

Christof Bucher

Photovoltaikanlagen

Planung | Installation | Betrieb

Christof Bucher ■ Photovoltaikanlagen ■ Planung – Installation – Betrieb

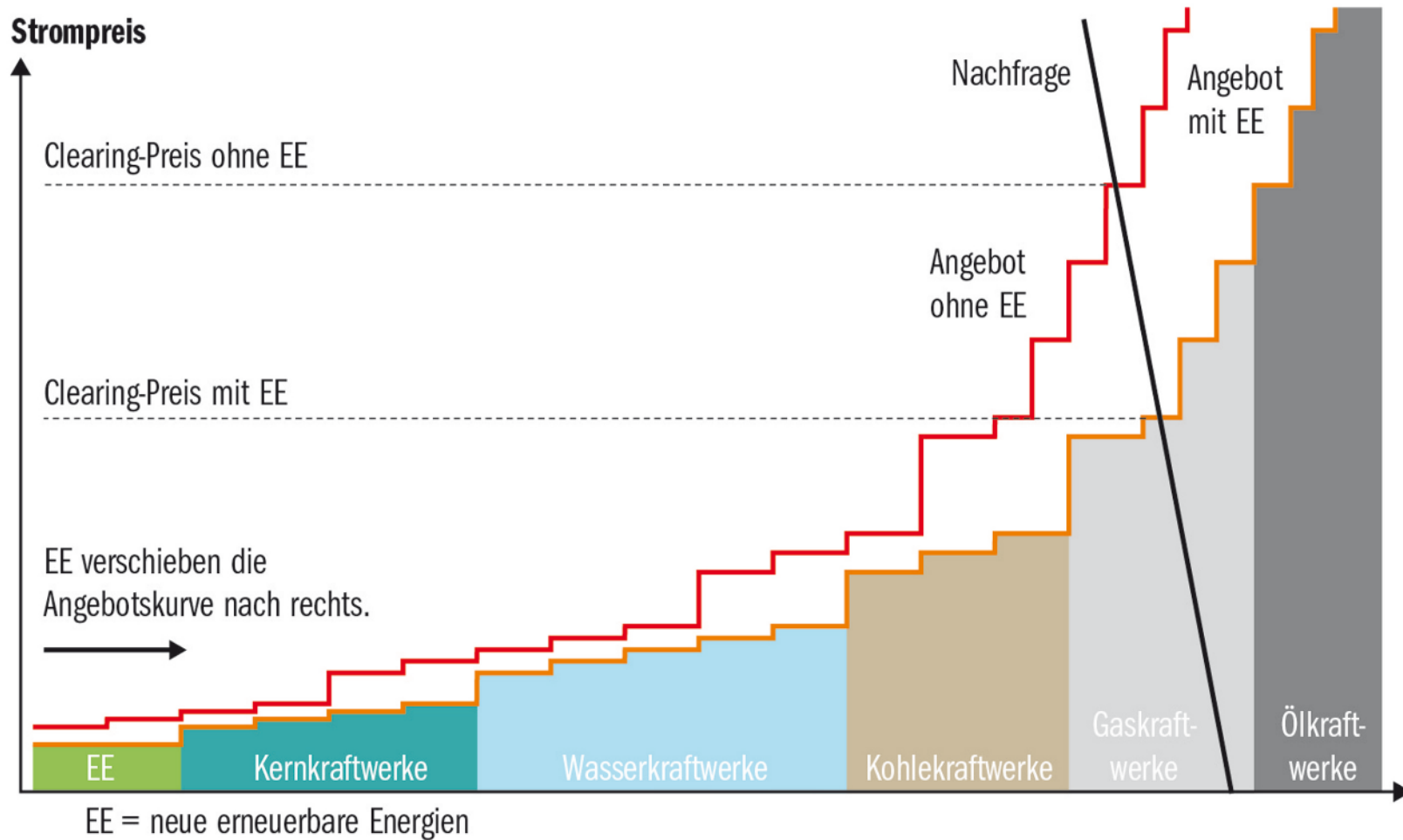


HSLU Hochschule
Luzern



ewz

SWISSOLAR 



Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021

Investitionskosten: 1000 Fr./kW, LCOE = 8,1 Rp./kWh

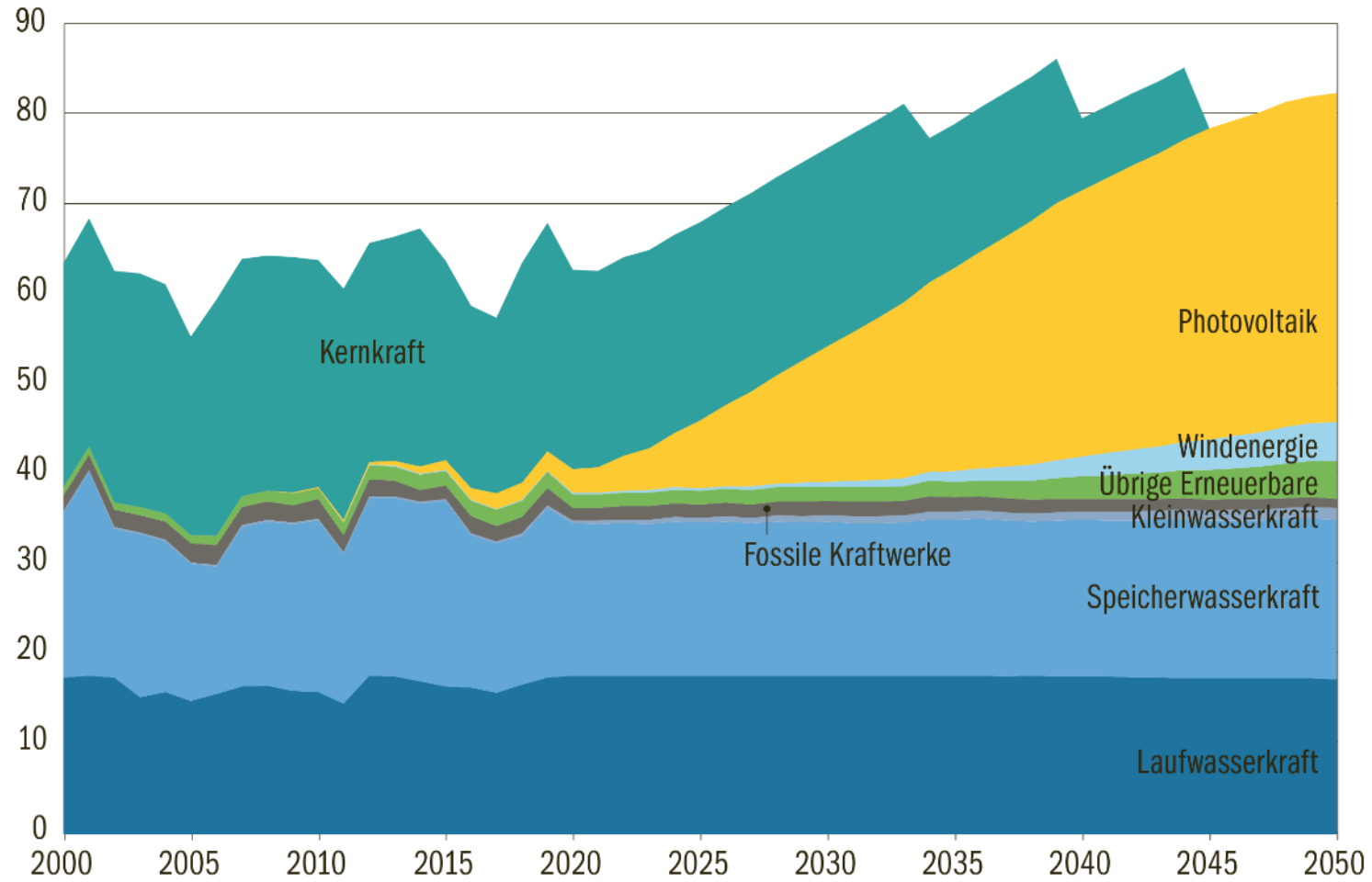
		Strompreis (Rp./kWh)										
		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Einspeisetarif (Rp./kWh)	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	8	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	7	12	11	10	9	9	8	7	7	7	6	6
	6	21	19	18	16	15	14	13	12	12	11	11
	5	28	26	24	22	21	20	18	17	16	16	15
	4	34	32	29	27	26	24	23	22	21	20	19

Investitionskosten: 2000 Fr./kW, LCOE = 13,2 Rp./kWh

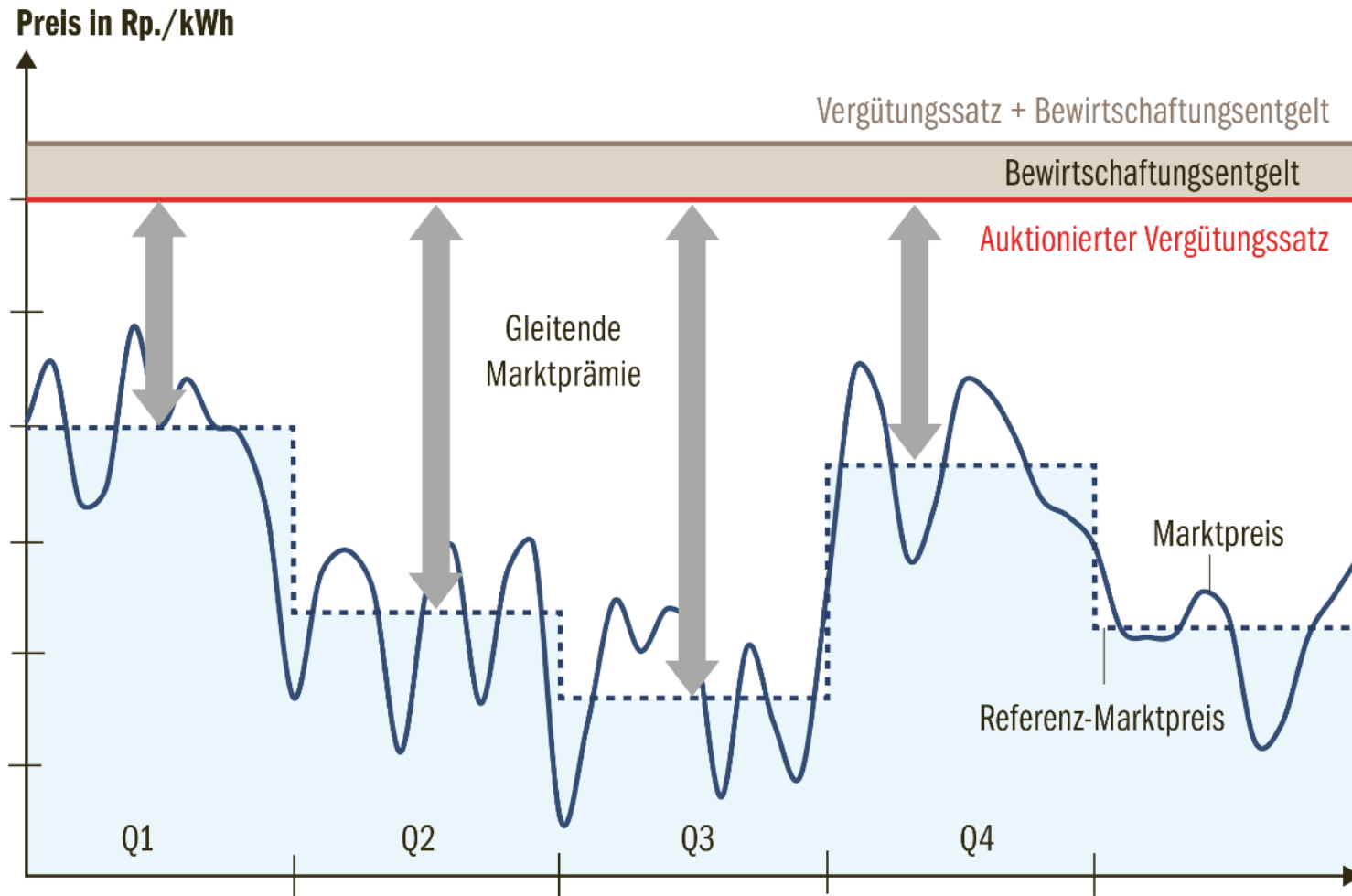
		Strompreis (Rp./kWh)										
		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Einspeisetarif (Rp./kWh)	12	31	25	21	18	16	14	12	11	10	10	9
	11	45	37	32	28	25	22	20	19	17	16	15
	10	54	46	41	36	32	29	27	25	23	22	20
	9	61	53	47	42	39	35	33	30	28	27	25
	8	66	58	52	48	44	40	37	35	33	31	29
	7	69	62	57	52	48	45	42	39	37	35	33
	6	72	66	60	56	52	48	45	43	40	38	36
	5	75	69	63	59	55	52	48	46	43	41	39
	4	77	71	66	62	58	54	51	49	46	44	42

Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021

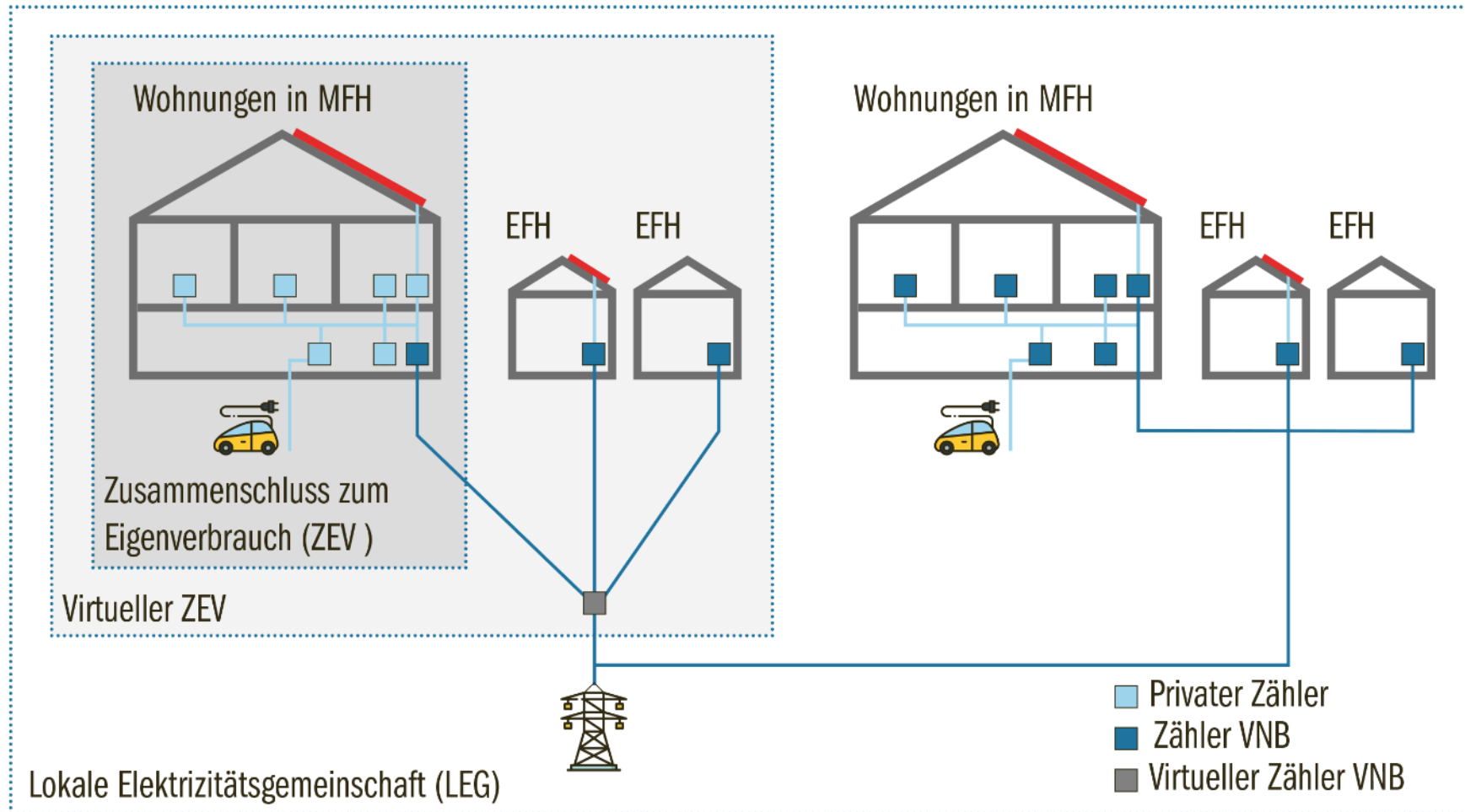
Jahresenergieproduktion in TWh



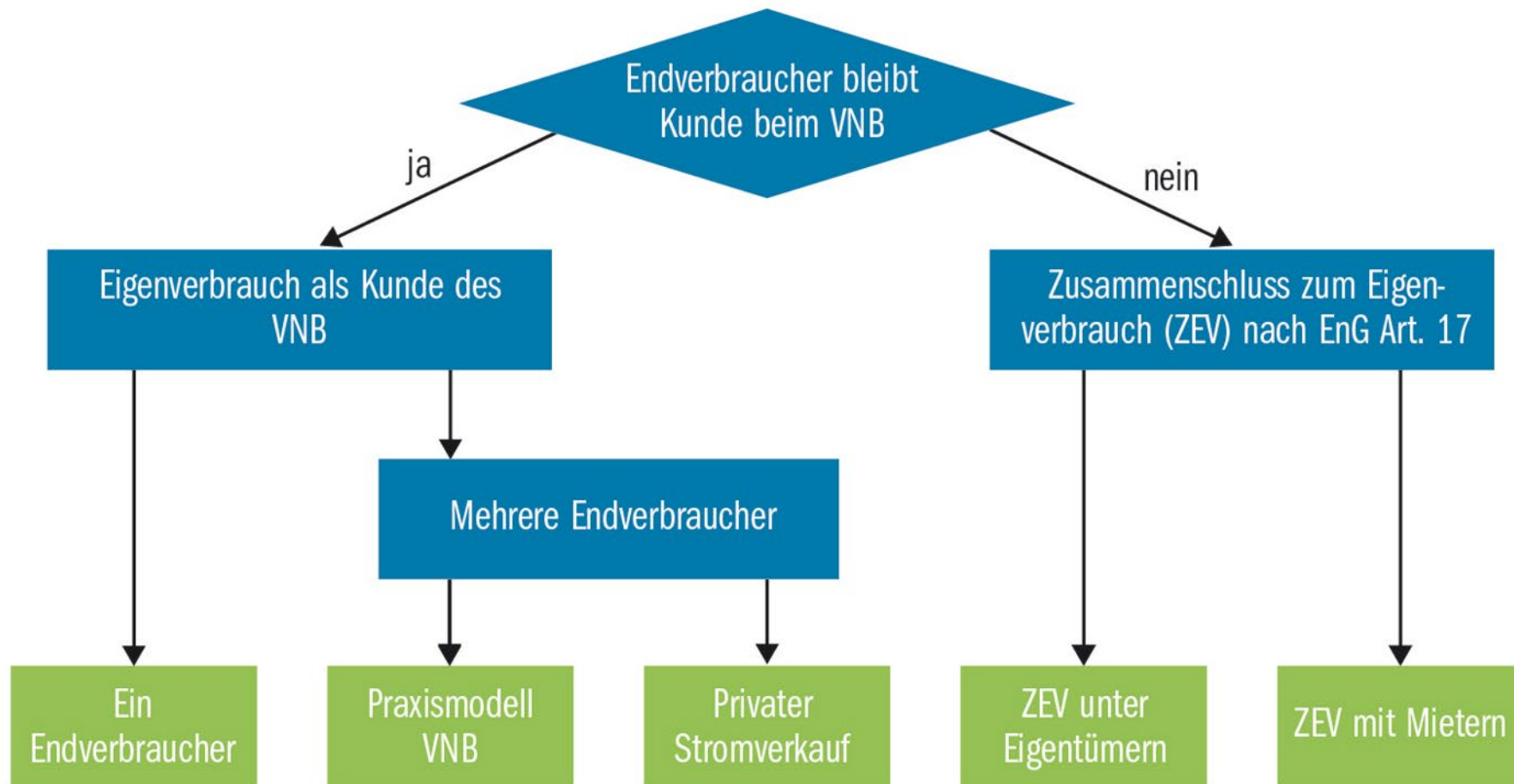
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2025



Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2025



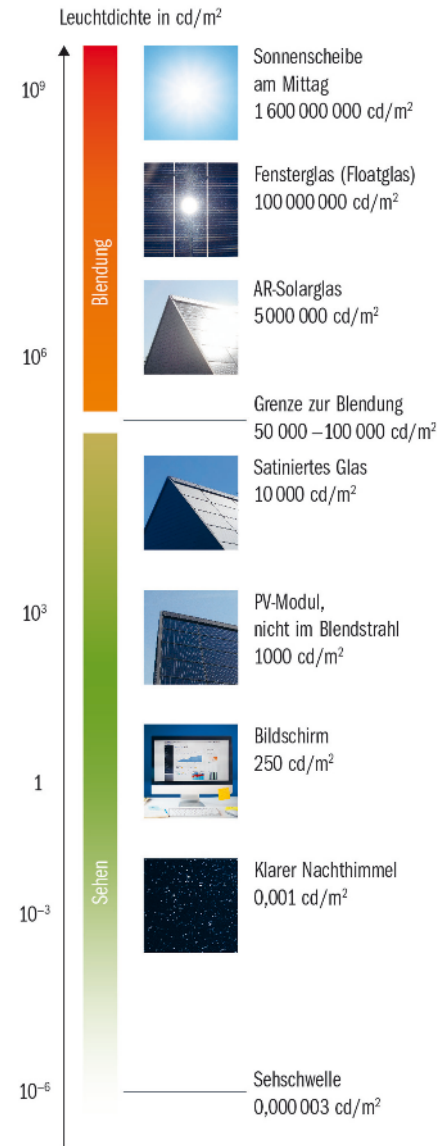
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2025



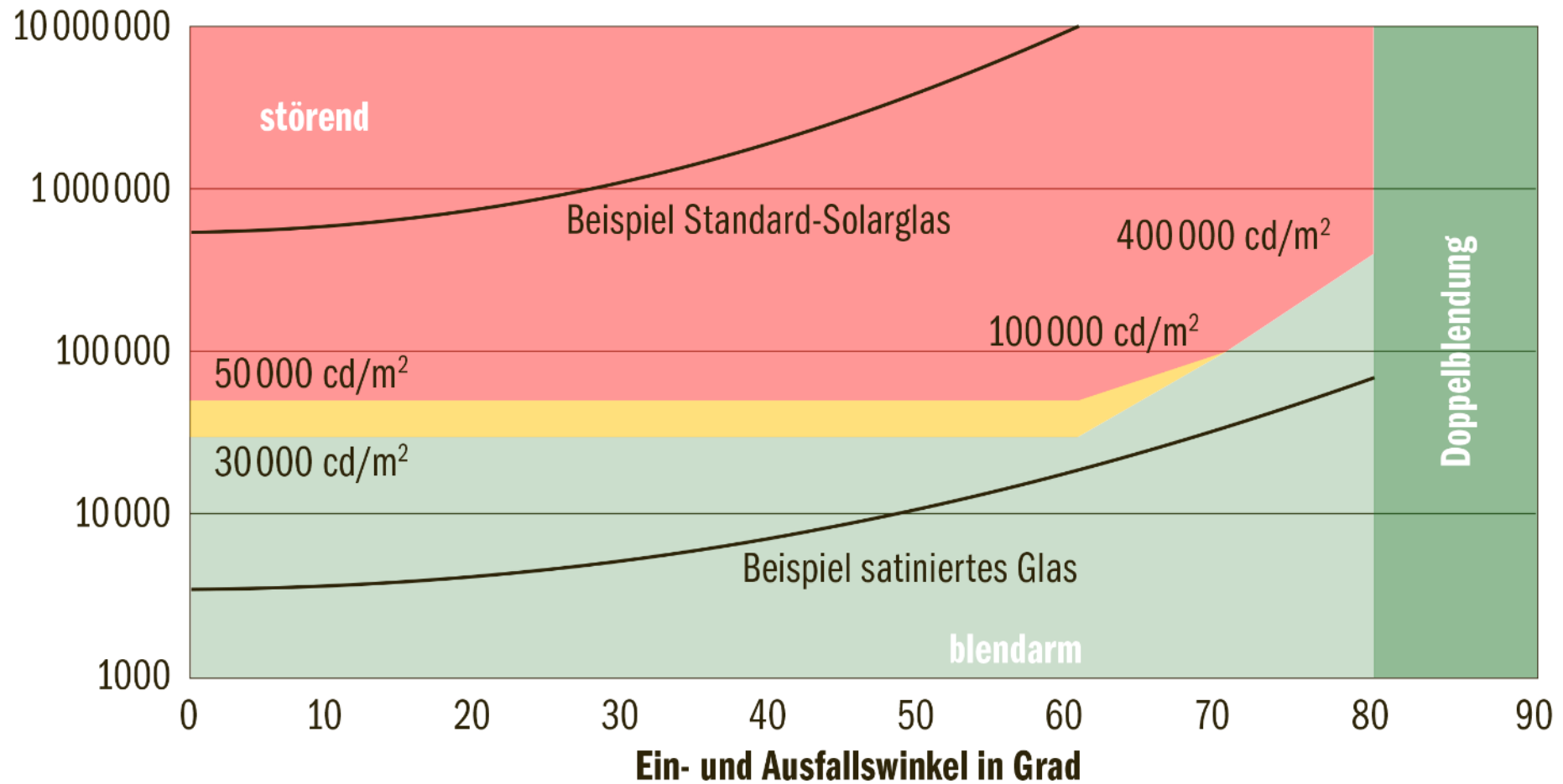
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021

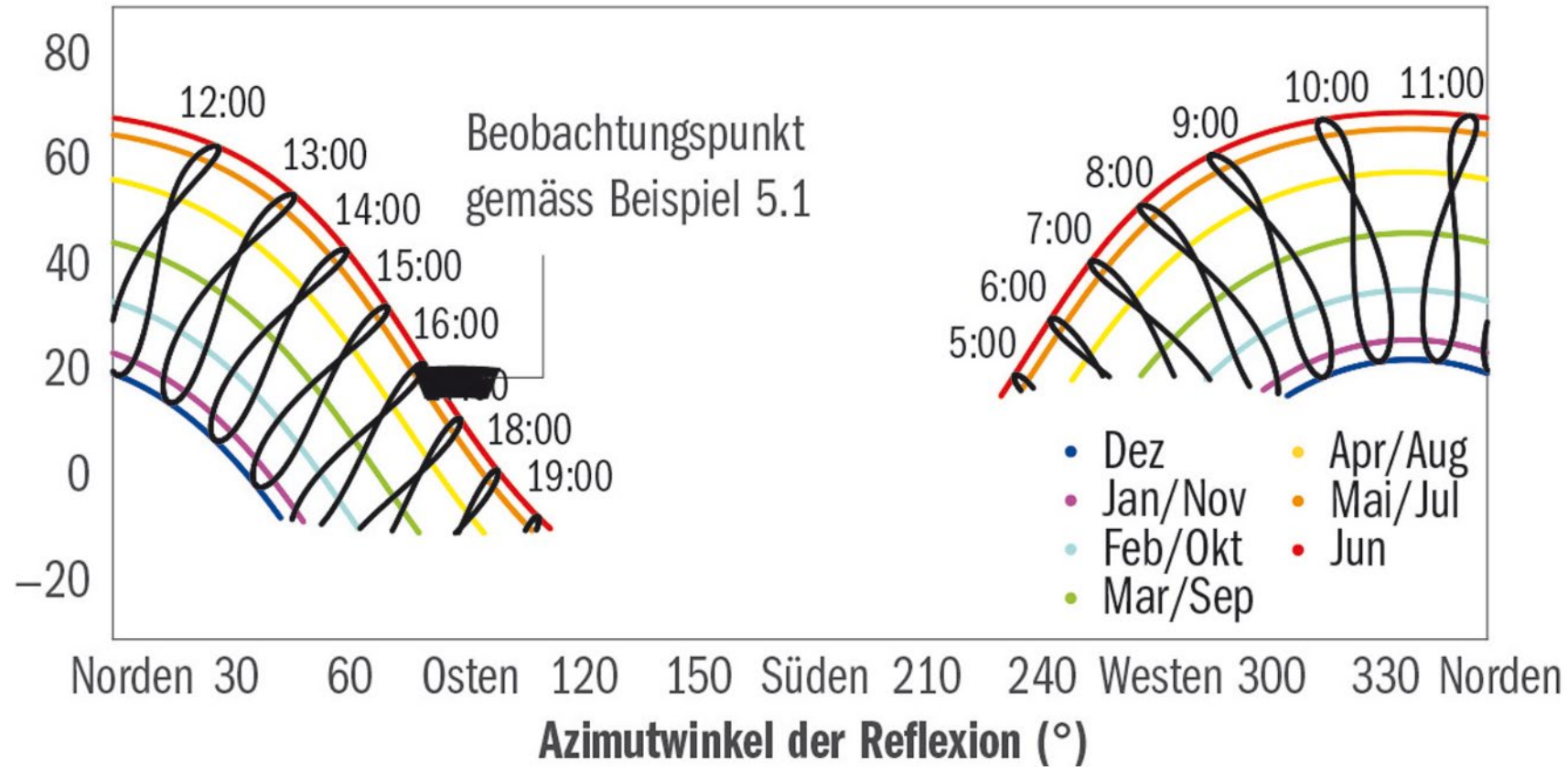


Maximale Leuchtdichte in cd/m^2 (Einfallswinkel = Ausfallswinkel)



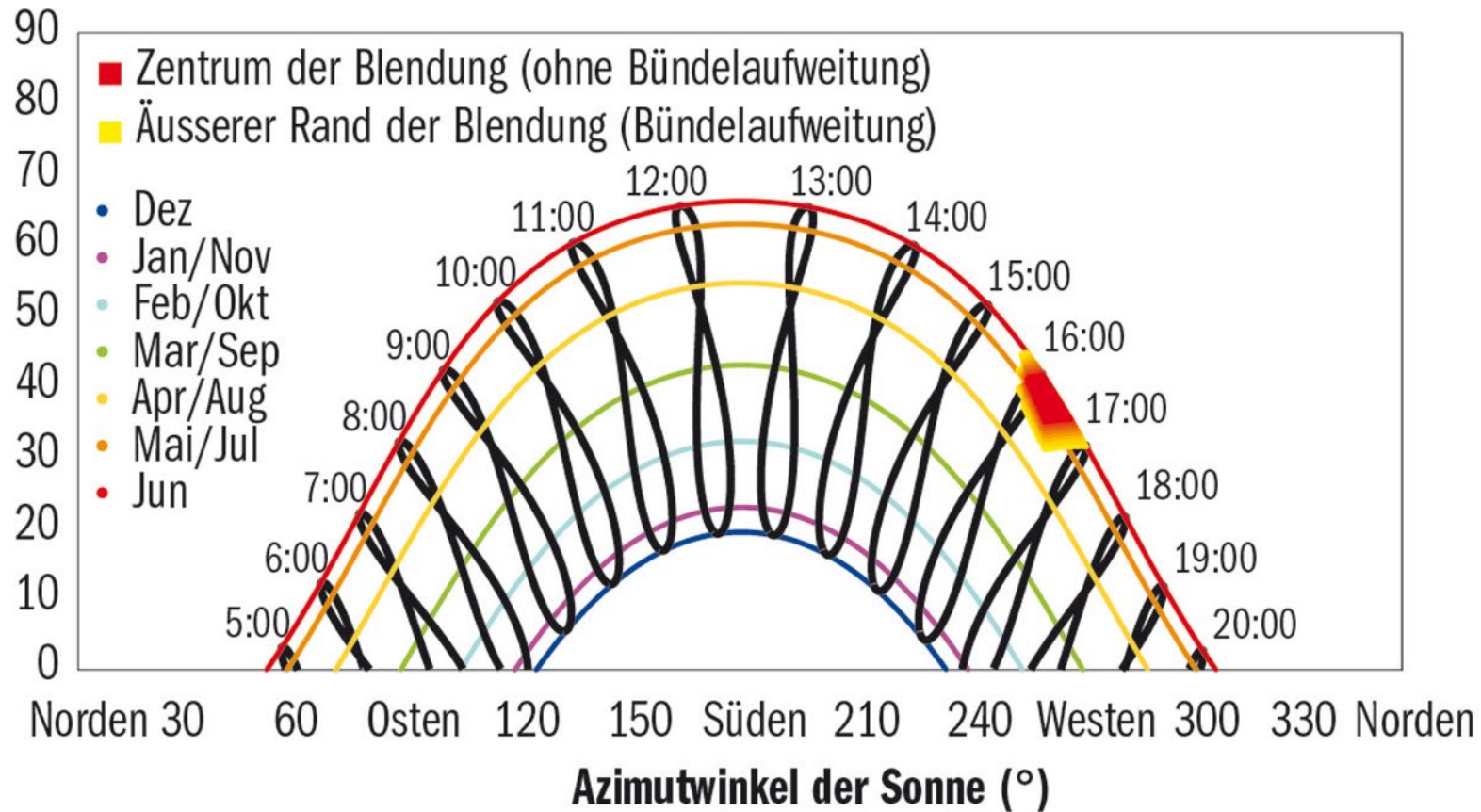
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2025

Elevationswinkel der Reflexion (°)



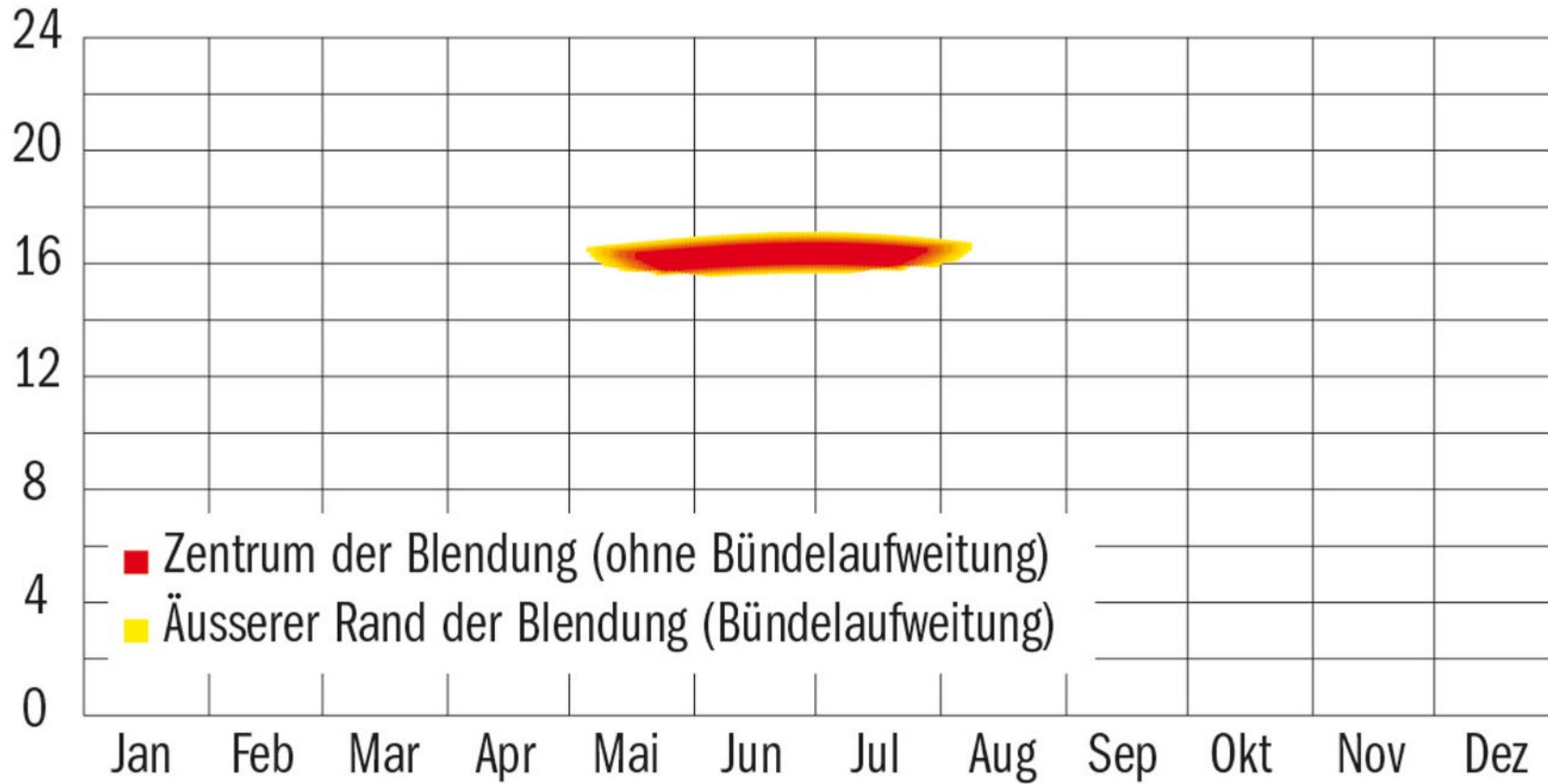
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021

Elevationswinkel der Sonne (°)

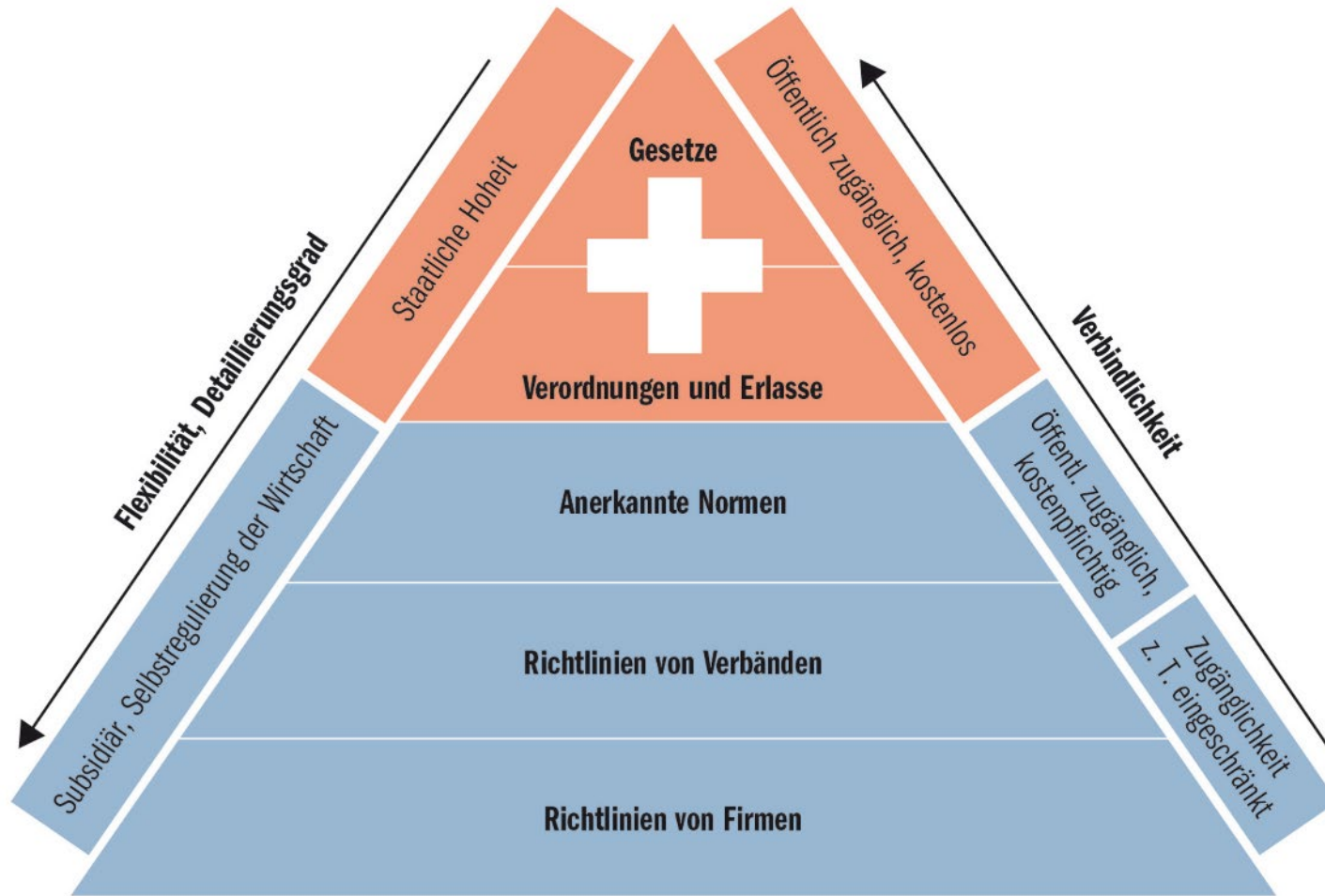


Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021

Tageszeit (Stunde)



Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021

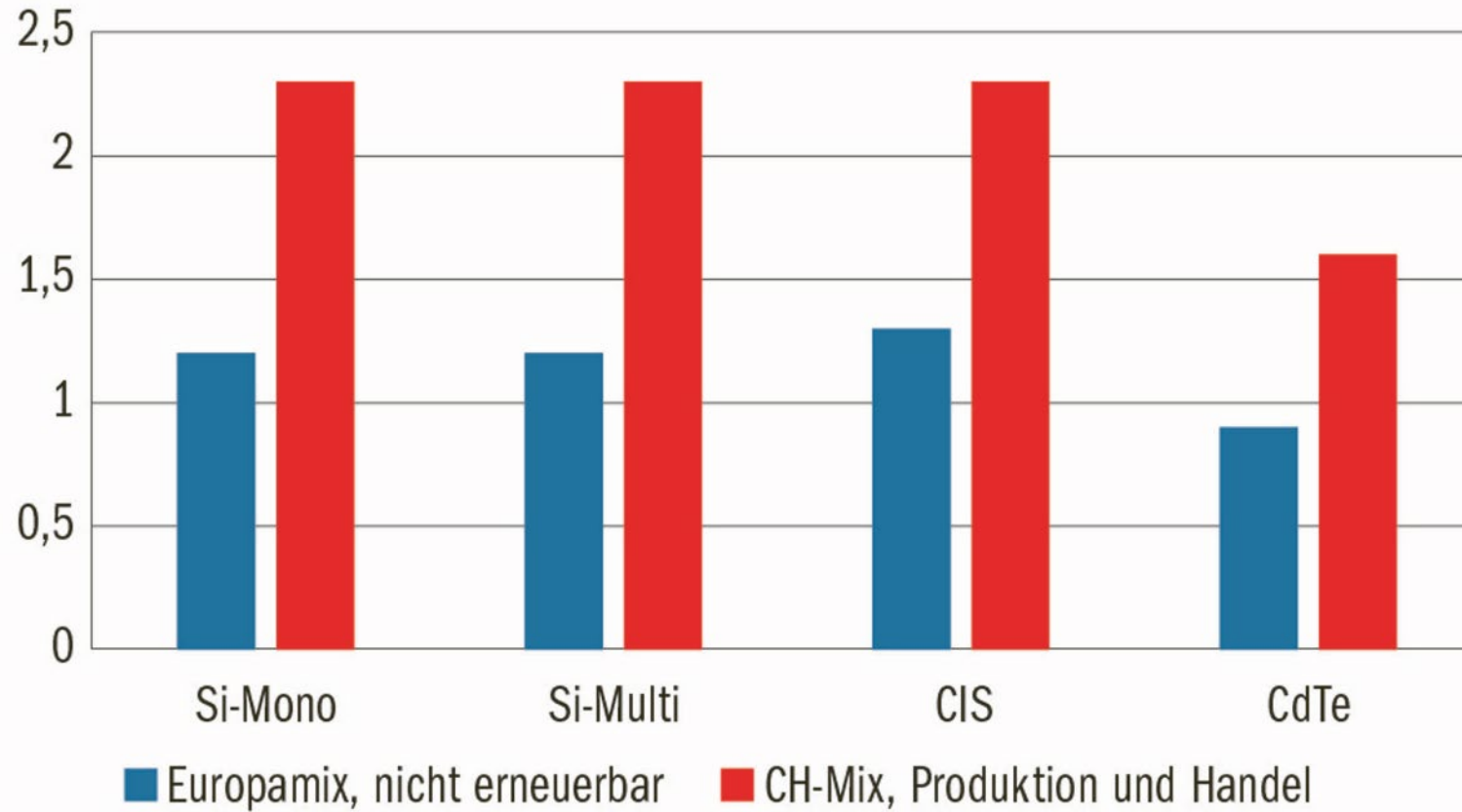


Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



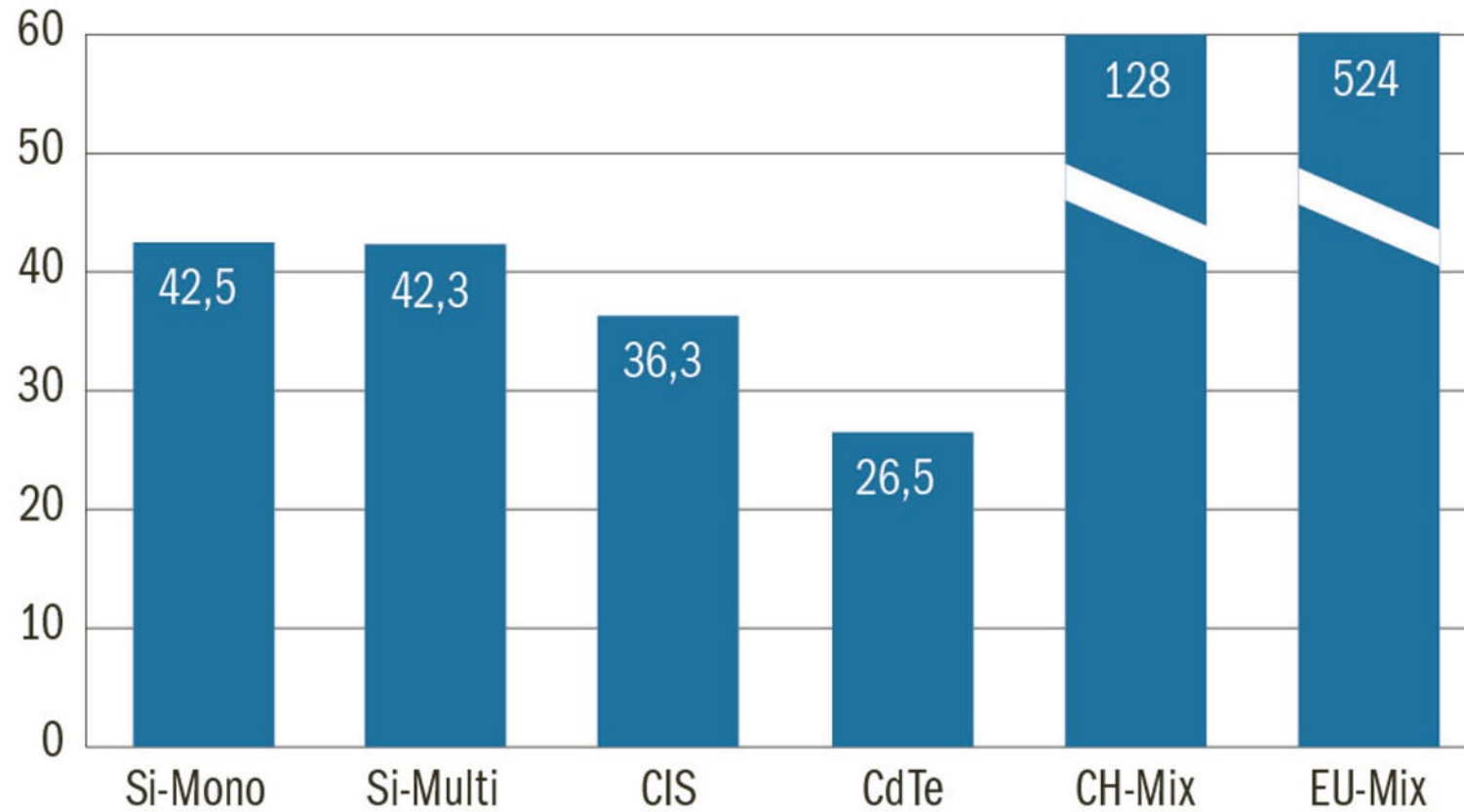
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021

Energierückzahldauer in Jahren



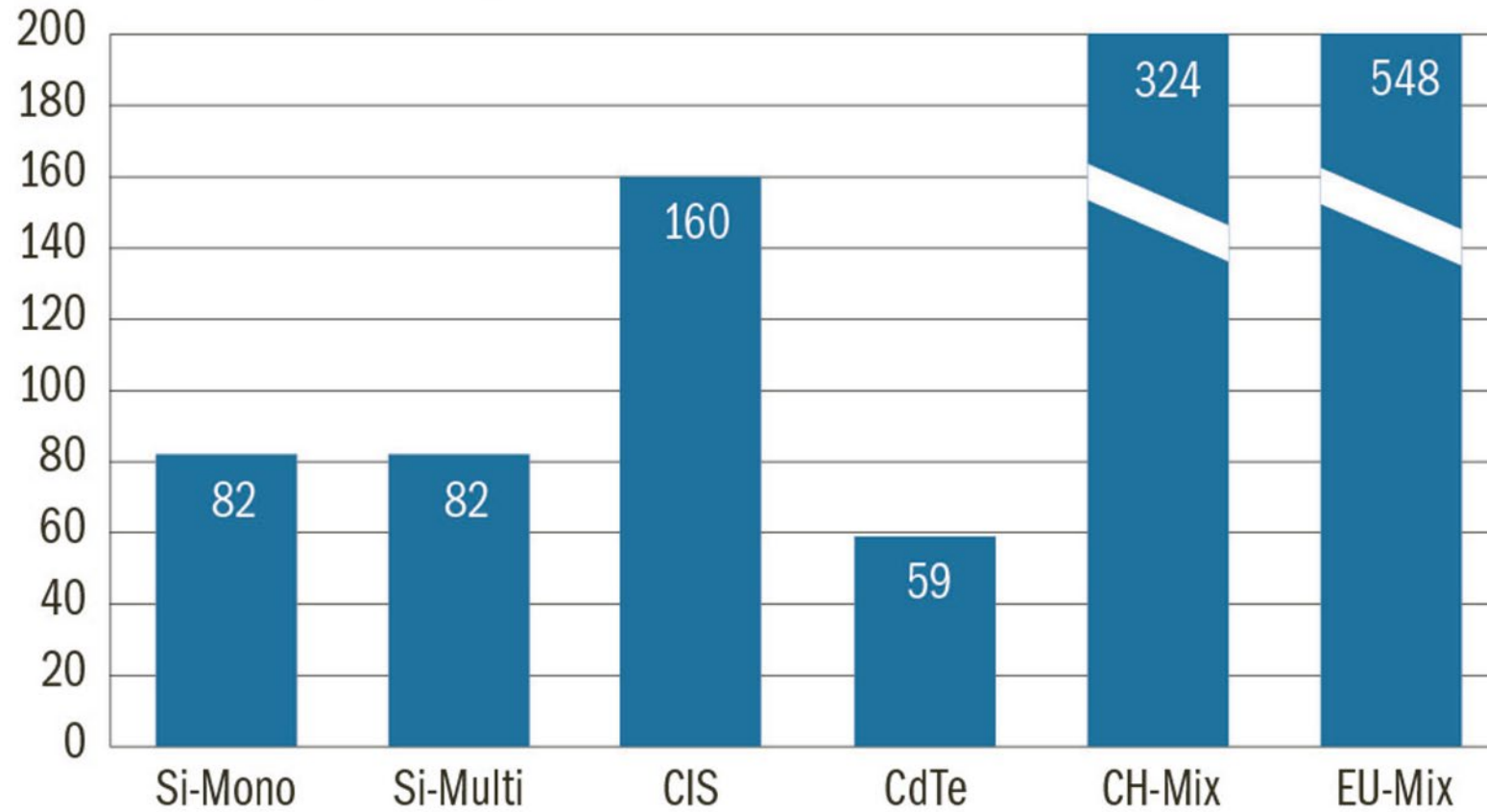
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021

CO₂-Äquivalenz in g/kWh Strom

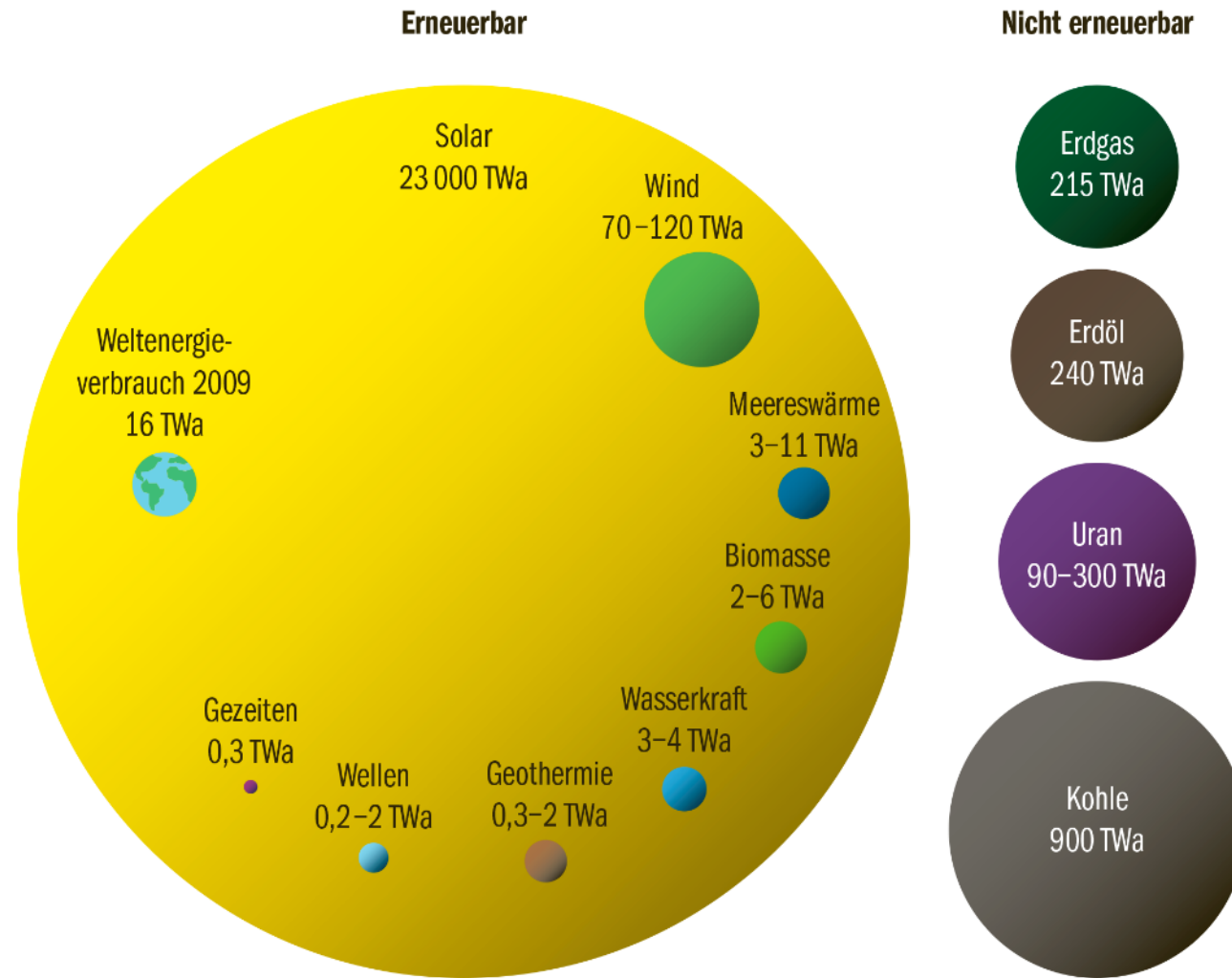


Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021

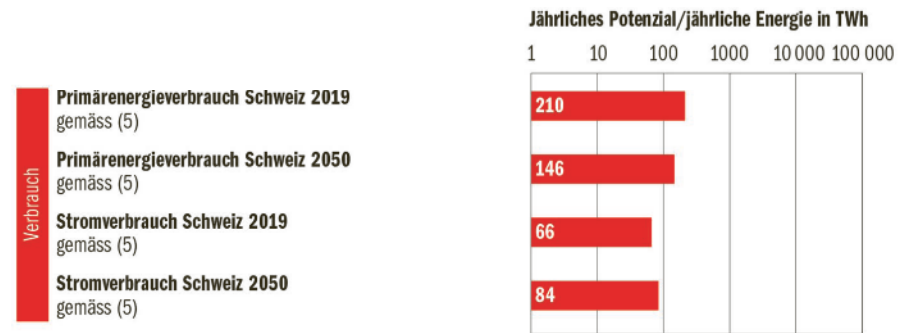
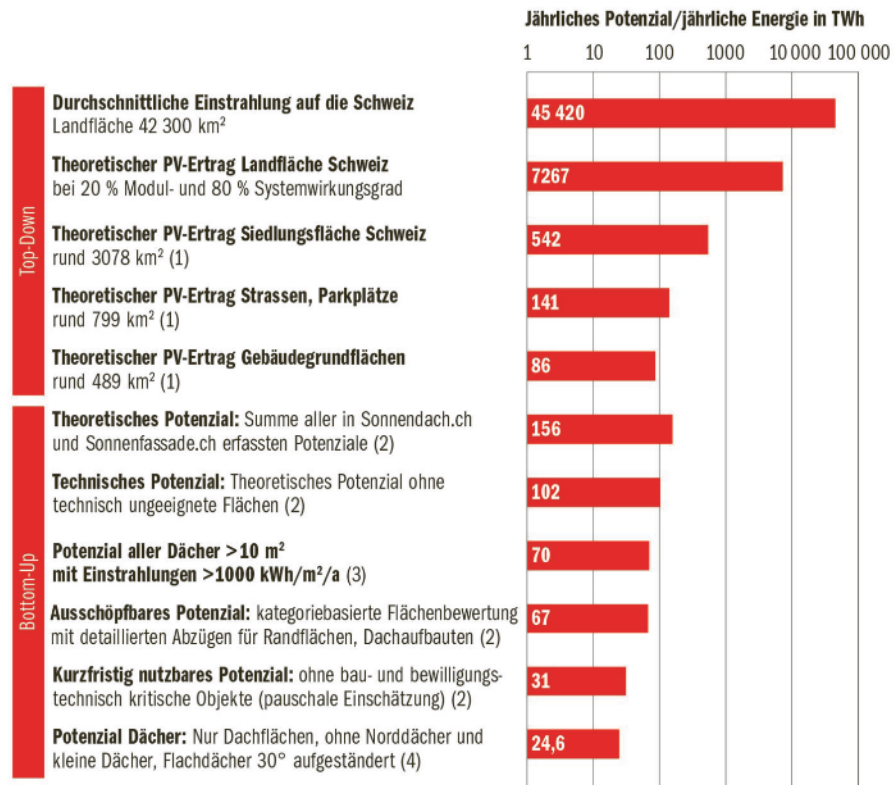
Umweltbelastungspunkte (UBP'13) pro kWh Strom



Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2025

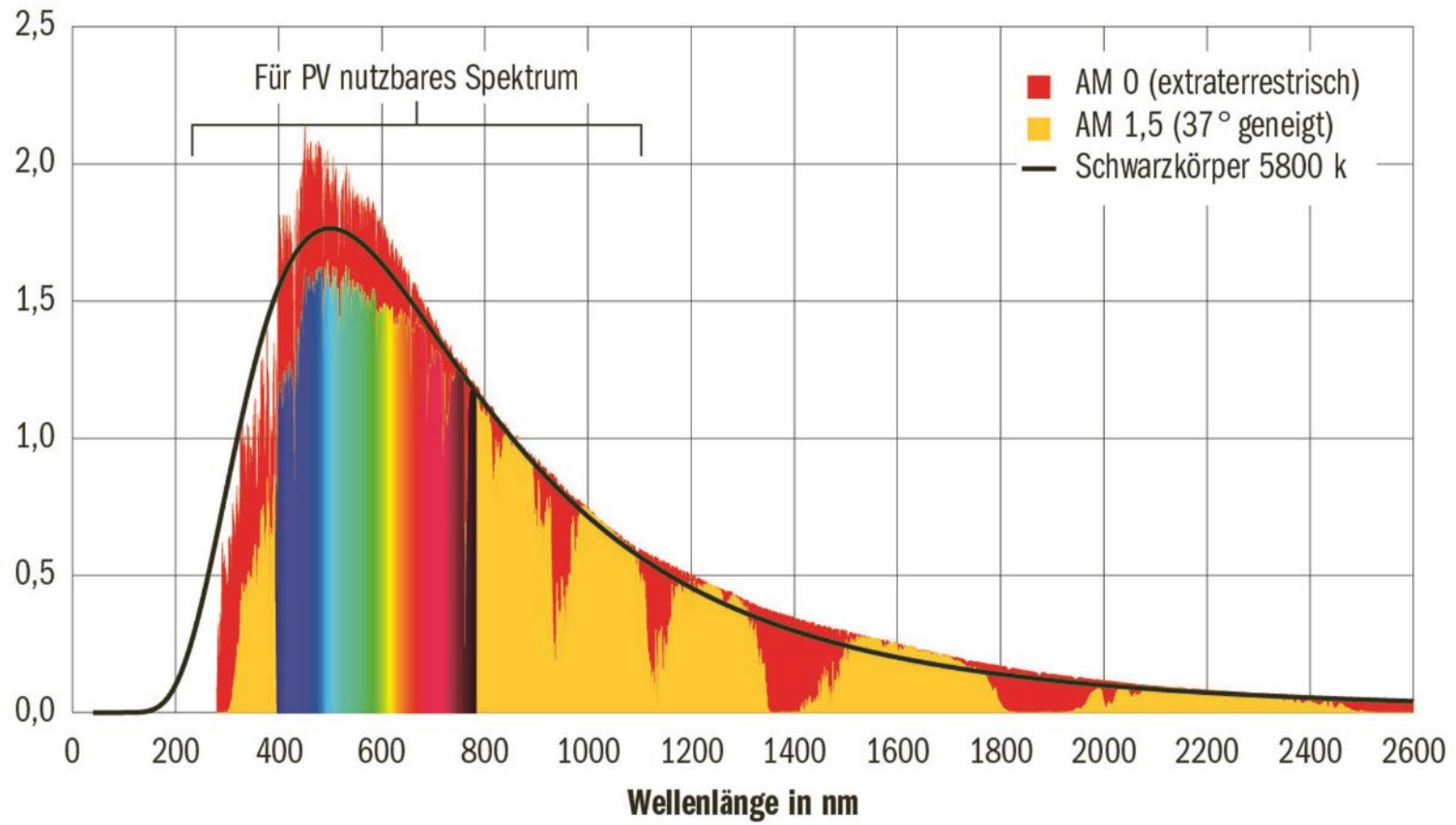


Datenquellen

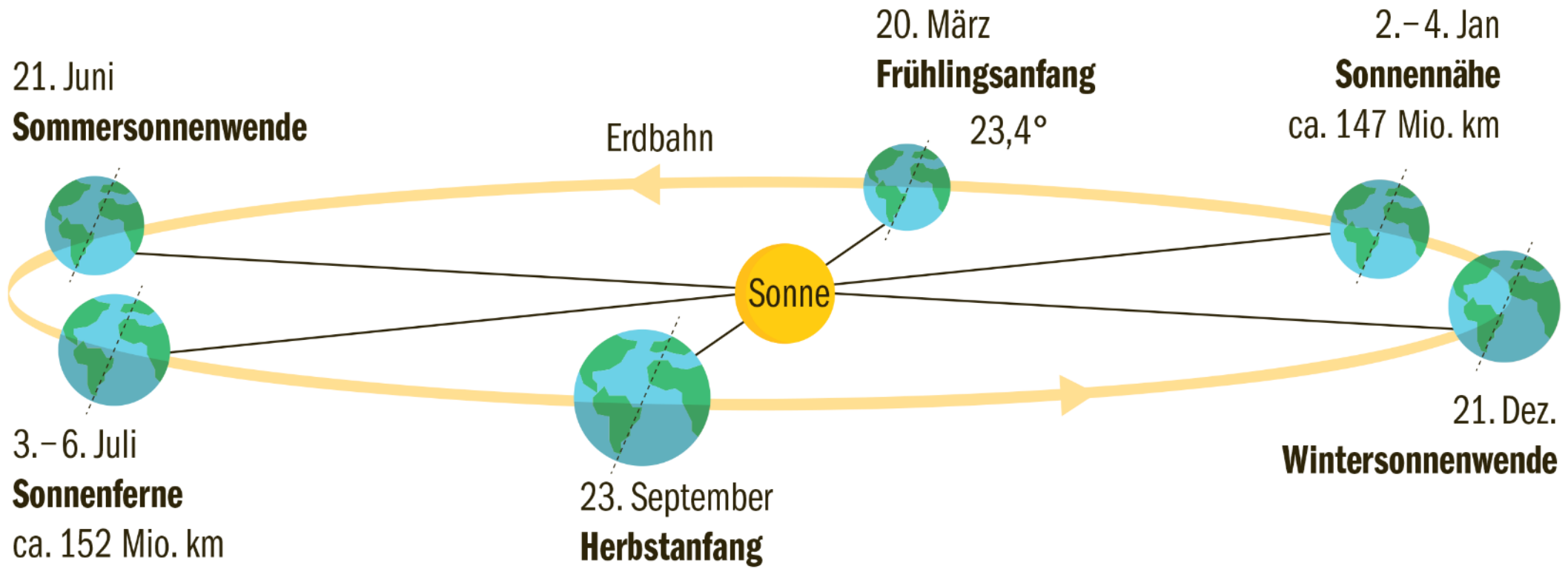
- 1) Quelle für Flächen: Bundesamt für Statistik BFS, Arealstatistik
- 2) Swissolar, Detailanalyse Solarpotenzial auf Dächern und Fassaden, basierend auf Daten von Sonnendach.ch und Sonnenfassade.ch von Meteotest
- 3) Bauer et al., Potenziale, Kosten und Umweltauswirkungen von Stromproduktionsanlagen, PSI, 2019
- 4) Walch et al., Big data mining for the estimation of hourly rooftop photovoltaic potential and its uncertainty, EPFL, 2020
- 5) Energieperspektiven 2050+, Bundesamt für Energie

Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021

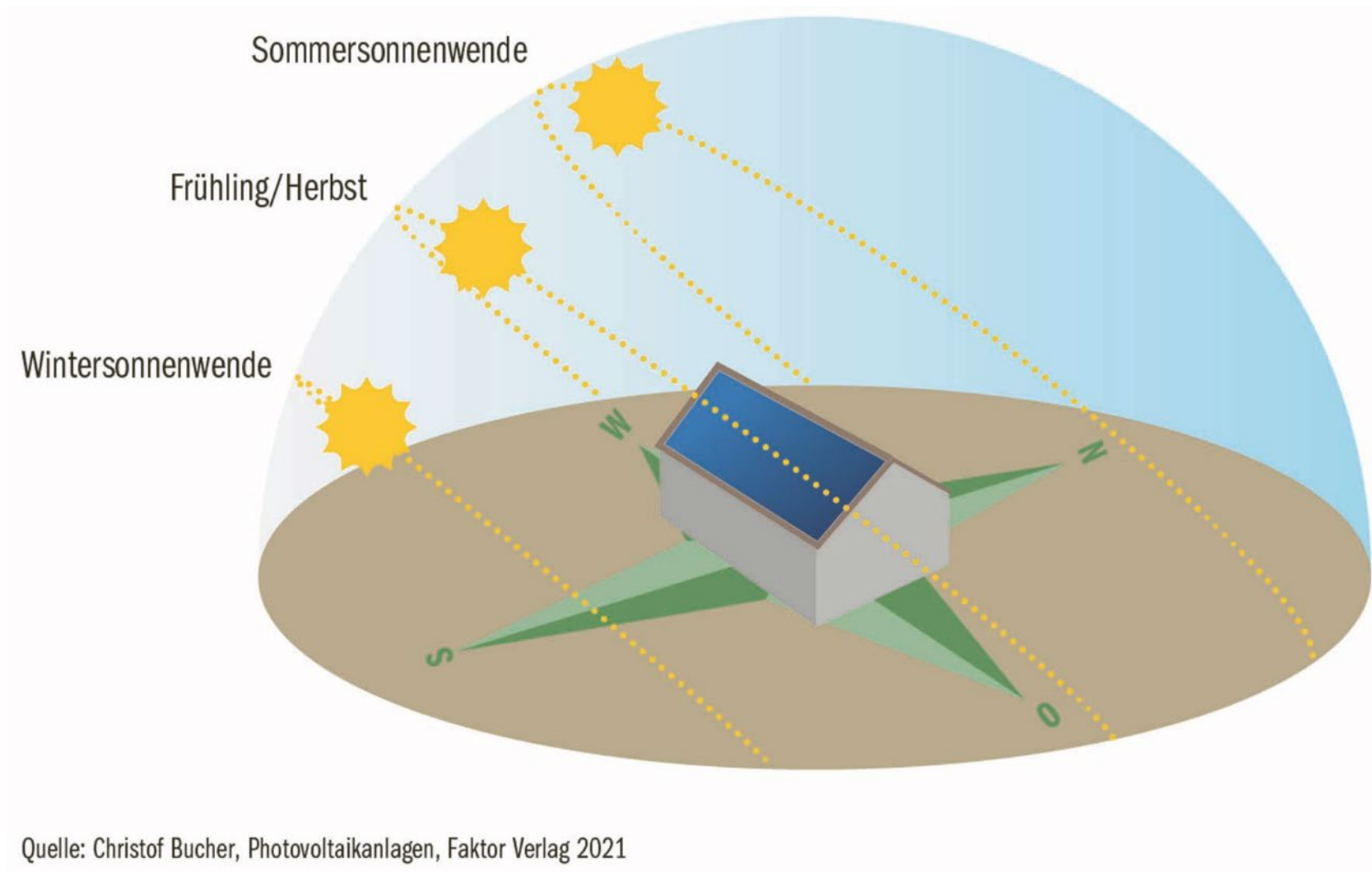
Einstrahlung in $\text{W}/\text{m}^2/\text{nm}$



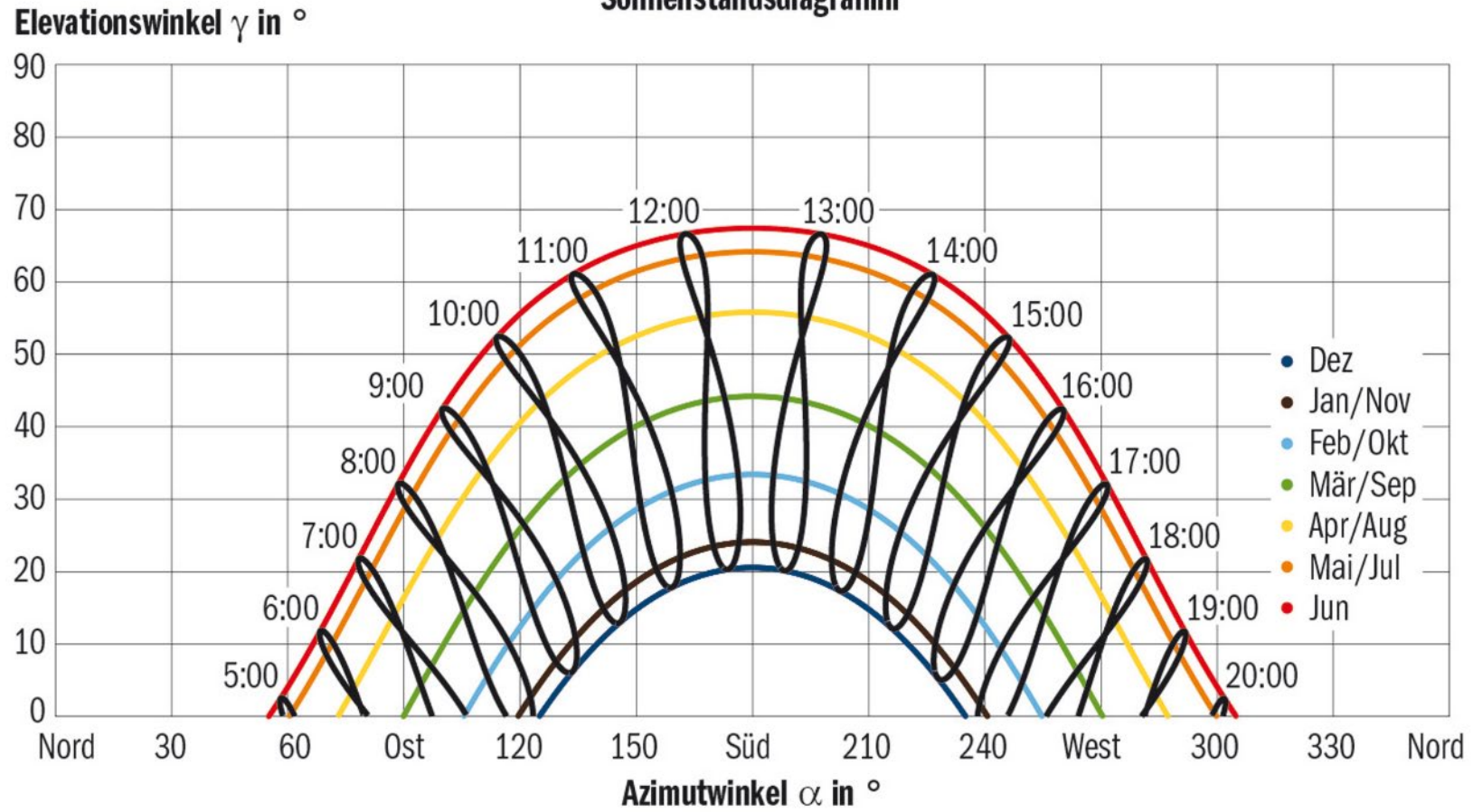
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



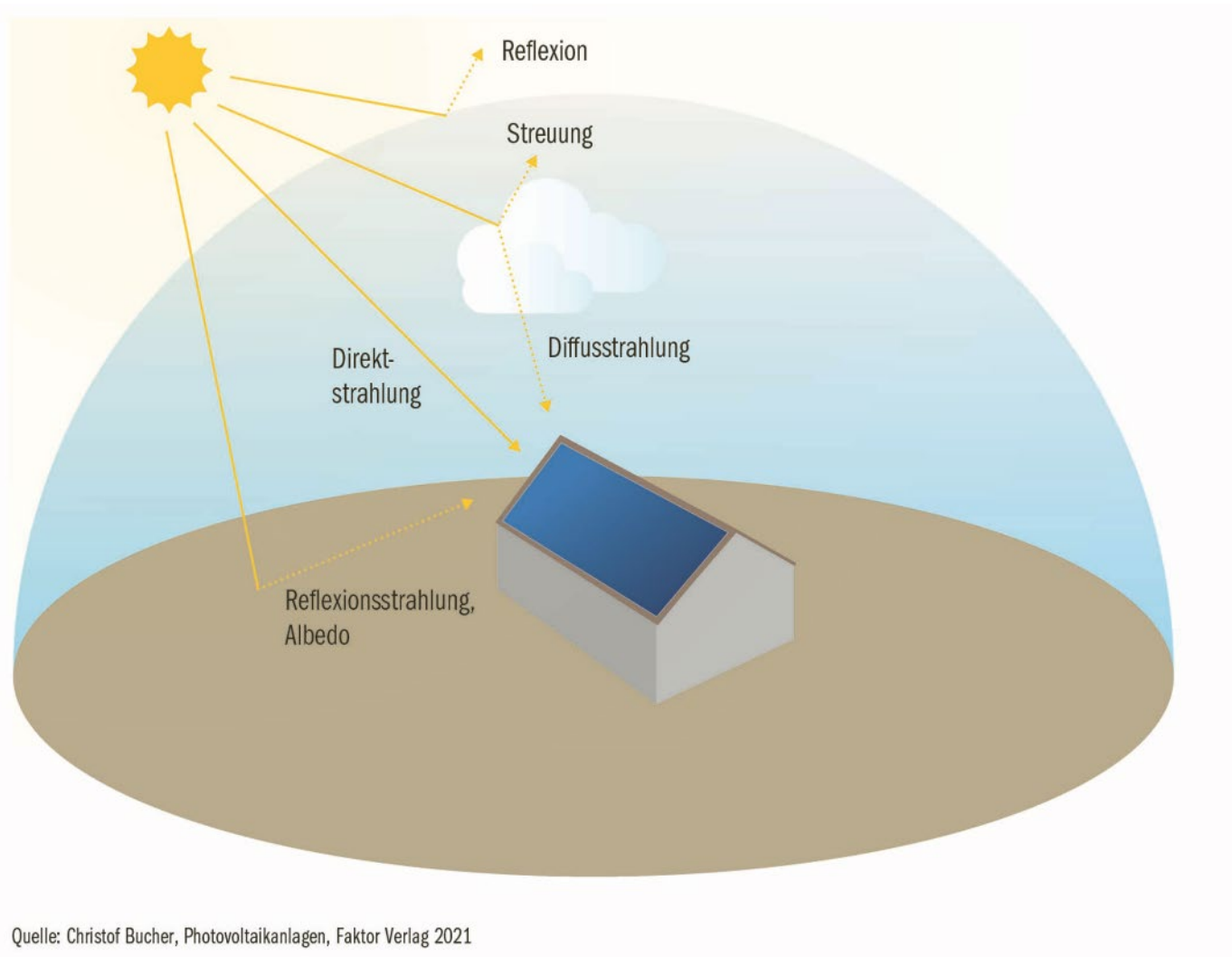
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2025



