

Strompreisbremse mit Solarstrom vom Gewerbedach

Ein Überblick über Photovoltaikanlagen auf Gewerbedächern

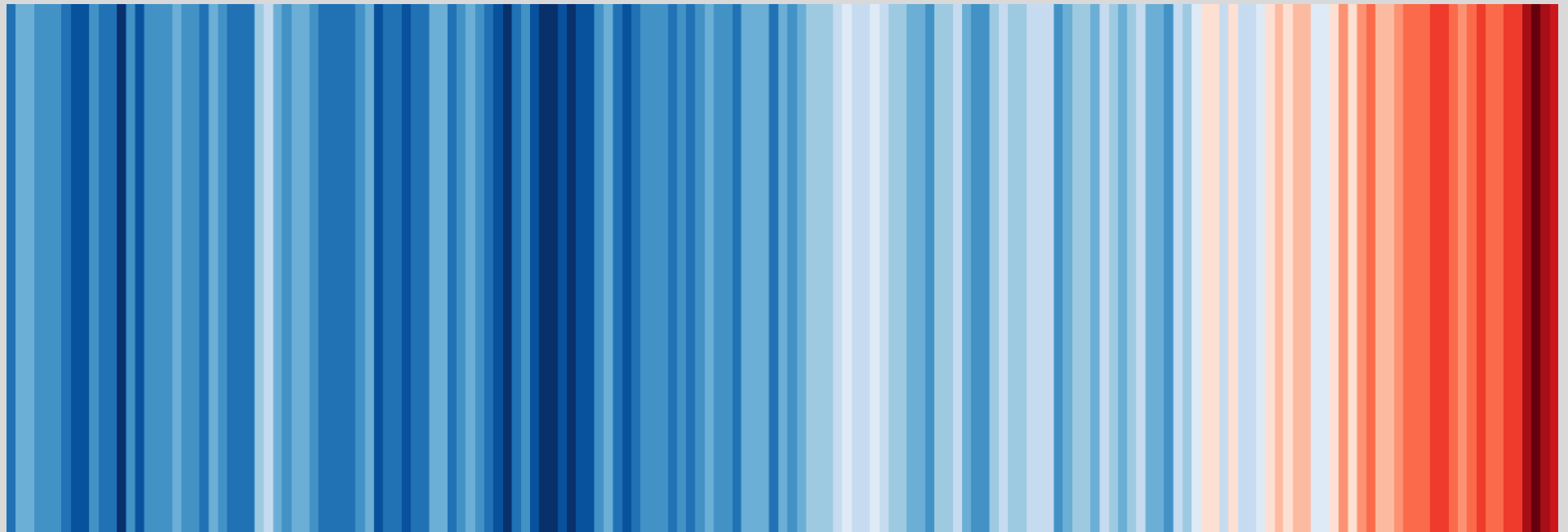
Solarverband Bayern e.V.

