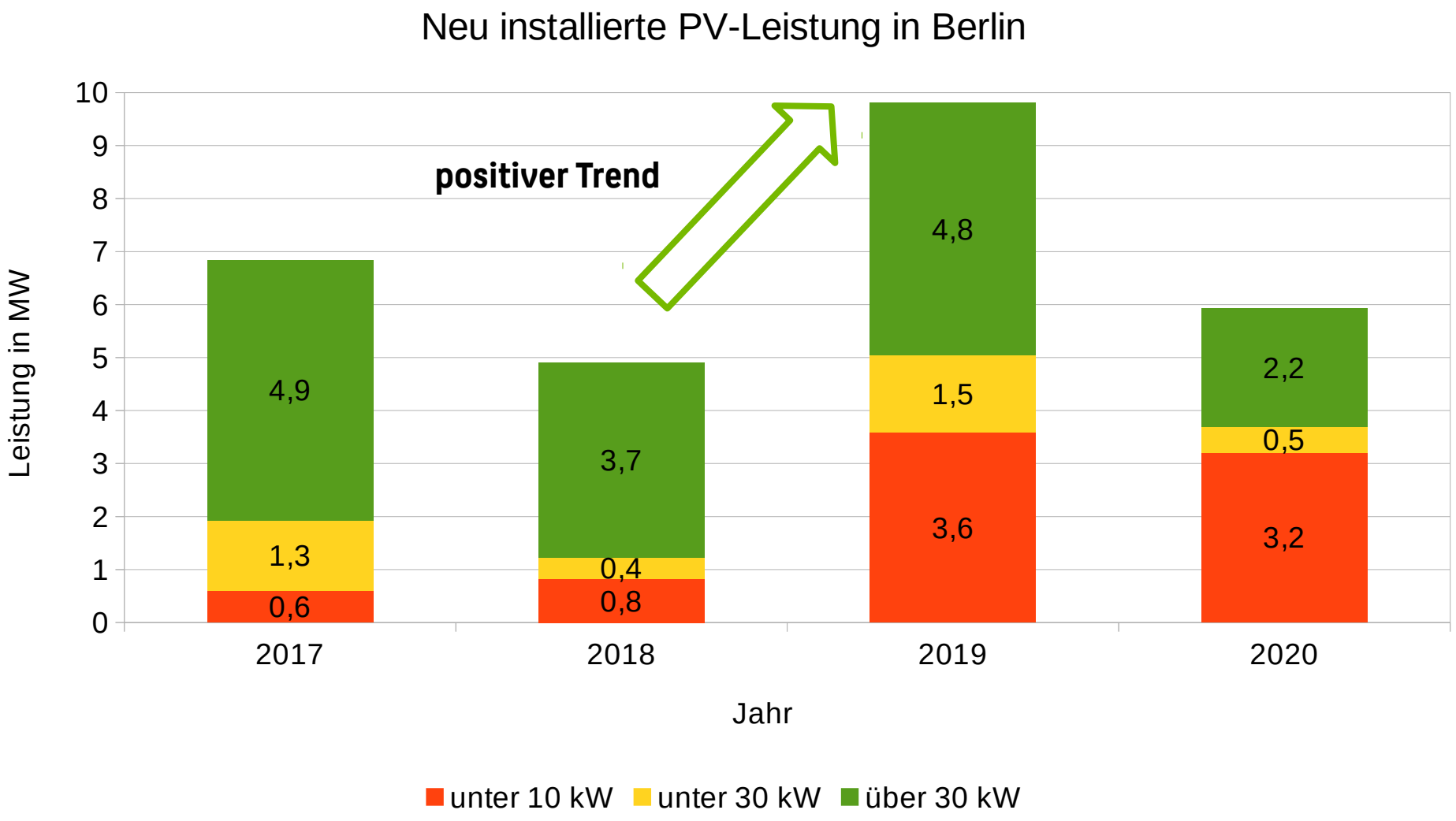
Das Potenzial ist vorhanden.

Aktuelle Entwicklung: Photovoltaik in Berlin (1)



