

Dachbegrünung & PV-Anlagen

EFFIZIENZSTEIGERUNG – LEBENSDAUER – ARTENVIELFALT

Michael Zimmermann
Zimmermann Bedachungen GmbH
www.mz-dach.de

Vizepräsident ZVDH
Michael Zimmermann



Schmelzendes
Meerwasser



Klimawandel



Mindest-
standards



Natur-
katastrophen



Biodiversität



Klimaneutralität



Artenvielfalt



Treibhausgase

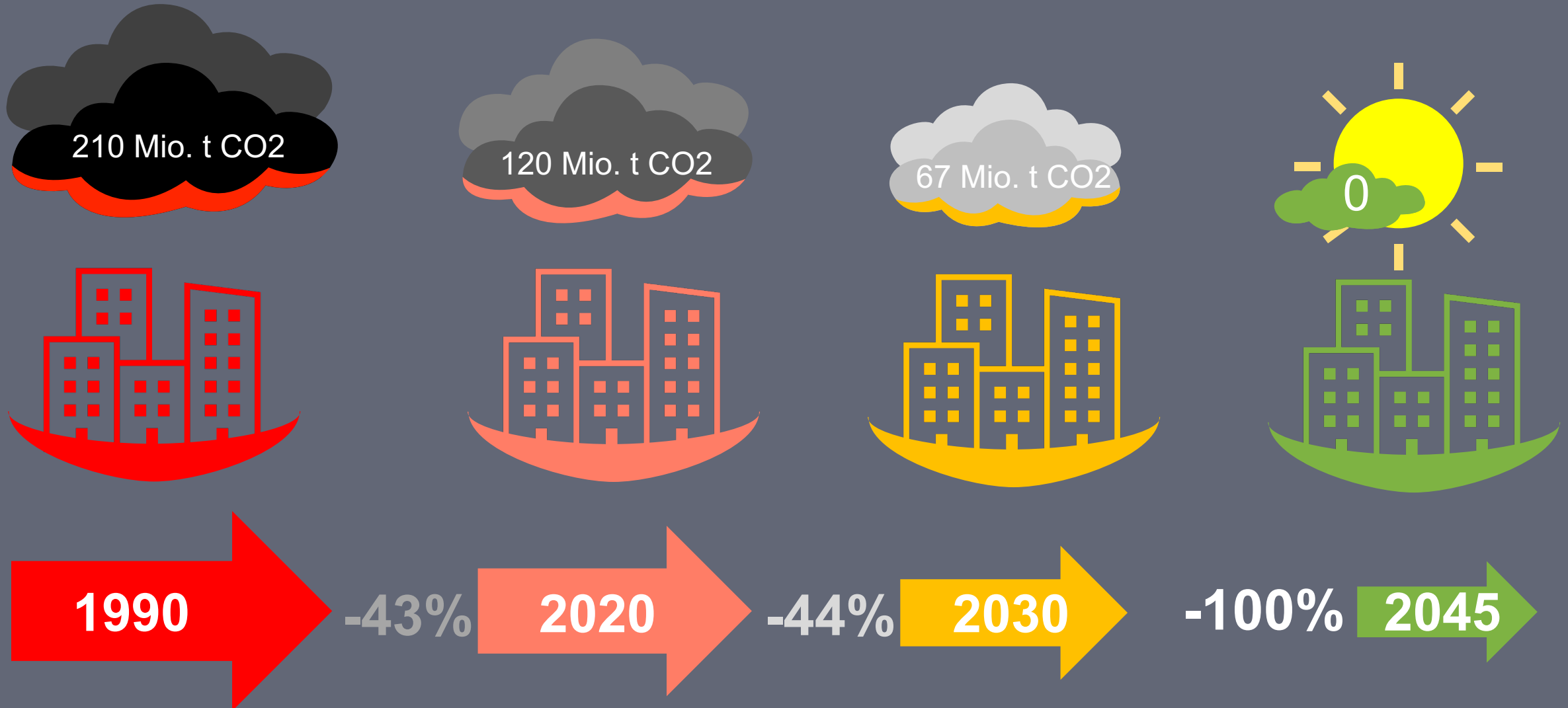
Herausforderung

A graphic consisting of four stylized, overlapping leaf shapes arranged in a circular pattern. The top and bottom leaves are a vibrant green, while the left and right leaves are a lighter, pale green. The leaves are positioned around the central text.

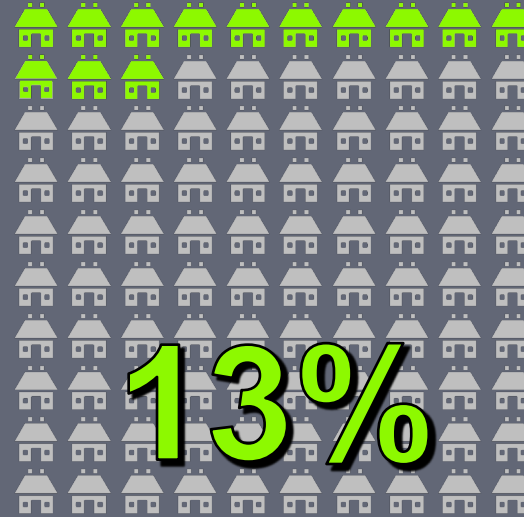
Klimawende



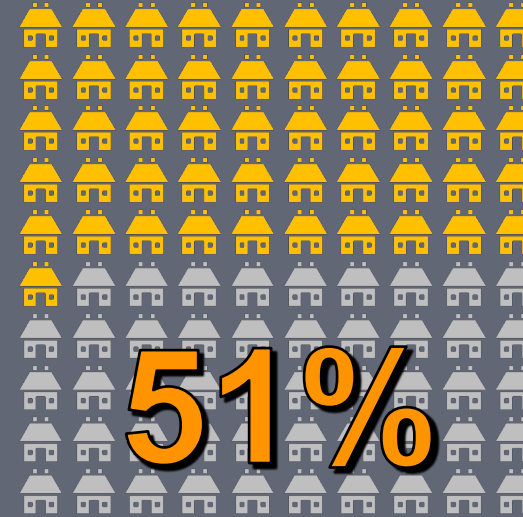
Unsere Hauptaufgabe



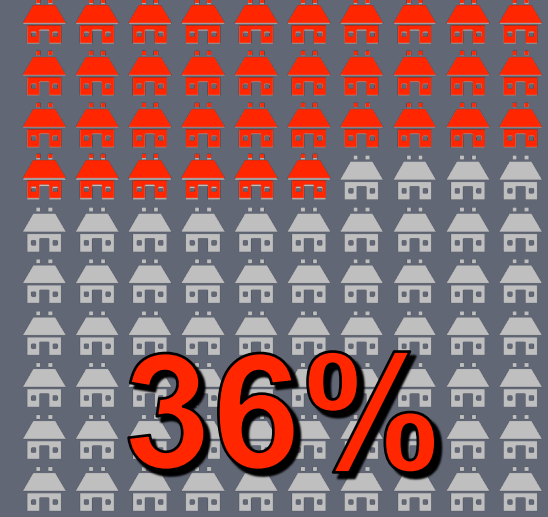
Gebäudebestand



13%



51%



36%

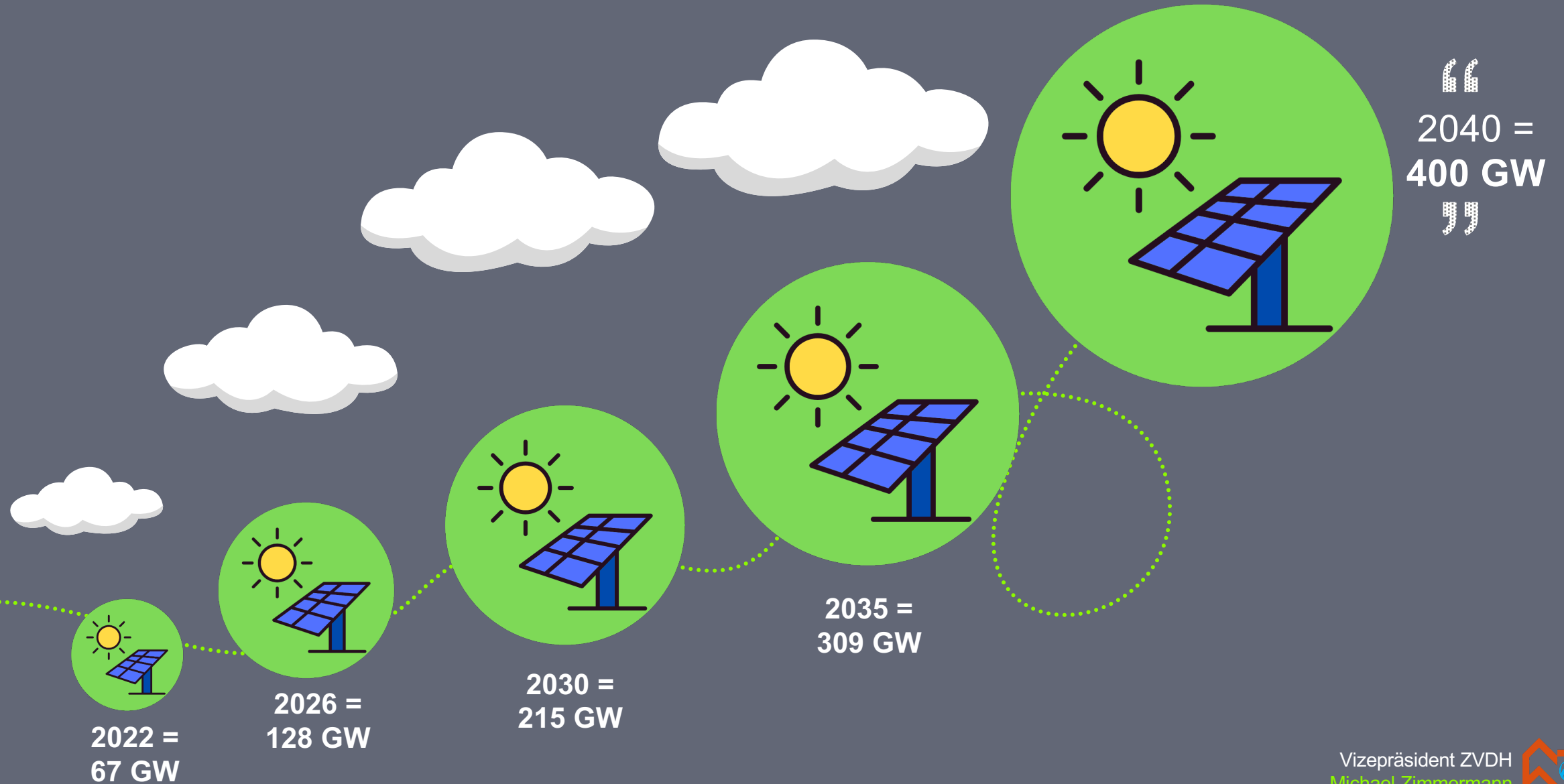
50% des Gebäudebestandes muss in den nächsten **20 Jahren** saniert werden