Andreas Henze



warming stripes von Ed Hawkins

+1,1°C



1850

mittlere Oberflächentemperatur der Erde

2018



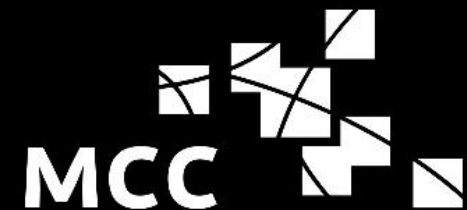
CO₂-BUDGET FÜR 1,5°C

CO_{2,Äqui}-Ausstoss:
42 Gt pro Jahr

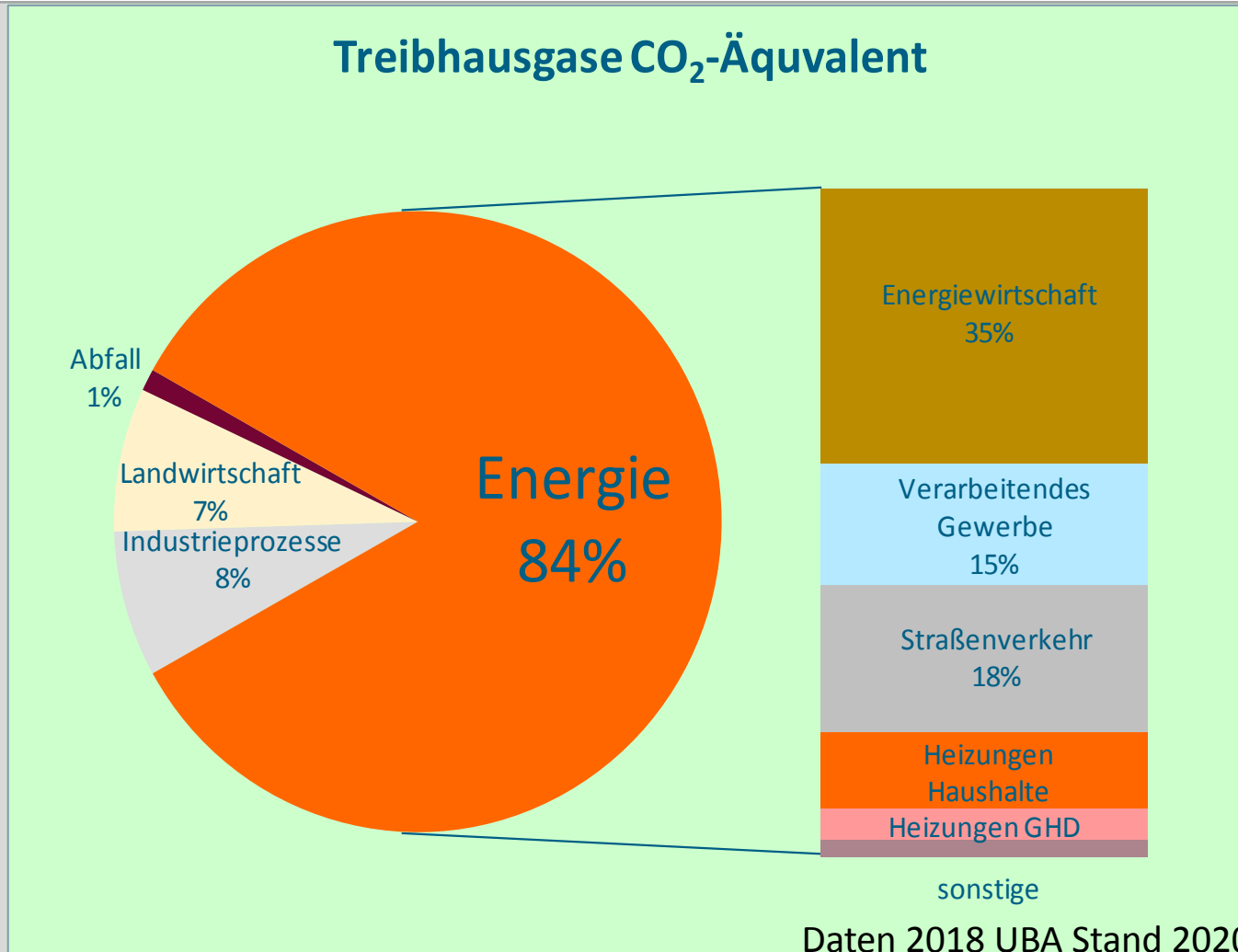
1.5°C scenario



Verbleibendes
CO_{2,Äqui}-Budget:
283 Gt



Treibhausgase in Deutschland

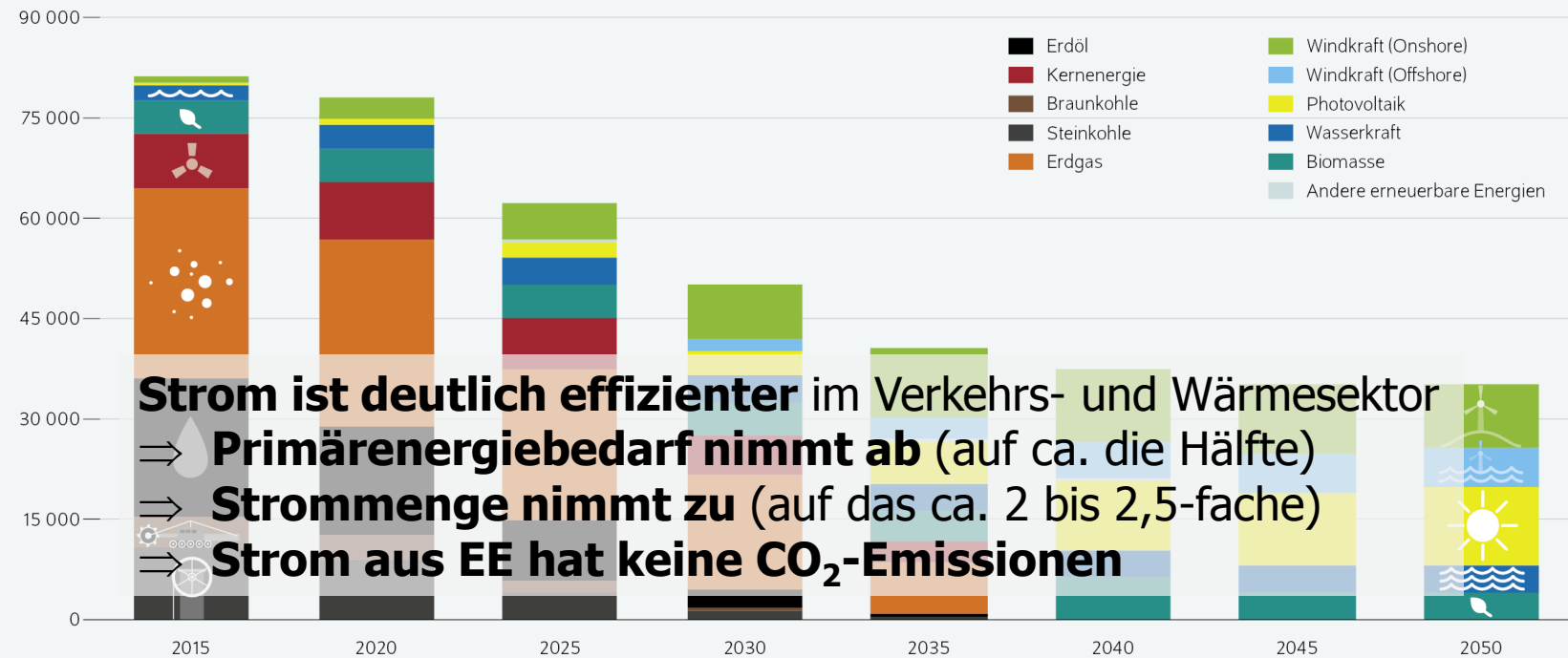


Klimaschutzszenario EU bis 2040

Abbildung 1