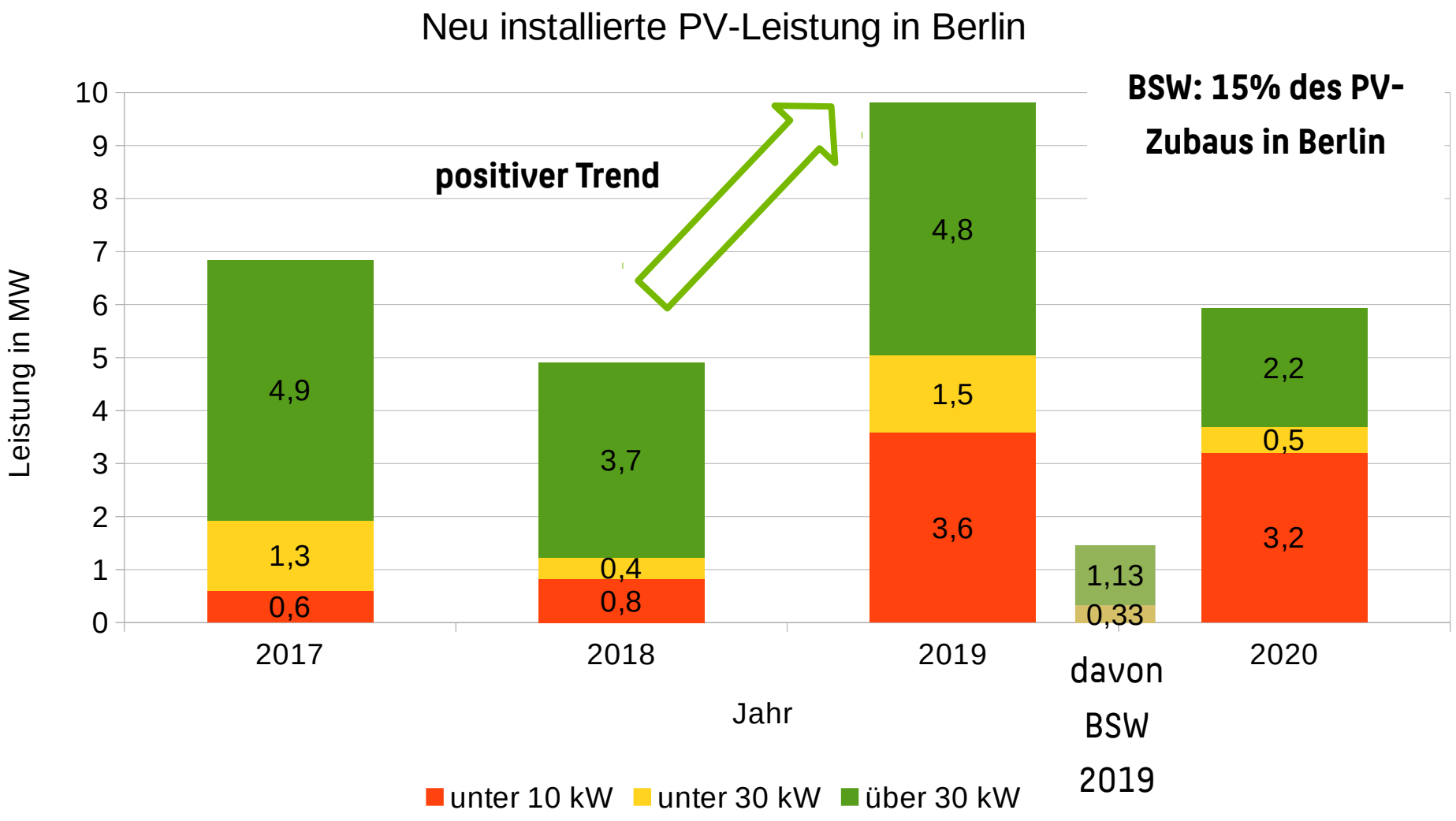
Quelle: https://www.marktstammdatenregister.de vom 19.06.2020

Aktuelle Entwicklung: Photovoltaik in Berlin (2)



Quelle: https://www.marktstammdatenregister.de vom 19.06.2020

Aktuelle Entwicklung: Photovoltaik in Berlin (2)



Quelle: https://www.marktstammdatenregister.de vom 19.06.2020

Inhalt

- Masterplan Solarcity
- Wie viel Zeit für die Energiewende haben wir?
- Haben wir so viel Potenzial überhaupt?
- Aktueller Stand zum PV-Ausbau