Sonnenstandsdiagramm

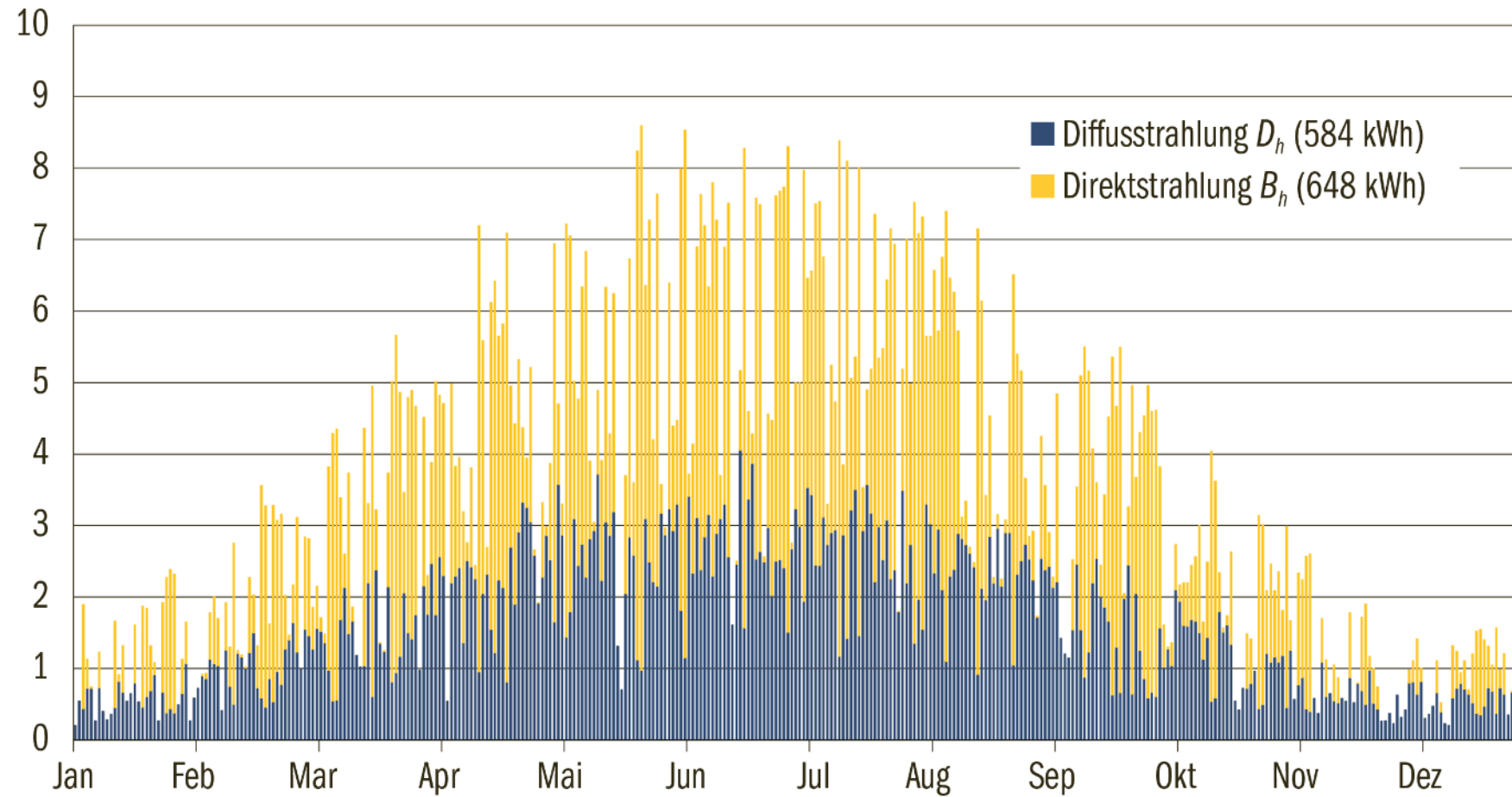


Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021

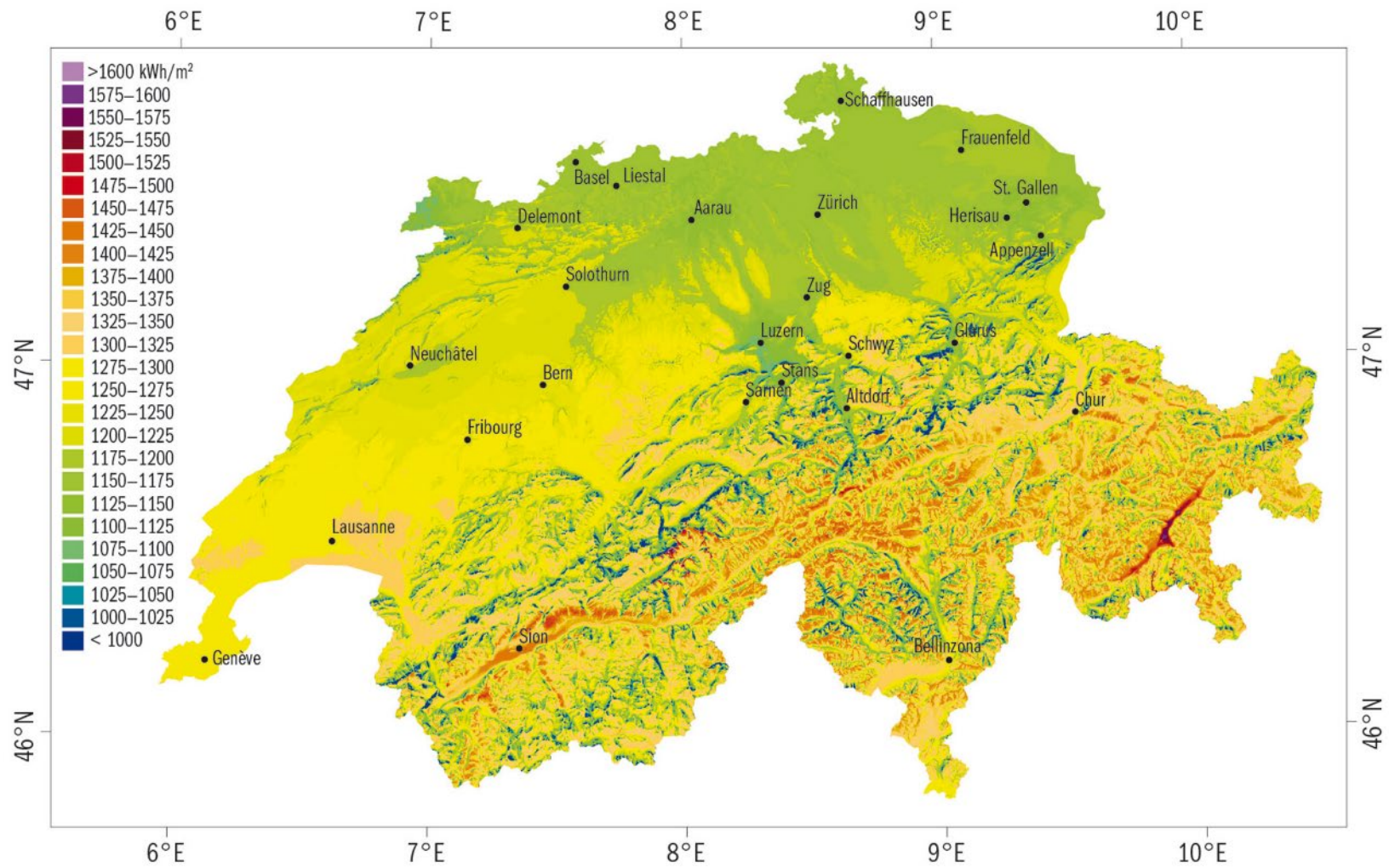


Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021

Einstrahlung in kWh/Tag/m²

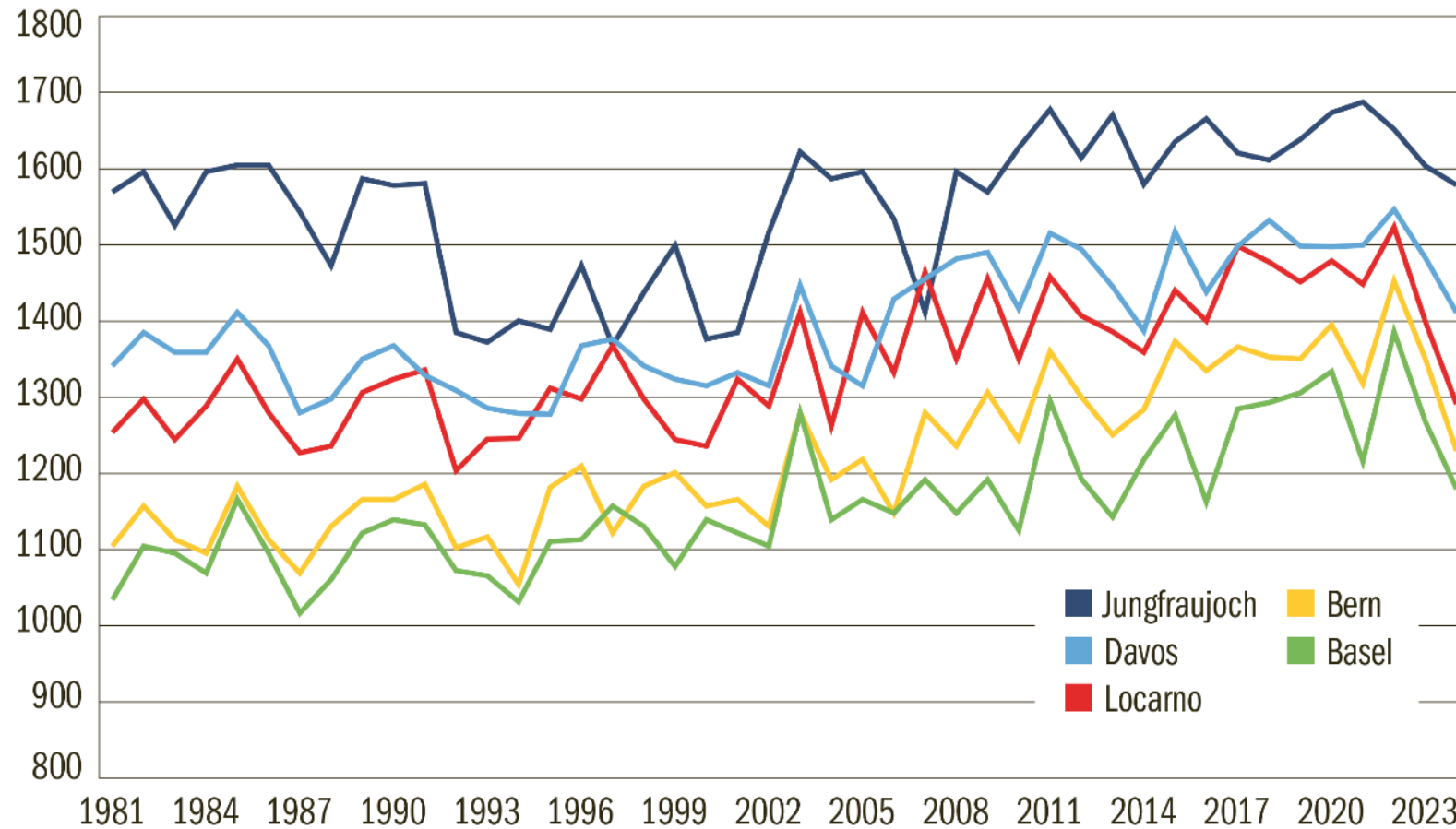


Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2025

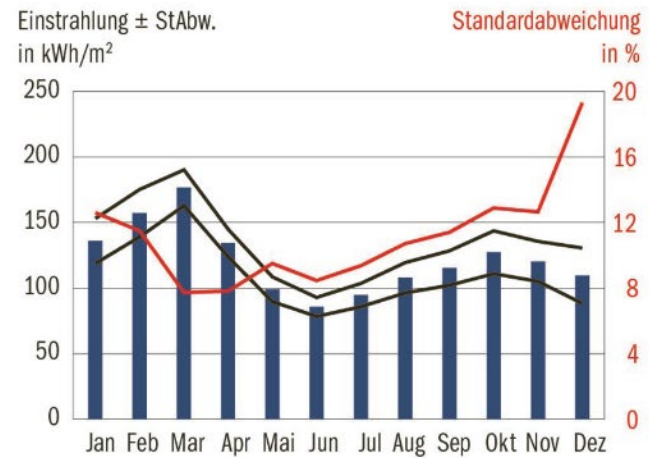
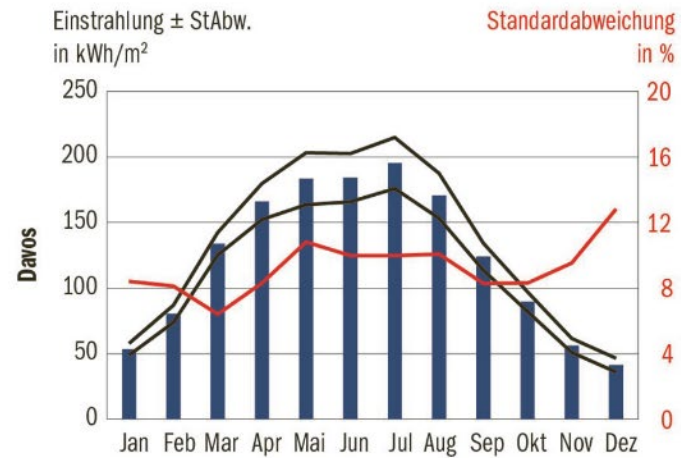
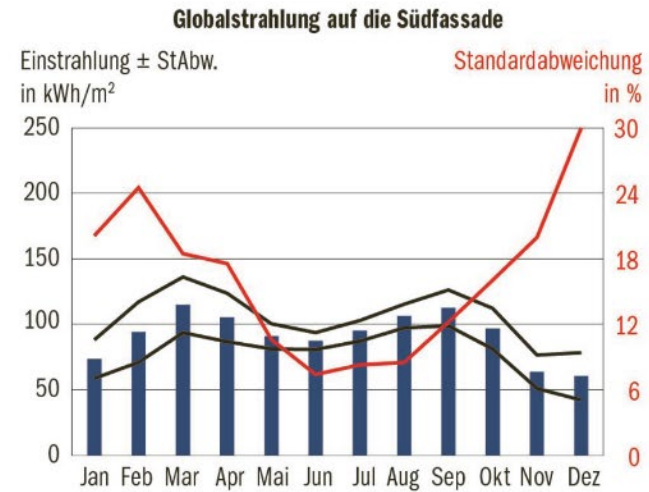
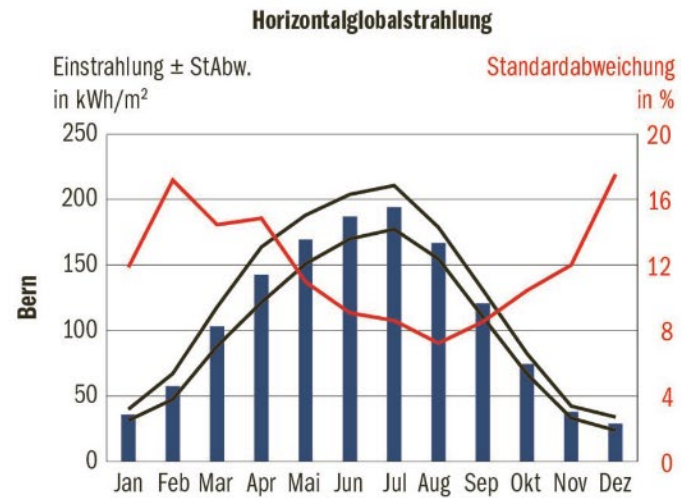


Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021

Einstrahlung in kWh/Jahr

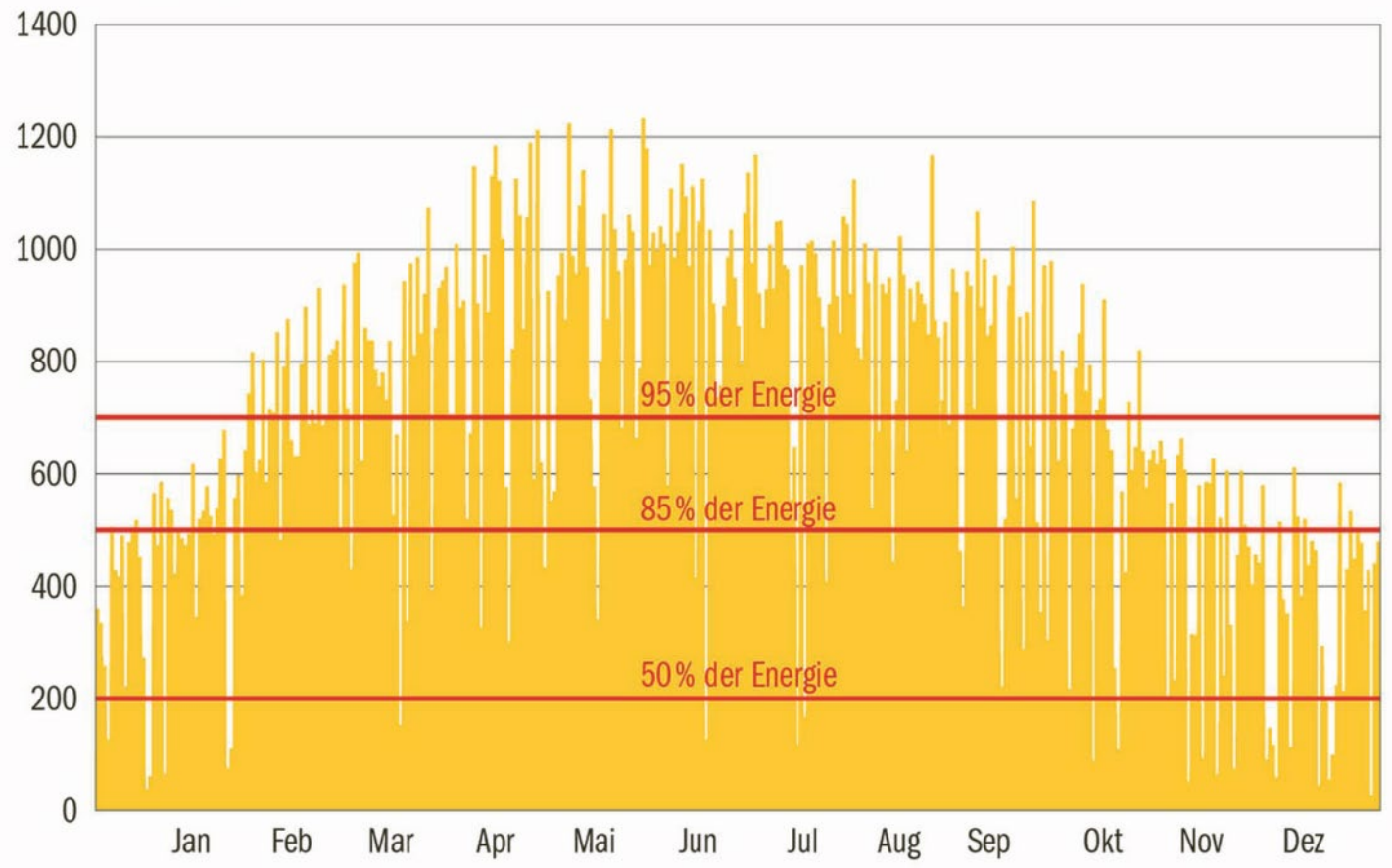


Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2025



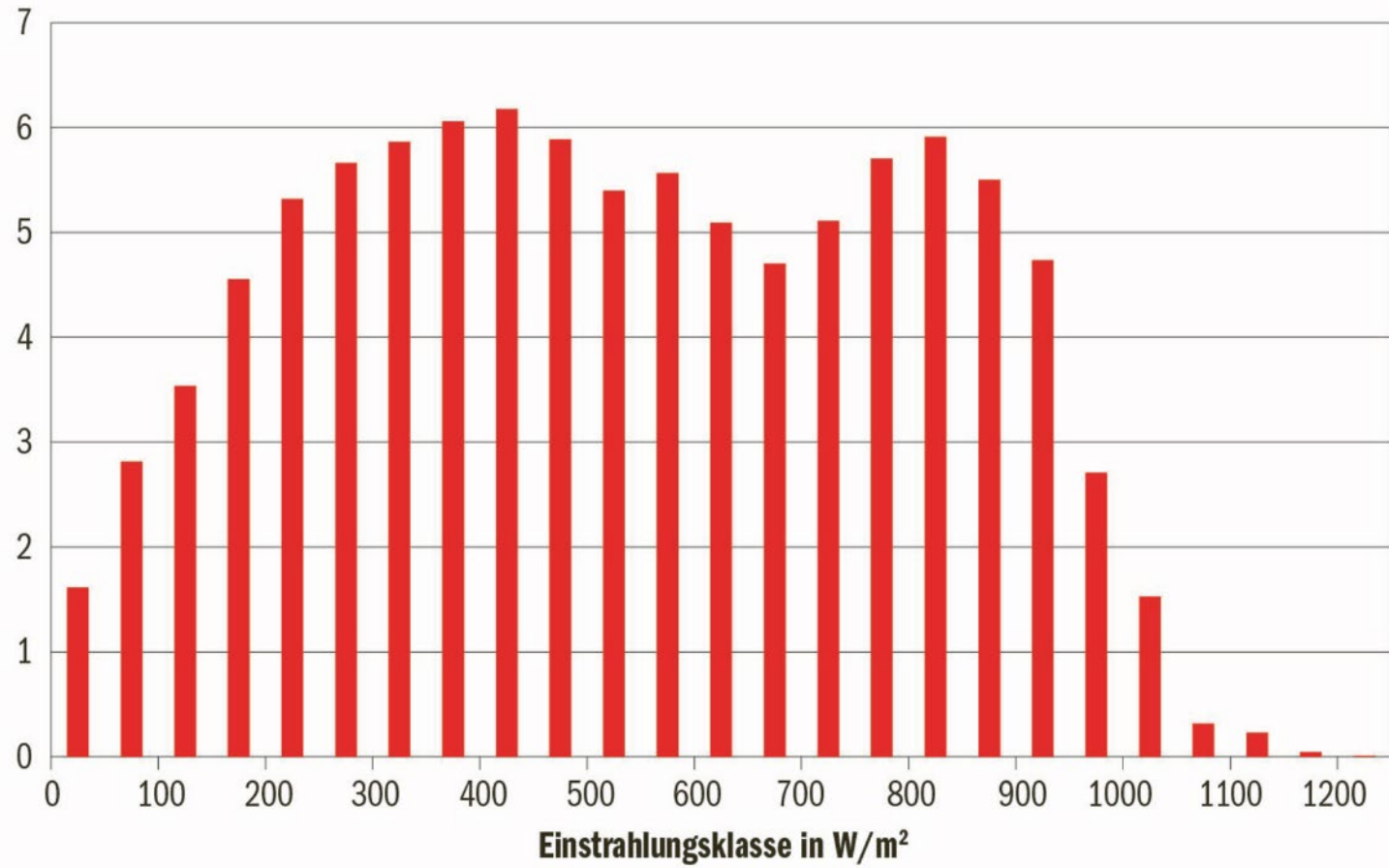
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021

Einstrahlung in W/m²



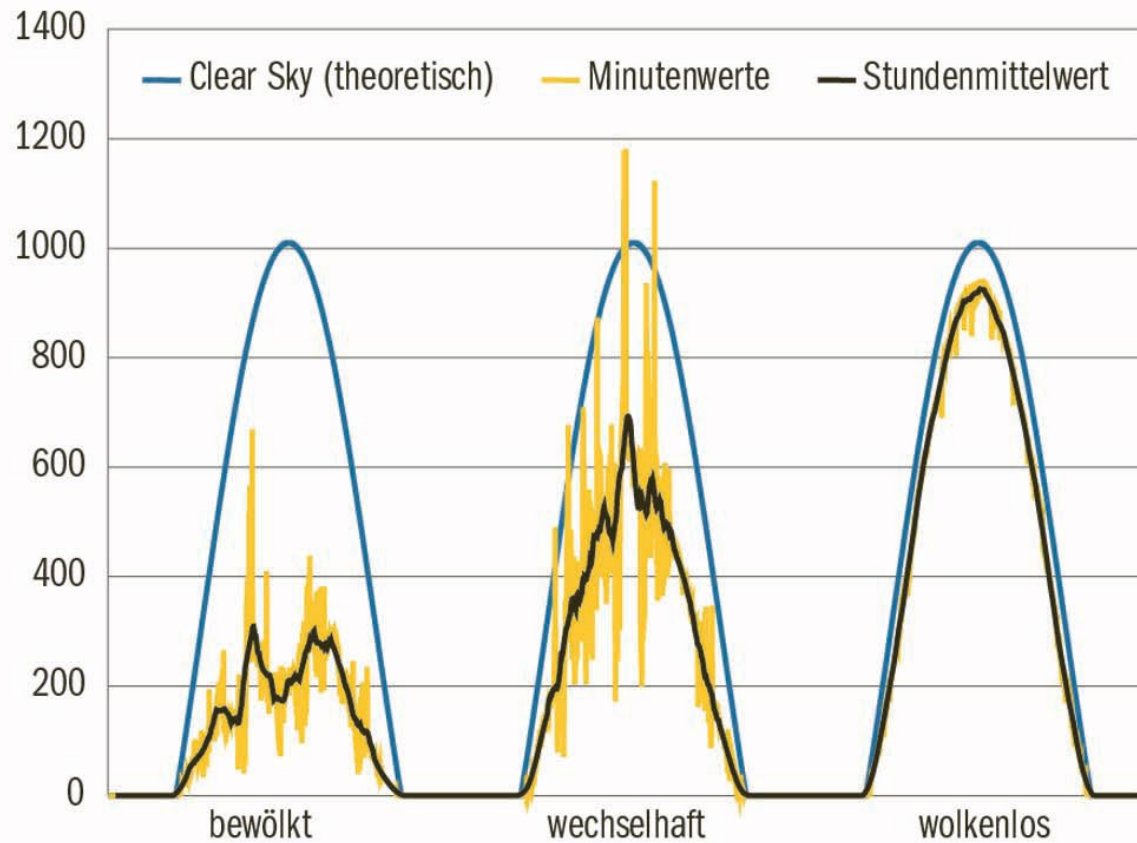
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021

Anteil an der Jahreseinstrahlung in %



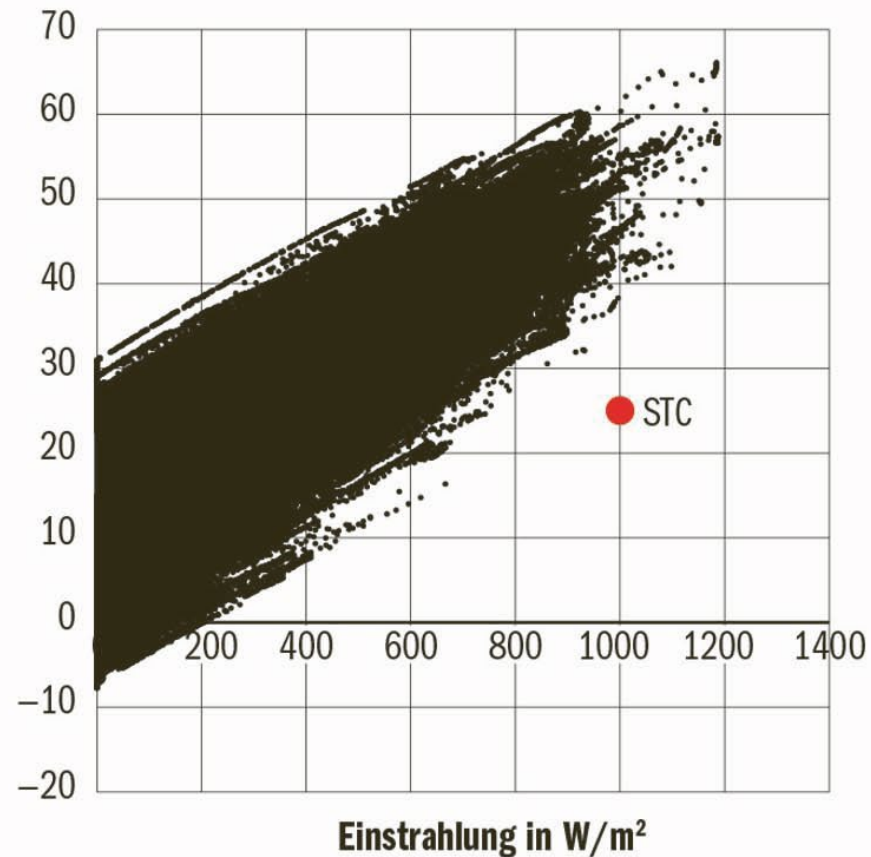
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021

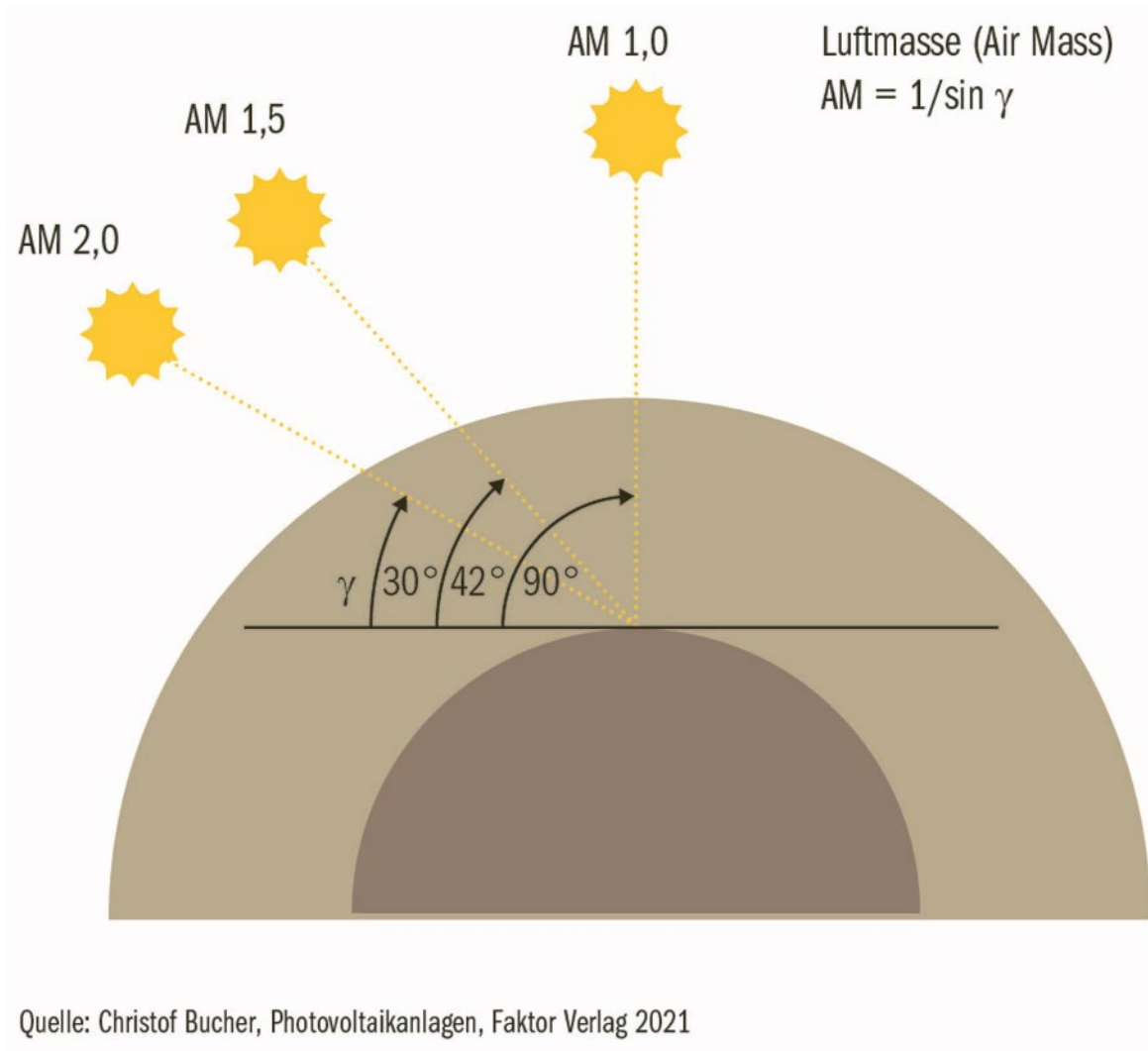
Globalstrahlung Gh in W/m²

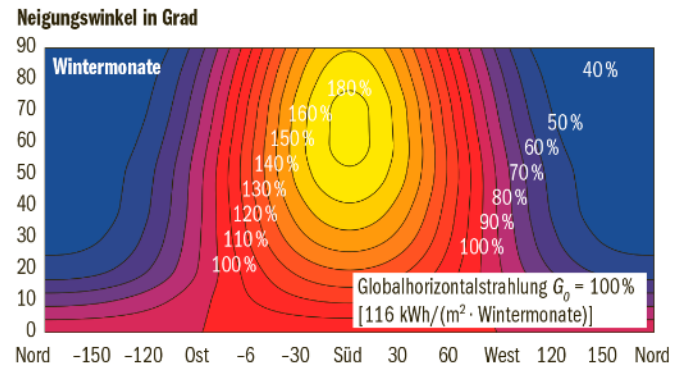
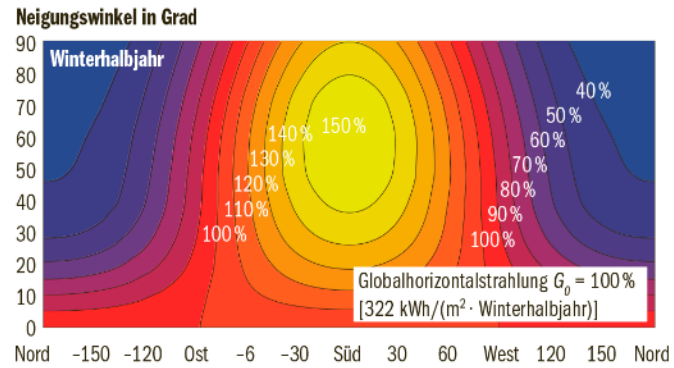
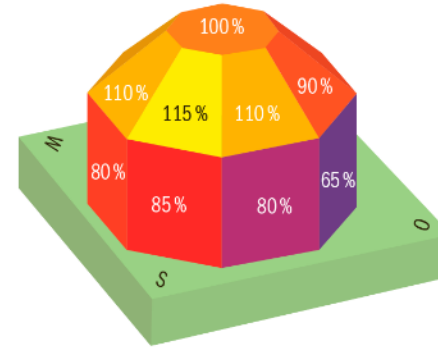
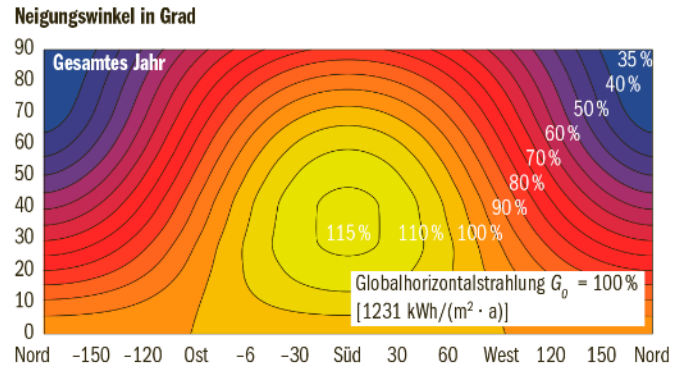


Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021

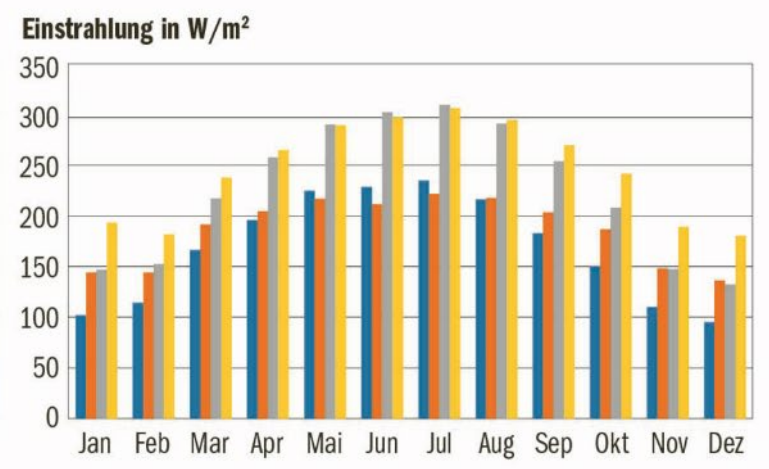
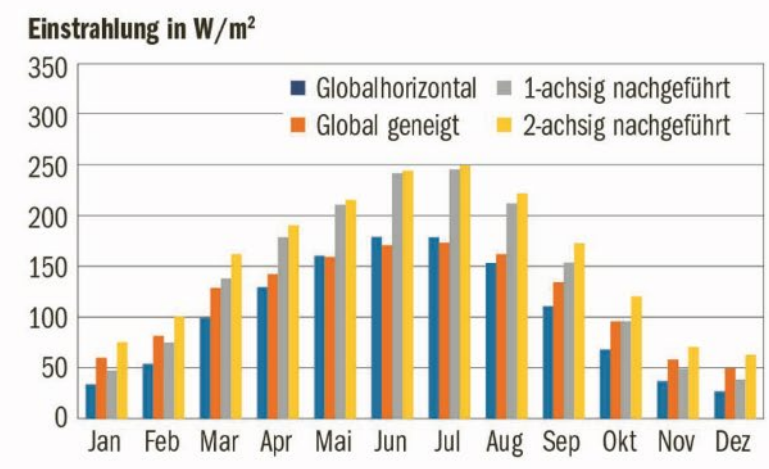
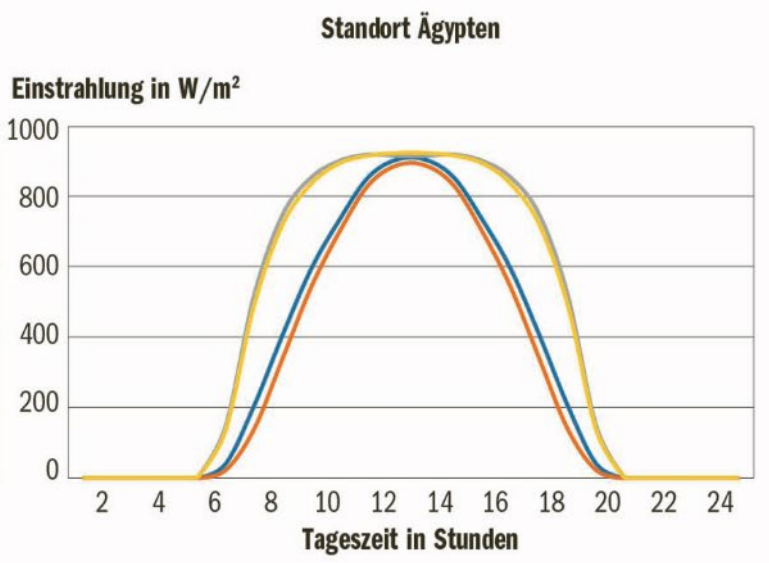
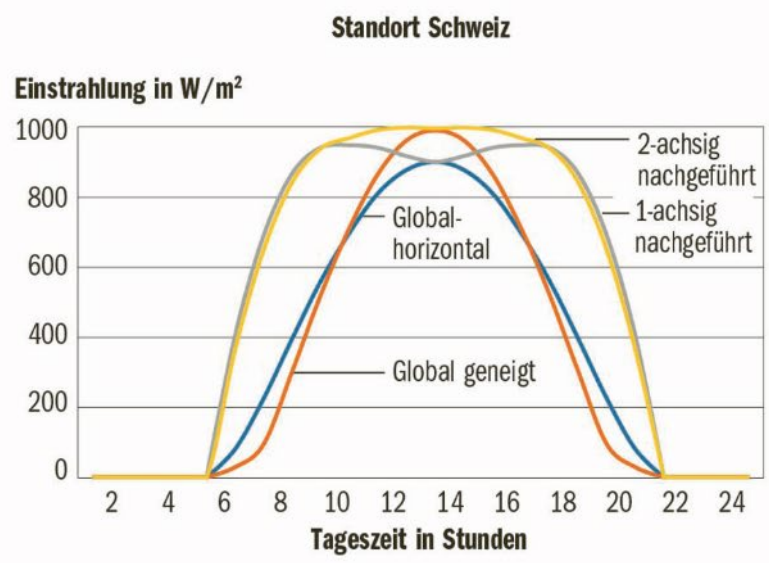
Zelltemperatur in °C



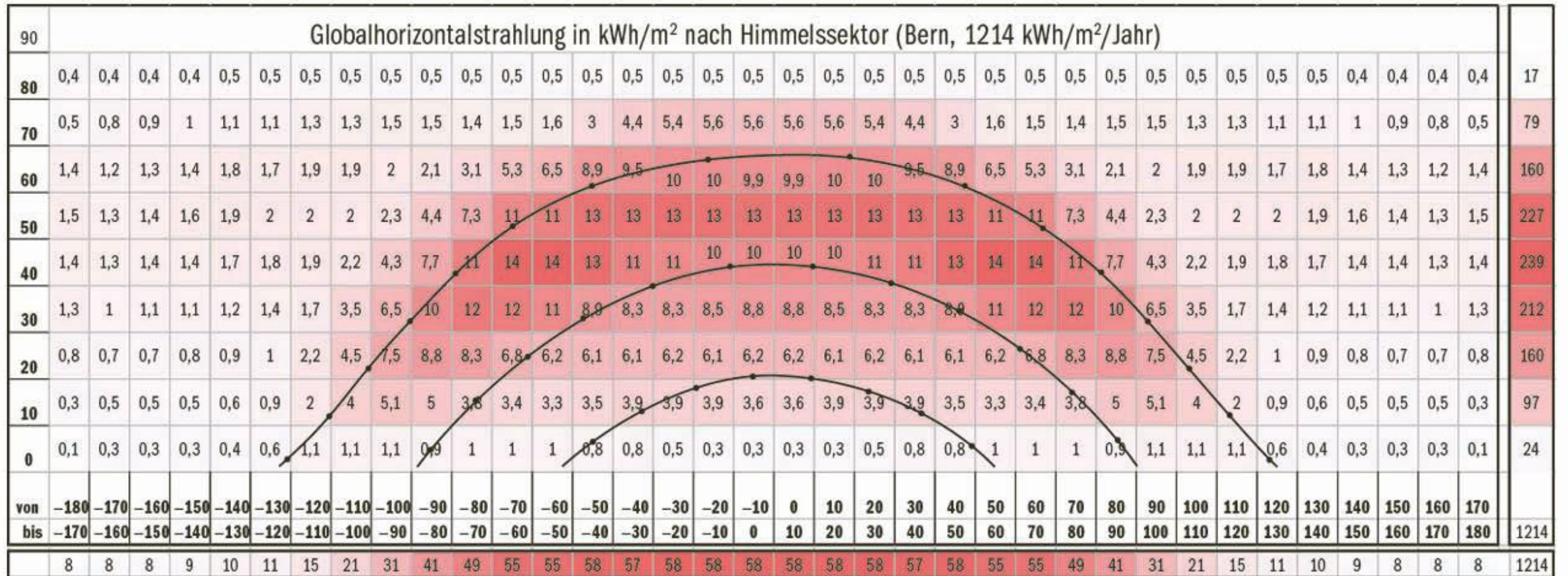




Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2025



Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



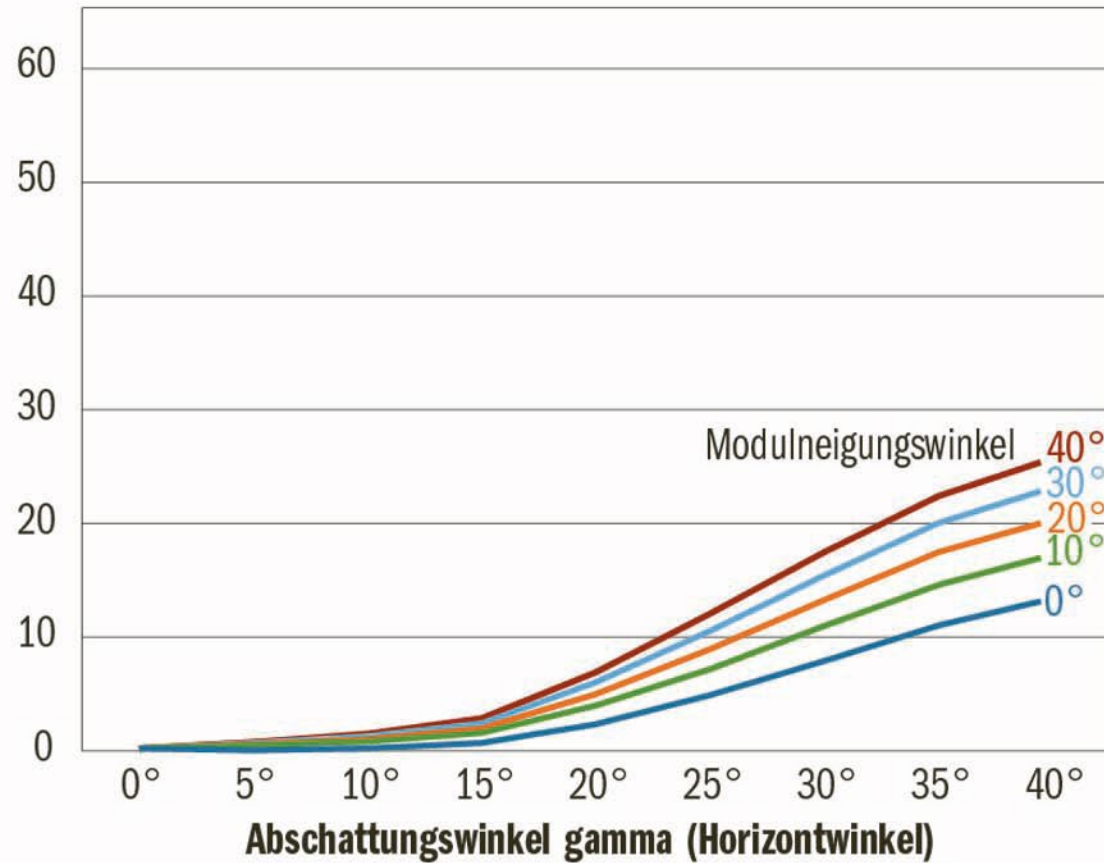
90	Globalstrahlung Ebene um 20° nach Süden geneigt in kWh/m ² nach Himmelssektor (Bern, 1408 kWh/m ² /Jahr)																																					
80	0	0,2	0,4	0,5	0,5	0,6	0,3	0,5	0,5	0,3	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,8	0,5	0,5	0,8	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,3	0,5	0,5	0,3	0,6	0,5	0,5	0,4	0,2	0	17	
70	1,3	0,9	1,1	0,9	1,1	1,1	1,1	1,2	1,1	1,5	1,3	1,8	1,8	3,6	4,9	6,6	6,9	7,3	7,3	6,9	6,6	4,9	3,6	1,8	1,8	1,3	1,5	1,1	1,2	1,1	1,1	1,1	0,9	1,1	0,9	1,3	91	
60	1,3	1,4	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,6	2,5	3,9	5,7	7,2	8,1	9,7	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9,7	8,1	7,2	5,7	3,9	2,5	1,6	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,4	1,3	176
50	1,7	1,4	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	2,6	4,2	6	8,3	10	11	12	13	13	13	13	13	13	13	13	12	11	10	8,3	6	4,2	2,6	1,5	1,4	1,3	1,3	1,2	1,4	1,7	232	
40	0,7	1,1	1,1	1,1	1,1	1,3	2	3,4	5,4	7,5	10	12	13	14	15	15	16	16	16	16	15	15	14	13	12	10	7,5	5,4	3,4	2	1,3	1,1	1,1	1,1	1,1	0,7	268	
30	0,8	0,7	0,8	0,8	0,9	1,2	2,1	3,7	5,7	8	11	12	13	14	14	14	13	13	13	13	14	14	14	13	12	11	8	5,7	3,7	2,1	1,2	0,9	0,8	0,8	0,7	0,8	256	
20	0,2	0,4	0,5	0,5	0,5	0,9	1,8	3,4	5,4	7,4	8,9	9,8	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9,8	8,9	7,4	5,4	3,4	1,8	0,9	0,5	0,5	0,5	0,4	0,2	201		
10	0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	1,1	3,2	4,7	5,5	5,8	6,1	7,5	7,5	7,3	6,7	6,6	6,6	6,7	7,3	7,5	7,5	6,1	5,8	5,2	5,5	4,7	3,2	1,1	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0	136		
0	0	0	0	0	0	0,2	0,3	0,6	0,9	1,4	1,7	2,2	2,2	1,9	1,7	1,2	0,8	0,8	0,8	0,8	1,2	1,7	1,9	2,2	2,2	1,7	1,4	0,9	0,6	0,3	0,2	0	0	0	0	0	32	
von	-180	-170	-160	-150	-140	-130	-120	-110	-100	-90	-80	-70	-60	-50	-40	-30	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170		
bis	-170	-160	-150	-140	-130	-120	-110	-100	-90	-80	-70	-60	-50	-40	-30	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	1408	
	6	6	6	6	7	8	12	20	30	42	52	62	65	74	76	77	77	77	77	77	77	76	74	65	62	52	42	30	20	12	8	7	6	6	6	6	1408	

90	Globalstrahlung 20° nach Westen geneigt in kWh/m² nach Himmelssektor (Bem, 1211 kWh/m²/Jahr)																																				
80	0	0,3	0,3	0,2	0	0,2	0,2	0,2	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,2	0,4	0,2	0,4	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,4	0,4	0,7	0,7	0,7	0,9	1,1	0,9	0,9	0,7	0,7	0,4	0,3	0	17
70	0	0,4	0,5	0,2	0,2	0,2	0,5	0,5	0,6	0,6	0,9	0,9	1,1	2,1	3,2	4,7	5,4	6	6,1	6,2	6,4	5,1	4,1	2,5	2,2	2	2,2	2,2	2	2,2	2,2	1,7	2,1	2	2,2	83	
60	0,2	0,3	0,4	0,5	0,4	0,5	0,5	0,6	1,2	2,1	3,1	4,3	5,6	6,2	6,7	7,1	7,4	7,7	8,2	8,7	8,9	9,5	9,6	9,5	8,3	7,1	5,3	4,1	3,1	2,7	2,8	2,7	2,7	2,6	3,1	3,7	157
50	0,4	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	1,1	1,9	3	4,3	5,6	6,7	7,4	8	8,5	9	9,4	10	11	11	12	12	12	12	10	8,1	6,4	4,8	3,2	3,1	3,1	3,1	3	3,4	3,7	201
40	0,7	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,8	1,3	2,1	3,3	4,6	5,8	7	7,8	8,5	9,2	9,9	11	12	12	13	14	14	14	14	13	11	8,5	6,3	4,3	3,3	3,1	3	2,9	2,9	3	227
30	0,9	0,8	0,5	0,4	0,4	0,4	0,6	1,1	2	3,1	4,4	5,6	6,4	6,8	7,1	7,2	7,5	8	8,9	10	11	13	14	15	15	14	12	9,8	7,3	5	3,6	2,7	2,4	2,3	2	1,9	212
20	0,7	0,5	0,4	0,3	0,3	0,3	0,4	1	1,8	2,7	3,2	3,8	4	4,1	4,2	4,7	5,2	5,8	6,6	7,4	8,2	9,2	10	11	12	12	11	9,7	7,2	4,9	3,3	2,2	1,8	1,7	1,4	1,5	166
10	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,5	0,7	0,9	0,7	0,7	0,9	1,2	1,6	2,1	2,5	3,1	3,7	4,6	5,7	6,9	7,9	8	8,1	8,1	10	11	9	4,9	2	1,2	1	1	0,7	0,7	110
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0,2	0,4	1,1	1,6	2,2	3,1	3,4	3,4	3,6	4,3	3,6	3,1	2,7	1,8	0,7	0,4	0,3	0	36
von	-180	-170	-160	-150	-140	-130	-120	-110	-100	-90	-80	-70	-60	-50	-40	-30	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	
bis	-170	-160	-150	-140	-130	-120	-110	-100	-90	-80	-70	-60	-50	-40	-30	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	1211
	3	4	3	3	2	3	4	6	11	16	22	27	32	36	40	44	48	52	56	61	66	71	74	76	75	71	64	57	44	31	24	20	17	16	16	17	1211

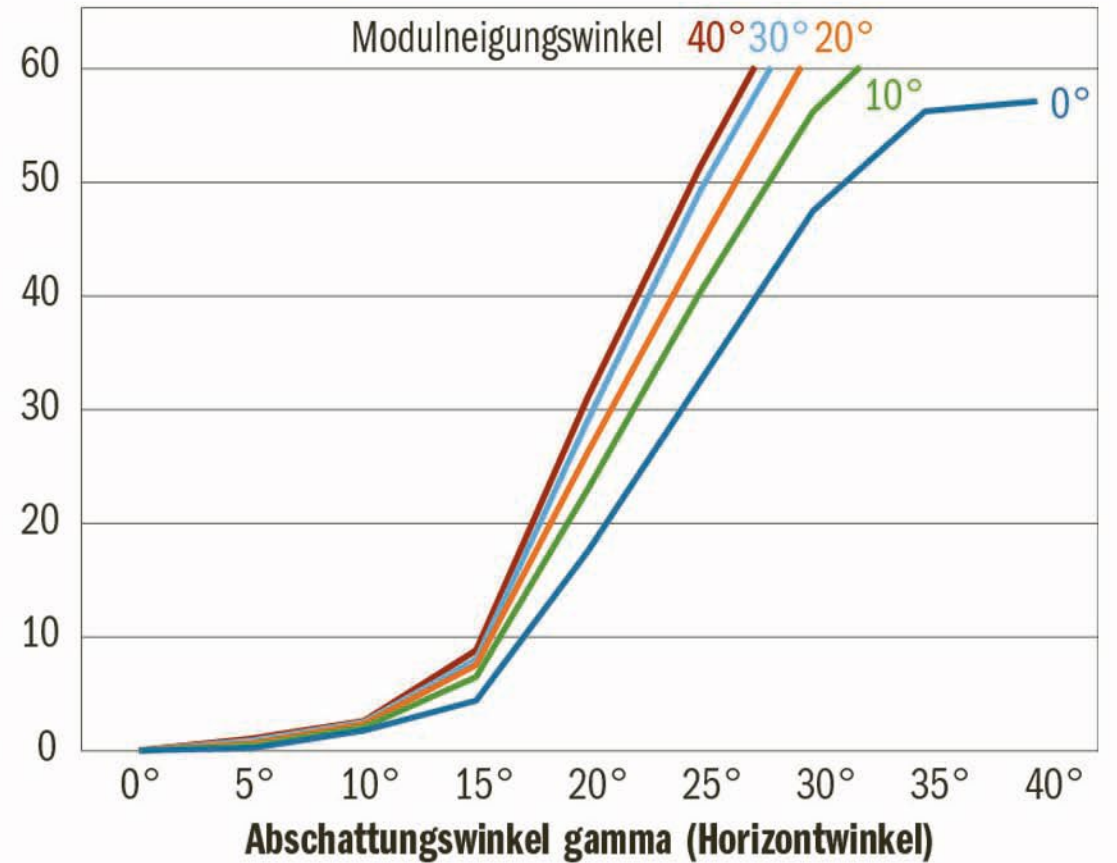
90	Globalstrahlung Westfassade in kWh/m ² nach Himmelssektor (Bern, 805 kWh/m ² /Jahr)																																						
80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,2	0,2	0,5	0,5	0,2	0,2	0,2	0	0	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,7	0,2	0,3	0	6			
70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,7	0,9	1,6	2,2	2,2	1,9	1,3	1,2	1,1	1,2	1,2	1,2	1,6	1,3	1,3	0,8	0,9	0,8	0,7	24			
60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,4	1,9	2,7	3,8	4,9	5,8	6,4	6	5,2	4,4	3,3	2,6	2,3	2,1	1,9	1,8	1,3	1,2	1	60			
50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,7	2,6	3,8	5,2	6,8	8	9,2	9,7	9,1	7,7	6,2	4,7	3,1	2,7	2,3	2,1	1,6	1,5	1	89			
40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,2	3,4	5	6,7	8,9	10	12	13	13	12	9,5	7,4	5,1	3,2	2,6	2,4	1,8	1,5	1	121			
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3,2	5,2	7,6	10	12	14	16	16	15	13	10	7,1	4,5	2,6	2,3	1,7	1,2	0,7	144			
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,6	2,7	4,5	6,5	8,9	11	13	15	16	16	14	11	7,8	5	3	2	1,4	0,9	0,3	140			
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,8	1,7	3,5	6,1	8,9	11	13	13	14	17	18	16	9,4	4,2	2	1,5	1,3	0,7	0	142			
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,5	1,9	3,6	5,1	6,5	7,5	7,7	7,7	9,7	8,7	7,7	6,3	4,8	1,5	0,7	0,3	0	80			
von	-180	-170	-160	-150	-140	-130	-120	-110	-100	-90	-80	-70	-60	-50	-40	-30	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170			
bis	-170	-160	-150	-140	-130	-120	-110	-100	-90	-80	-70	-60	-50	-40	-30	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	805		
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	805

Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021

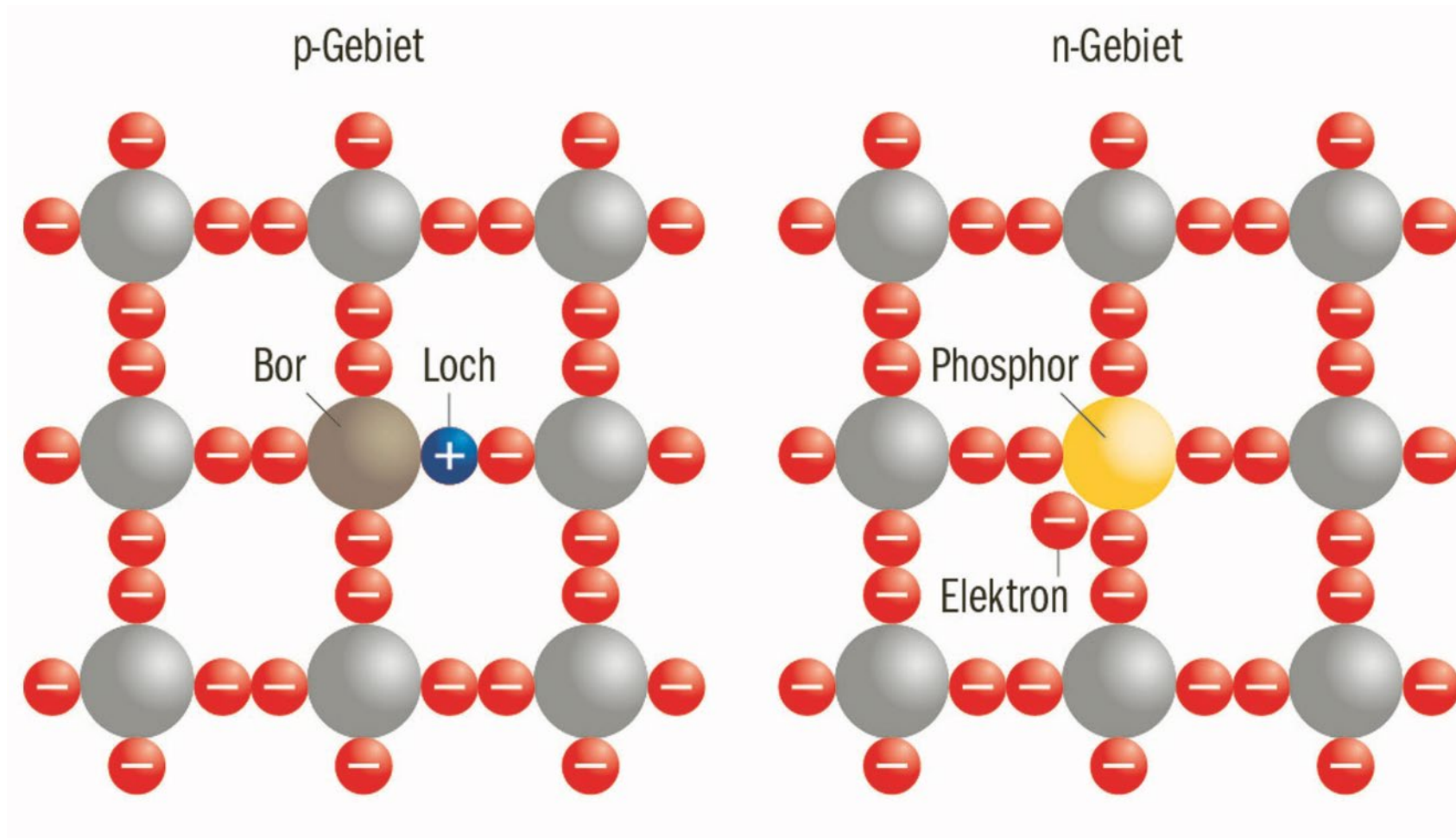
Jahresdurchschnitt: Ertragsverlust in %



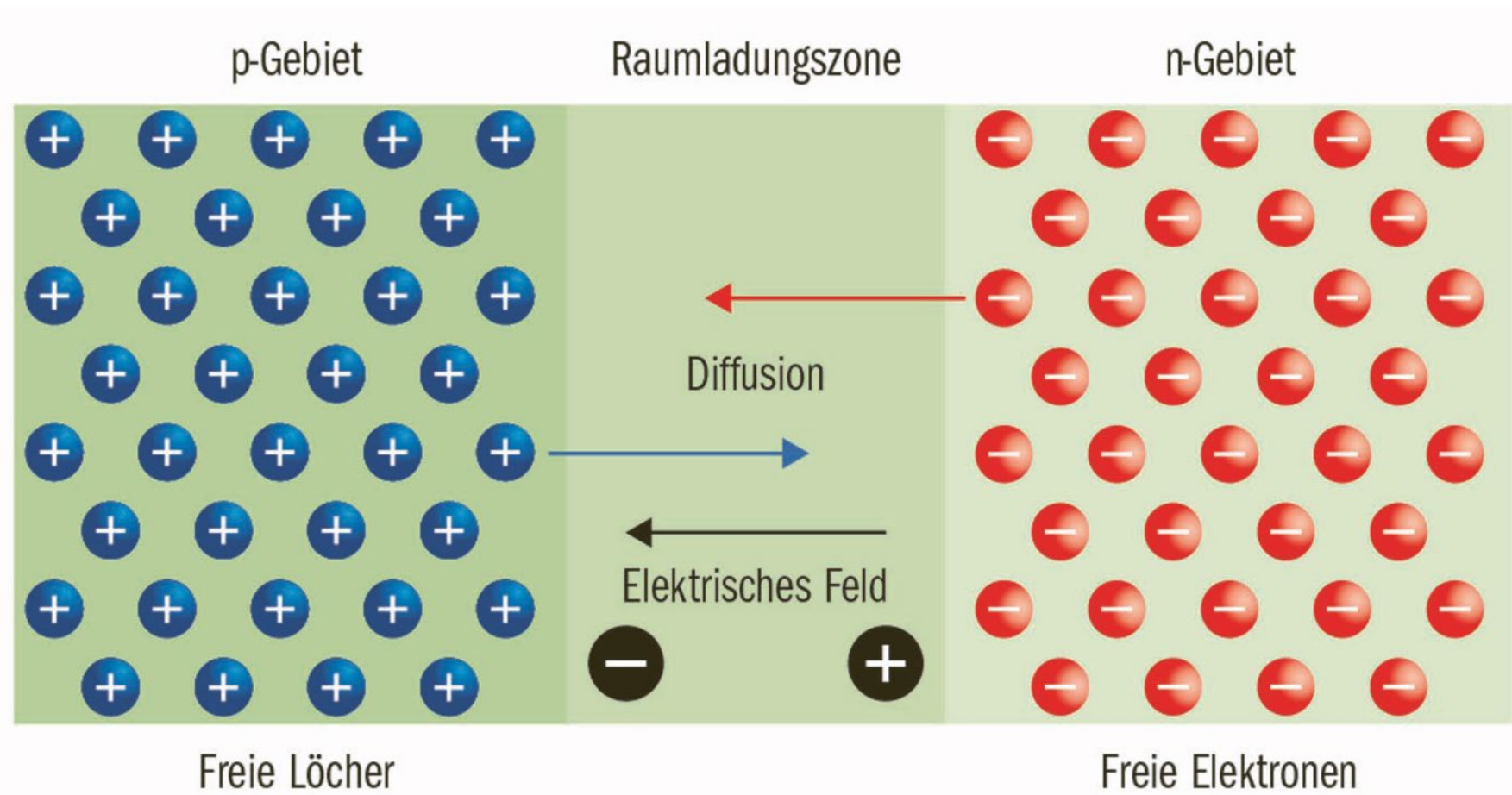
Wintermonate: Ertragsverlust in %



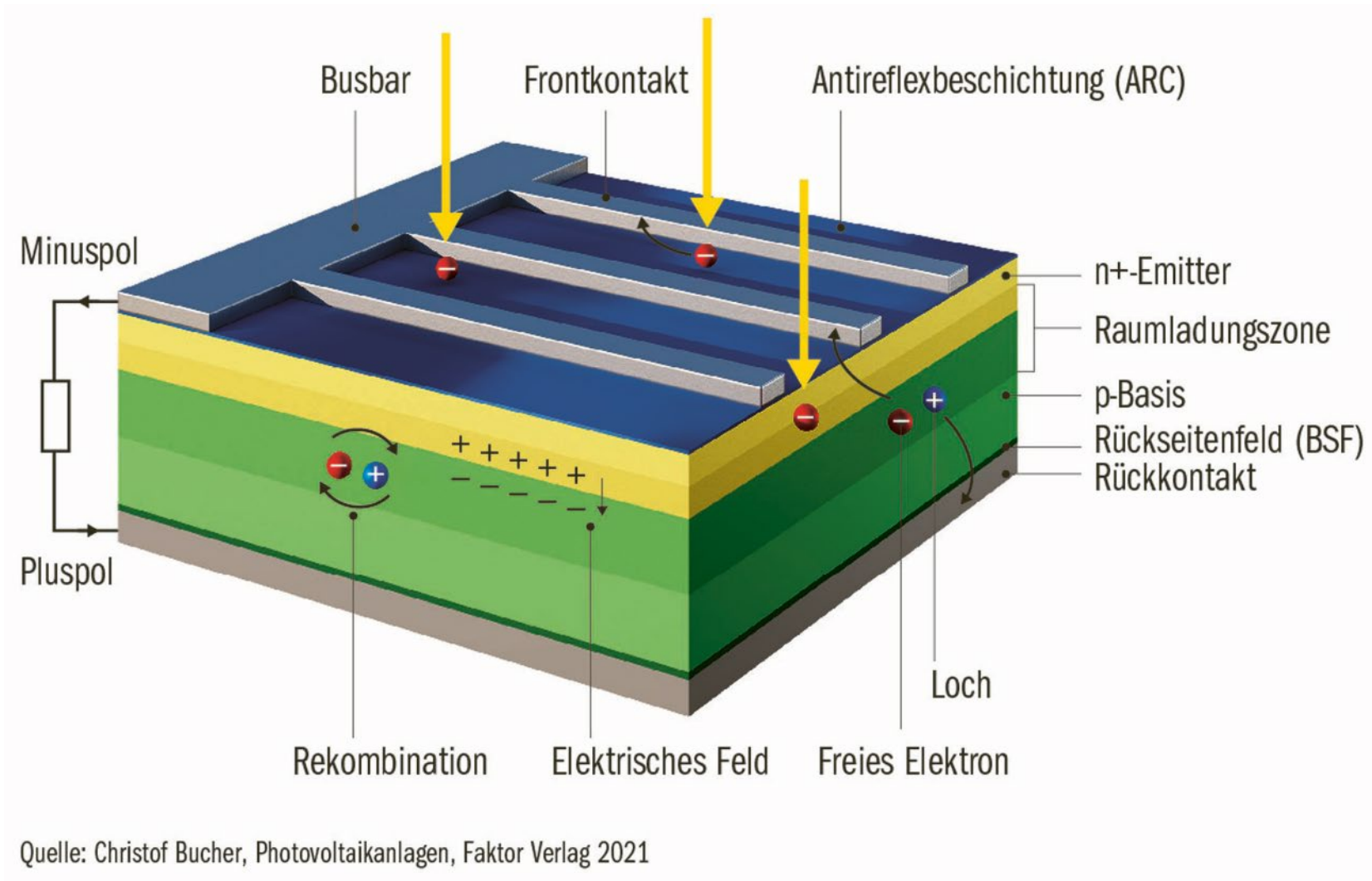
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



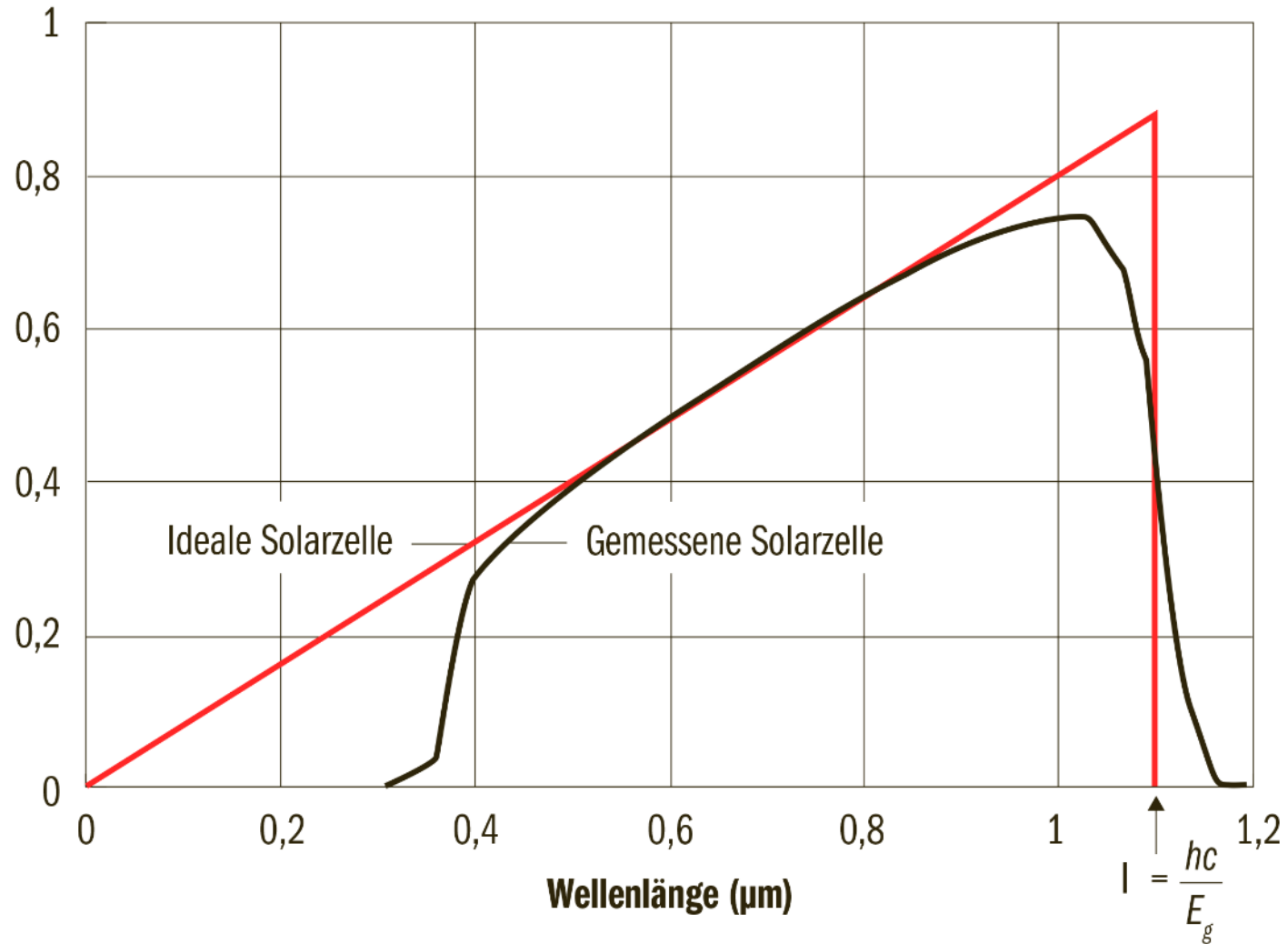
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



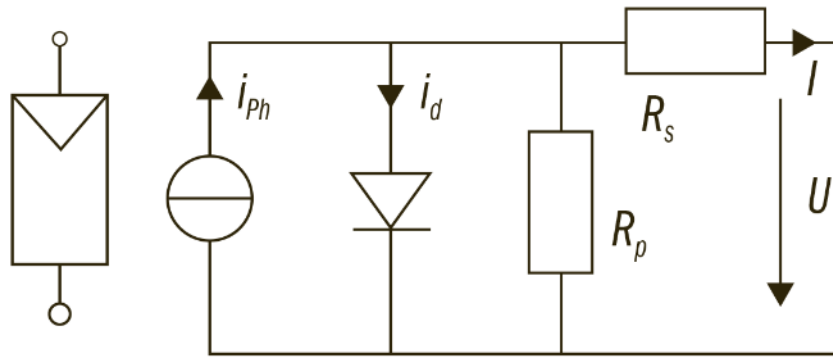
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



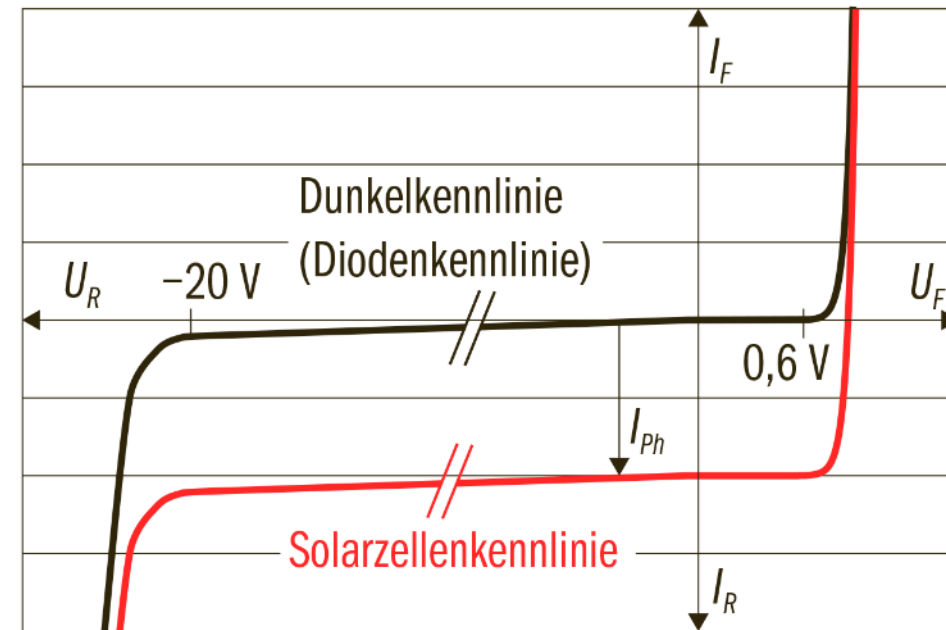
Spektrale Empfindlichkeit (A/W)



Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2025



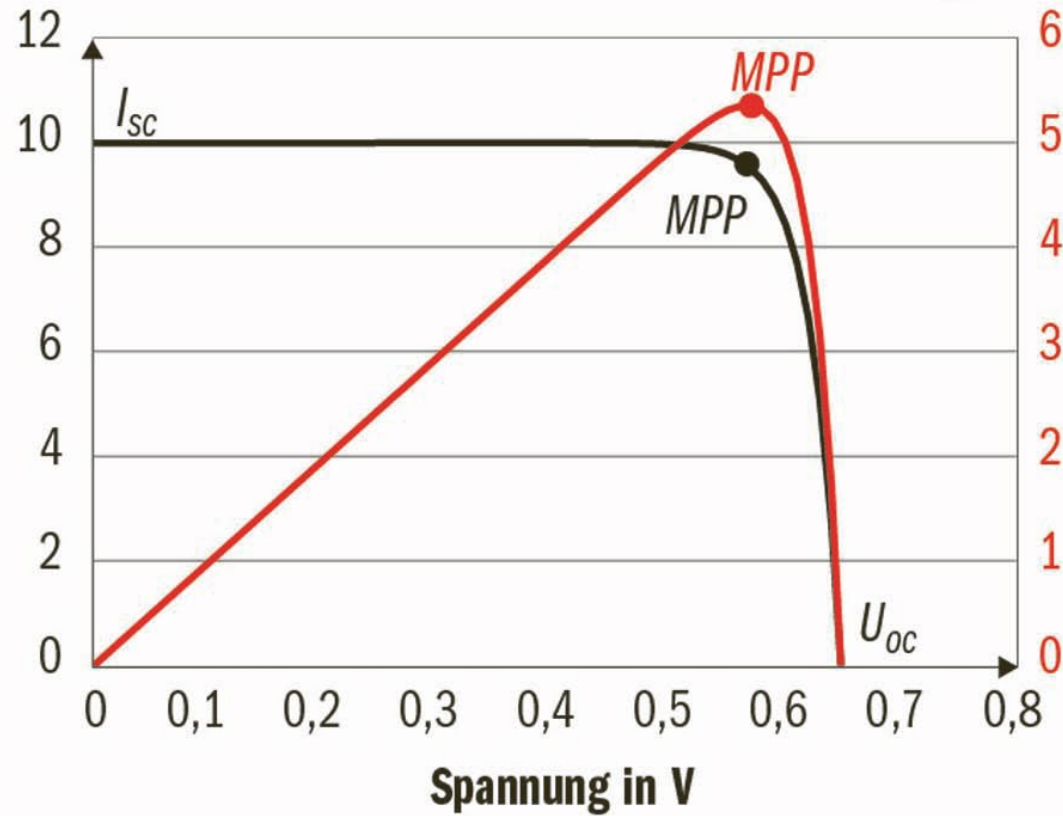
Strom in A



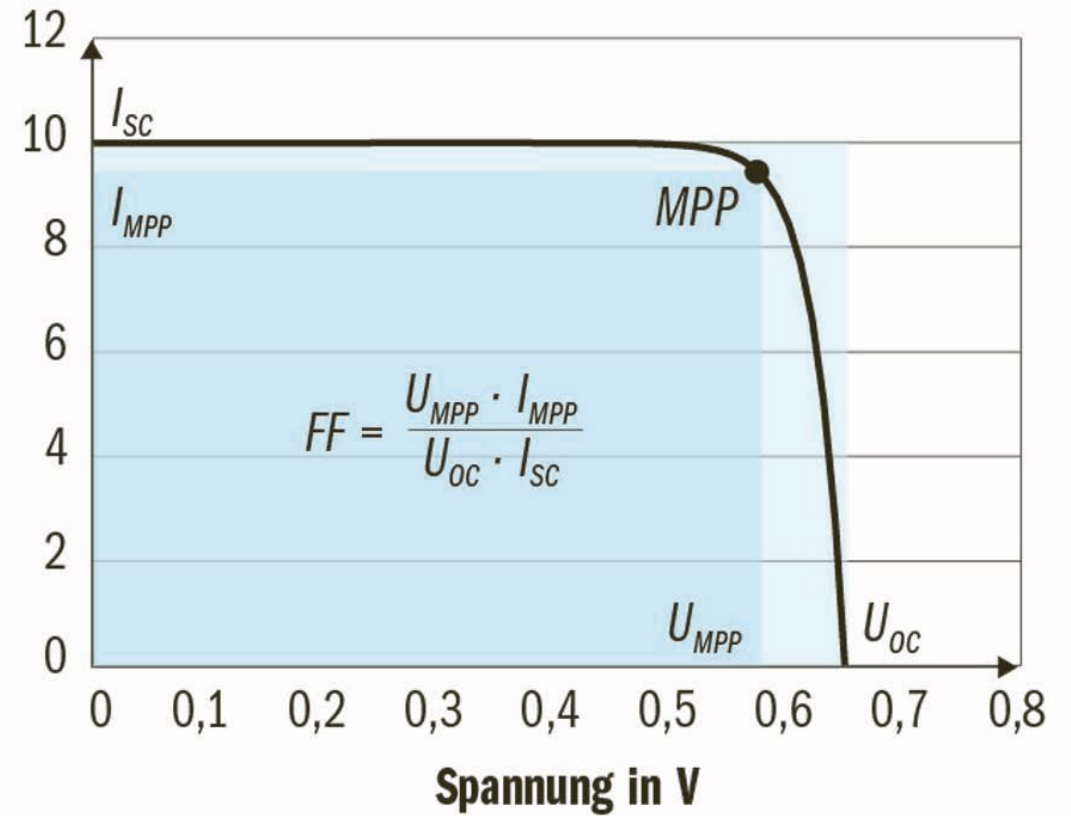
Spannung in V

Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2025

Strom in A

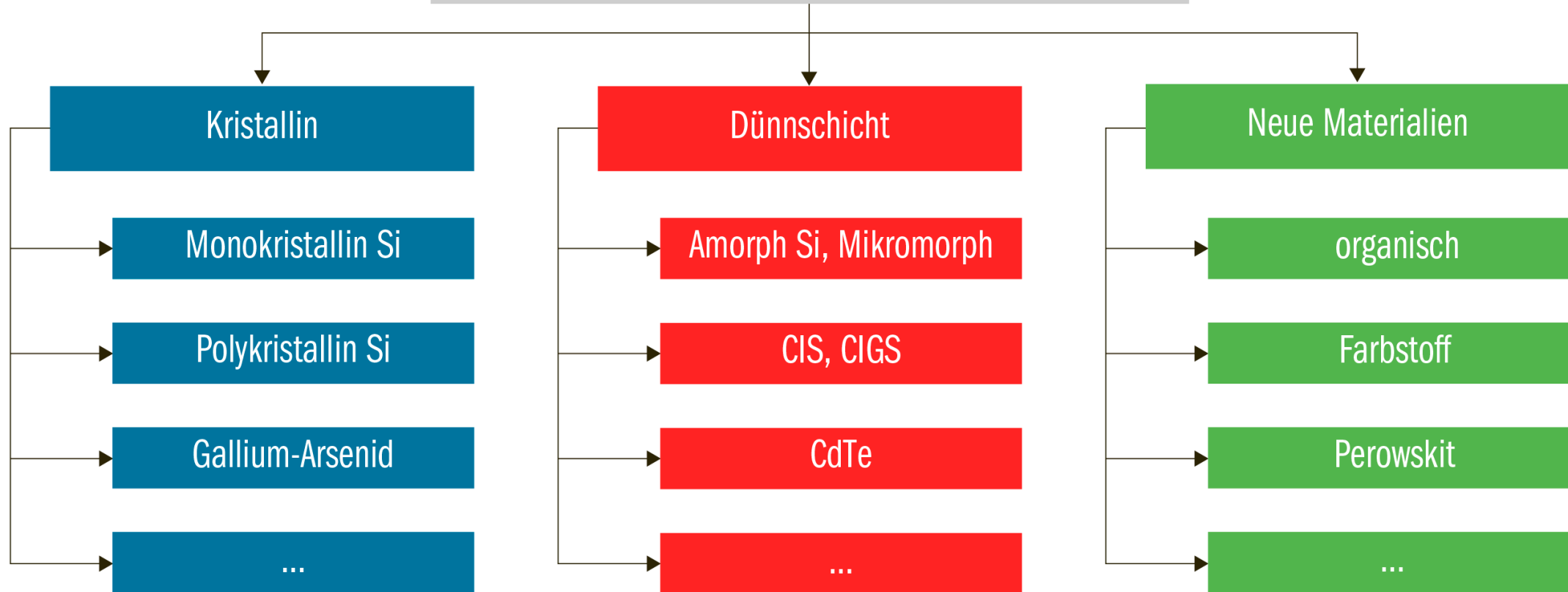


Strom in A

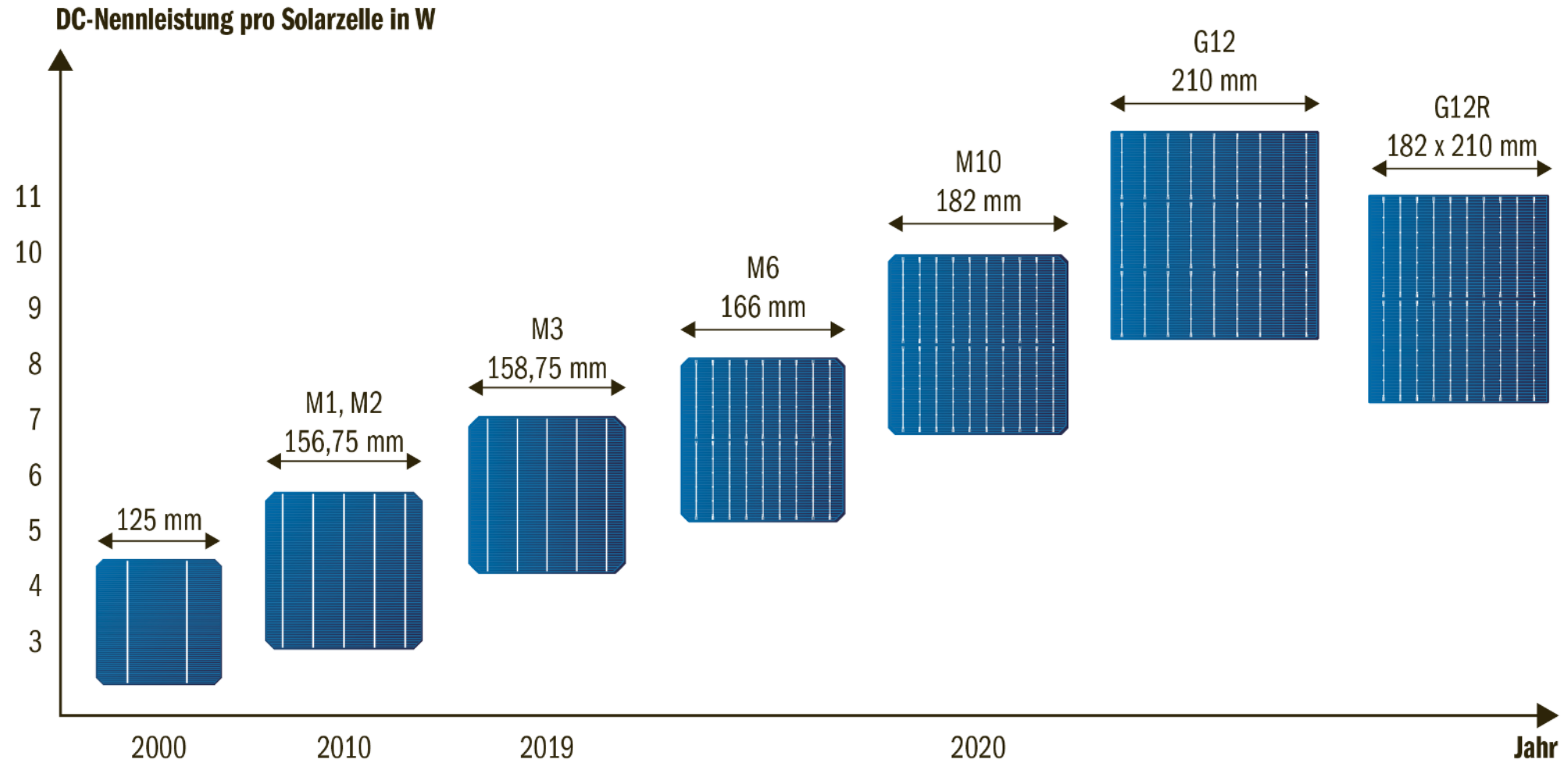


Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021

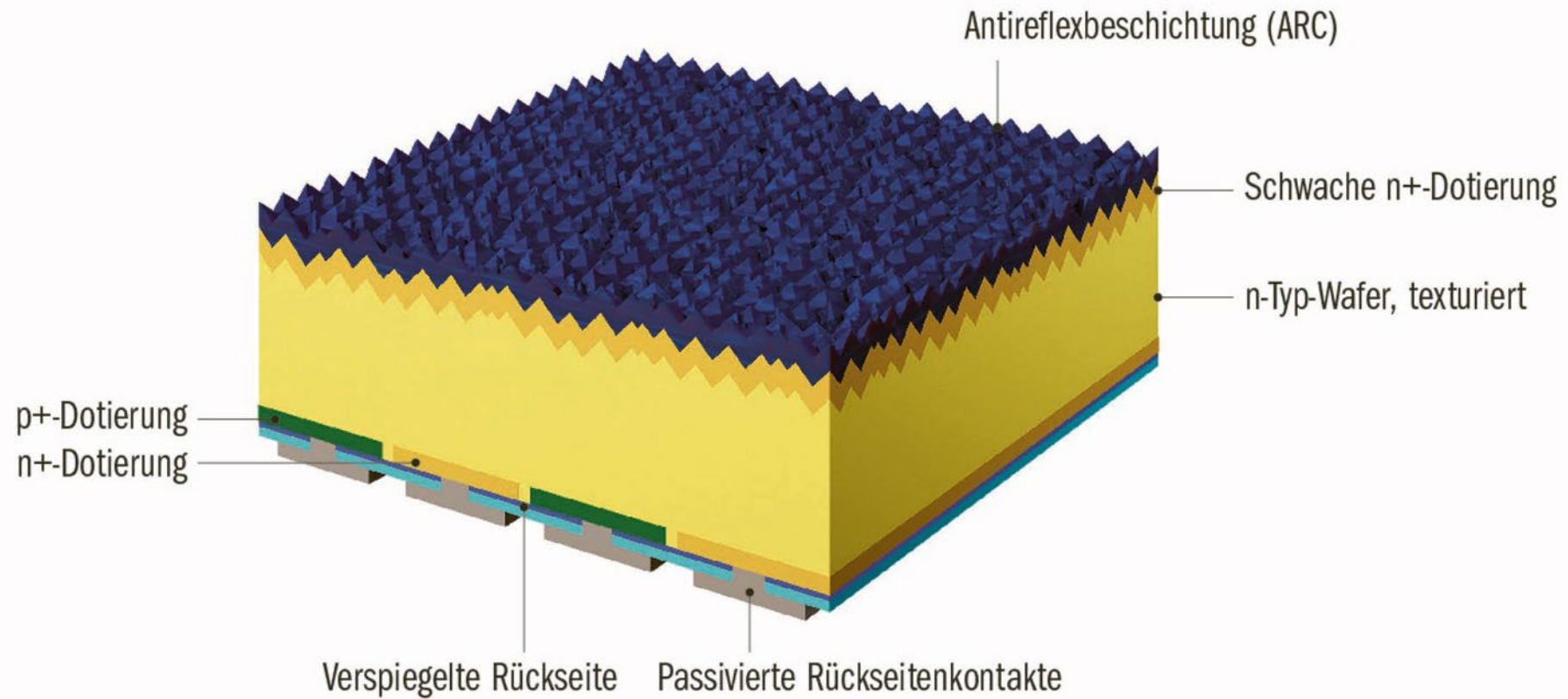
Zellarten nach Bauform und Material



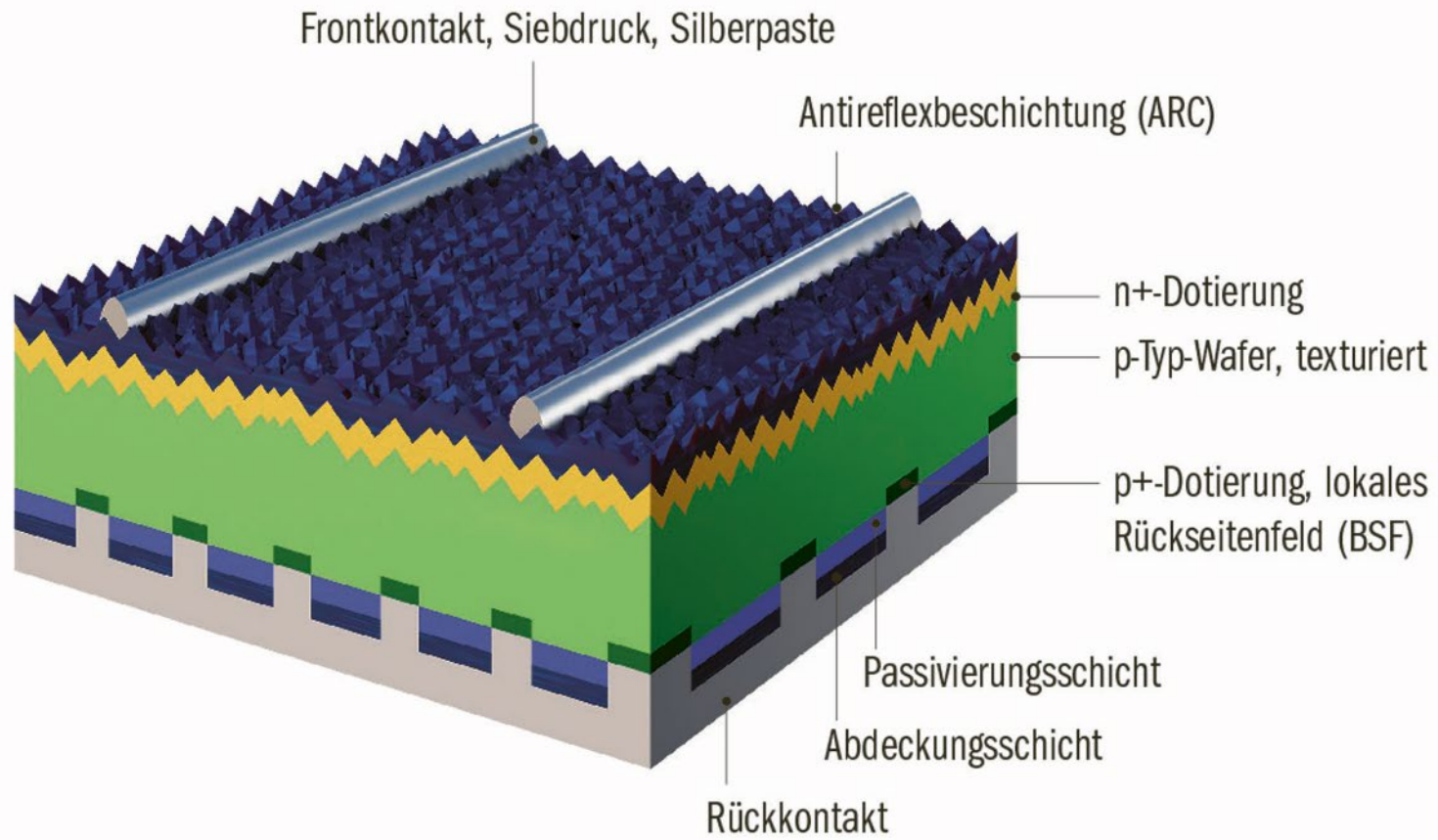
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2025