Primärenergiebedarf in der EU im Paris-Klimaschutzszenario

In Petajoule



Quelle: Eigene Berechnungen.

© DIW Berlin 2020

Fossile Energieträger und Atomkraft werden im Klimaschutzszenario schrittweise bis 2040 durch erneuerbare Energien ersetzt.



Flächenbedarf

für 10 Mio. kWh benötigen wir:

Biogas: 400 ha



PV-Freifläche: 10 ha



PV-Dachanlagen: 5,6 ha



WEA-Stellfläche: 0,3 ha

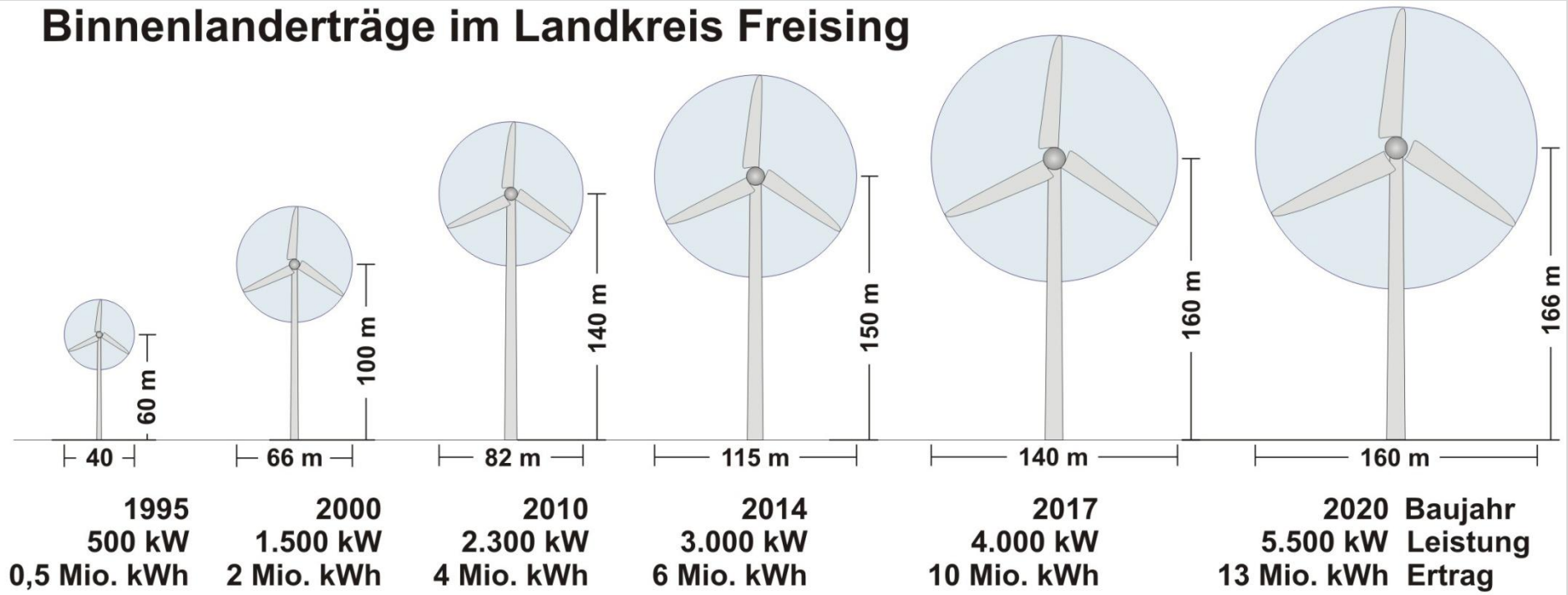
(Alt-)Holz: 2500 ha (nicht dargestellt)