25% Solarstromanteil bis 2050

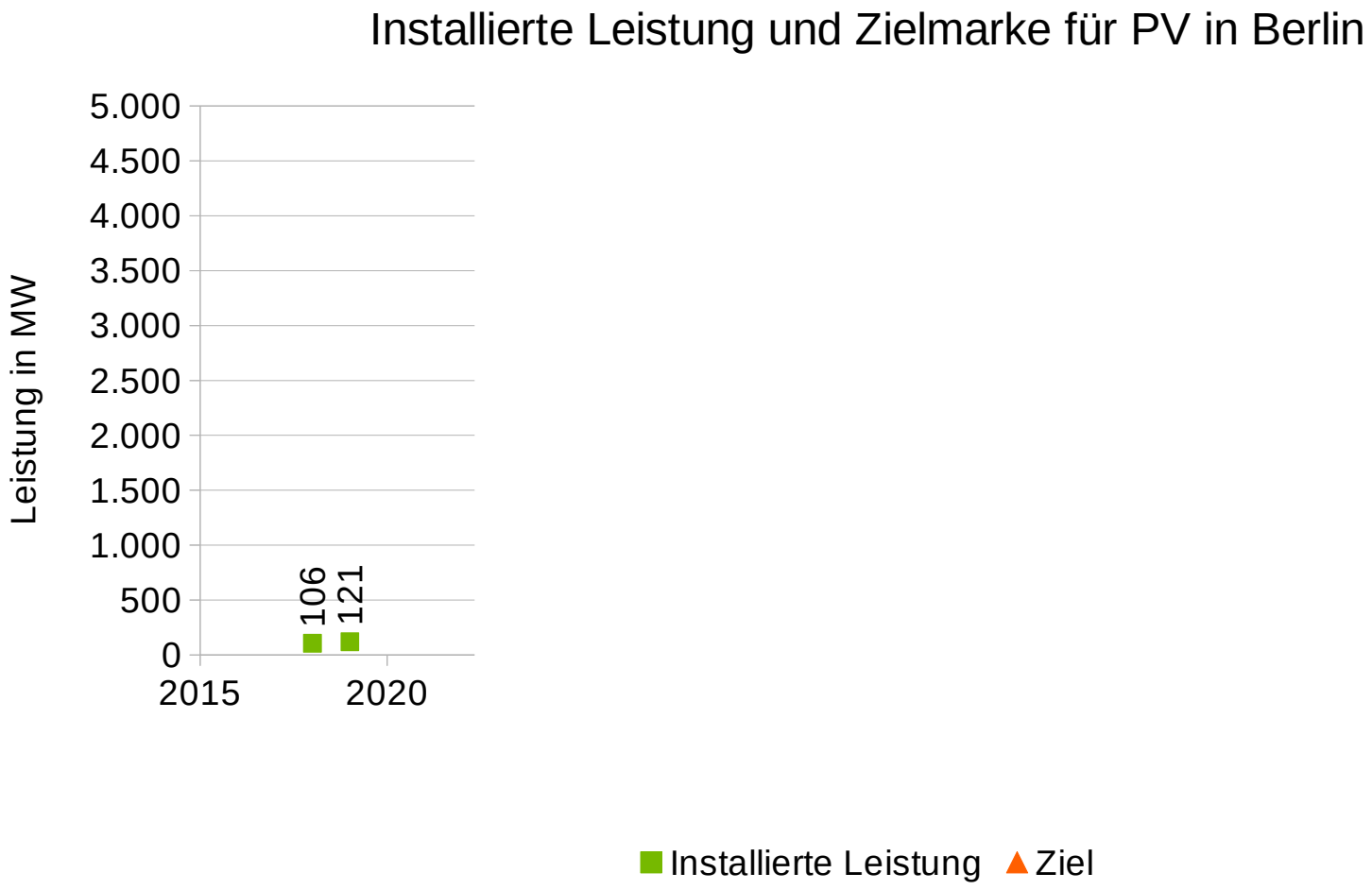
= 4.400 Megawatt PV

Zielmarke sollte 2035 sein

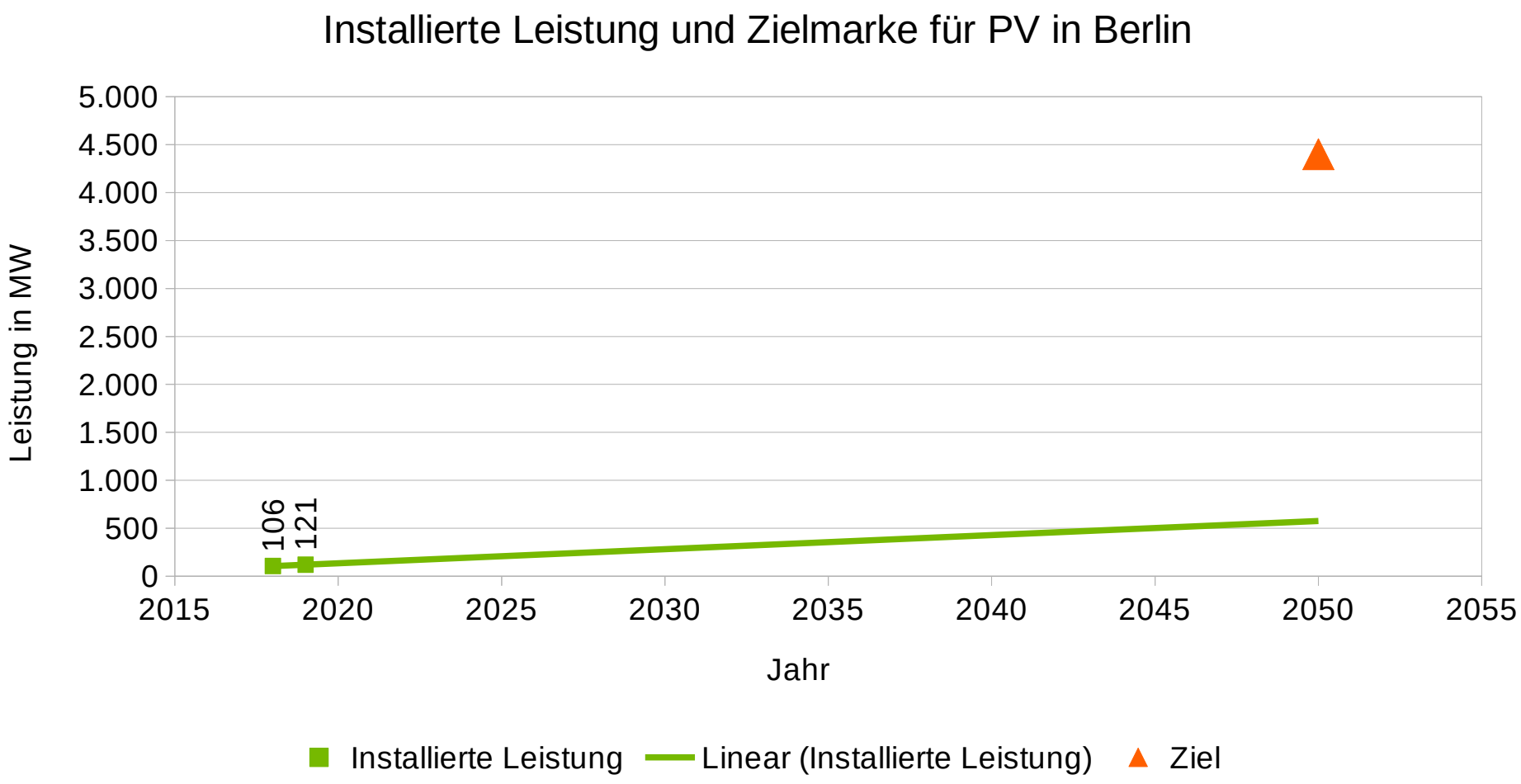