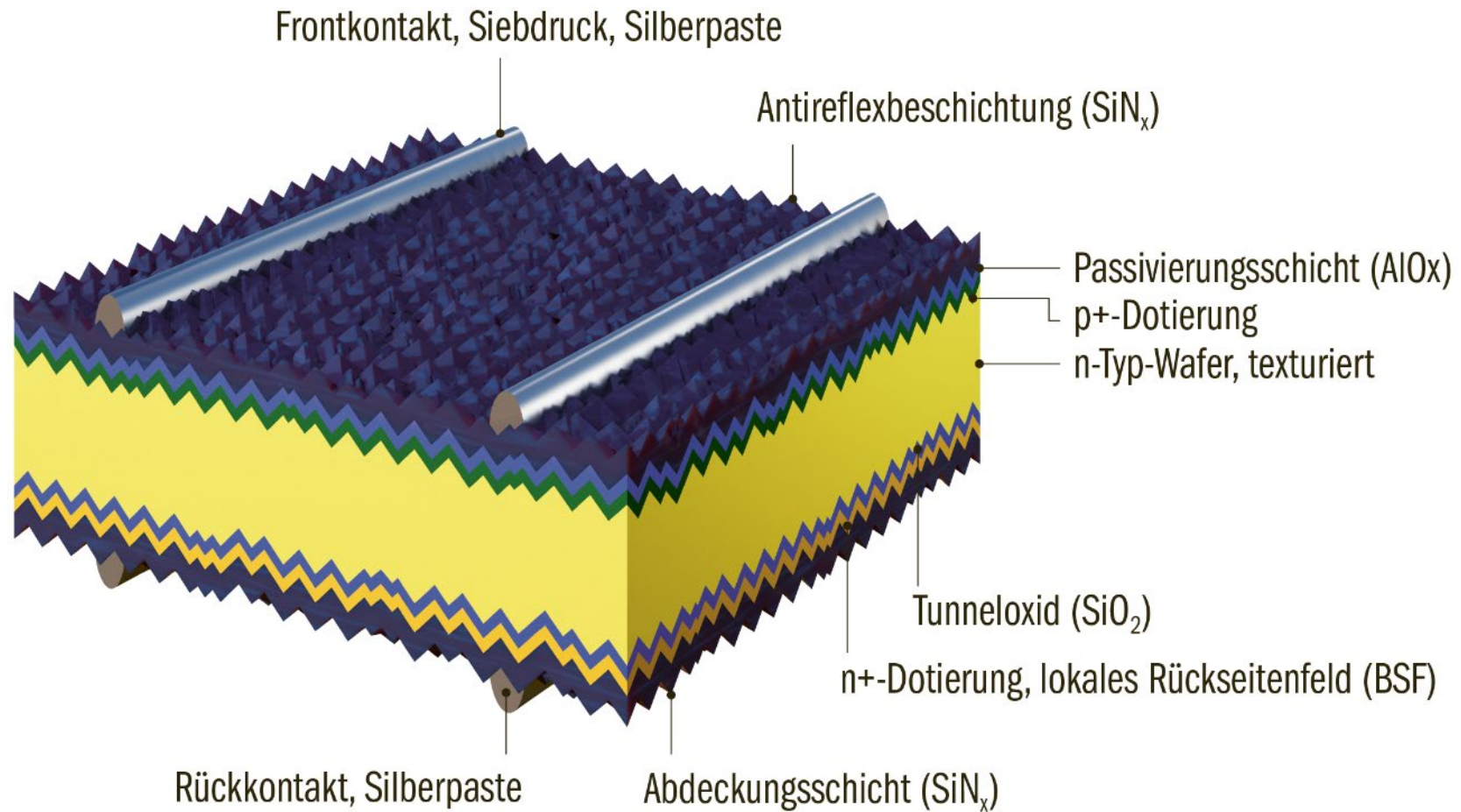
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2025



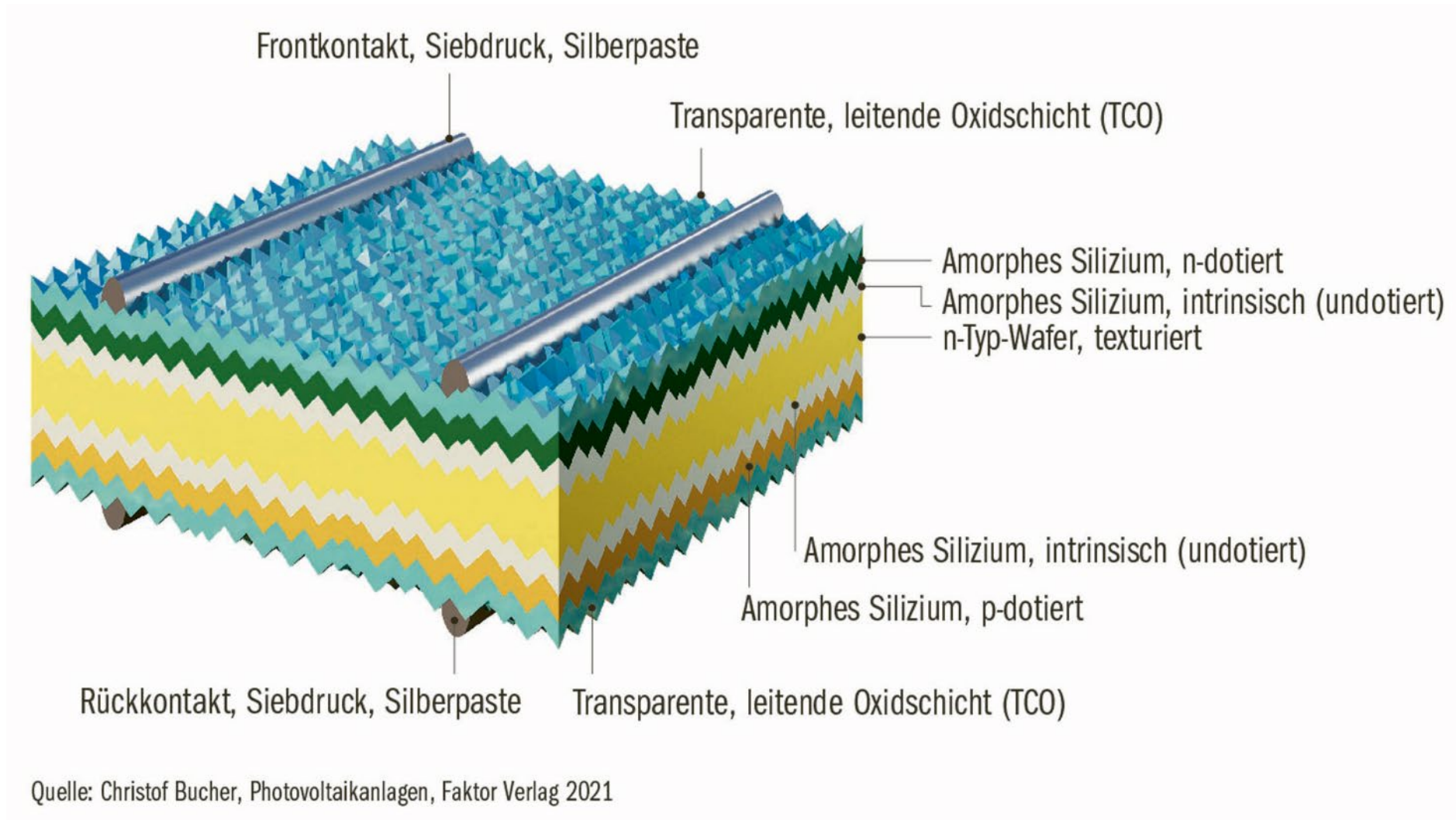
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021

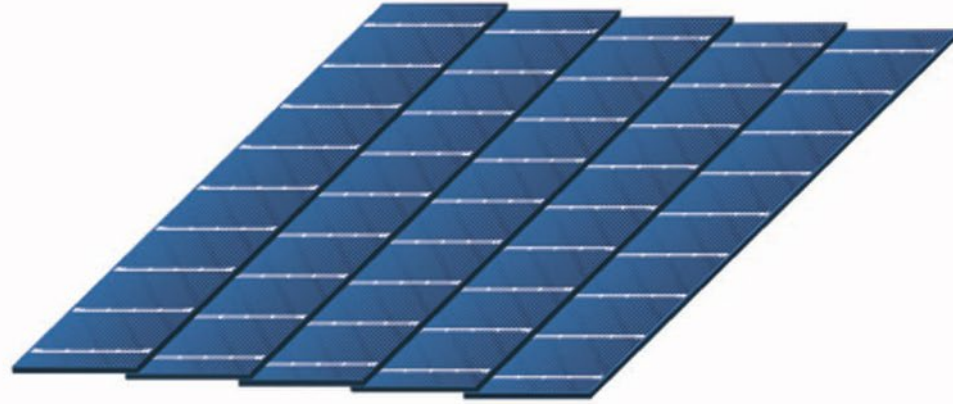
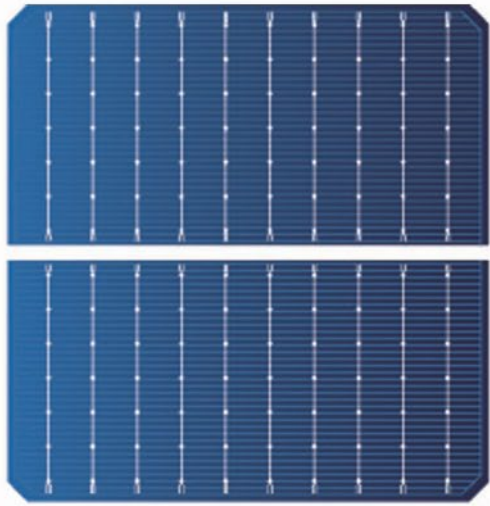


Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021

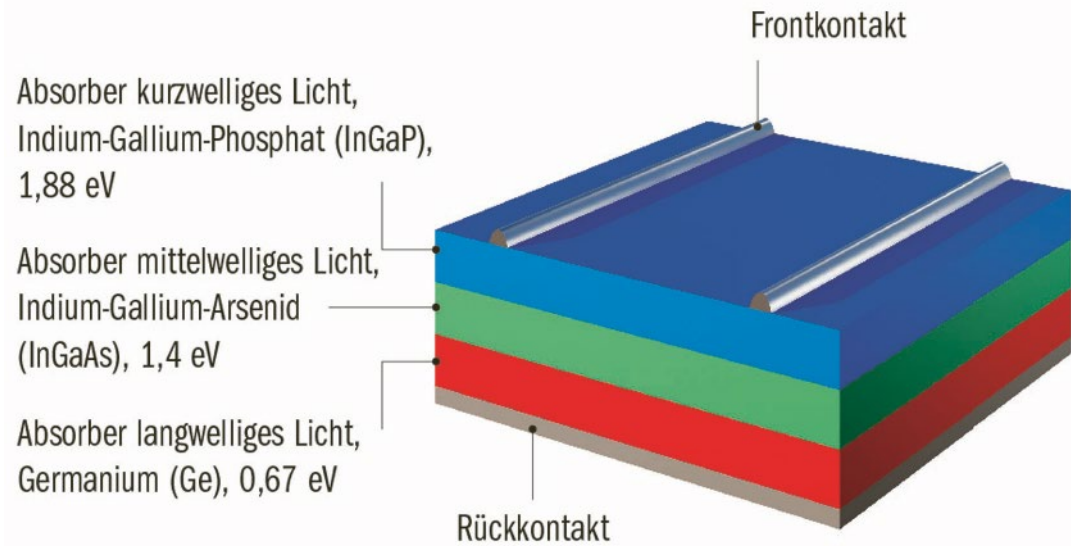


Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2025

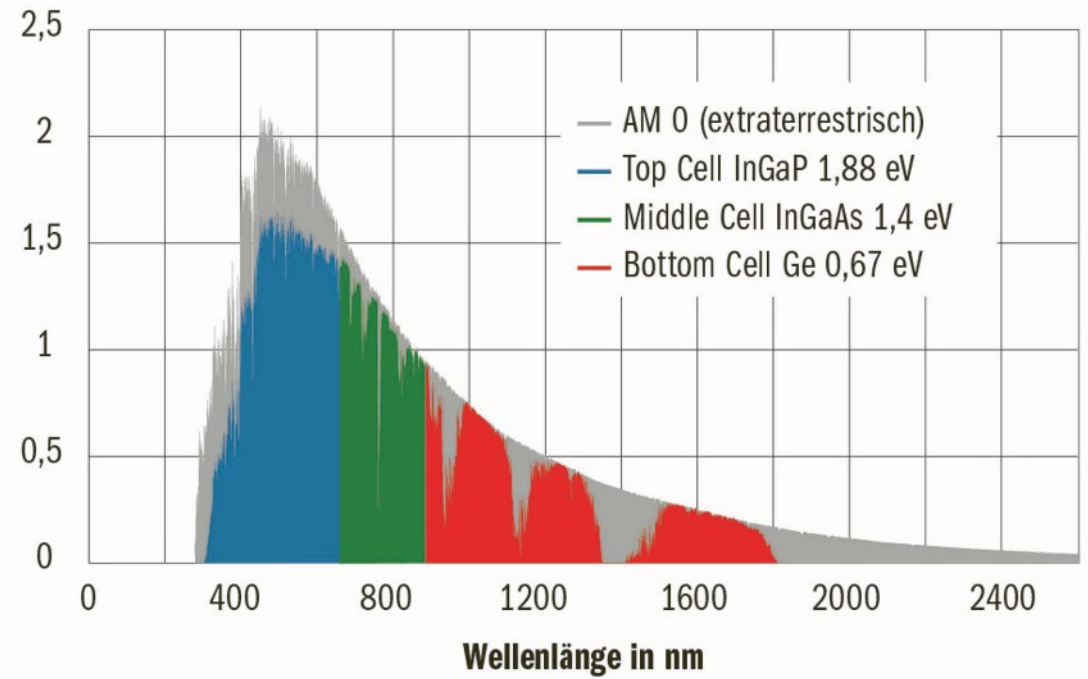




Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021

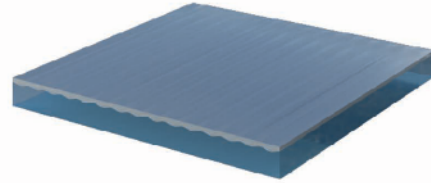


Einstrahlung in W/m²/nm

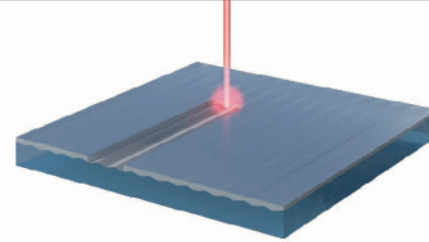


Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021

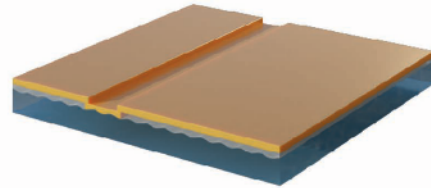
Die Herstellung von Dünnschichtmodulen



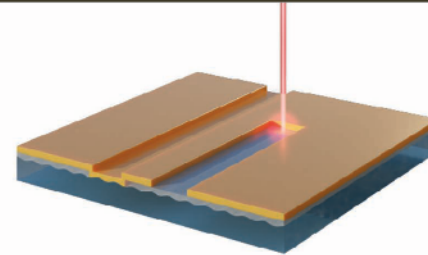
1 Auf ein geätztes Trägerglas wird der transparente, leitende Frontkontakt (TCO) aufgebracht.



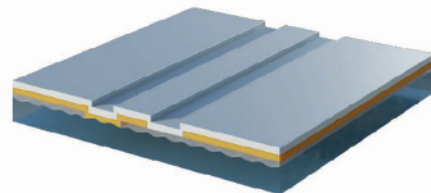
2 Mittels Laser wird das TCO in einzelne Zellen unterteilt.



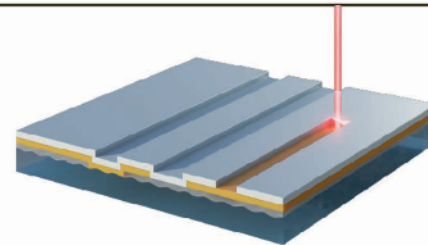
3 Die Zellschichten werden mit dem Verfahren «Plasma-Enhanced Chemical Vapour Deposition» (PECVD) auf das TCO abgeschieden.



4 Wiederum mit Laser werden die Zellschichten strukturiert.

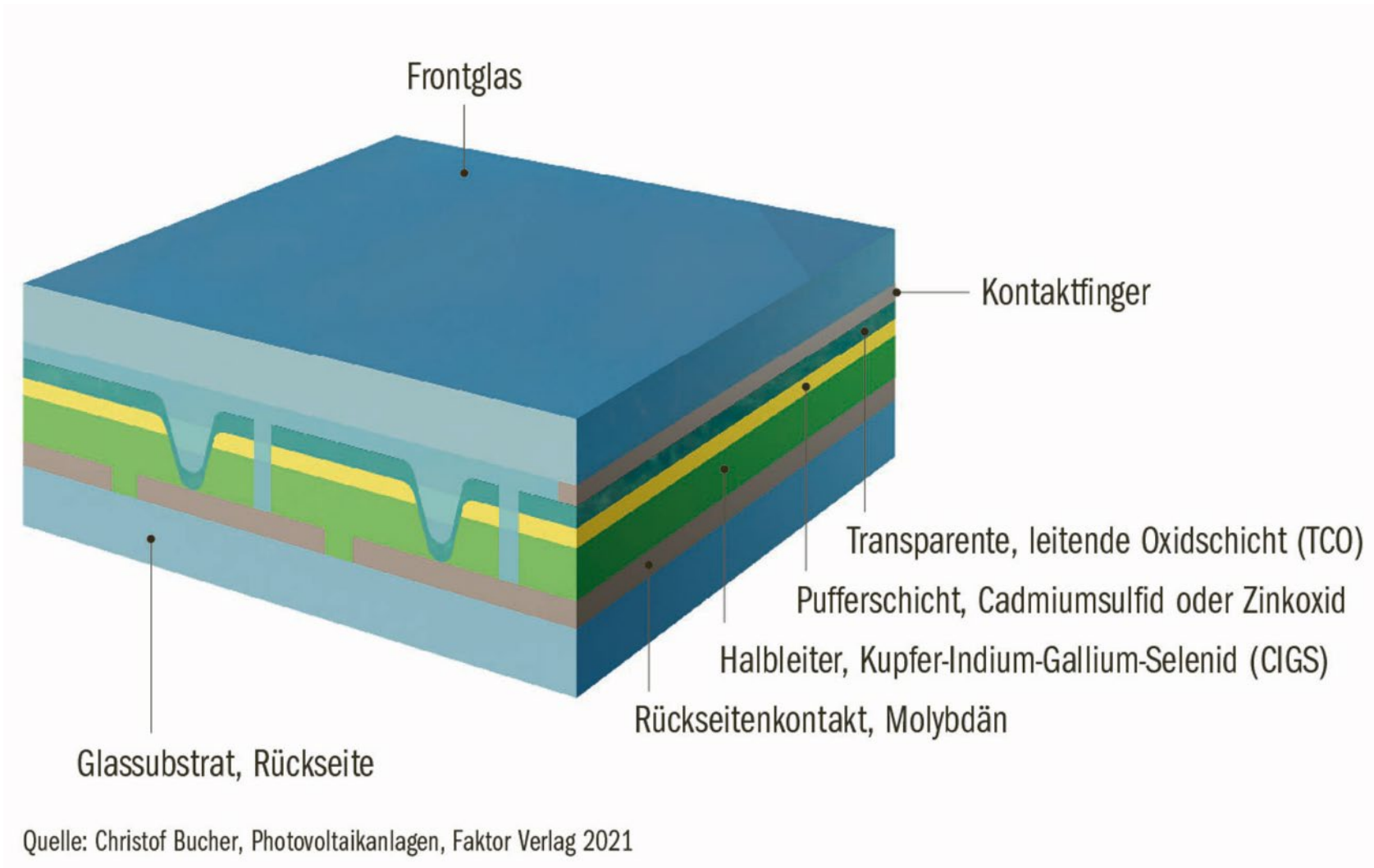


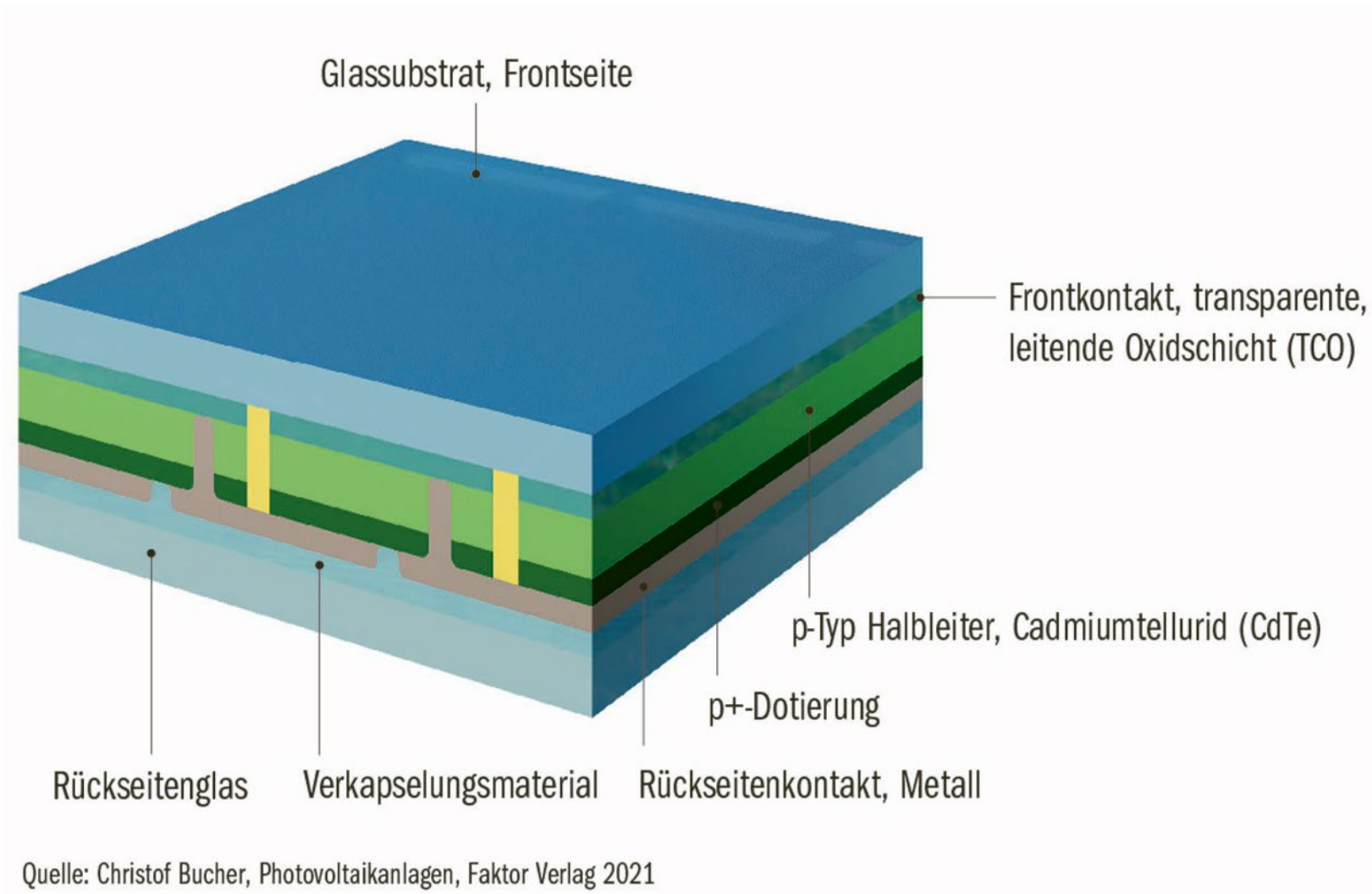
5 Der Rückseitenkontakt wird mit Sputtern aufgetragen.

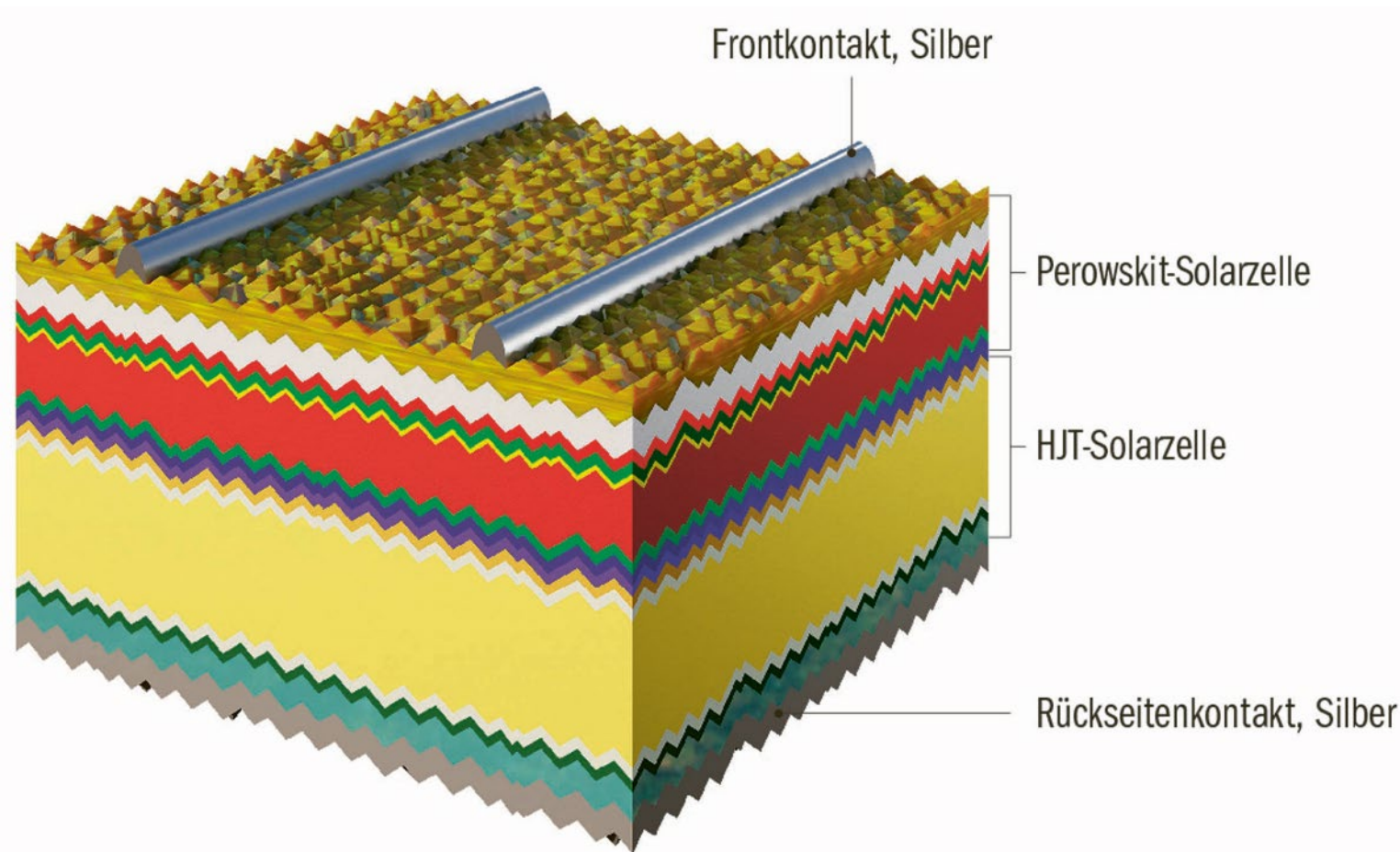


6 Die Rückkontakte werden zu Zellen gelasert.

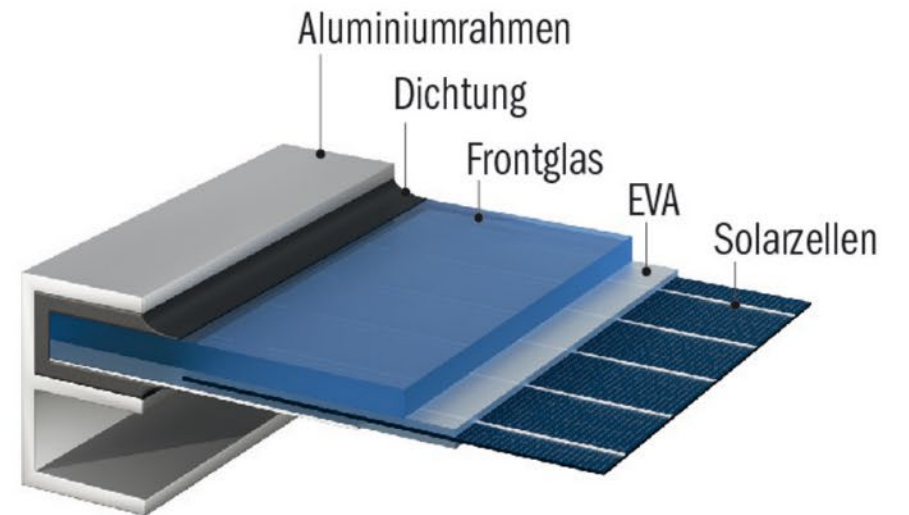
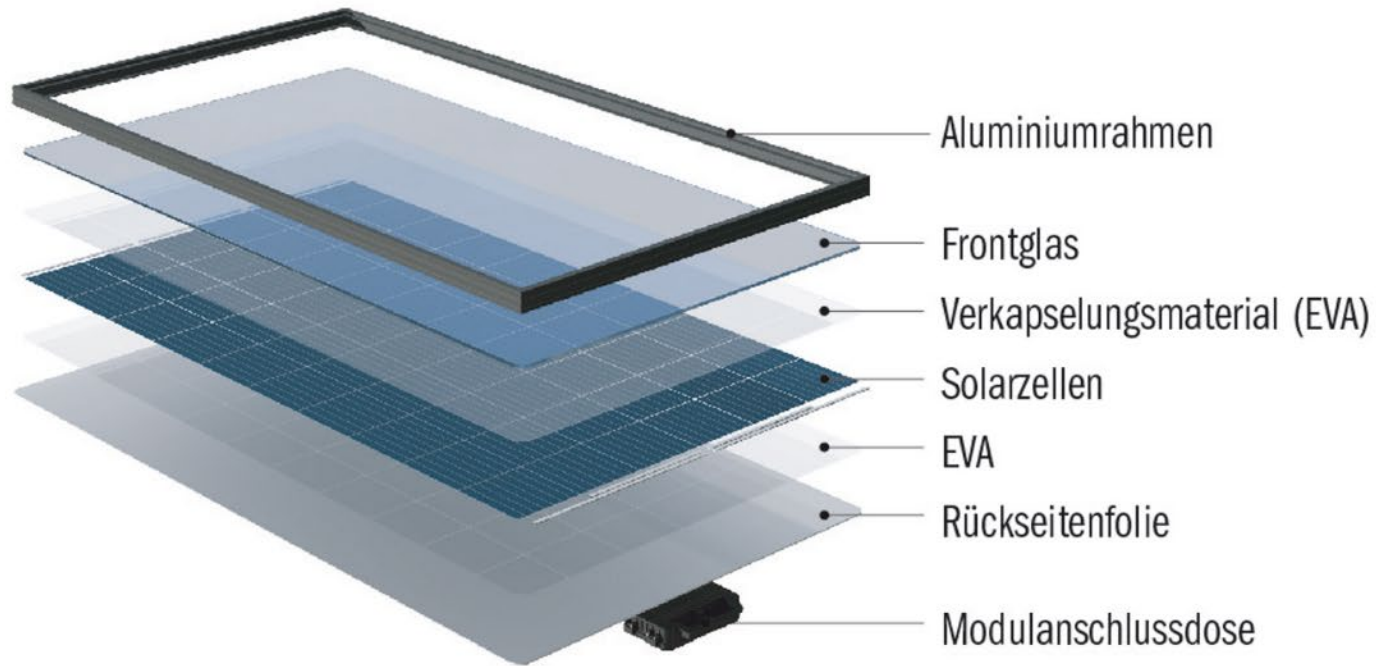
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021







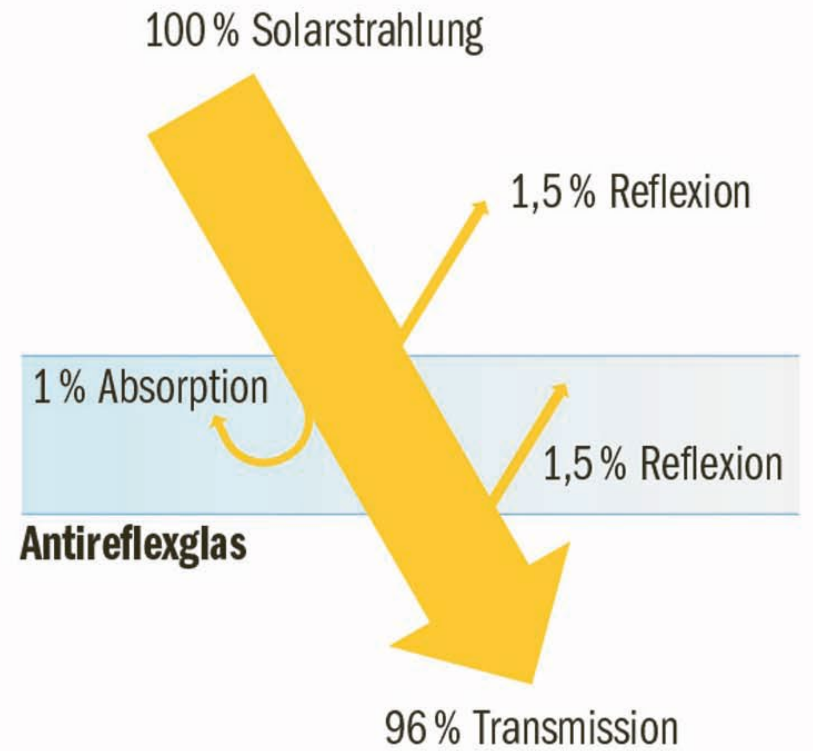
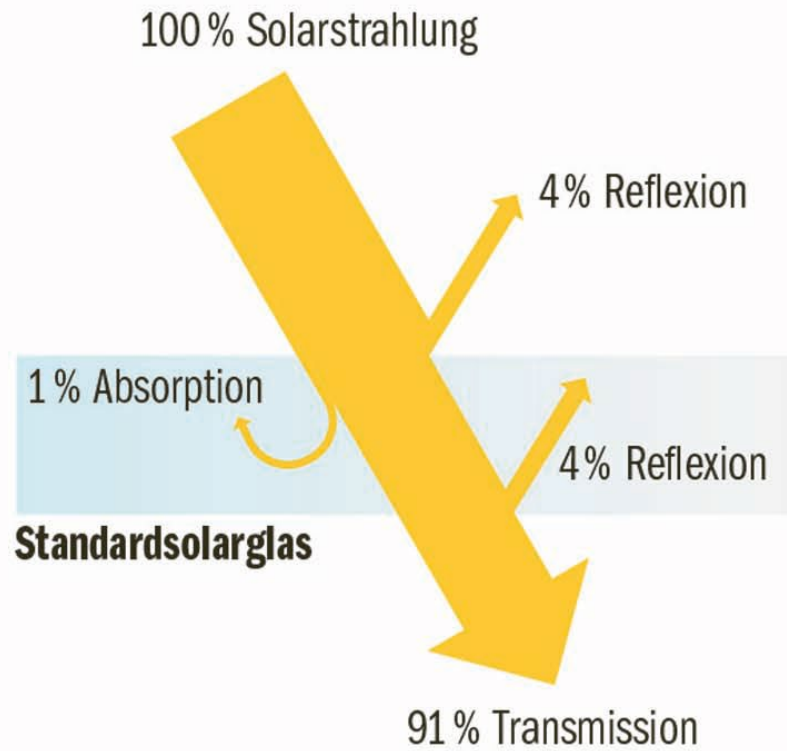
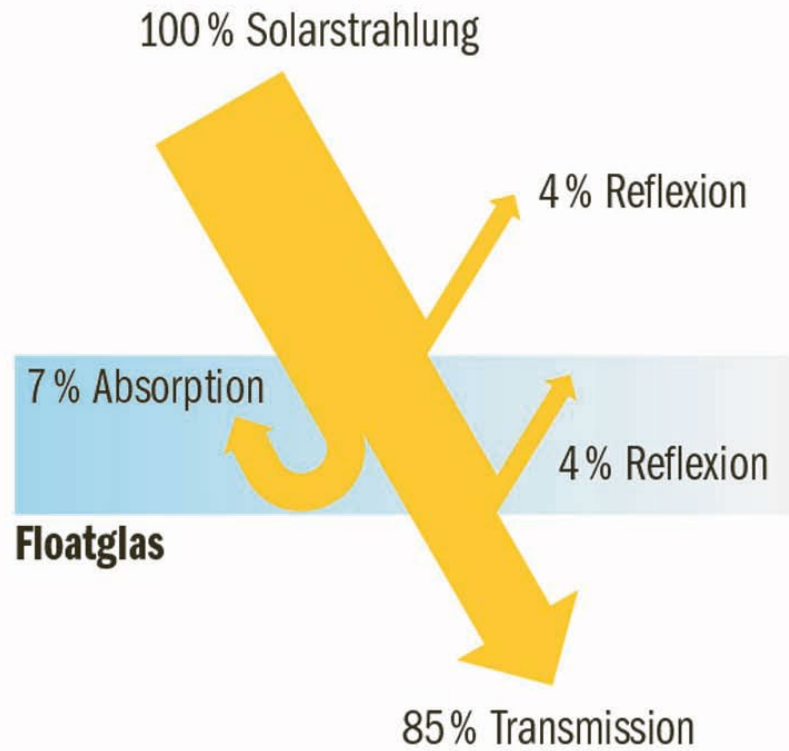
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021

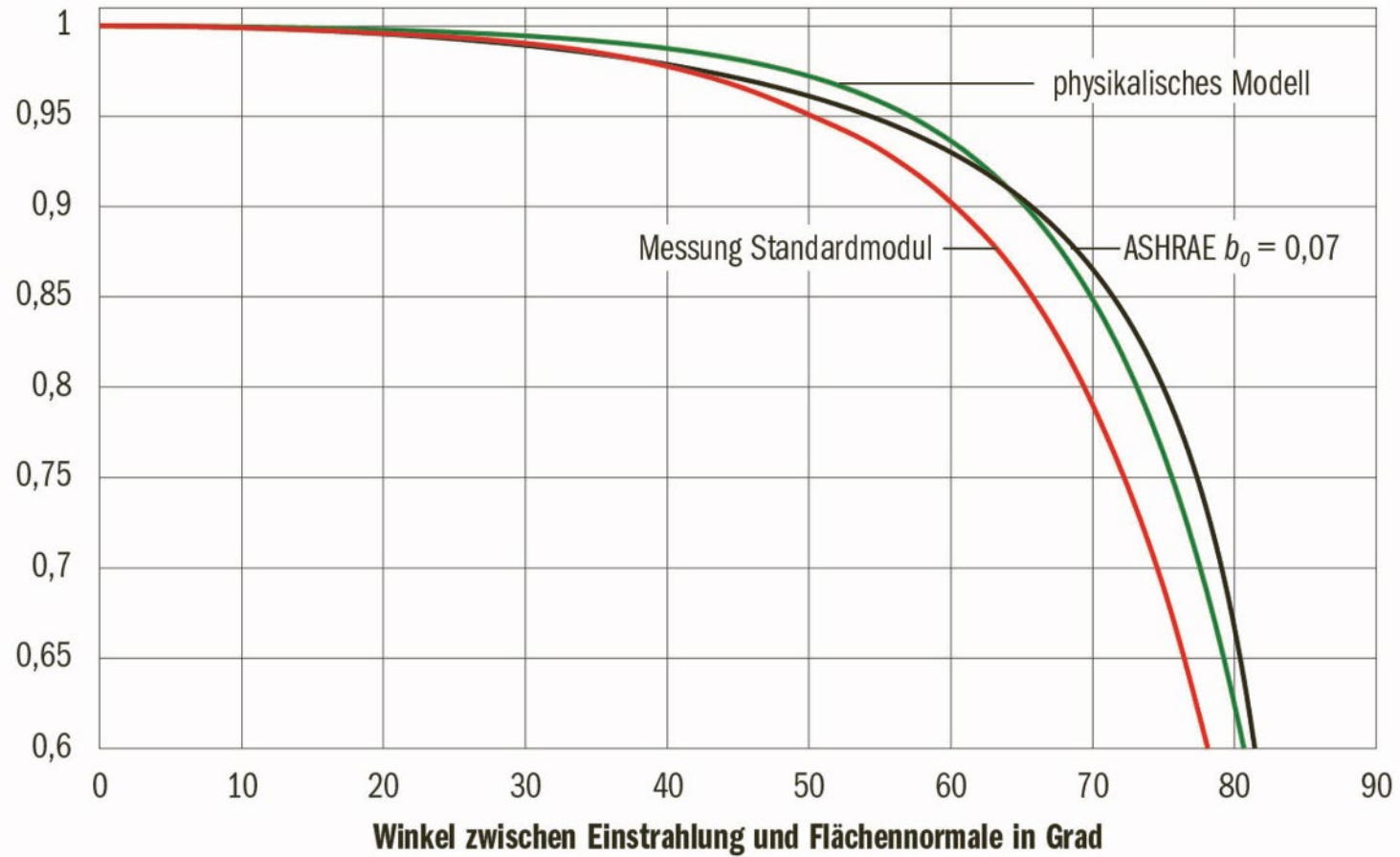


Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2025

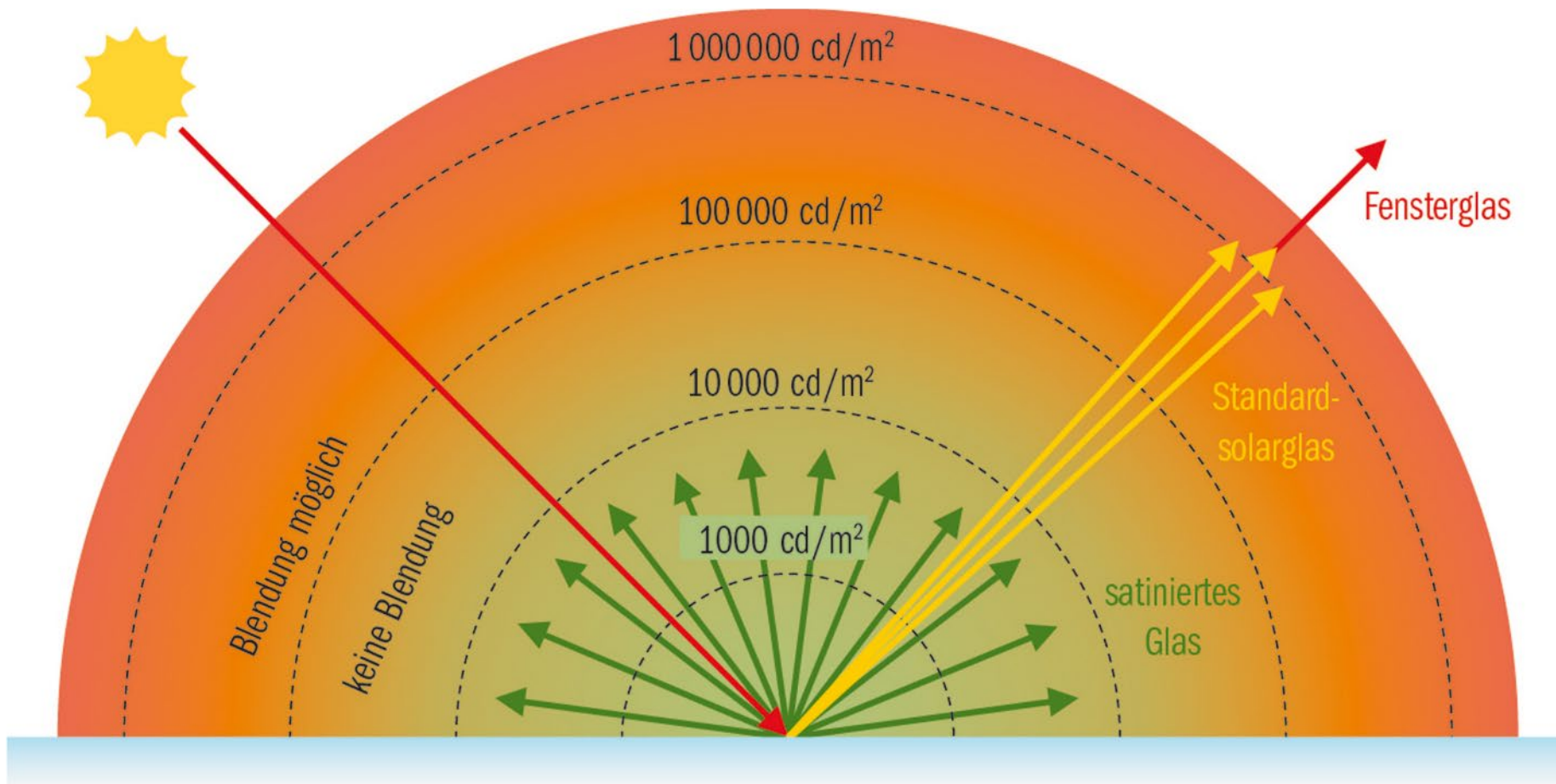


Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021

Incident Angle Modifier

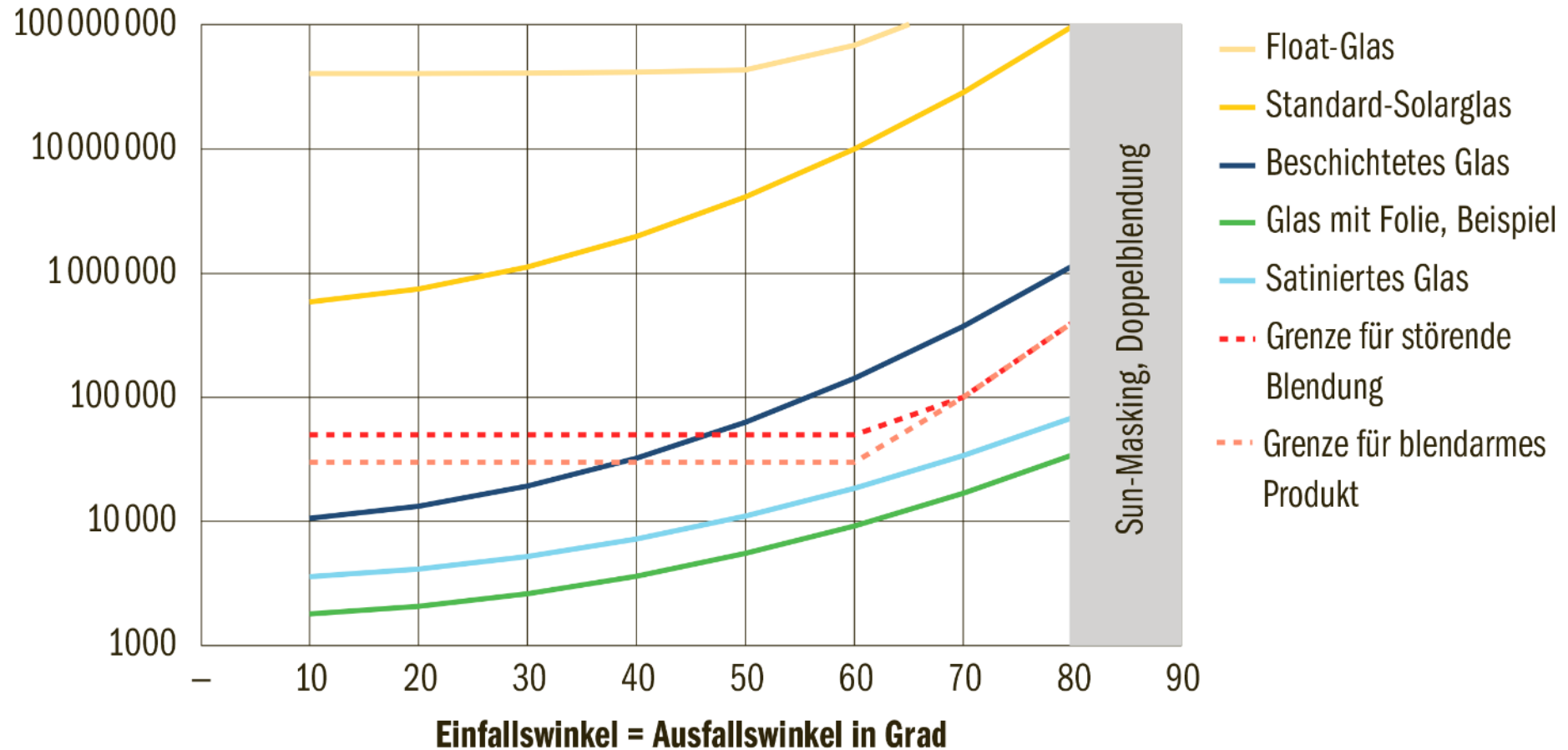


Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021

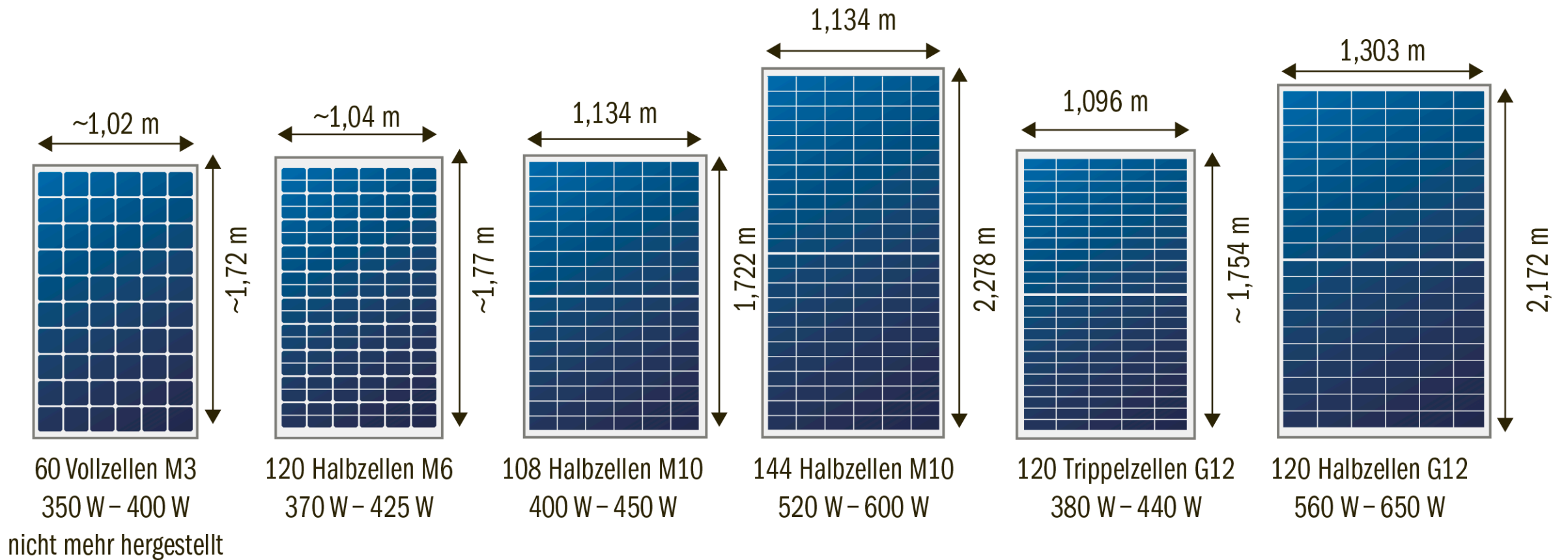


Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021

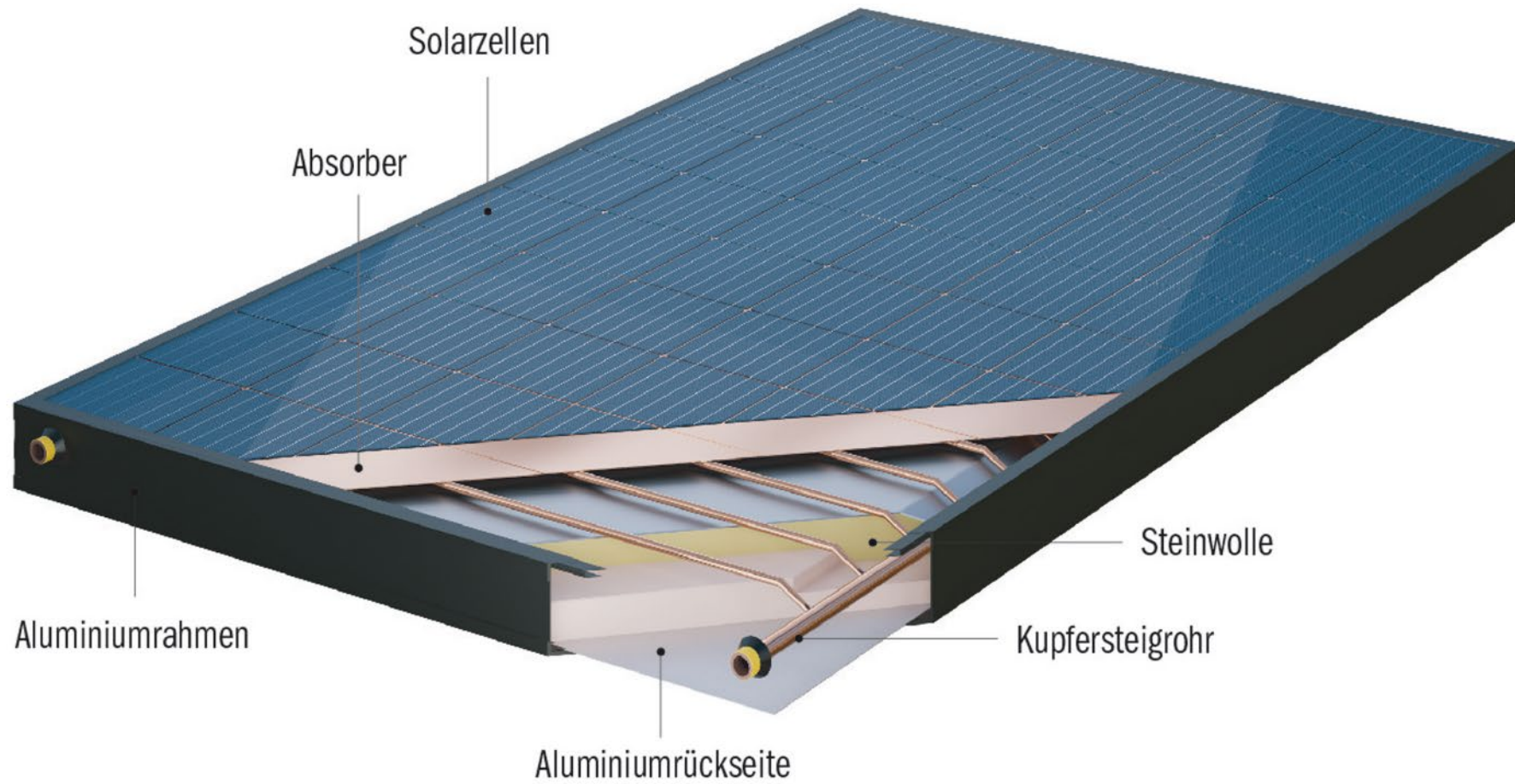
Leuchtdichte der spekularen Reflexion in cd/m^2



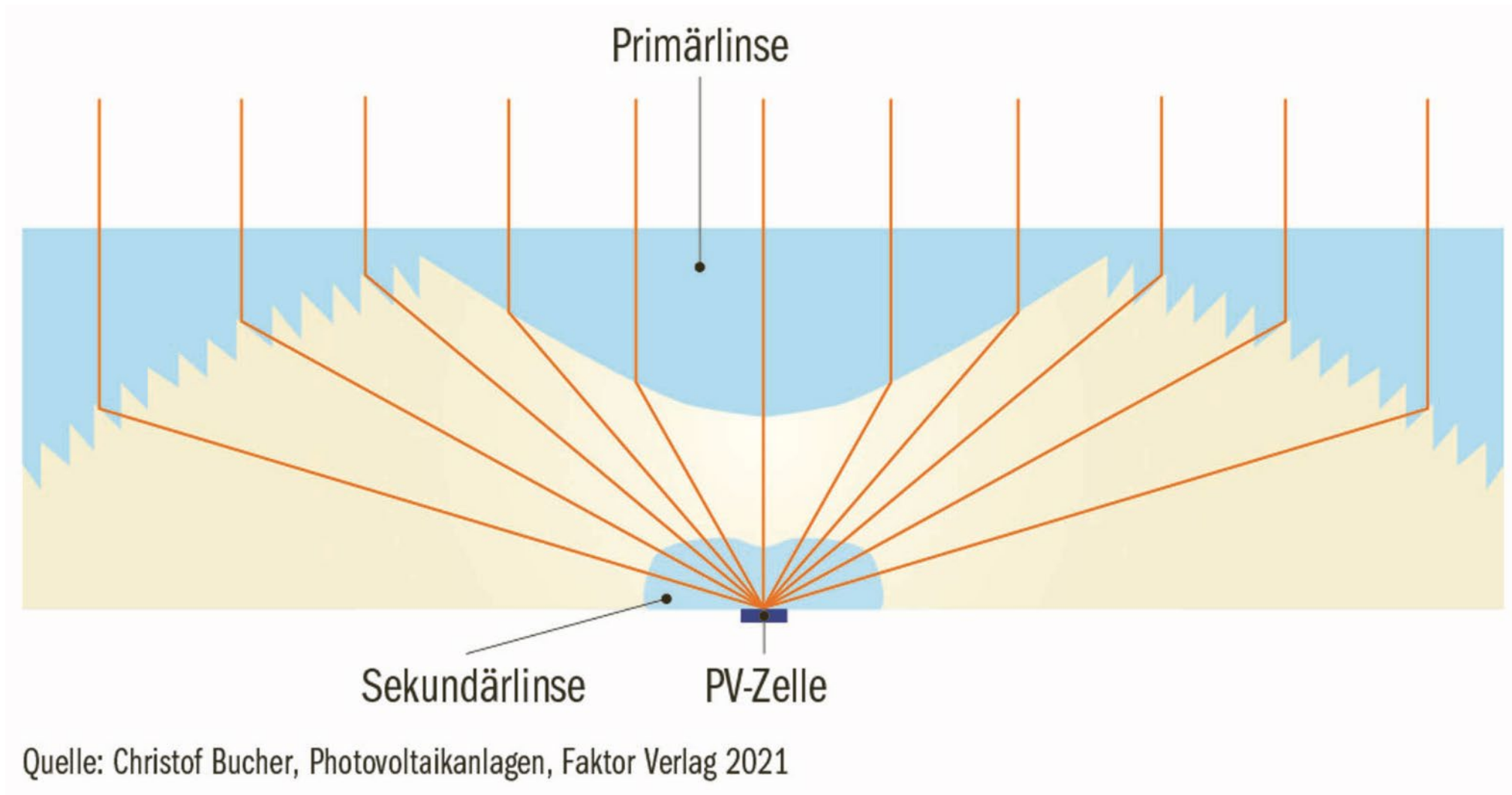
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2025

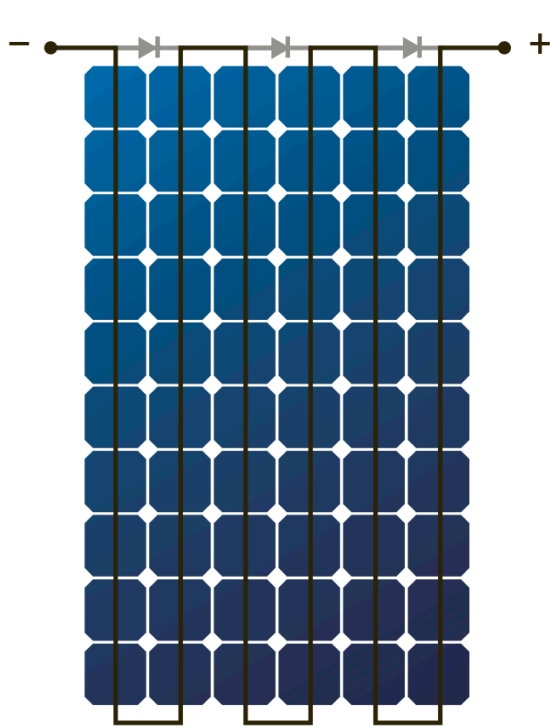


Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2025

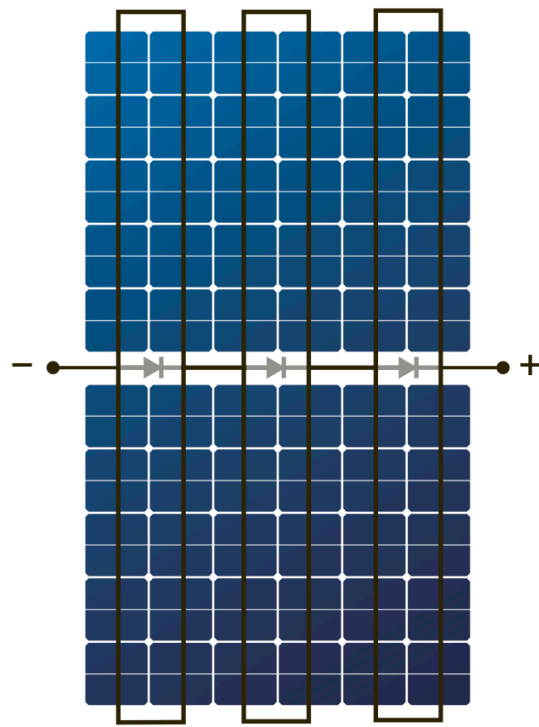


Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021

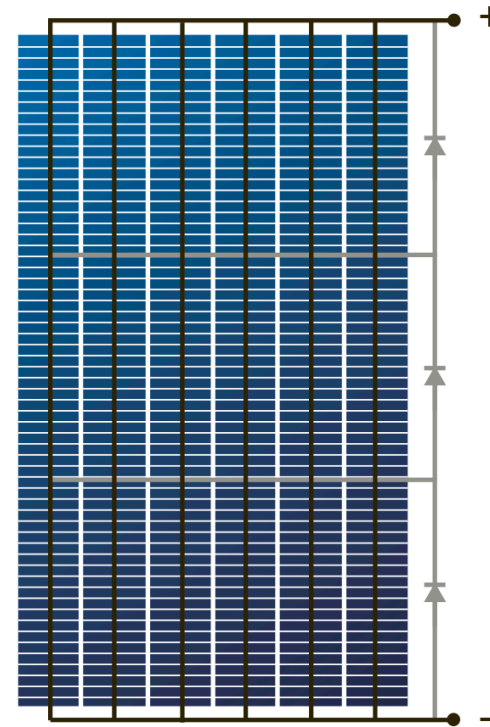




60-Zellen-Standardmodul
mit schlangenförmiger
Serienschaltung



Halbzellenmodul mit Modul-
anschlussdose in der
Modulmitte



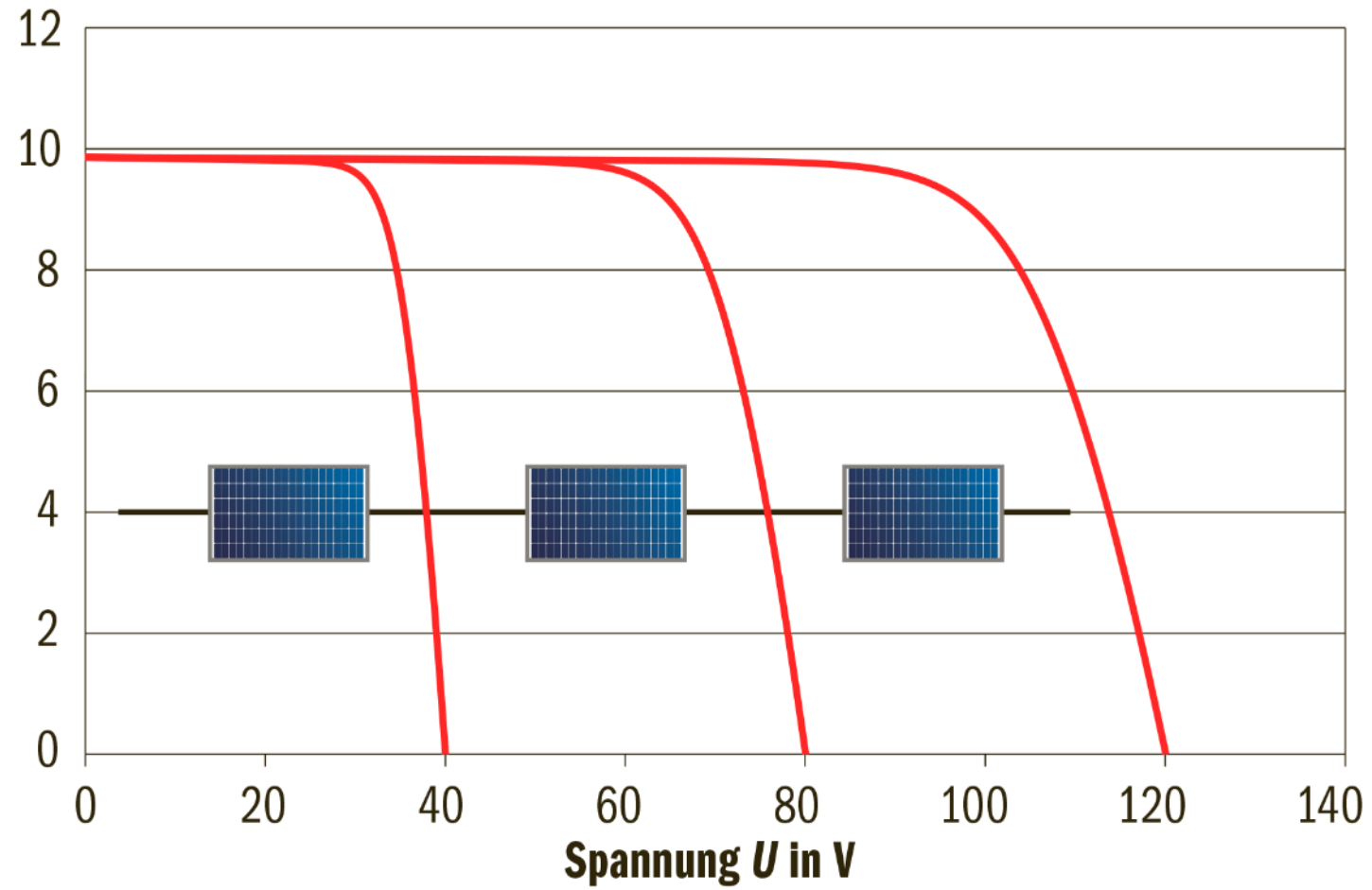
Geschindelttes Modul
mit drei Bypassdioden



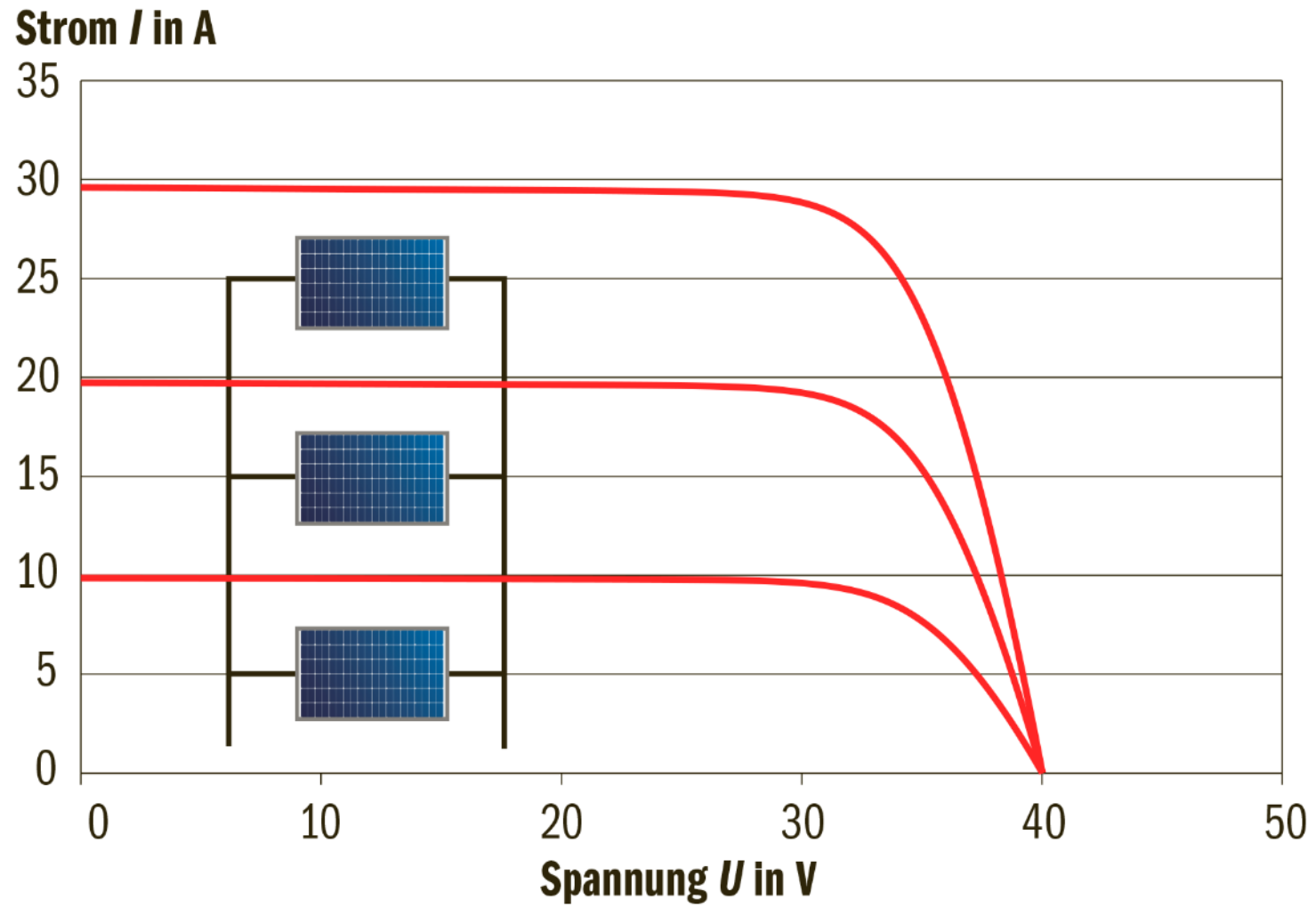
Dünnschichtmodul

Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2025

Strom I in A

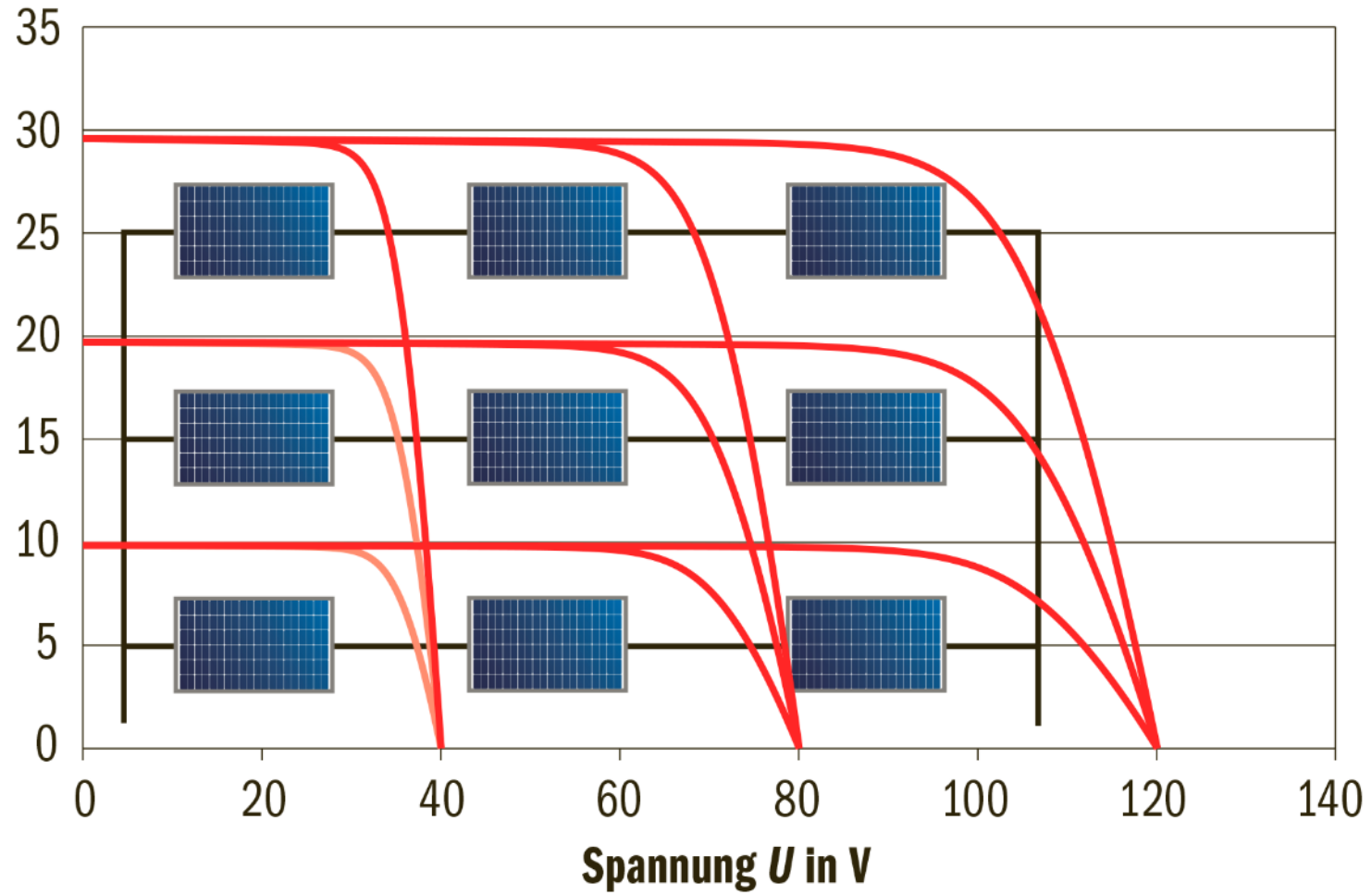


Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2025

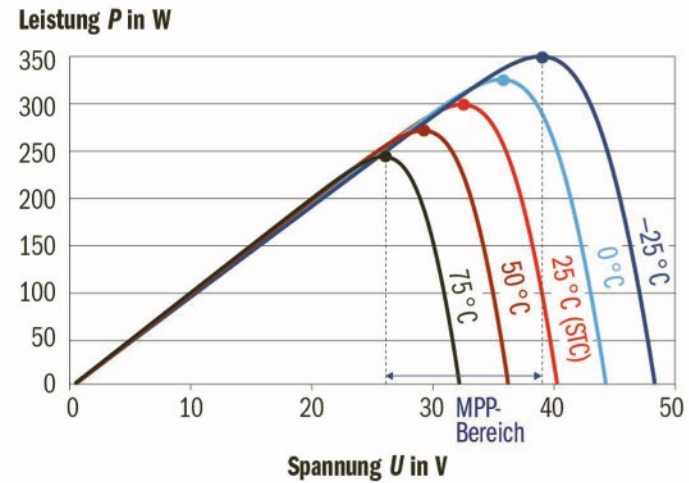
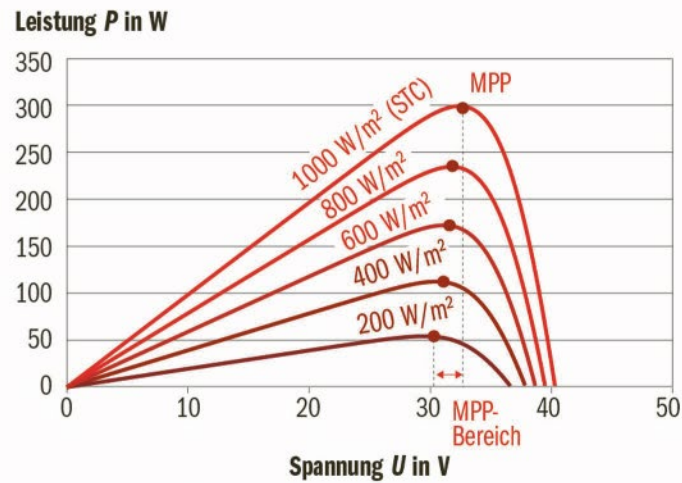
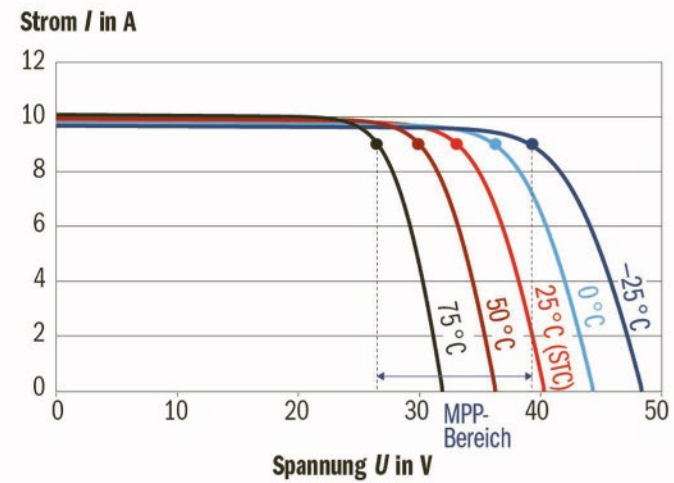
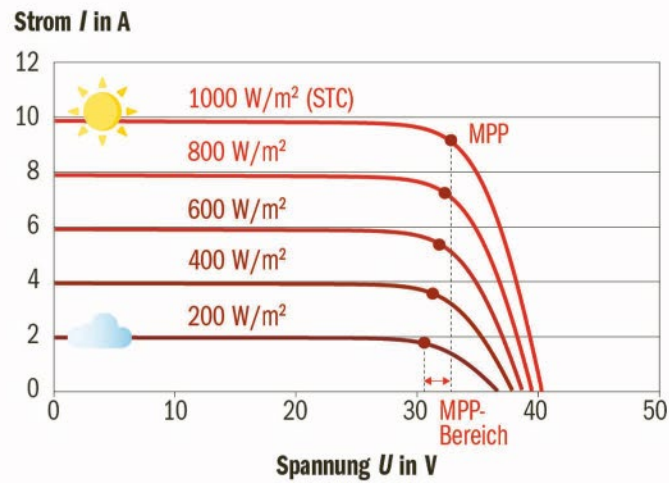


Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2025

Strom I in A

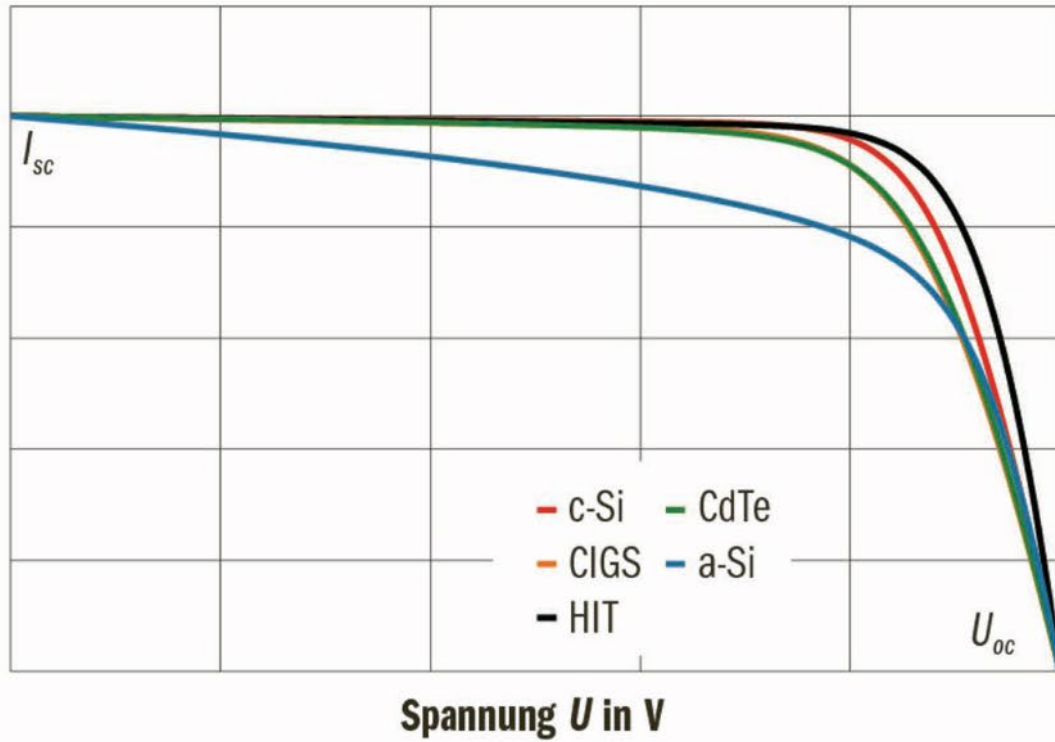


Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2025

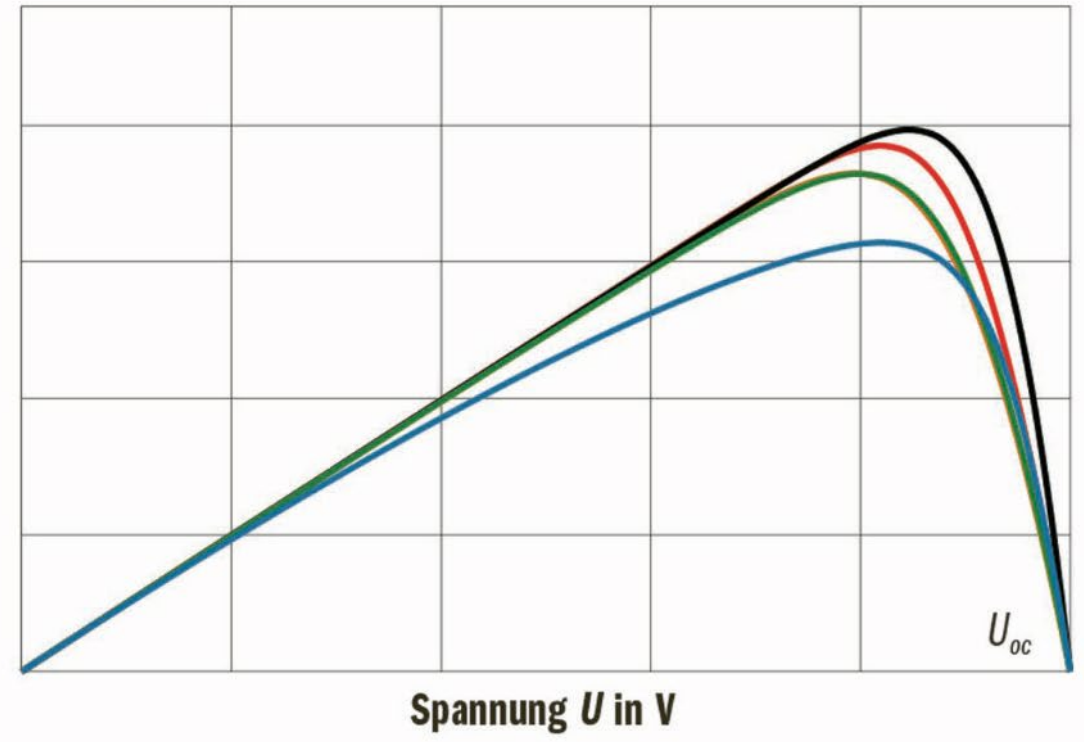


Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021

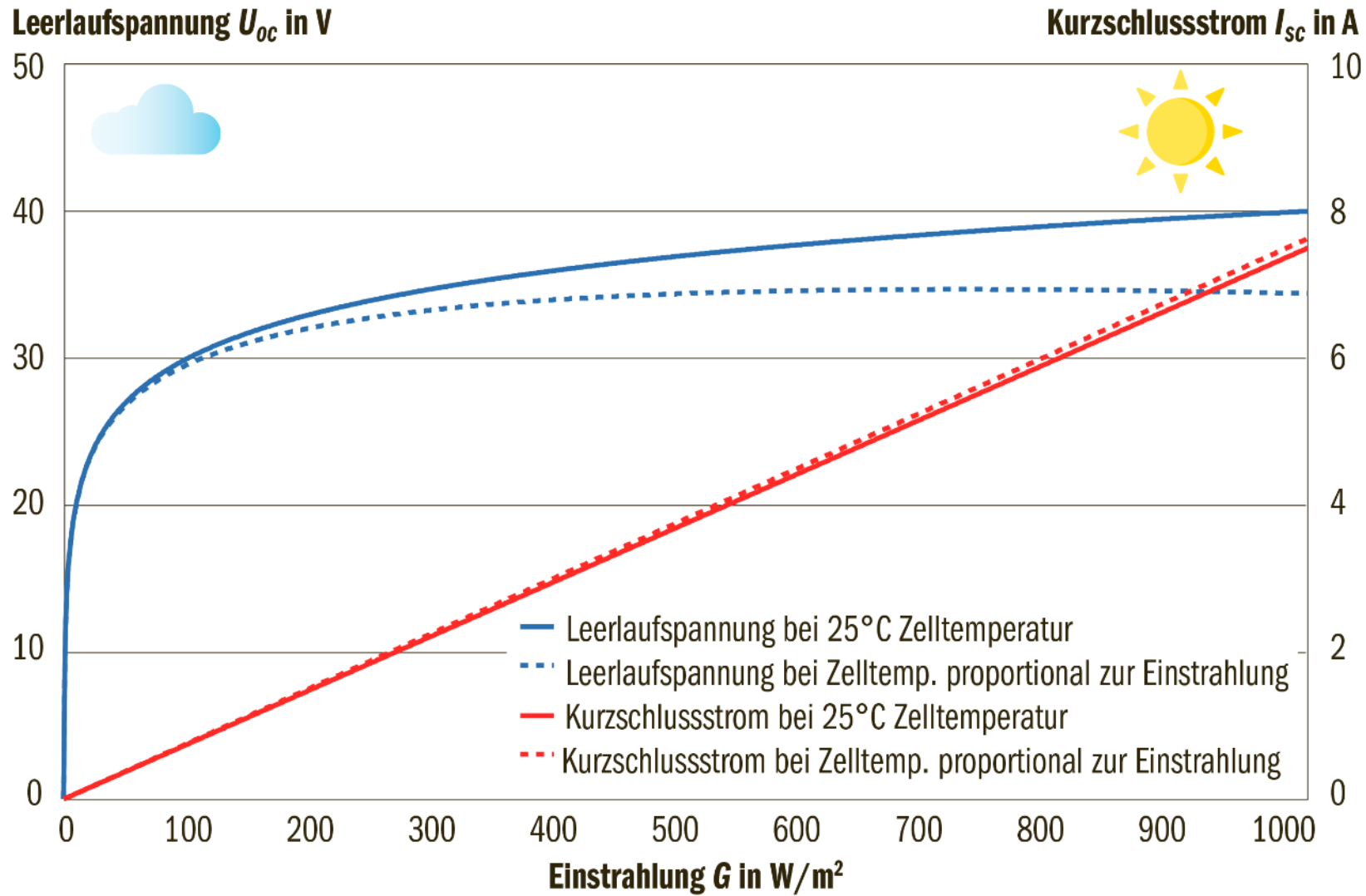
Strom I in A



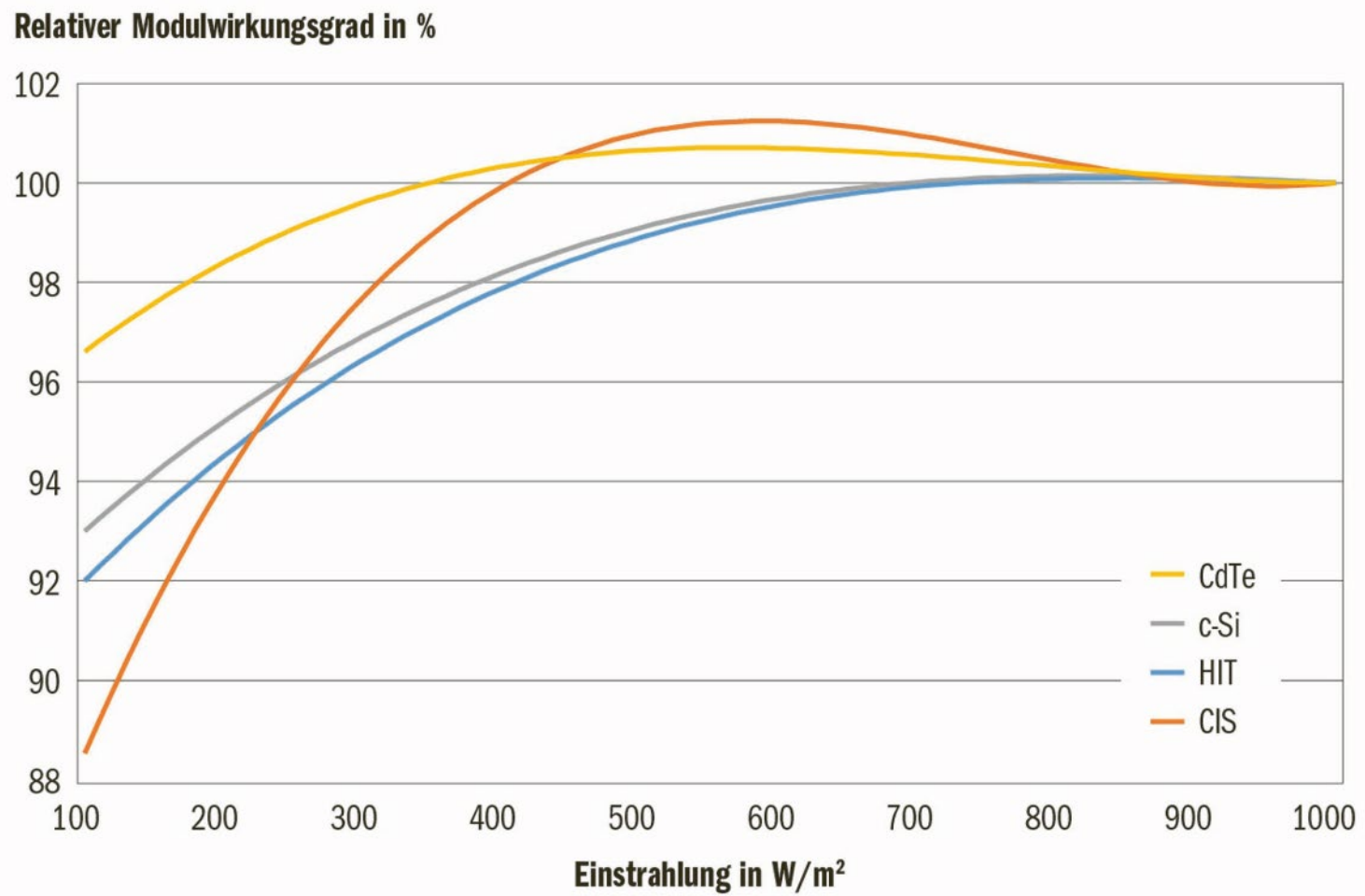
Leistung P in W



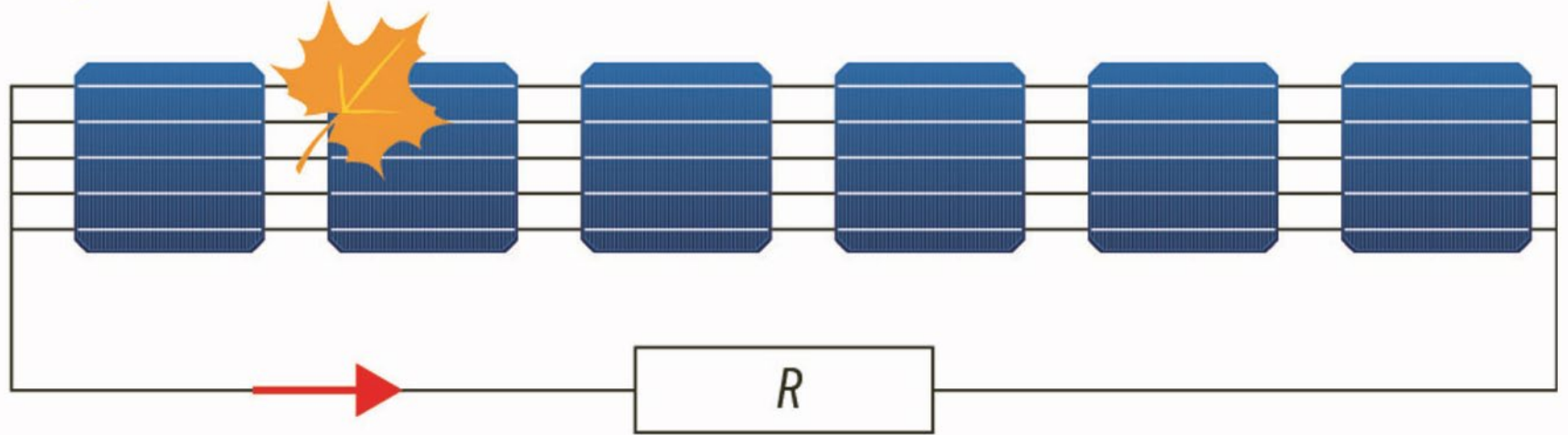
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



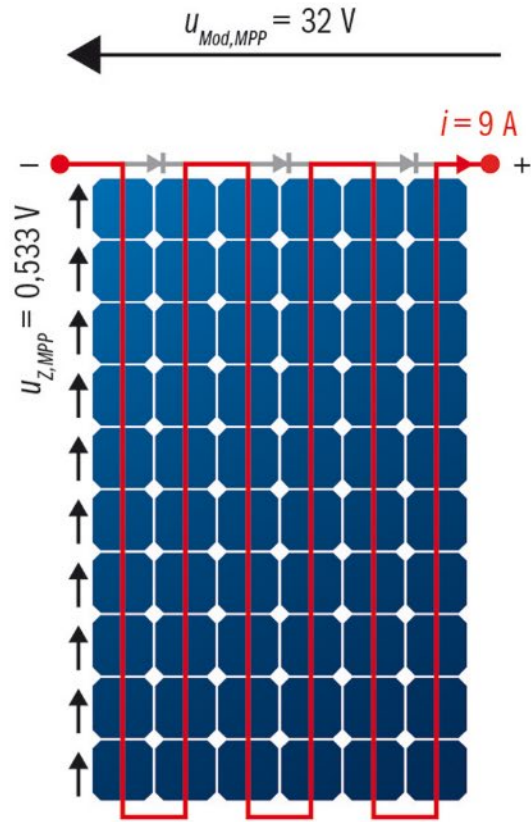
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2025



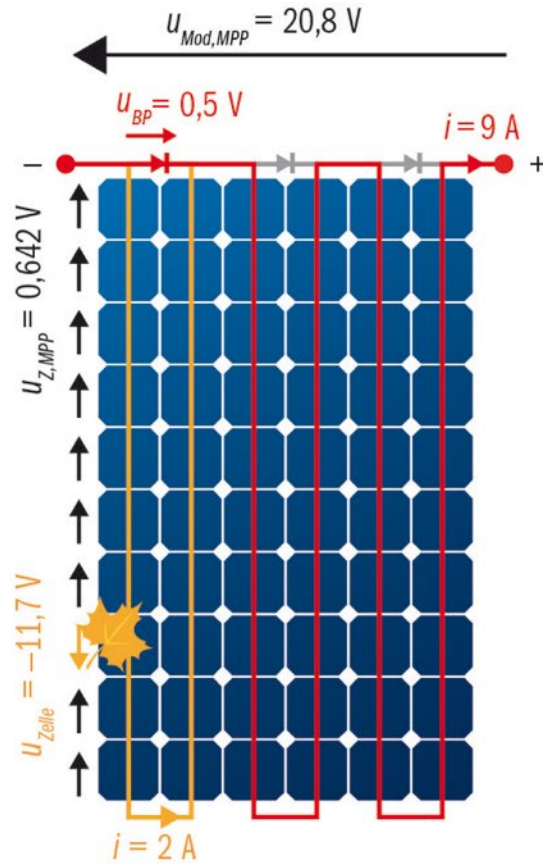
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



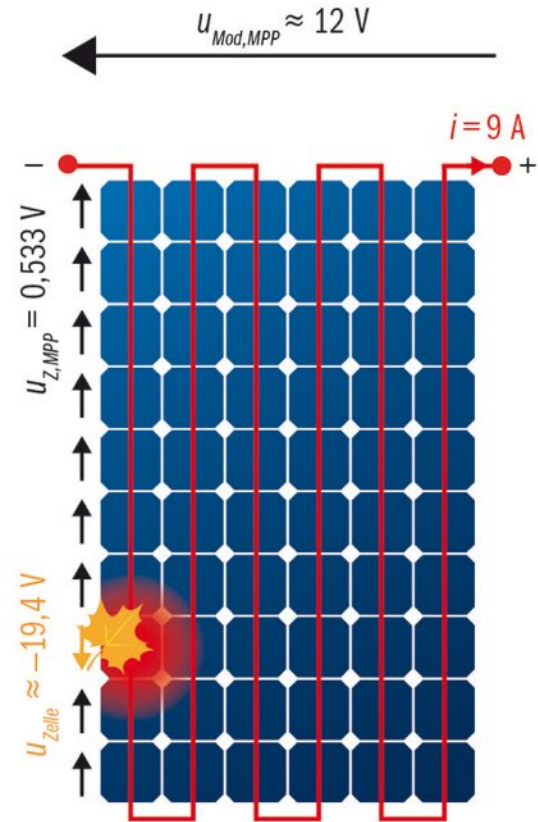
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



Unverschattet
 $P = 288 \text{ W}$



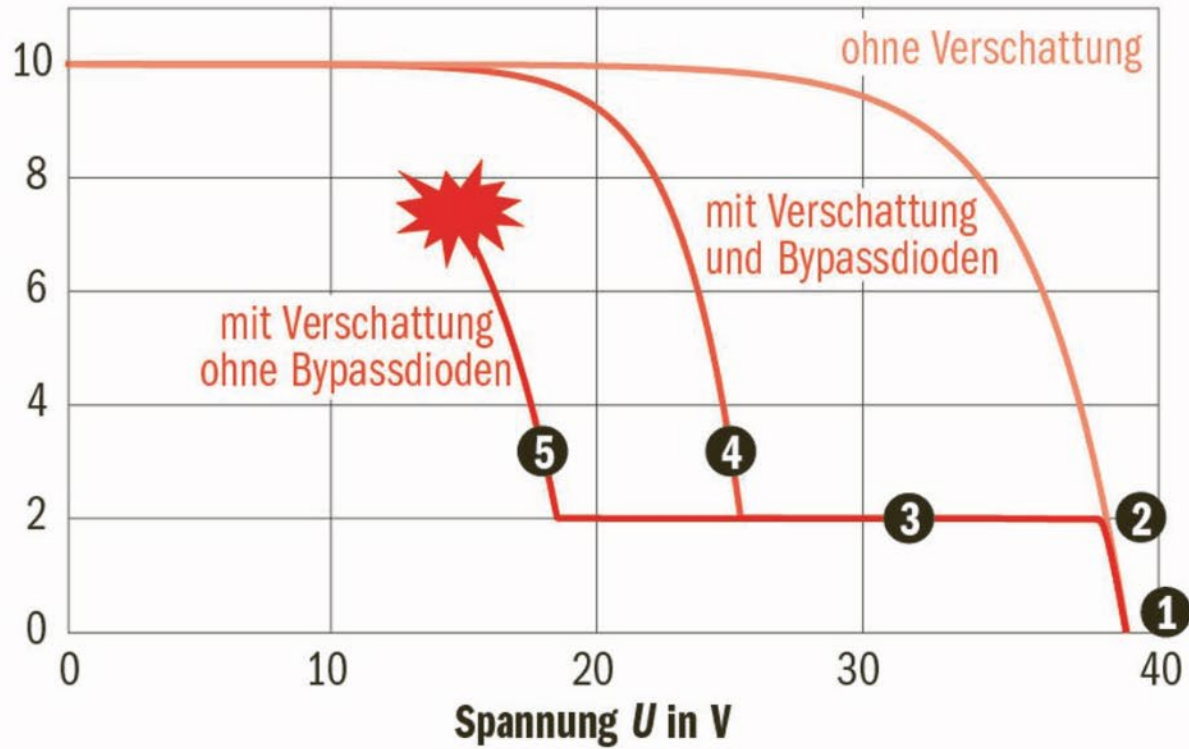
Teilverschattet mit Bypassdiode
 $P = 185 \text{ W}$



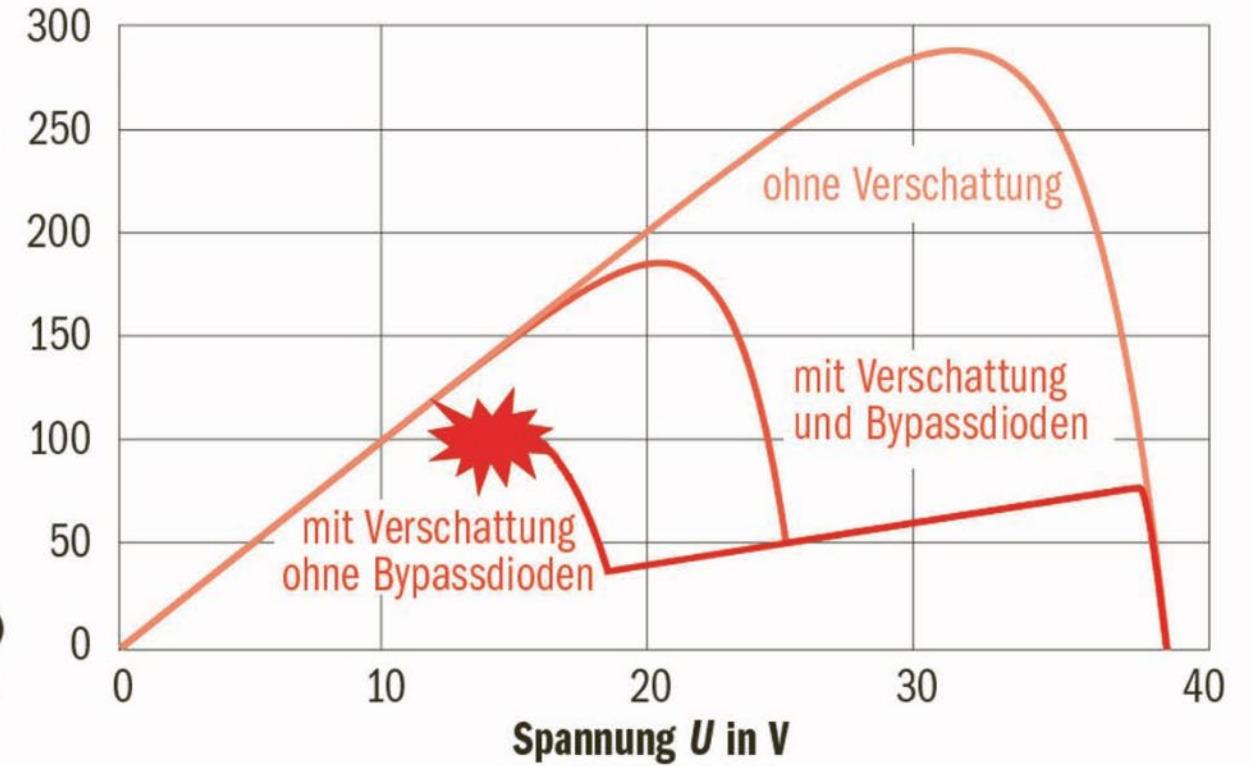
Teilverschattet ohne Bypassdiode
 $P = 108 \text{ W}$ (Hotspot-Gefahr!)

Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021

Strom I in A

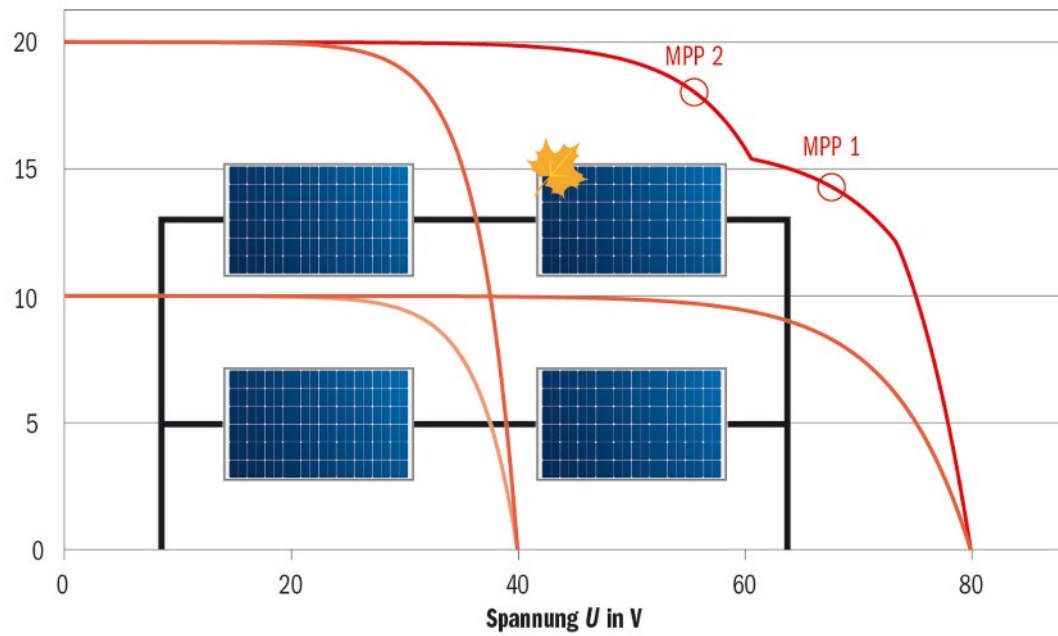


Leistung P in W

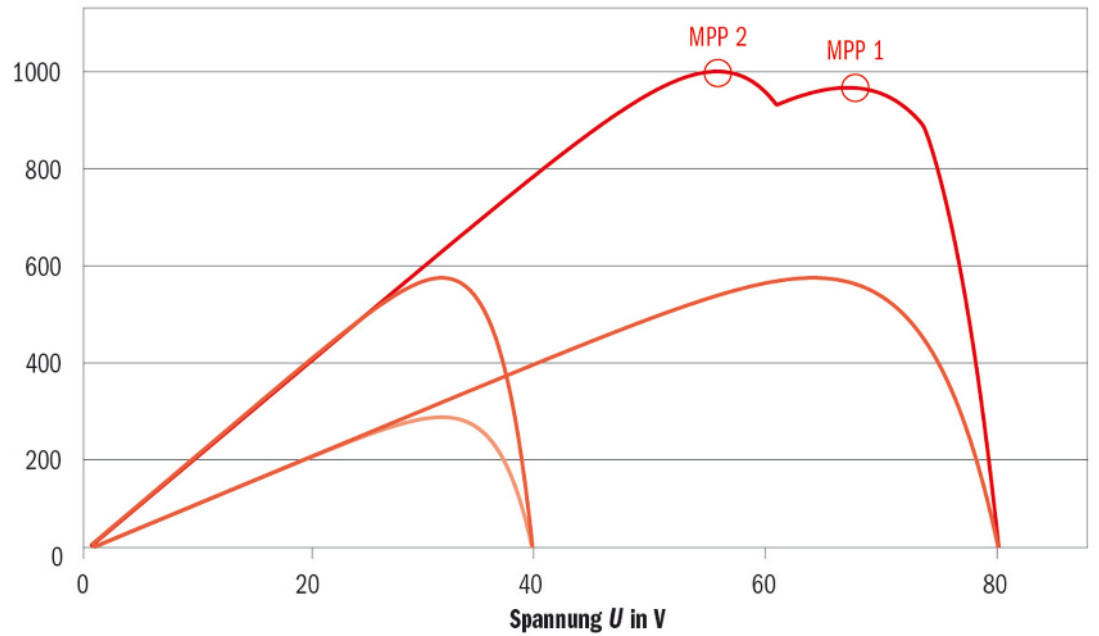


Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021

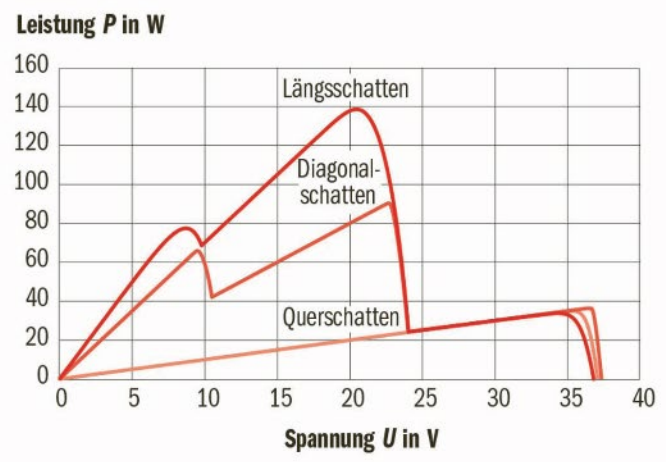
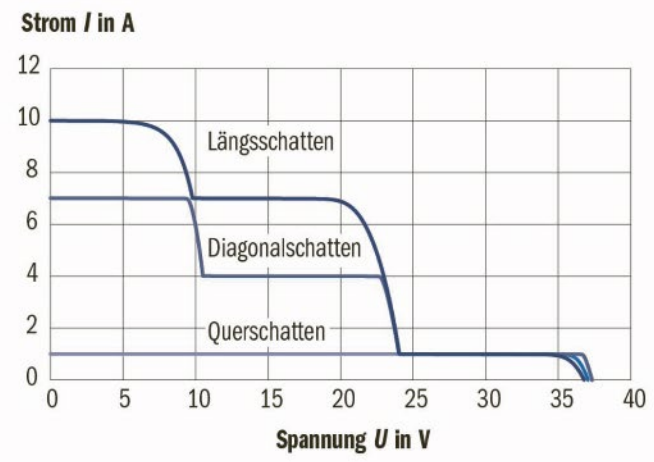
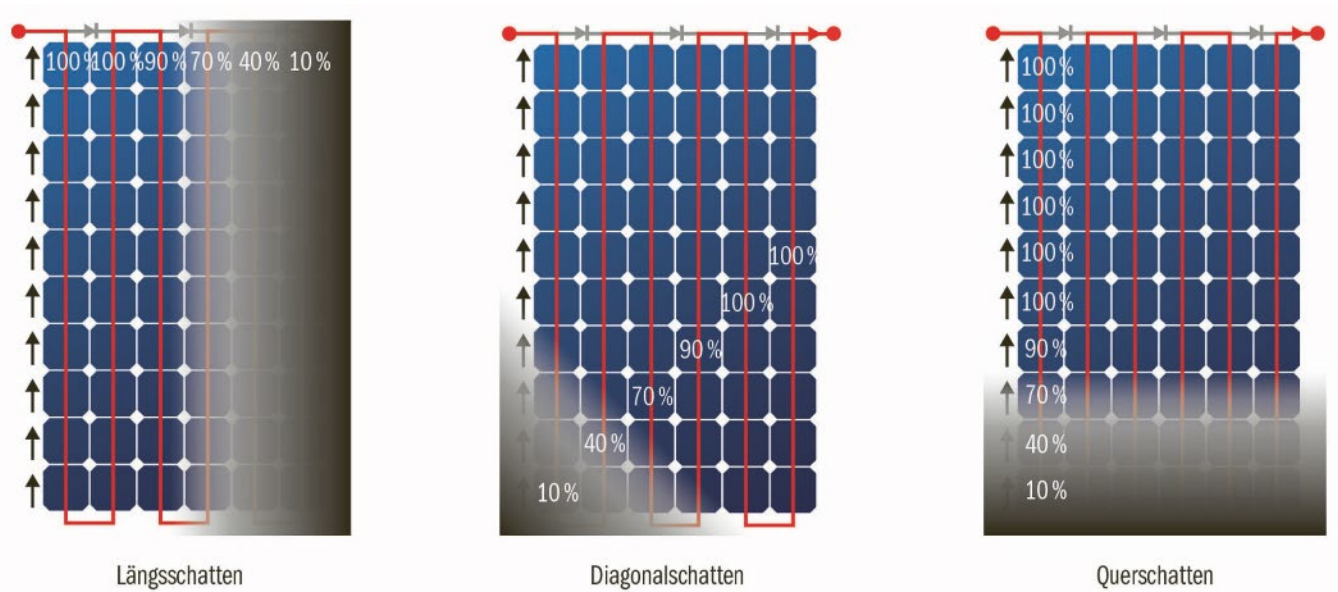
Strom I in A



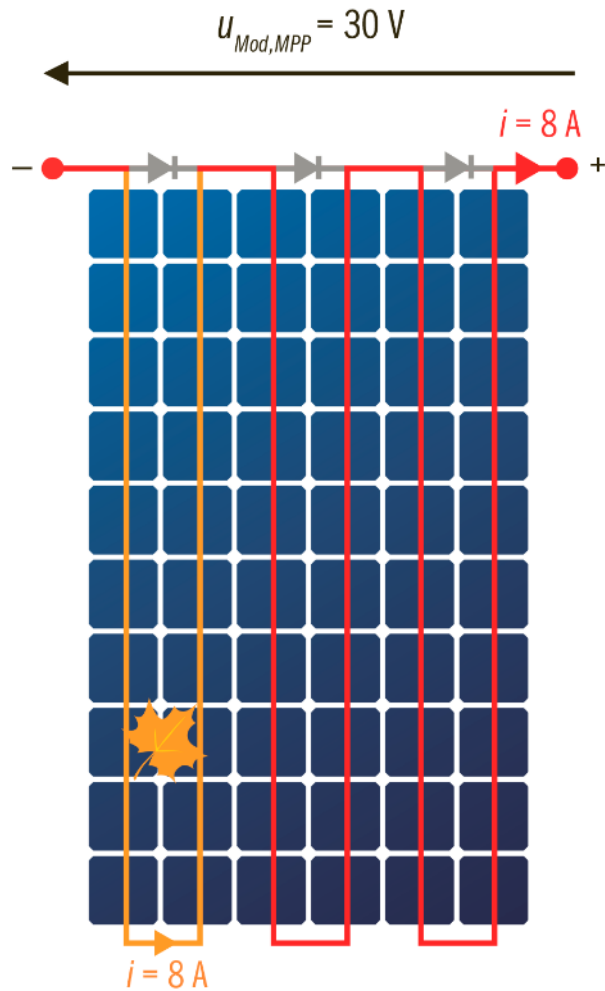
Leistung P in W



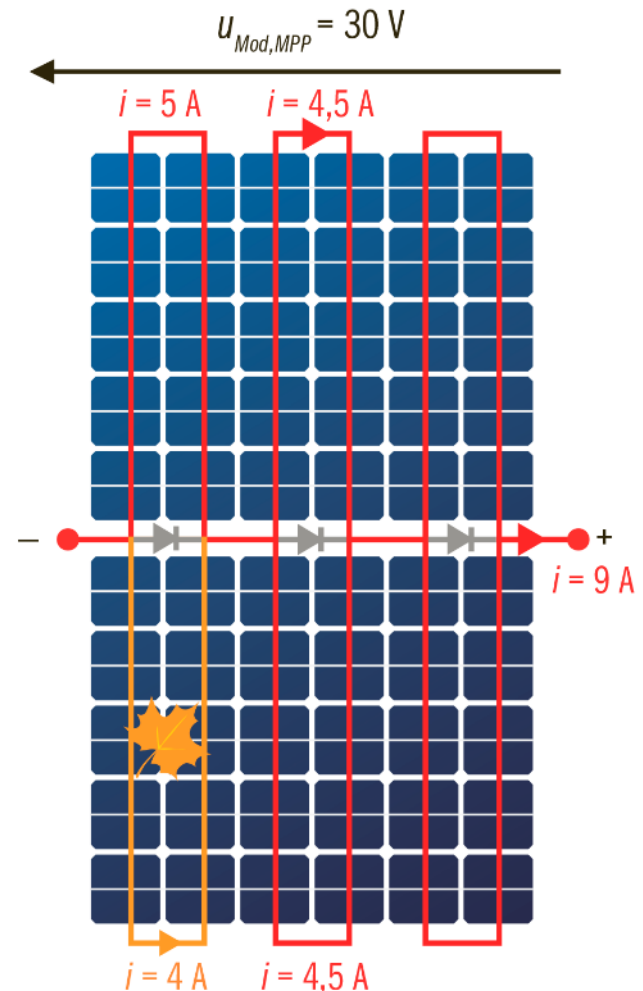
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



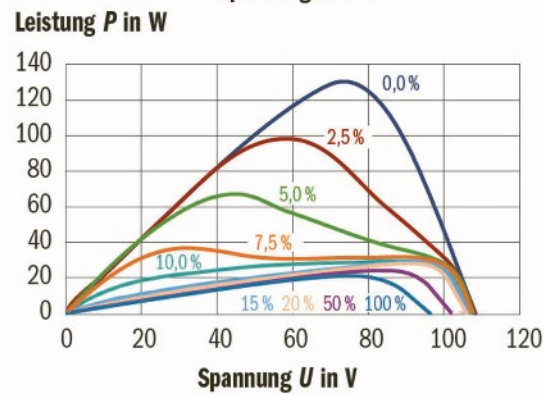
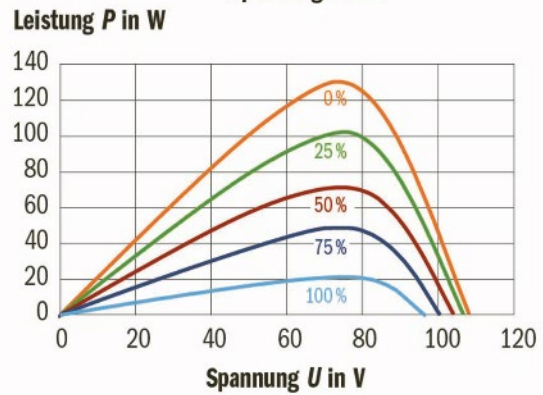
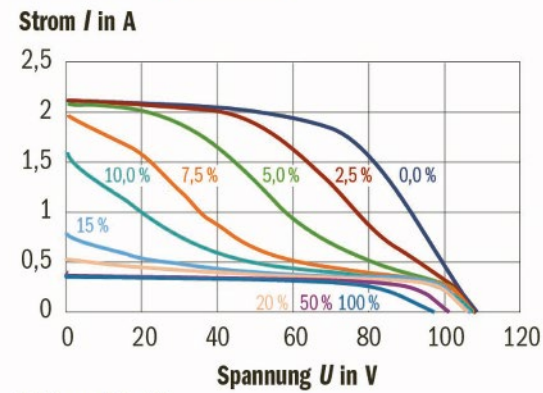
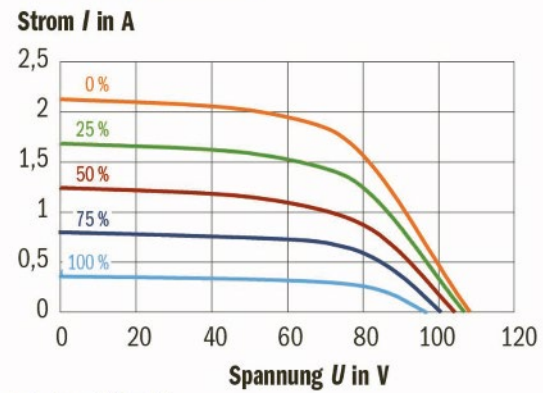
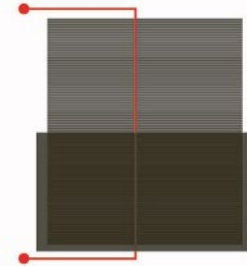
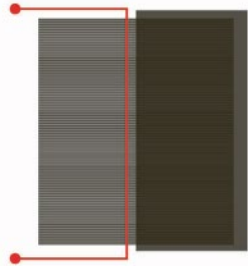
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



Leicht teilverschattet
 $P = 240 \text{ W}$

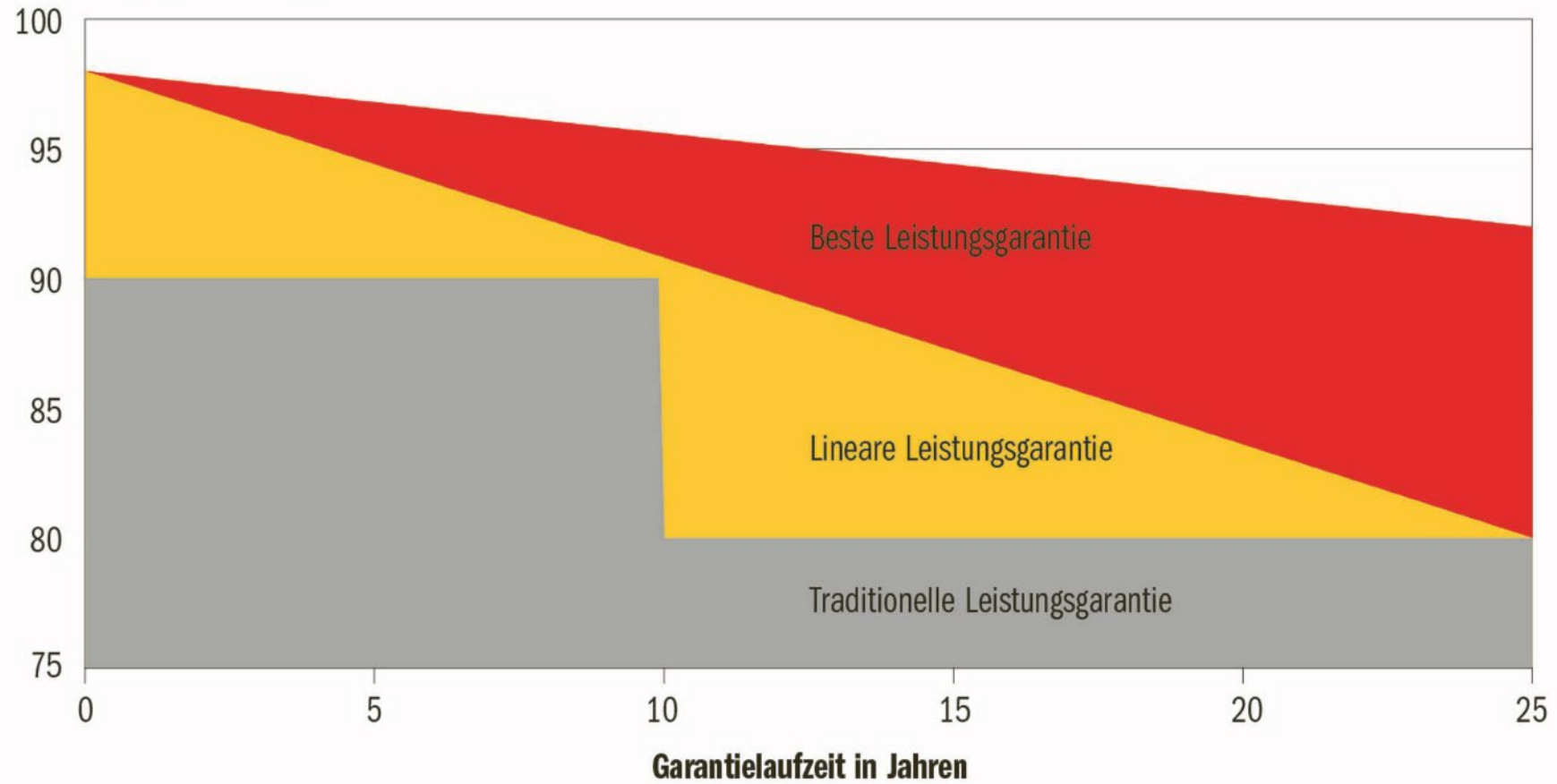


Leicht teilverschattet, Halbzellenmodul
 $P = 270 \text{ W}$

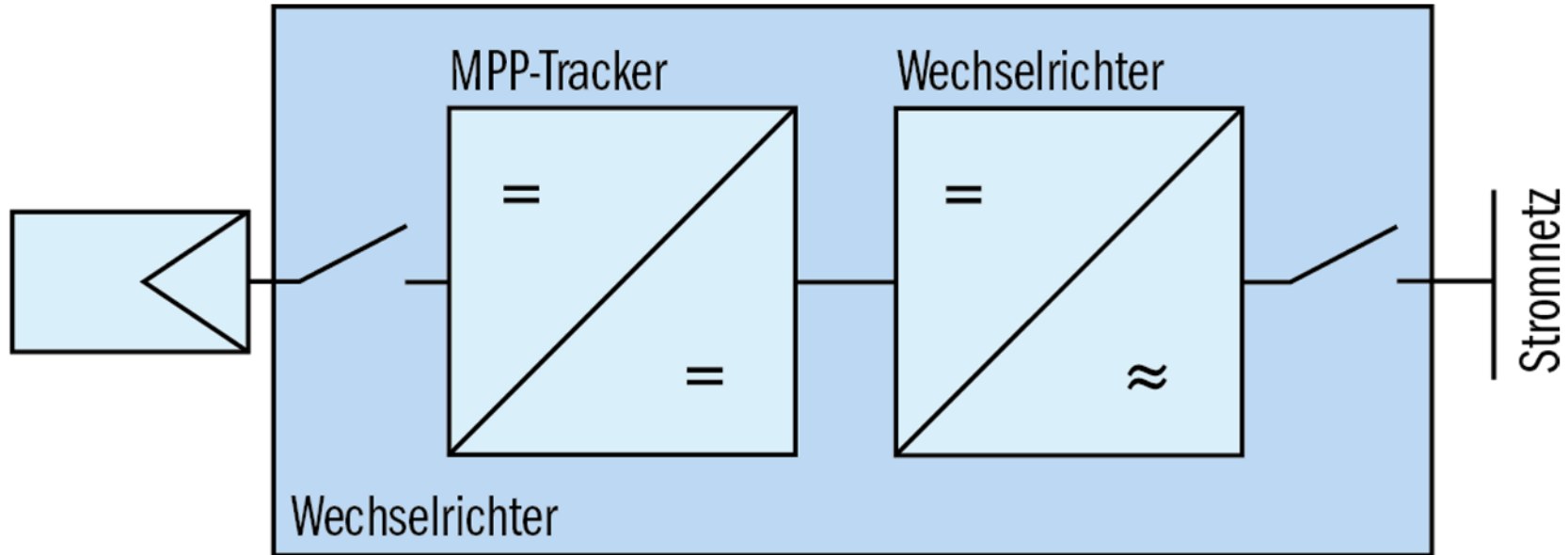


Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021

Garantierte Mindestleistung in %

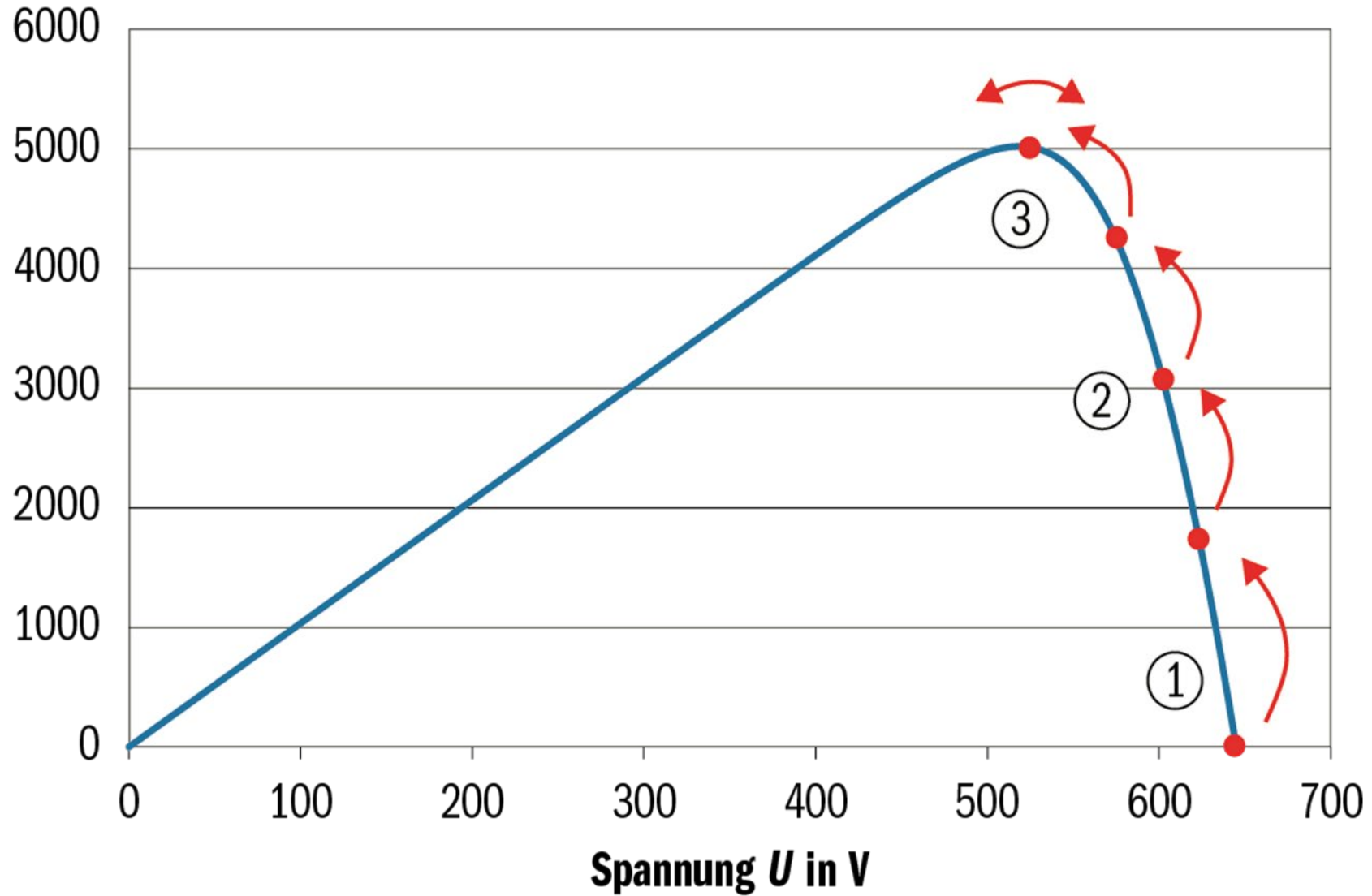


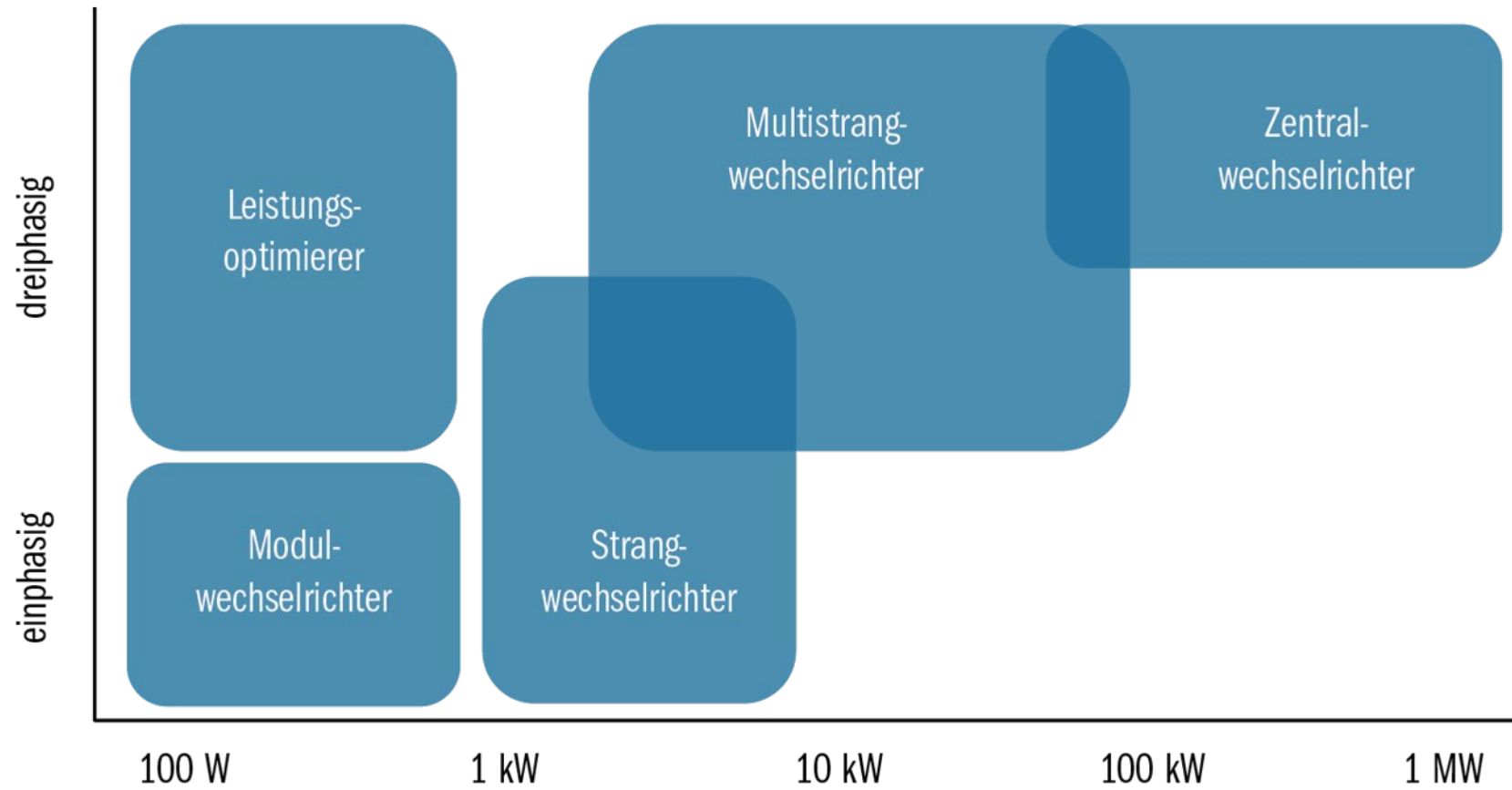
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



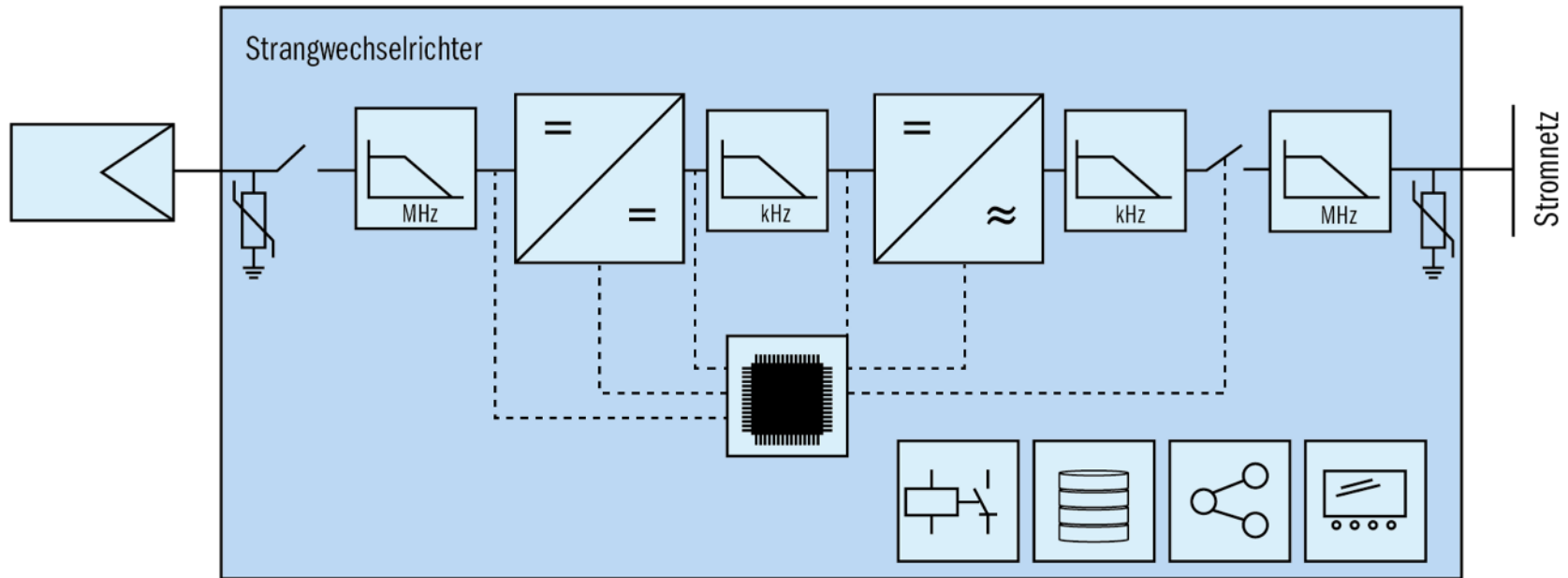
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021

Leistung P in W

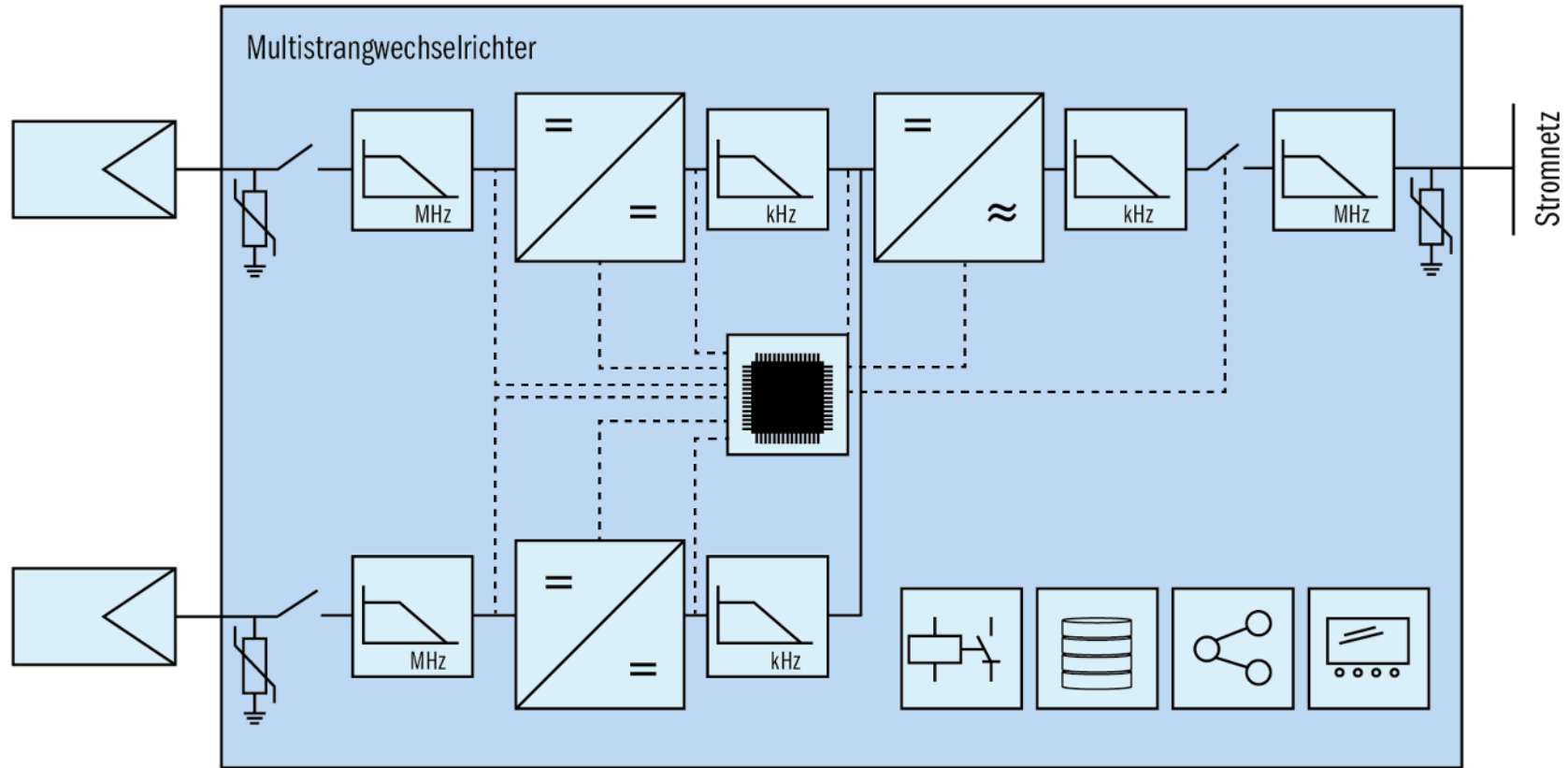




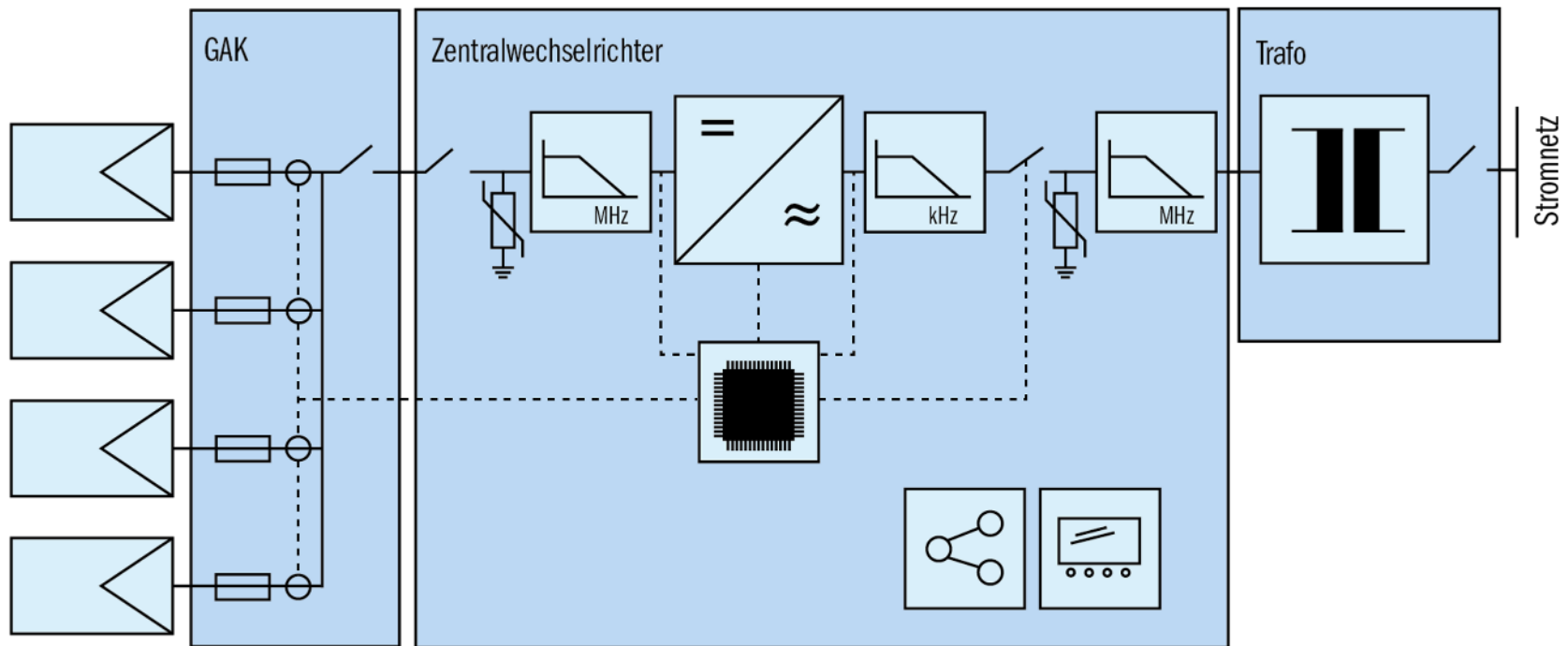
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



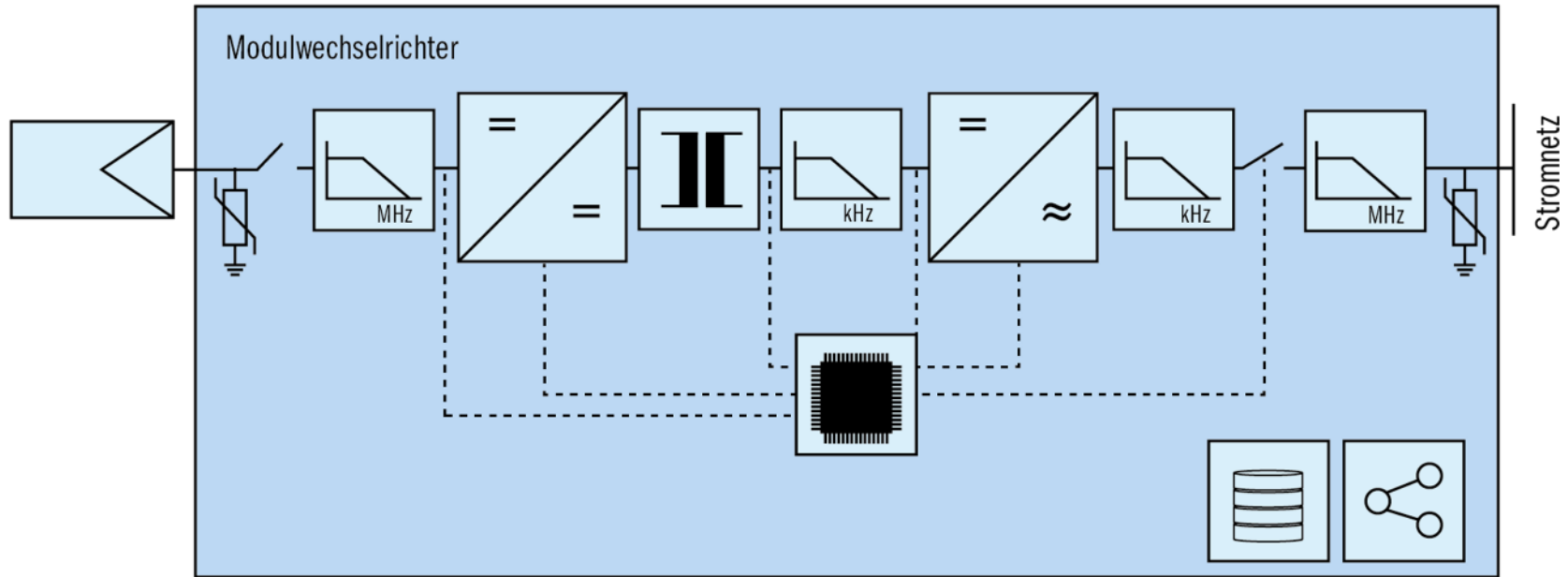
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



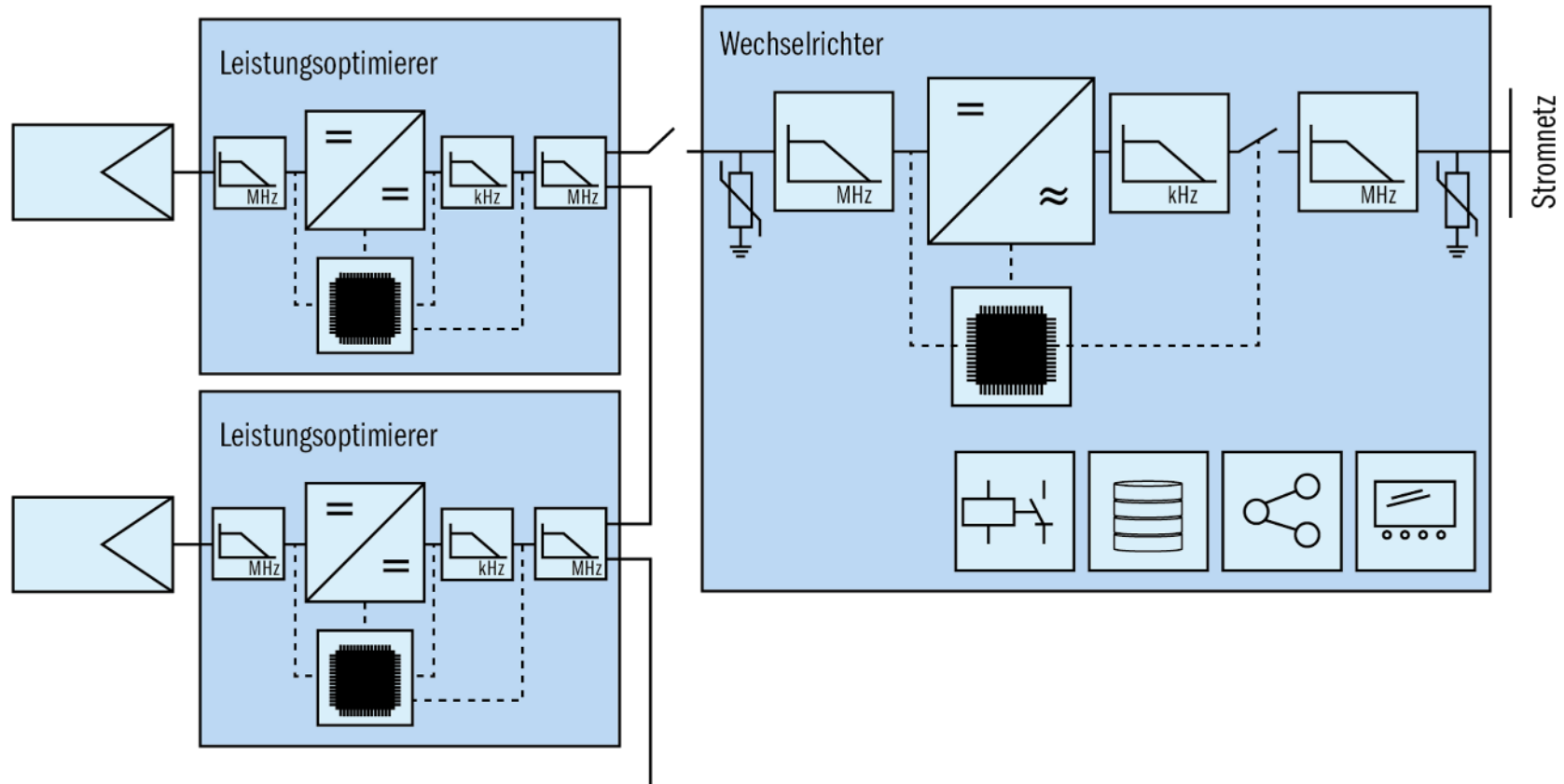
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021

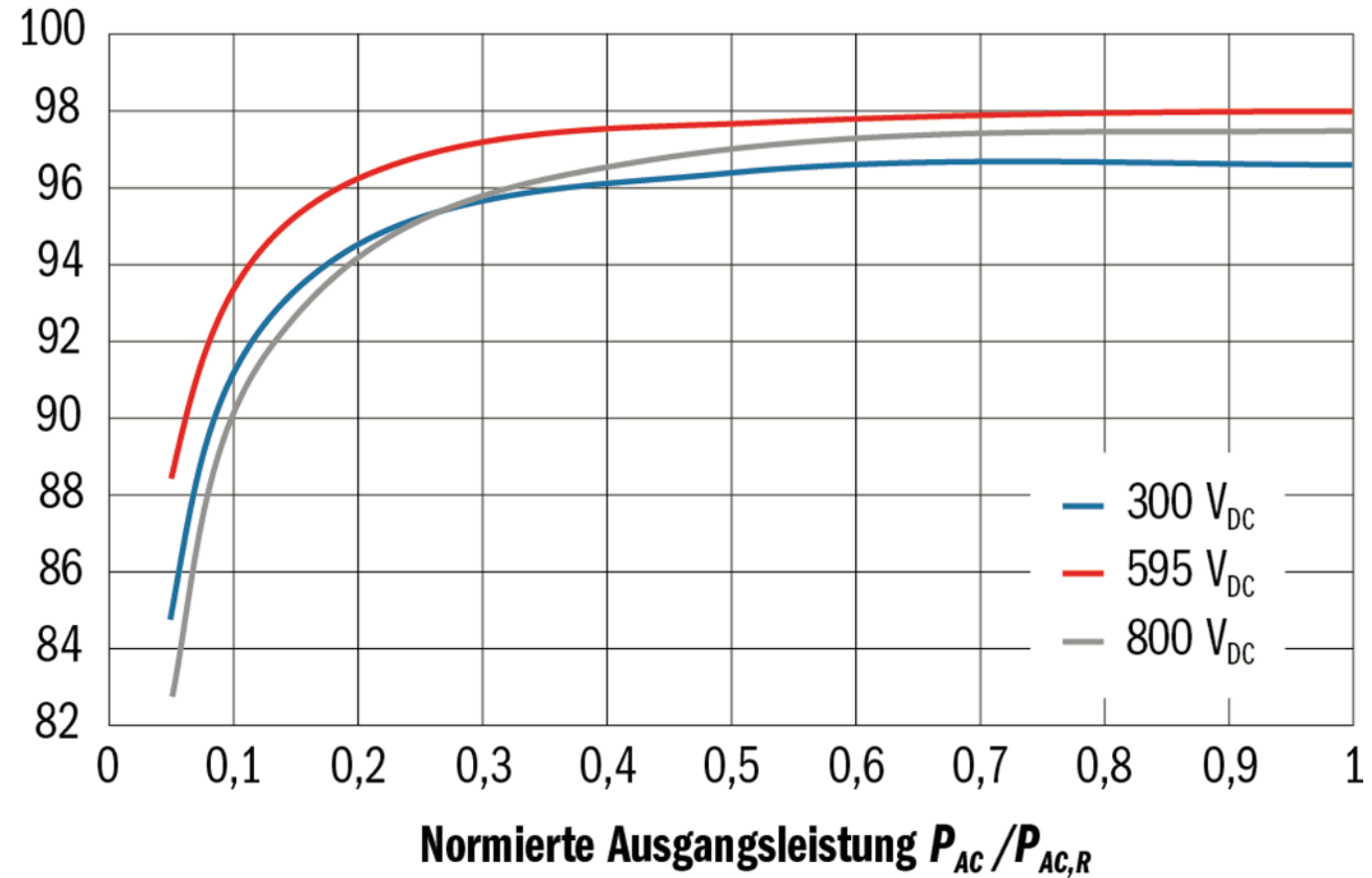


Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021

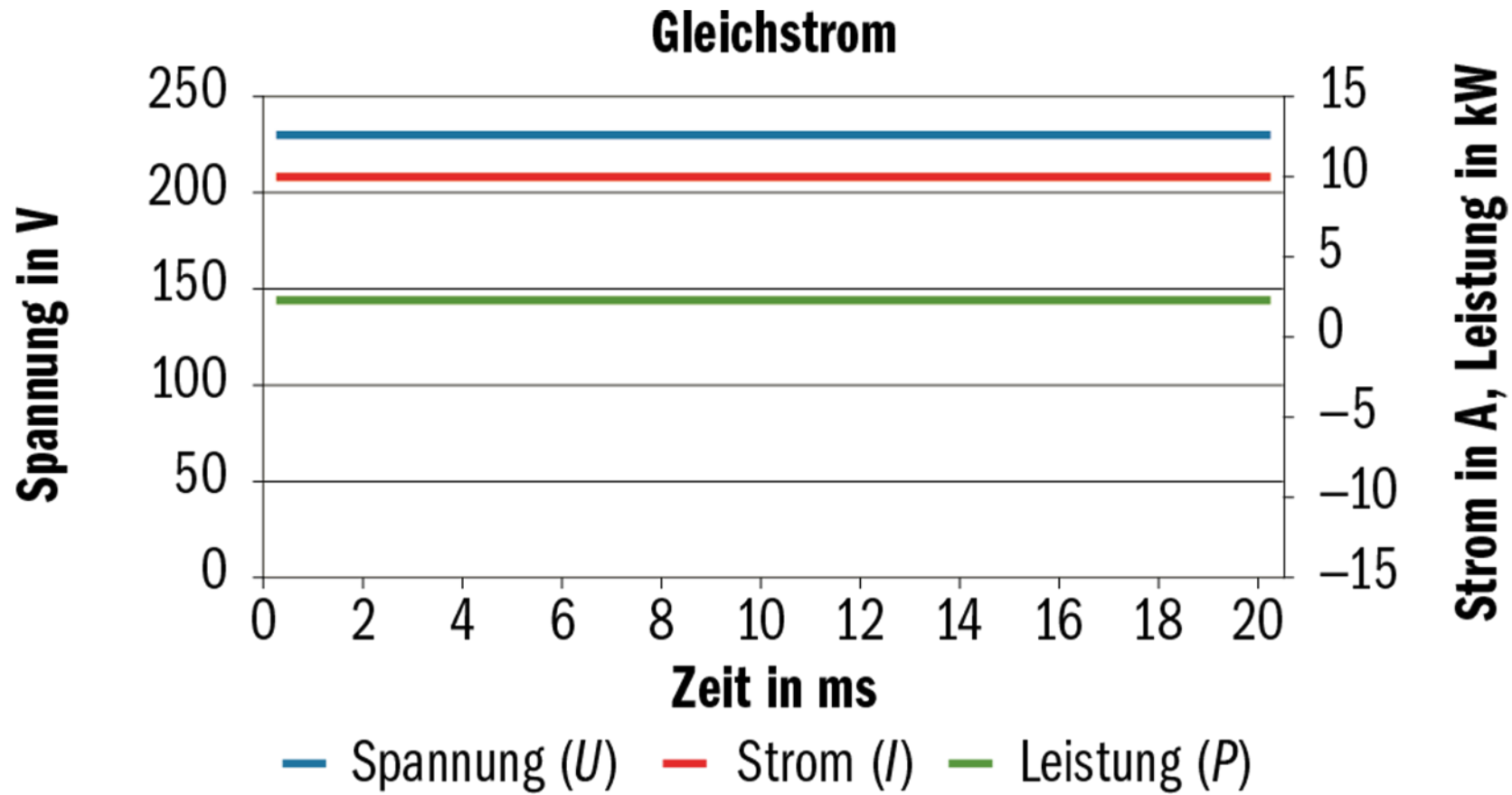


Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021

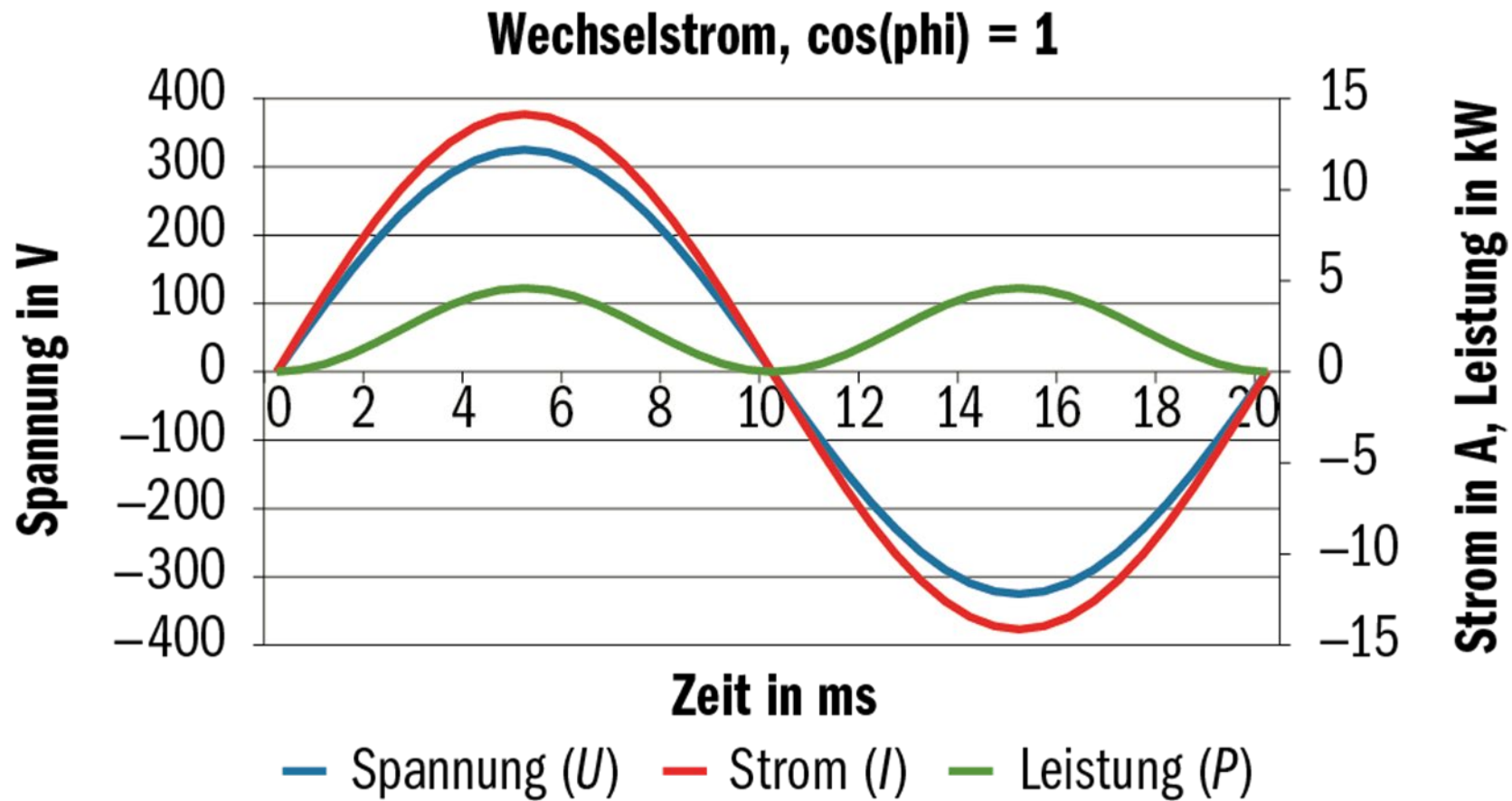
Wirkungsgrad in %



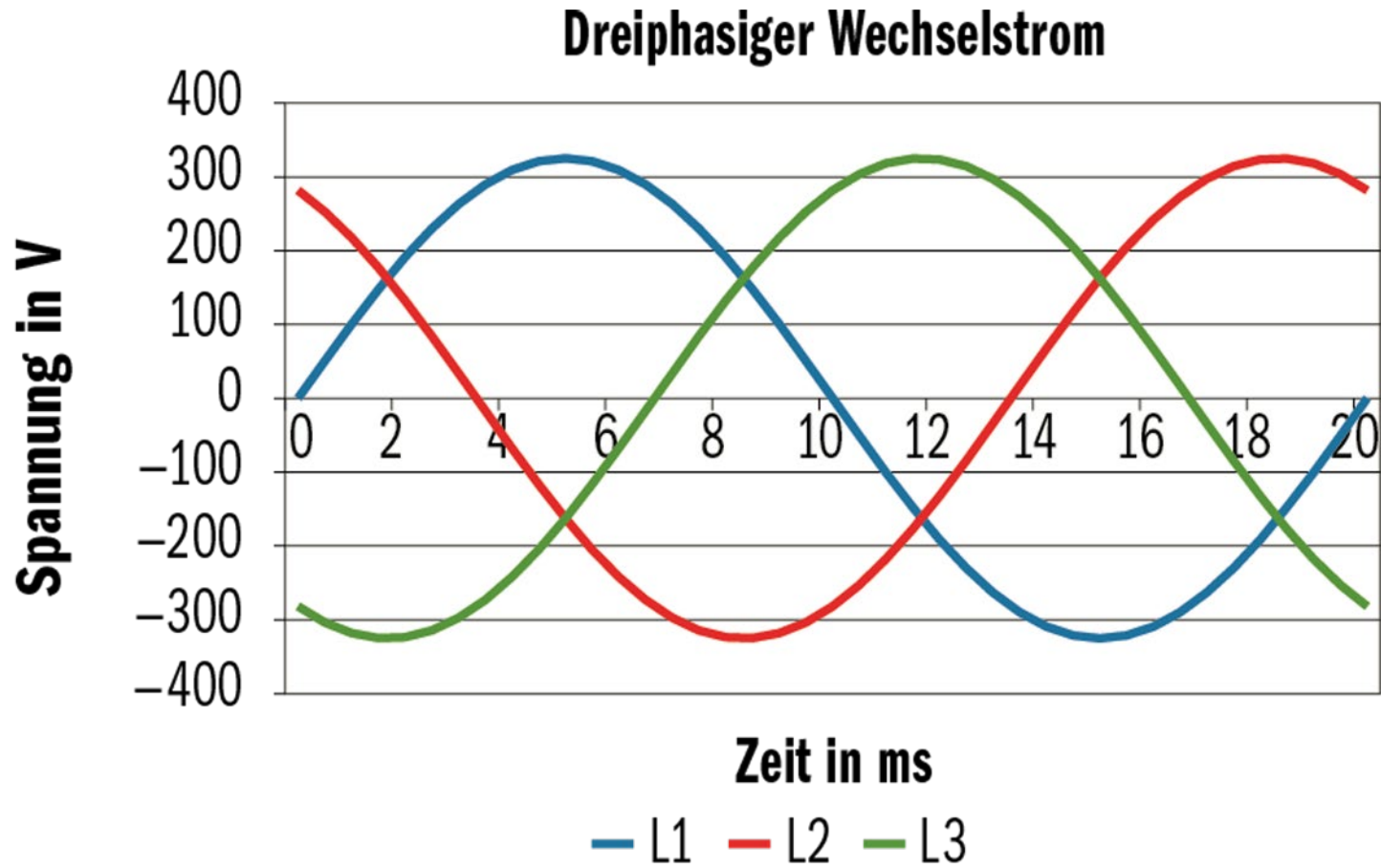
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



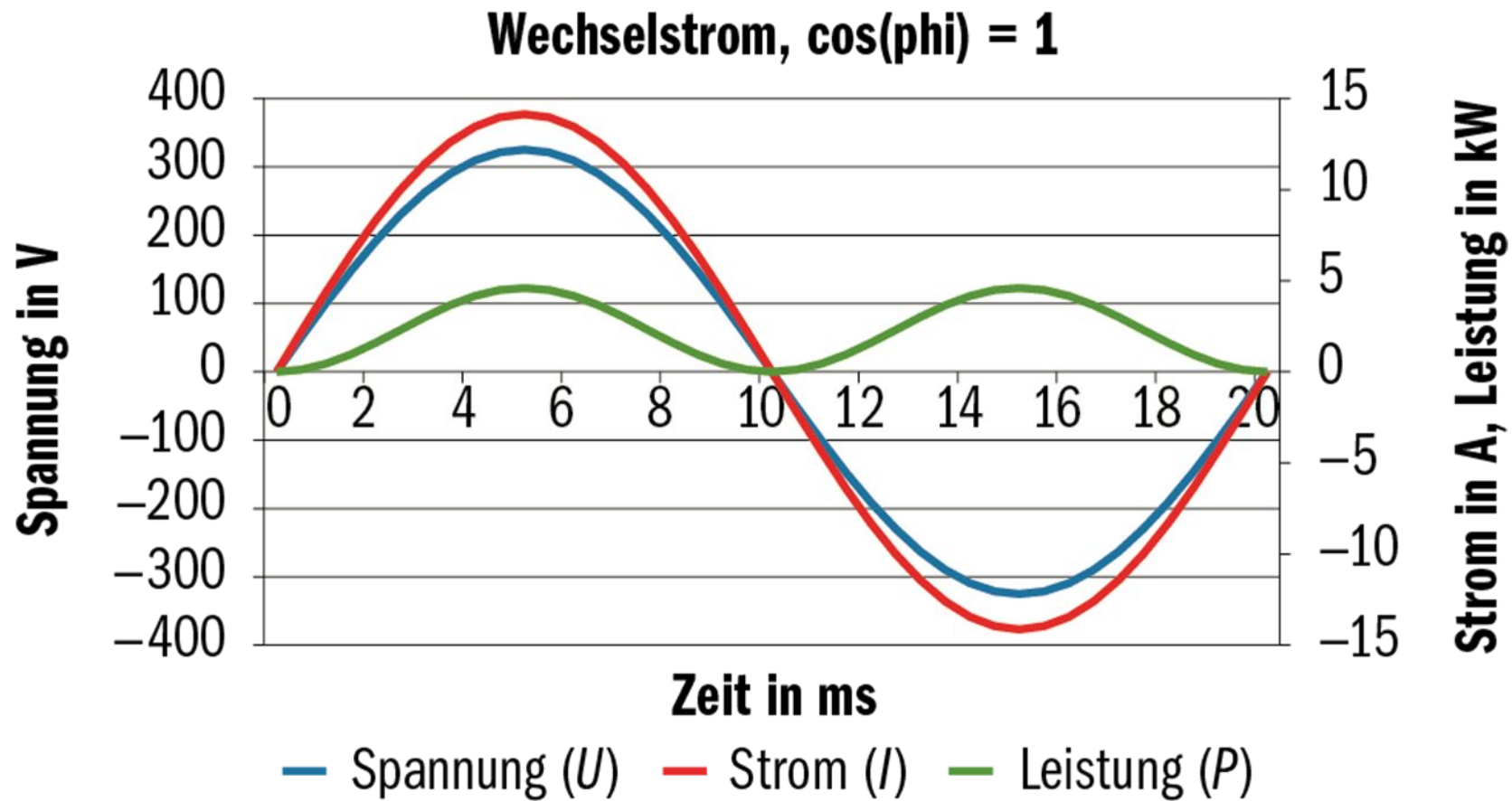
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