Zum Vergleich: Strombedarf im LK Freising 2018: 828 Mio. kWh



WINDKRAFT: ENERGIE UND LEISTUNG

Binnenlanderträge im Landkreis Freising



Entwicklung der Größen von WEA und ihres Ertrages an einen guten Standort im LK Freising

➤ Ertragssteigerung: x26 (in 25 Jahren)



Entwicklung der Photovoltaik



Siemens	Sharp	Solarworld	Trina
1995	2004	2016	2020
110 Wp	160 Wp	300 Wp	400 Wp
1m ²	1,33m ²	1,67 m ²	1,92 m ²
1000 DM	450 €/Mod.	180 €/Mod.	130 €/Mod.

Entwicklung der Leistung und Größe

In 25 Jahren:

Leistung:

- 360% pro Modul
- 200% pro Fläche

Preissenkung:

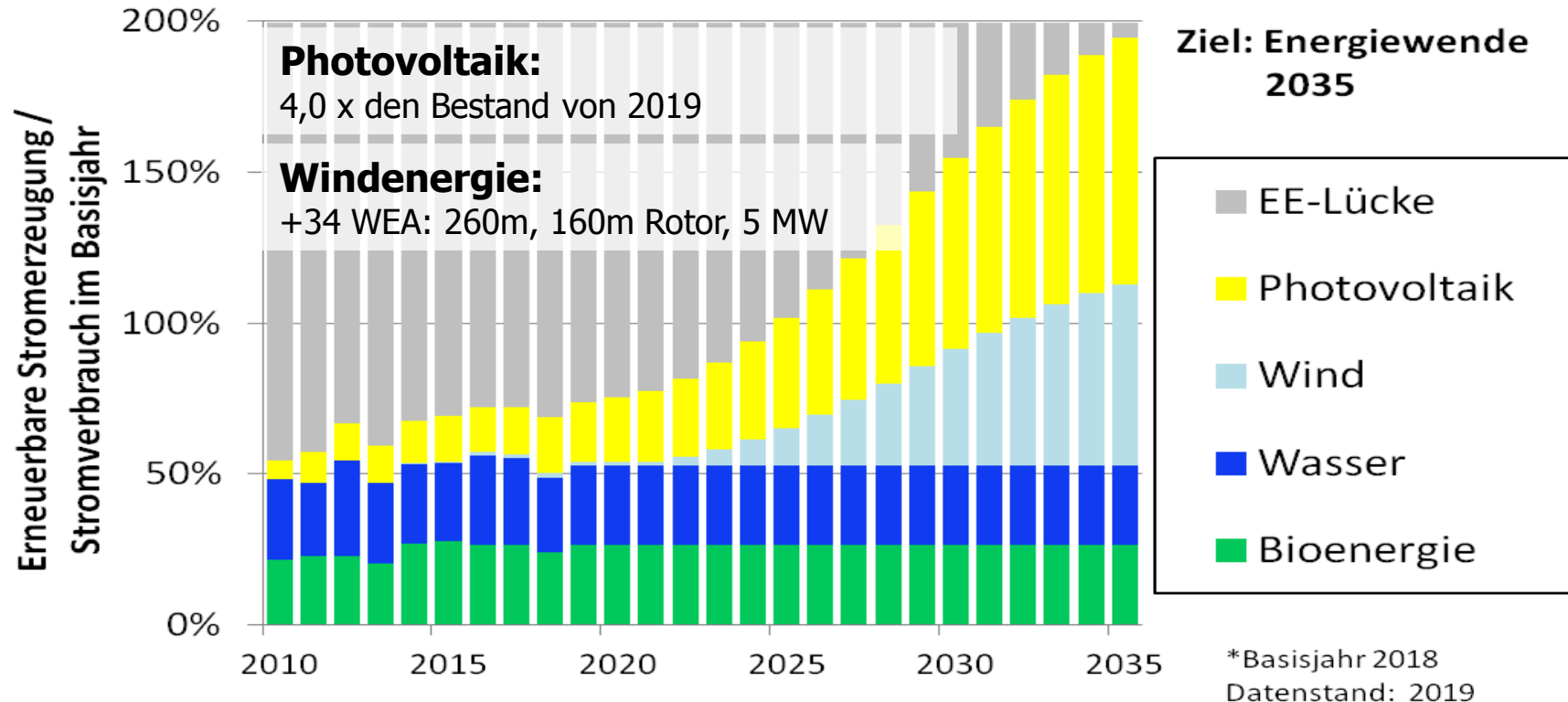
- 93% pro Watt

Preis: < 30 Ct/Wp

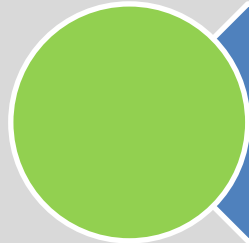


Energiewende im Landkreis

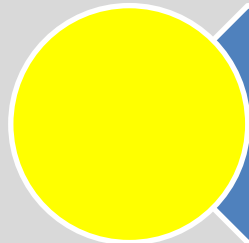
Energiewende im Landkreis Freising Sektorkopplung: Strombedarf -> 200%* Zubau 50%* PV und 50%* Wind



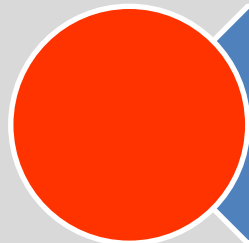
Warum PV auf Gewerbedächer?



Energiewende / Image



Kosten / CO₂-Bilanz



Solarbaupflicht