Das Potenzial ist vorhanden.

Positiver Trend beim Zubau in den letzten Jahren.

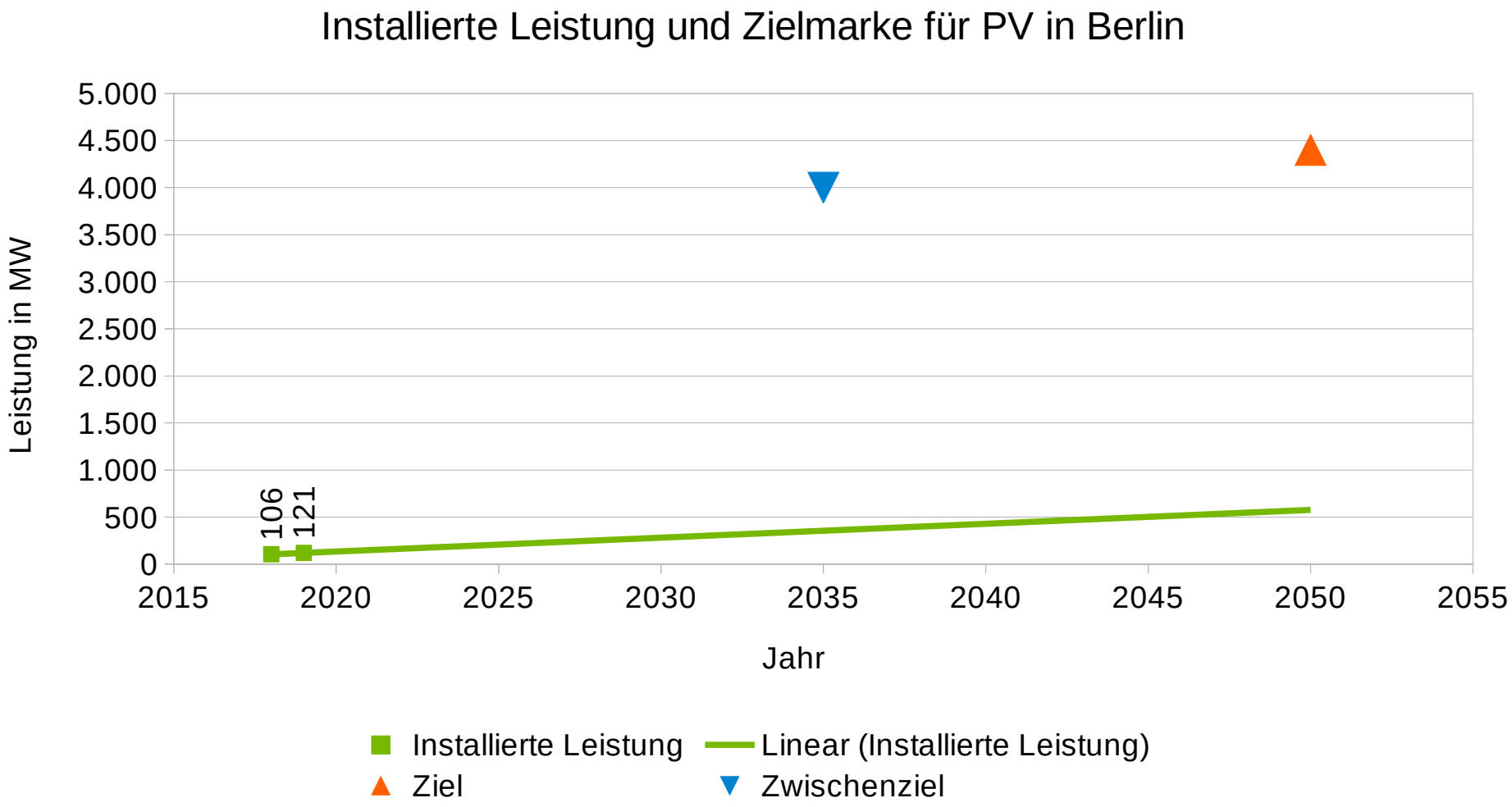
Aktuelle Entwicklung: Photovoltaik in Berlin (3)