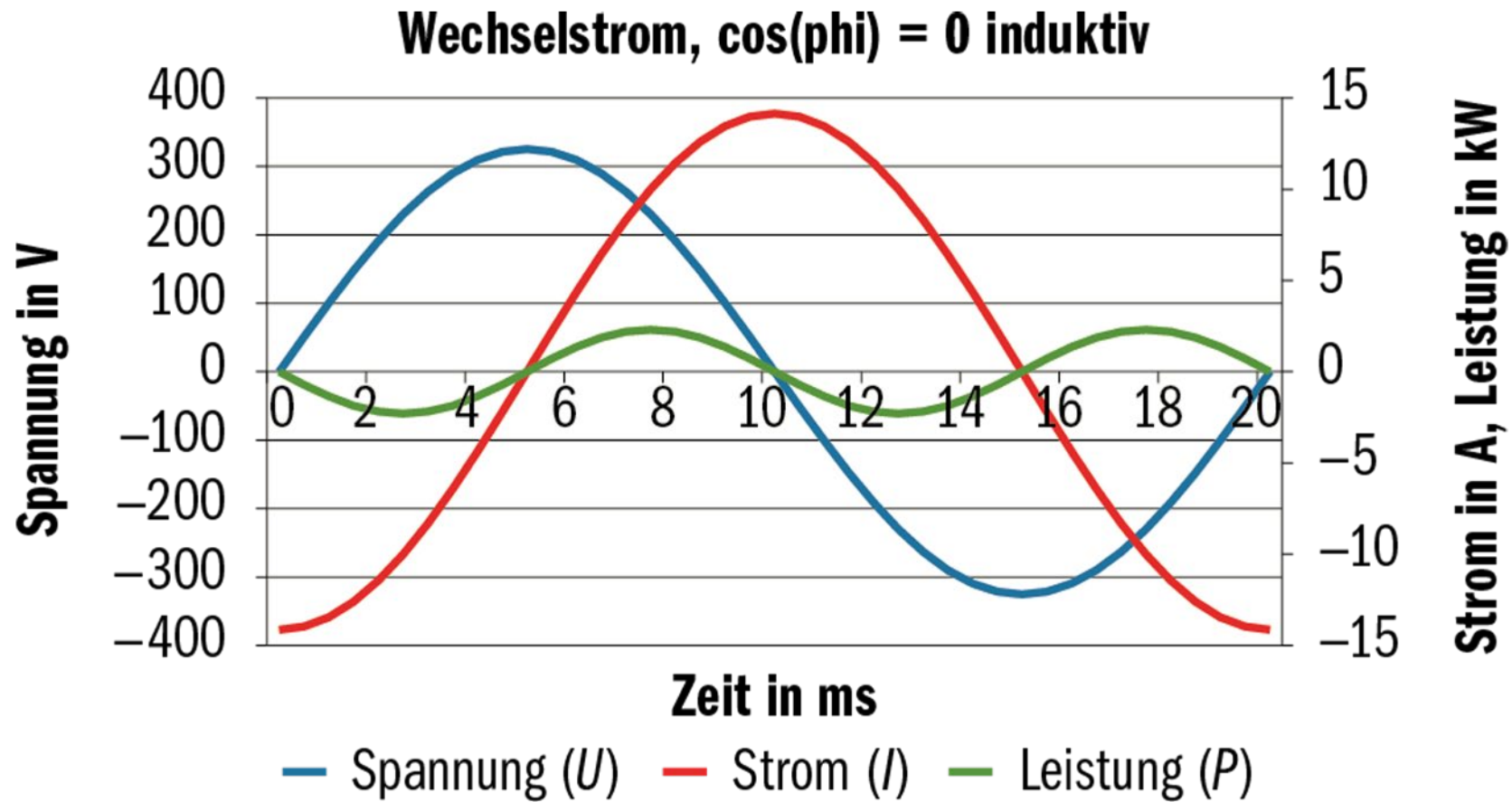
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



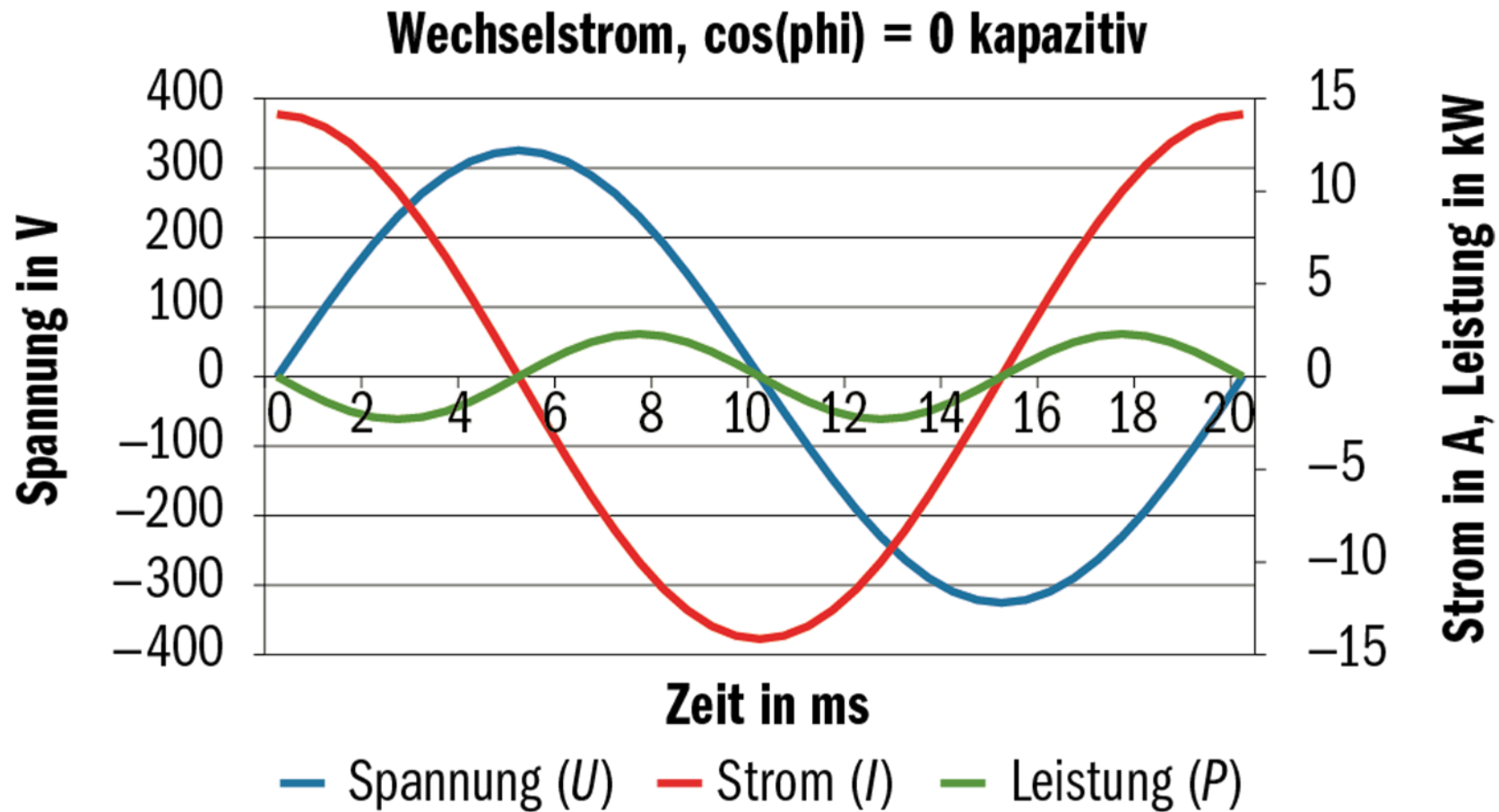
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021

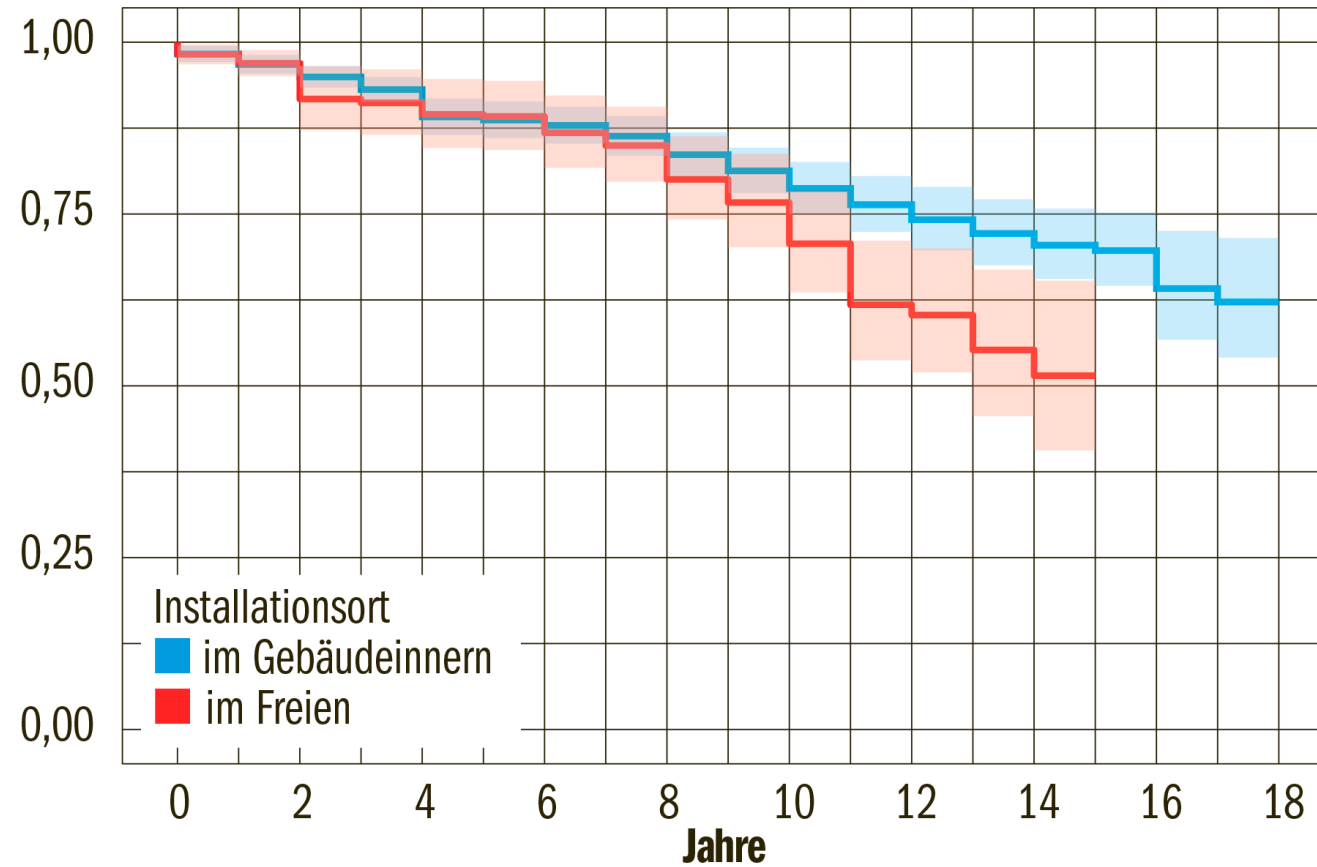


Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021

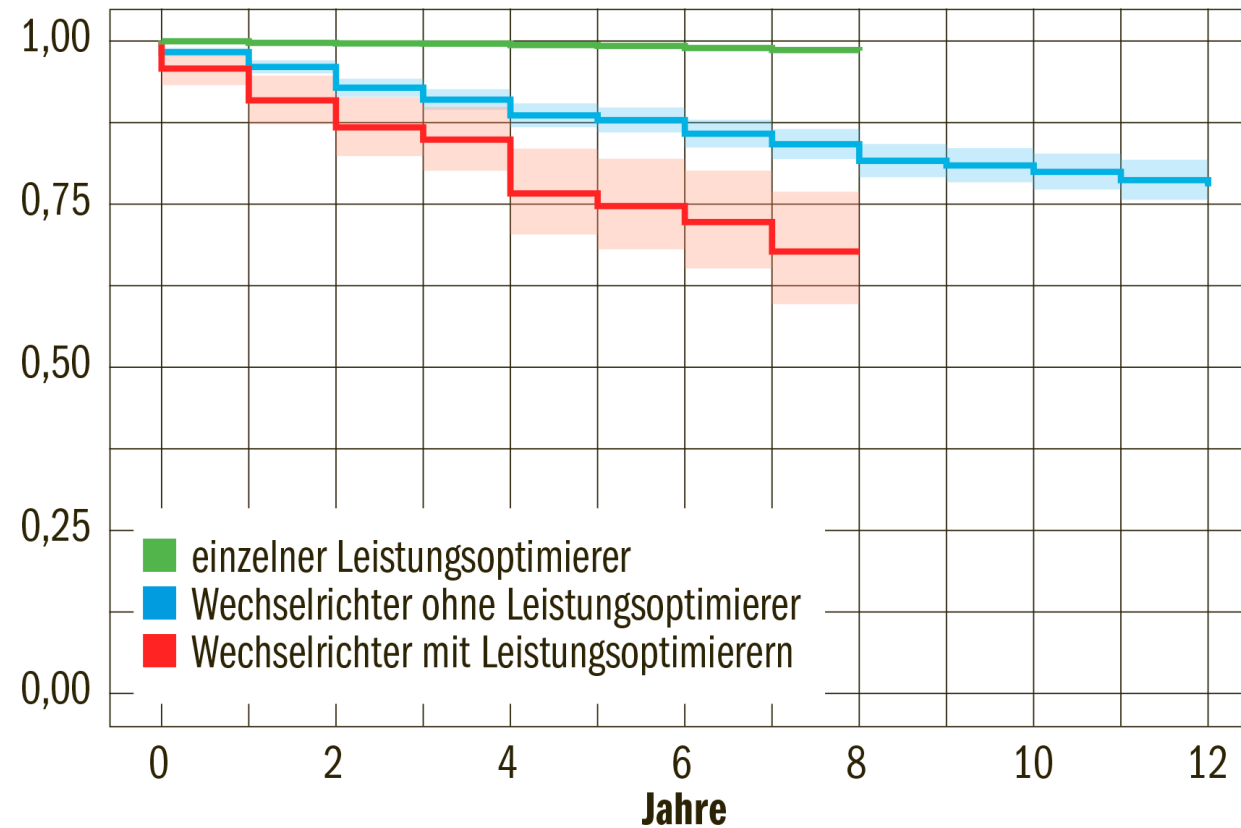
Überlebenswahrscheinlichkeit



Anzahl Wechselrichter

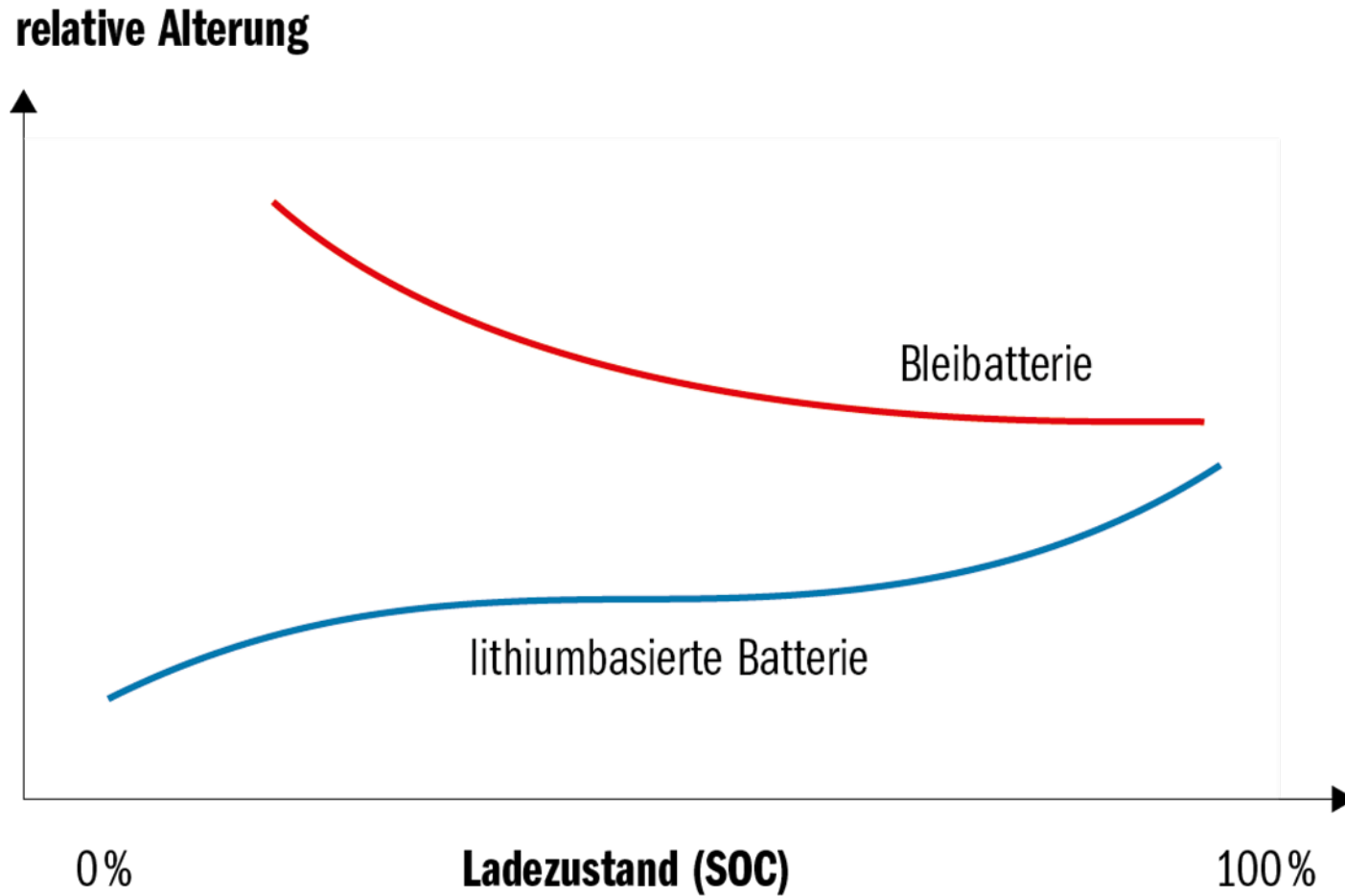
1049	939	810	726	641	452	260	105	40	13
370	331	268	227	182	121	38	13	0	0

Überlebenswahrscheinlichkeit

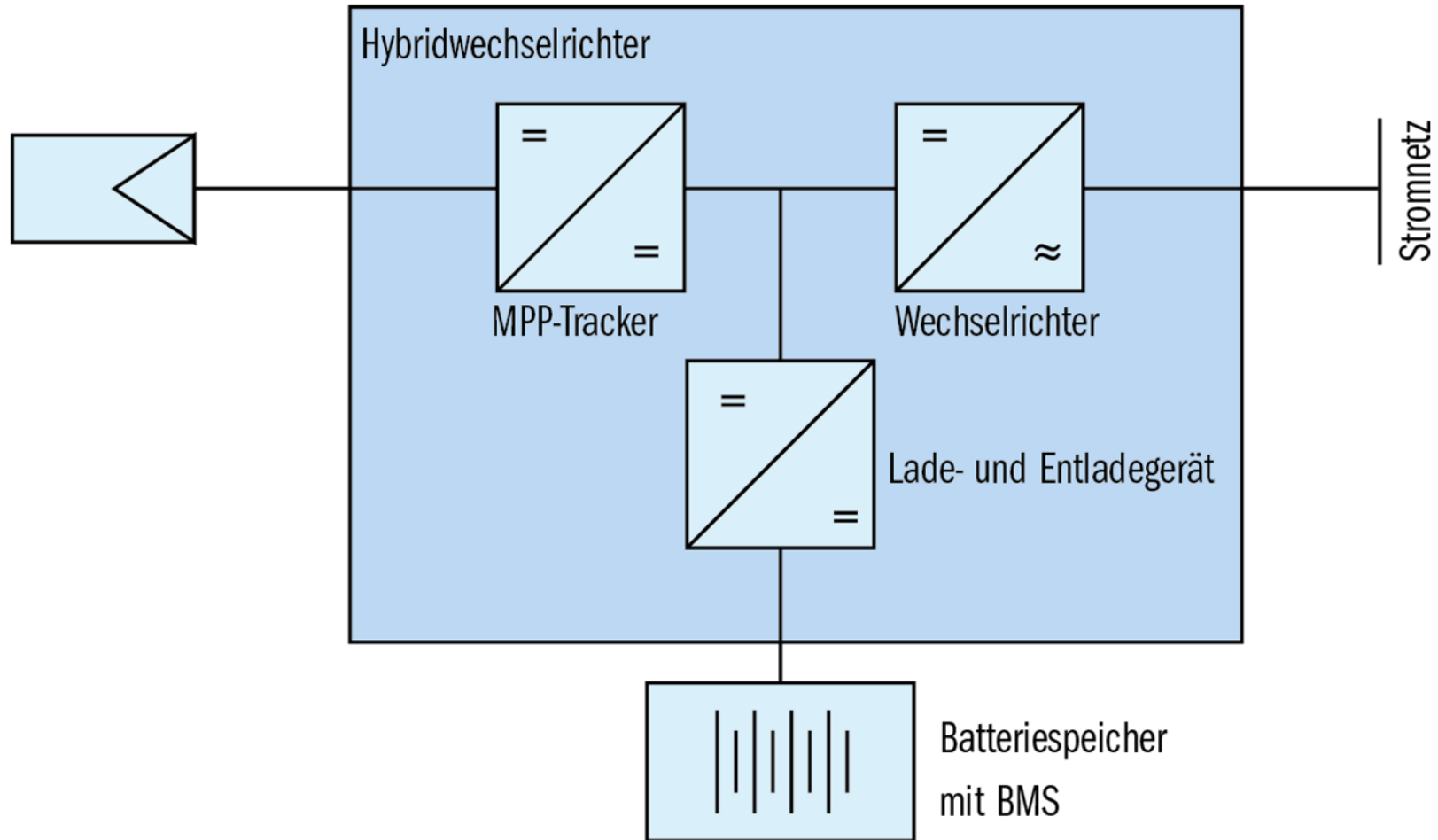


Anzahl Leistungsoptimierer respektive Wechselrichter

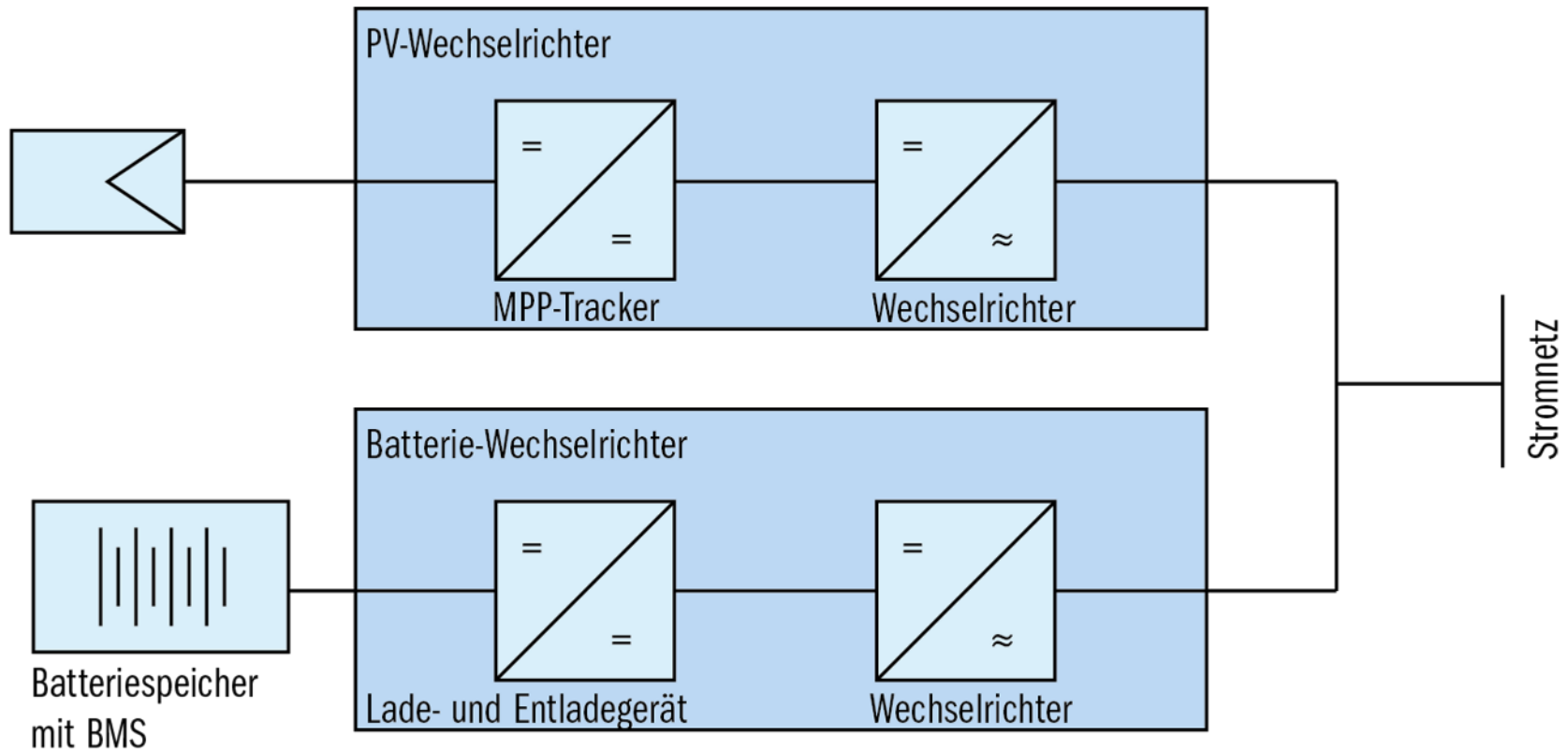
8542	7571	3425	2566	1283	0	0
1528	1174	830	629	530	329	83
237	176	103	61	29	0	0



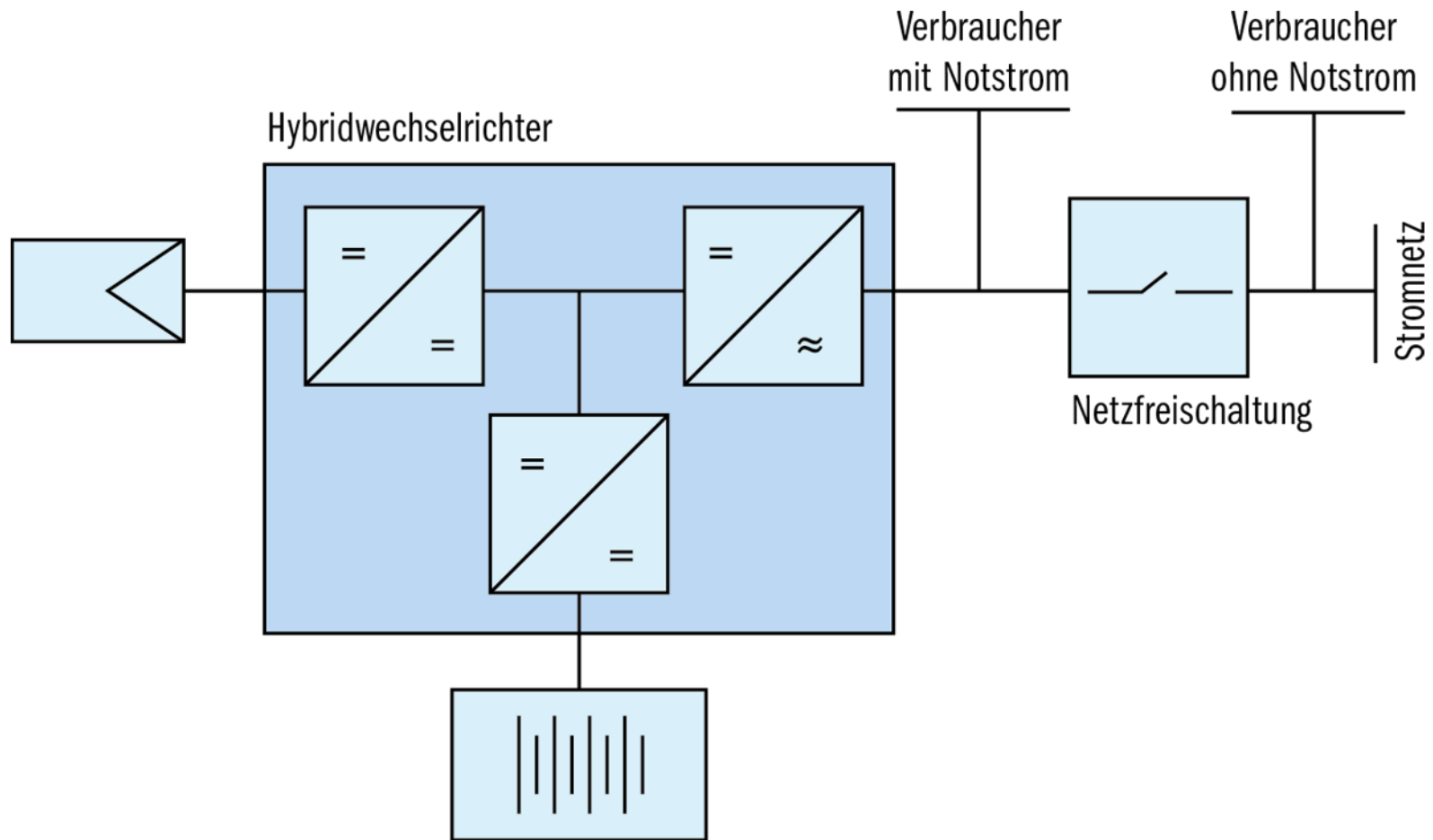
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



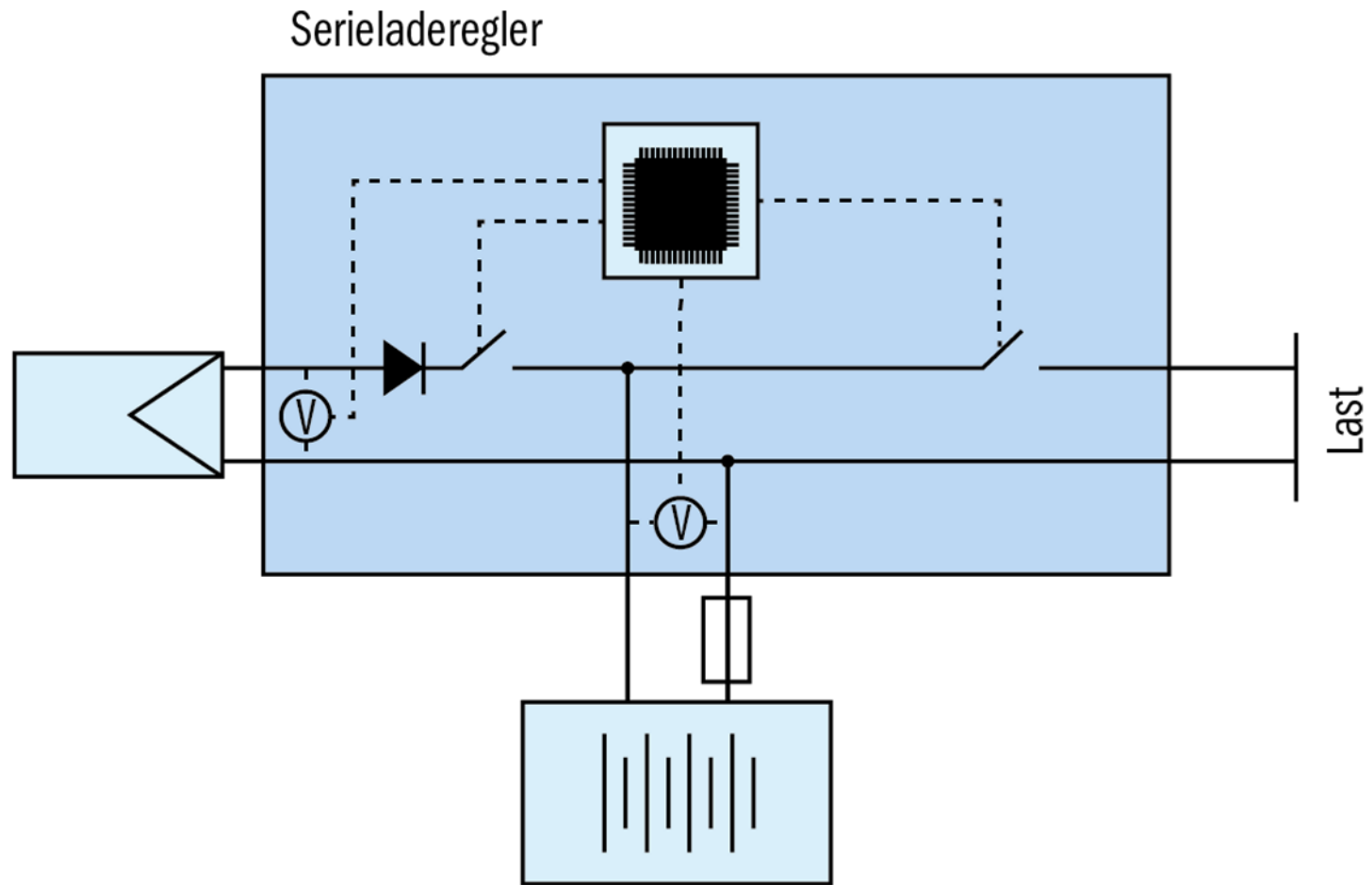
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



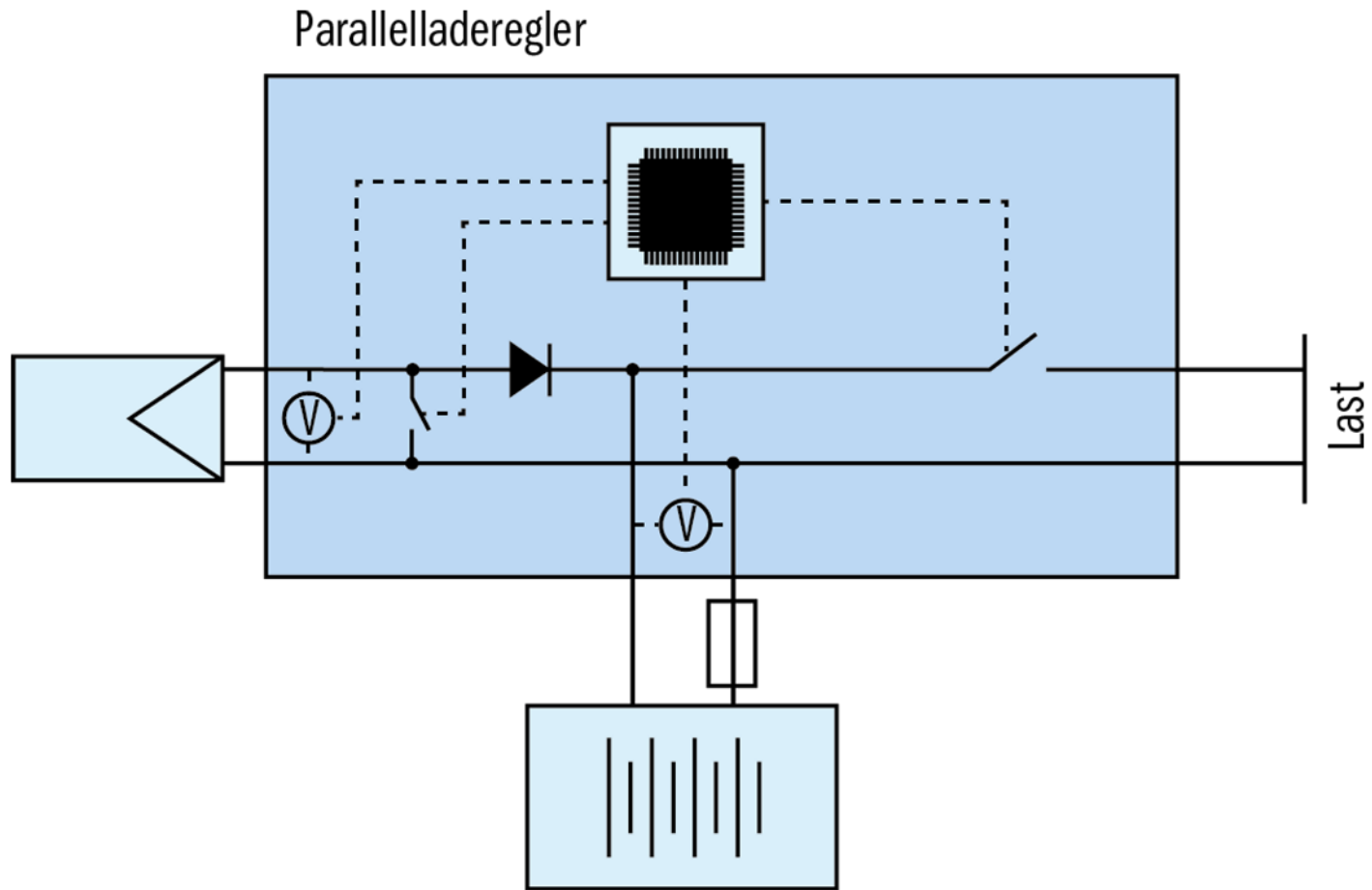
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021

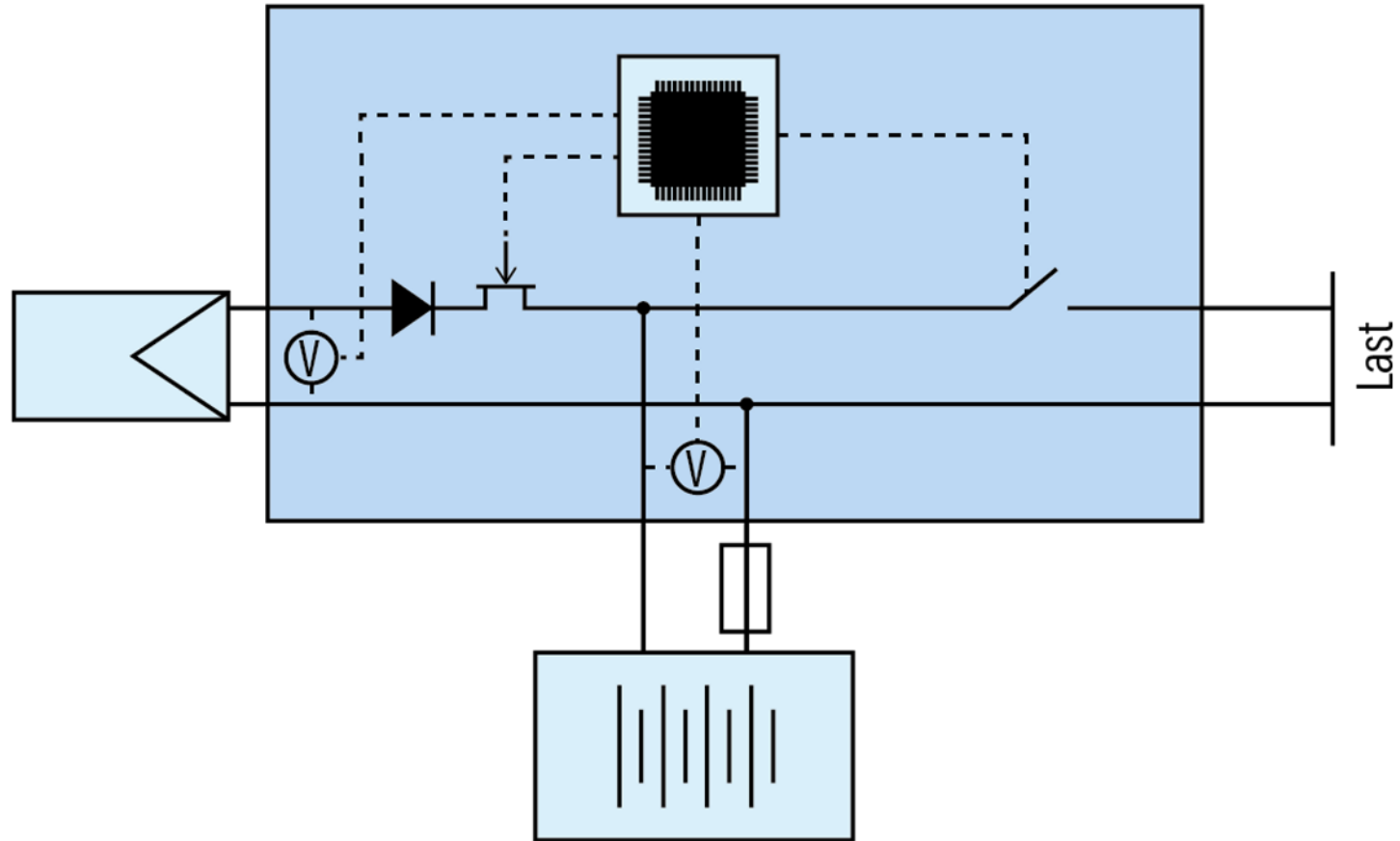


Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021

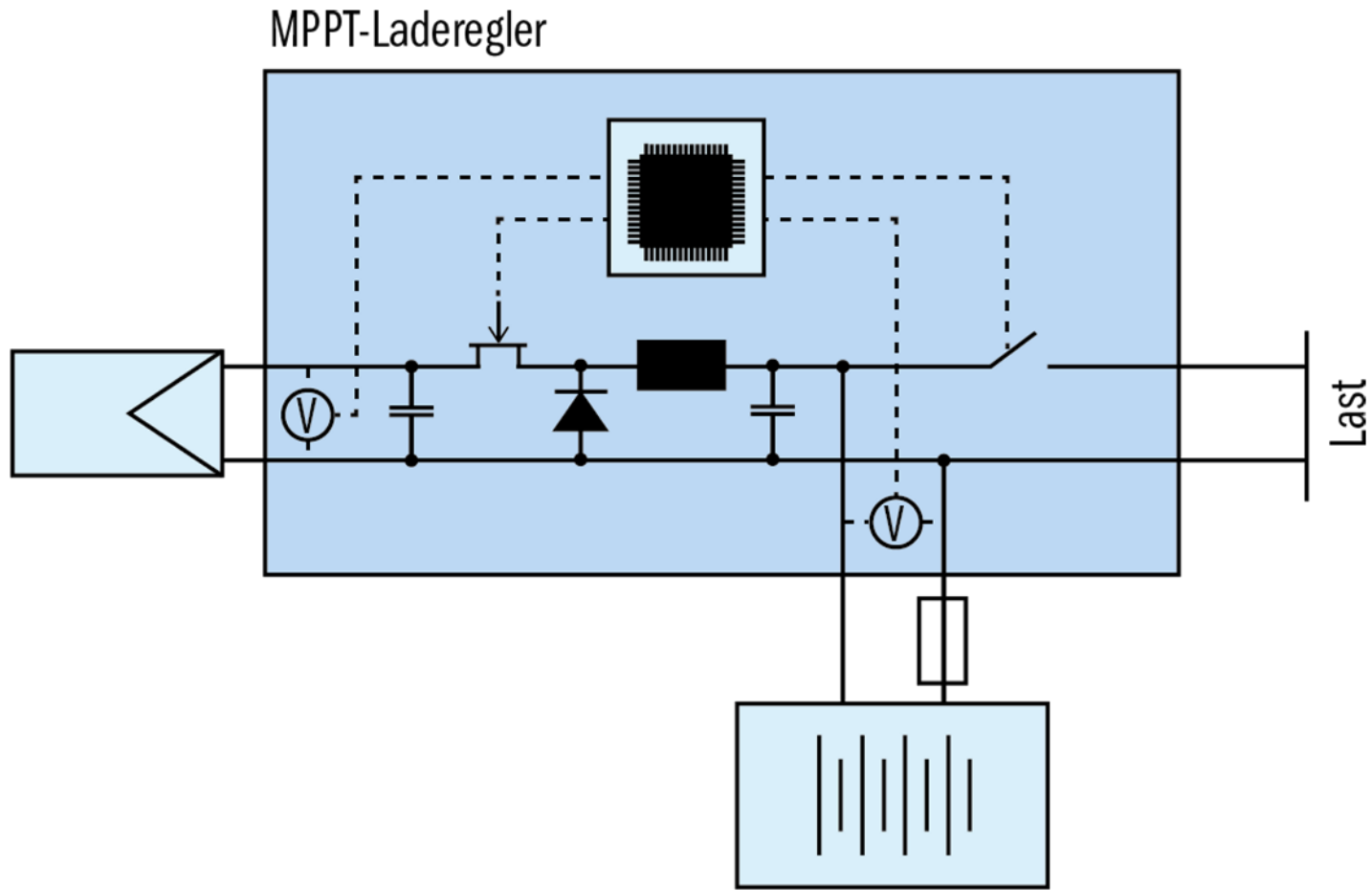


Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021

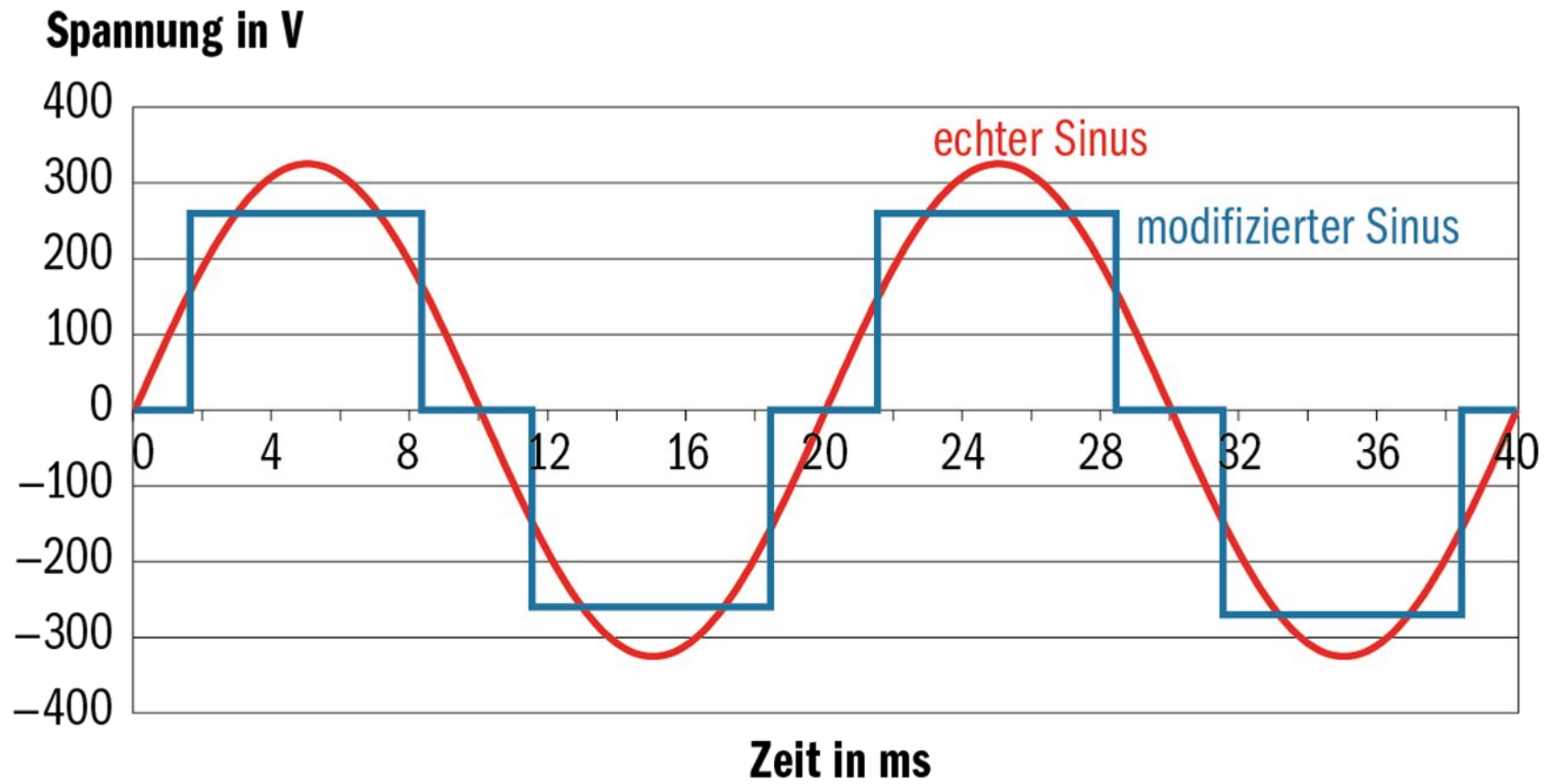
PWM-Laderegler (Serie)



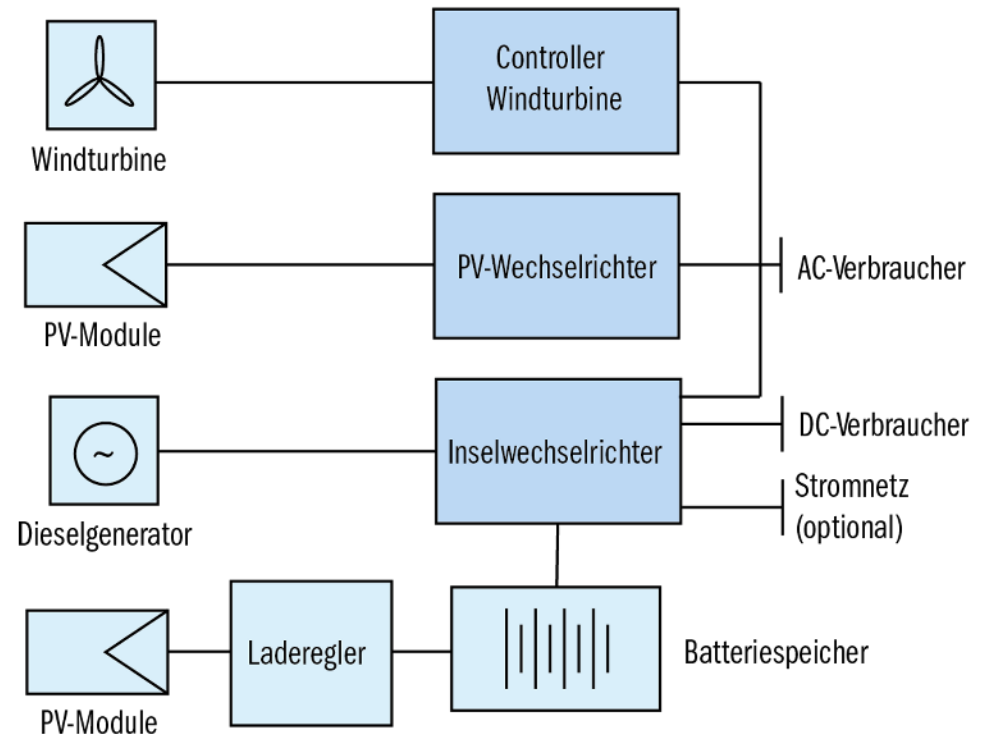
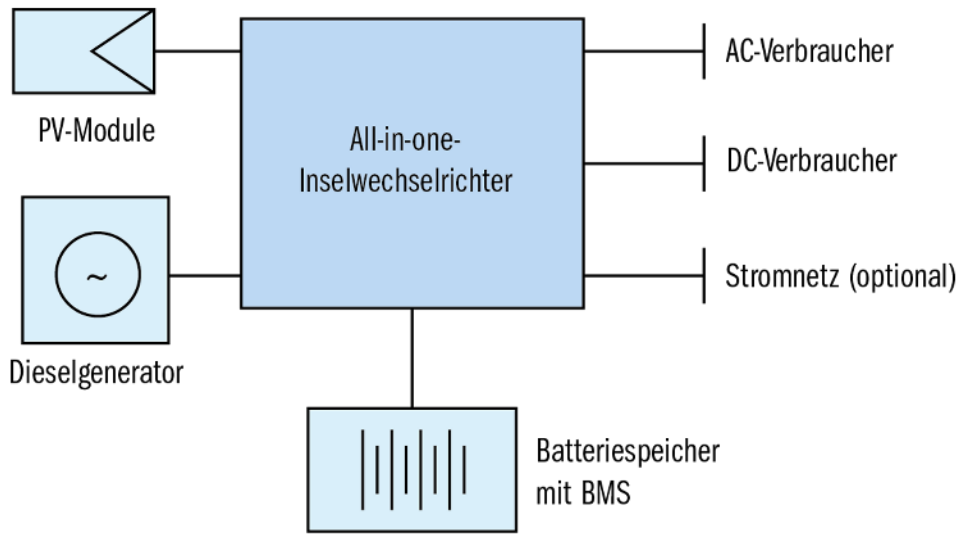
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



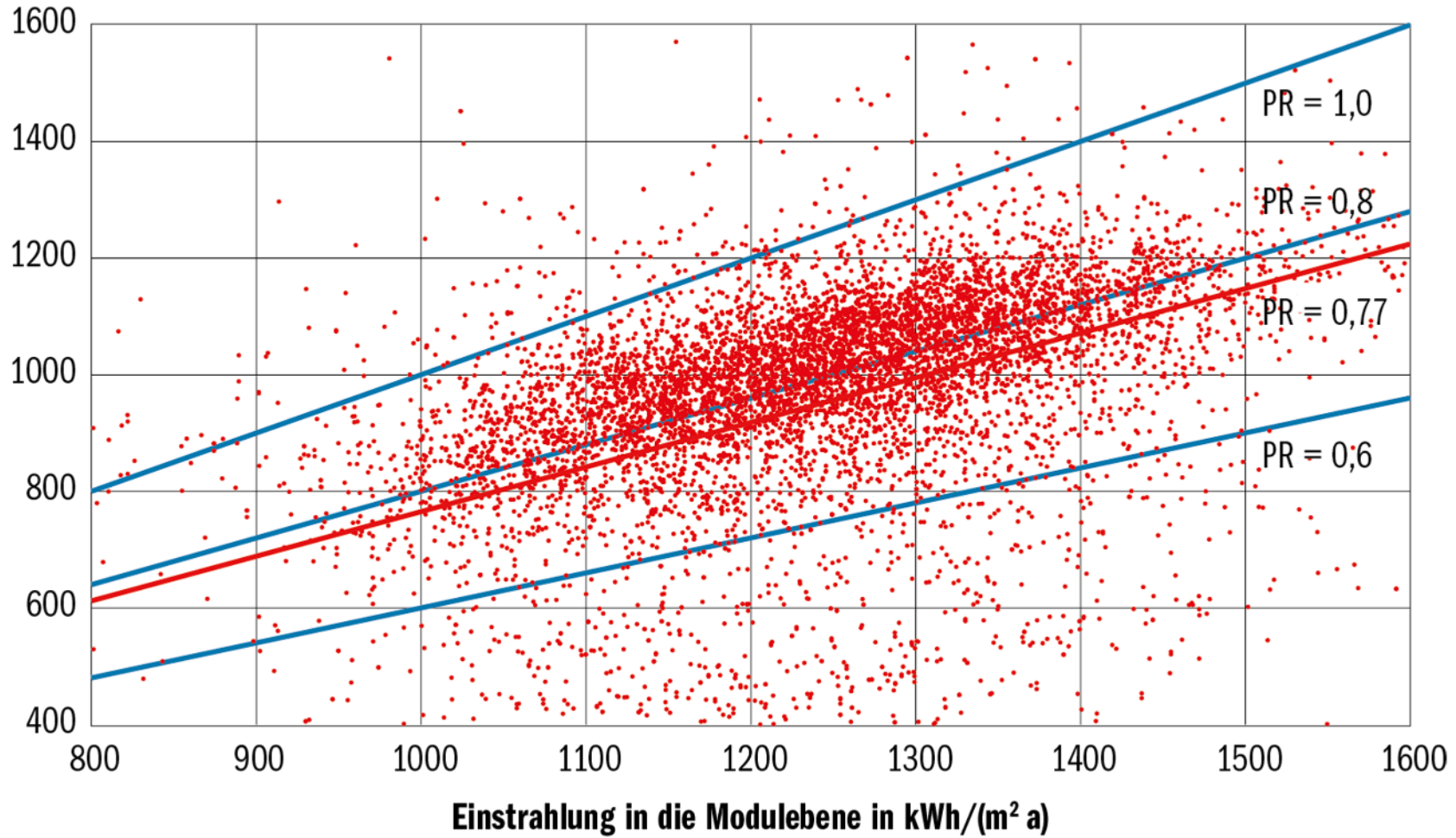
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



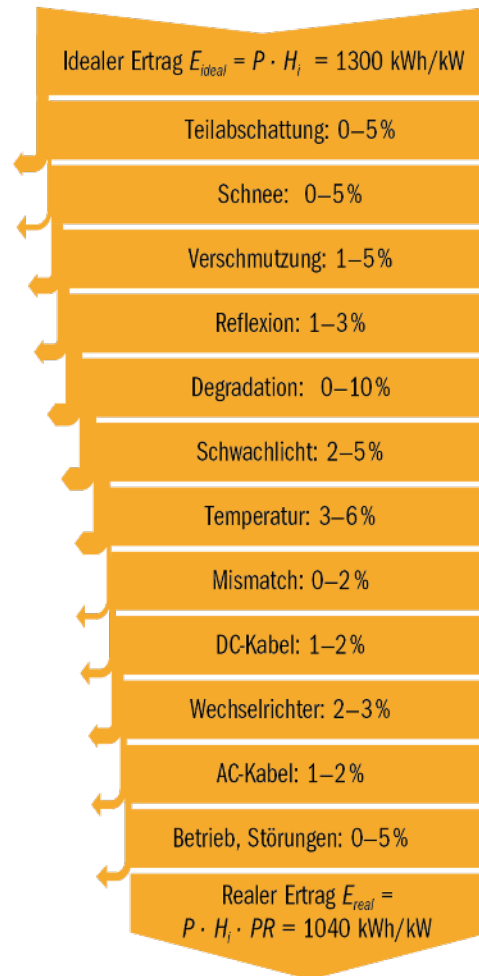
Preis

Genauigkeit

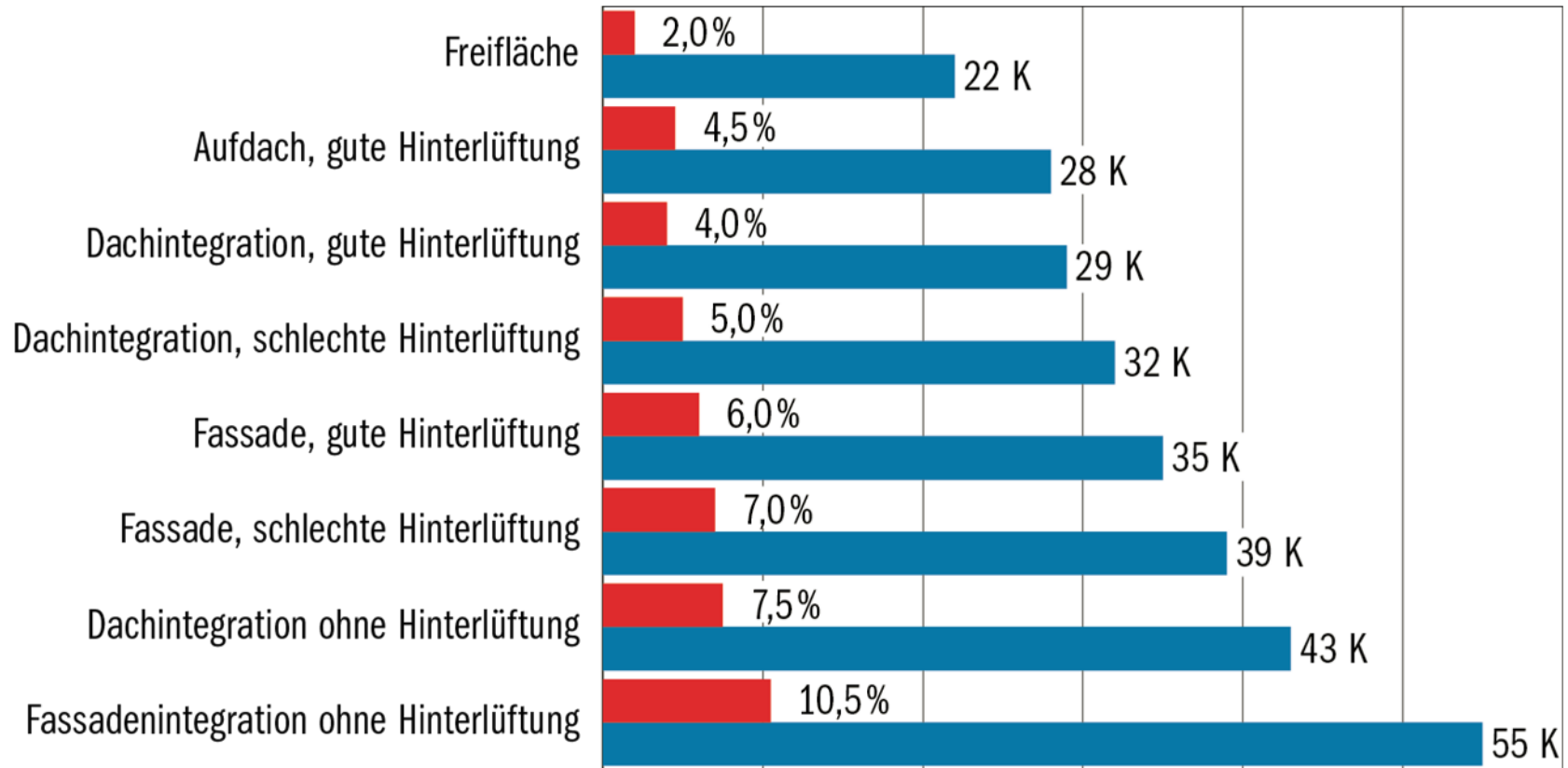
Spezifischer Energieertrag in kWh/kW



Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021

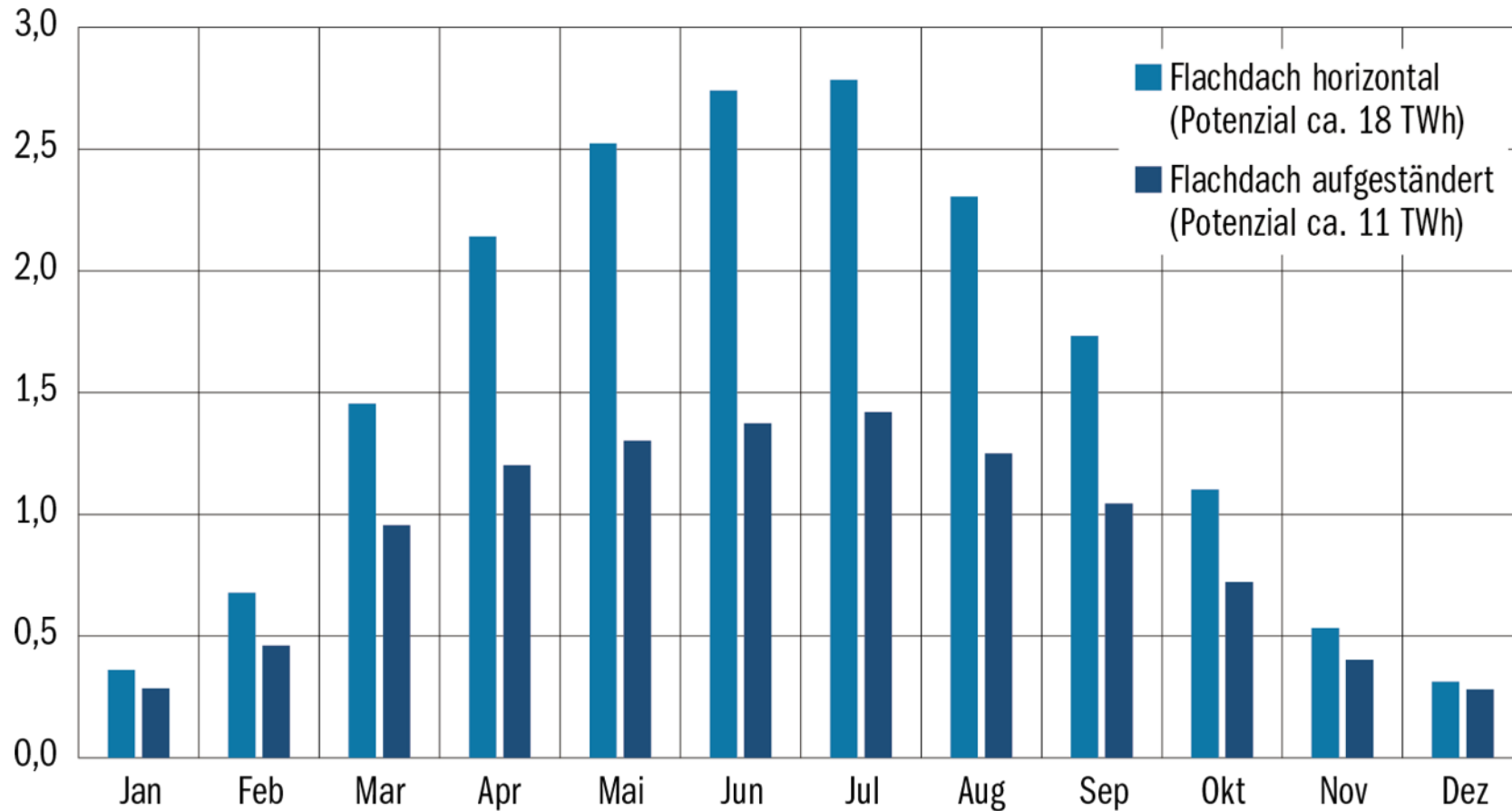


Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



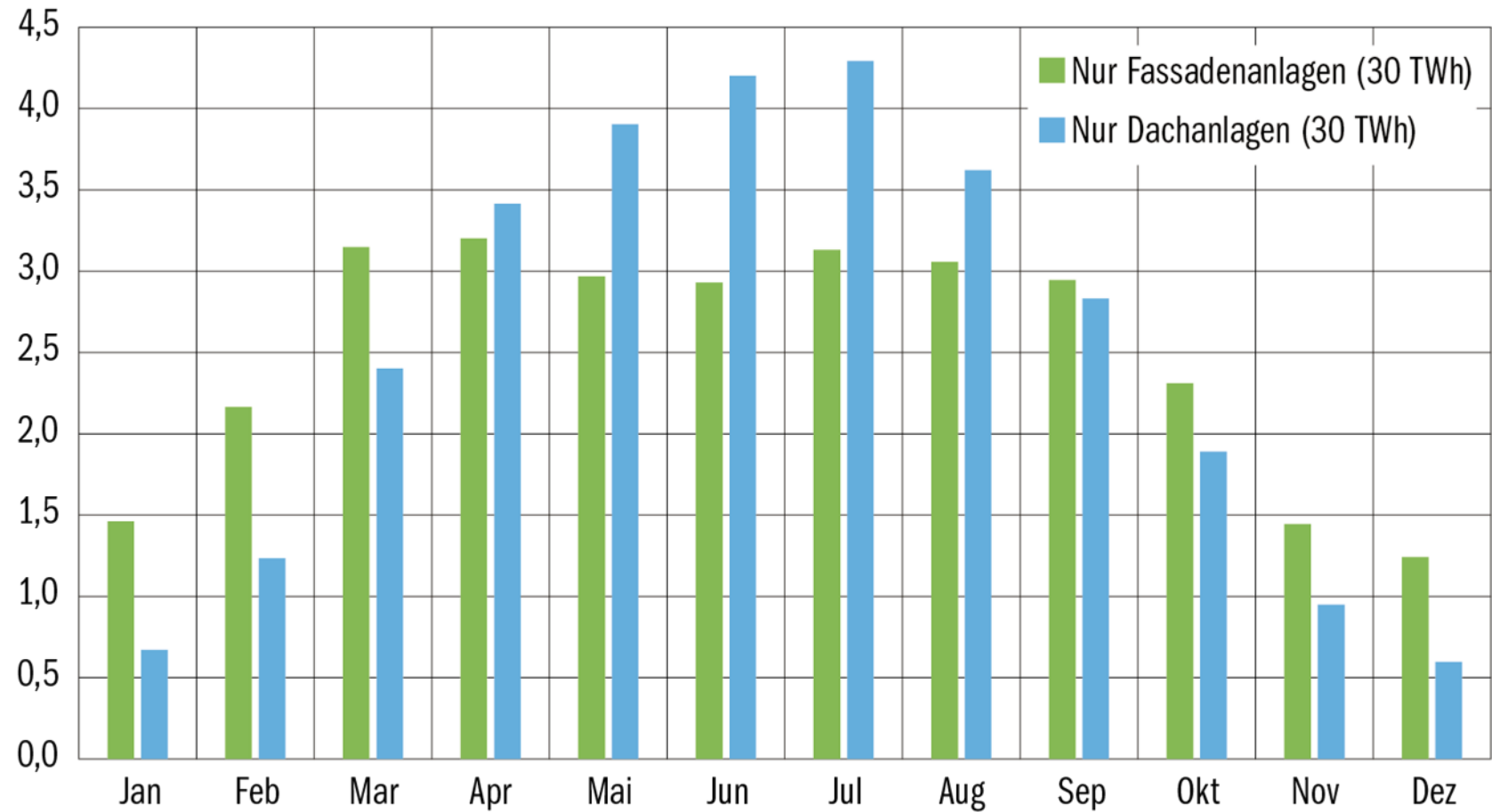
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021

Monatsertrag in TWh

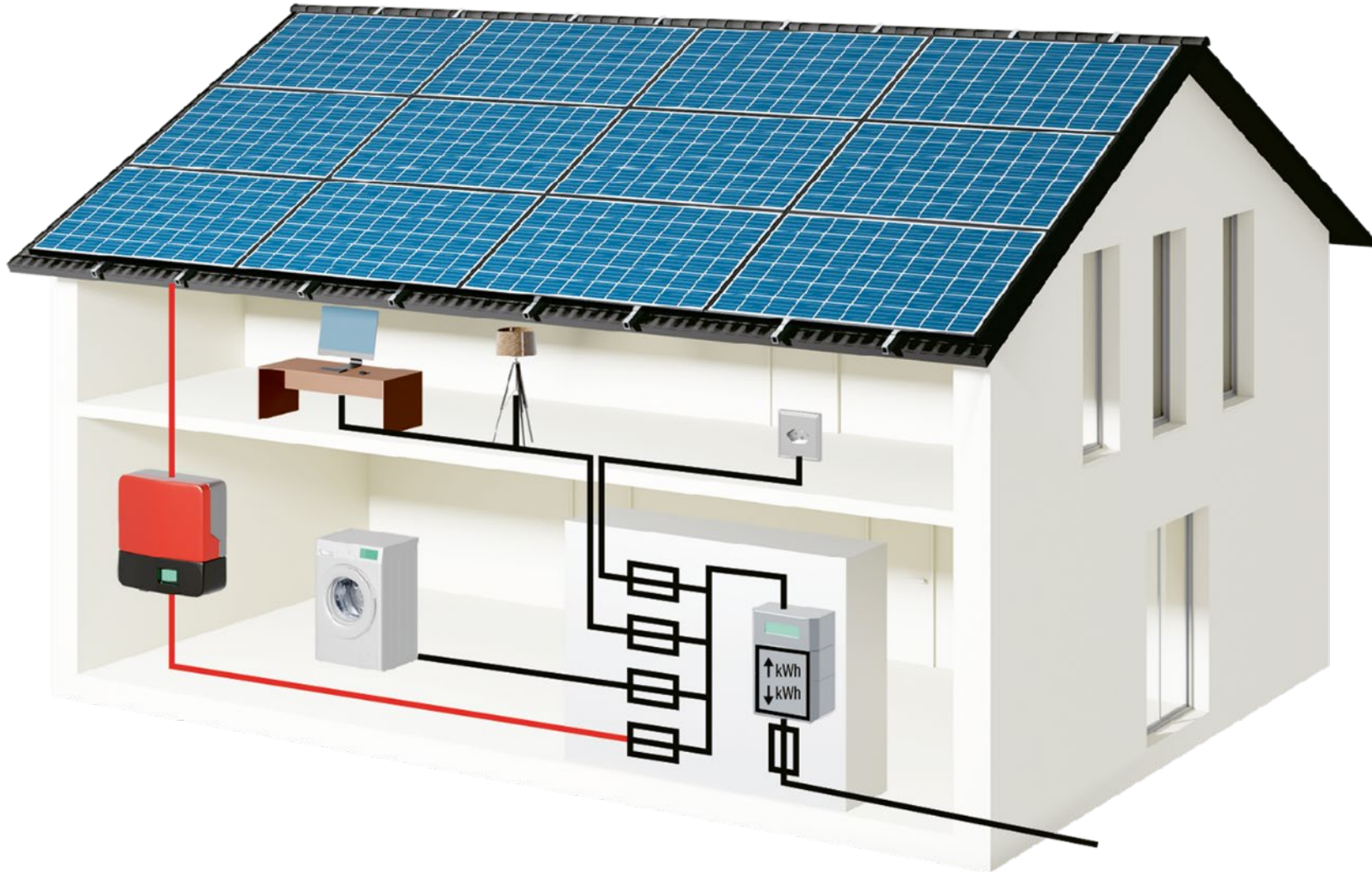


Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021

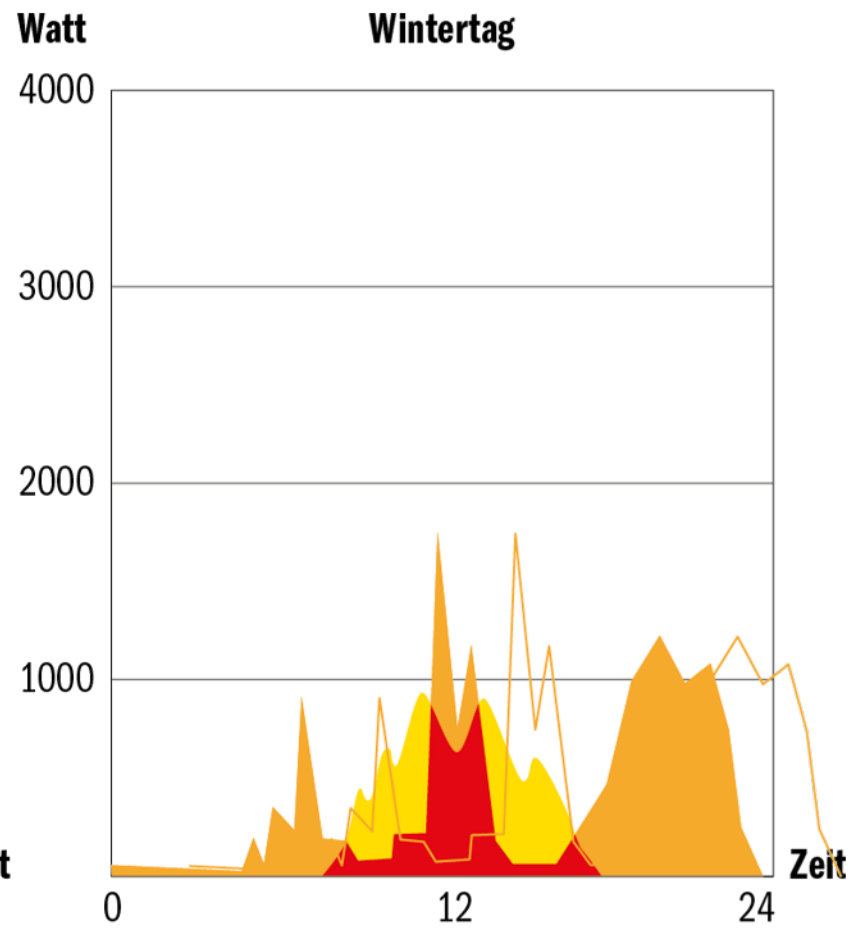
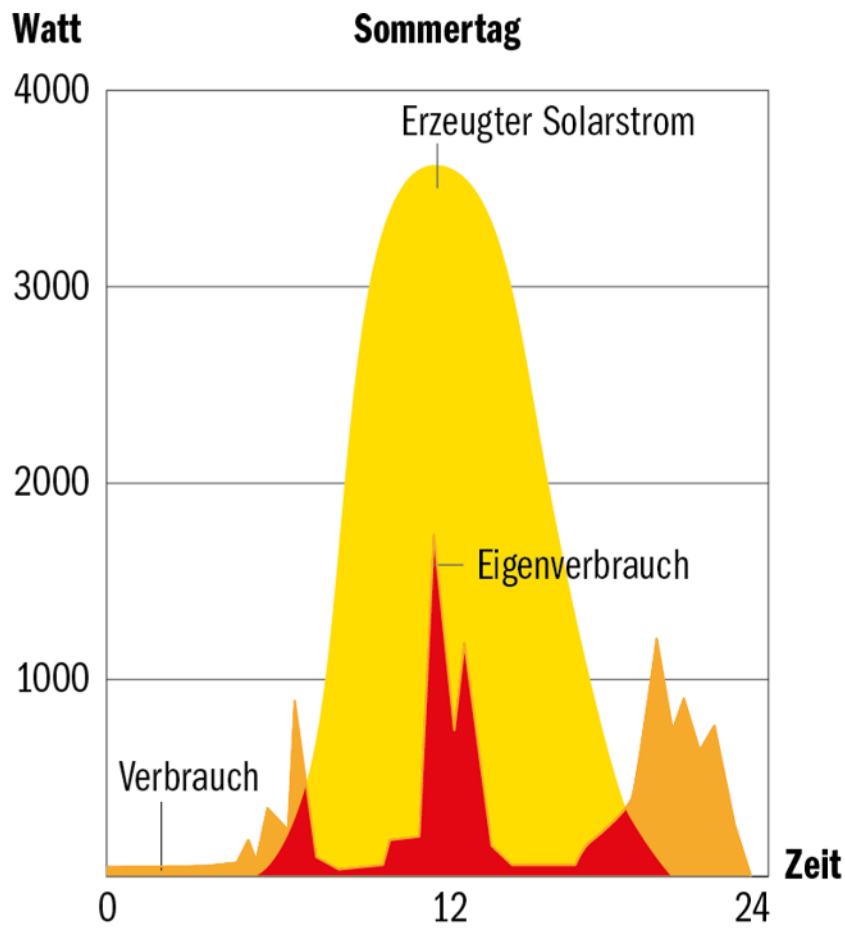
Monatsertrag in TWh



Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021

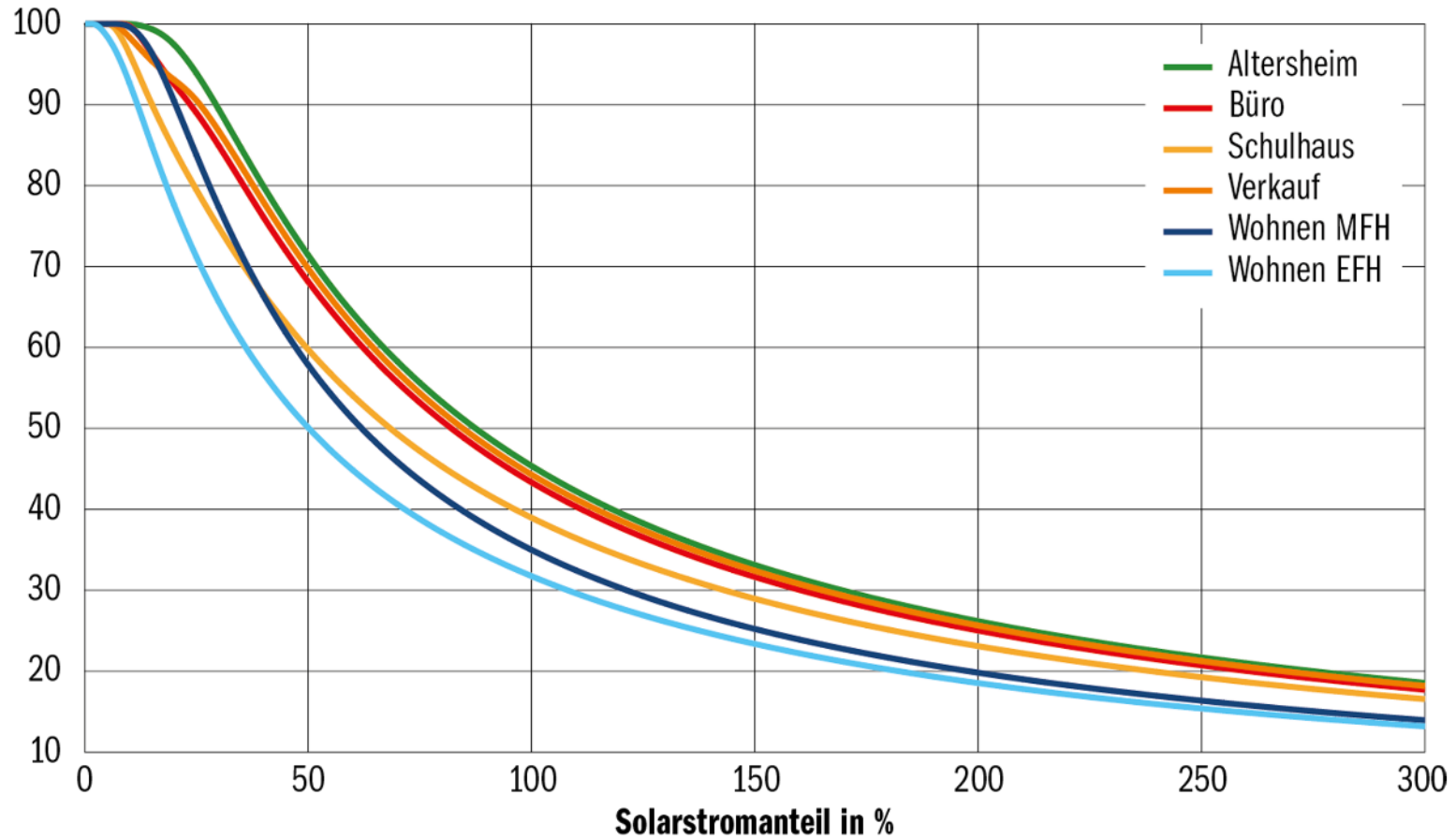


Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



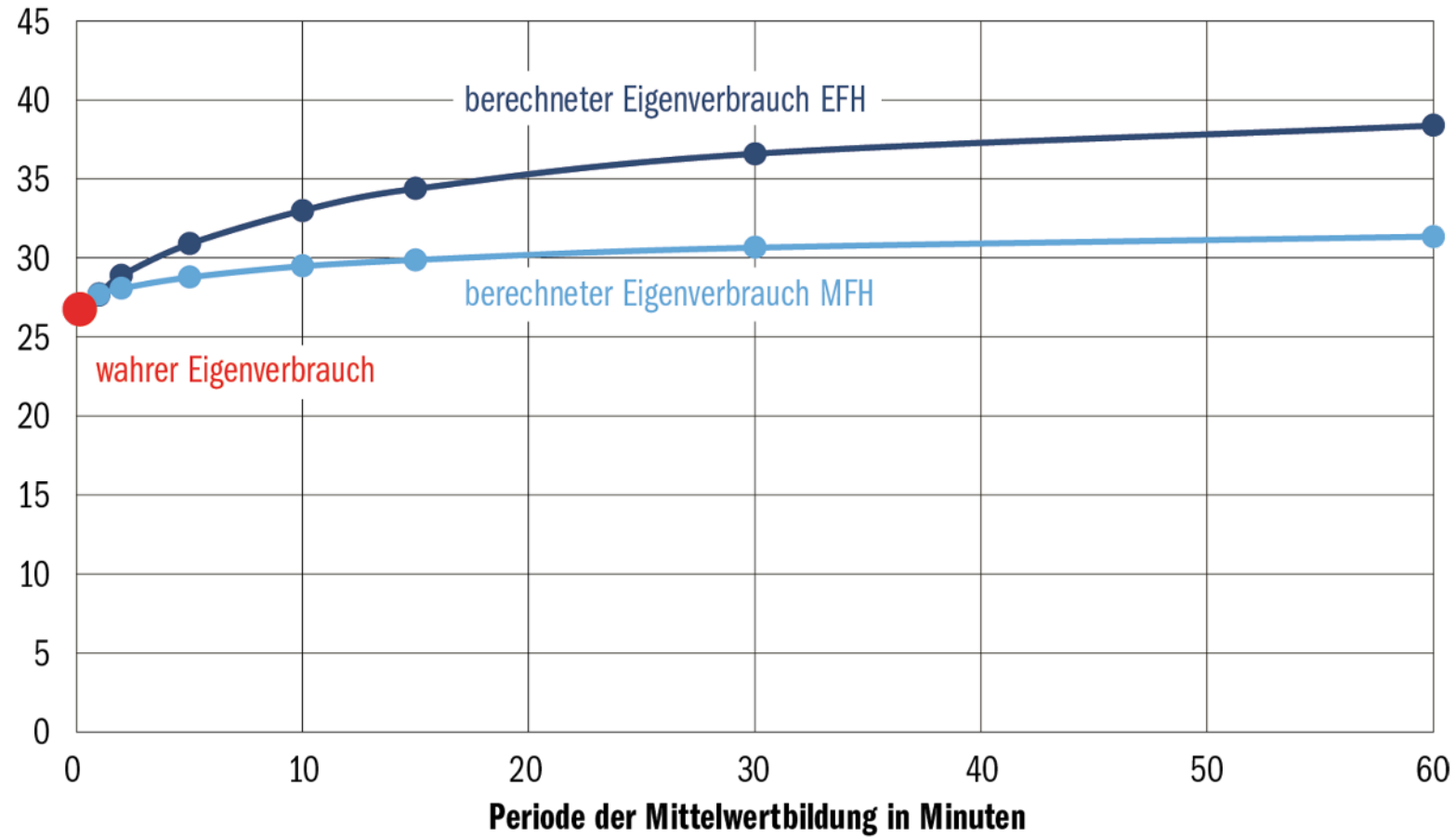
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021