Photovoltaik-Dachanlagen

PV-Dachanlagen:

grundsätzlich wäre fast die gesamte Erzeugung auf Dächern möglich.
Welche Punkte sind zu klären:

- **Stromanschluss?**
- **Umnutzung beabsichtigt?**
- **Alter und Bauzustand des Daches: Dachertüchtigung?**
- Dacheigentümer
- Eigenverbrauch
- Brandschutz
- Blitzschutz

=> ca. 30% bis max. 50% des notwendigen PV-Zubaus erfolgt auf Dächern



Erneuerbare Energien Gesetz (EEG)

Einspeisevergütung:	mit Direktvermarktung (DV)	ohne DV
(gilt jeweils für 20a + Inbetriebnahmejahr Stand 1.10.2021)	bis 10 kWp: 7,54 Ct/kWh bis 40 kWp: 7,34 Ct/kWh bis 750 kWp: 5,83 Ct/kWh	7,14 Ct/kWh 6,94 Ct/kWh 5,43 Ct/kWh (bis 100 kWp)
	⇒ 100 kWp-Anlage: 6,45 Ct/kWh	6,05 Ct/kWh

Besonderheiten seit 2021:

- Dachanlagen > 300 kWp erhalten max. 50% des erzeugten Stromes vergütet
- Dachanlagen ab 300 kWp dürfen an Ausschreibung teilnehmen, mit Vergütung für exakt 20 Jahre des abgegebenen Strompreisangebotes.

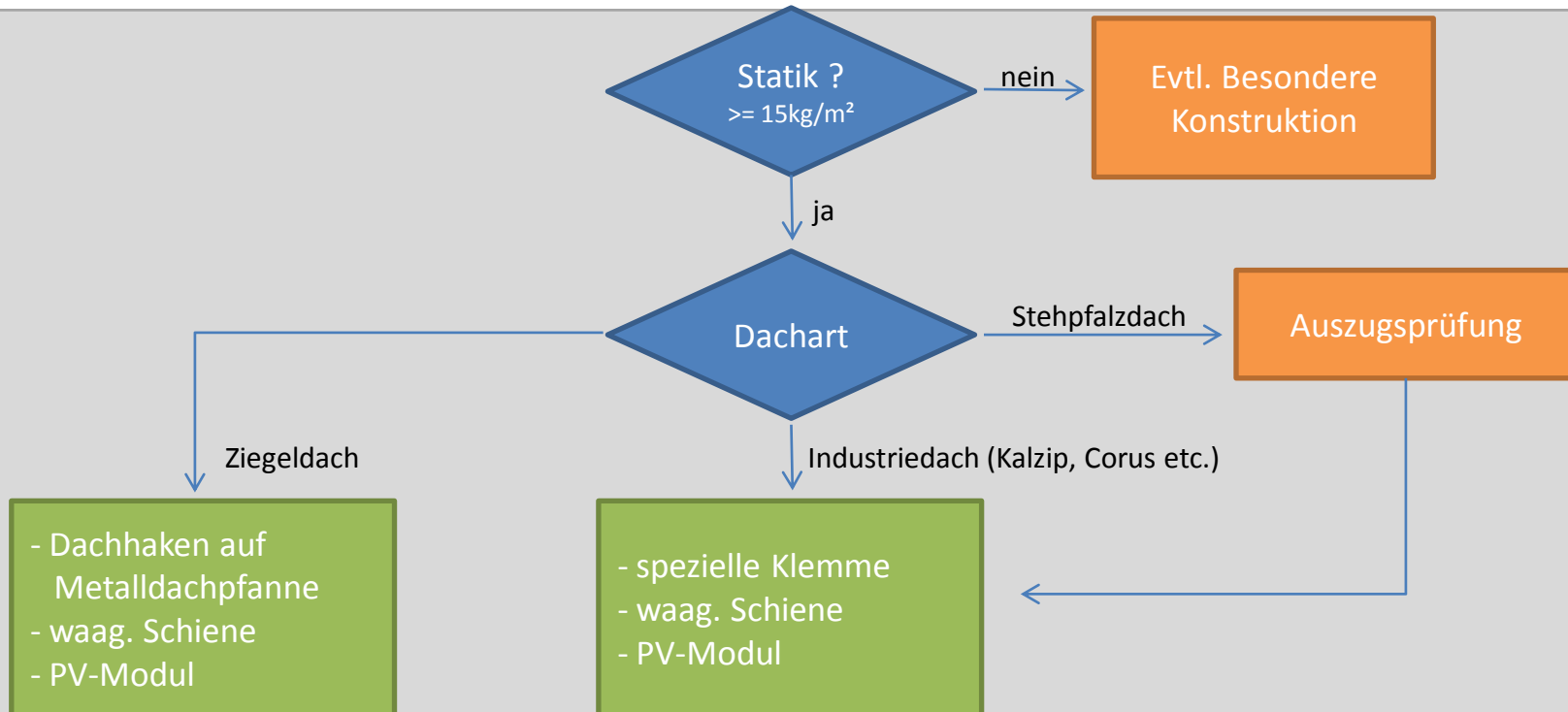
ABER: (bisher) kein Eigenverbrauch erlaubt