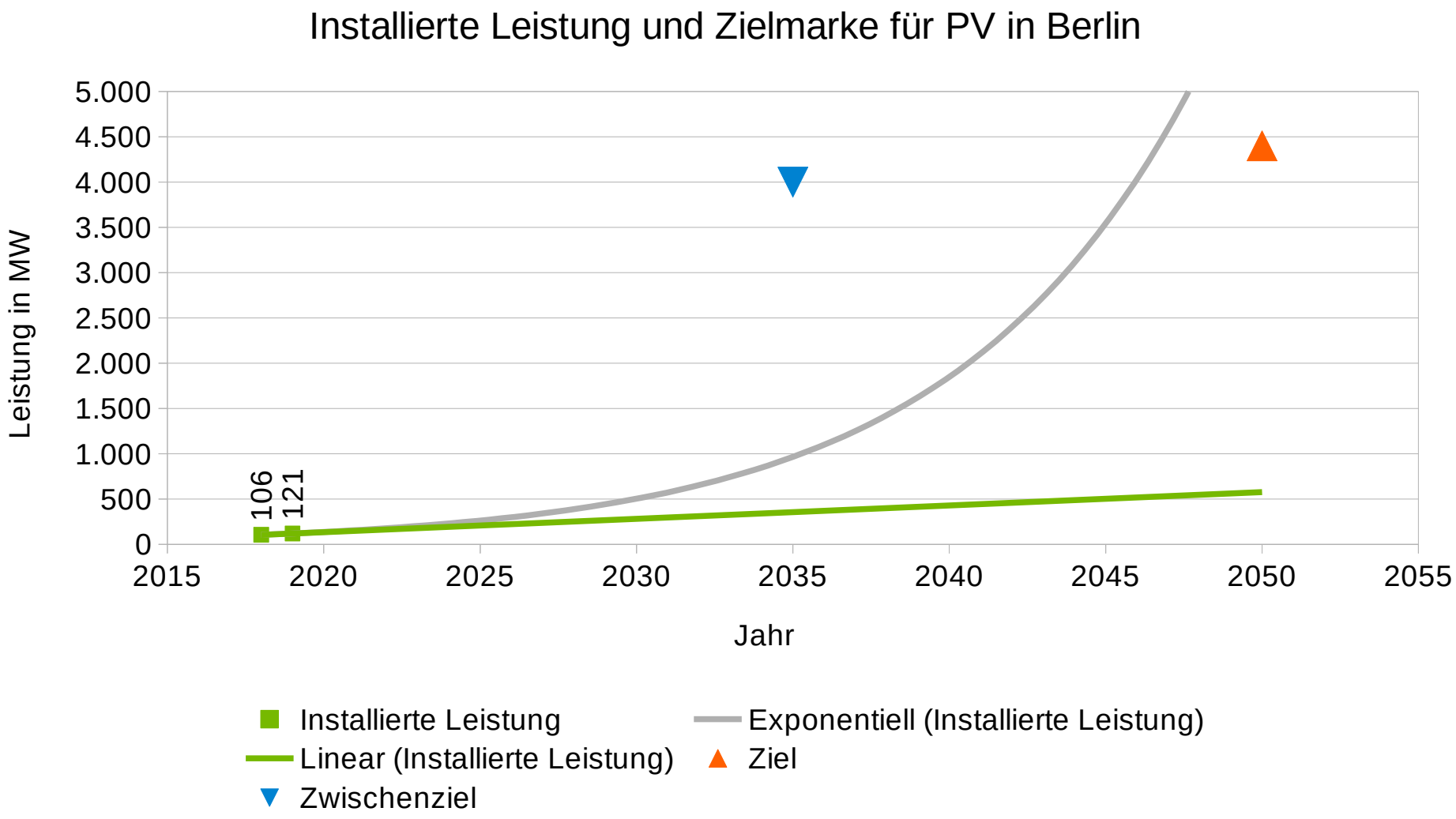
Aktuelle Entwicklung: Photovoltaik in Berlin (3)