Eigenverbrauchsanteil in %



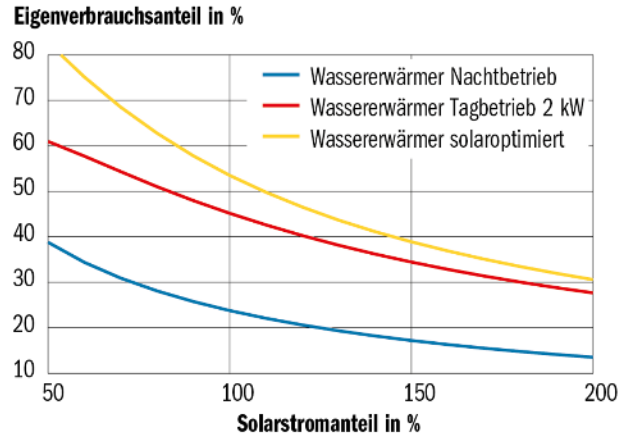
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021

Eigenverbrauchsanteil in %

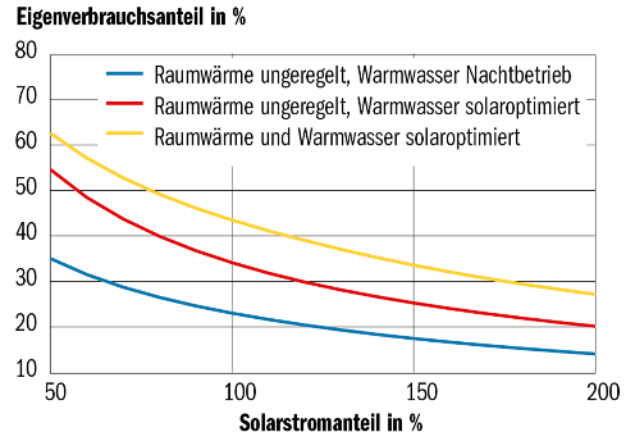


Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021

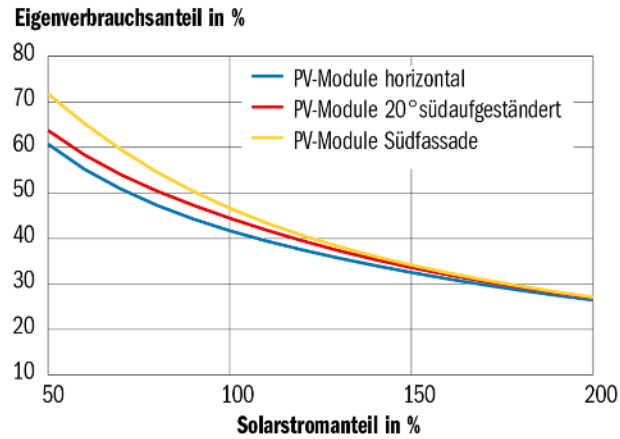
Eigenverbrauch Haushalt 3000 kWh + Wassererwärmer 2000 kWh



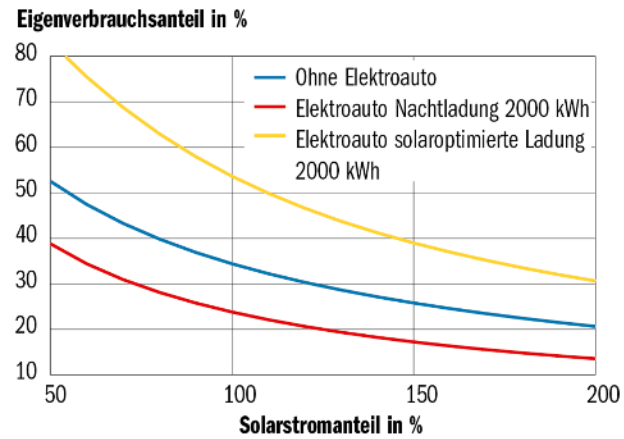
Eigenverbrauch Haushalt 3000 kWh + Wärmepumpe 3000 kWh (Raumwärme) + 1000 kWh (Warmwasser)



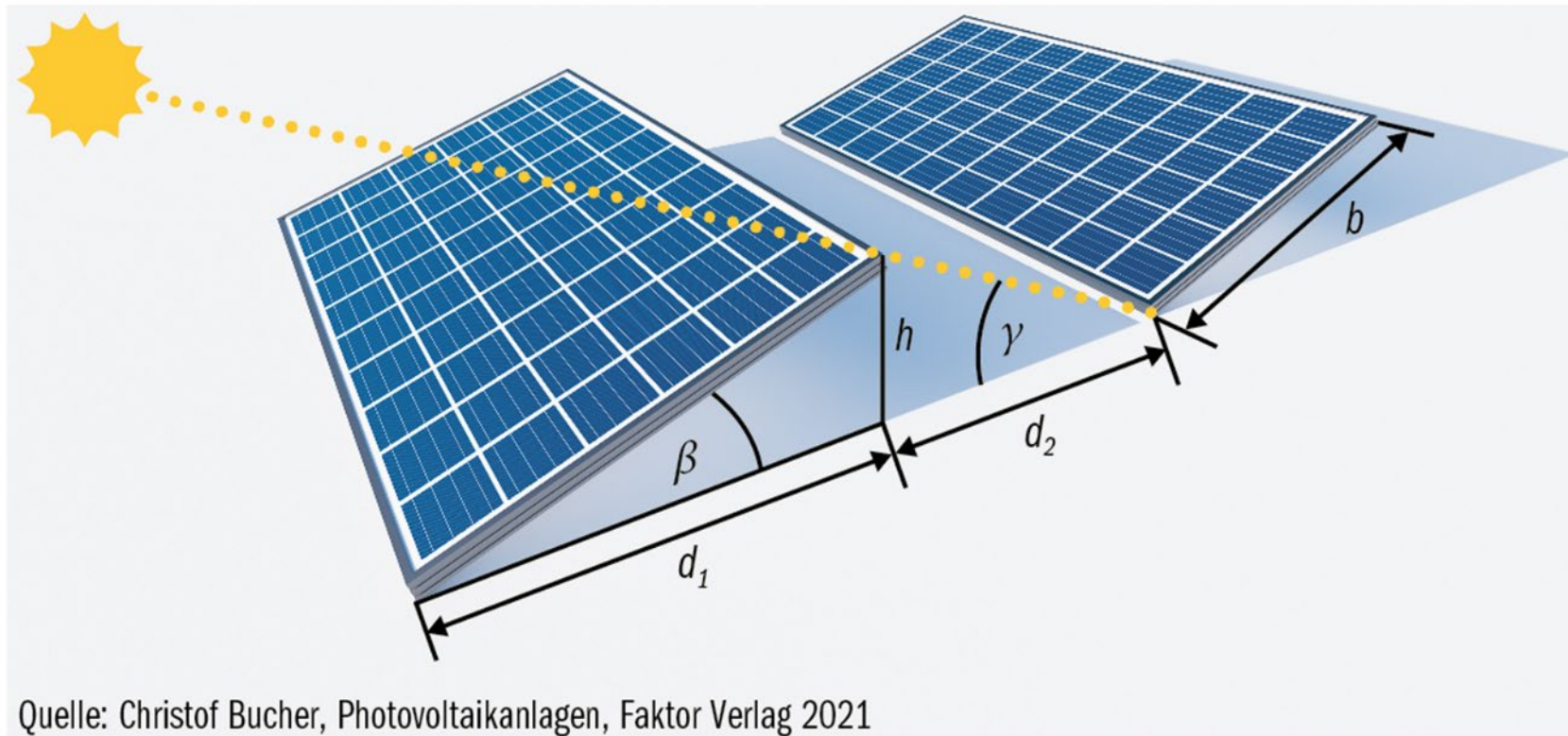
Eigenverbrauch verschiedene Modulausrichtungen (Haushalt 3000 kWh + WP 3000 kWh + 1000 kWh)

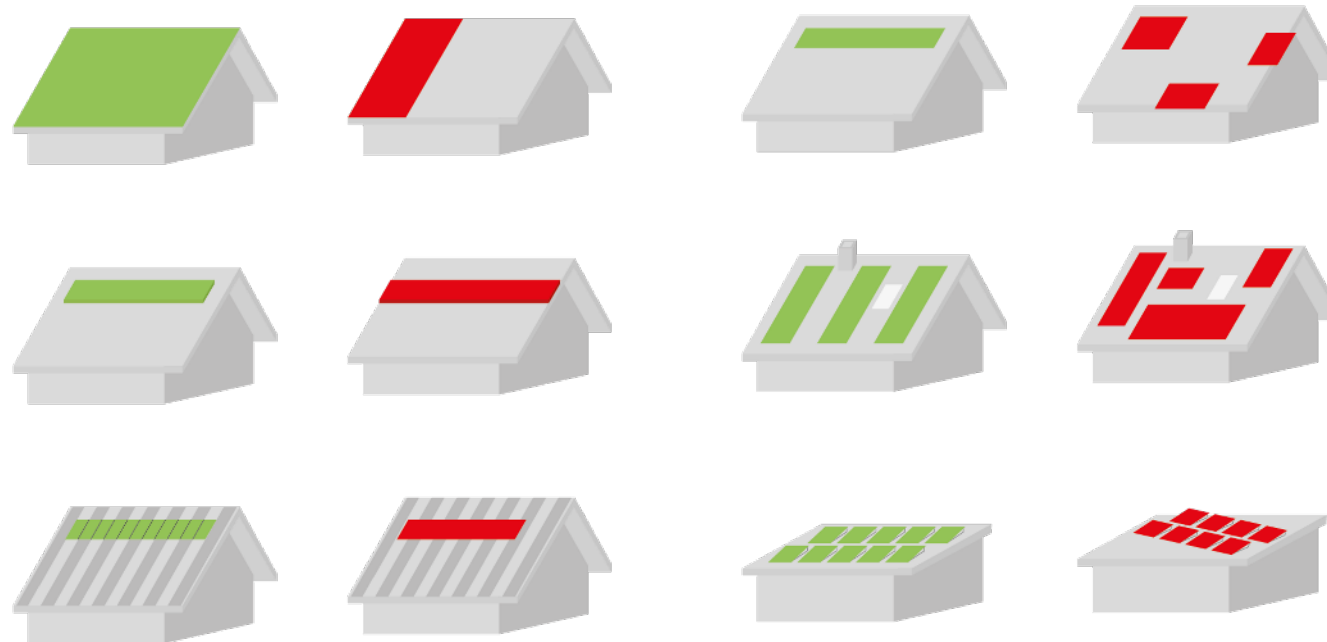


Eigenverbrauch Haushalt 3000 kWh + Elektrofahrzeug 2000 kWh



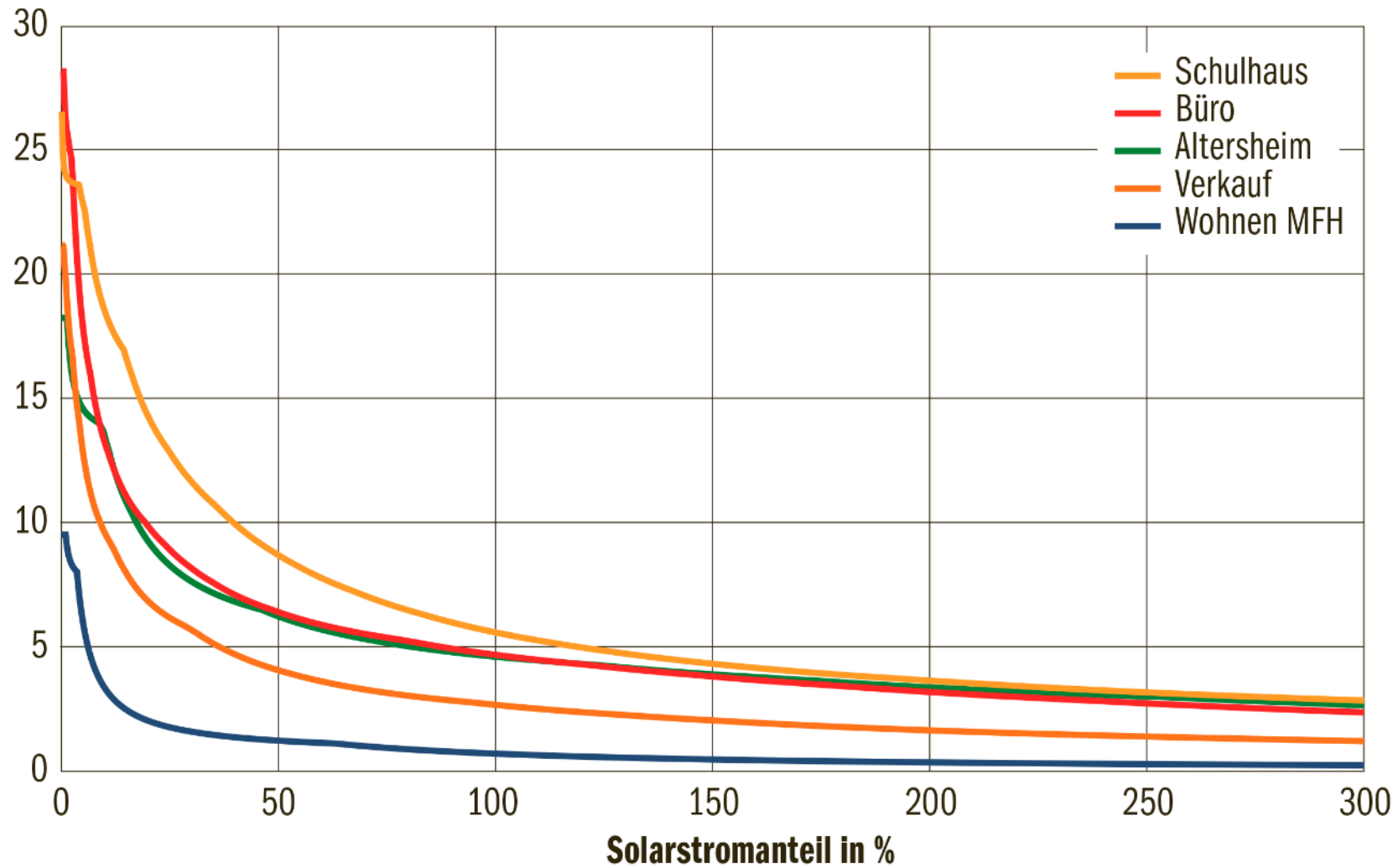
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021





Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021

Reduktion monatliche Lastspitze in % der PV-Leistung



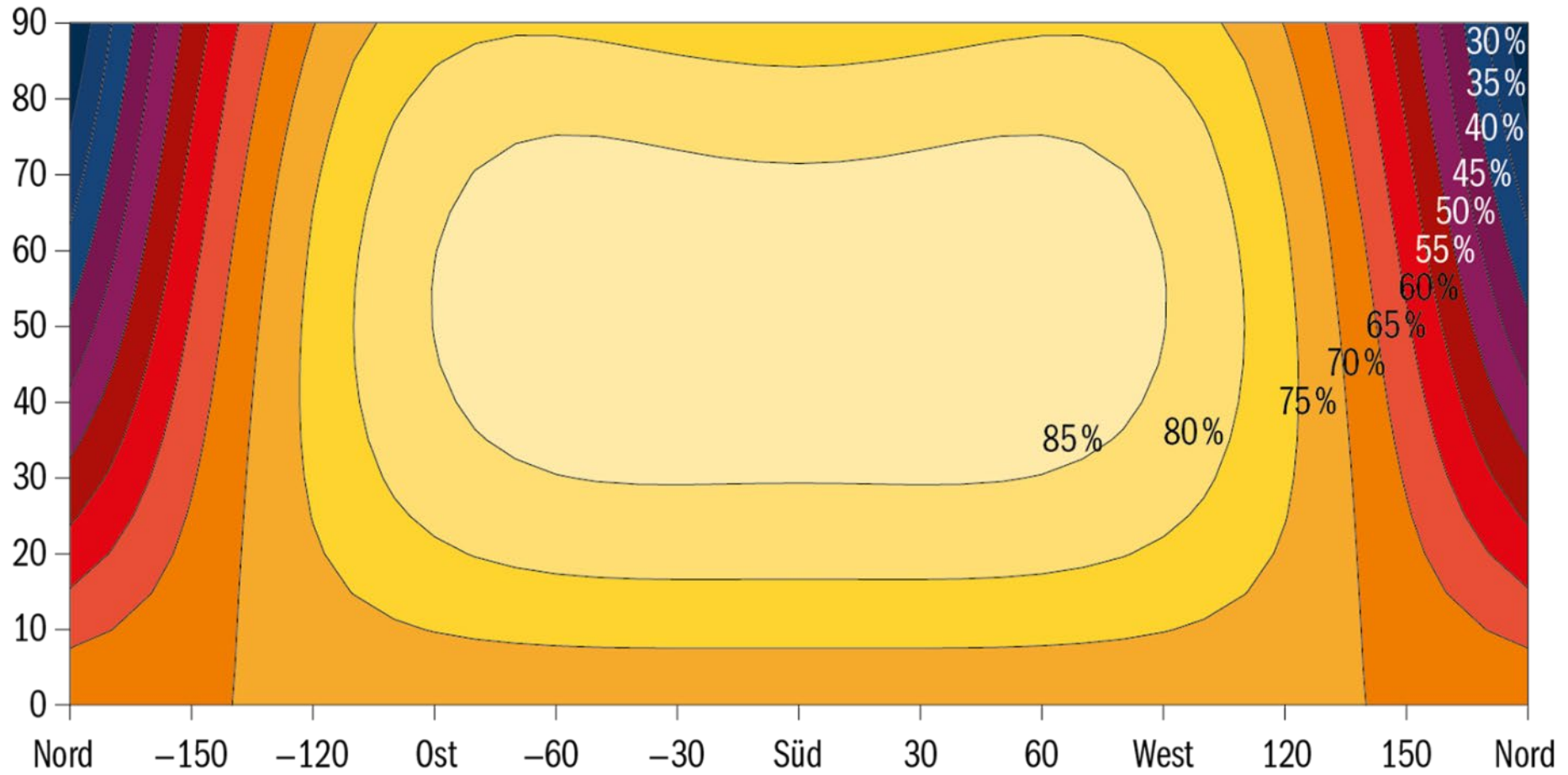
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2025

Neigung	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	N
0	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
10	0,85	0,9	0,95	1	1	1	0,95	0,9	0,85
20	0,8	0,85	0,95	1	1	1	0,95	0,85	0,8
35	0,6	0,8	0,95	1	1	1	0,95	0,8	0,6
45	0,5	0,75	0,95	1	1	1	0,95	0,75	0,5
60	0,35	0,75	0,95	1	1	1	0,95	0,75	0,35
90	0,3	0,65	0,8	0,85	0,85	0,85	0,8	0,65	0,3

Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2025

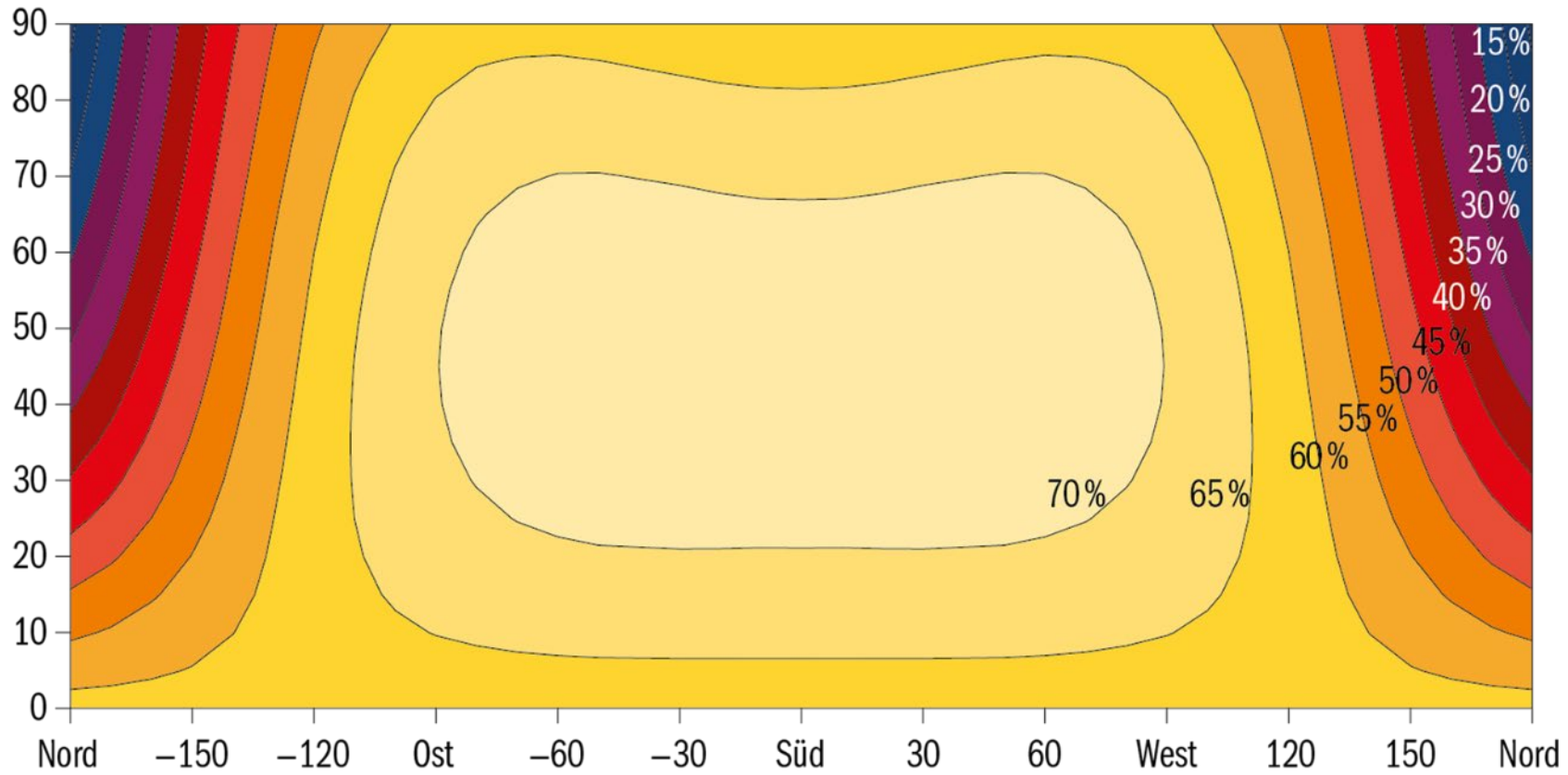
Neigungswinkel in Grad

Nennleistungsverhältnis für 1% Ertragsverlust



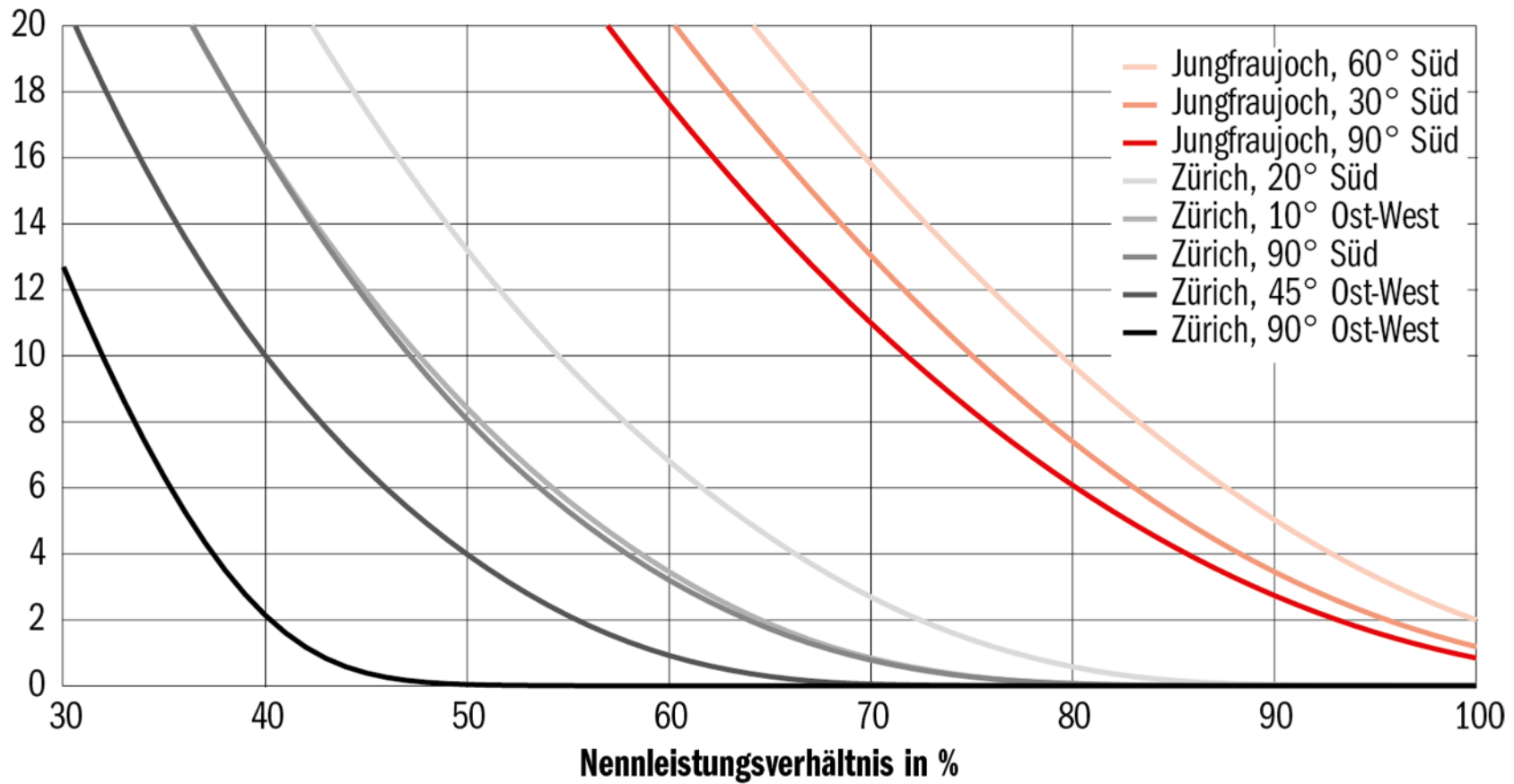
Neigungswinkel in Grad

Nennleistungsverhältnis für 3% Ertragsverlust

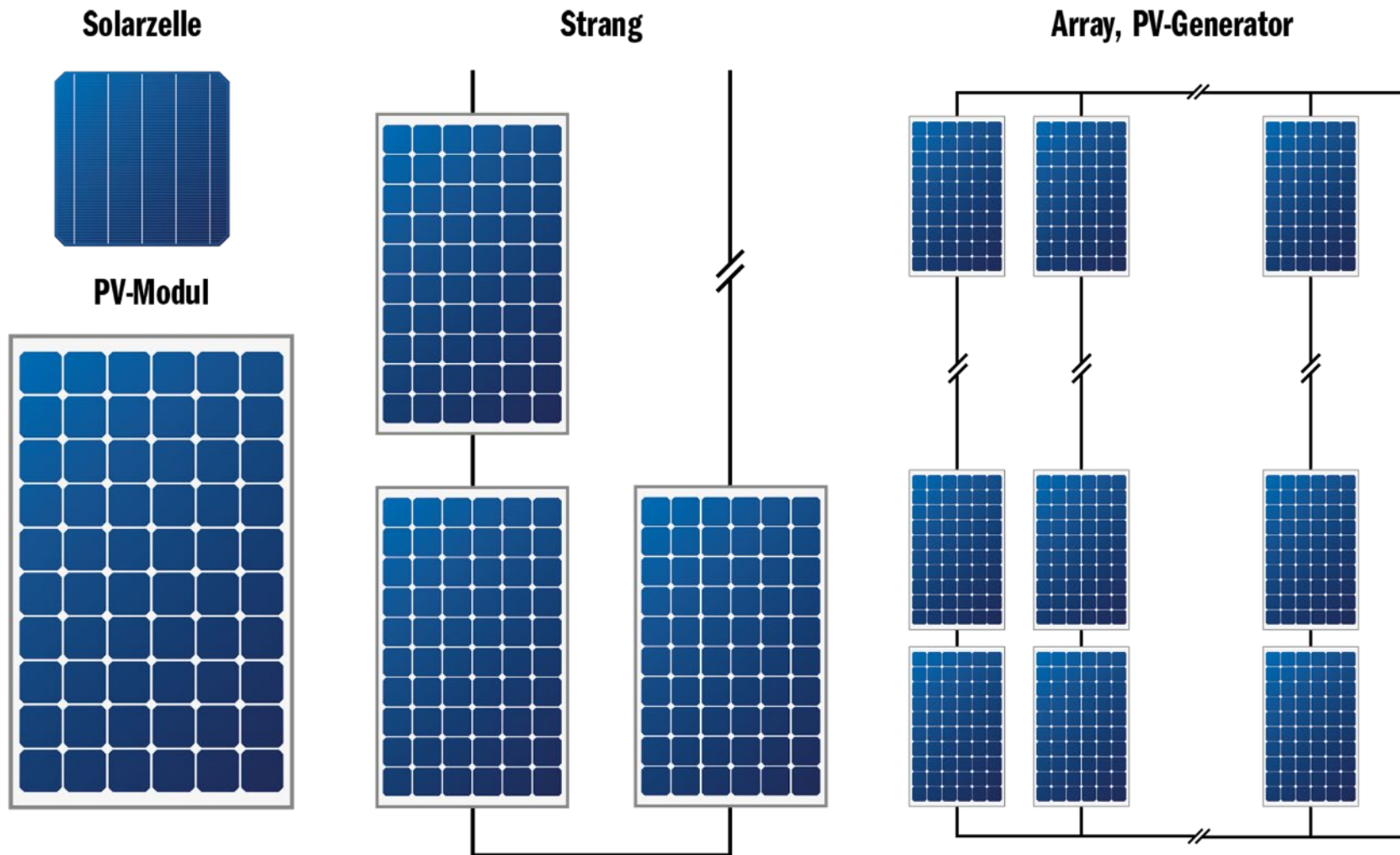


Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021

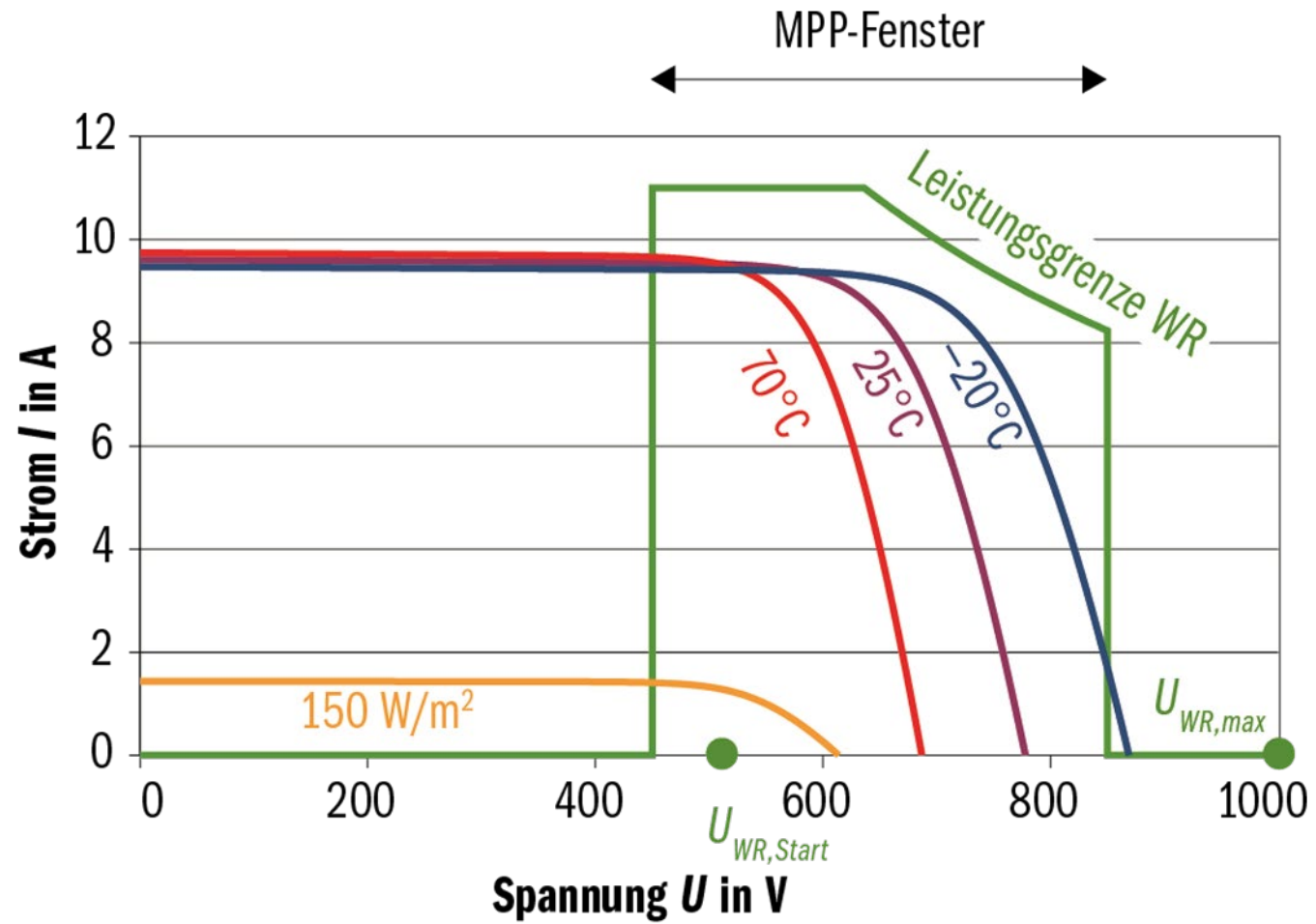
Ertragsverlust in %



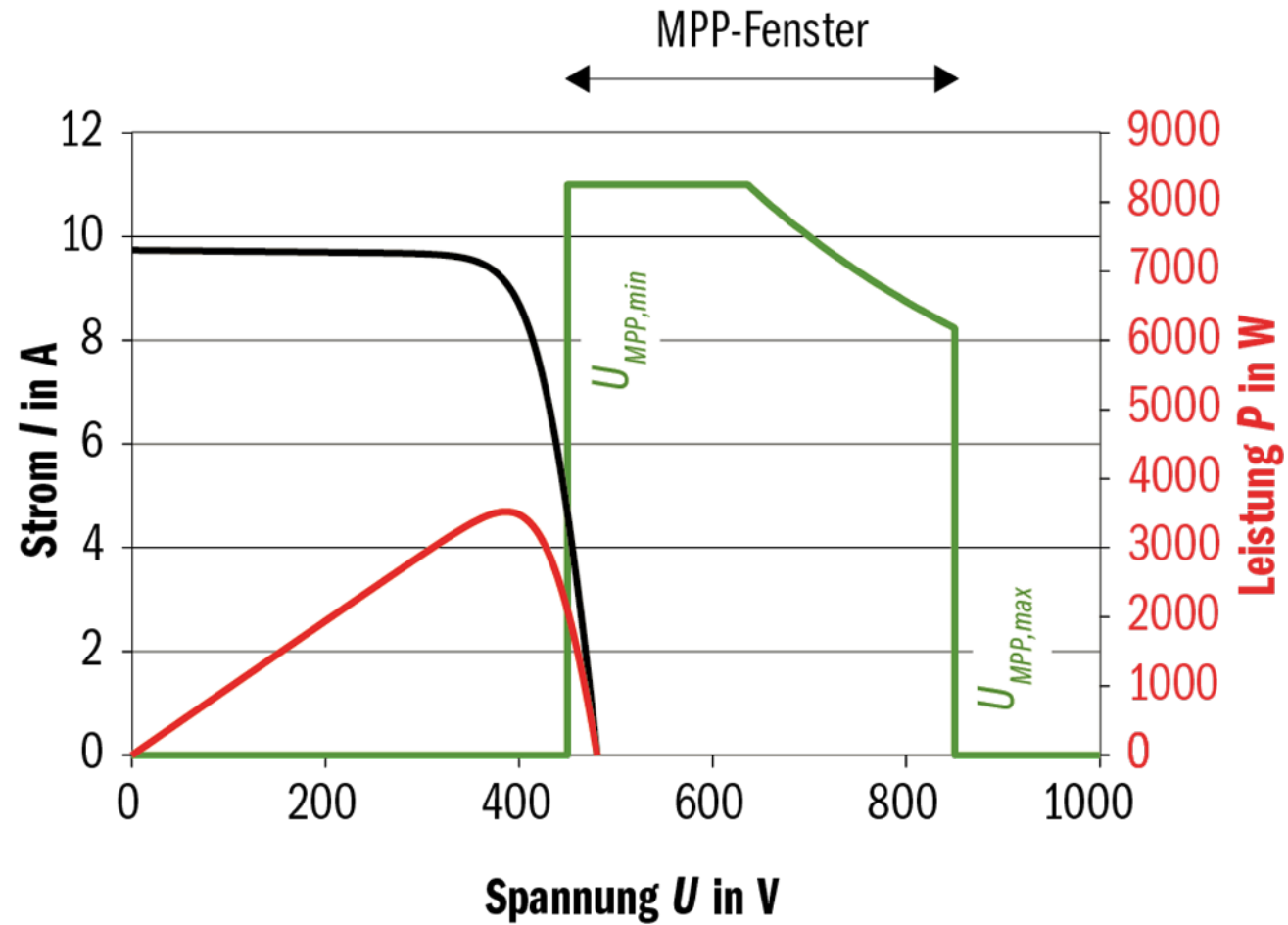
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



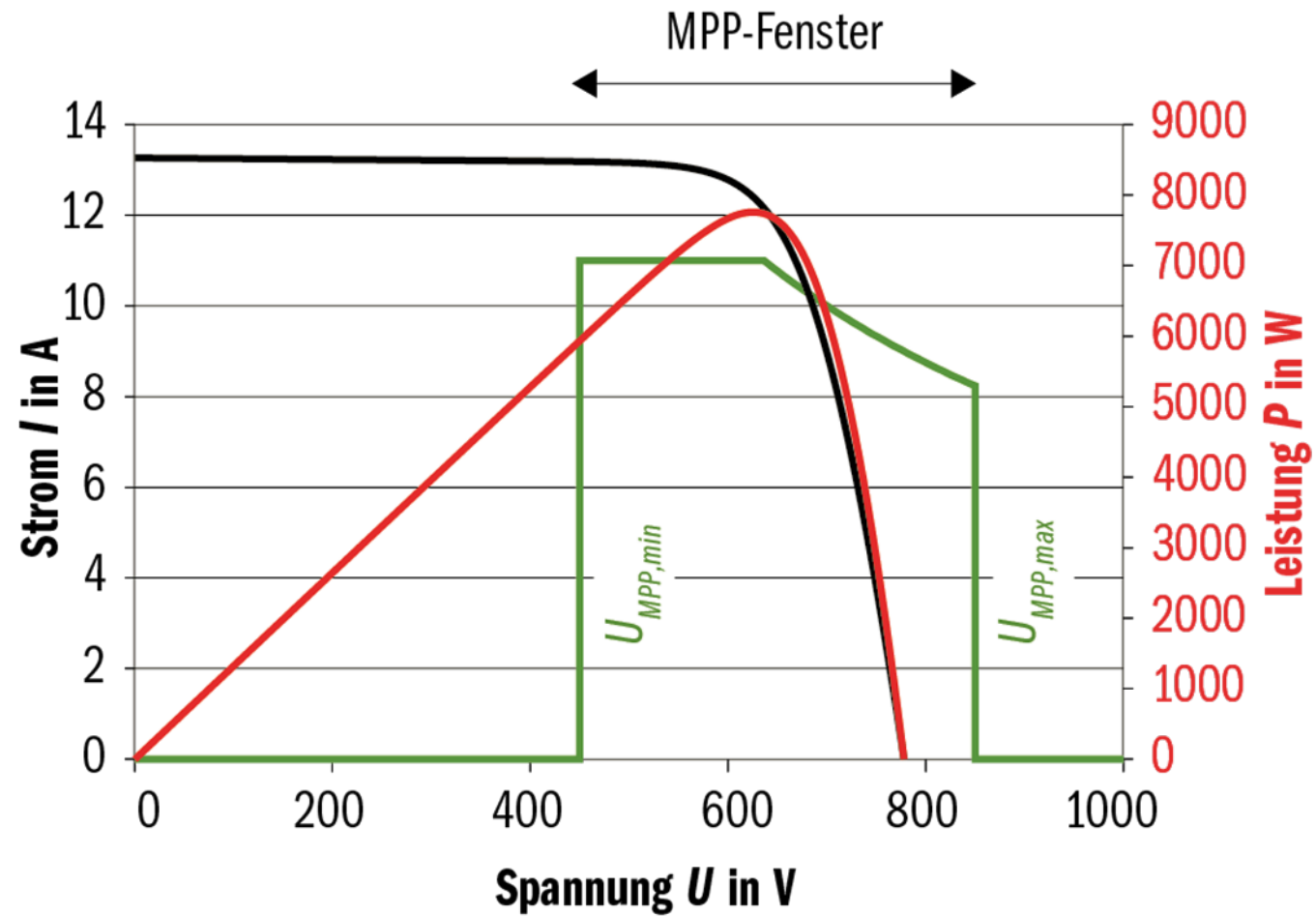
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



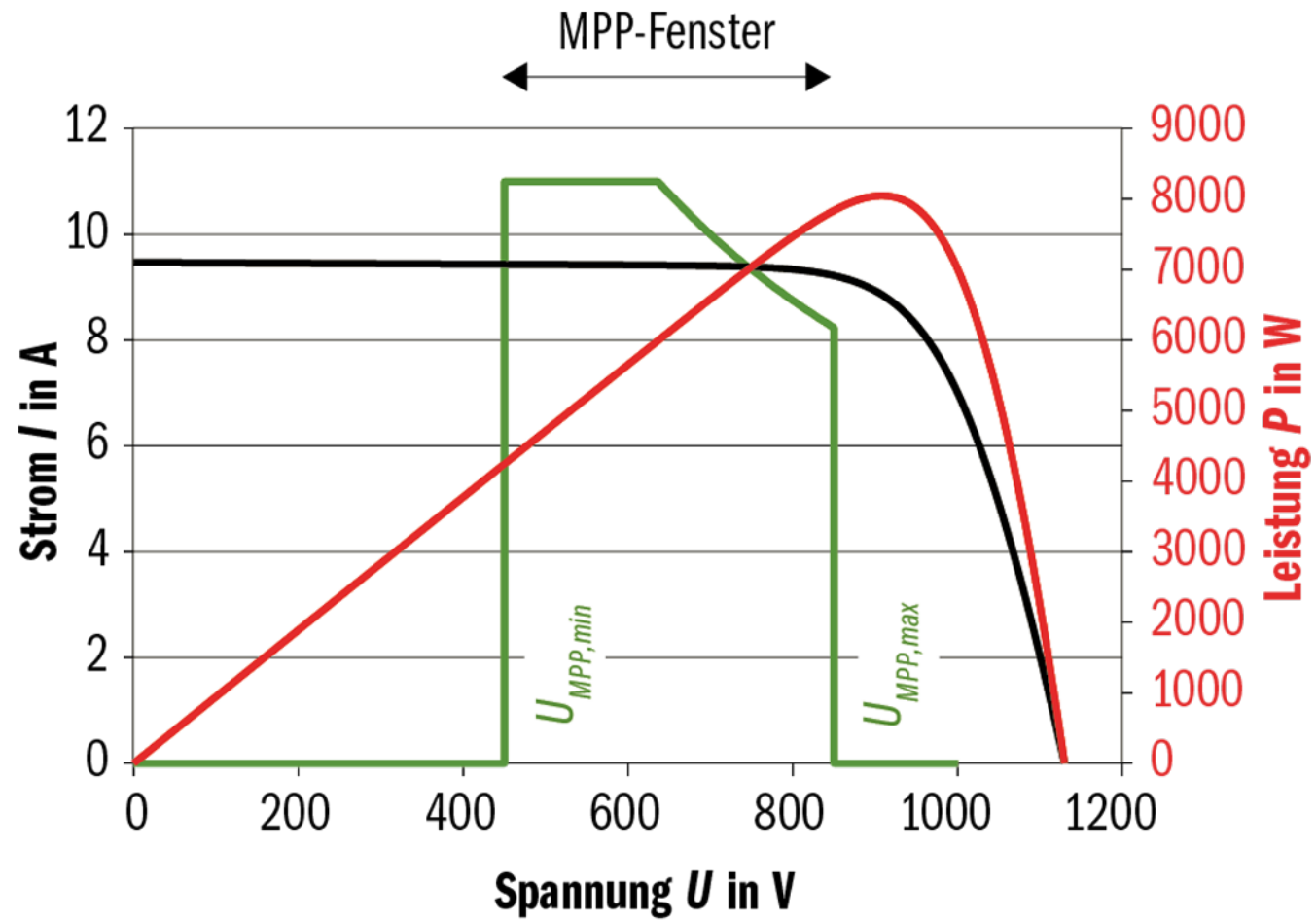
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



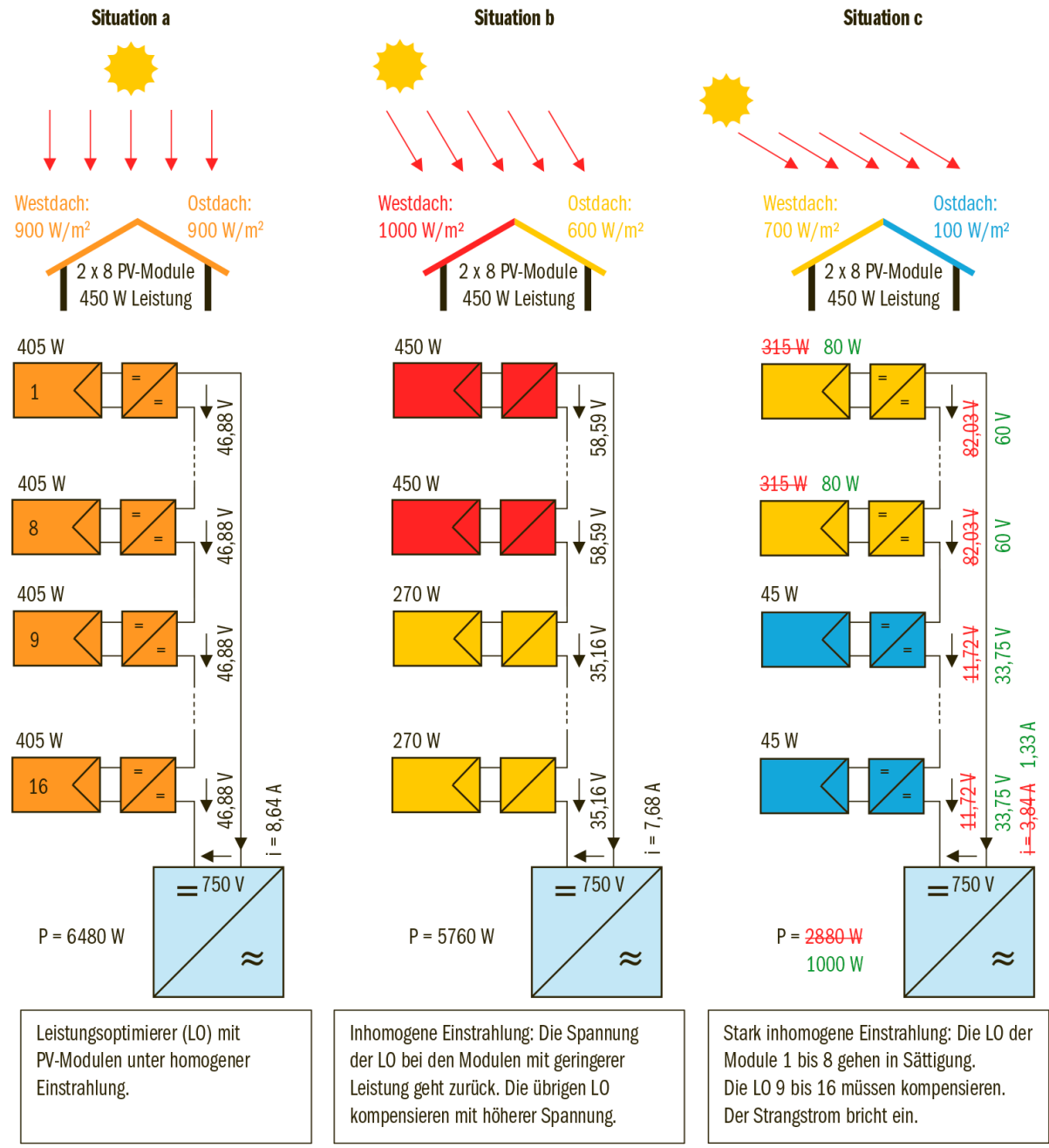
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021

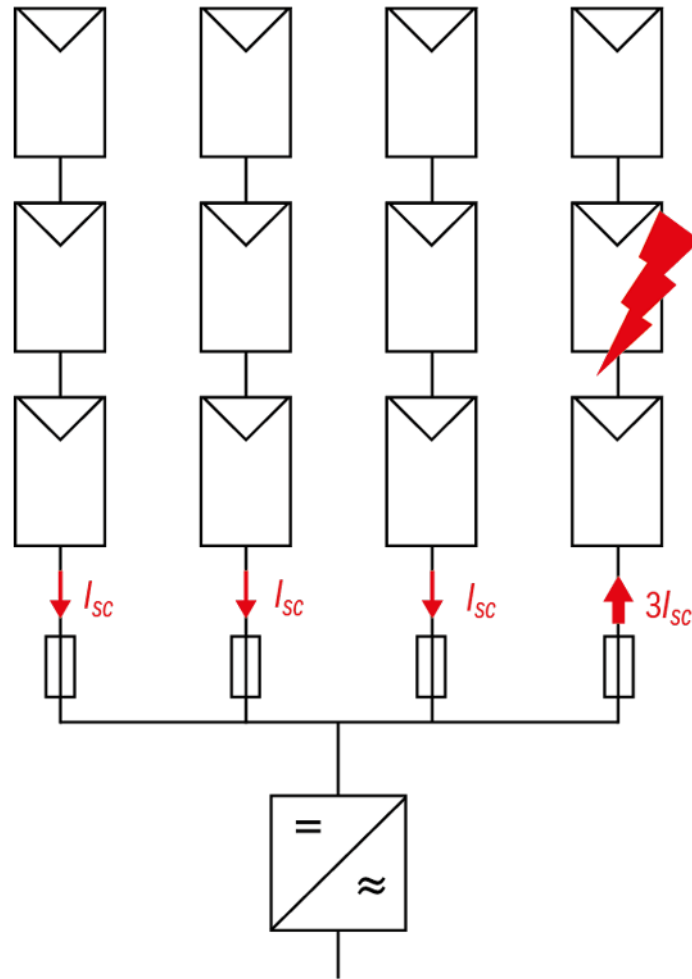


Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021

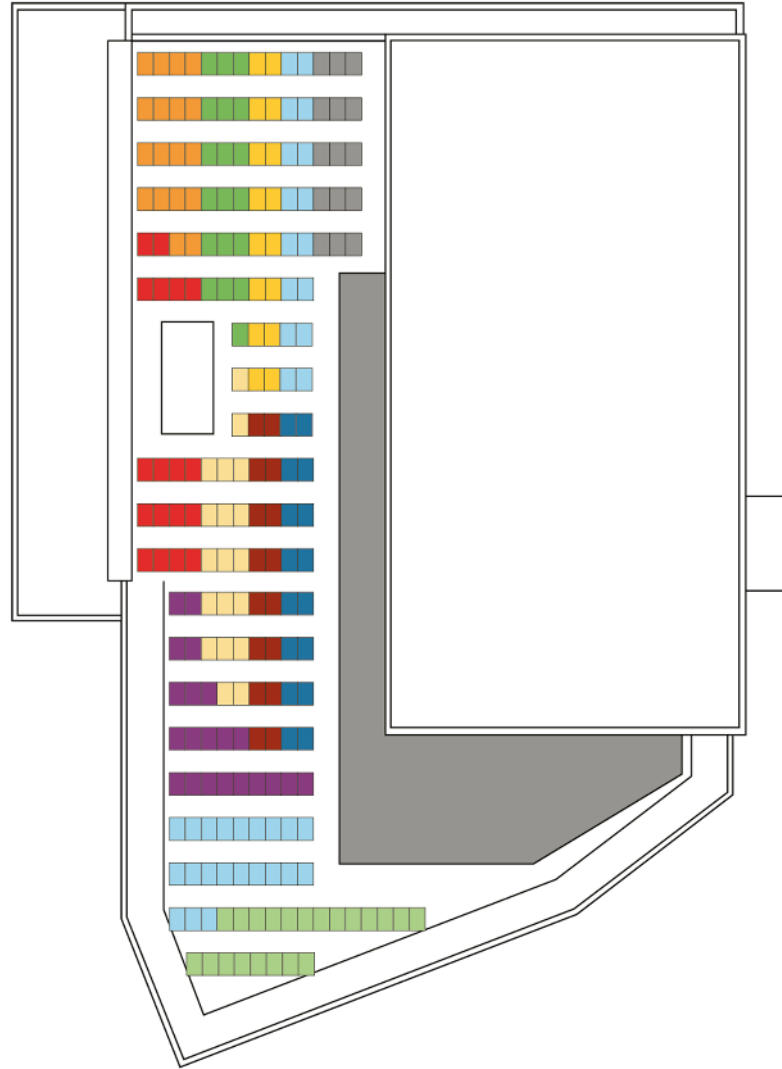


Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021

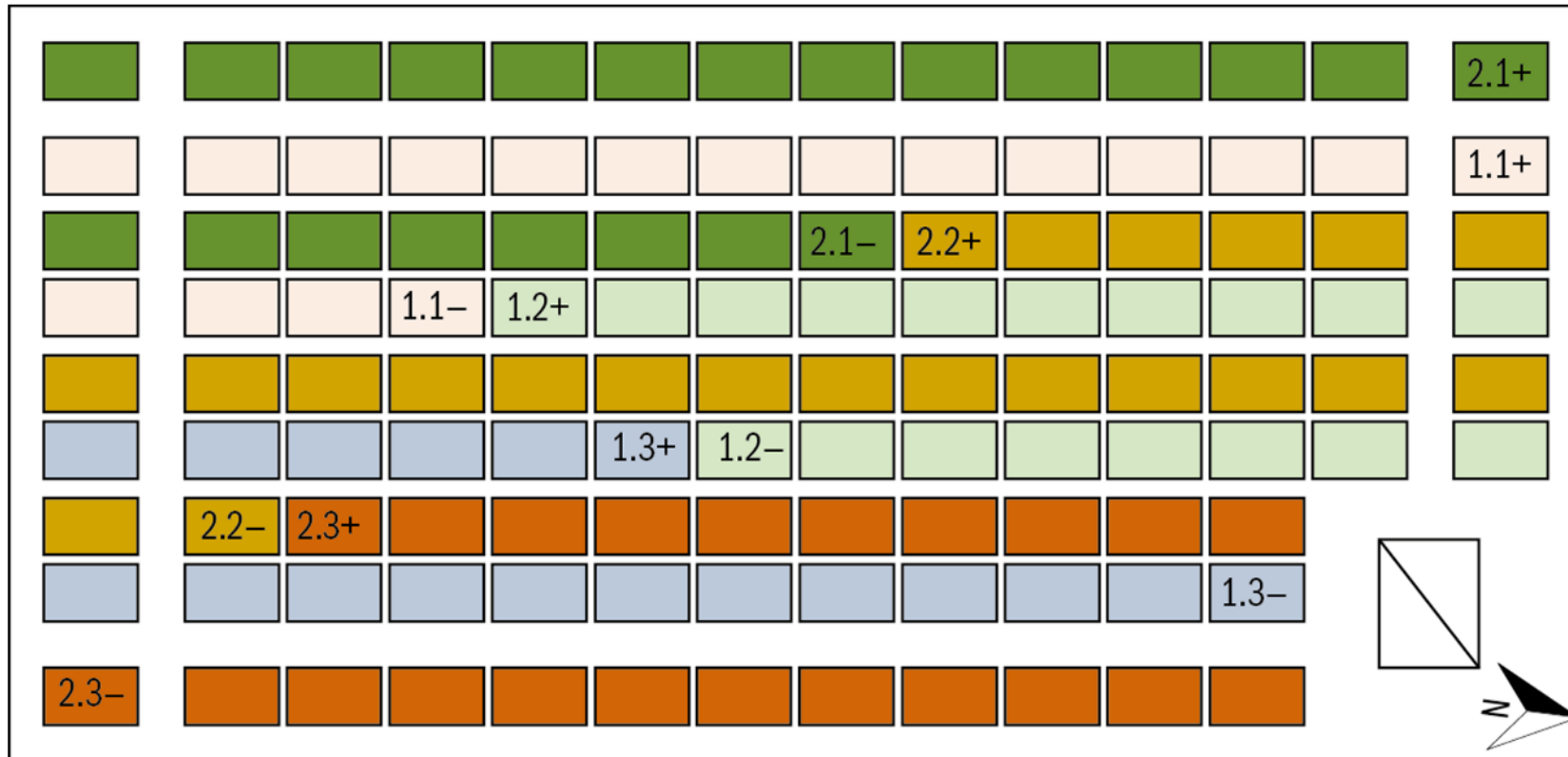




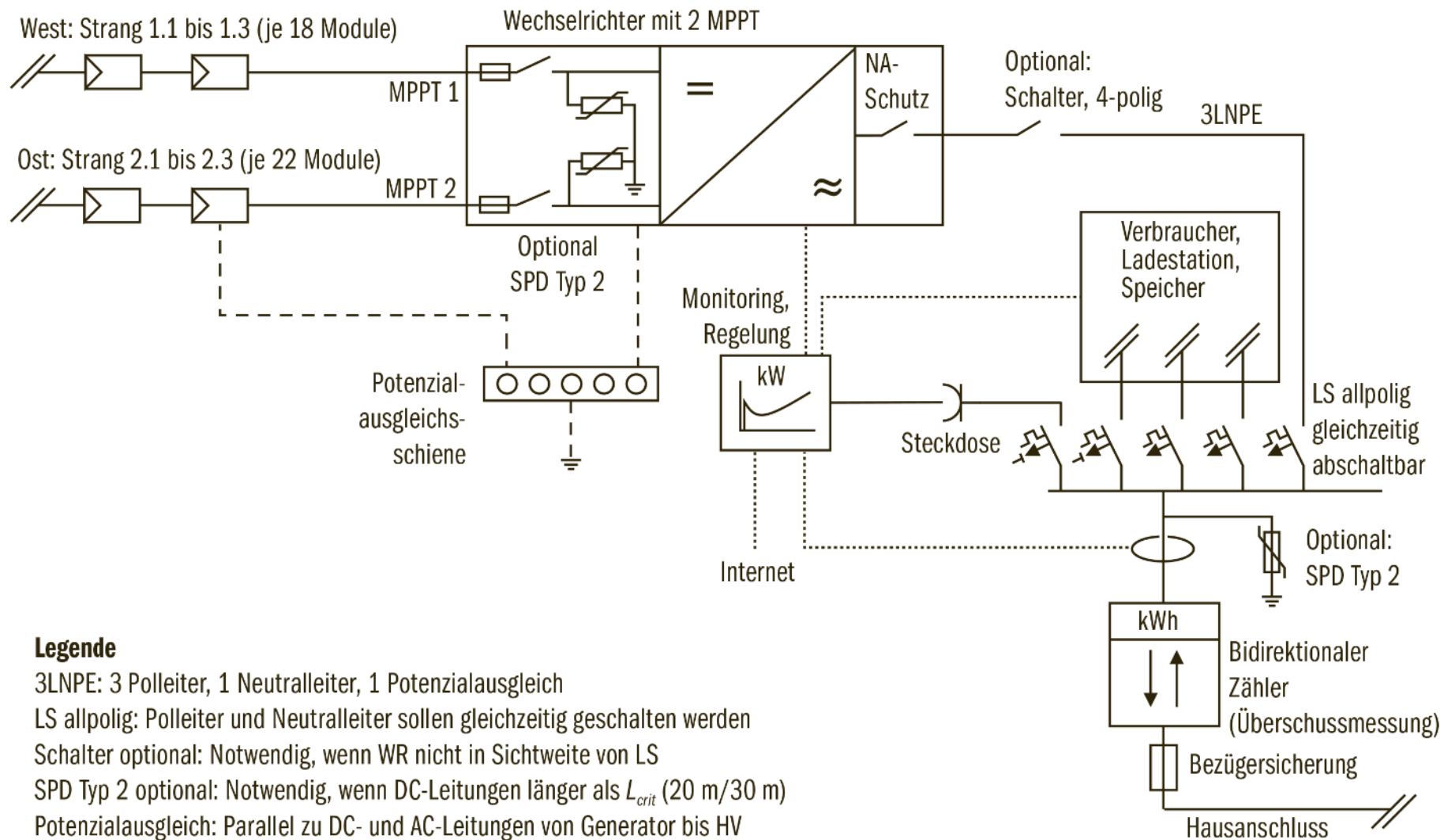
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



Legende

3LNPE: 3 Polleiter, 1 Neutraleiter, 1 Potenzialausgleich

LS allpolig: Polleiter und Neutraleiter sollen gleichzeitig geschaltet werden

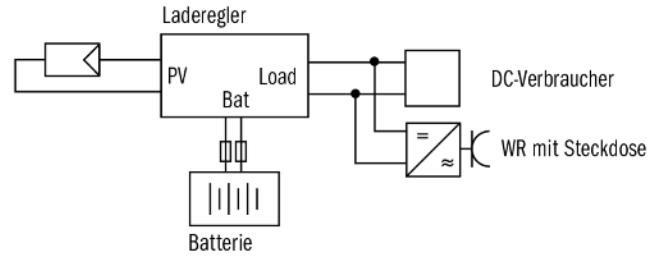
Schalter optional: Notwendig, wenn WR nicht in Sichtweite von LS

SPD Typ 2 optional: Notwendig, wenn DC-Leitungen länger als L_{crit} (20 m/30 m)

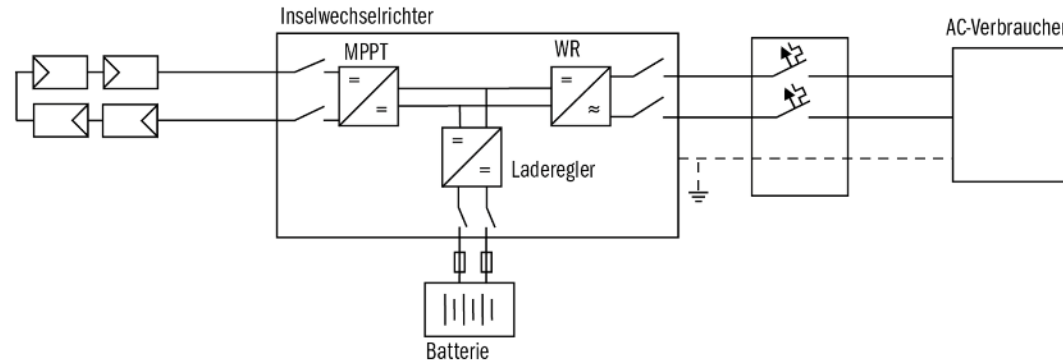
Potenzialausgleich: Parallel zu DC- und AC-Leitungen von Generator bis HV

Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2025

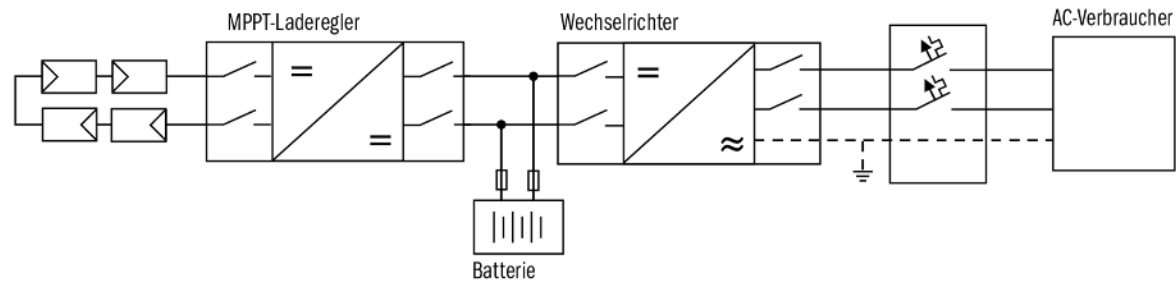
12-V- oder 24-V-DC-Iselanlage mit einem einfachen Laderegler und einem Wechselrichter mit Steckdose



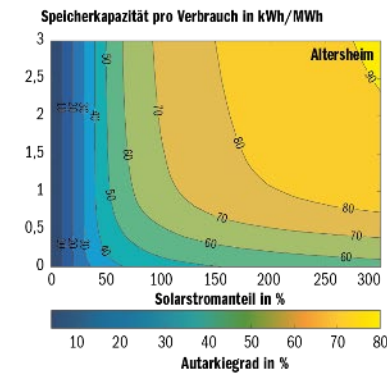
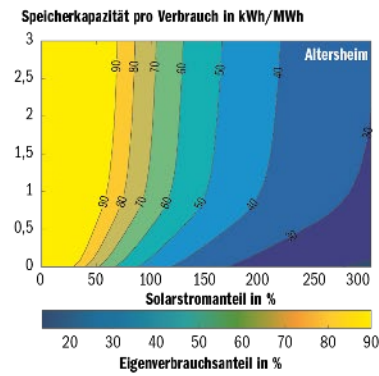
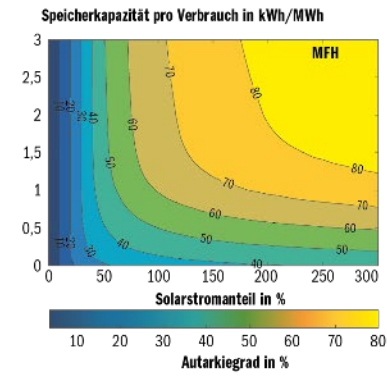
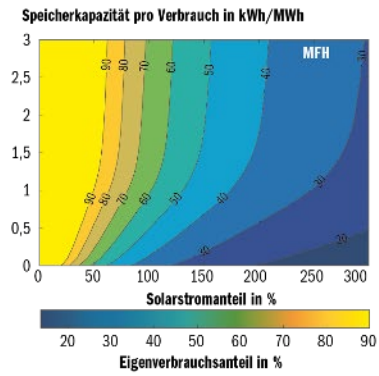
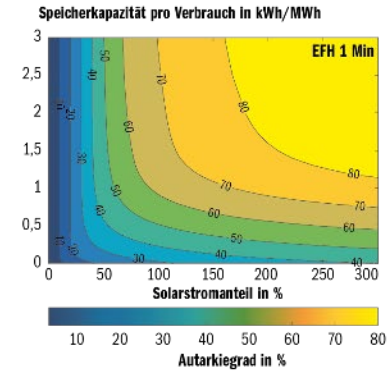
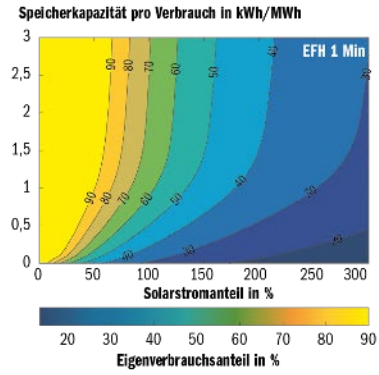
230-V-AC-Iselanlage mit einem PV-Inselwechselrichter

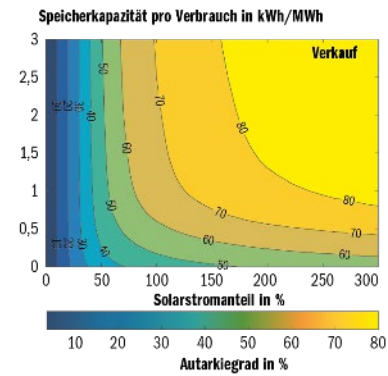
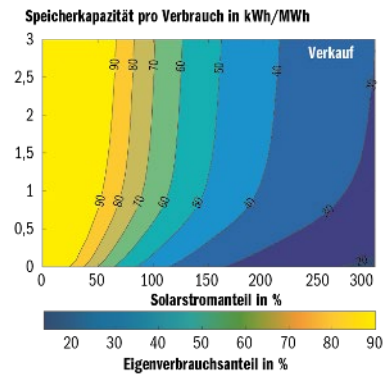
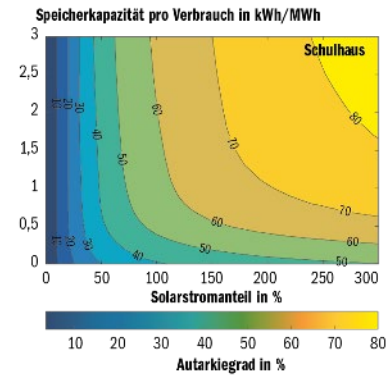
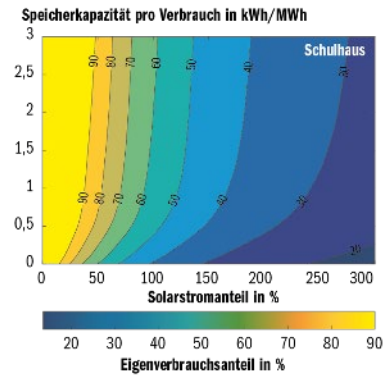
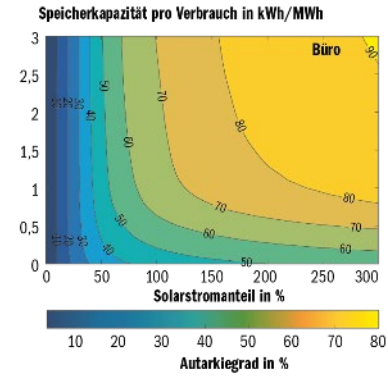
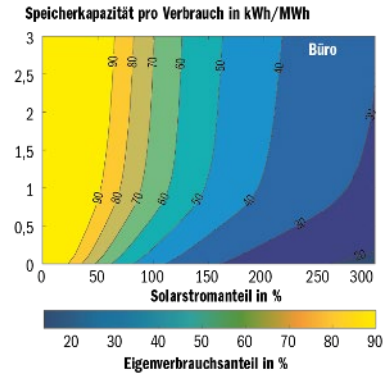


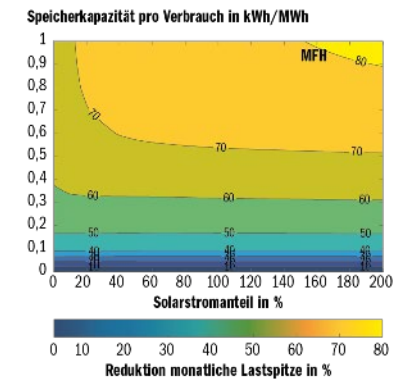
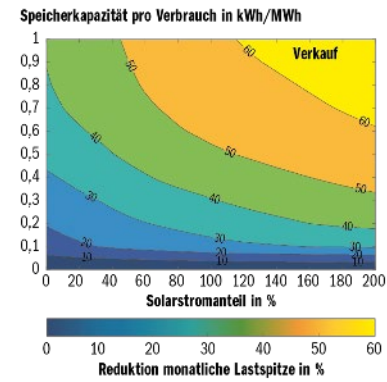
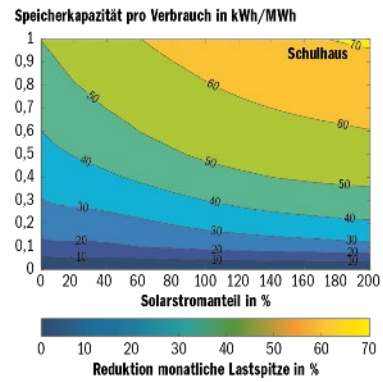
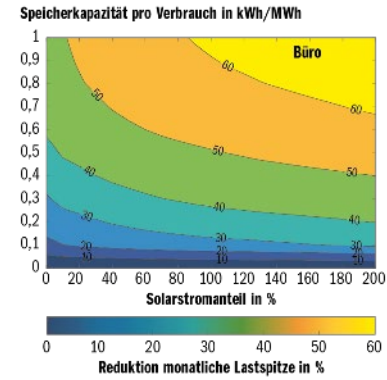
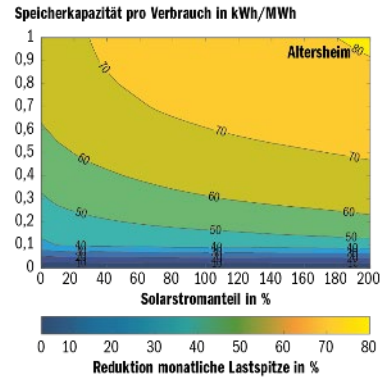
Modulare Inselanlage mit MPPT-Laderegler und separatem Sinuswechselrichter



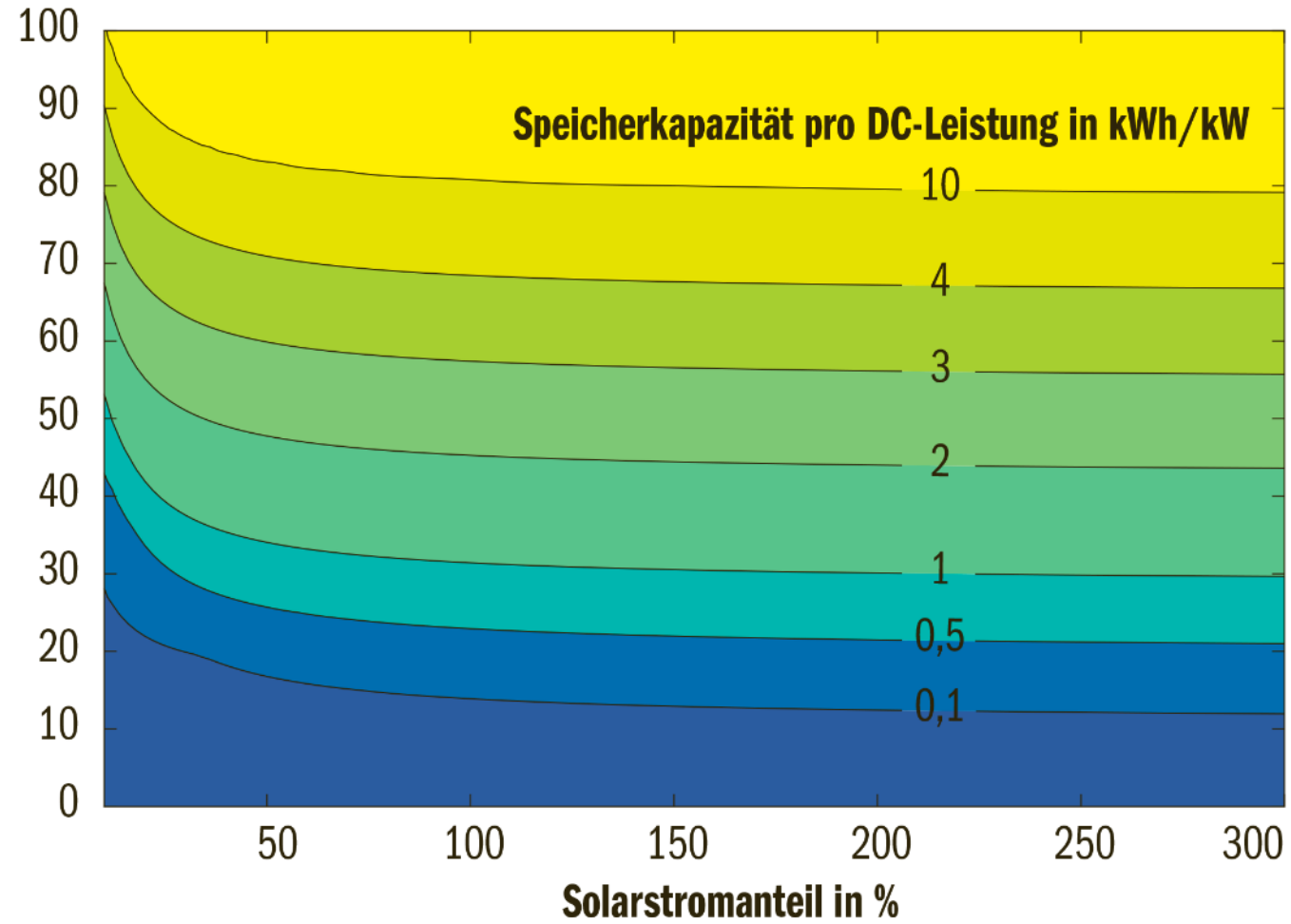
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021





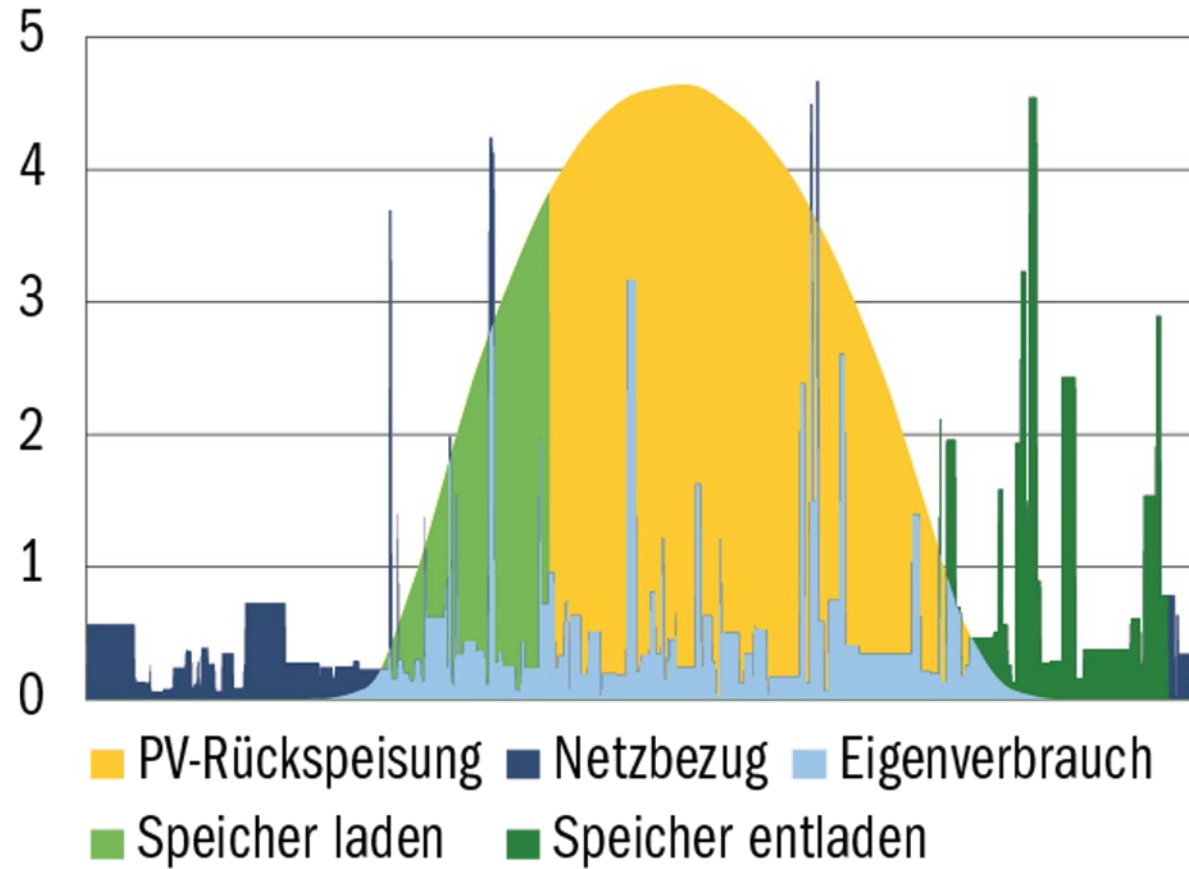


Reduktion der Einspeisespitze in %



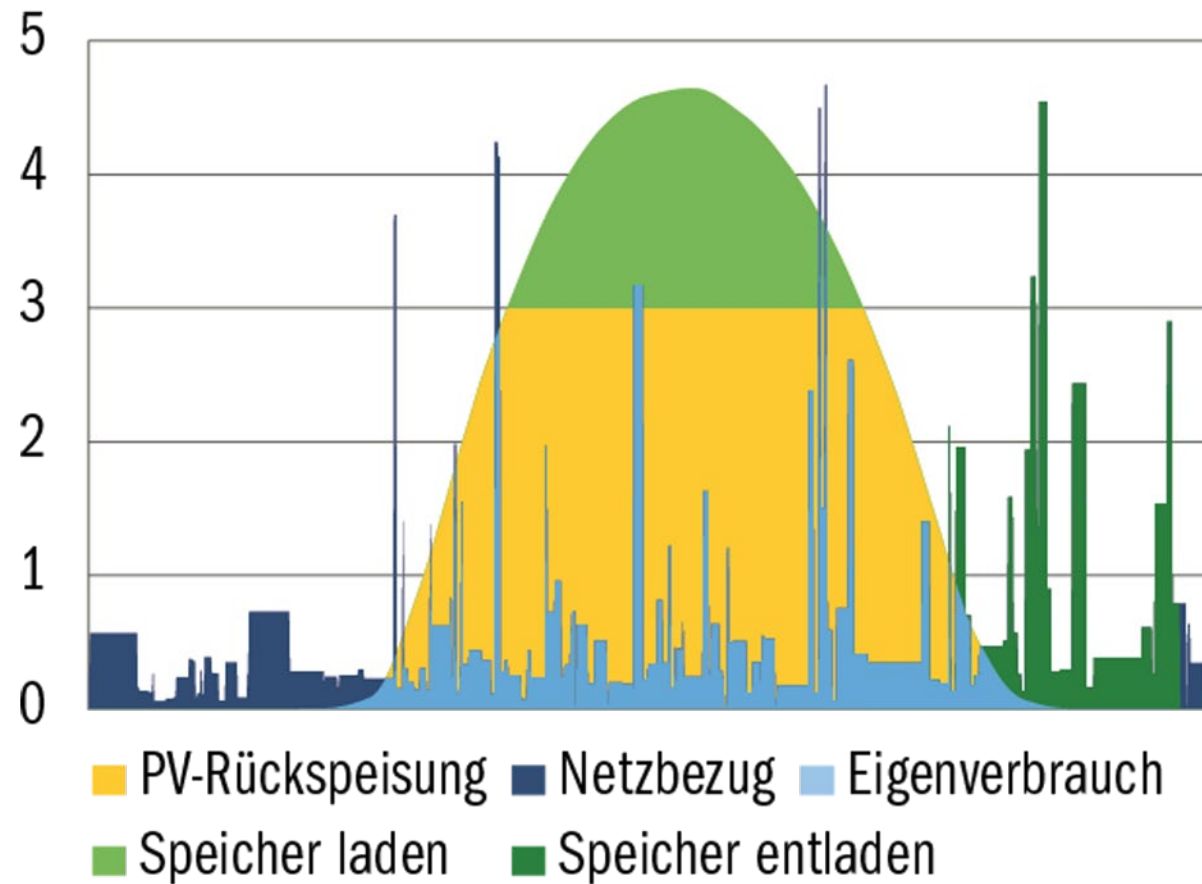
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2025