Weitere Besonderheiten:

- Anlagen bis 100 kWp: feste Vergütung (-0,4 Ct/kWh), dafür keine Direktvermarktung
- Stromverkauf an Dritte => EEG-Umlage muss entrichtet werden (6,5 Ct/kWh)
=> möglichst Personenidentität



PV auf Schrägdächern



PV auf Flach- und Foliendächern

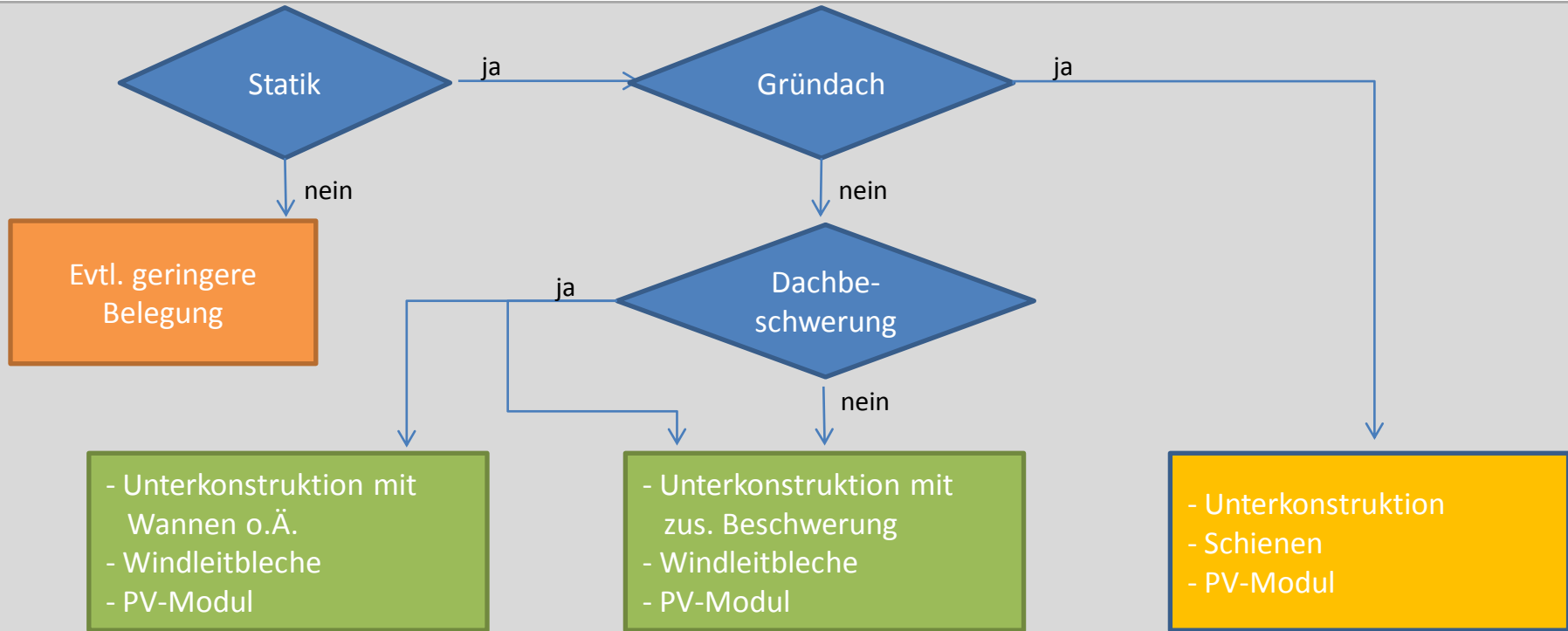


Bild: Renusol GmbH



Bild: Bauder GmbH



PV-Anlage auf Flachdach



28.09.2021

Andreas Henze

SOLARVERBAND BAYERN e.v.
DACHVERBAND FÜR PHOTOVOLTAIK UND SOLARTHERMIE



PV-Anlage auf Flachdach



28.09.2021

Andreas Henze

SOLARVERBAND BAYERN e.v.
DACHVERBAND FÜR PHOTOVOLTAIK UND SOLARTHERMIE



Wirtschaftlichkeitsrechnung (Bsp.)

Wirtschaftlichkeitsberechnung						
Investition MwSt-abzugsberechtigt?	ja (ja/nein)	Berechnung der Vergütungen (Direktvermarktung):			tatsächliche	
Eigenverb. / Verk. MwSt-pflichtig?	ja (ja/nein)	<=10 kW	>10kW,<40kW	>40 kW	Vergütung	
		Okt. 2021	7,54 Ct/kWh	7,34 Ct/kWh	5,83 Ct/kWh	6,45 Ct/kWh
Finanzierung		Nov. 2021	7,43 Ct/kWh	7,24 Ct/kWh	5,75 Ct/kWh	6,36 Ct/kWh
Investitionskosten netto	90.000 €	Dez. 2021	7,33 Ct/kWh	7,14 Ct/kWh	5,67 Ct/kWh	6,27 Ct/kWh
PV-Anlage, Wandlerschrank, Wallbox		Jan. 2022	7,23 Ct/kWh	7,04 Ct/kWh	5,59 Ct/kWh	6,19 Ct/kWh
Zuschuß	0 €	Feb. 2022	7,13 Ct/kWh	6,94 Ct/kWh	5,51 Ct/kWh	6,10 Ct/kWh
reale Investition	90.000 €					