Aktuelle Entwicklung: Photovoltaik in Berlin (3)



Aktuelle Entwicklung: Photovoltaik in Berlin (3)



Aktuelle Entwicklung: Photovoltaik in Berlin (4)

Aktueller Zubau Berlin

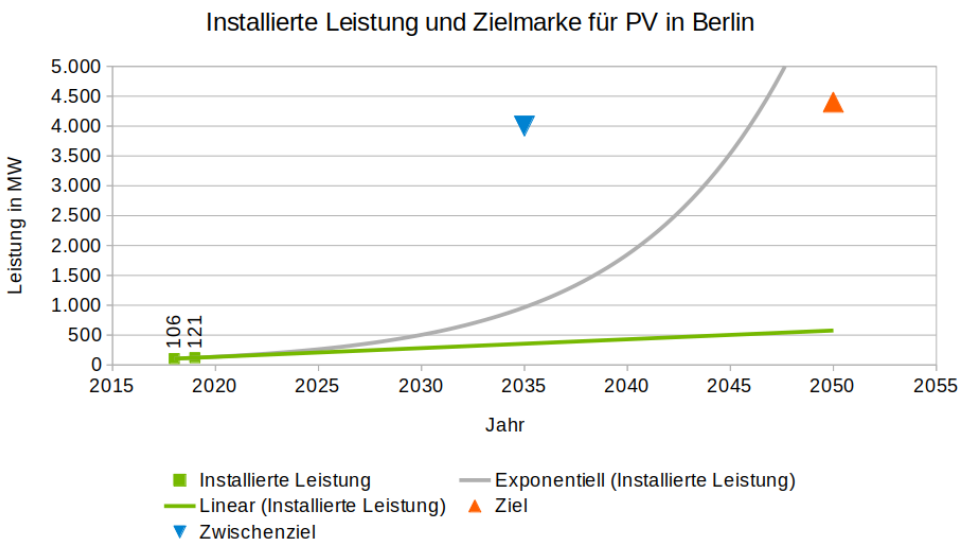
ca. 10 MW pro Jahr (2019)

Notwendiger Zubau Masterplan

(4.400 – 120) MW / (2050 – 2020) Jahre **= 143 MW/Jahr**

Notwendiger Zubau Klimaschutz **bis 2035**

(4.400 – 120) MW / (2035 – 2020) Jahre **= 285 MW/Jahr**



Inhalt

- Masterplan Solarcity
- Wie viel Zeit für die Energiewende haben wir?
- Haben wir so viel Potenzial überhaupt?
- Aktueller Stand zum PV-Ausbau

25% Solarstromanteil bis 2050
= 4.400 Megawatt PV
Zielmarke sollte 2035 sein

Das Potenzial ist vorhanden.

Positiver Trend beim Zubau in den letzten Jahren, aber wir liegen um Größenordnungen hinter den notwendigen Zubauraten.

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

Für **Rückfragen** und Diskussionen stehen wir gerne zur Verfügung.