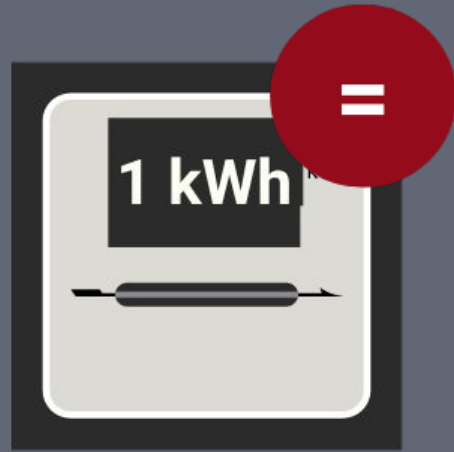
Herausforderung



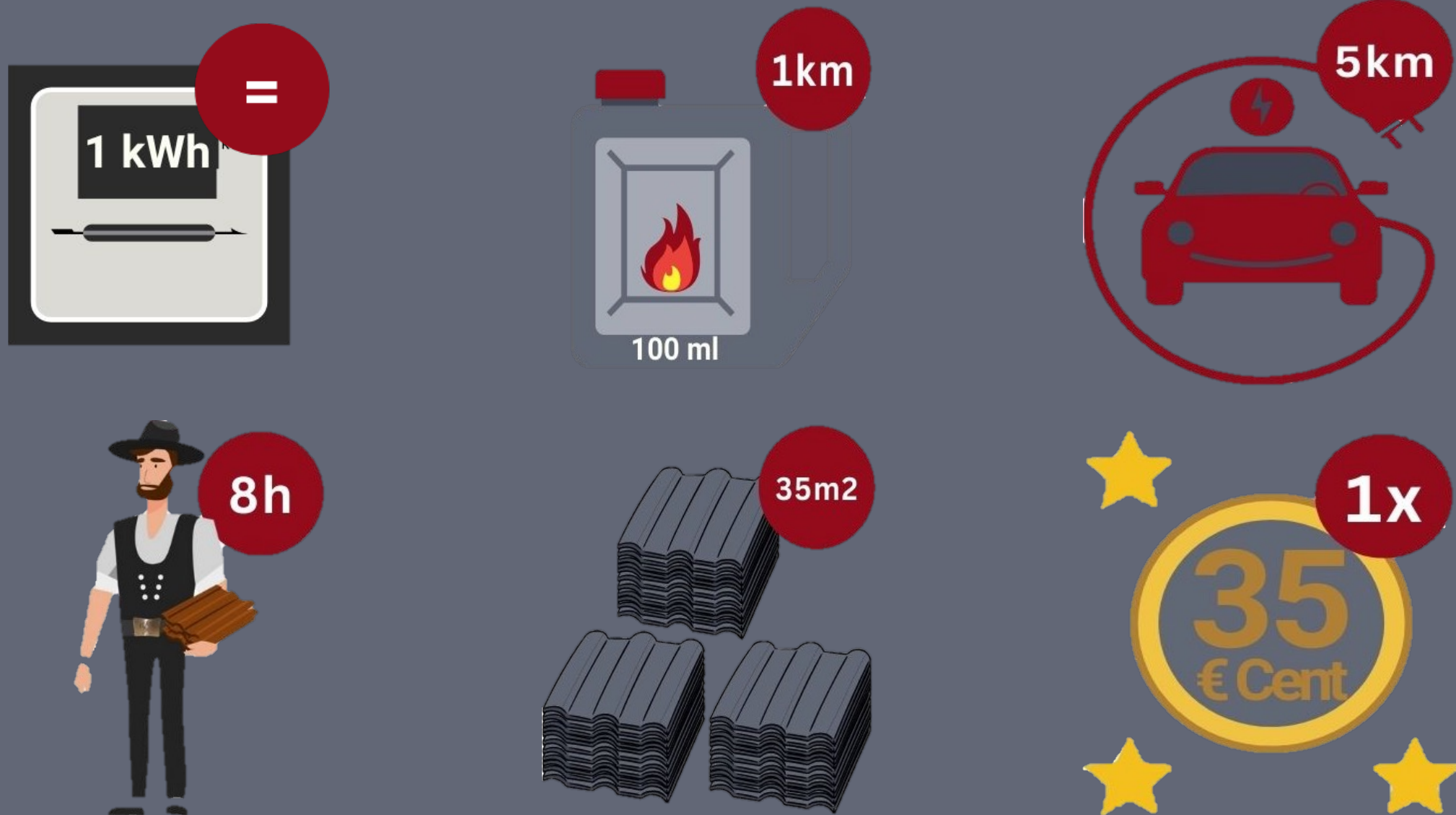
Stromerzeugung mit PV bis 2040



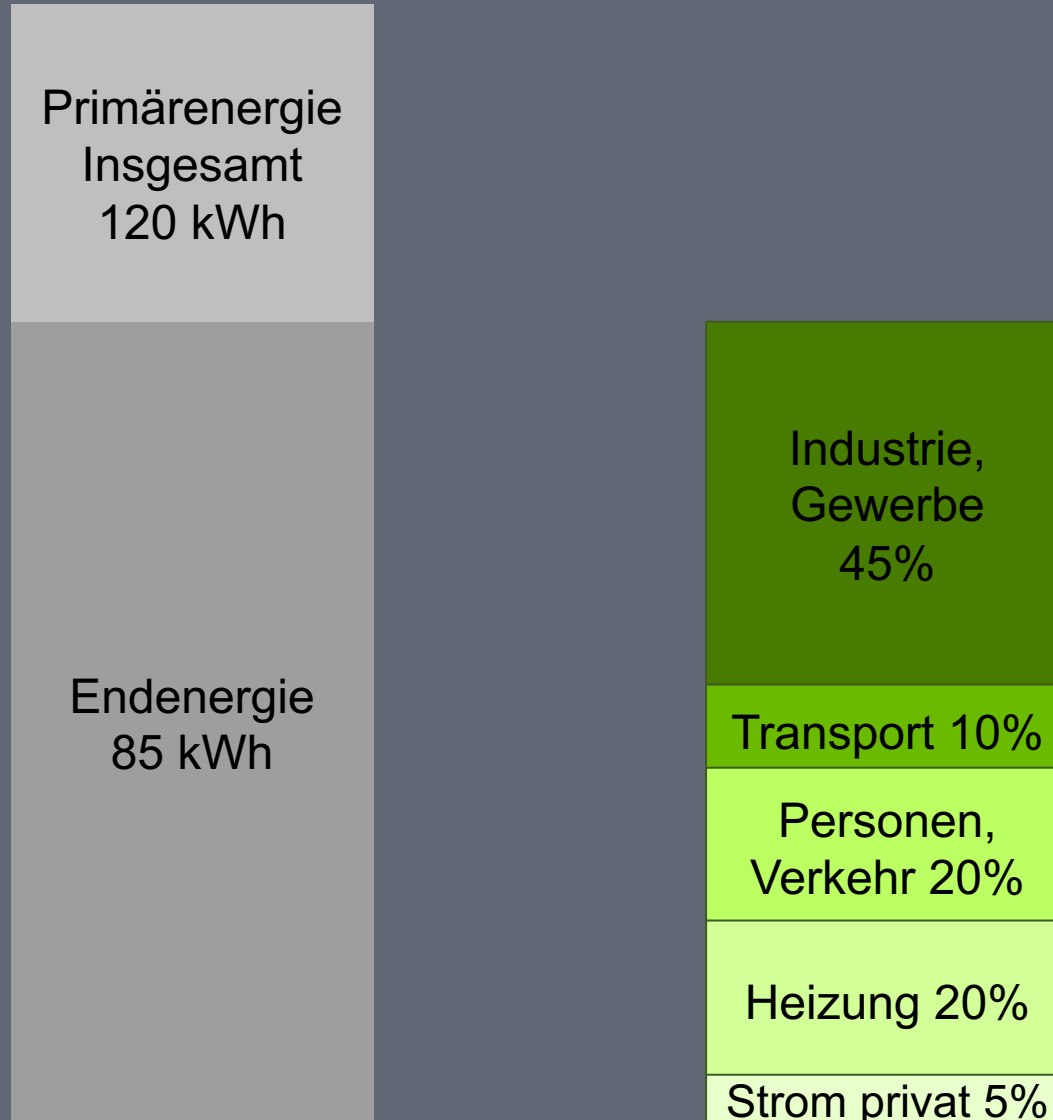
Was ist 1 kWh?



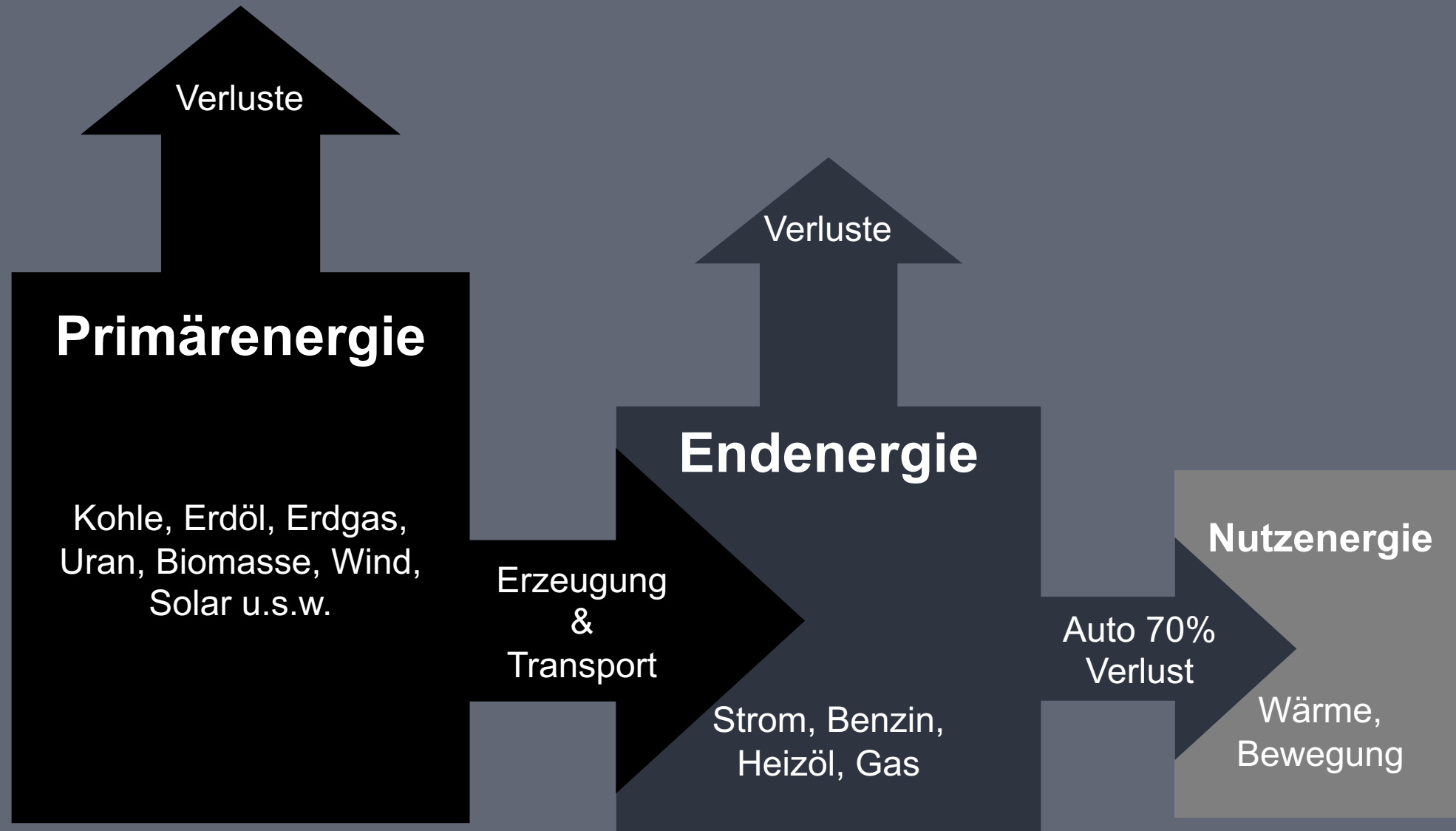
Was ist 1 kWh?



Energiebedarf in Deutschland pro Einwohner



Primär - End - Nutzenergie



Energiebedarf in Deutschland nach Verbrauch

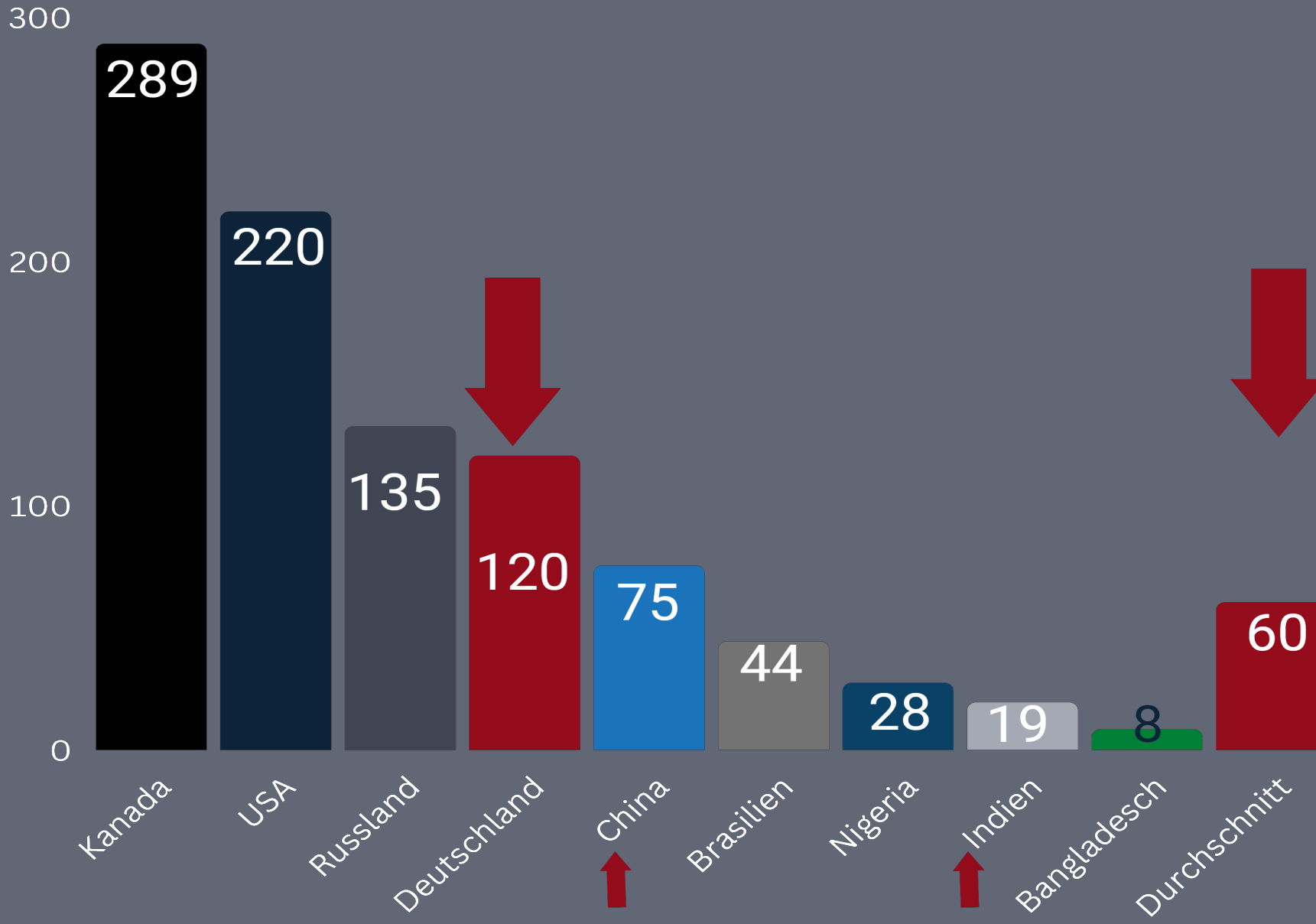


Auflistung von
oben nach unten

- Photovoltaik 1,7 kWh
- Solarthermie 0,3 kWh
- Windkraft 4,2 kWh
- Wasserkraft 0,7 kWh
- Biomasse 8 kWh
- Biokraftstoffe 1,1 kWh
- Geothermie 0,1 kWh
- Wärmepumpen 0,5 kWh
- Abfälle 1,2 kWh



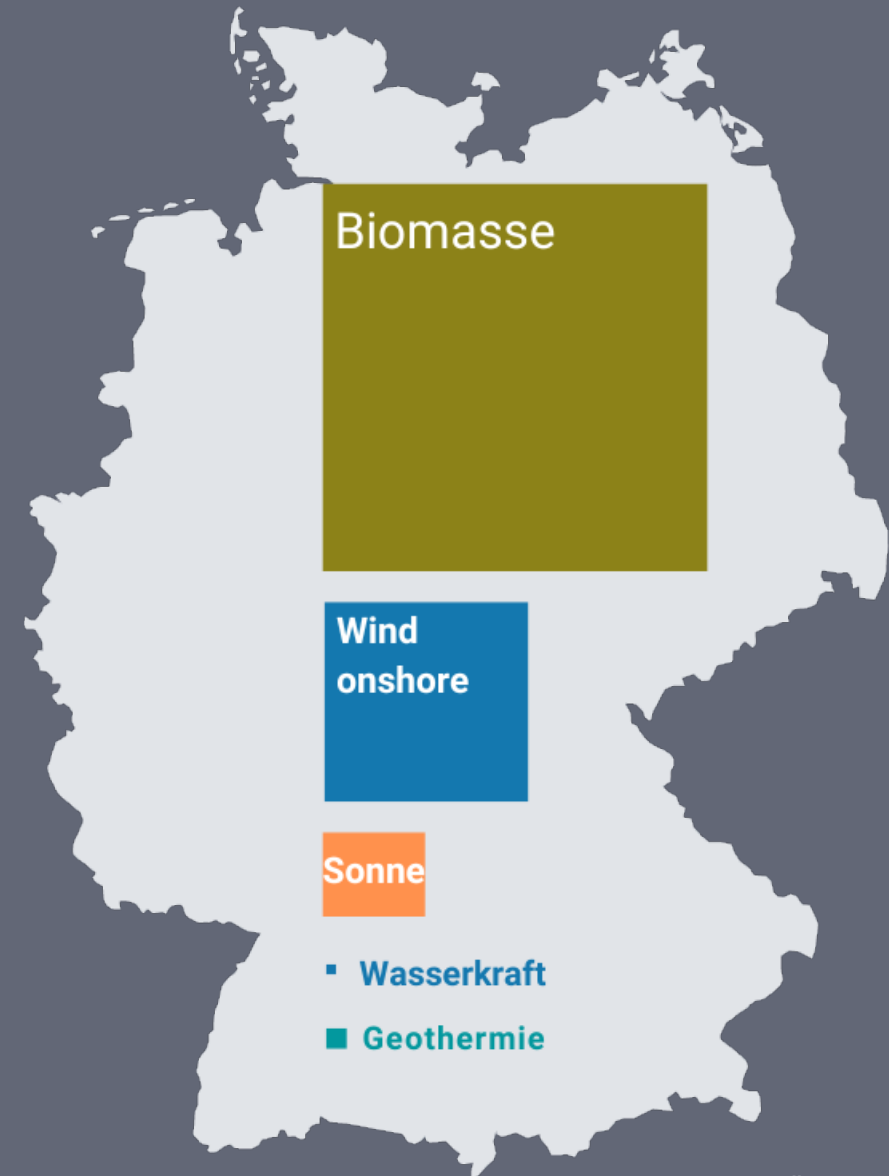
Deutschland im internationalen Vergleich