Leistung in kW



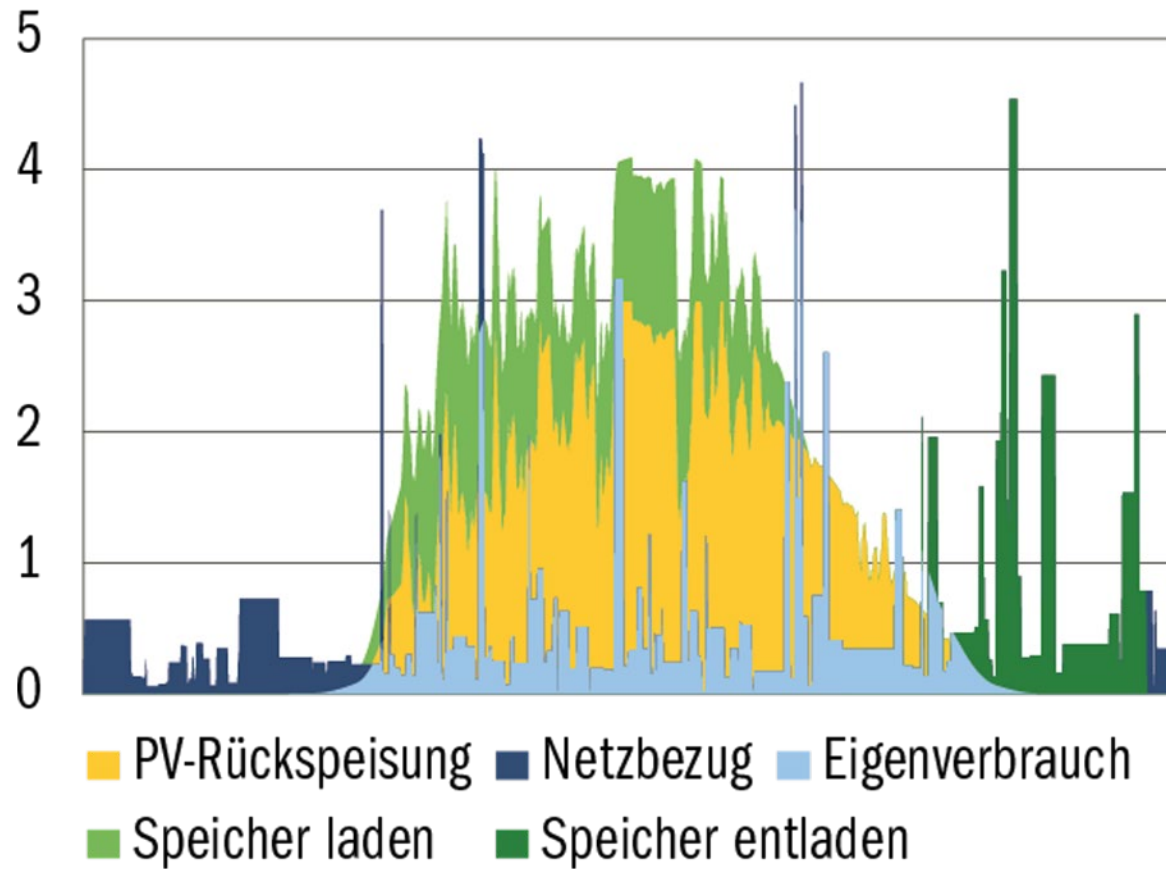
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021

Leistung in kW

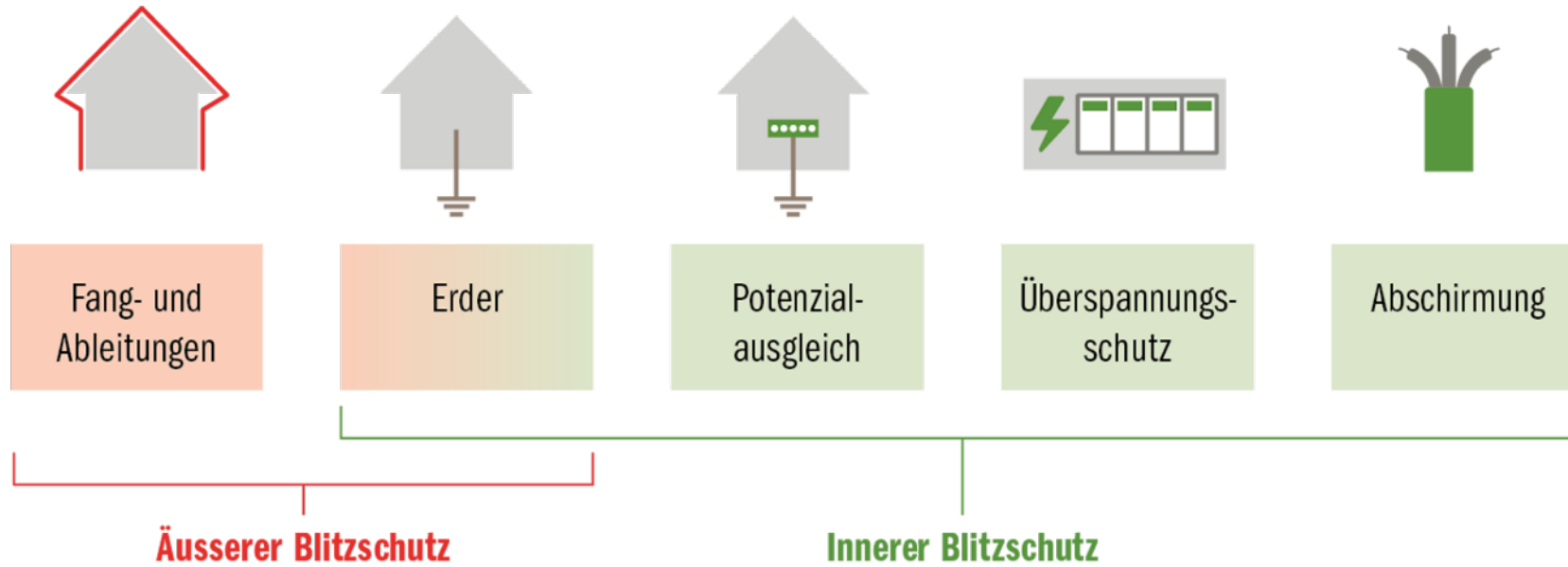


Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021

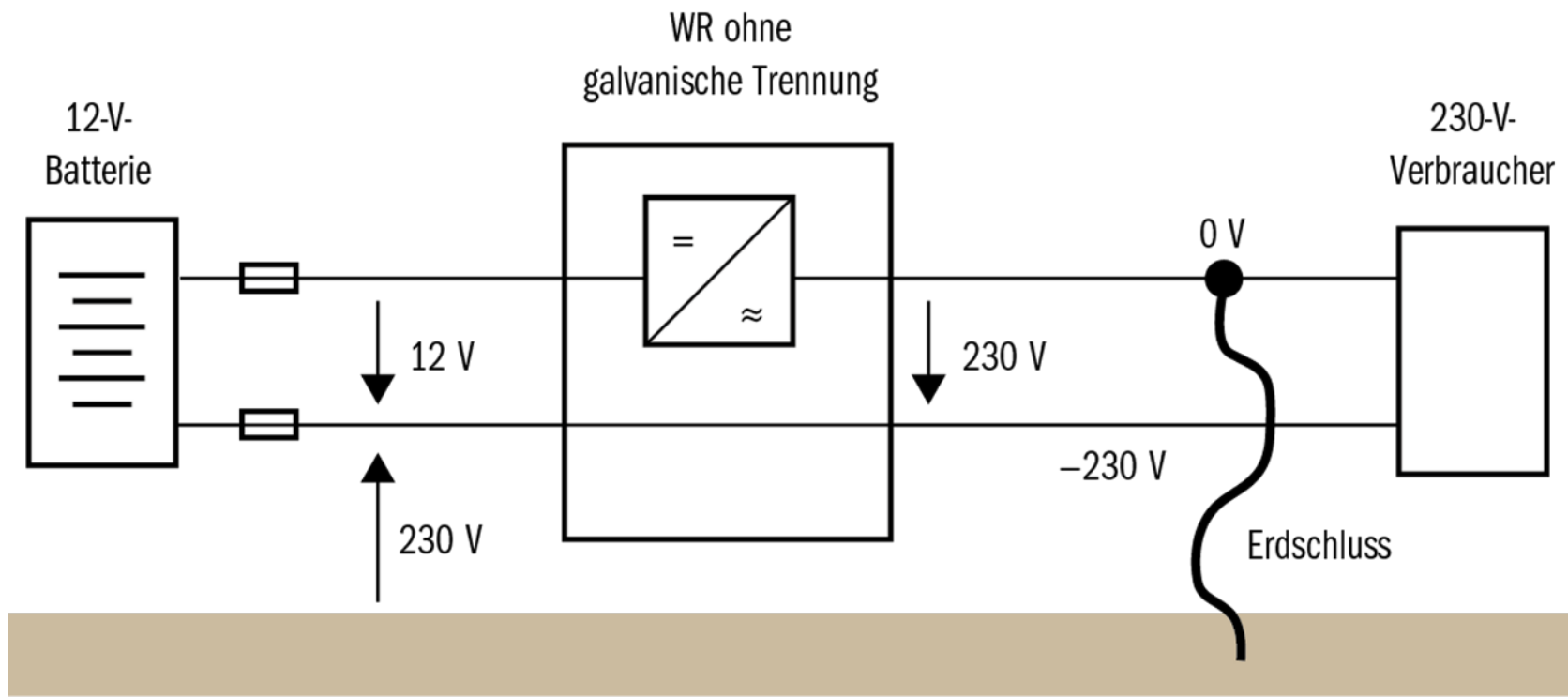
Leistung in kW



Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021

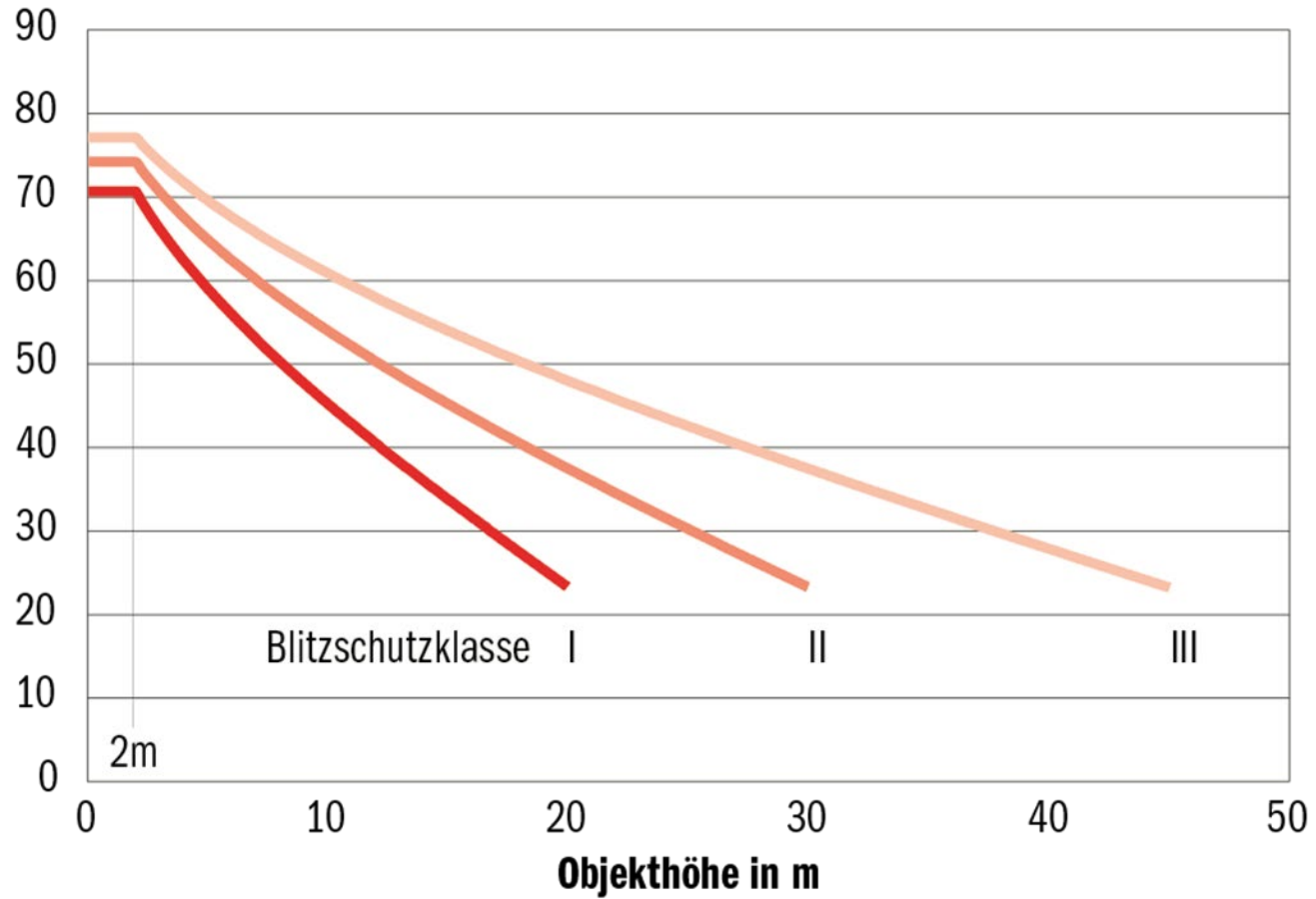


Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021

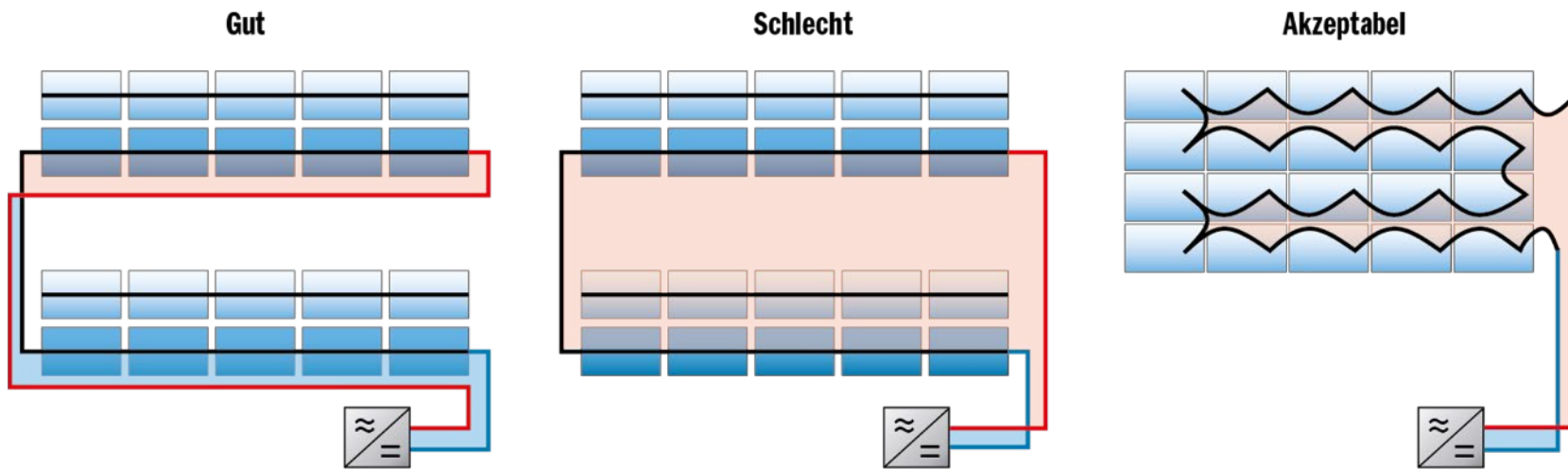


Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021

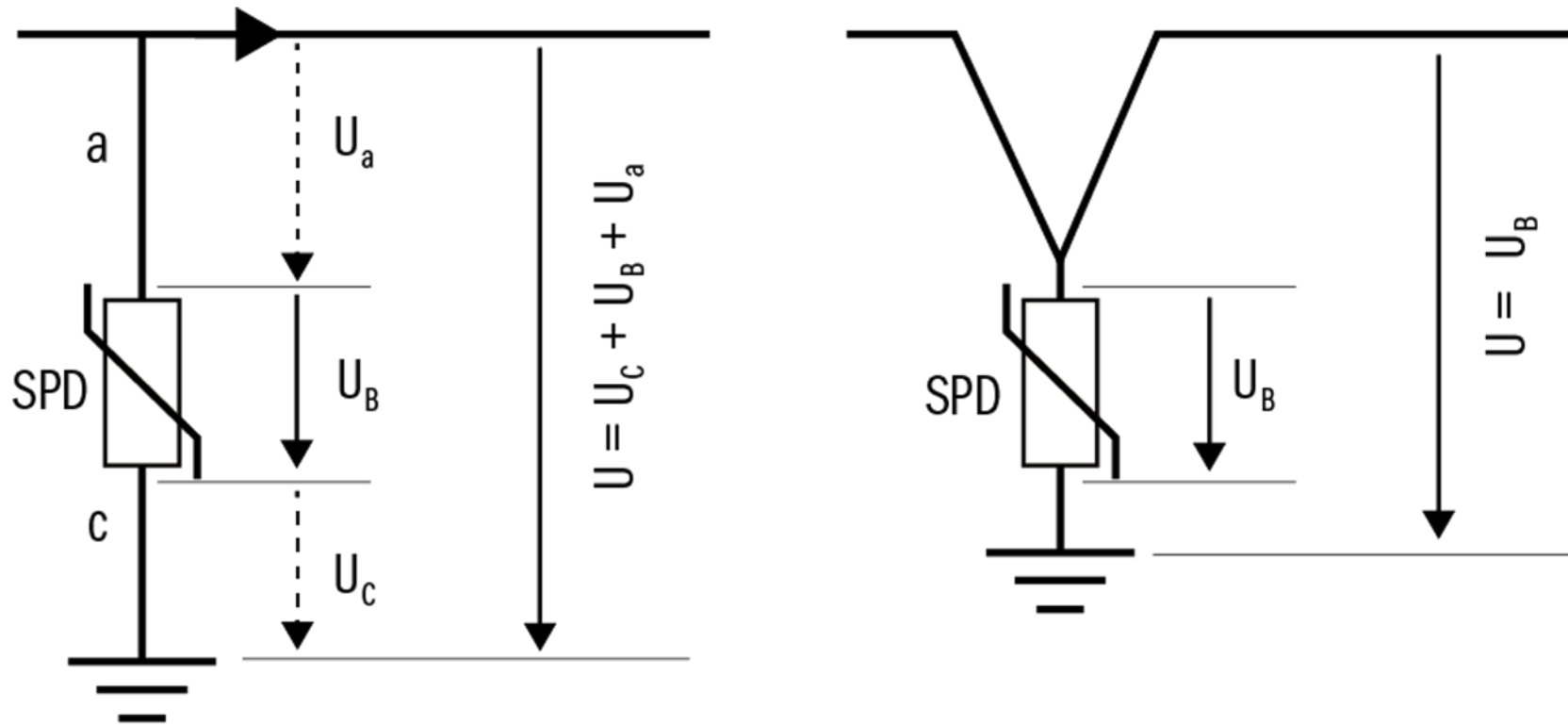
Schutzwinkel α in Grad



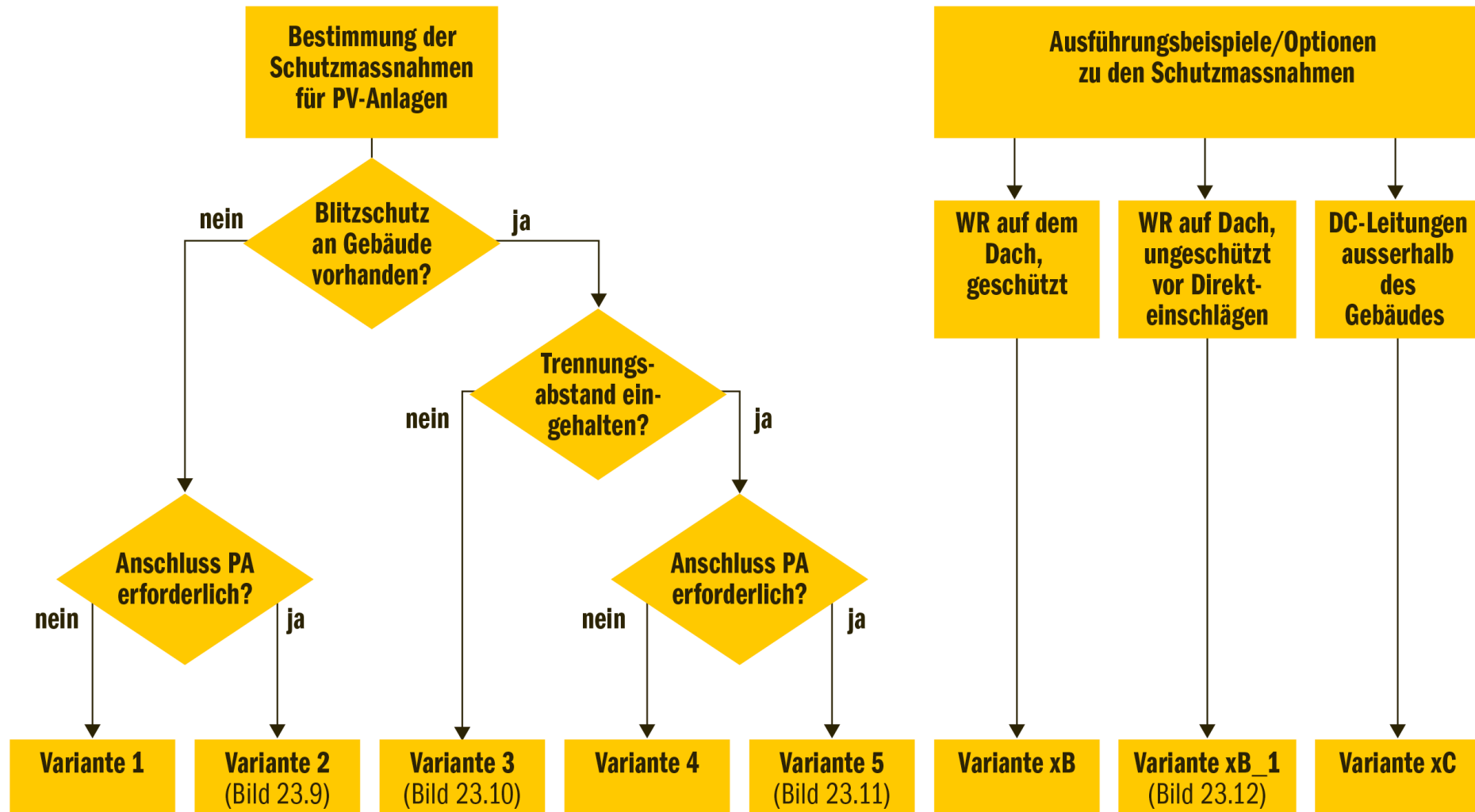
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



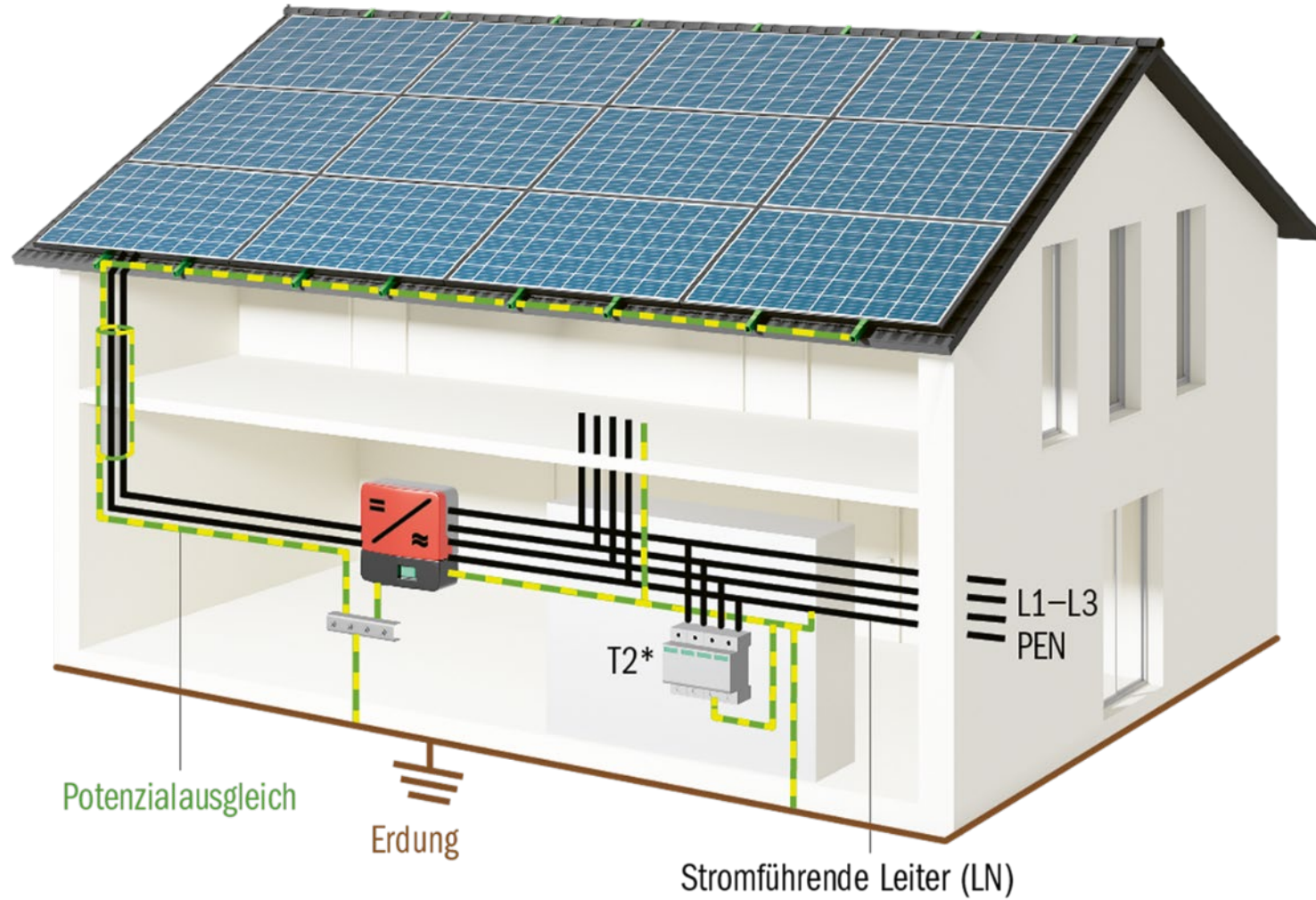
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



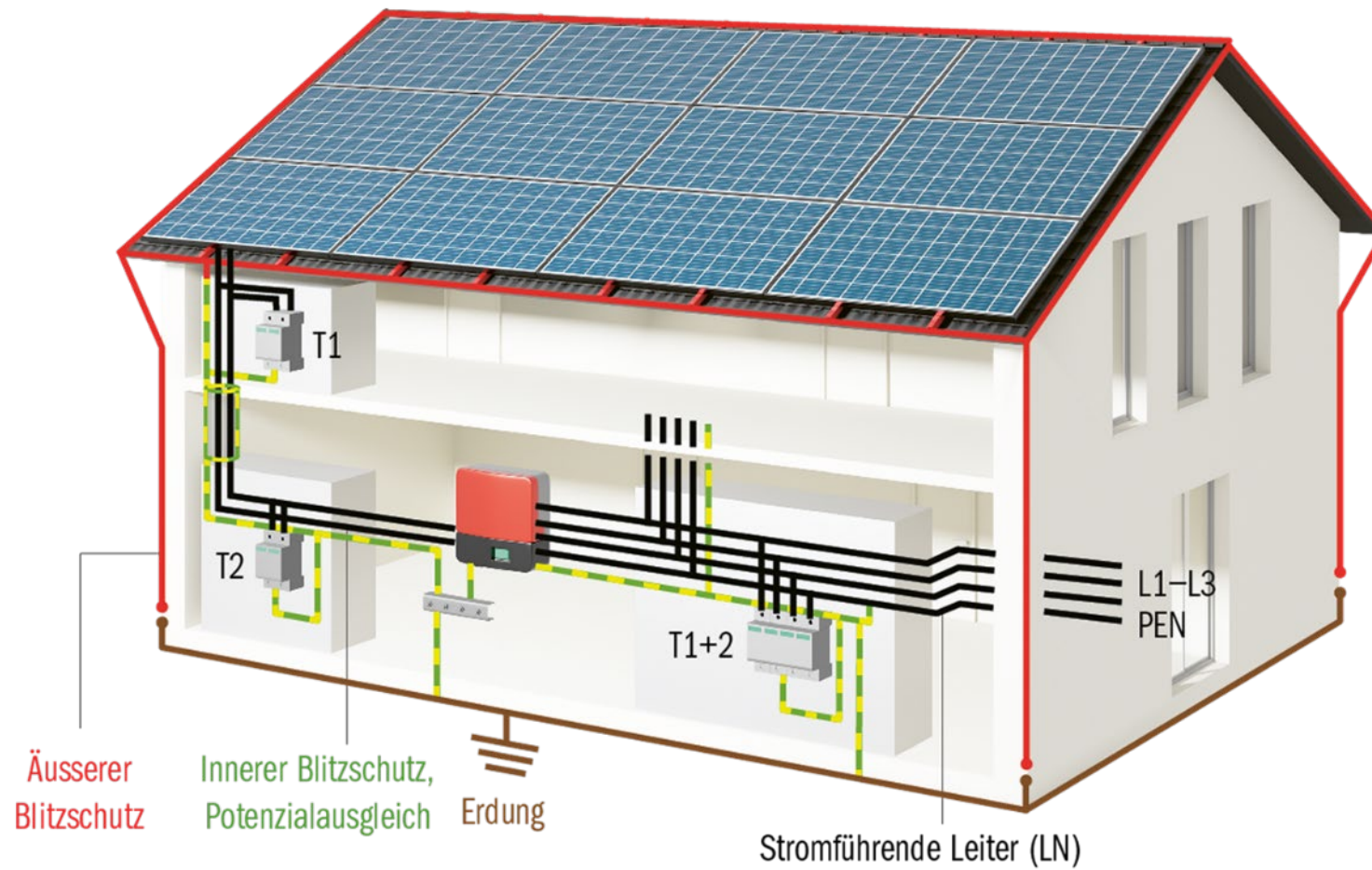
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



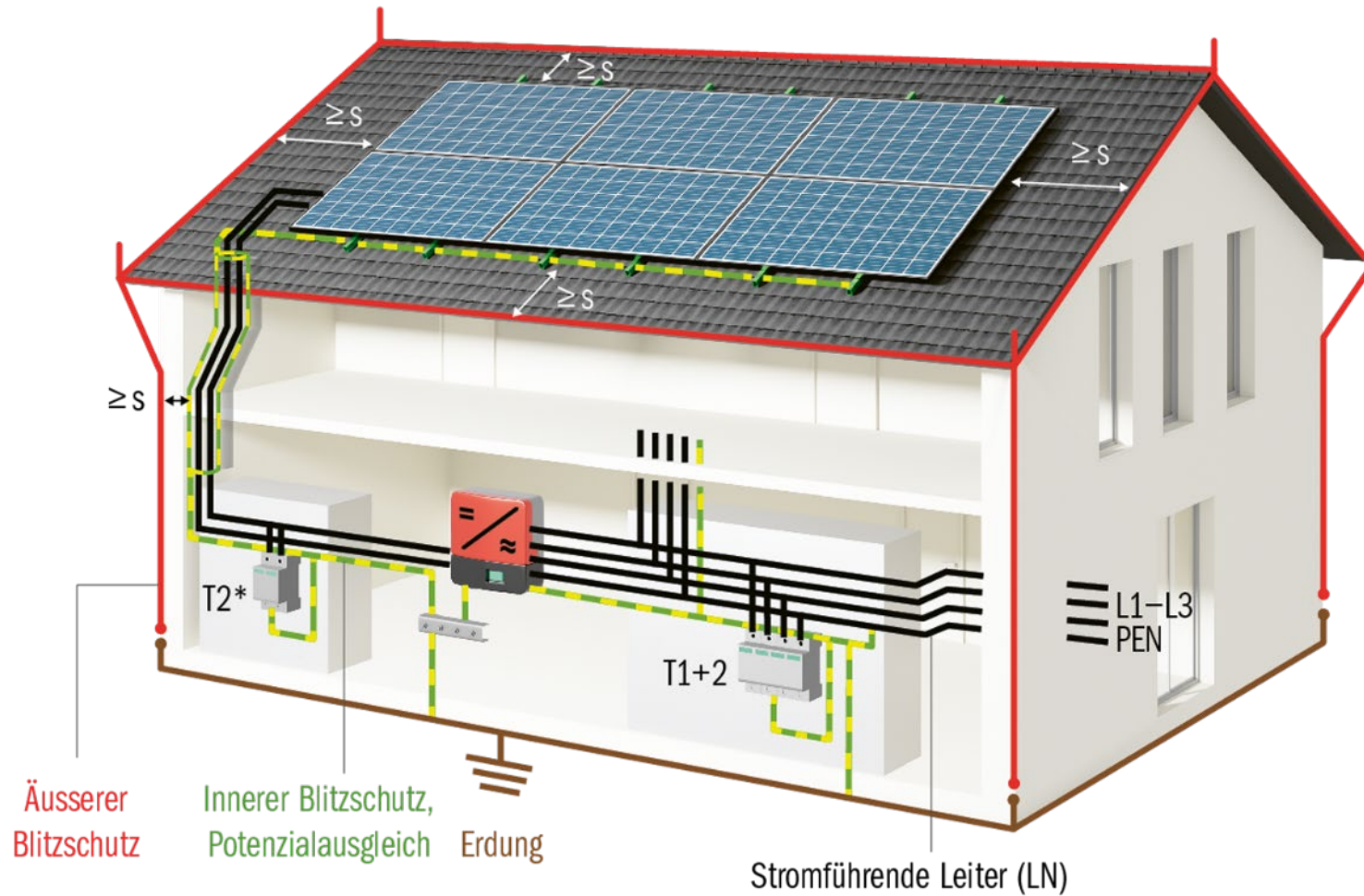
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2025



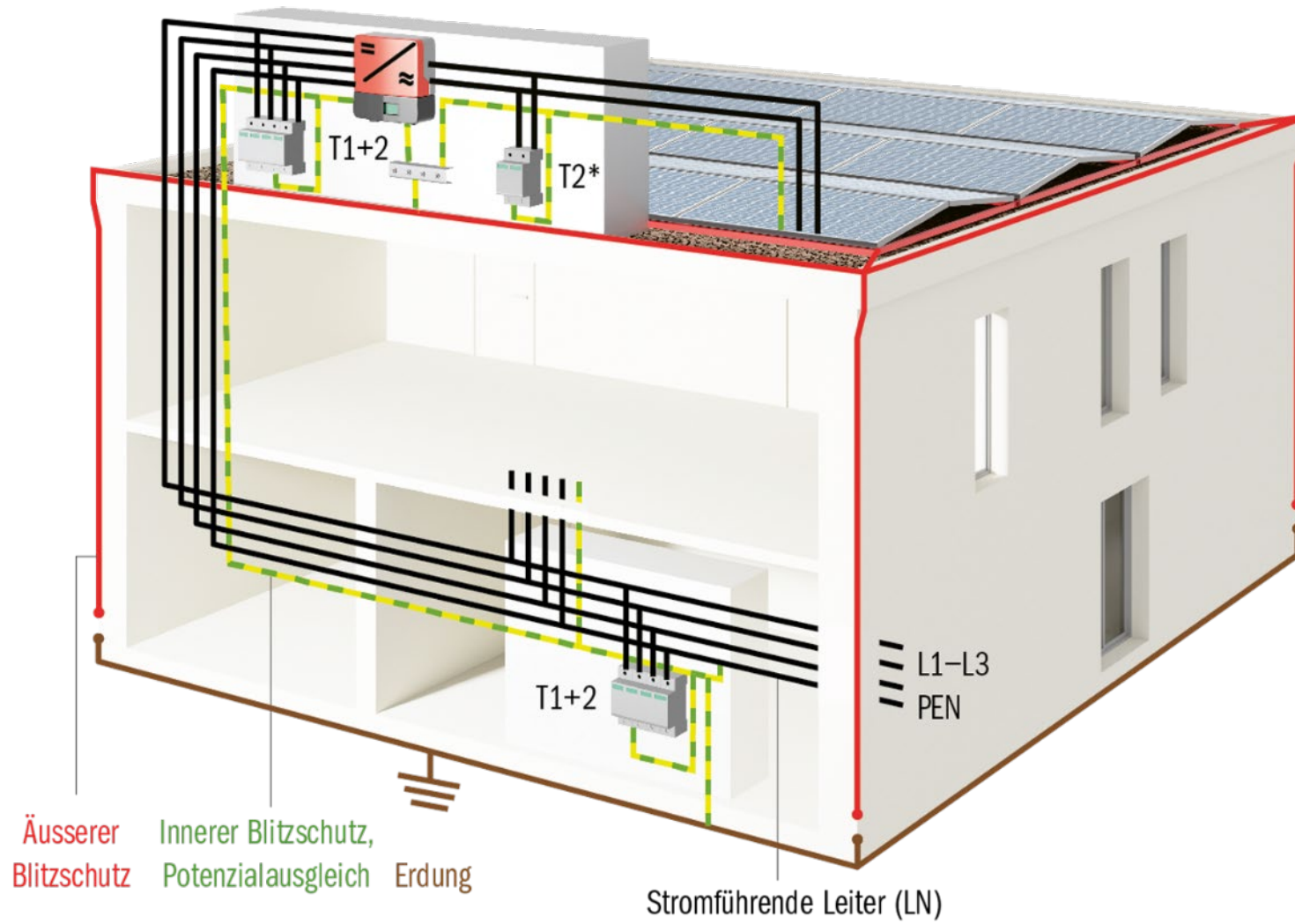
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021

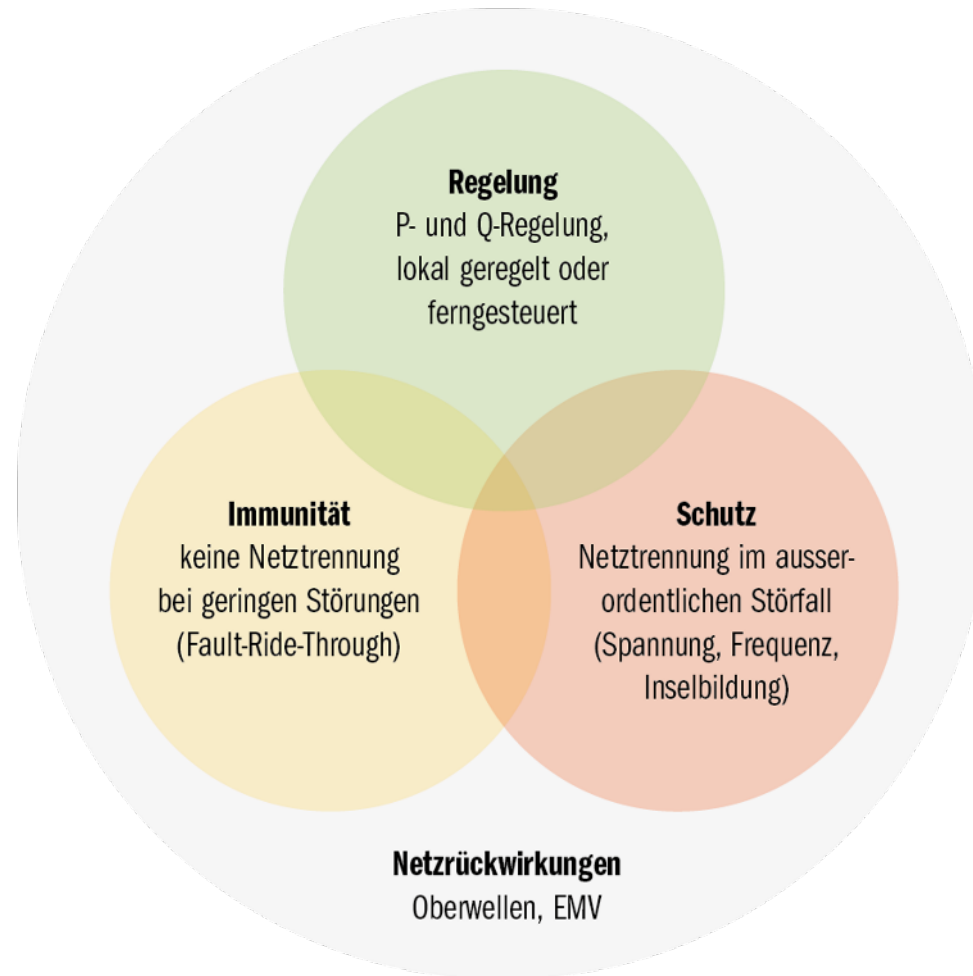


Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



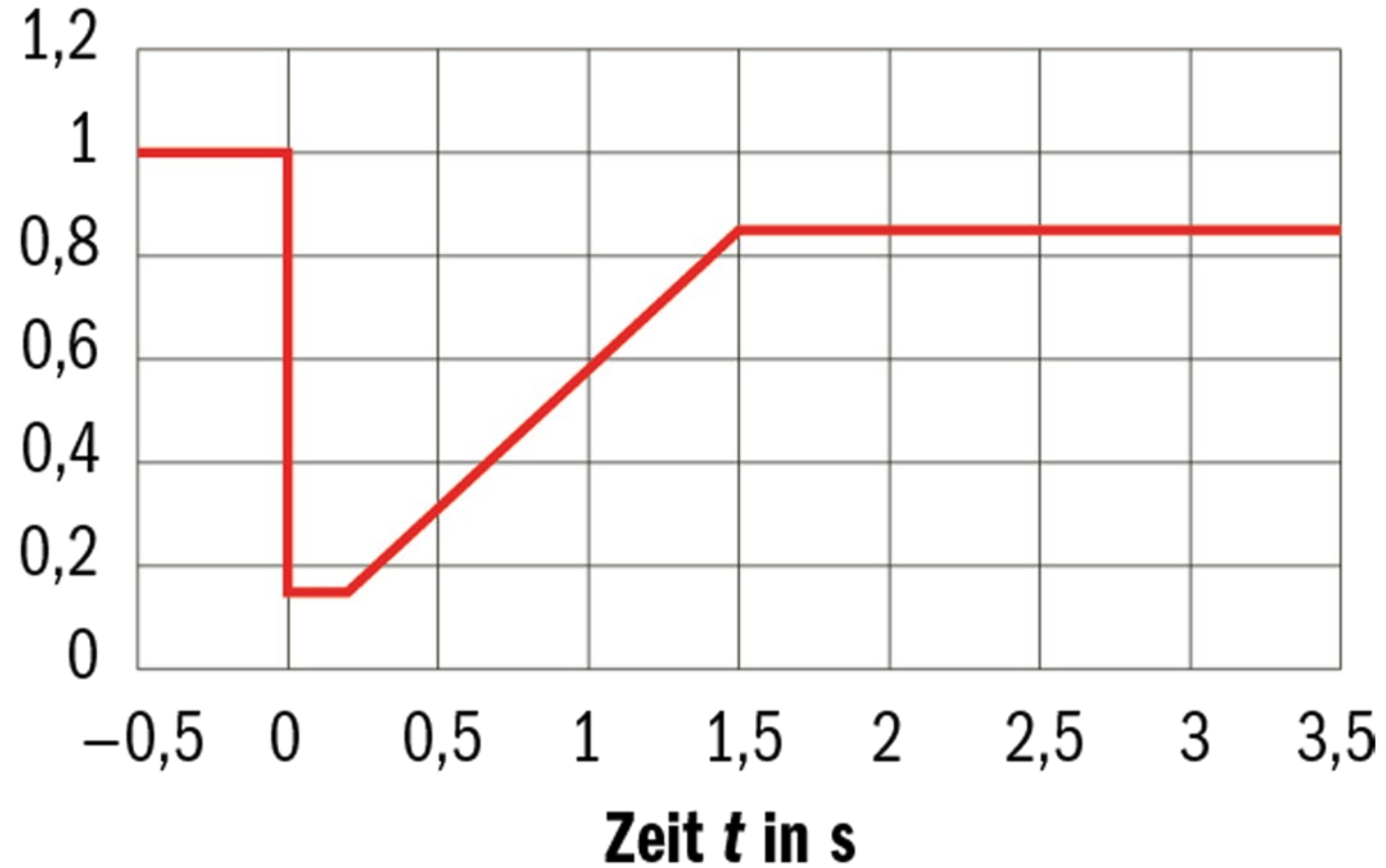
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021





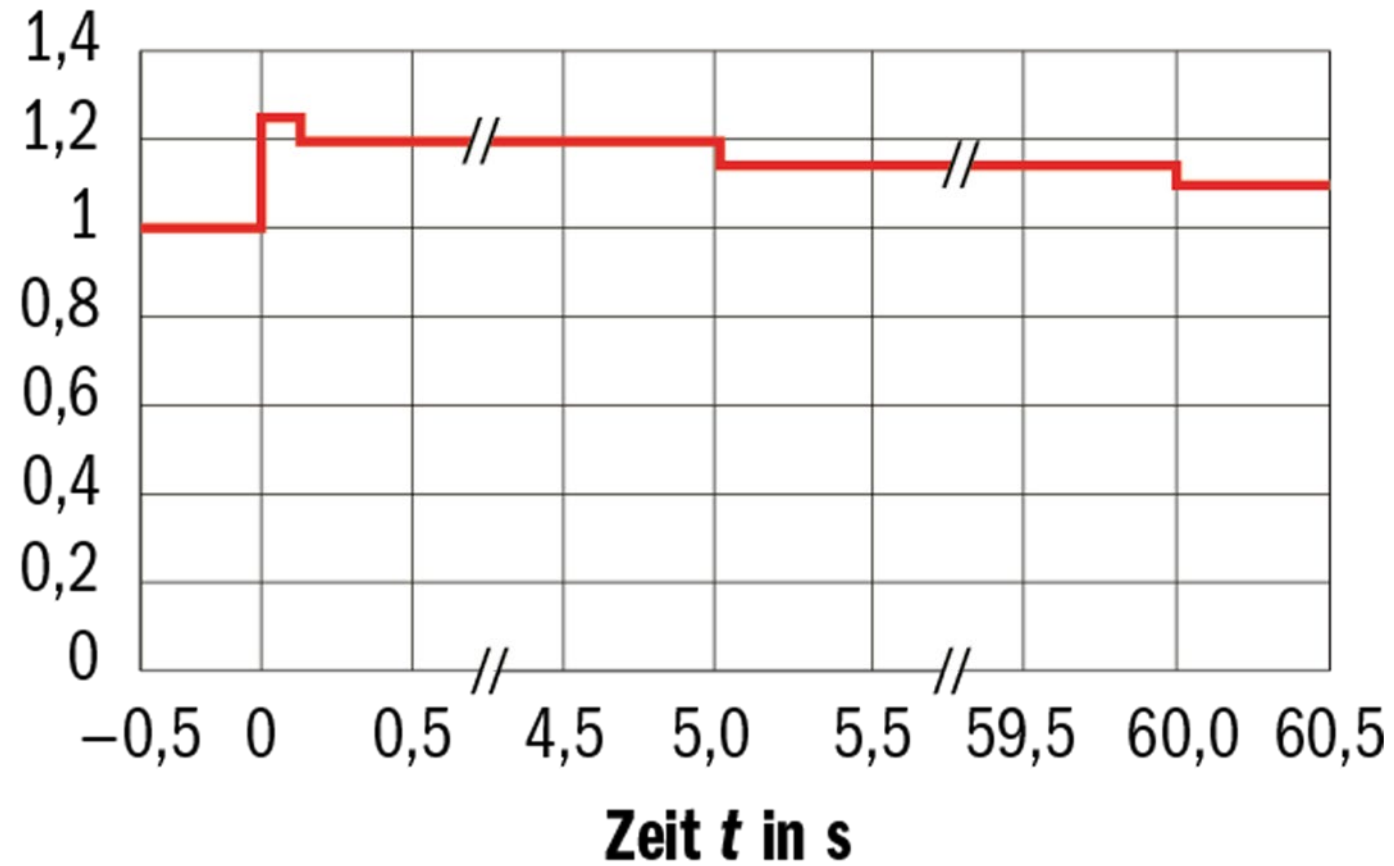
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021

Spannung U in V



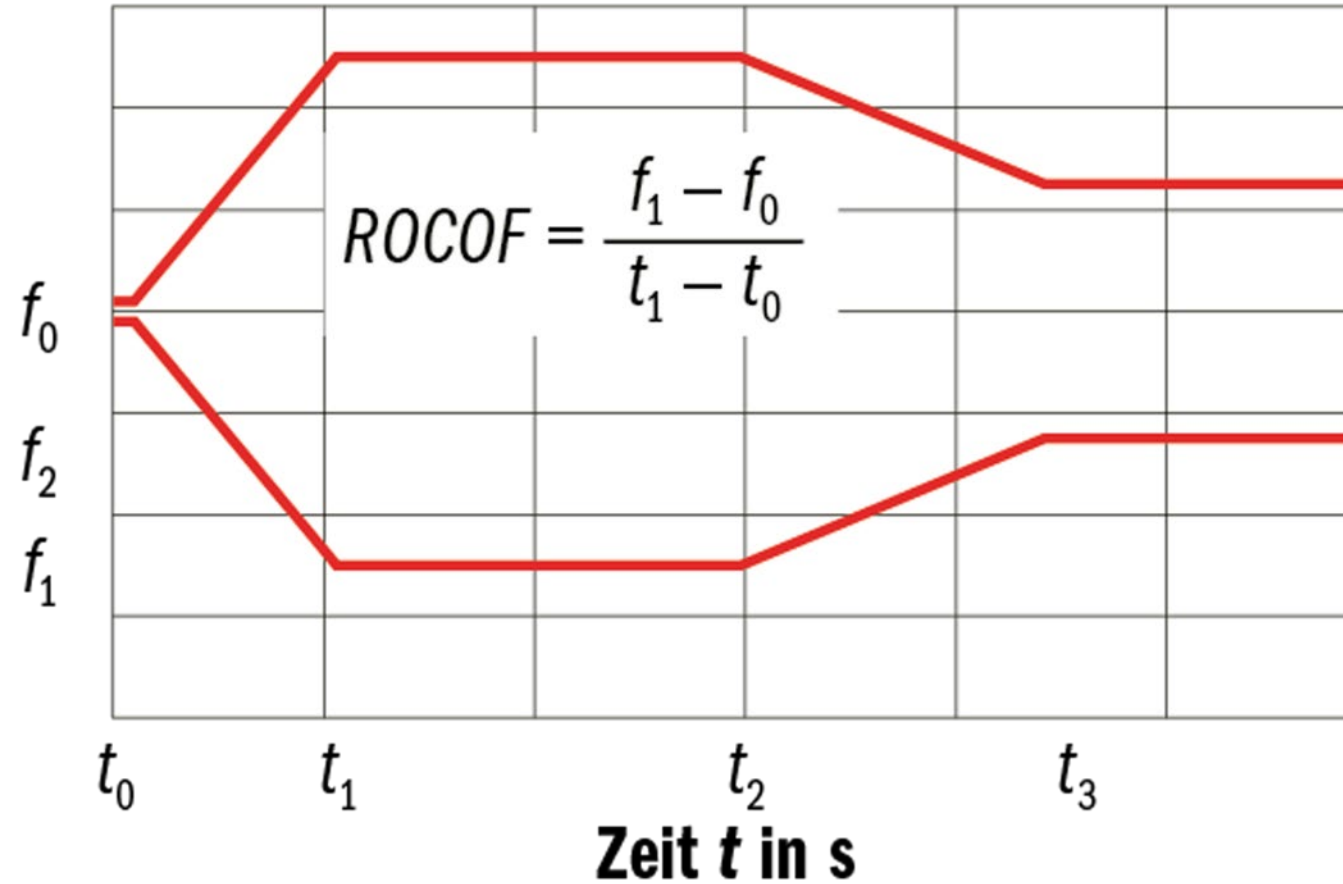
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021

Spannung U in V



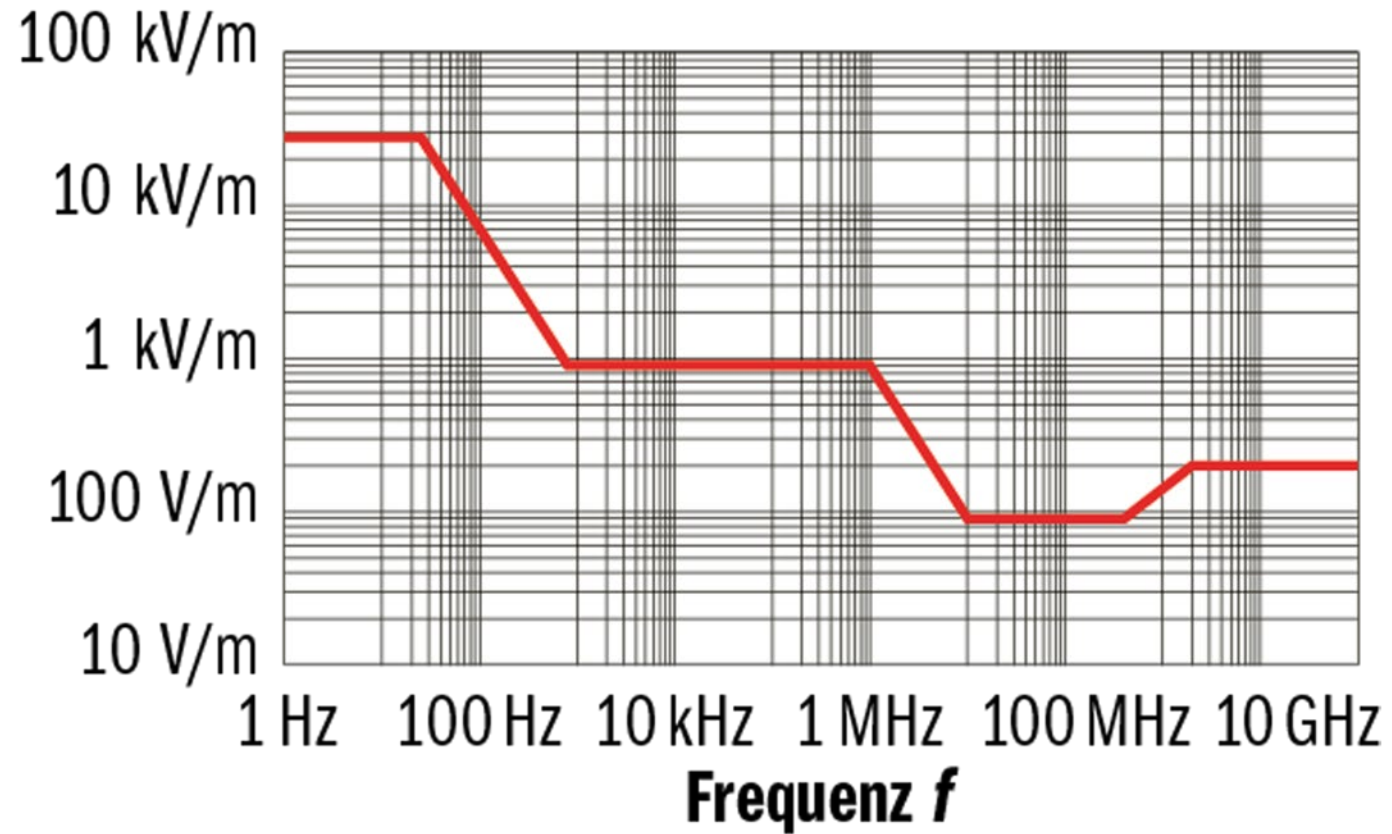
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021

Frequenz f in Hz



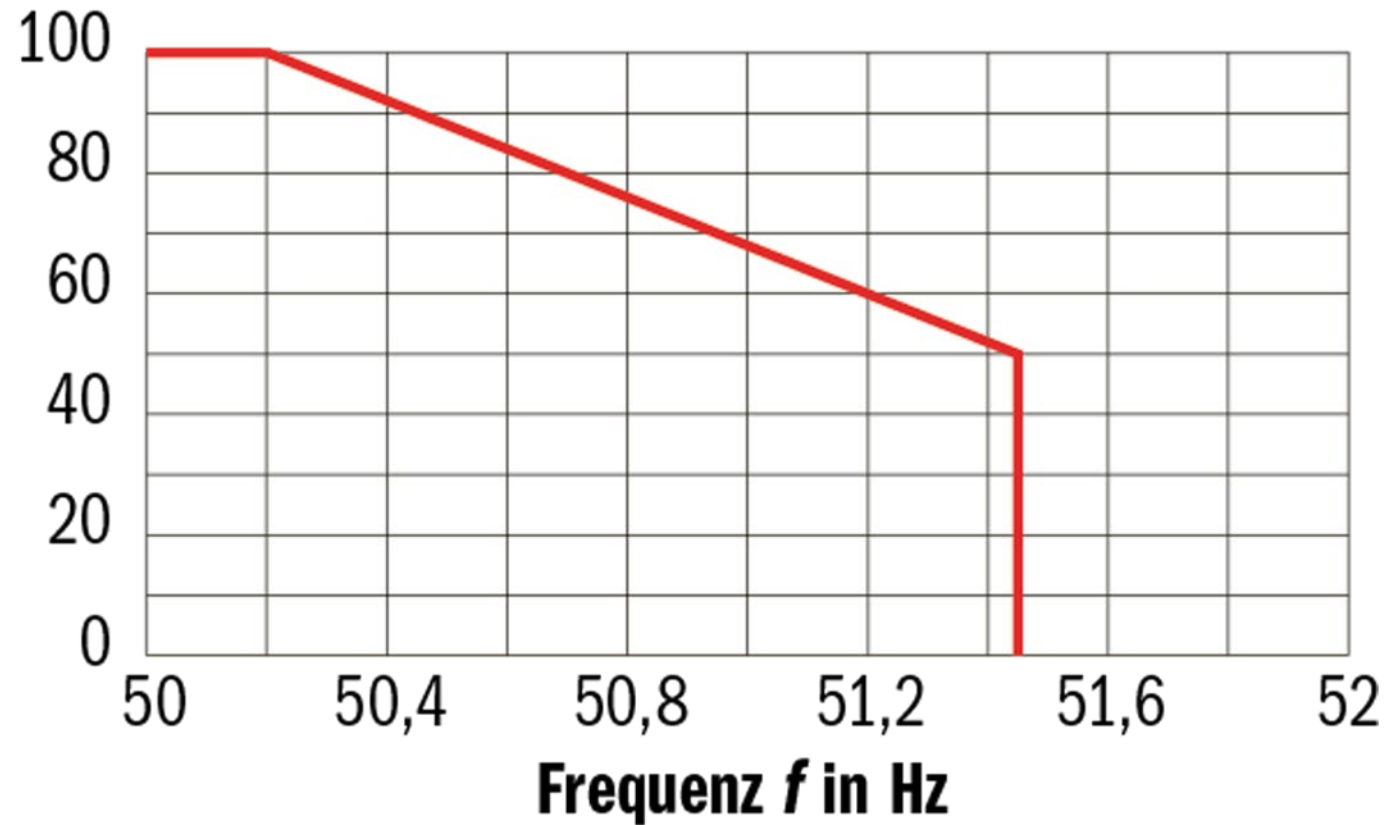
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021

Elektrisches Feld

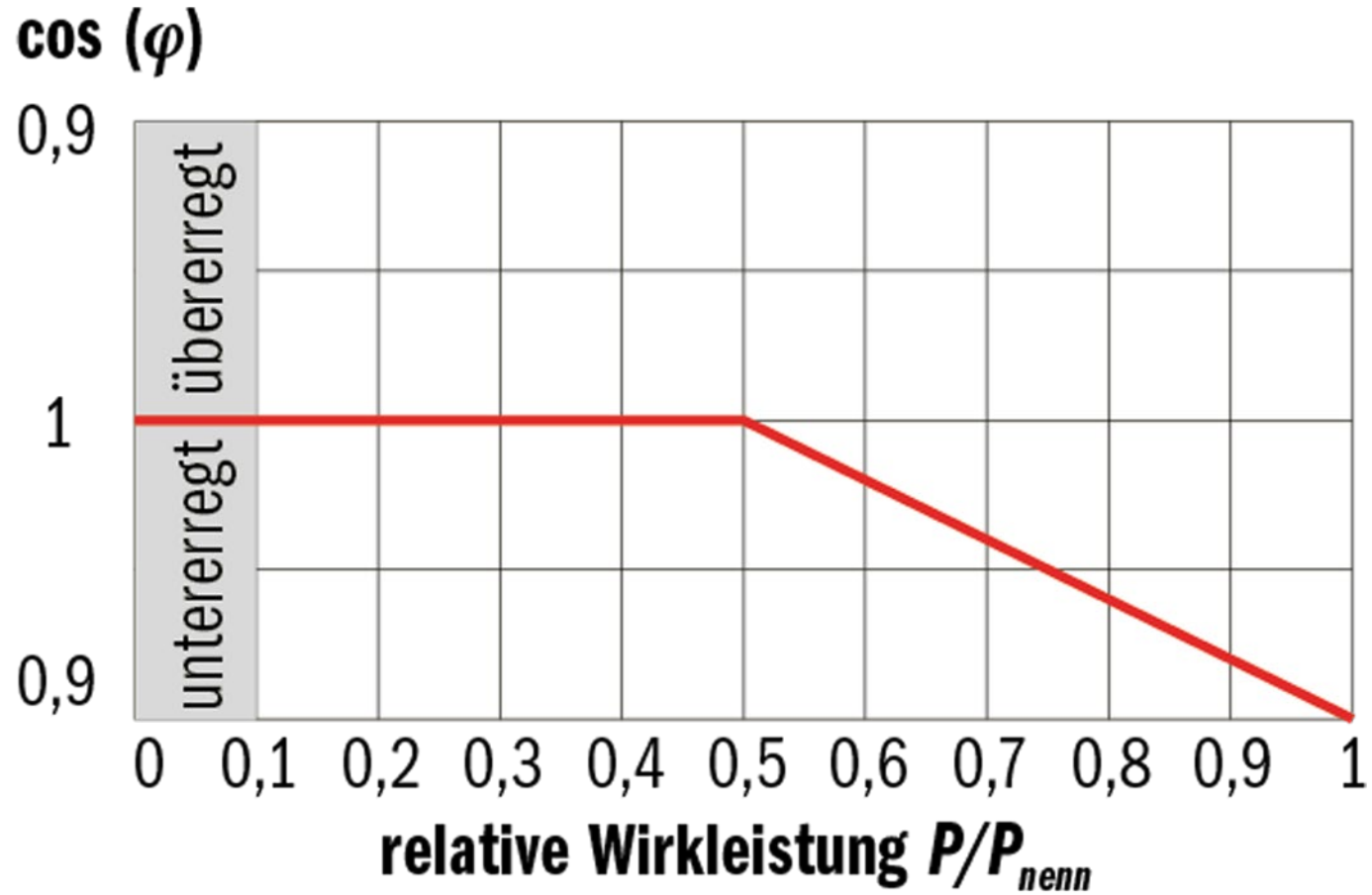


Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021

Relative Wirkleistung P in %

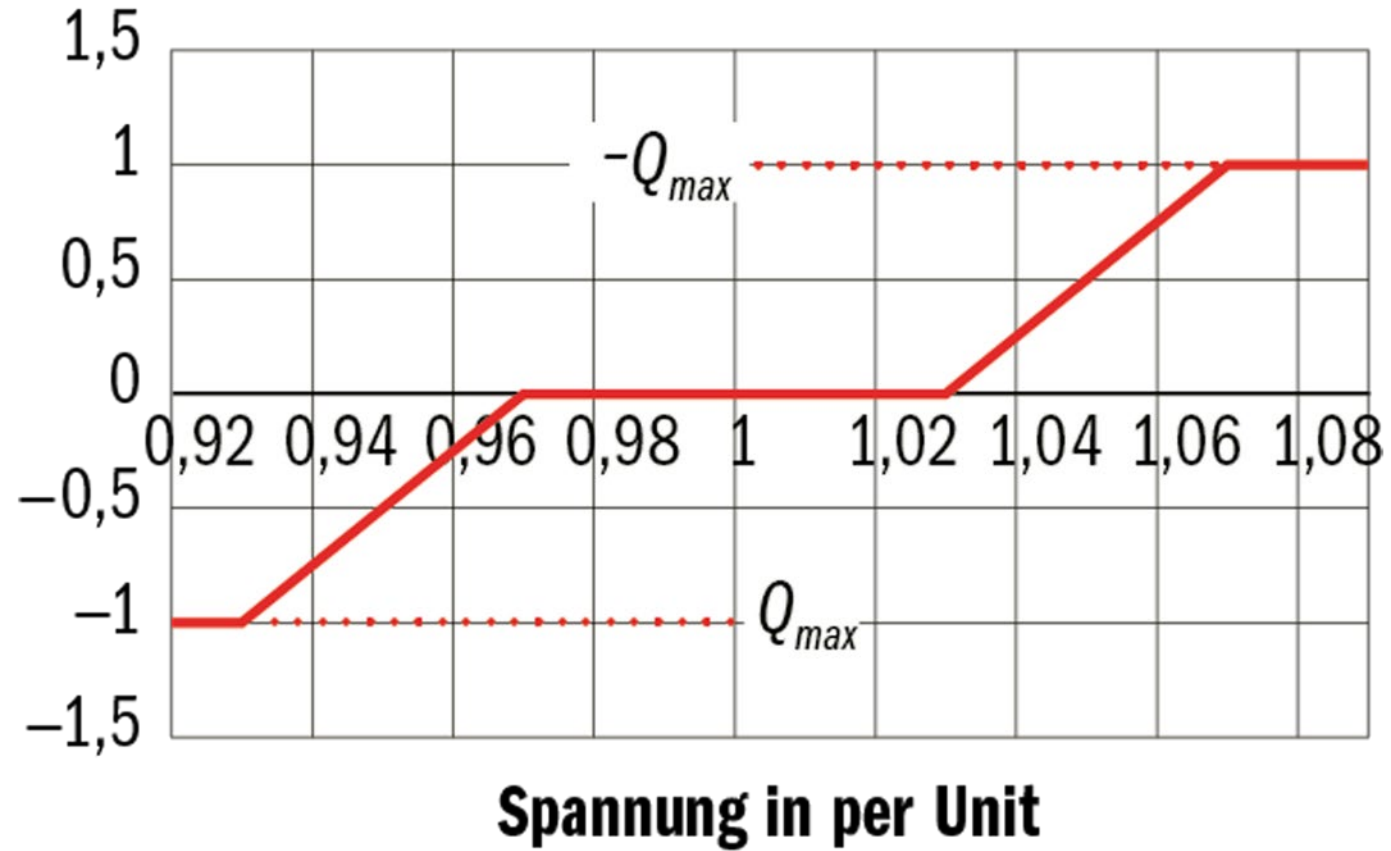


Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



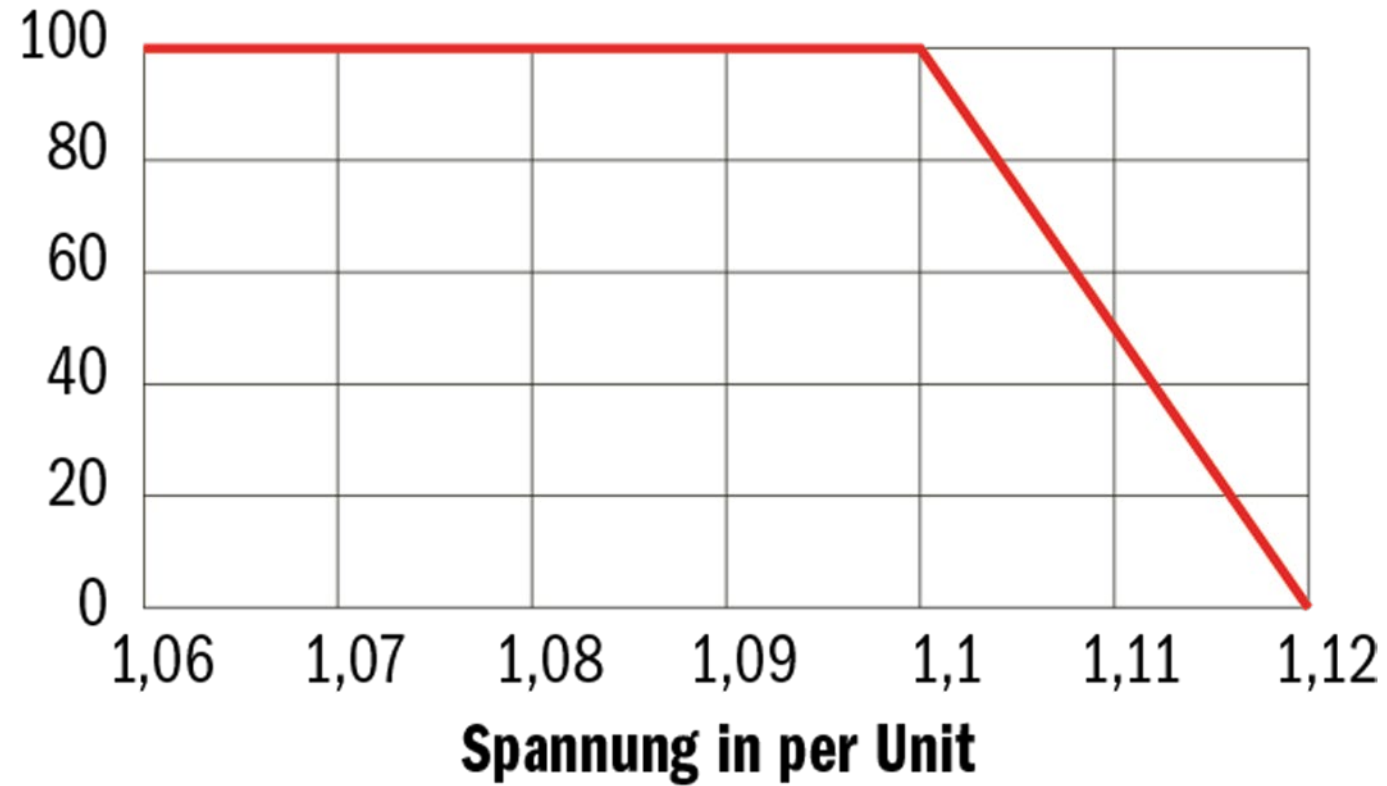
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021

Blindleistung Q in kVar



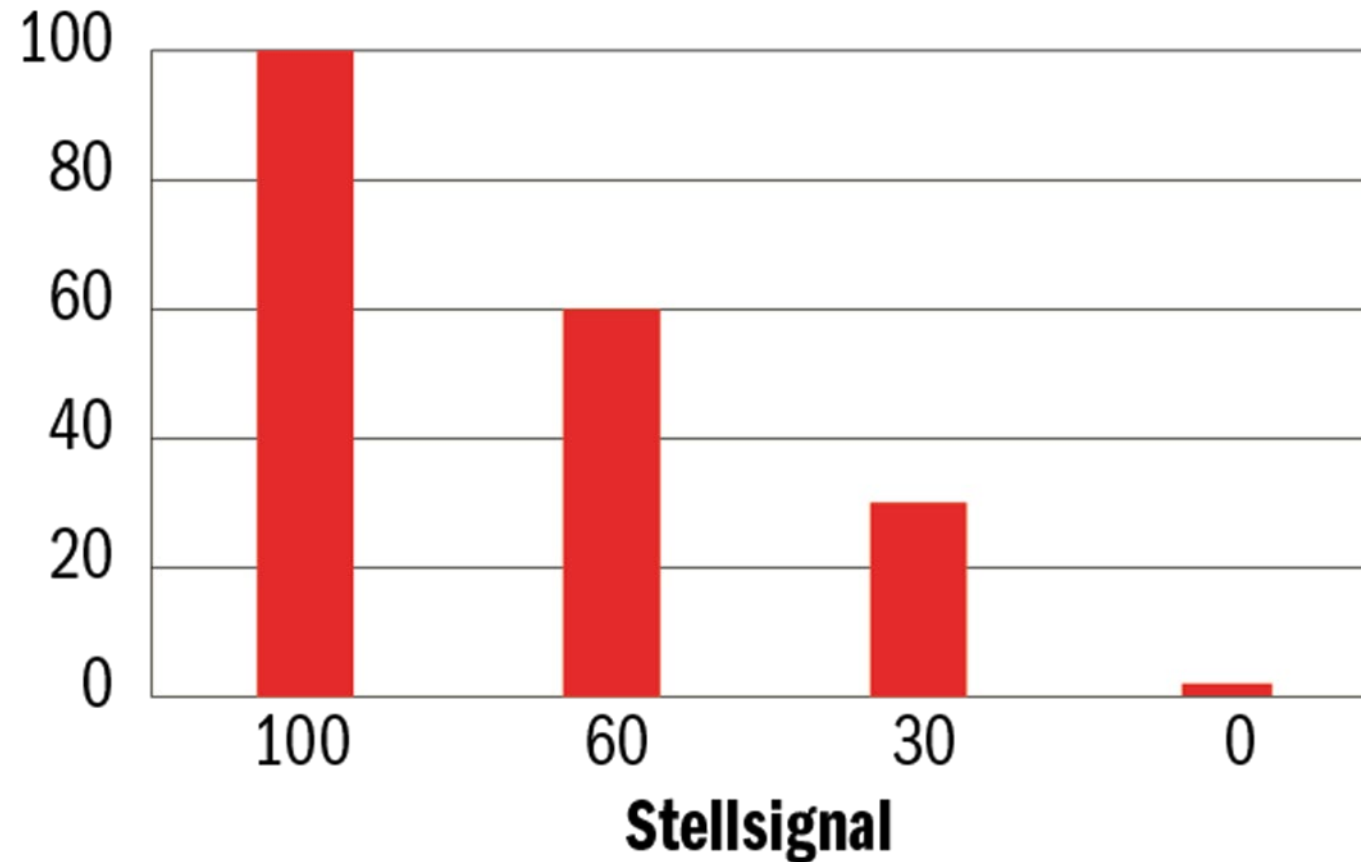
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021

Relative Wirkleistung P in %

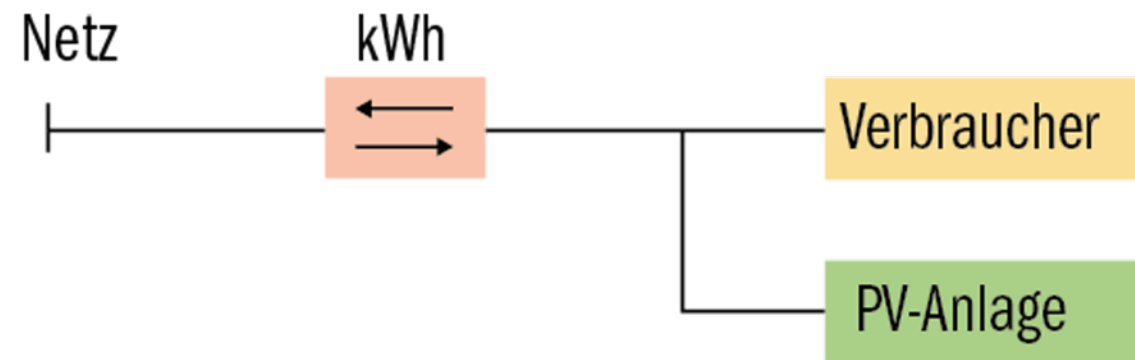


Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021

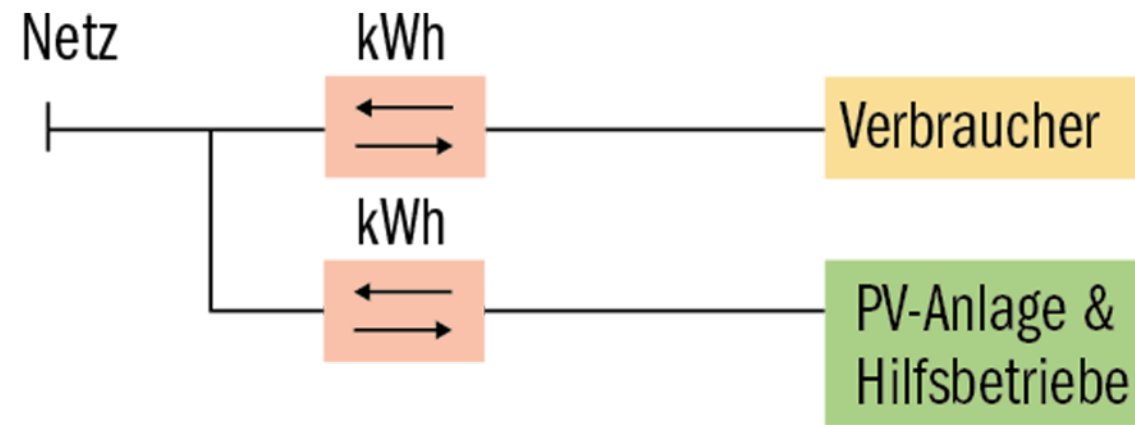
Relative Wirkleistung P in %



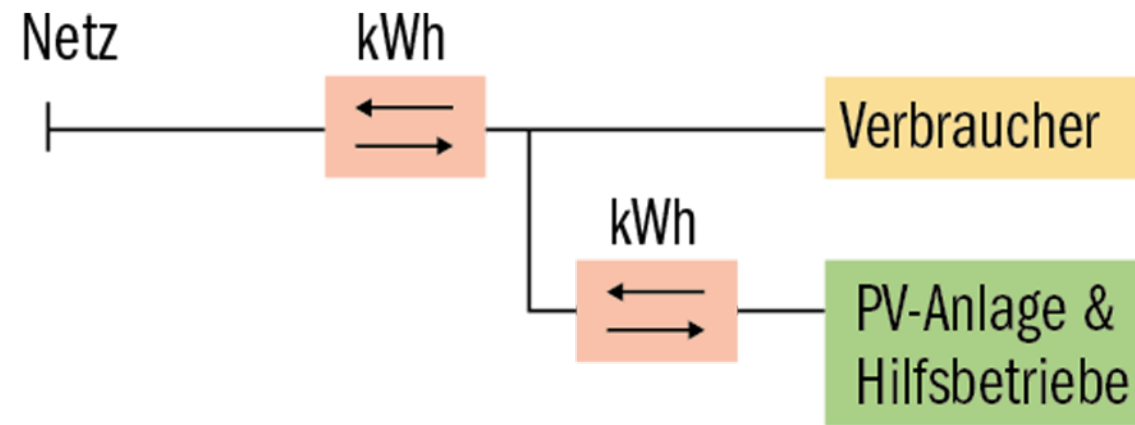
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



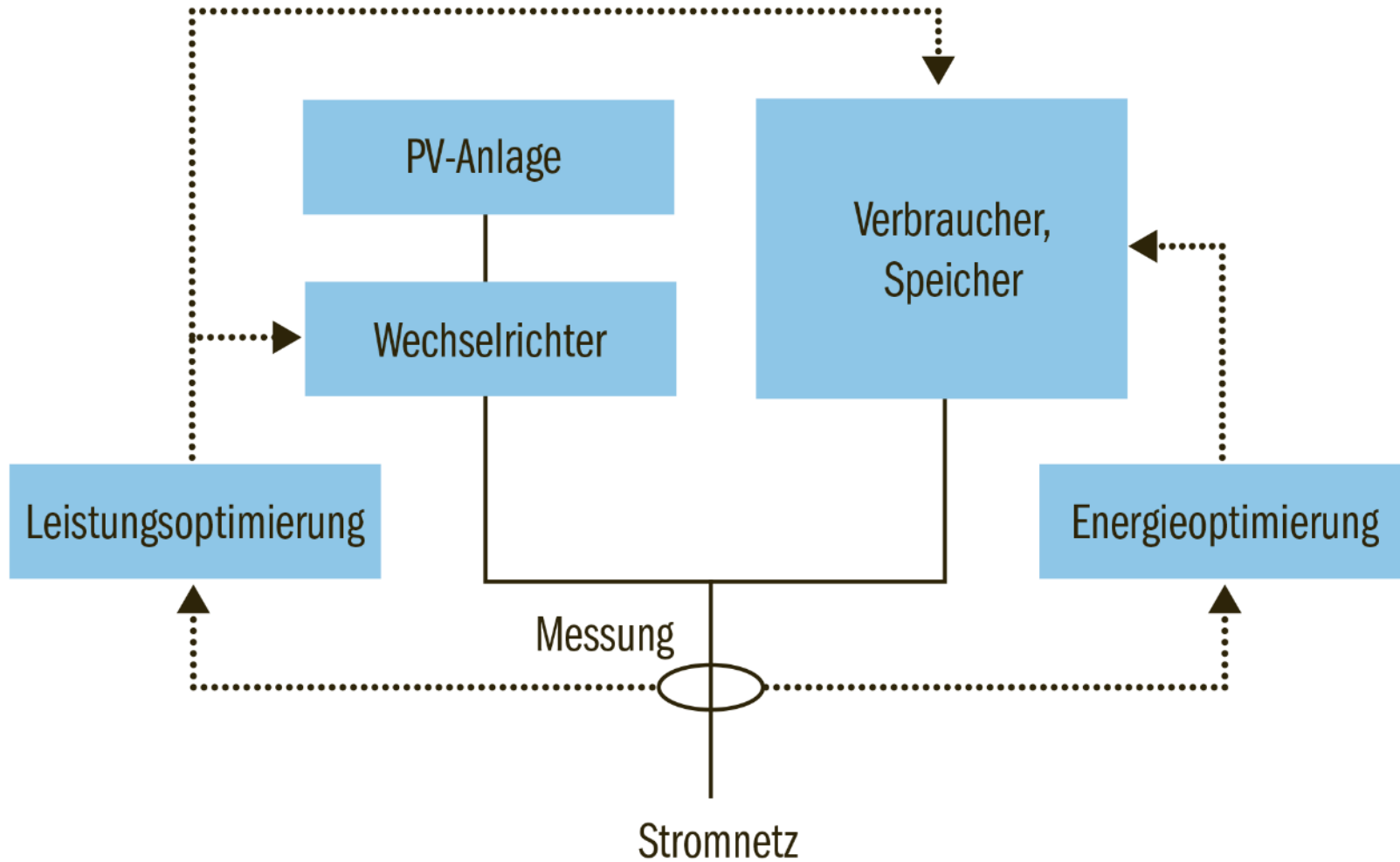
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



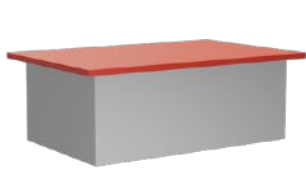
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



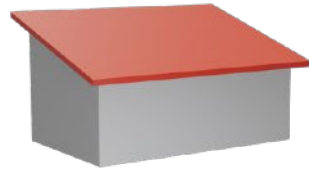
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



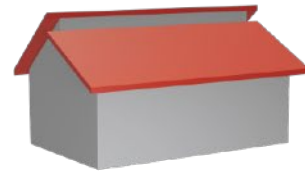
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2025