Bernhard Siegel
Forschungsprojekt PV2City

Bernhard.Siegel@HTW-Berlin.de
030/5019-3516

HTW Berlin
Wilhelminenhofstr. 75A
12459 Berlin

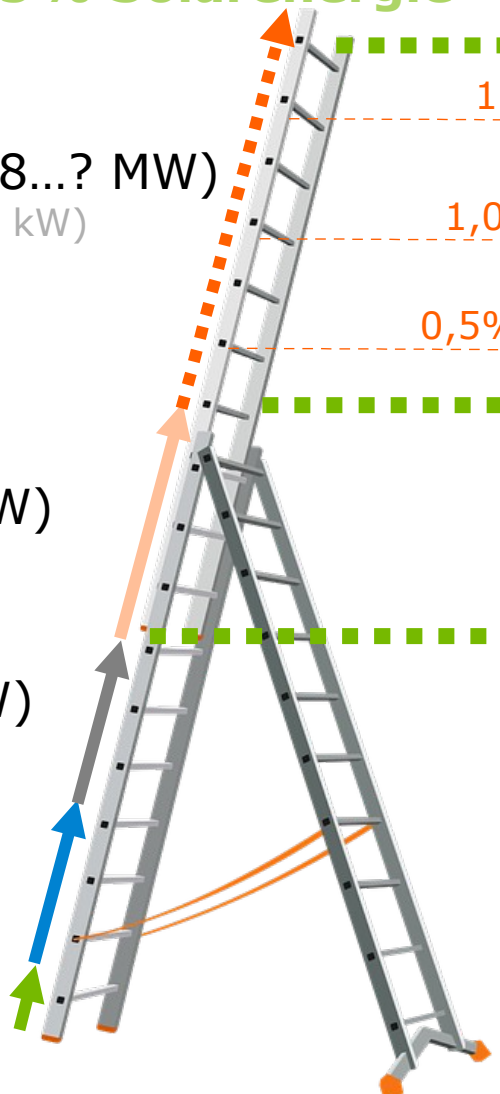
pvspeicher.htw-berlin.de

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

Wie viel Solarpflicht braucht es in Berlin, um eine Glühbirne zu wechseln?

Möglicher jährlicher Zubau in Megawatt (MW).

25% Solarenergie = 200 MW / a



1,5%

Standard bei Bauantrag (18…? MW)

(2018: 1400 Gebäude a 13 kW)

1,0%

Sanierungsquote

0,5%

101 MW / a

Baupflicht Neubau (36 MW)

(2800 Gebäude a 13 kW)

65 MW / a

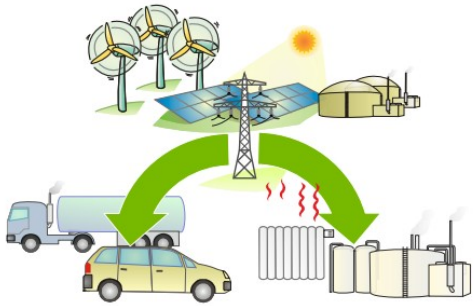
Masterplan Solarcity (30 MW)

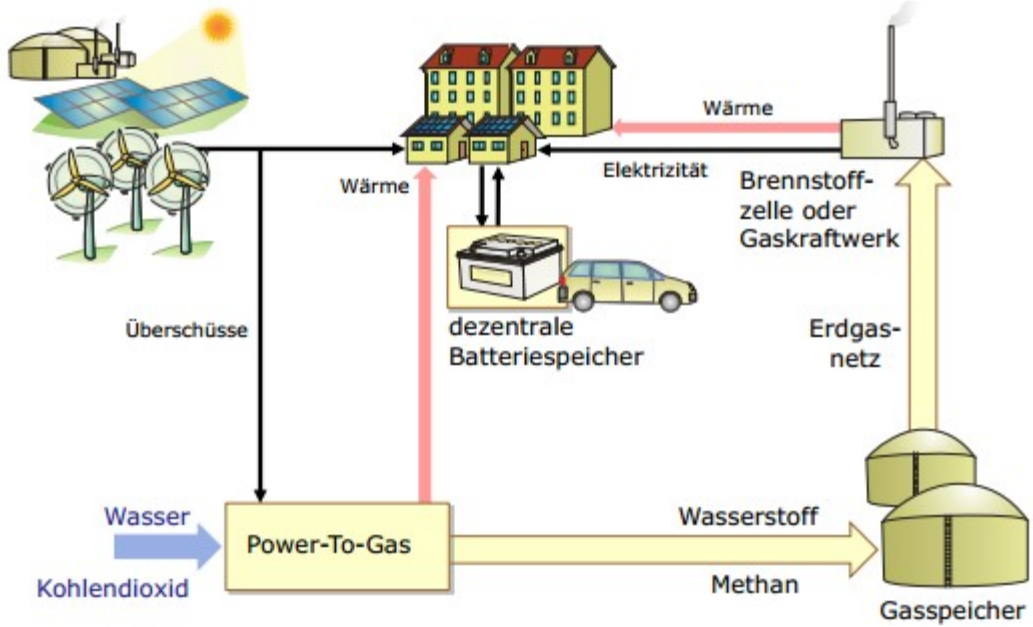
(Optimistisch)