Soll - Zustand in der Zukunft

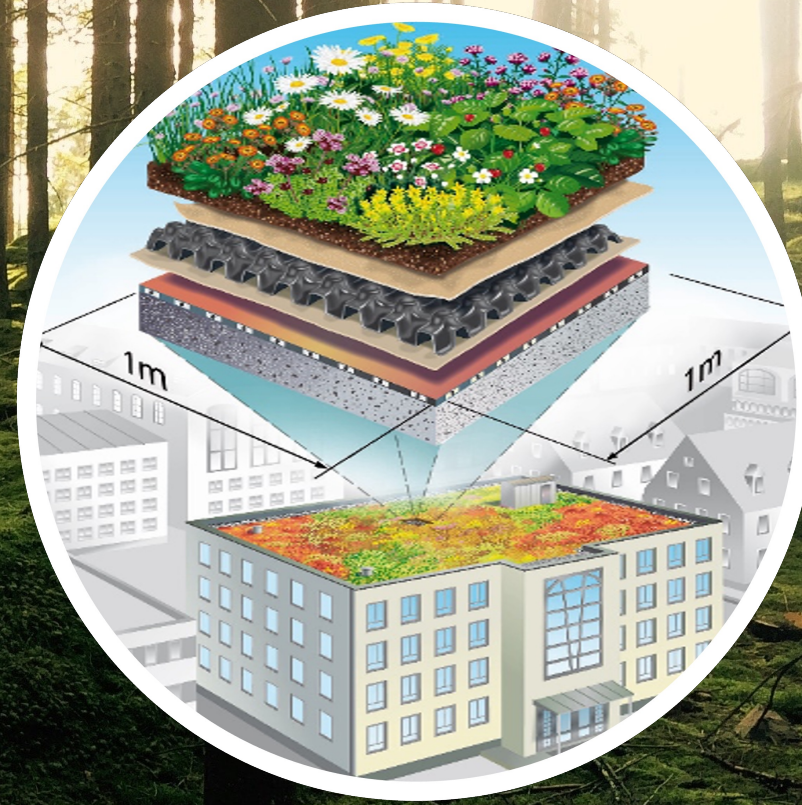


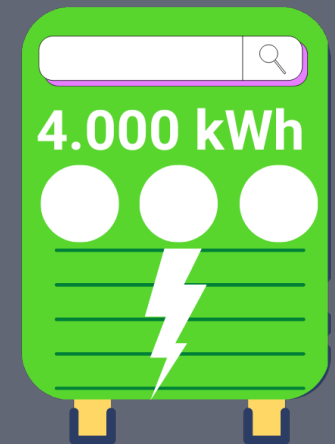
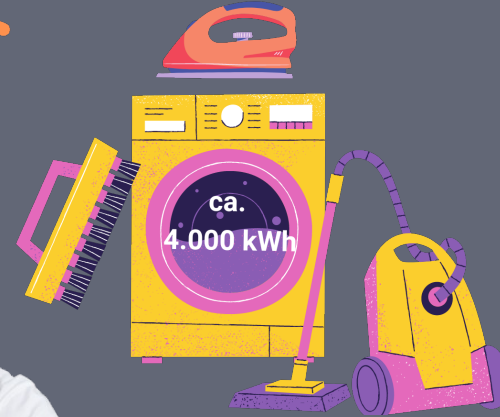
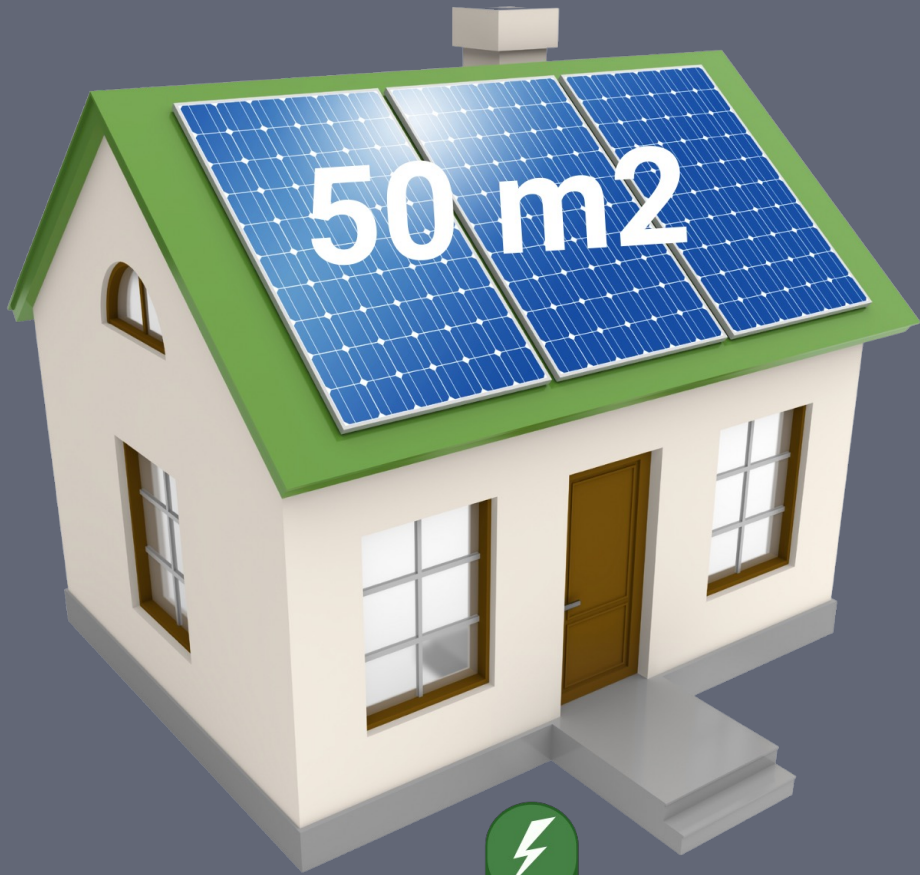
Wind offshore





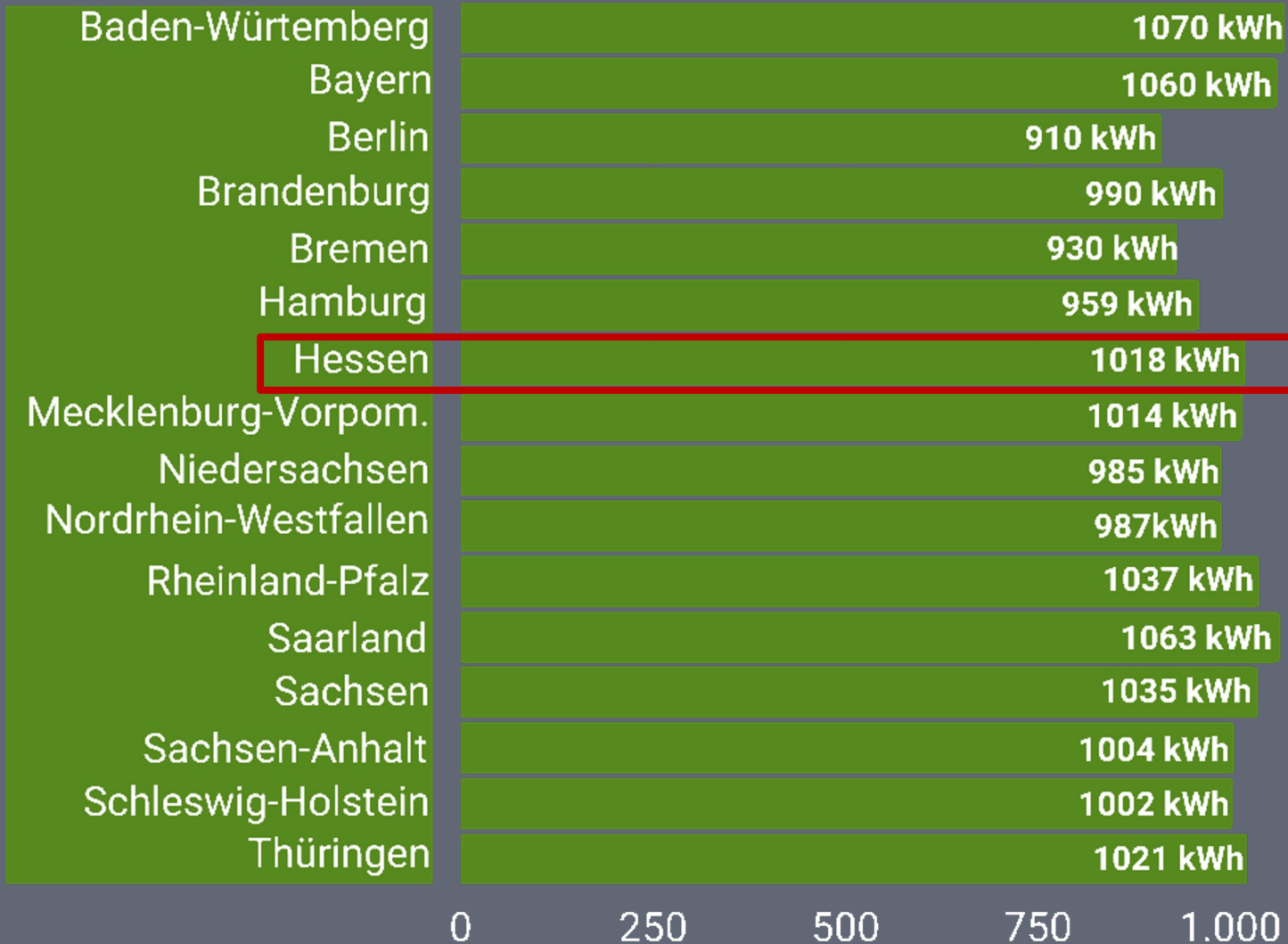
Photovoltaik & Gründach



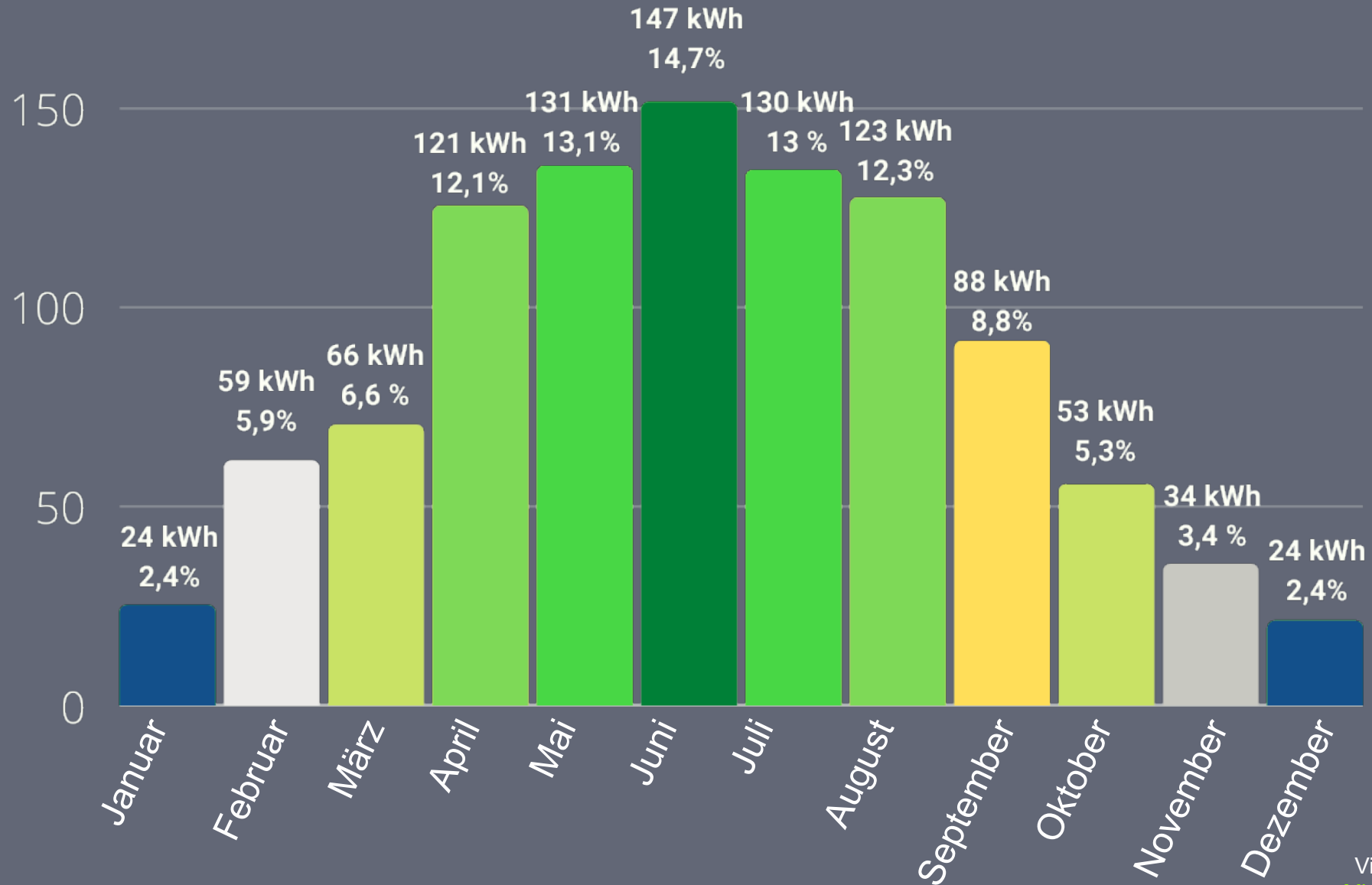


Leistung einer PV-Anlage

Globalstrahlung mit Angabe der PV - Leistung in kWh/kWp pro Jahr



Durchschnittlicher Ertrag bei 1.000 kWh/kWp



Beispielfamilie:

Stromverbrauch 5000 kWh/a

Standort mit 1000 kWh/kWp*a



Stromverbrauch & Kosten ohne PV



4-Personen-Haushalt
Durchschnitt pro Jahr in
Kilowattstunden
mit elektrischer
Warmwasseraufbereitung



Einfamilienhaus

5.000
kWh

Stromkosten

2.000

Foto Shutterstock



Eigenverbrauch – Autarkie?

htw.