Eigenkapital	18.000 €					
			Eigenverbrauch (EV)/ Stromverkauf (SV)		EV	
Kreditprogramm	KfW-EE		Stromverbrauch im Gebäude (bisher)		60.000 kWh	
Kredithöhe in % der Investition	80%		Eigenverbrauch (geschätzt)		35,00%	
entspricht	72.000 €		Jahres-Eigenverbrauch		21.000 kWh	
Auszahlung	100,0%		Strombezugskosten netto		23,03 Ct/kWh im 1. Jahr	
entspricht	72.000 €		Stromkostensteigerung (geschätzt)		2,00% /Jahr	
Kreditzins (Annahme)	1,50%		EEG-Umlage (im Mittel über 20 Jahre)		6,50 Ct/kWh	
Zinszahlung alle (Monate)	6		davon sind bei Eigenverbrauch abzuführen		40%	
Laufzeit (Jahre)	20		Änderung der EEG-Umlage		-10,00% /Jahr	
Tilgungsfreie Jahre (Jahre)	1		Wert des selbst verbrauchten Stroms		4.835,29 €/Jahr im 1. Jahr	
Tilgung alle (Monate)	6		Solarstromproduktion		EEG/Direktverm.	
Anuitätendarlehen (1=ja,0=nein)	0		Leistung		100.000 kWp EEG	
Auszahlungsdatum	28.02.2022		Ertrag geschätzt		950,00 kWh/kWp	
			Ertragsdegression		0,25% /Jahr	
"Wartung"			Jahresertrag		95.000 kWh	
Reperatur und Versicherung	1,0%		abzüglich des Eigenverbrauchs		21.000 kWh	
Verwaltung	0,0%		Einspeisung ins Netz des Energieversorgers		74.000 kWh	
Miete	0,00 €		Einspeisevergütung		0,0570 €/kWh im 1. Jahr	
entspricht	900,00 €/Jahr		entspricht (jährlicher Einnahmen)		4.218,07 €/Jahr	



Wirtschaftlichkeitsrechnung (Bsp.)