Öffentliche Gebäude (30 MW)

Heutiger Solarausbau (5 MW)

Sektorenkopplung





12 Speicherlösungen einer rein regenerativen Stromversorgung

https://pvspeicher.htw-berlin.de/sektorkopplungsstudie/

Sektorenkopplung

Tabelle 11 Entwicklung des Strombedarfs für eine klimaneutrale Energieversorgung mit Effizienzmaßnahmen

Sektoren mit Effizienzmaßnahmen	TWh	Anteil
Stromverbrauch ohne weitere Sektorkopplung	500	37,9 %
Raumwärme und Warmwasser	150	11,4 %
Industrieprozesswärme von Industrie und GHD	250	18,4 %
Verkehr	200	15,2 %
Speicher- und Übertragungsverluste im Stromsektor	220	16,7 %
Summe	1320	100 %

Tabelle 13 Entwicklung der regenerativen Stromerzeugung bis 2040 zum Erreichen einer klimaneutralen Energieversorgung bei Berücksichtigung von Effizienzmaßnahmen

Erzeugung	Jährlicher Ausbau in GW	Installierte Leistung 2040 in GW	Volllaststunden in h/a	Stromerzeugung 2040 in TWh [1]
Photovoltaik	15,0 (netto)	415	950	394
Windkraft onshore	6,3 (netto)	199	2500	498
Windkraft offshore	2,9 (netto)	76	4500	343
Biomasse	1 (brutto)	20	2750	58
Wasserkraft	0,05 (netto)	7	3800	27
Summe	25,25	717		1320 (100 %)

[1] durchschnittliche Anlagenlebensdauer 20 Jahre

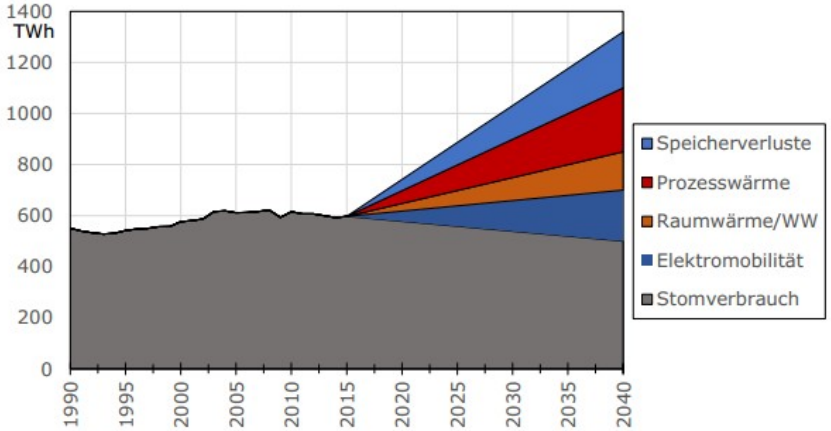


Bild 14 Entwicklung des Strombedarfs für eine klimaneutrale Energieversorgung mit Effizienzmaßnahmen

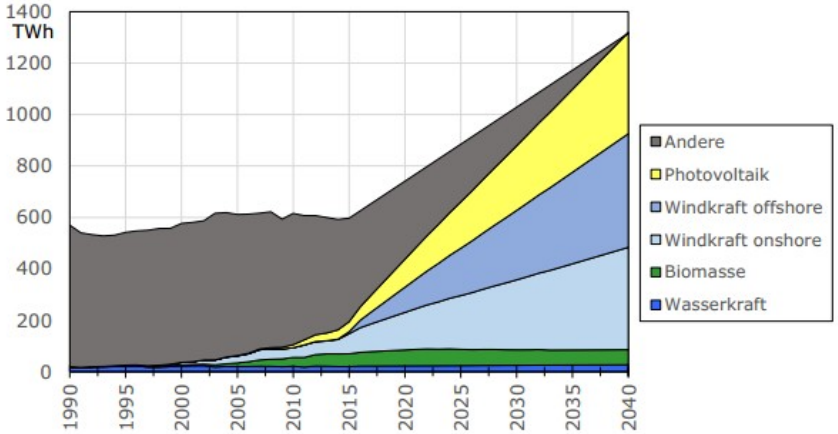


Bild 16 Entwicklung der regenerativen Stromerzeugung und des Stromverbrauchs bis 2040 zum Erreichen einer klimaneutralen Energieversorgung bei Berücksichtigung von Effizienzmaßnahmen

https://pvspeicher.htw-berlin.de/sektorkopplungsstudie/

zum Beispiel unter

https://www.berlin.de/senuvk/klimaschutz/studie_klimaneutrales_berlin/