Hochschule für Technik
und Wirtschaft Berlin
University of Applied Sciences

Unabhängigkeitsrechner

Jahresstromverbrauch ⓘ



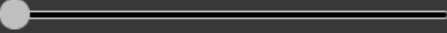
5000 kWh

Photovoltaikleistung ⓘ

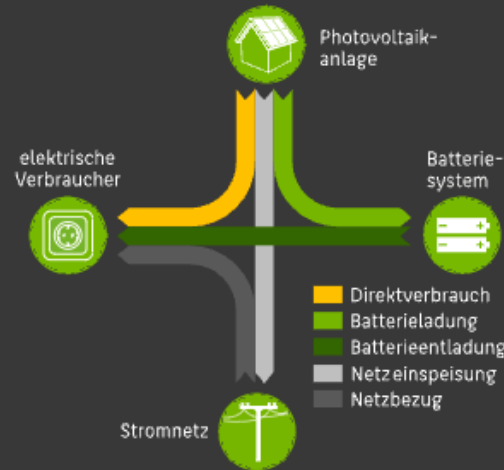


5 kW

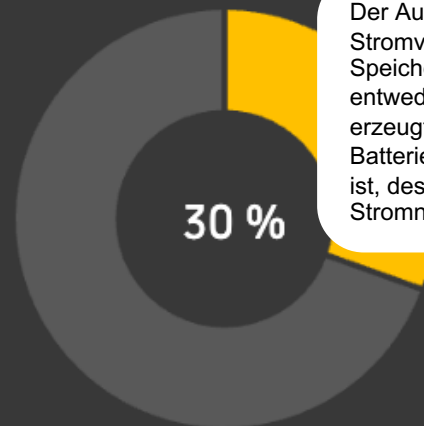
Nutzbare Speicherkapazität ⓘ



0 kWh

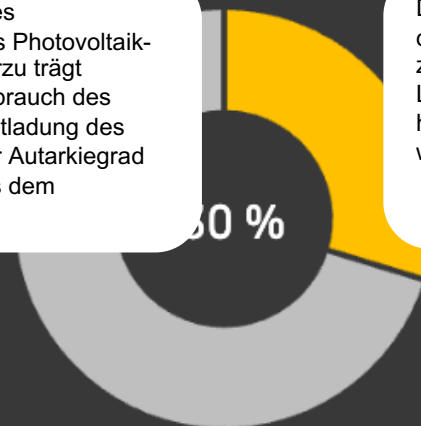


Autarkiegrad ⓘ



Der Autarkiegrad gibt den Anteil des Stromverbrauchs an, der durch das Photovoltaik-Speichersystem versorgt wird. Hierzu trägt entweder der zeitgleiche Direktverbrauch des erzeugten Solarstroms oder die Entladung des Batteriespeichers bei. Je höher der Autarkiegrad ist, desto weniger Energie wird aus dem Stromnetz bezogen.

Eigenverbrauchsanteil ⓘ



Der Eigenverbrauchsanteil beschreibt den Anteil des erzeugten Solarstroms, der entweder zeitgleich durch die Stromverbraucher oder zur Ladung des Batteriespeichers genutzt wird. Je höher der Eigenverbrauchsanteil ist, desto weniger Solarstrom wird in das Netz eingespeist.

→ [Link kopieren](#)



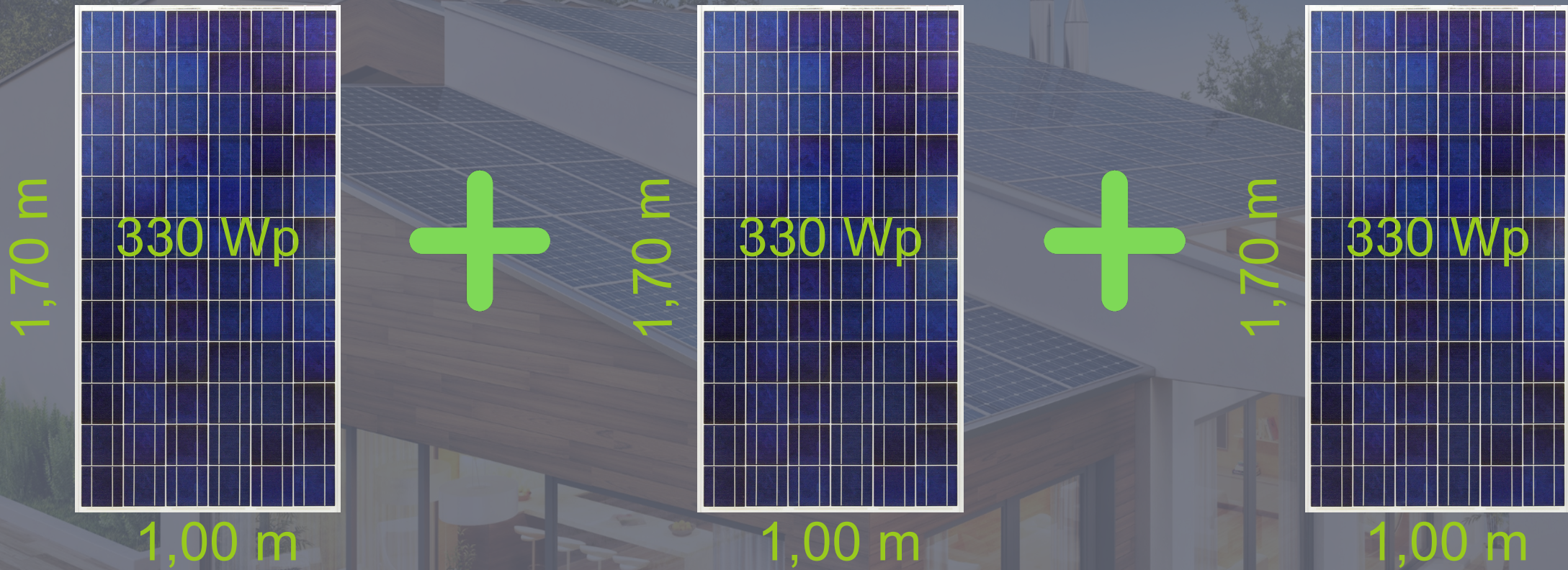
Wie groß sollte eine PV-Anlage sein?

Dach voll machen!

Mindestens:

Stromverbrauch x 130 % (oder 150%)

Energieertrag



3 x 330 Wp ca. 1 kWp
3 x 1,70 qm = 5,10 qm/kWp

Wie groß ist die PV-Anlage?

$5.000 \text{ (kWh/a)} * 130 \% / 1000 \text{ (kWp/a)} \text{ ca. } 6,50 \text{ kWp}$
 $= 20 \text{ Module} * 330 \text{ Wp} = 6,60 \text{ kWp}$
ca. 34 qm Dachfläche
ca. 5,15 qm/kWp

Unabhängigkeitsrechner

Jahresstromverbrauch ⓘ



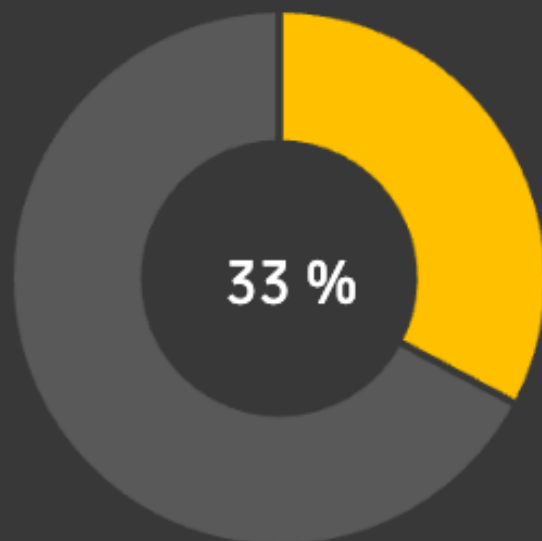
Photovoltaikleistung ⓘ



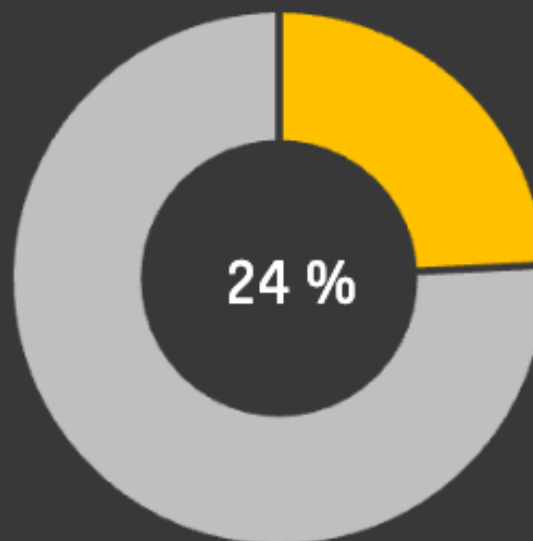
Nutzbare Speicherkapazität ⓘ



Autarkiegrad ⓘ



Eigenverbrauchsanteil ⓘ



Stromverbrauch & Kosten mit PV



4-Personen-Haushalt
Durchschnitt pro Jahr in
Kilowattstunden
mit elektrischer
Warmwasseraufbereitung



Einfamilienhaus

5.000
kWh

1/3 abge-
deckt
durch
PV-Anlage
= 1.650
kWh

Stromkosten

2.000 €

ERSPARNIS

1.066 €

Ersparnis für Netzstrom

1.650 kWh(=5.000 kWh-
3.350 kWh) x 40 Cent

660 €

Vergütung für Photovoltaikstrom

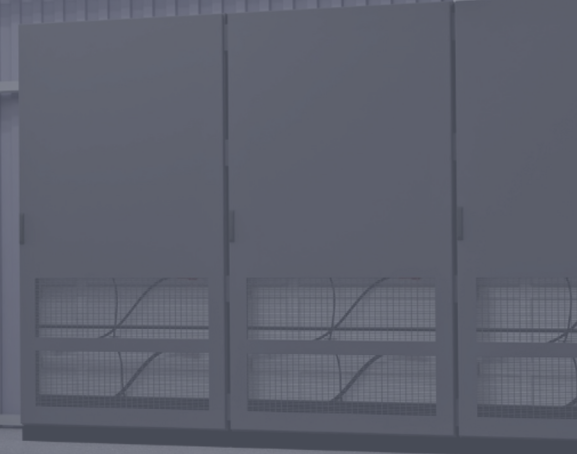
4.950 kWh x 8,2 Cent
(6.600 kWh-1.650 kWh)

406 €

Foto Shutterstock



Wie groß sollte ein Speicher sein?



Vorschlag einer Faustformel

Jahresverbrauch in kWh/a / 365 Tage/a x 60 %

= 5.000 kWh/a / 365 Tage/a x 60 % ~ 8 kWh/Tag

Unabhängigkeitsrechner

Jahresstromverbrauch ⓘ



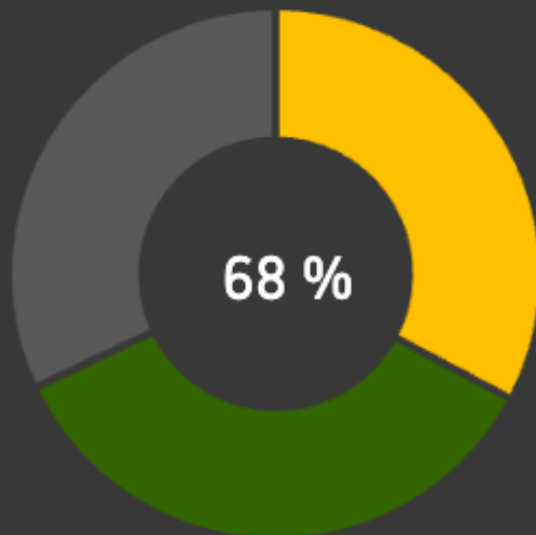
Photovoltaikleistung ⓘ



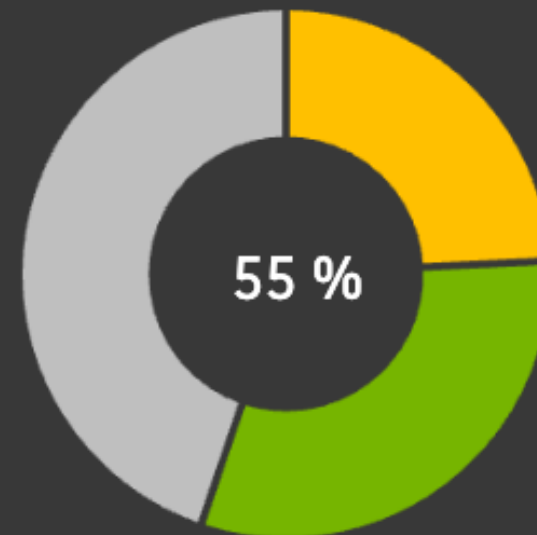
Nutzbare Speicherkapazität ⓘ



Autarkiegrad ⓘ



Eigenverbrauchsanteil ⓘ



Stromverbrauch & Kosten mit PV & Speicher



4-Personen-Haushalt
Durchschnitt pro Jahr in
Kilowattstunden
mit elektrischer
Warmwasseraufbereitung



Einfamilienhaus

5.000
kWh

2/3 abge-
deckt
durch
PV-Anlage
= 3.350
kWh

Stromkosten

2.000 €

ERSPARNIS

1.475 €

Ersparnis für Netzstrom

3.350 kWh (= 5.000 kWh -
1.650 kWh) x 40 Cent

1.340 €

Einspeisevergütung

1.650 kWh x 8,2 Cent

153 €

Foto Shutterstock



Solarspeicher

90 % nutzbare Speicherkapazität
Ca. 225 Vollzyklen im Jahr

Beispiel Wirtschaftlichkeit:

$8 \text{ kWh} \cdot 90 \% = \underline{7,2 \text{ kWh}}$

$7,2 \text{ kWh} \cdot 225 \text{ Ladezyklen/a}$

$\text{ca. } 1620 \text{ kWh/a} \cdot 31,8 \text{ Ct (40 - 8,2)}$

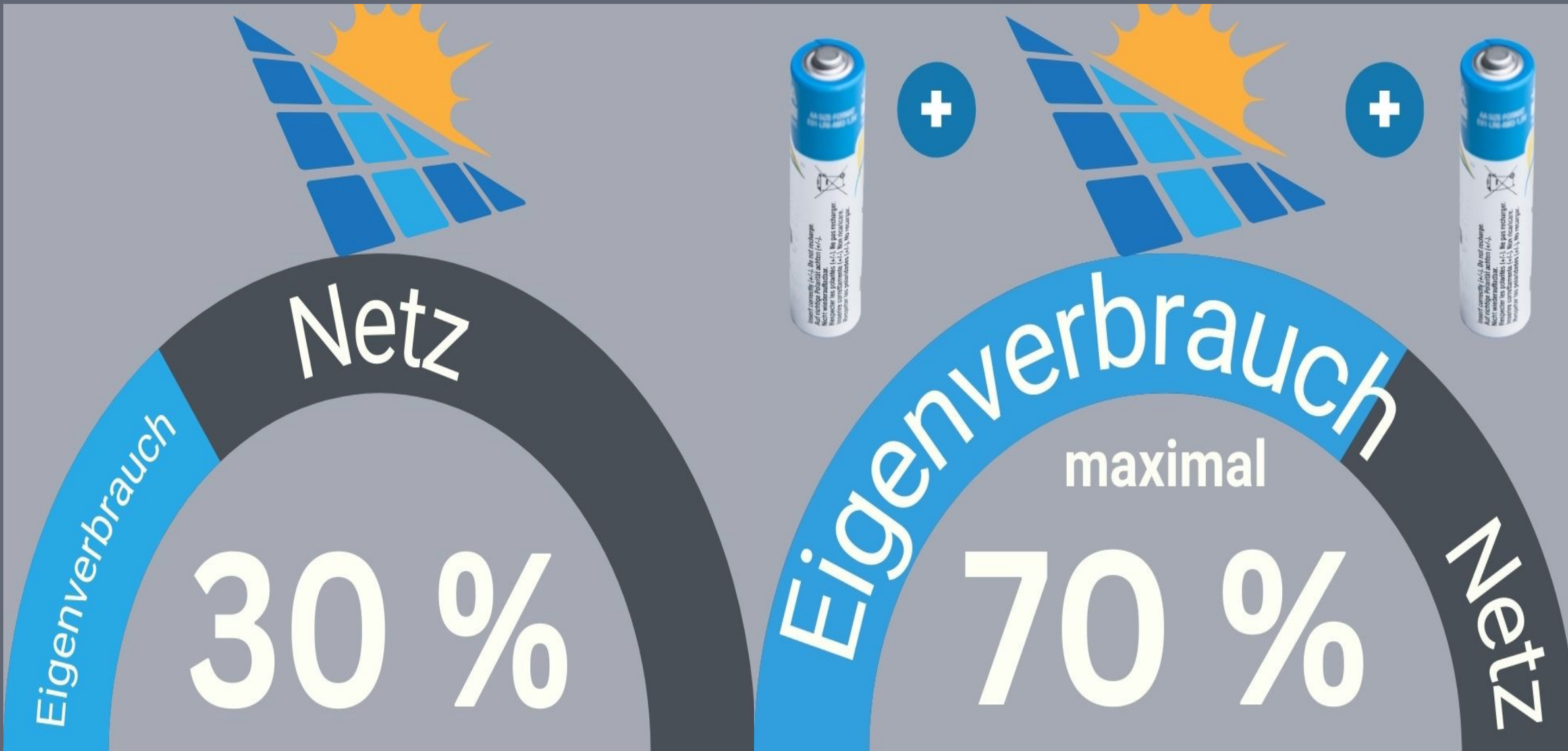
$\text{ca. } \underline{515,- \text{ €/a}}$



Batteriespeicher – ja, nein, vielleicht?



UNABHÄNGIGKEITSRECHNER



Anschaffungskosten von PV-Anlagen....

...werden durch viele Faktoren bestimmt



Art & Größe
des Speichers



Förderung

Art der
Verkabelung

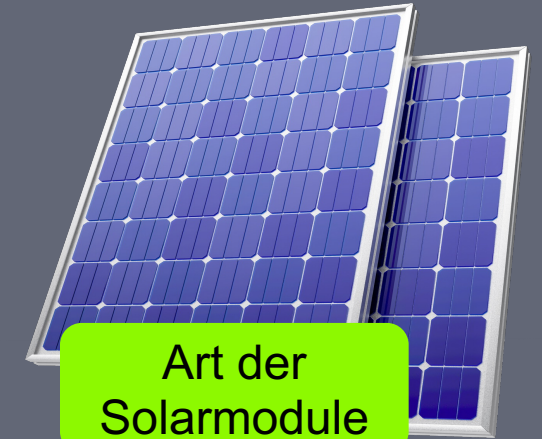


Installation

Wechsel-
richter



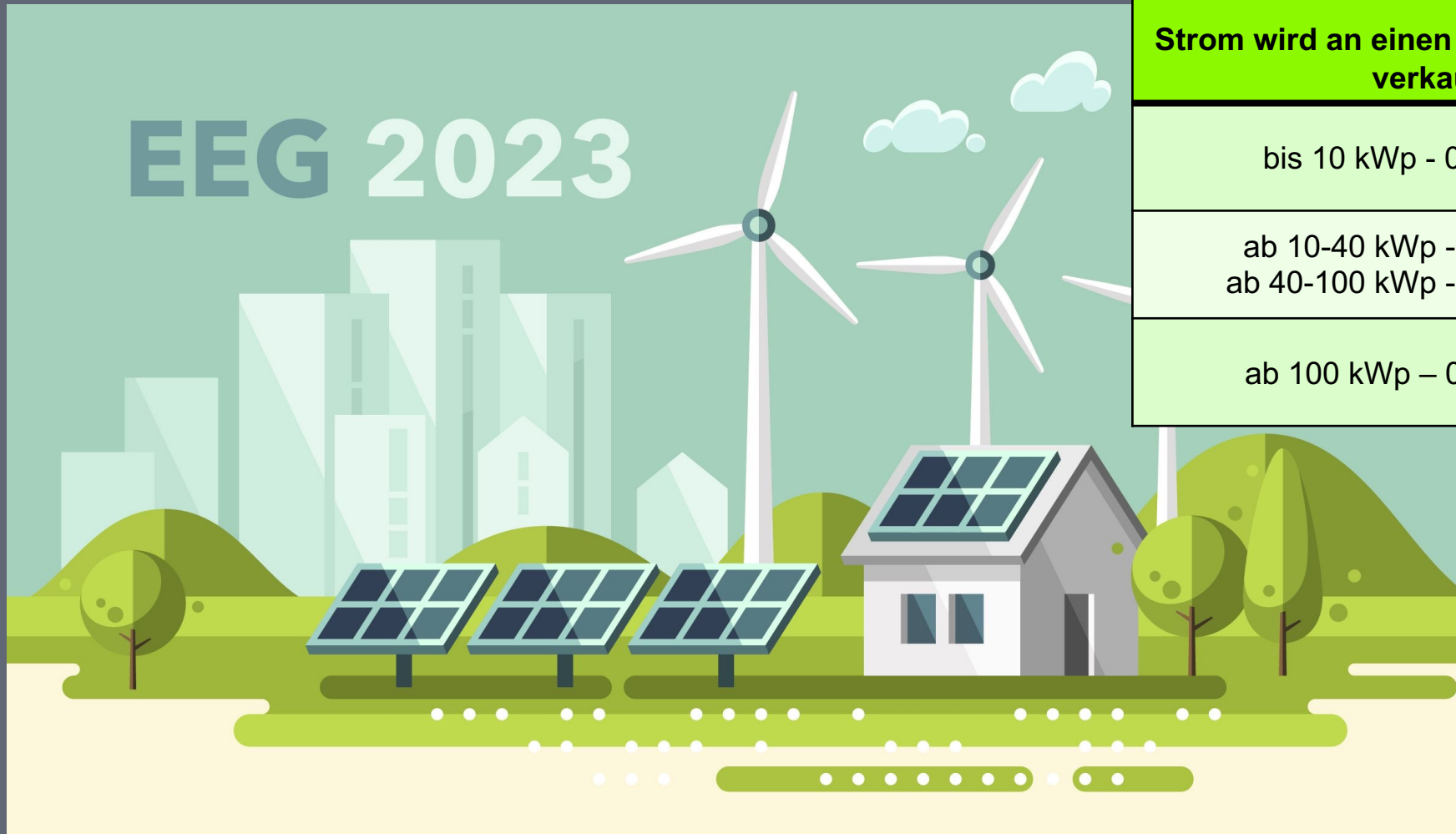
Größe



Art der
Solarmodule



Volleinspeiser ohne Eigenverbrauch



**Volleinspeiser ohne Eigenverbrauch
ab 100 kWp**

**Strom wird an einen Direktvermarkter
verkauft**

bis 10 kWp - 0,13 €/kWh

ab 10-40 kWp - 0,109 €/kWh
ab 40-100 kWp - 0,109 €/kWh

ab 100 kWp – 0,094 €/kWh

Eigenverbrauch & Überschusseinspeisung

EEG 2023

**Eigenverbrauch
Überschusseinspeisung
ab 100 kWp
Strom wird an einen Direktvermarkter
verkauft**

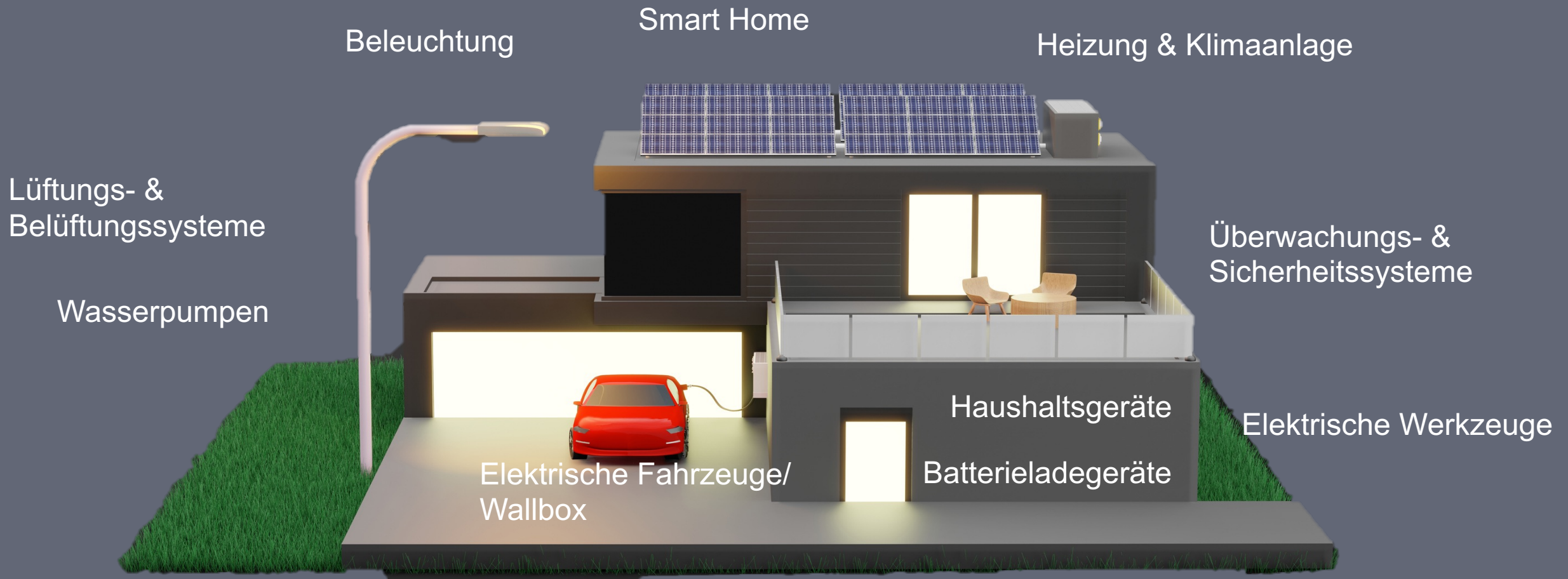
bis 10 kWp - 0,082 €/kWh

ab 10-40 kWp - 0,071 €/kWh

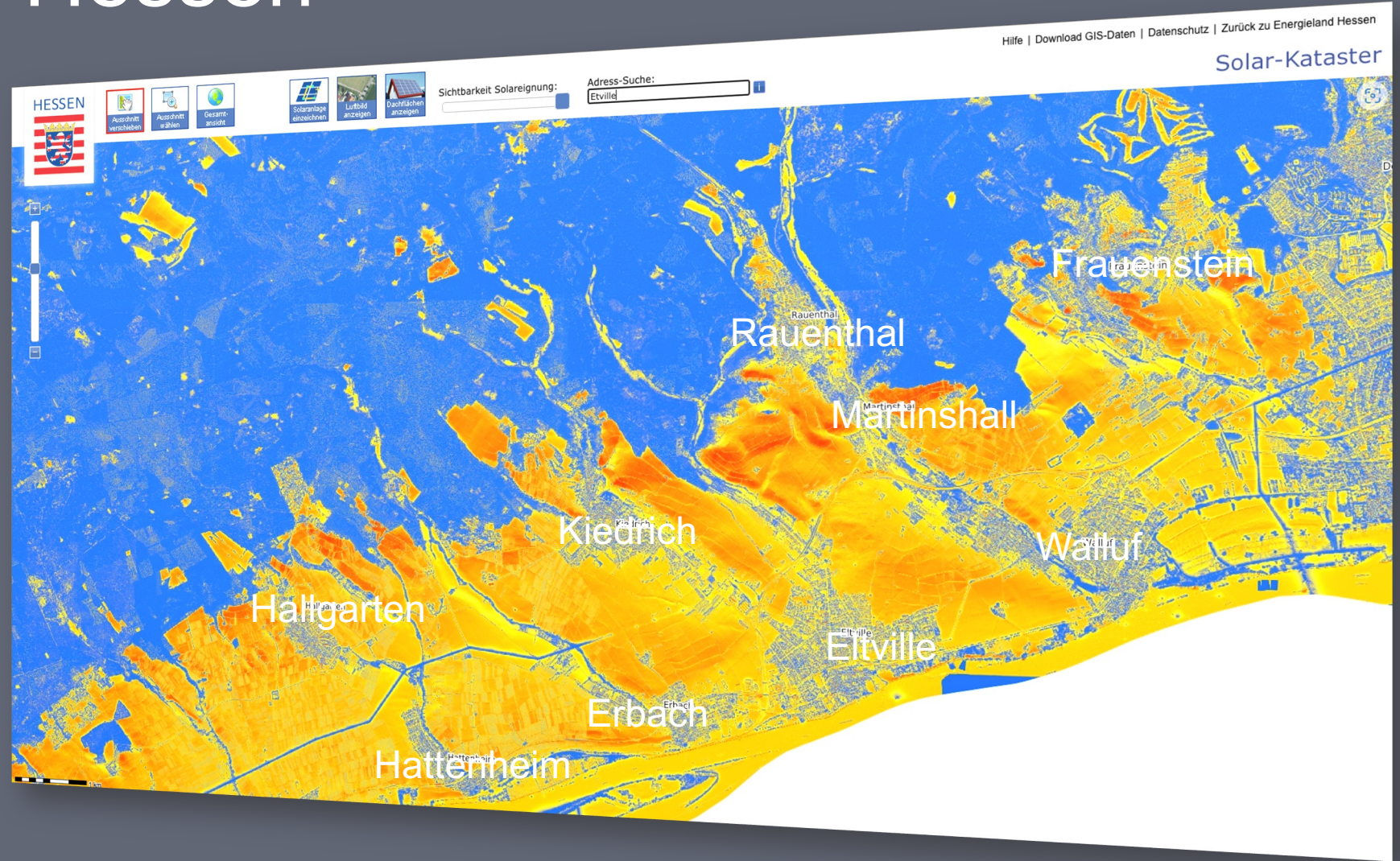
ab 40-1000 kWp - 0,058 €/kWh



Elektrische Geräte, die von einer PV-Anlage für betrieben werden können



Solarkataster Hessen



- Solarkataster Hessen
- <https://gpm-webgis-10.de/solarkataster/hessen/>

Solarkataster Hessen

Hilfe | Datenschutz | Zurück zu Energieland Hessen

Sichtbarkeit Solareignung: Adress-Suche: Berliner Straße 6, Ober-Ramstadt Solar-Kataster