Die Berechnung der Eigenkapitalrendite erfolgt nach der internen Zinsfußmethode

alle Angaben ohne MwSt. und Gewähr

Jahr	Einspeisung	Stromverkauf	Wartung	Kredit / Eigenkapital	EEG-Umlage	Kontostand	Bemerkung
	Einspeisevergütung	Eigenverbrauch		Aus-, Rückzahlung und Zinsen	und MwSt. auf Eigenverbrauch		Eigenkapitalrendite
0				72.000,00 €		- 18.000,00 €	= Investition
1	4.218,07 €	4.835,29 €	- 900,00 €	- 905,42 €	- 1.237,27 €	- 11.989,33 €	
2	4.207,53 €	4.932,00 €	- 900,00 €	- 4.855,15 €	- 1.201,05 €	- 9.806,00 €	
3	4.197,01 €	5.030,64 €	- 900,00 €	- 4.801,11 €	- 1.170,65 €	- 7.450,11 €	
4	4.186,51 €	5.131,25 €	- 900,00 €	- 4.741,46 €	- 1.145,54 €	- 4.919,34 €	
5	4.176,05 €	5.233,88 €	- 900,00 €	- 4.684,62 €	- 1.125,23 €	- 2.219,27 €	
6	4.165,61 €	5.338,56 €	- 900,00 €	- 4.627,78 €	- 1.109,30 €	647,82 €	1,1%
7	4.155,19 €	5.445,33 €	- 900,00 €	- 4.573,12 €	- 1.097,35 €	3.677,88 €	5,4%
8	4.144,81 €	5.554,23 €	- 900,00 €	- 4.514,09 €	- 1.089,02 €	6.873,80 €	8,5%
9	4.134,44 €	5.665,32 €	- 900,00 €	- 4.457,25 €	- 1.084,01 €	10.232,30 €	10,8%
10	4.124,11 €	5.778,62 €	- 900,00 €	- 4.400,41 €	- 1.082,04 €	13.752,58 €	12,6%
11	4.113,80 €	5.894,20 €	- 900,00 €	- 4.345,12 €	- 1.082,84 €	17.432,61 €	13,9%
12	4.103,51 €	6.012,08 €	- 900,00 €	- 4.286,73 €	- 1.086,20 €	21.275,28 €	15,0%
13	4.093,25 €	6.132,32 €	- 900,00 €	- 4.229,88 €	- 1.091,91 €	25.279,06 €	15,8%
14	4.083,02 €	6.254,97 €	- 900,00 €	- 4.173,04 €	- 1.099,80 €	29.444,21 €	16,5%
15	4.072,81 €	6.380,07 €	- 900,00 €	- 4.117,13 €	- 1.109,69 €	33.770,27 €	17,0%
16	4.062,63 €	6.507,67 €	- 900,00 €	- 4.059,36 €	- 1.121,44 €	38.259,77 €	17,4%
17	4.052,47 €	6.637,82 €	- 900,00 €	- 4.002,51 €	- 1.134,93 €	42.912,63 €	17,8%
18	4.042,34 €	6.770,58 €	- 900,00 €	- 3.945,67 €	- 1.150,03 €	47.729,84 €	18,1%
19	4.032,24 €	6.905,99 €	- 900,00 €	- 3.889,14 €	- 1.166,66 €	52.712,27 €	18,3%
20	4.022,16 €	7.044,11 €	- 900,00 €	- 3.831,99 €	- 1.184,70 €	57.861,85 €	18,5%
21	3.664,99 €	6.563,38 €	- 900,00 €	0,00 €	- 1.204,10 €	65.986,12 €	18,8%



Mögl. Flächen für Photovoltaik

Hoher Strombedarf:

=> Parkplatz-PV möglich

=> PV-Freiflächenanlage in direkter Nachbarschaft möglich

Ladeinfrastruktur für den eigenen Fuhrpark und für Mitarbeiter

=> Günstige Mobilität (1€ PV-Stromkosten pro 100 km)

=> Mitarbeiterbindung



PV-Anlagen auf Gewerbedächern

1. Eigene Realisierung

Vorteil: Eigenstromnutzung (EEG-Umlagebefreiung bis 30 kWp, ansonsten 40% der EEG-Umlage bei Personenidentität)

Nachteil: Planung (=Kosten)
Verwaltungsaufwand (einmalig und jährlich)
Investitionskosten

2. Z.B. Energiegenossenschaften können größere Projekte übernehmen

Vorteil: keine Investitionskosten
Anlage kann günstiger realisiert werden
geringer einmaliger Verwaltungsaufwand
Bürger-Beteiligung vor Ort / für Mitarbeiter möglich => Werbung

Nachteil: EEG-Umlage fällt zur Zeit noch an (`21: 6,5 Ct/kWh, stark fallend)



Solarverband Bayern

Was macht der Solarverband Bayern:

- Wir sind die politische Solare Interessensvertretung in Bayern für Anlagenbetreiber, Solarunternehmen, Hersteller, Vereine und Verbände
- Wir beraten und Betreuen unsere Mitglieder bei Fragen rund um die Solarenergie
- Wir machen Vorträge

Wie können Sie den Solarverband Bayern unterstützen:

- Mitglied werden: www.solarverband-bayern.de

Kontakt: Andreas.Henze@solarverband-bayern.de

Telefon: 08161 / 872727