Wählen Sie jetzt das Werkzeug 'Solaranlage einzeichnen' aus.

Strahlungsenergie	Neigung	Ausrichtung	Grundfläche
1033 kWh/m ² pro Jahr	10°	Süden	13m ²
1059 kWh/m ² pro Jahr	10°	Süden	10m ²

Die Neigung und Ausrichtung des Daches konnte nicht automatisch ermittelt werden. Bitte legen Sie diese Werte über die Auswahllisten zunächst fest.

PV-Wirtschaftlichkeitsrechner

Die errechneten Potenziale dienen nur als Erstinformation und sind nicht verbindlich anzusehen. Sie sind kein Ersatz für eine Prüfung durch einen Fachmann.

Norden
Nord-Nord-Ost
Nord-Ost
Ost-Nord-Ost
West-Nord-West
Nord-West
Nord-Nord-West
Osten
Ost-Süd-Ost
Süd-Ost
Süd-Süd-Ost
Süden
Süd-Süd-West
Süd-West

- Solarkataster Hessen

- <https://gpm-webgis-10.de/solarkataster/hessen/>

WALLBOX - Konzept



- ✓ Strom verbrauchen
- ✓ Auto laden
- ✓ Speicher füllen
- ✓ Überschuss einspeisen

WALLBOX

11 kW anzeigepflichtig

22 kW anmeldepflichtig

Ladedauer E-Auto

55 kWh / 11 kW ca. 5 Std.

Vergleich Haushaltstrom

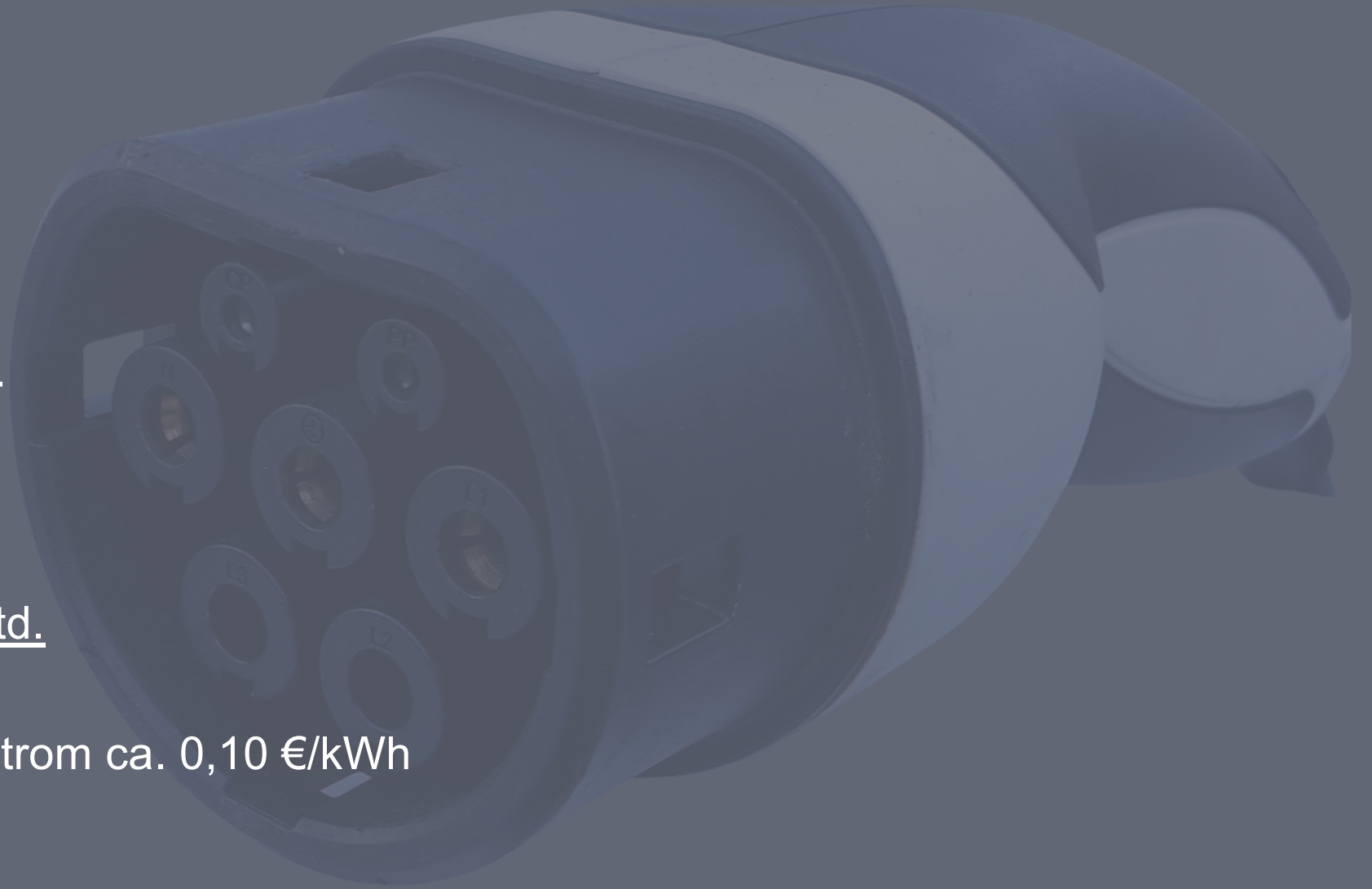
230 V und 10 A = 2,3 kW

55 kWh / 2,3 kW ca. 24 Std.

Gestehungskosten Solarstrom ca. 0,10 €/kWh

0,10 € · 20 kWh / 100 km

Ca. 2,00 € / 100 km



Anmeldung der PV Anlage

- Antrag immer beim EVU und nicht beim Stromanbieter
- Vorab ein Netzbegehrungsantrag stellen
(ca. 8 Wochen vor Inbetriebnahme)
- Anlage im Marktstammdatenregister anmelden
(max. einen Monat nach Inbetriebnahme)

„Wenn wir uns nicht wandeln,
wandelt sich eben das Klima“.

Photovoltaik & Begrünte Dächer & Gründach



Photovoltaik



Energie
Begrünte
Photovoltaik



Gründach

Die heutige Situation

Klimawandel
und
Verdichtung

- Hitzeinseln
- Extremniederschläge
- Artenverlust



Dachnutzung. (Solar)Gründächer



- Nutzung
- Pflanzenauswahl
- Gründachaufbau
- Gewicht
- Pflege
- Bewässerung

Dachbegrünung



- 🌱 Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel
- 🌱 Schutz der Dachabdichtung vor Extremtemperaturen, Hagel und Sturm
- 🌱 Regenwasserrückhalt und Abflussverzögerung: Überflutungsvorsorge
- 🌱 Lebensraum für Tiere: Artenschutz, Biodiversität
- 🌱 Weniger Hitzestau in Ballungsgebieten

Extensivbegrünung.

8 cm, 90 kg/m²,
Sedum-Kraut-Moos



Besucherzentrum IGA, Berlin

Extensivbegrünung,

15 cm, 190 kg/m²,
Kräuter-Gräser-Sedum



Prinz-Eugen-Park, München



Extensive Schrägdachbegrünung

8-15 m, 100-180 kg/m²,
Sedum-Kräuter-Gräser
Extensivbegrünung



Biodiversität Dach



Alnatura, München



10-30 cm

120-350 kg/m²



**Kräuter-
Gehölze**

Positive Wirkungen:



Artenschutz



Retentionsgründach

Extensiv- bzw. Intensivbegrünung



Am Wasserturm, Berlin



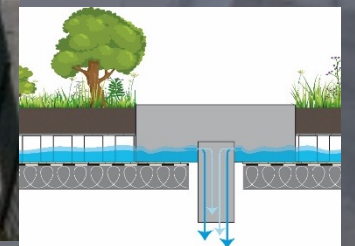
Retentionsgründach



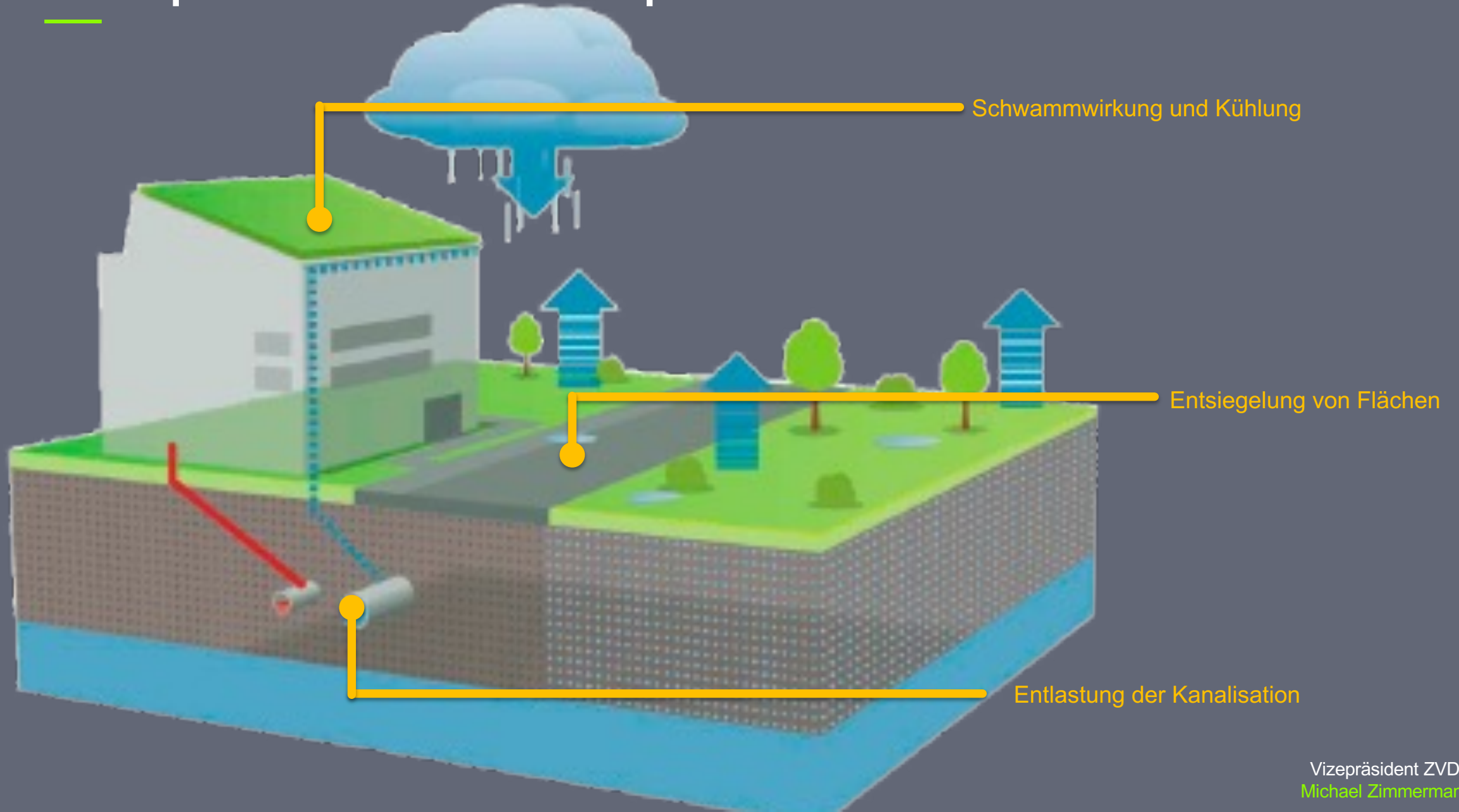
30-50 cm

350-600 kg/m²

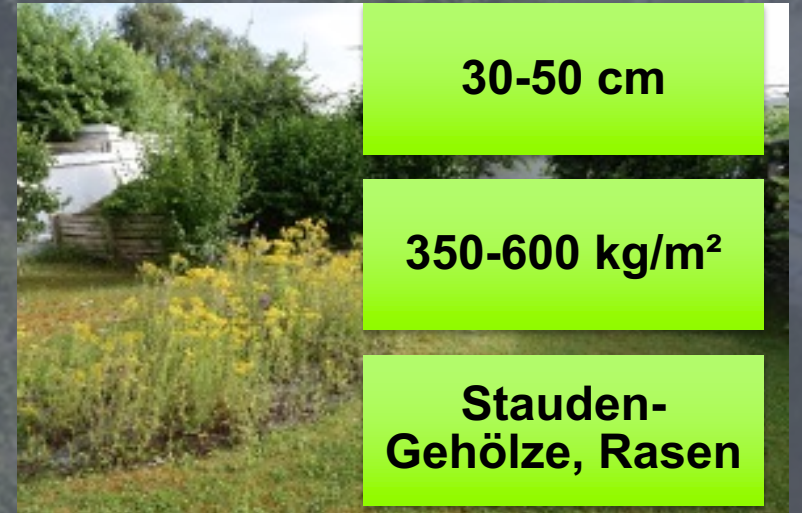
**Stauden-
Gehölze, Rasen**



Temporäre Wasserspeicher



Urban Farming



30-50 cm

350-600 kg/m²

**Stauden-
Gehölze, Rasen**

Positive Wirkungen



- ✓ Spielraum für individuelle und kreative Dachgestaltung (Ziergarten oder Urban Farming)
- ✓ Erweiterung Ihres Wohn- und „Wohlfühlraumes“
- ✓ Verbesserung des Wohnumfeldes
- ✓ Schutz der Gebäudehülle
- ✓ Aufwertung Ihrer Immobilie



Tiefgaragenbegrünung

100 cm, 1.200 kg/m²,
Rasen-Bäume
Intensivbegrünung



Killesberghöhe, Stuttgart



Tiefgaragenbegrünung

100 cm, 1.200 kg/m²,
Rasen-Bäume
Intensivbegrünung



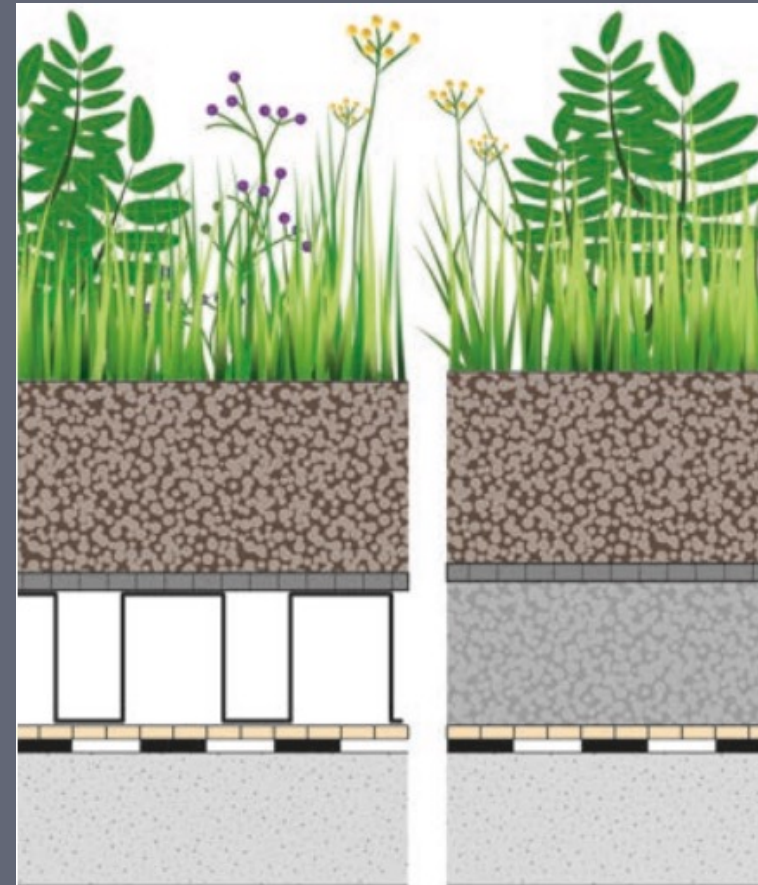
Mall of Berlin, Berlin



Fragen, die sich jeder stellt

Schädigen die Pflanzwurzeln mein Dach?

NEIN



Nicht bei fachgerechter Verarbeitung geprüfter Dachabdichtungen und Wurzelschutzbahnen

Fragen, die sich jeder stellt

Wie lange hält eine Dachbegrünung und wie muss man sie instandhalten (pflegen)?



- ✓ Bei regelmäßiger Instandhaltung & Wartung 40 – 60 Jahre
- ✓ Je nach Begrünung 3-10 Mal oder 1-2 Mal pro Jahr



Synergie Dachbegrünung Photovoltaik

Gründächer und Photovoltaik: die perfekte Kombi







Solar-Gründach

8-10 cm, 90 – 120 kg/m²,
Sedum-Kräuter
Extensivbegrünung





Solar-Gründach

Viele positive Wirkungen der Begrünung



Einbau-Beispiele (Negativ)



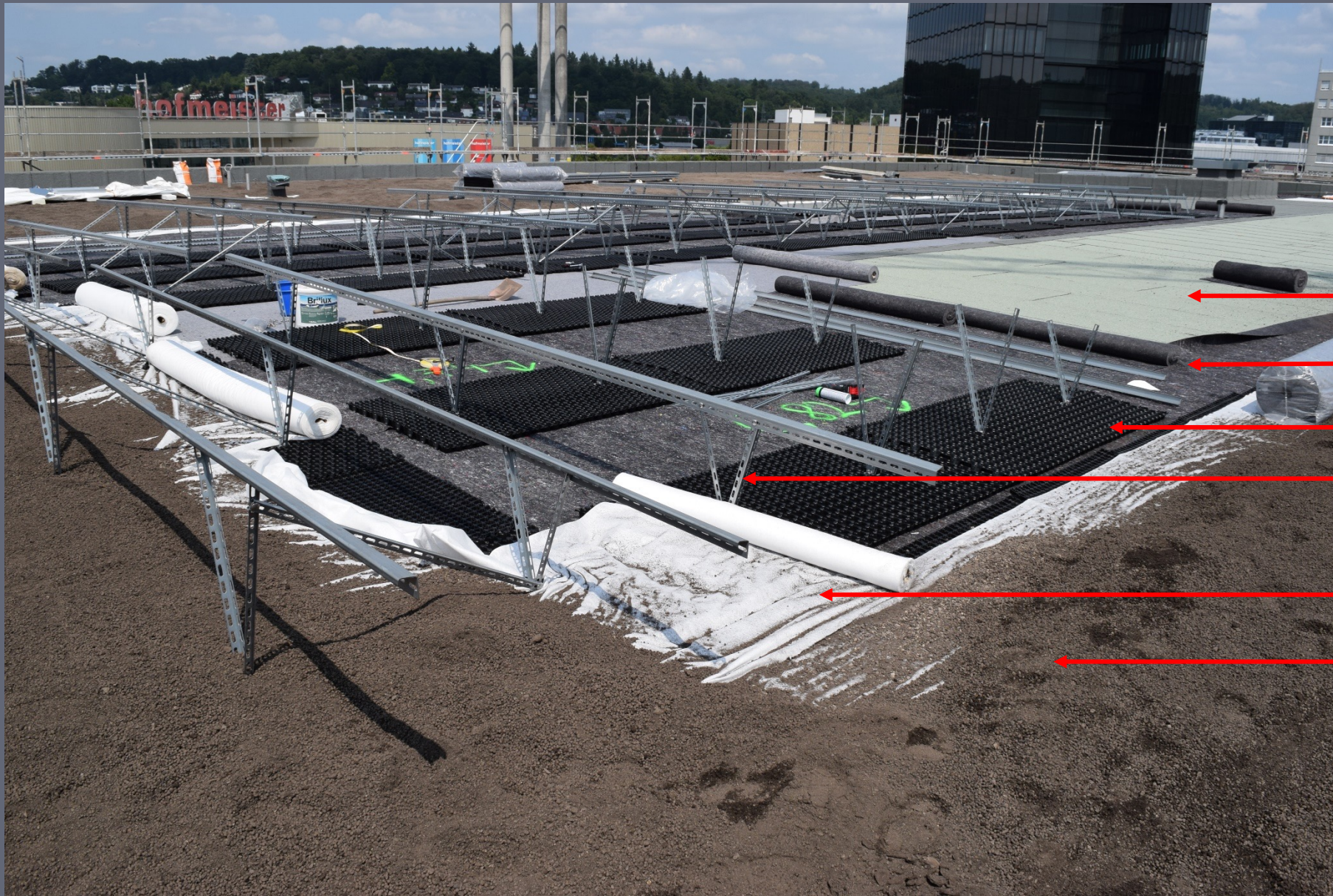
- nicht FLL-konform (Ziel: Abstand ≥ 20 cm)
- massiv erhöhter Pflegeaufwand, bzw. nicht durchführbar
- Verschattung führt zu Ertragsverlust

Einbau-Beispiele (Negativ)



- Regelwidrig
- Nicht Pfluggbar
- Verschattung

Einbau-Beispiele



1. Dachabdichtung

2. Schutzlage

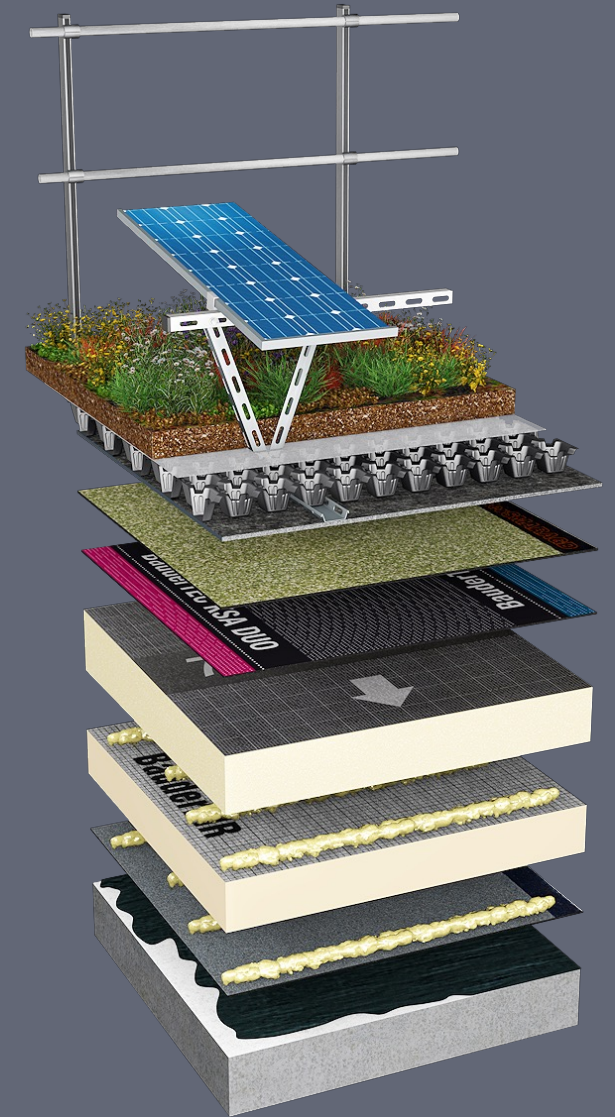
3. Dränplatte

4. Solar-Aufständerung mit
Dränplatte verbunden

5. Filtervlies

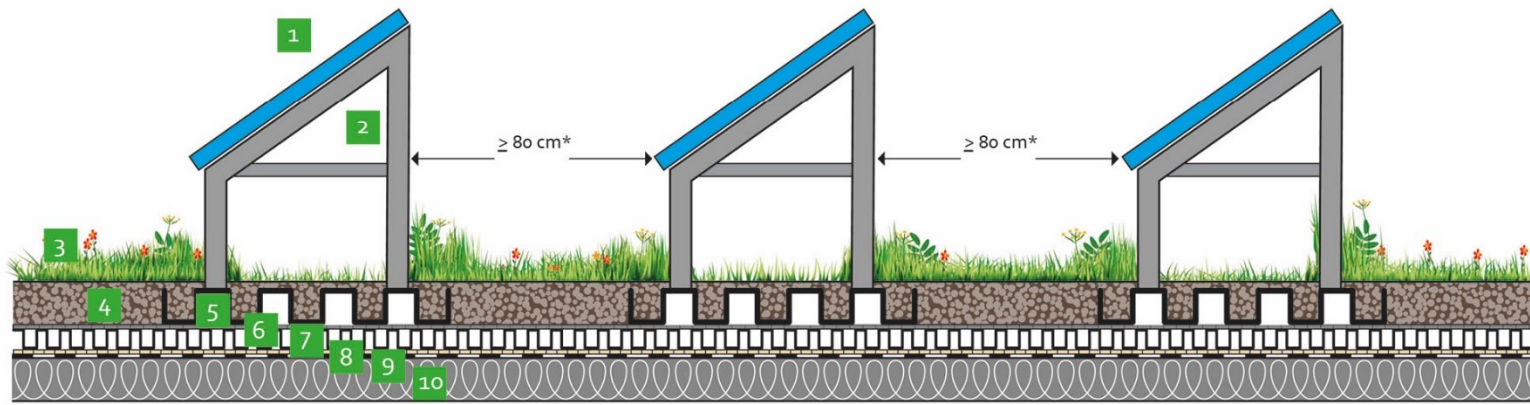
6. Substrat

Einbau-Beispiele



Solar-Gründach

Süd-Ausrichtung



1 Solarmodul

2 Modulaufständerung

3 Vegetation

4 Substrat

5 Basisplatte

6 Filtervlies

7 Dränage

8 Schutzvlies

9 Wurzelfeste Dachabdichtung

10 Geeignete Unterkonstruktion

* Empfehlung für ausreichend breite Instandhaltungswege.
Ggf. größere Reihenabstände zur Vermeidung der gegenseitigen Verschattung notwendig



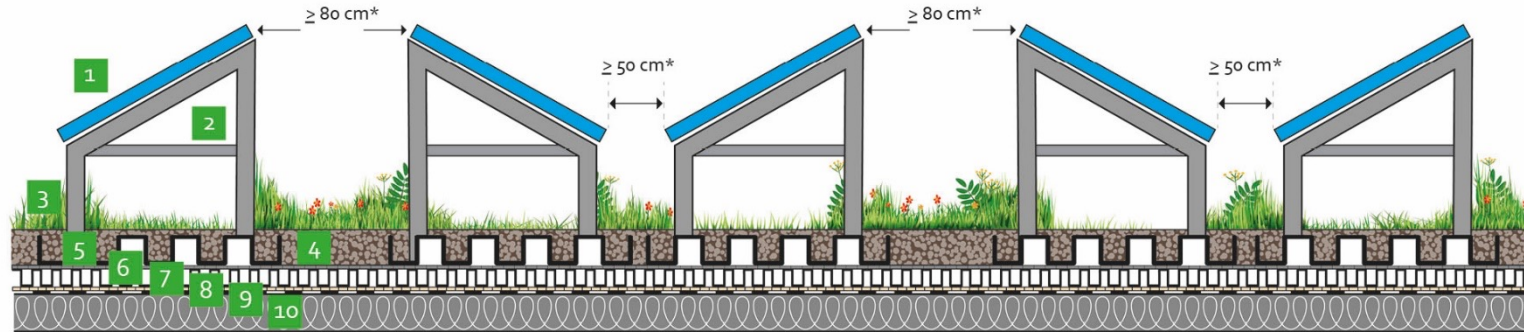
Solar-Gründach

Süd-Ausrichtung



Solar-Gründach

Ost-West-Ausrichtung



- | | | | |
|----------------------|---------------|--------------------------------|---|
| 1 Solarmodul | 5 Basisplatte | 9 Wurzelfeste Dachabdichtung | * Empfehlung für ausreichend breite Instandhaltungswege |
| 2 Modulaufständerung | 6 Filtervlies | 10 Geeignete Unterkonstruktion | |
| 3 Vegetation | 7 Dränage | | |
| 4 Substrat | 8 Schutzvlies | | |

Solar-Gründach

Ost-West-Ausrichtung



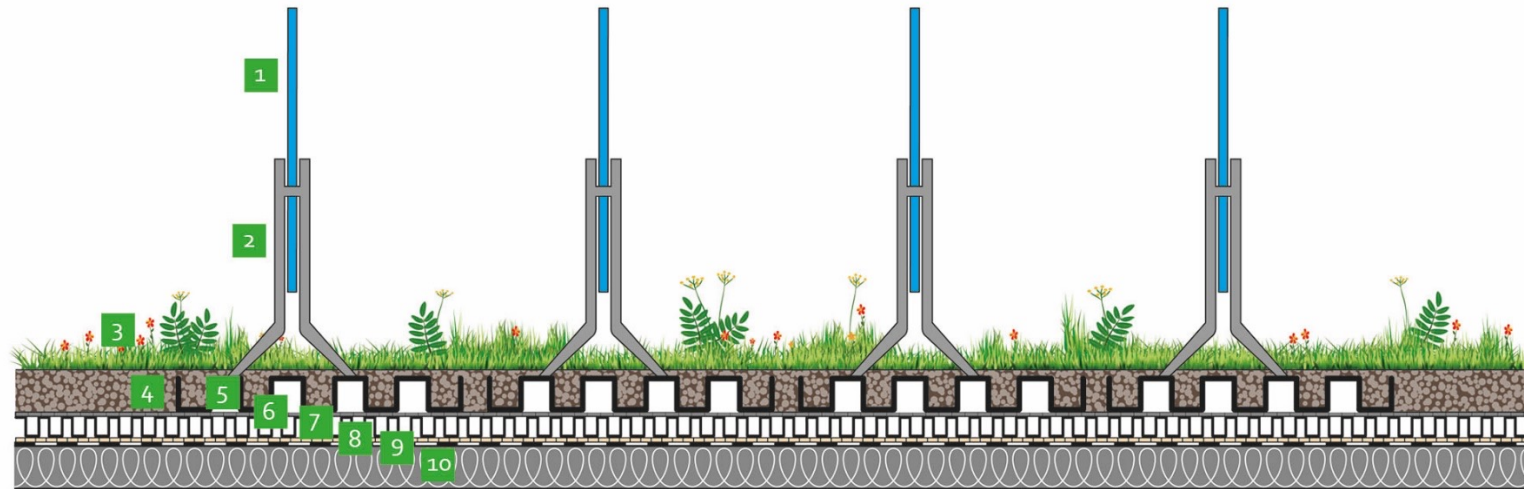
EMBL, Heidelberg

Vizepräsident ZVDH
Michael Zimmermann



Solar-Gründach

Bifaziale Module



- | | | |
|----------------------|---------------|--------------------------------|
| 1 Solarmodul | 5 Basisplatte | 9 Wurzelfeste Dachabdichtung |
| 2 Modulaufständerung | 6 Filtervlies | 10 Geeignete Unterkonstruktion |
| 3 Vegetation | 7 Drainage | |
| 4 Substrat | 8 Schutzvlies | |



Solar-Gründach

Bifaziale Module



Solar-Gründach

Mögliche Ertragssteigerung durch Kühleffekte

Autor, Erscheinungsjahr	Ort der Untersuchung	Klima	Untersuchungsgegenstand	Art der Untersuchung	Mehrertrag der PV-Anlage in %
Köhler et al., 2007	Deutschland, Berlin	gemäßigt	Gründach im Vergleich mit Bitumen	Versuch	6,5
Witmer, 2010	Verschiedene Regionen in Amerika	gemäßigt	Gründach im Vergleich mit schwarzem Untergrund	Theorie	0,08
Witmer, 2010	Verschiedene Regionen in Amerika	gemäßigt	Gründach im Vergleich mit weißem Untergrund	Theorie	0,55
ZinCo GmbH, 2010	Deutschland, Nürtingen	gemäßigt	Gründach im Vergleich mit Bitumen	Versuch	4
Hui & Chan, 2011	China, Hong Kong	feucht, subtropisch	Gründach im Vergleich mit Bitumen	Theorie	8,3
Perez et al., 2012	Amerika, New York	gemäßigt	Gründach im Vergleich mit Kies	Theorie & Versuch	2,24
Nagengast et al., 2013	Amerika, Pittsburgh	gemäßigt	Gründach im Vergleich mit schwarzem Untergrund	Versuch	0,5
Hendarti, 2013	Singapur	tropisch	Gründach im Vergleich mit Beton	Versuch	< 1–2
Chemisana & Lemnatou, 2014	Spanien, Lleida	gemäßigt	Gründach im Vergleich mit Kies	Versuch	1,29–3,33
Osma et al., 2016	Kolumbien, Santander	tropisch	Gründach im Vergleich mit schwarzem Untergrund	Versuch	2,8
Baumann et al., 2016	Schweiz, Winterthur	gemäßigt	Gründach im Vergleich mit Kies	Versuch	0,7
Baumann et al., 2018	Schweiz, Winterthur	gemäßigt	Vergleich bifazialer Module zwischen silberlaubigen und grünen Pflanzen	Versuch	17 % Mehrertrag bei silberlaubigen Pflanzen und hellem Substrat entgegen Standardgründach



Erfolgsfaktoren Solar-Gründach

- (1) Vermeidung der Verschattung der Module
- (2) Ausreichend große Reihenabstände
- (3) Regelmäßige, fachgerechte Pflege
- (4) Verwendung von auflastgehaltenen Systemen
- (5) Rechtzeitige Abstimmung der Gewerke



Beispiel: Auflastgehaltenes System

Direkte und indirekte Förderung



Direkte und indirekte Förderung von Dachbegrünungen

- **Finanzielle Zuschüsse**
- **Gebührenreduktion Gesplittete Abwassergebühr**
- **Festsetzung in Bebauungsplänen**

Tab. 9: Direkte und indirekte Förderung von Dach- und Fassadenbegrünung bei Städten mit mehr als 50.000 Einwohnern in Deutschland, Quelle: BUND

Nr.	Stadt	Einwohner (2016)	Förderung in D-Plan	Förderprogramm	Gebühr **	Ökoprozess
1	Aachen*	247.389	D			
2	Aalen*	68.456	D			
3	Ablen*	52.962	D		D	k.A.
4	Amburg	79.628	F		D	k.A.
5	Aschaffenburg*	78.527	D/F		D	
6	Augsburg*	295.135	D			D
7	Bad Homburg*	54.248	D			
8	Bad Kreuznach	58.548	D			
9	Bad Säckingen*	54.127	D/F			D
10	Baden-Baden*	54.127	D			
11	Bamberg	55.123	D/F		D	
12	Bayreuth	77.092	D/F		D	
13	Bergheim*	74.657	D/F		D	
14	Berg Gladbach	61.612				
15	Berlin	111.966				k.A.
16	Bielefeld	316.426	D	D	D	
17	Billingen*	112.786	D/F	I.P.	D	
18	Bischof	90.115	k.A.		D	
19	Buchum*	71.099	D/F	D/F	D	k.A.
20	Bonn	361.628	D/F	I.P.	D	
21	Bottrop	117.383	D/F		D	D
22	Brandenburg a.d.H.	72.124	F	F	D	
23	Braunschweig	248.262	D/F	D/F	D	
24	Bremen	569.362	D	D (2020)	D	
25	Bremervorles	113.624	D	D	D	
26	Caasp-Flaese*	79.425	D		D	
27	Calz*	69.662	D		D	
28	Chemnitz	247.237	D		D	k.A.
29	Cottbus	100.229	D/F	I.P.	D	k.A.
30	Darmstadt	159.207	D/F	D/F		
31	Dalmenhorst	77.607			D	
32	Deesau-Rollau	82.237				
33	Detmold	74.388	D		D	
34	Diepholz	67.525	F	D/F	D	
35	Diemingen	64.391	D		D	
36	Dietzen	74.796	D		D	
37	Dispenz	587.010	D/F	D/F	D	k.A.
38	Duisburg	516.649	D/F		D	D
39	Düsseldorf	458.008	D	D (2020)	D	D
40	Düren*	50.731	k.A.	D/F	D	
41	Düsseldorf	619.294	D/F	D/F		D
42	Erdlen	50.191	D/F		D	
43	Erfurt*	221.099	D/F		D	k.A.
44	Erlangen	111.962	D/F		D	D
45	Eschweiler	56.385		I.P.		
46	Essen	588.109	D/F	D/F	D	k.A.

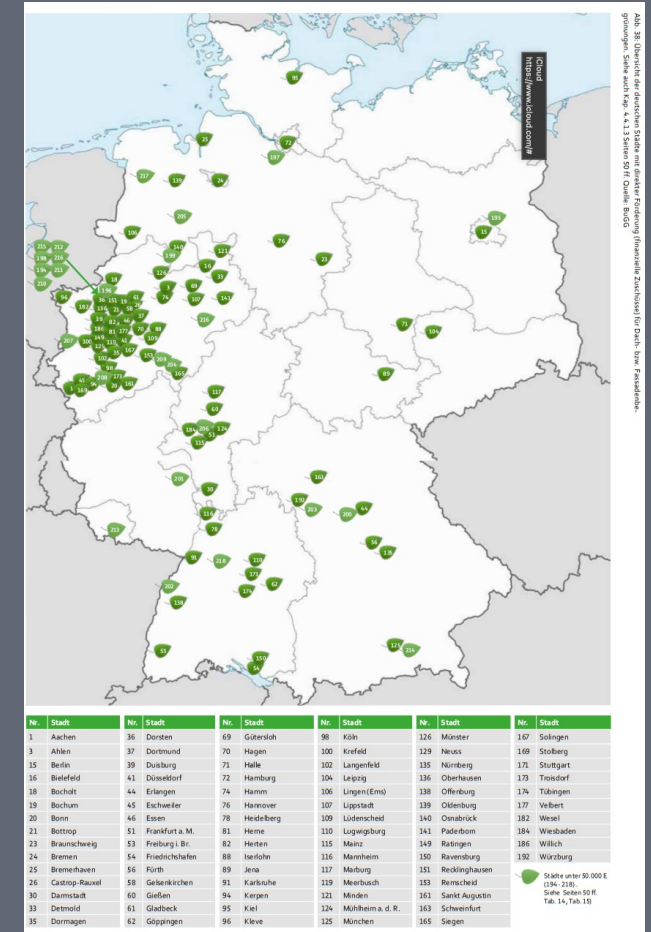
Förderungsmaßnahmen von Dachbegrünungen

....auf den unterschiedlichen föderalen Ebenen:

- ✓ Gründach-Förderung auf Bundesebene
- ✓ Gründach-Förderung auf Landesebene
- ✓ Gründach-Förderung auf kommunaler Ebene durch Städte und Gemeinden

Je nach Ausprägung der Förderprogramme handelt es sich häufig um nicht zurückzahlende Zuschüsse oder zinsgünstige Darlehen.

Zum Teil findet auch eine indirekte Förderung, zum Beispiel durch die Reduzierung von Gebühren und Abgaben statt. Häufig sind die Fördermaßnahmen der unterschiedlichen Ebenen (Kommune, Land und Bund) miteinander kombinierbar, sodass man im Ergebnis derzeit besonders attraktive Rahmenbedingungen für eine Dachbegrünung erhalten kann.



Neue Förderung „Solarstrom für Elektroautos“

Zuschuss bis zu 10.200 Euro*

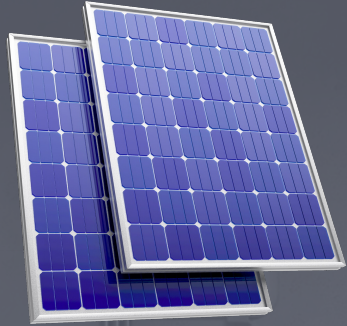
für den Kauf und Anschluss
von Ladestation, Photovoltaik-
anlage und Solarstromspeicher

für Eigentümer/innen von
selbstgenutzten Wohn-
gebäuden, die ein eigenes
Elektroauto besitzen



Leider nicht für Unternehmen

Neue Förderung „Solarstrom für Elektroautos“



PV-Anlage

Förderung 600 € / kWp

Mind. 5 kWp -> 3.000 €

Maximale Förderung

Mind. 10 kWp -> 6.000 €



Batteriespeicher

Förderung 250 € / kWp

Mind. 5 kWp -> 1.250 €

Maximale Förderung

Mind. 12 kWp -> 3.000 €



Wallbox oder Ladesäule

Förderung 600 € pauschal

Mind. 11 kWp -> 600 €

* bei bidirektionalem Laden 1.200 € möglich
jedoch gibt es dies noch nicht

Maximale Förderung (wieder ab 2024) 9.600 €



Neue Förderung „Solarstrom für Elektroautos“

Fabrikneue Anschaffung von Ladestation, Photovoltaikanlage und Solarstromspeicher inkl. Einbau durch ein Fachunternehmen.

Besitz oder Bestellung eines Elektroauto (kein Hybridfahrzeug), bei Leasing muss der Leasingvertrag eine Laufzeit von mindestens 12 Monaten aufweisen. Firmen- bzw. Dienstwagen sind ausgeschlossen

Antragsstellung VOR Bestellung aller 3 Komponenten

Unterschreiten die Gesamtkosten den Zuschussbetrag, ist keine Förderung möglich.



Gründach & Photovoltaik

- 🌱 Gründach senkt Umgebungstemperatur
- 🌱 PV-Anlagen sorgen mit Abwärme für Temperaturanstieg
- 🌱 Jedes Grad über der Idealtemperatur (25 Grad) sorgt für Leistungsverluste
- 🌱 ca. 20% Leistungsverlust bei 65°C
- 🌱 Gründächer heizen sich aufgrund der Verdunstungskühle selten über 35°C auf
- 🌱 Leistungsverbesserung der PV-Anlage bis zu 17% möglich (im Schnitt min. 4-6%)

Einen Vorsprung im
Leben hat, wer da
anpackt, wo die
Anderen erst
einmal reden.

John F. Kennedy