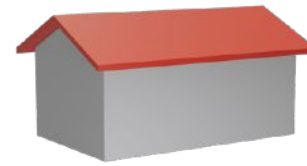
Flachdach



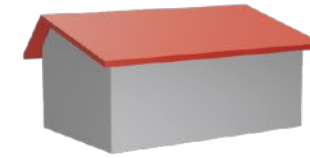
Pulldach



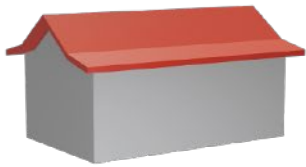
Versetztes Pulldach



Satteldach



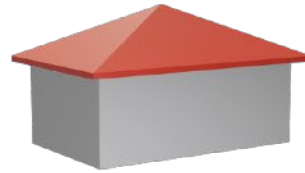
Frackdach



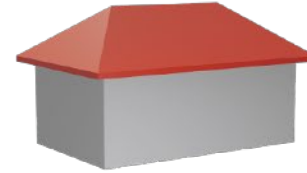
Knickdach



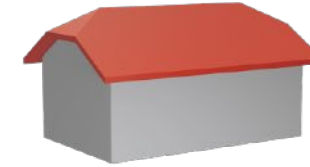
Schmetterlingsdach



Zeltdach



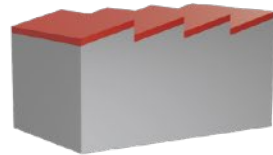
Walmdach



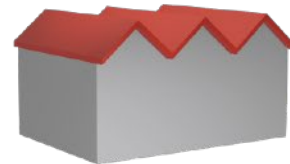
Krüppelwalmdach



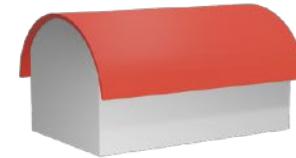
Mansardengiebedach



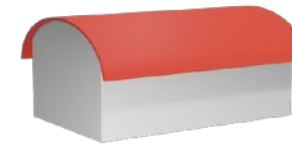
Sheddach



Paralleldach

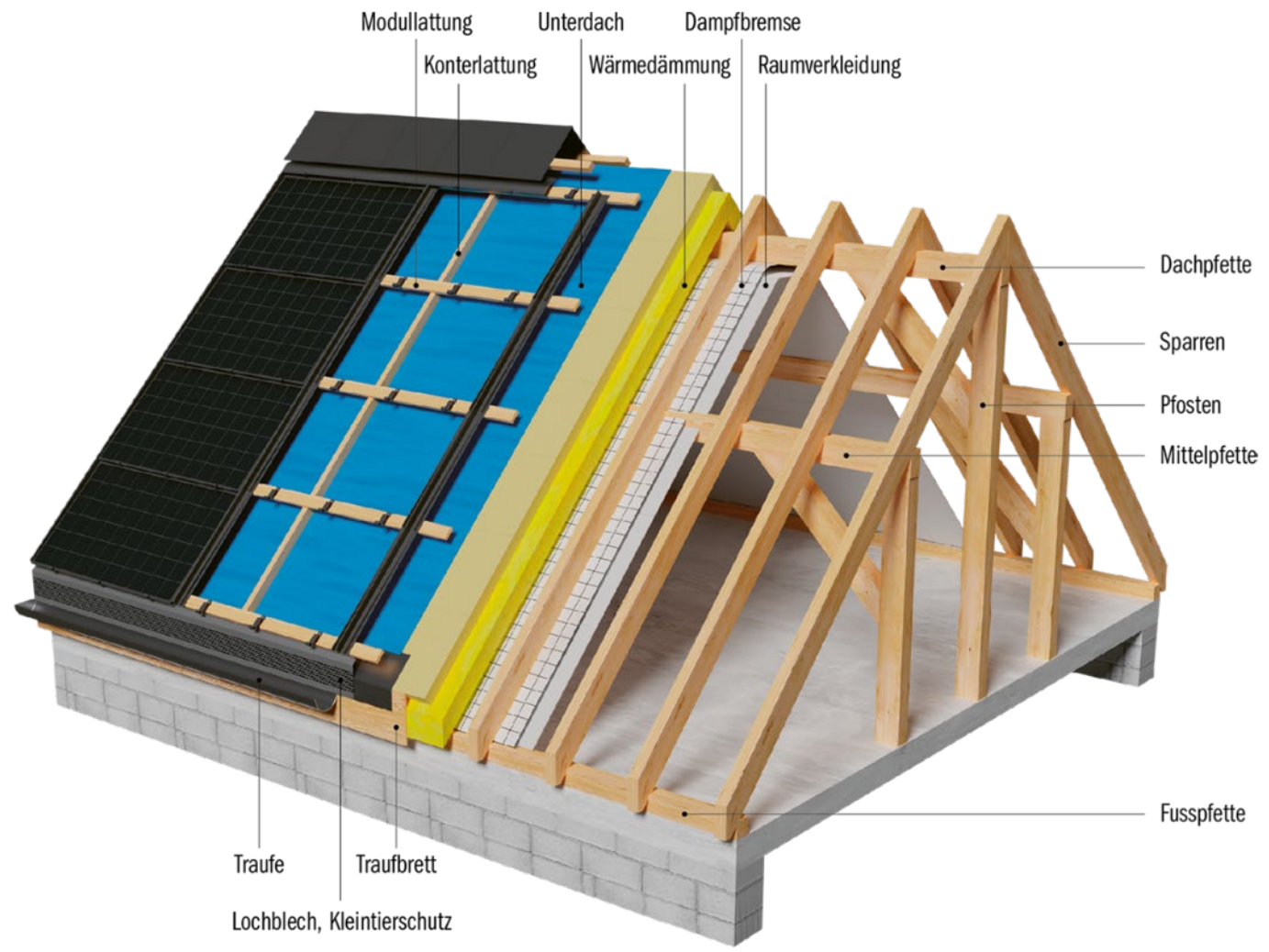


Tonnendach



Bogendach

Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



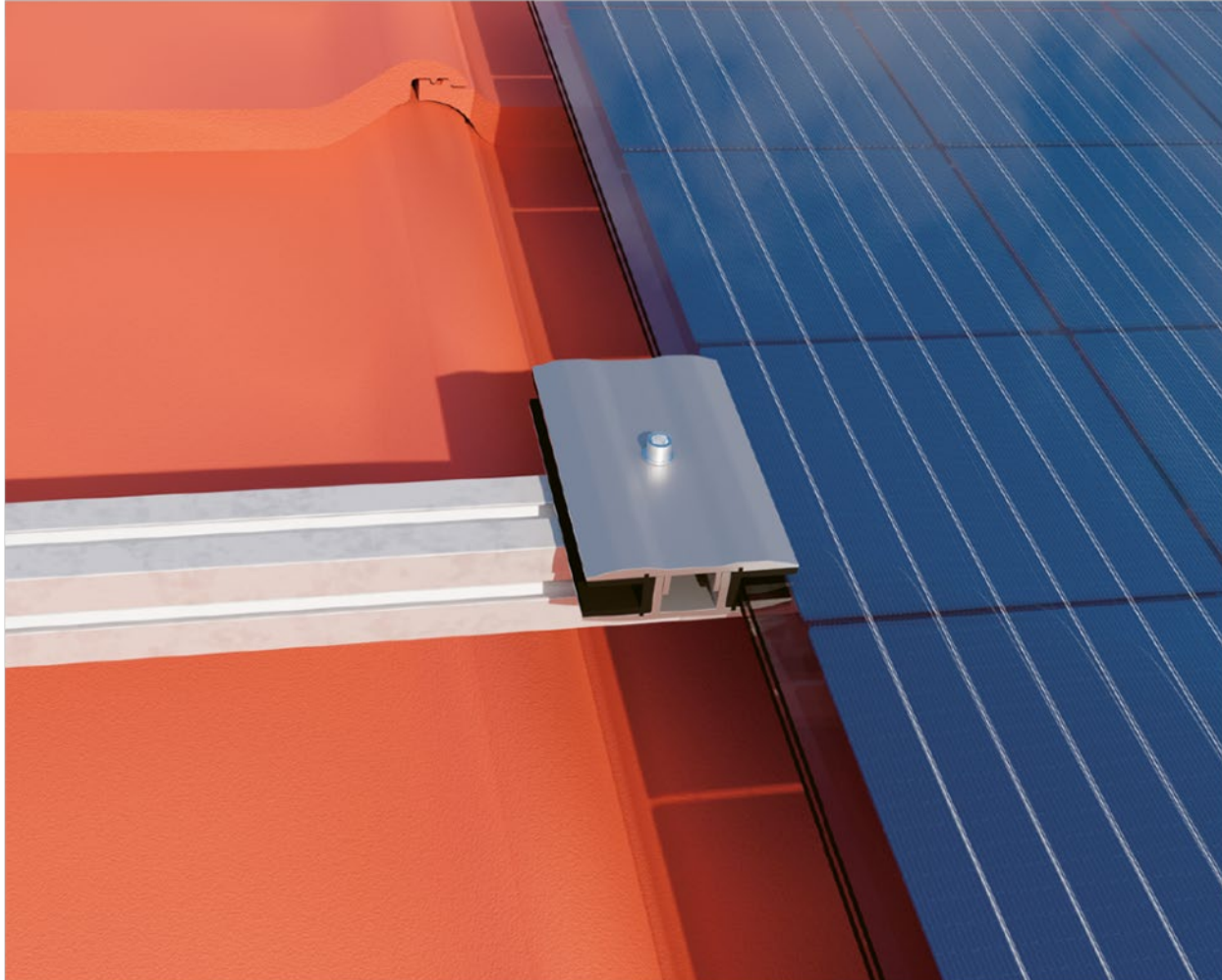
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



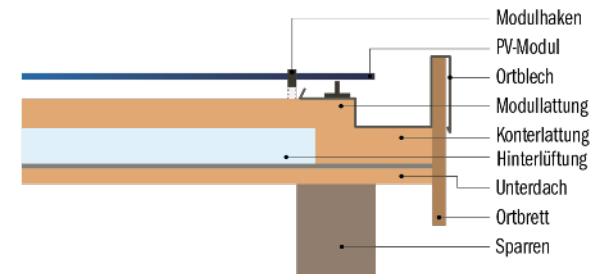
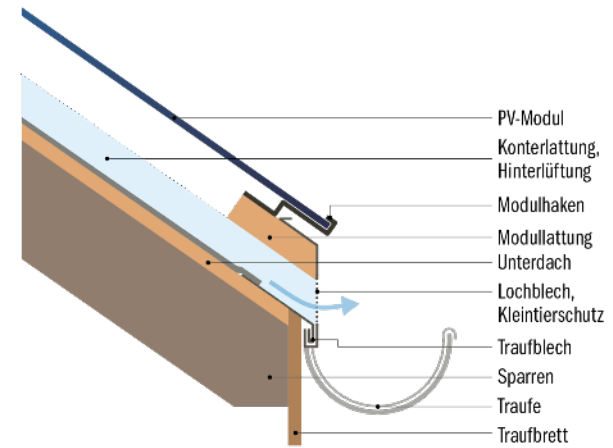
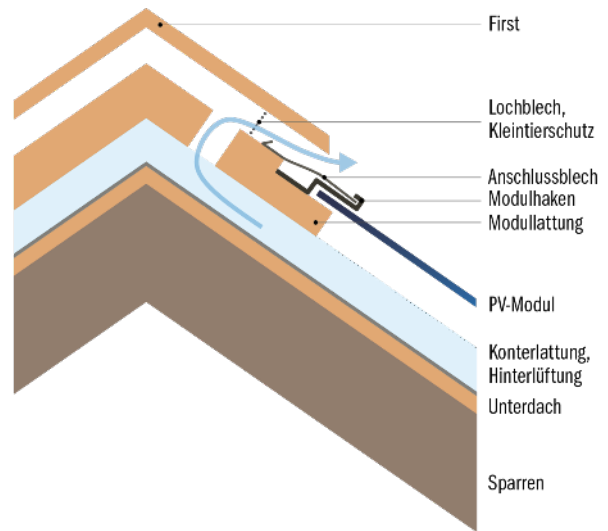
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



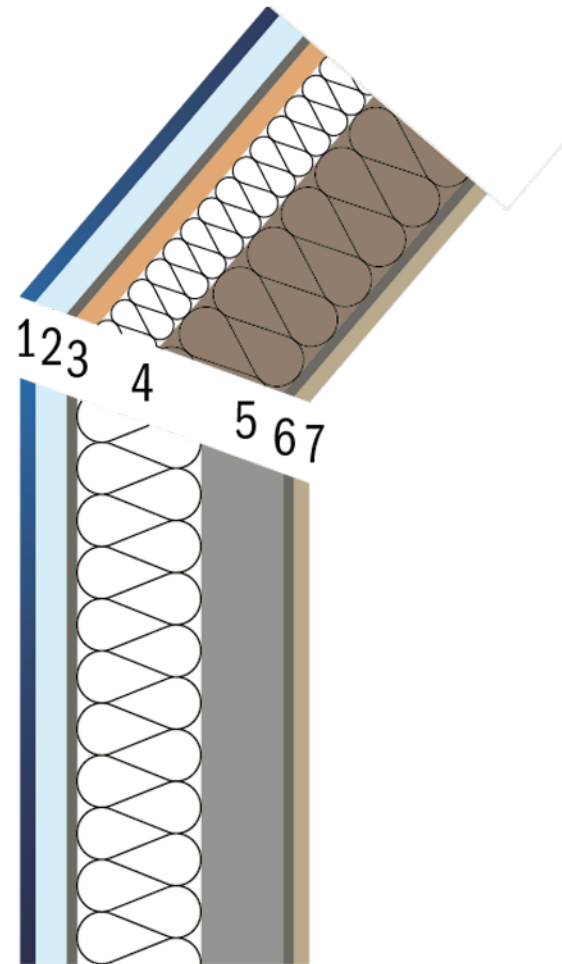
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



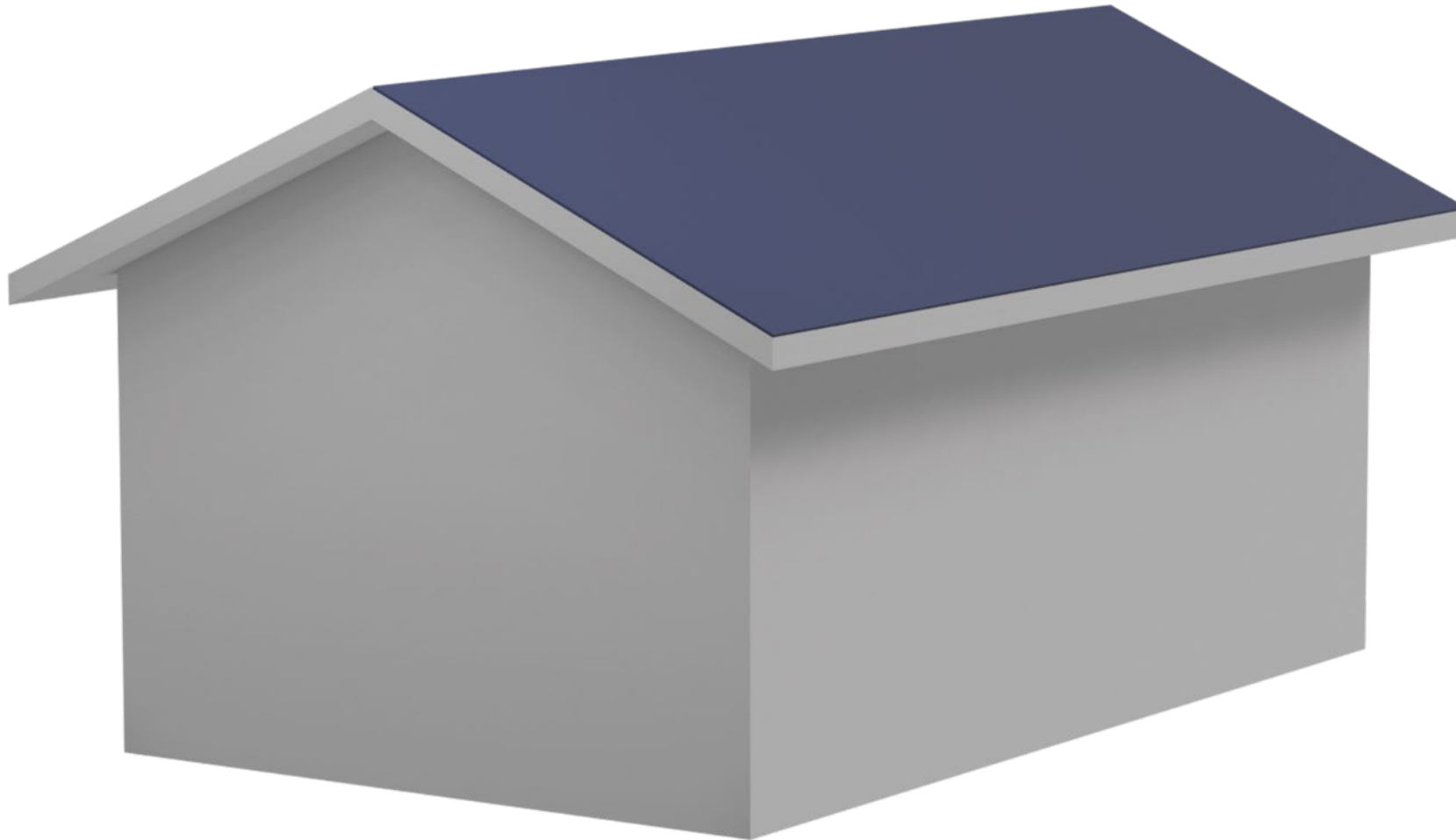
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



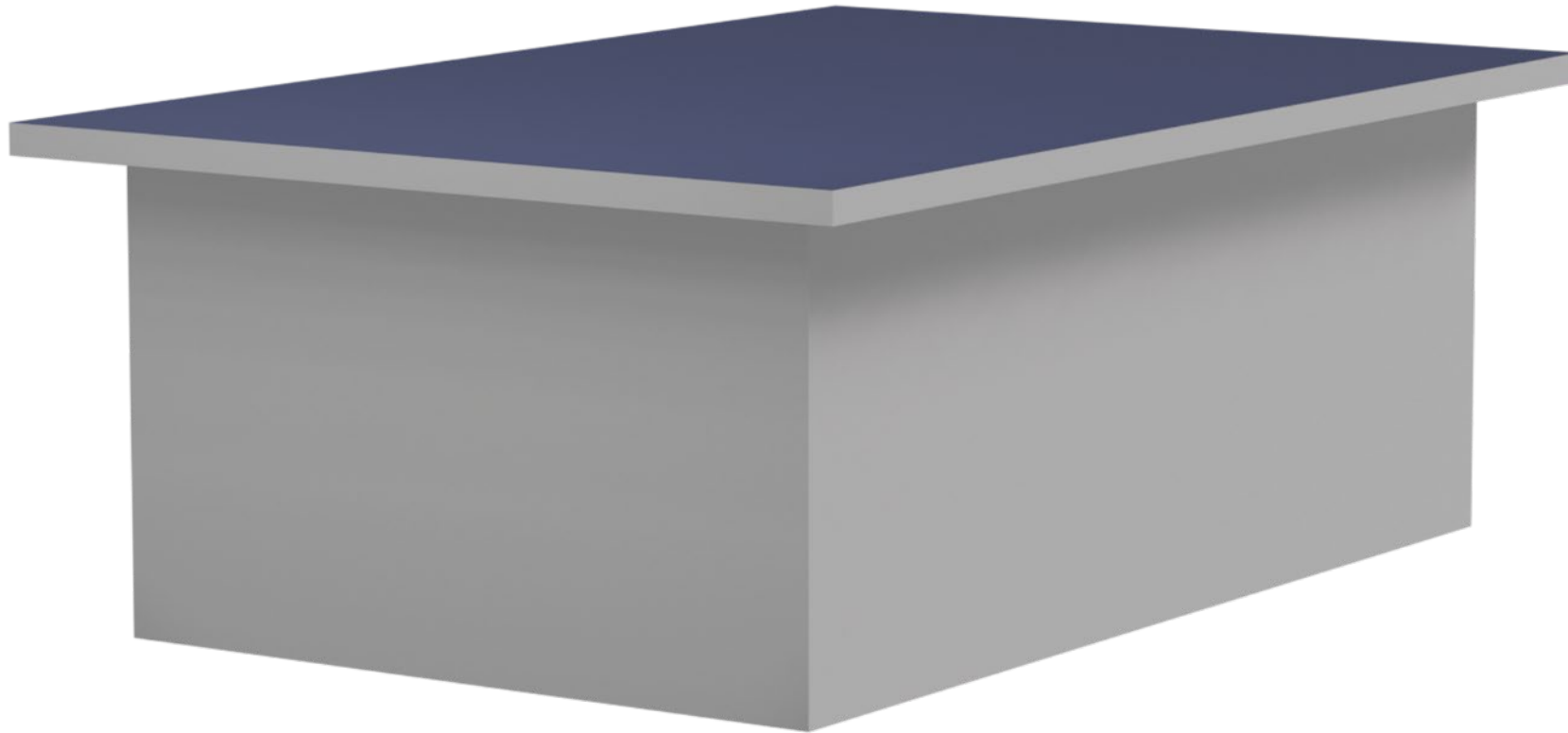
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



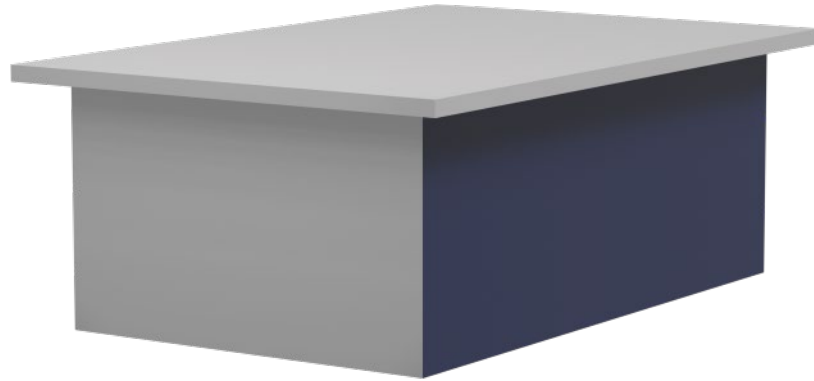
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



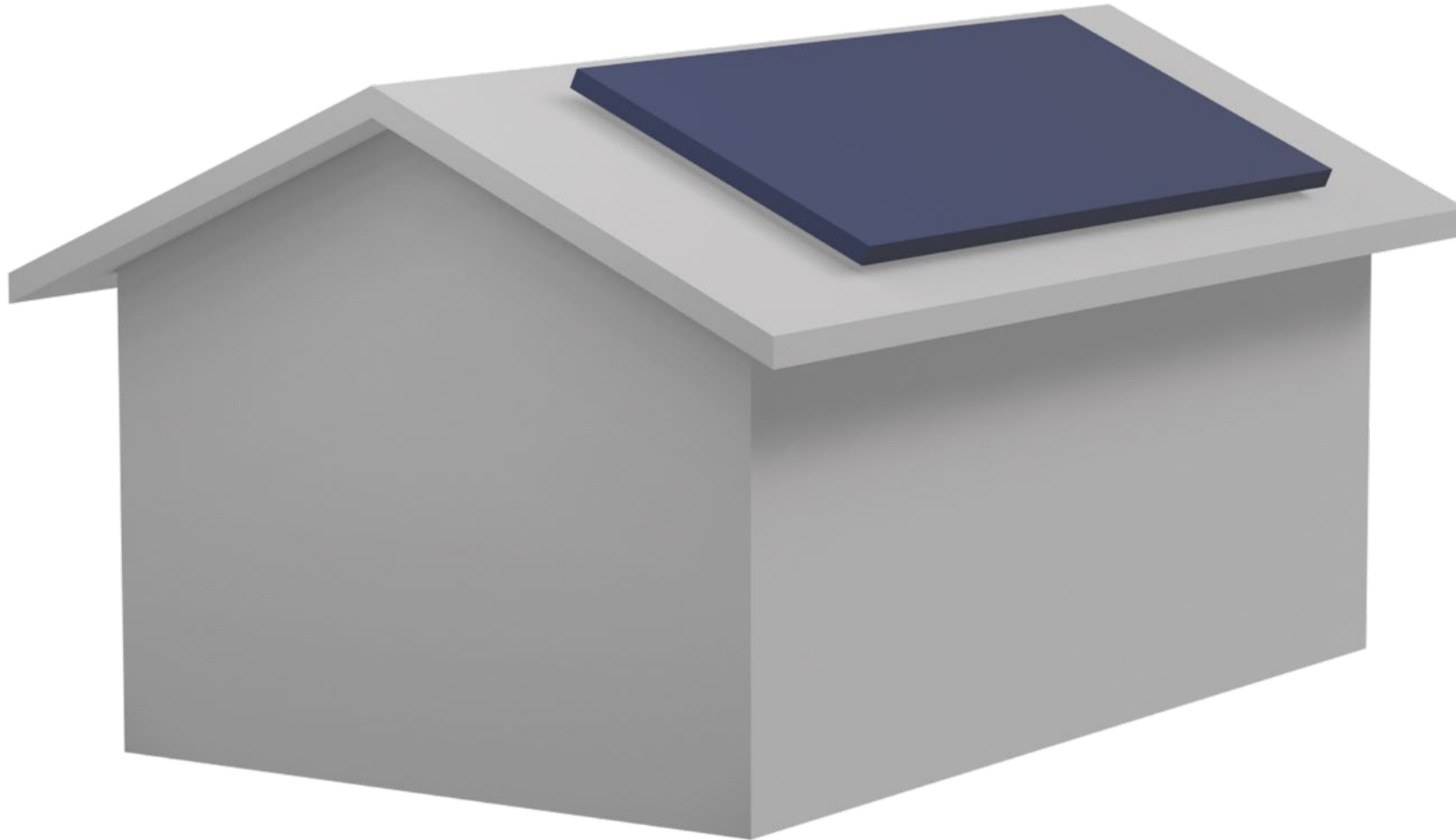
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



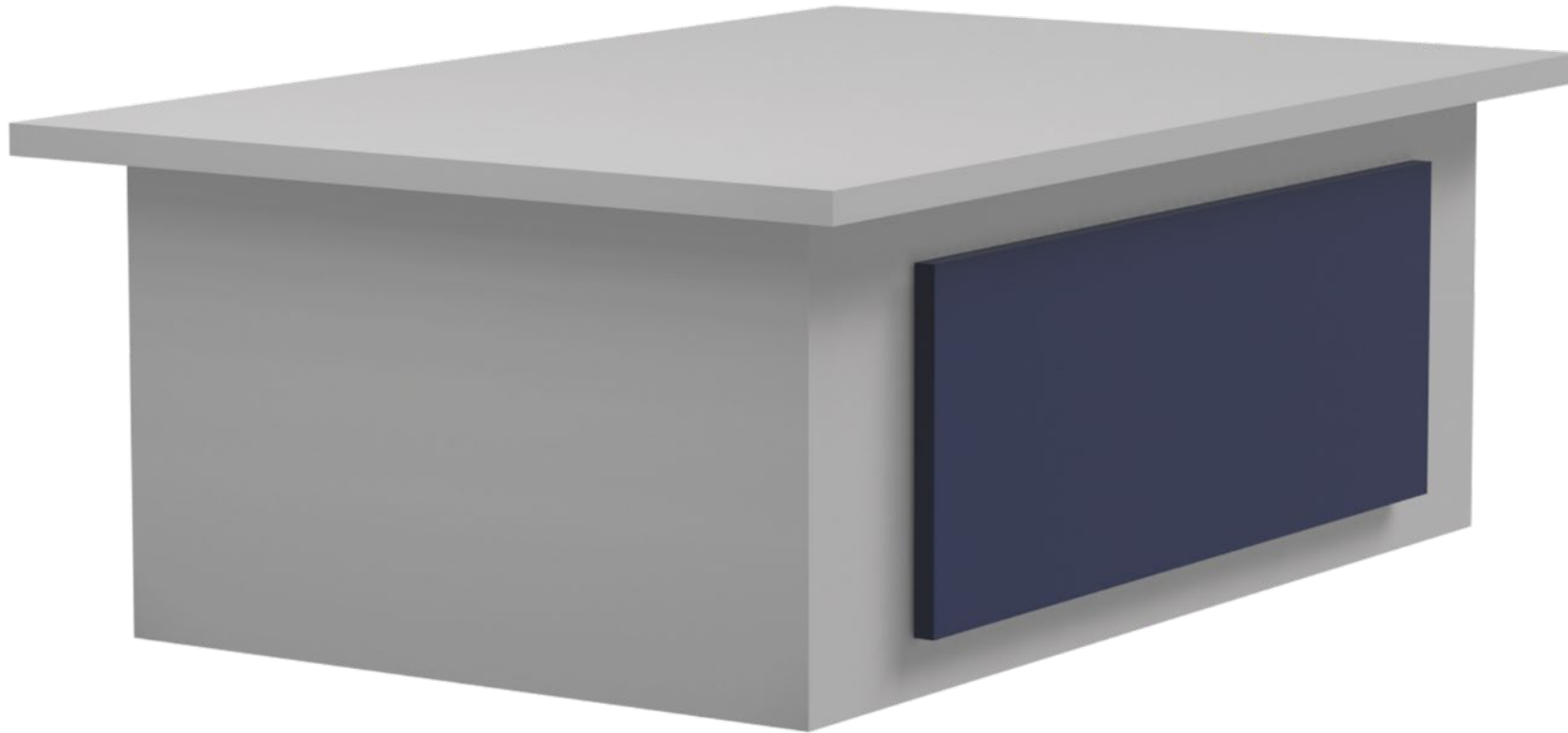
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



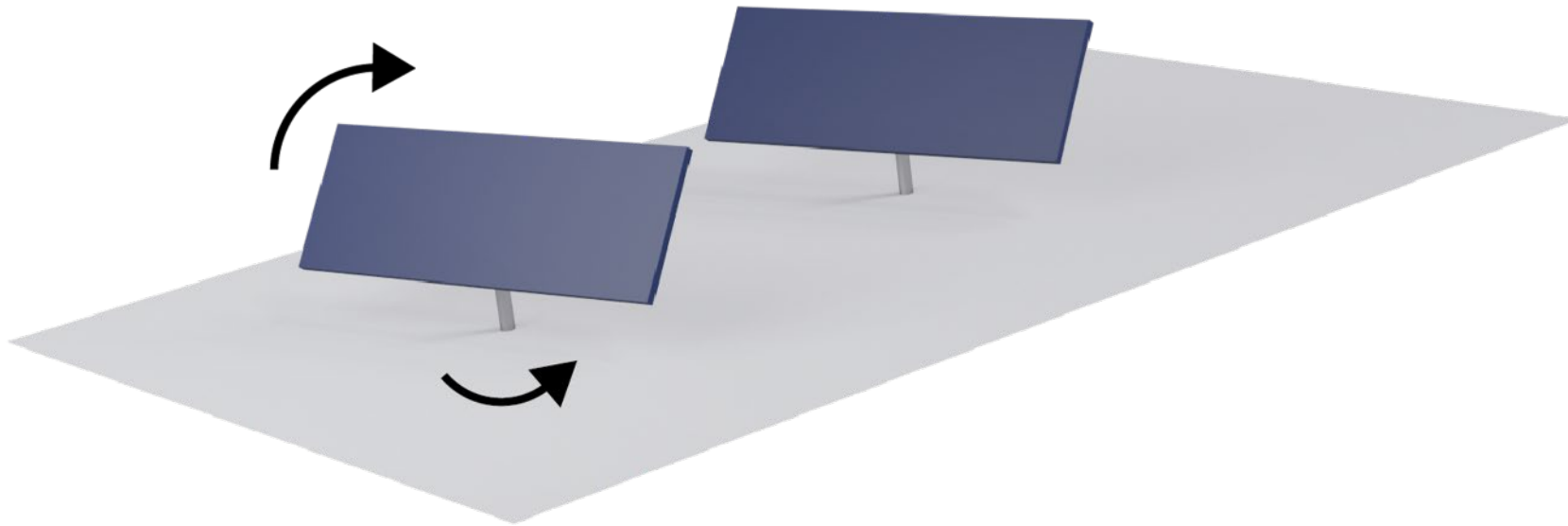
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



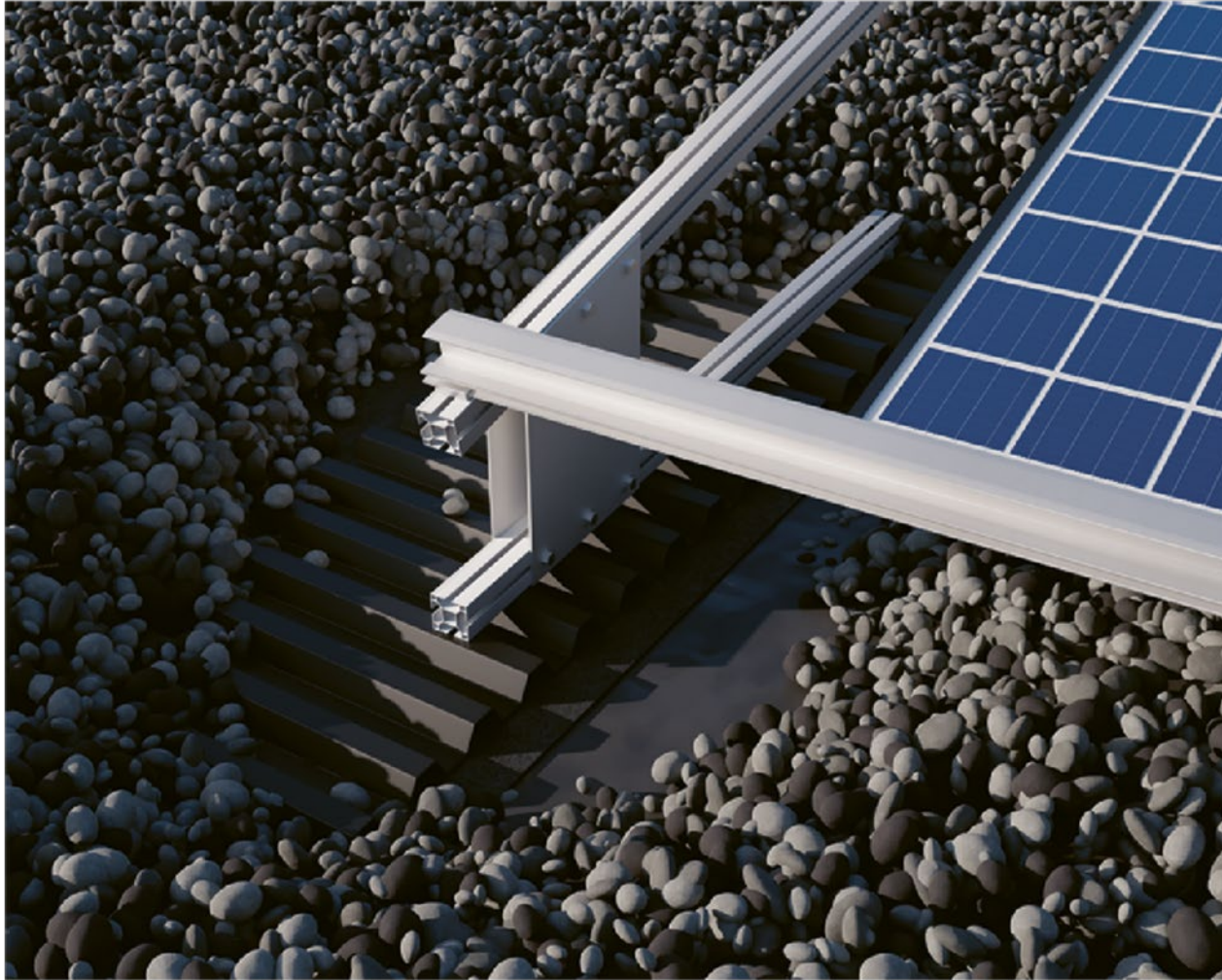
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



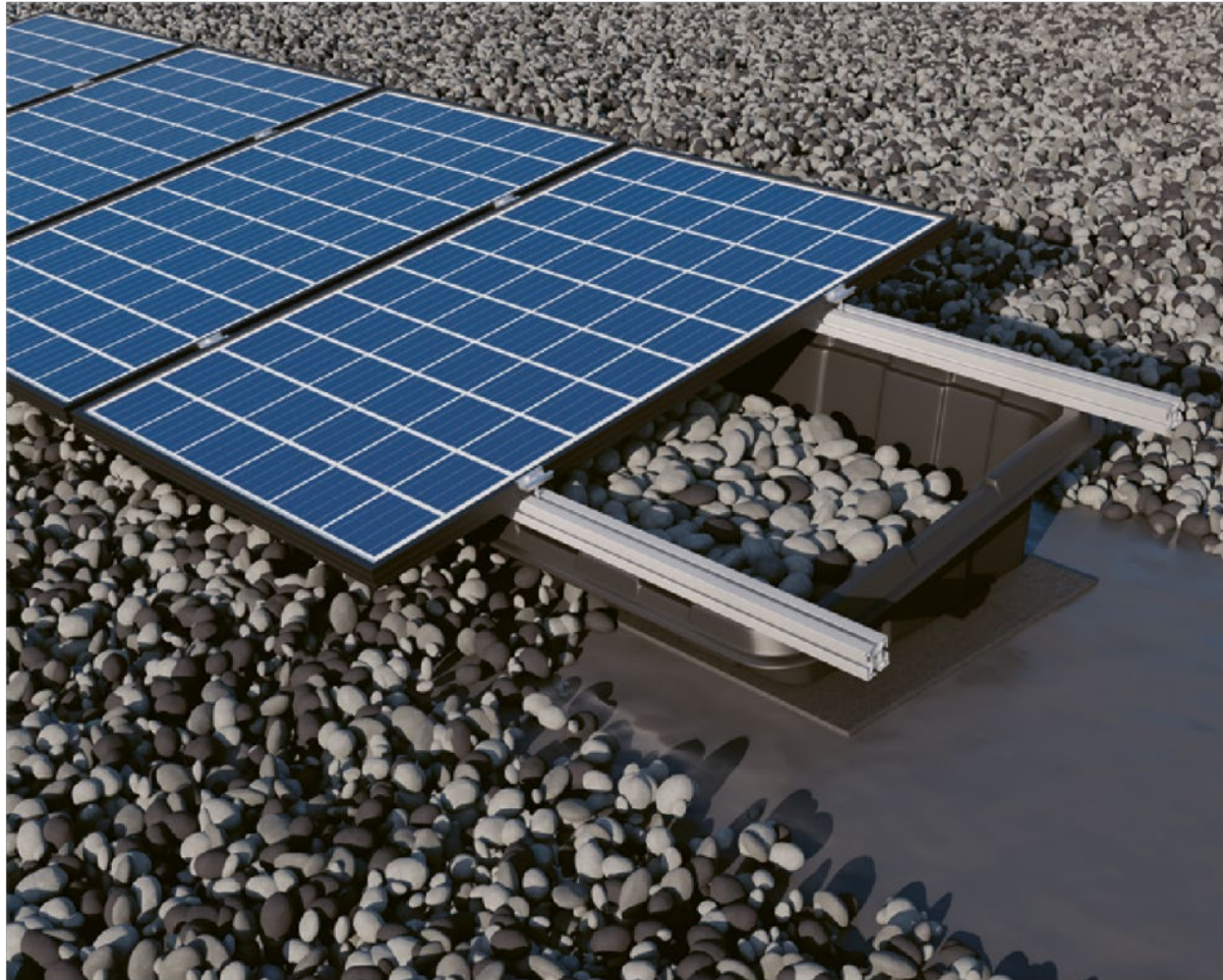
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



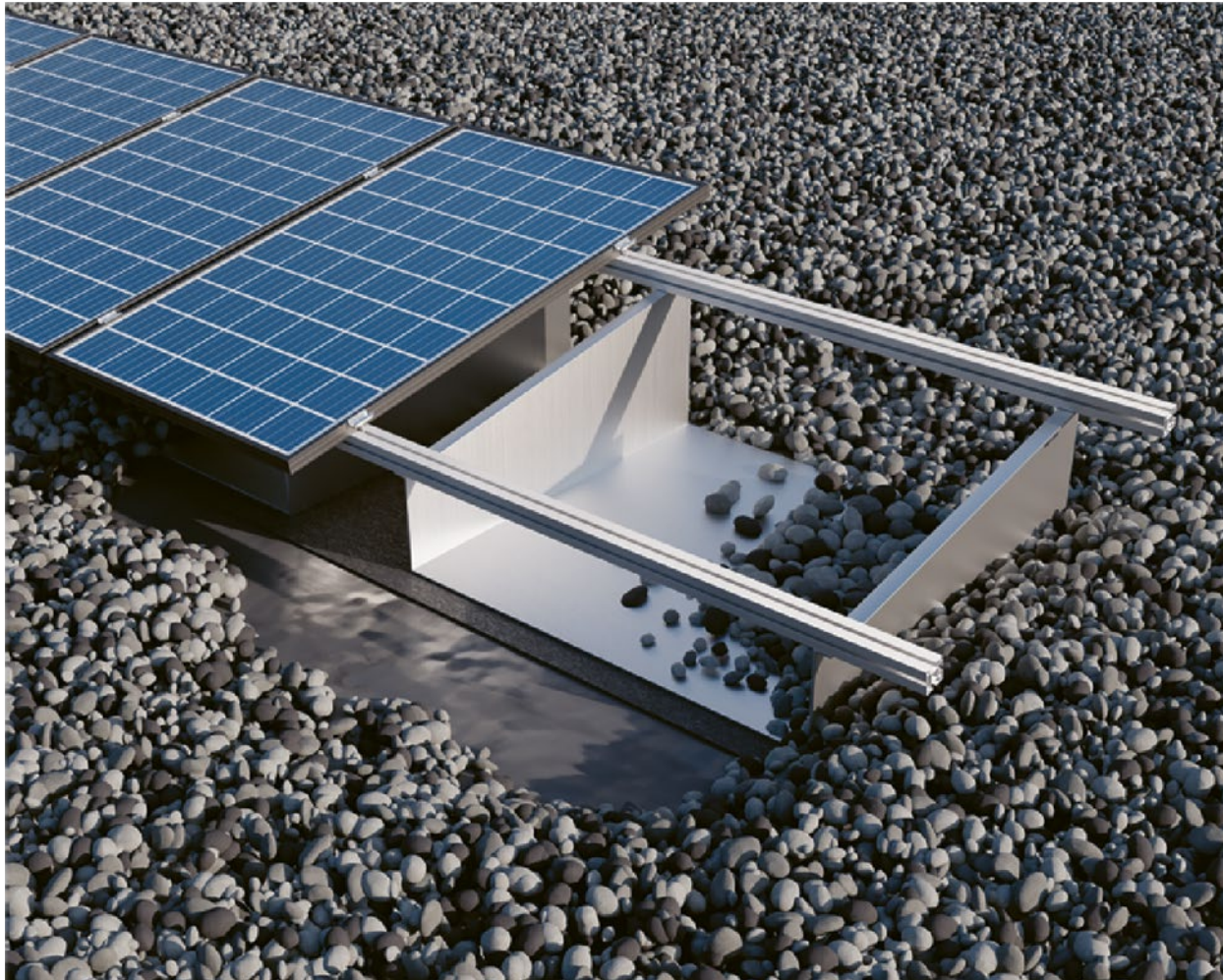
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



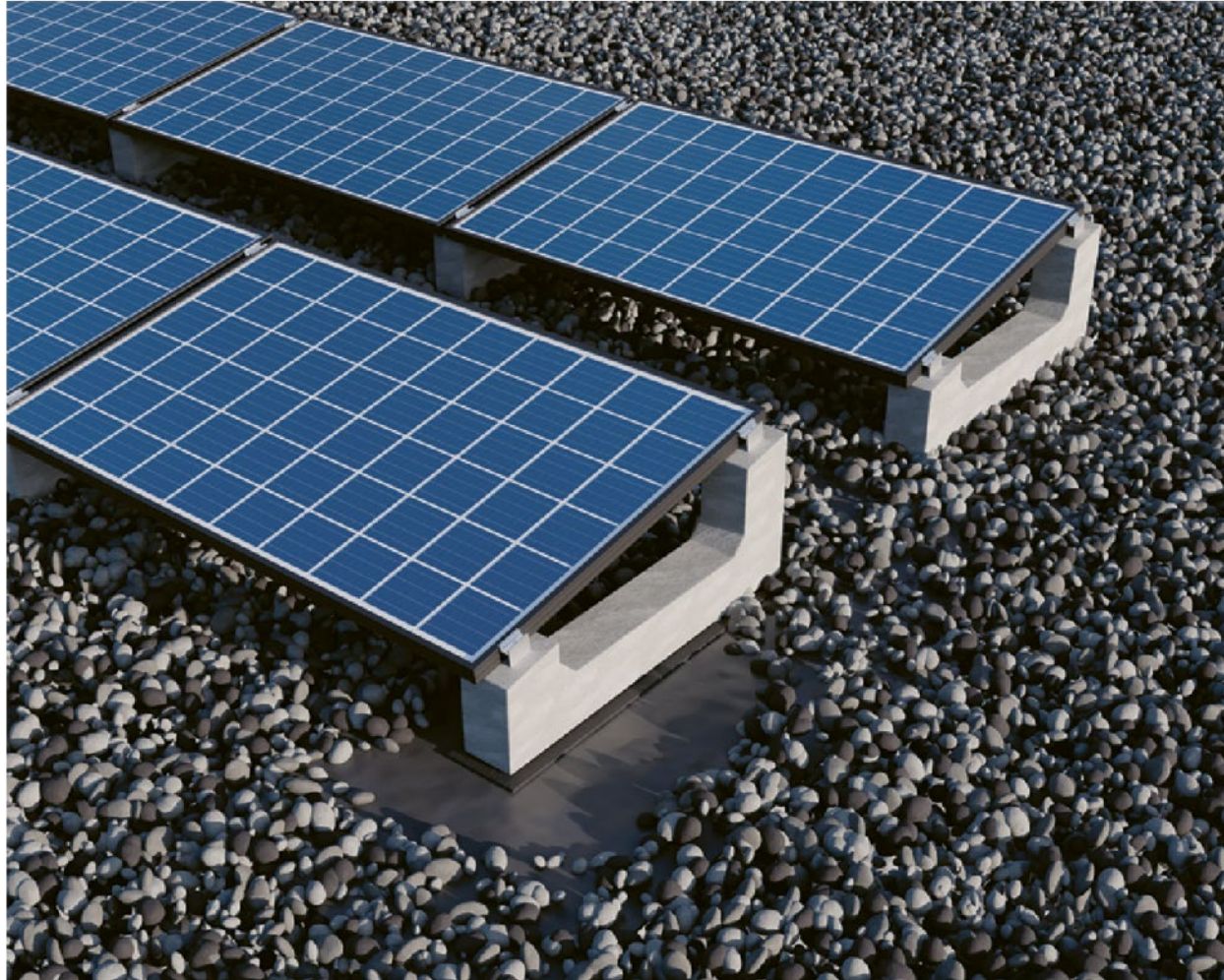
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



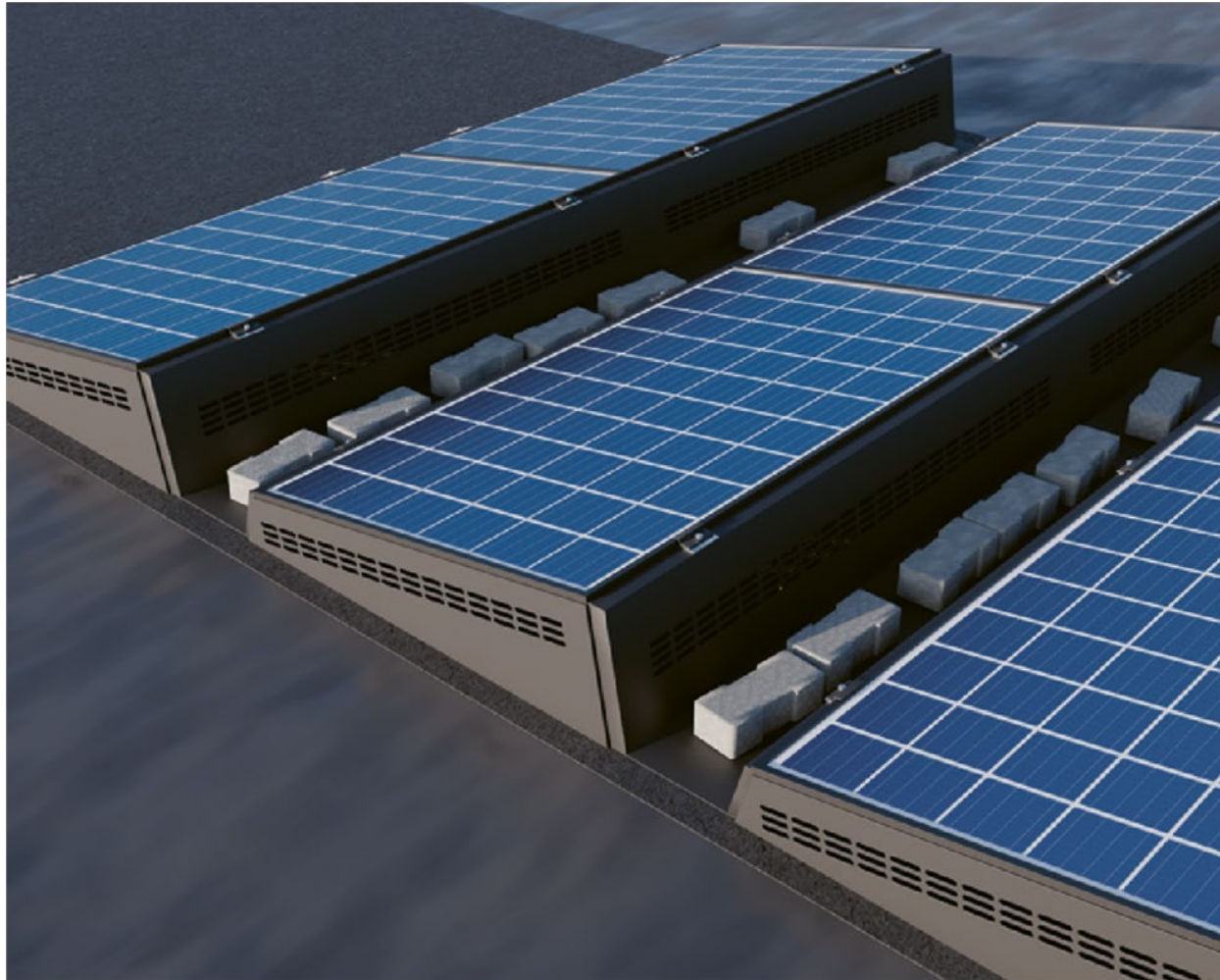
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



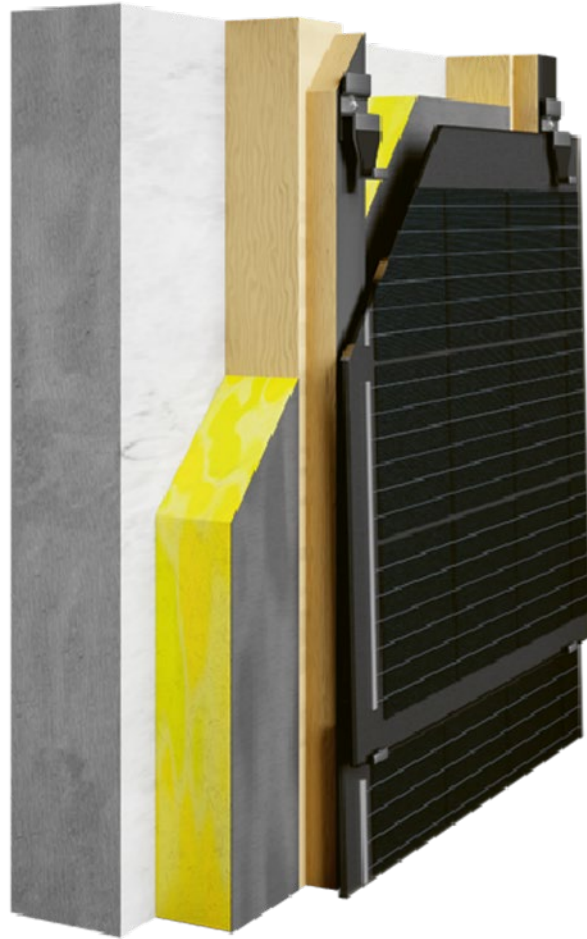
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



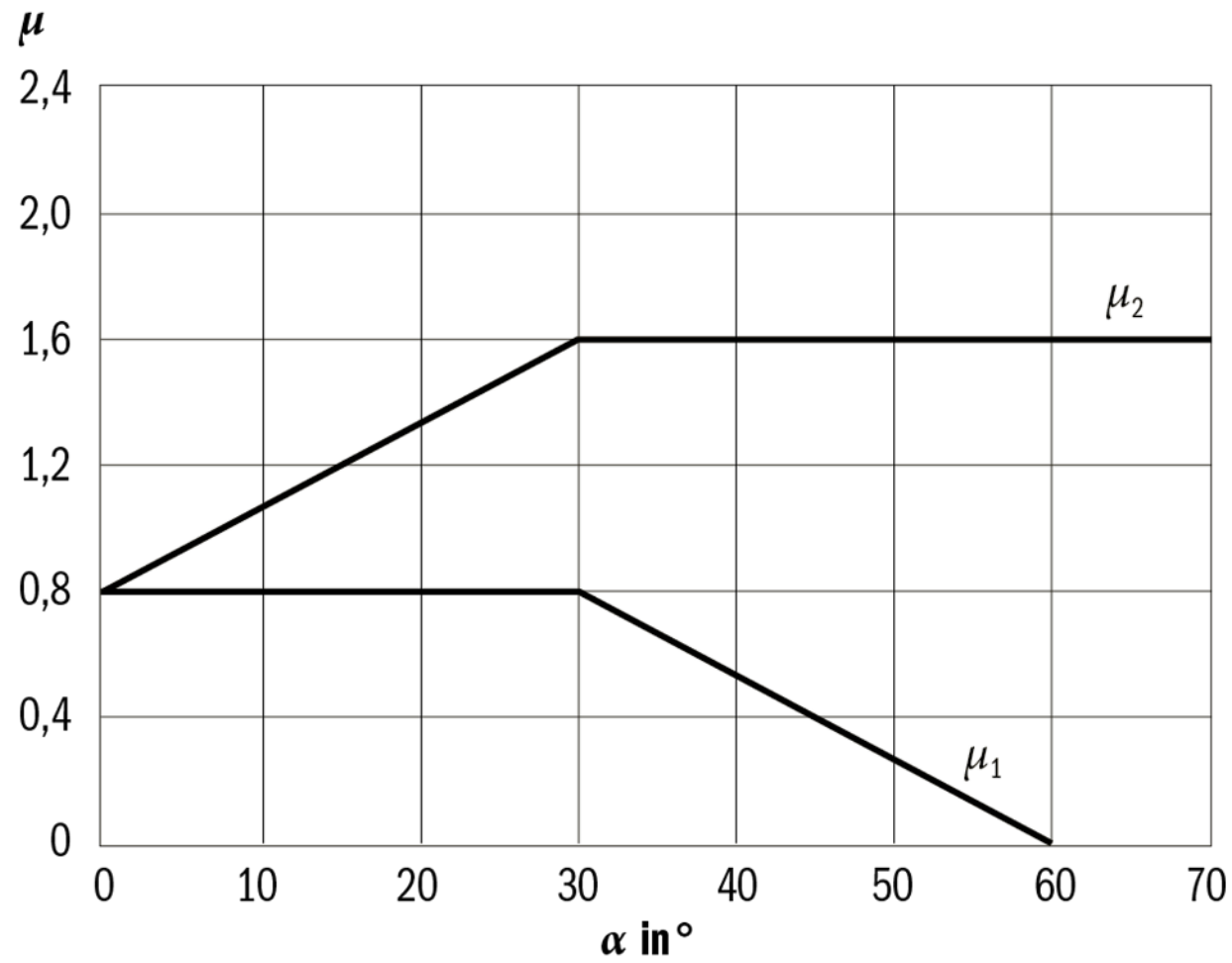
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



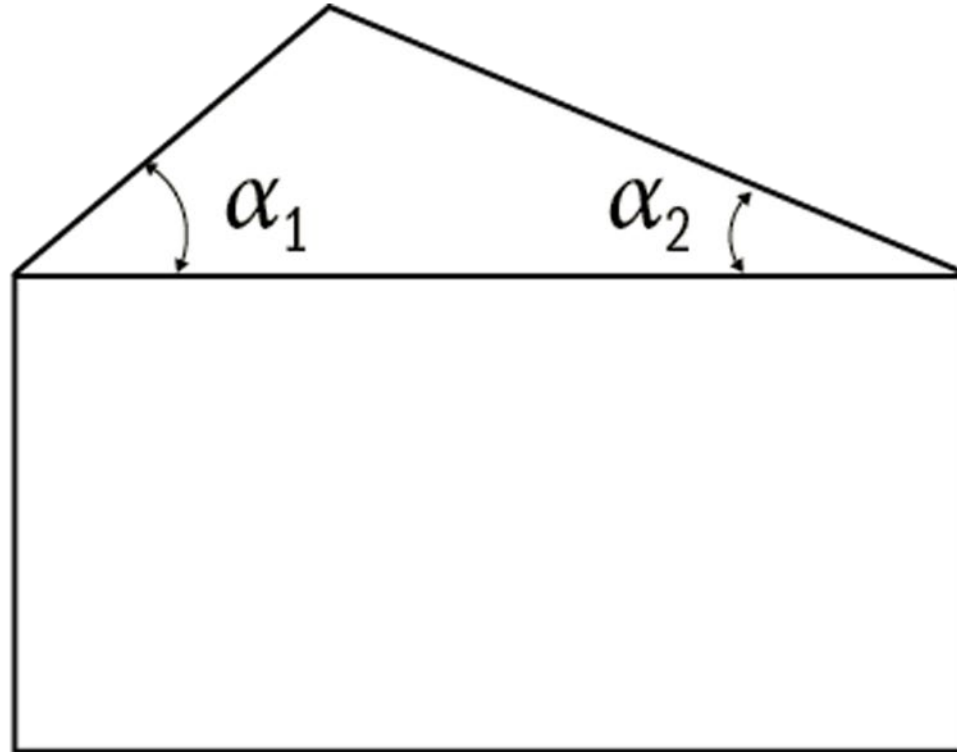
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



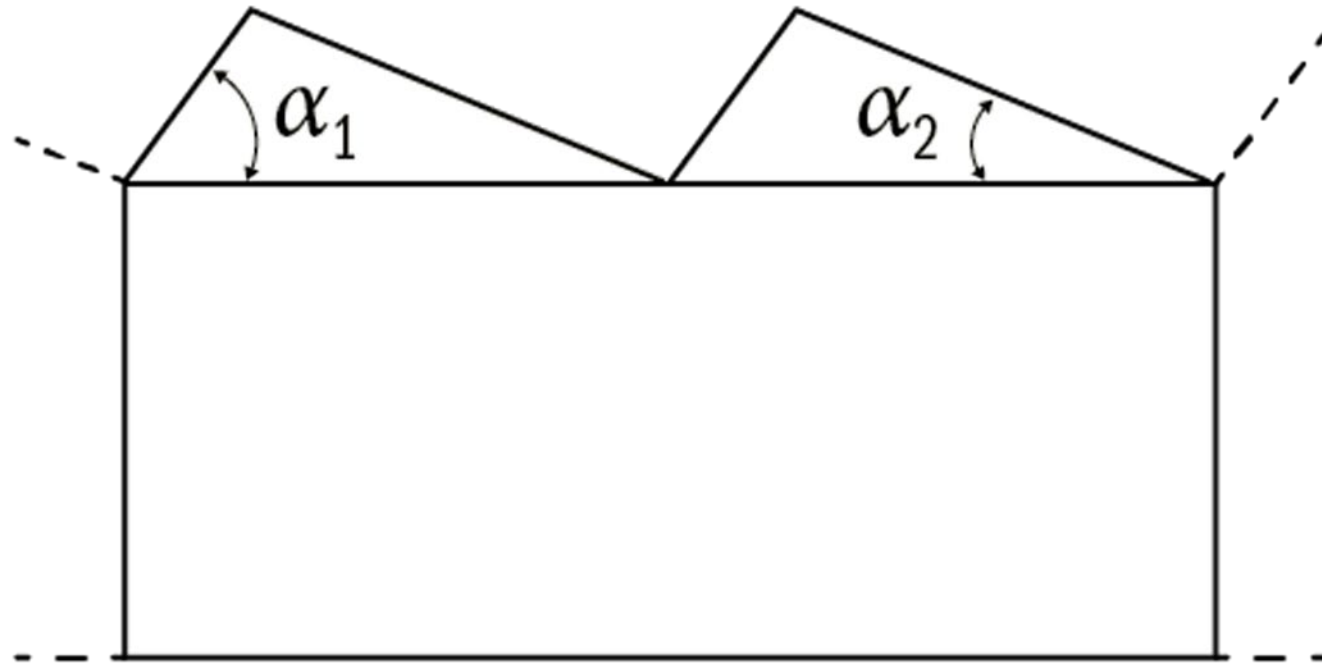
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



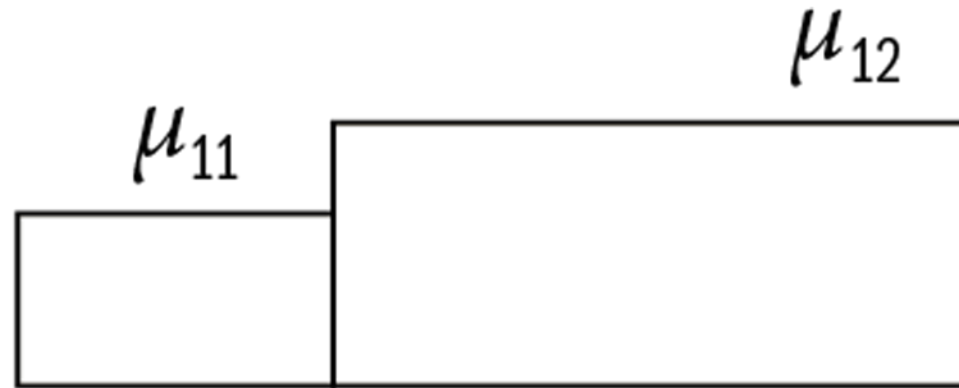
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



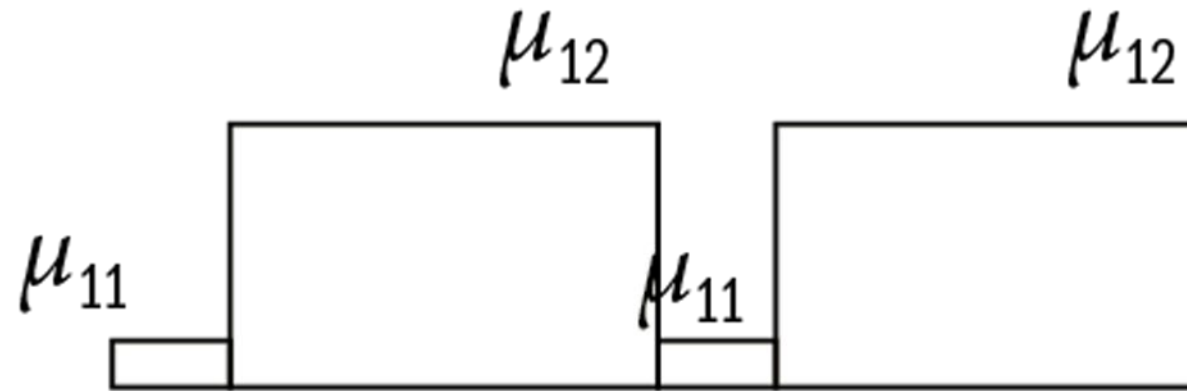
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



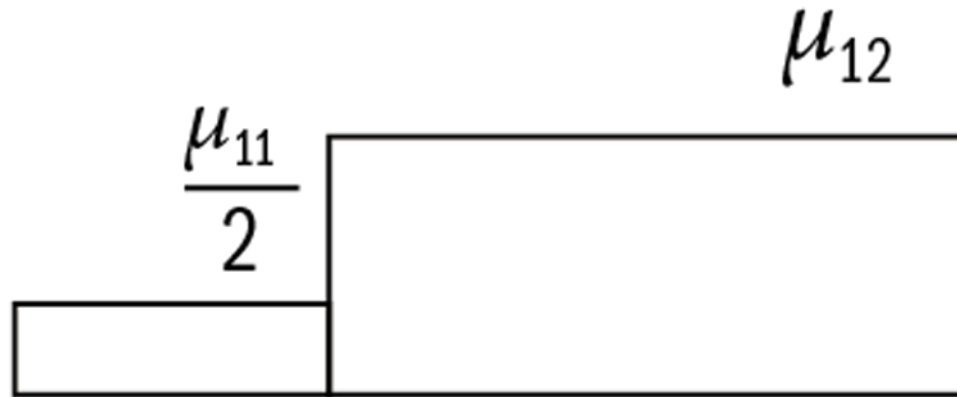
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



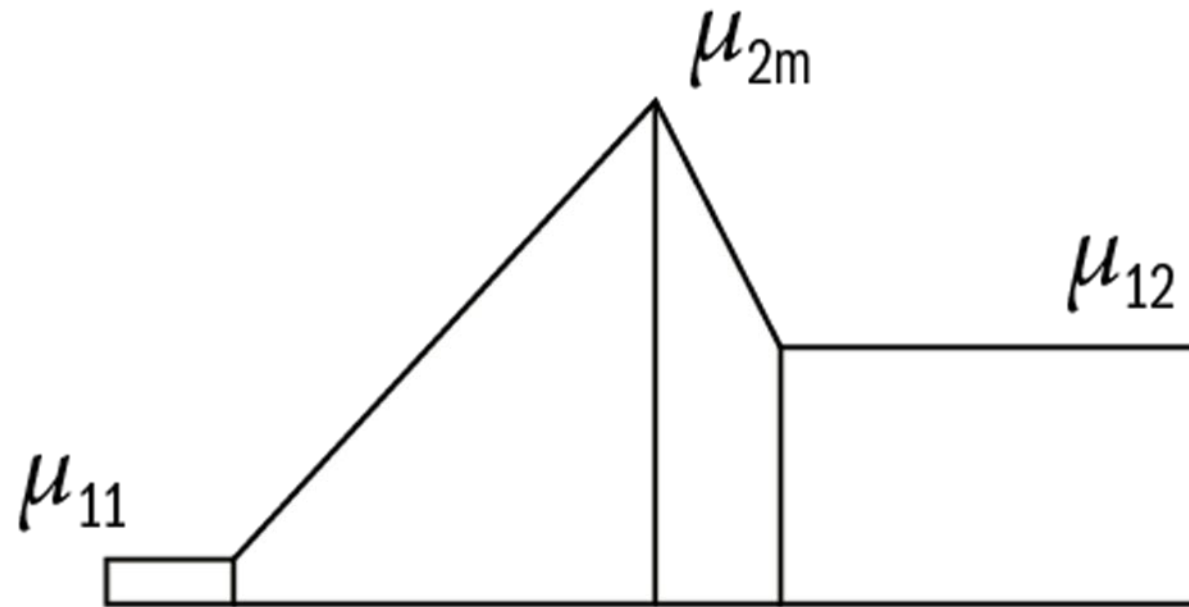
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



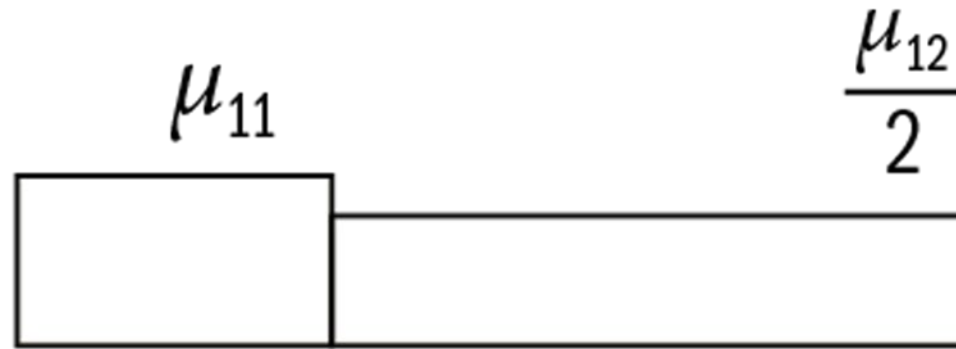
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



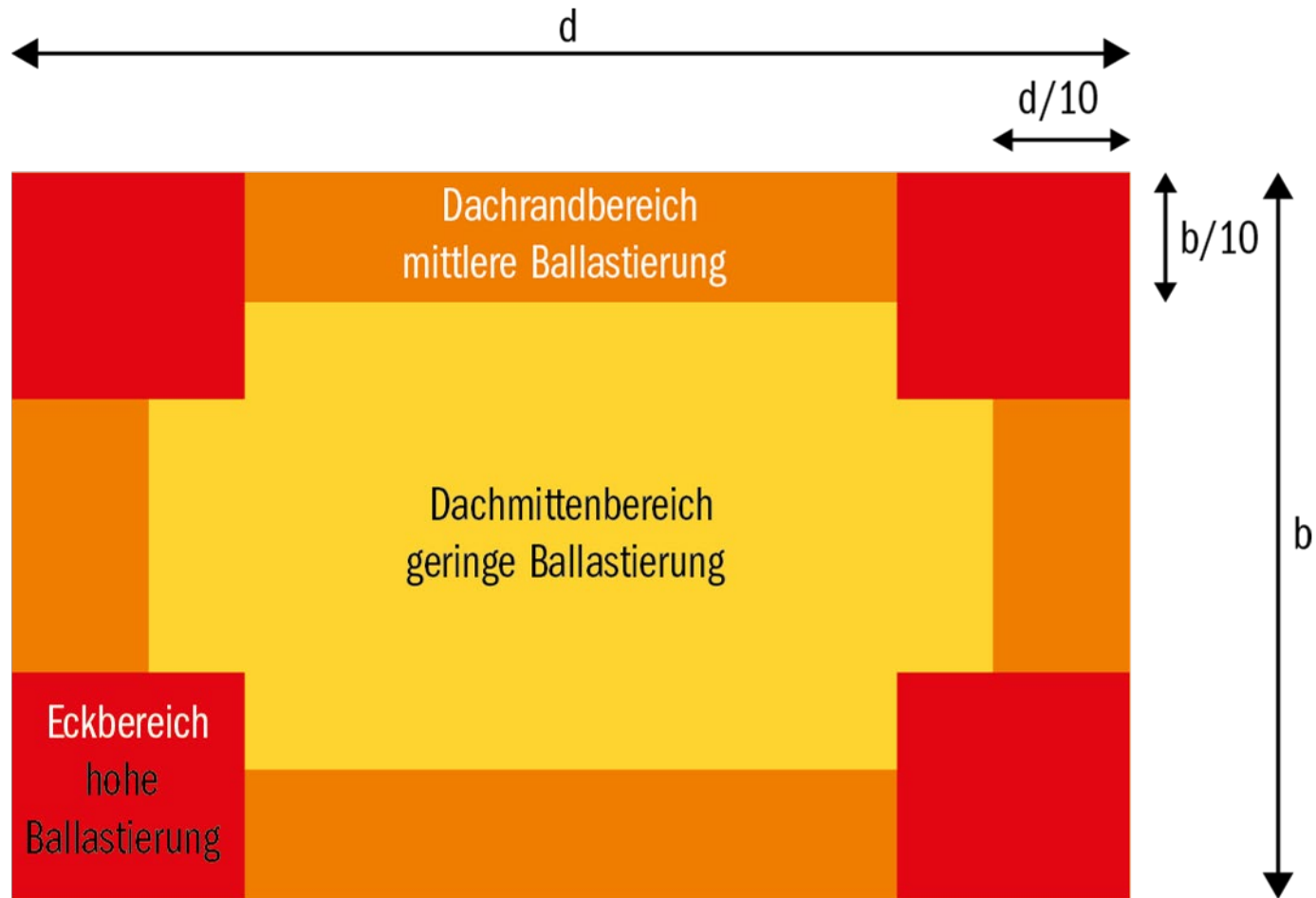
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021

$$\mu_{11} = \mu_1(\alpha_1) \quad \mu_{12} = \mu_1(\alpha_2)$$

Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021

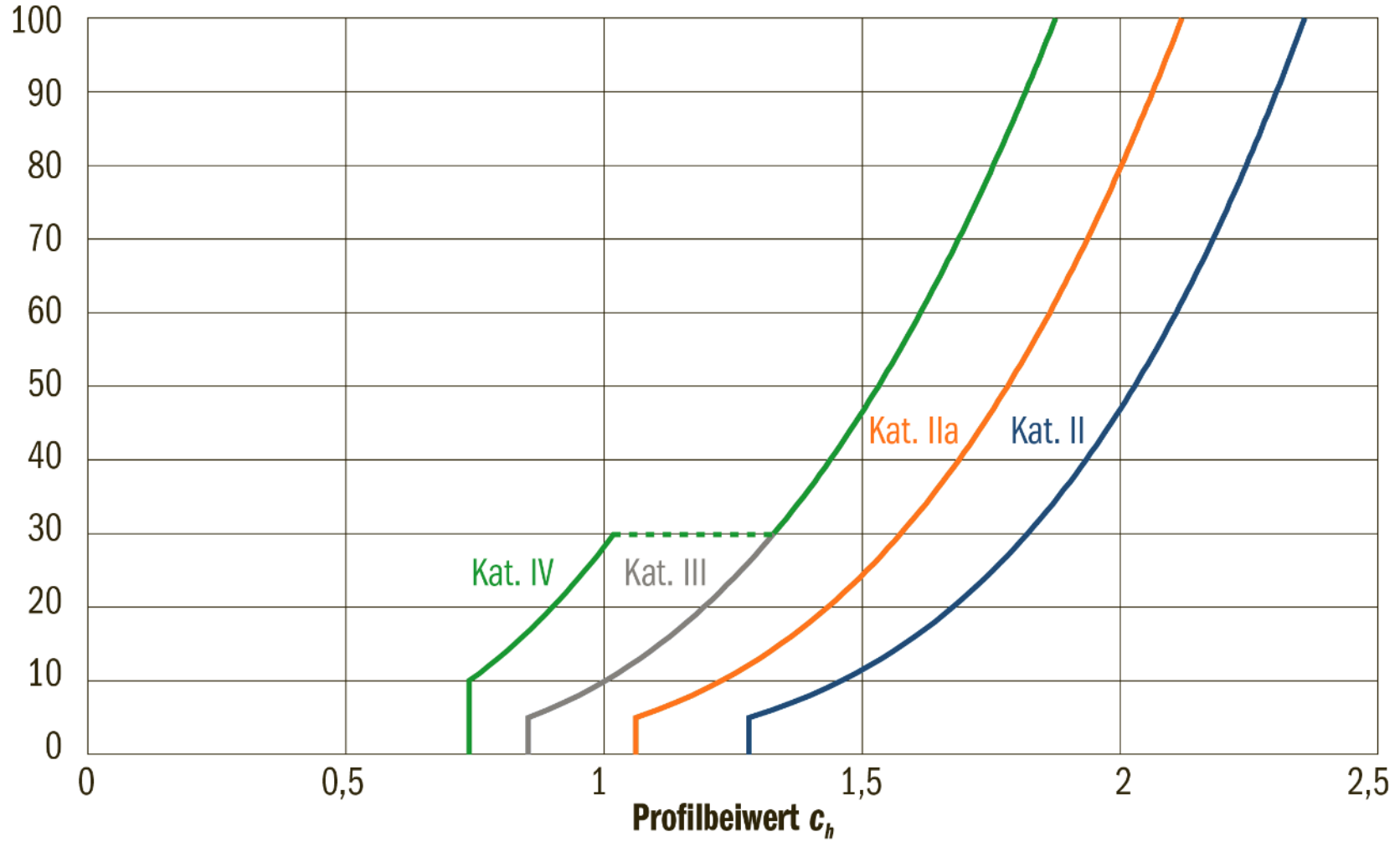
$$\mu_{2m} = \mu_2 \cdot \left(\frac{\alpha_1 + \alpha_2}{2} \right)$$

Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021

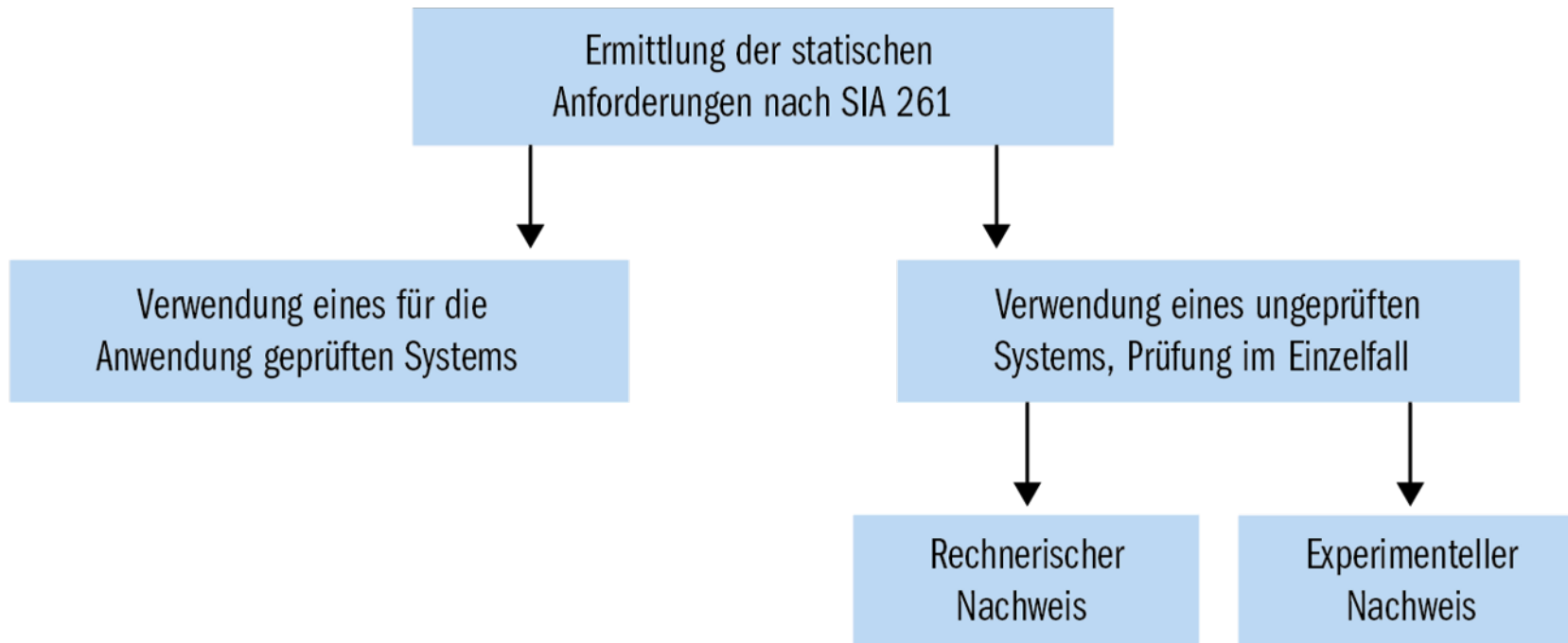


Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021

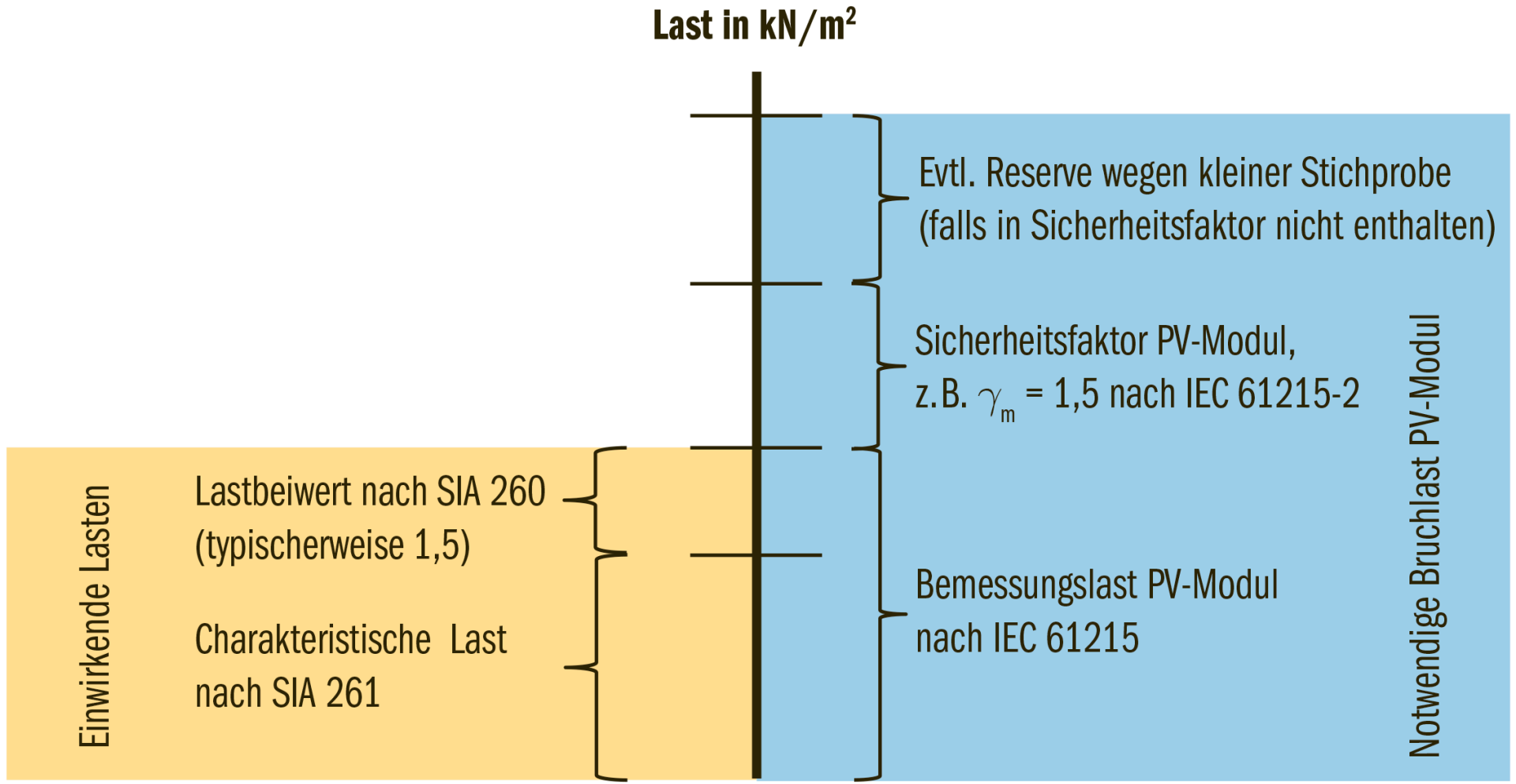
Gebäudehöhe z in m



Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2025



Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



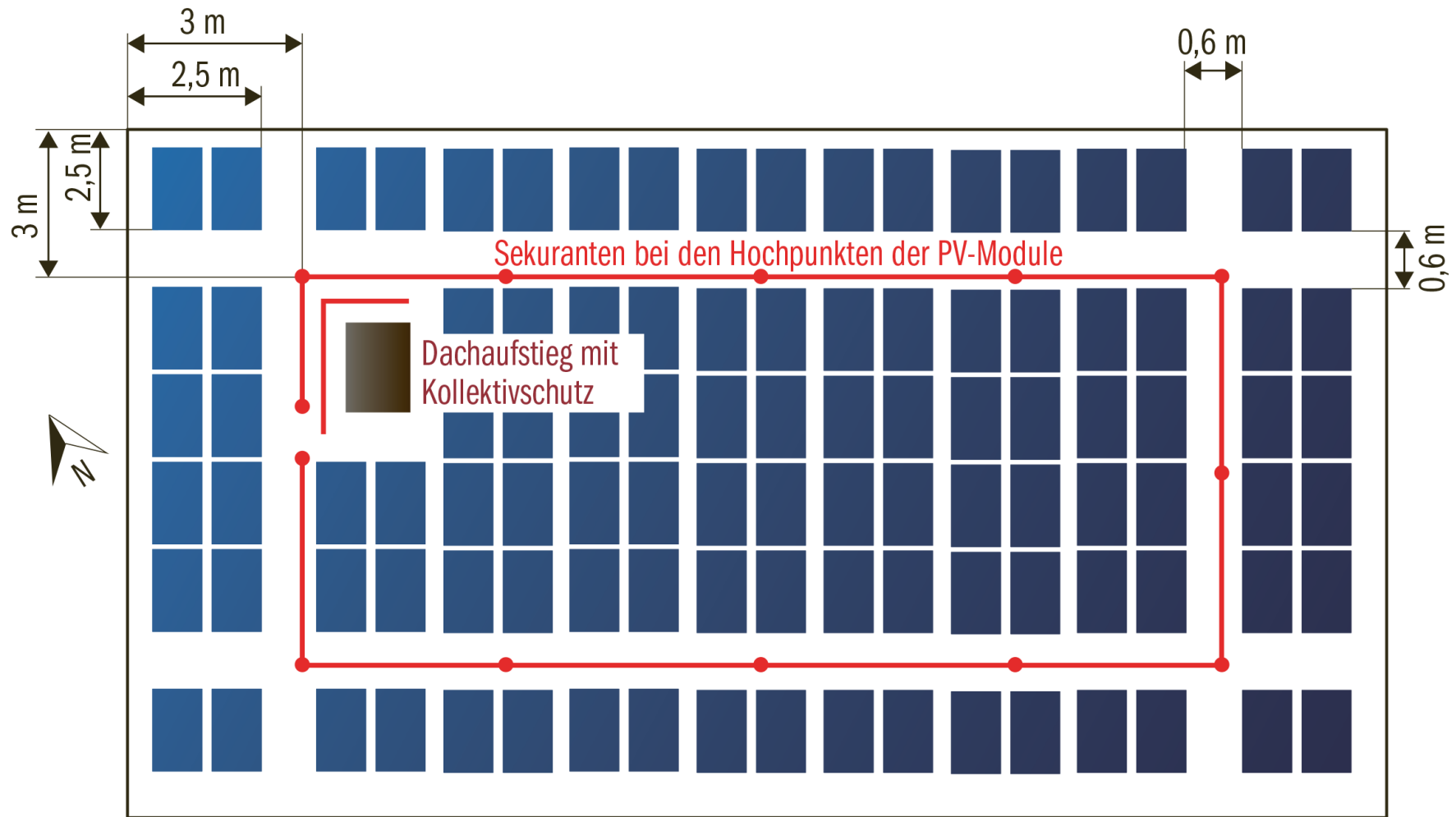
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2025



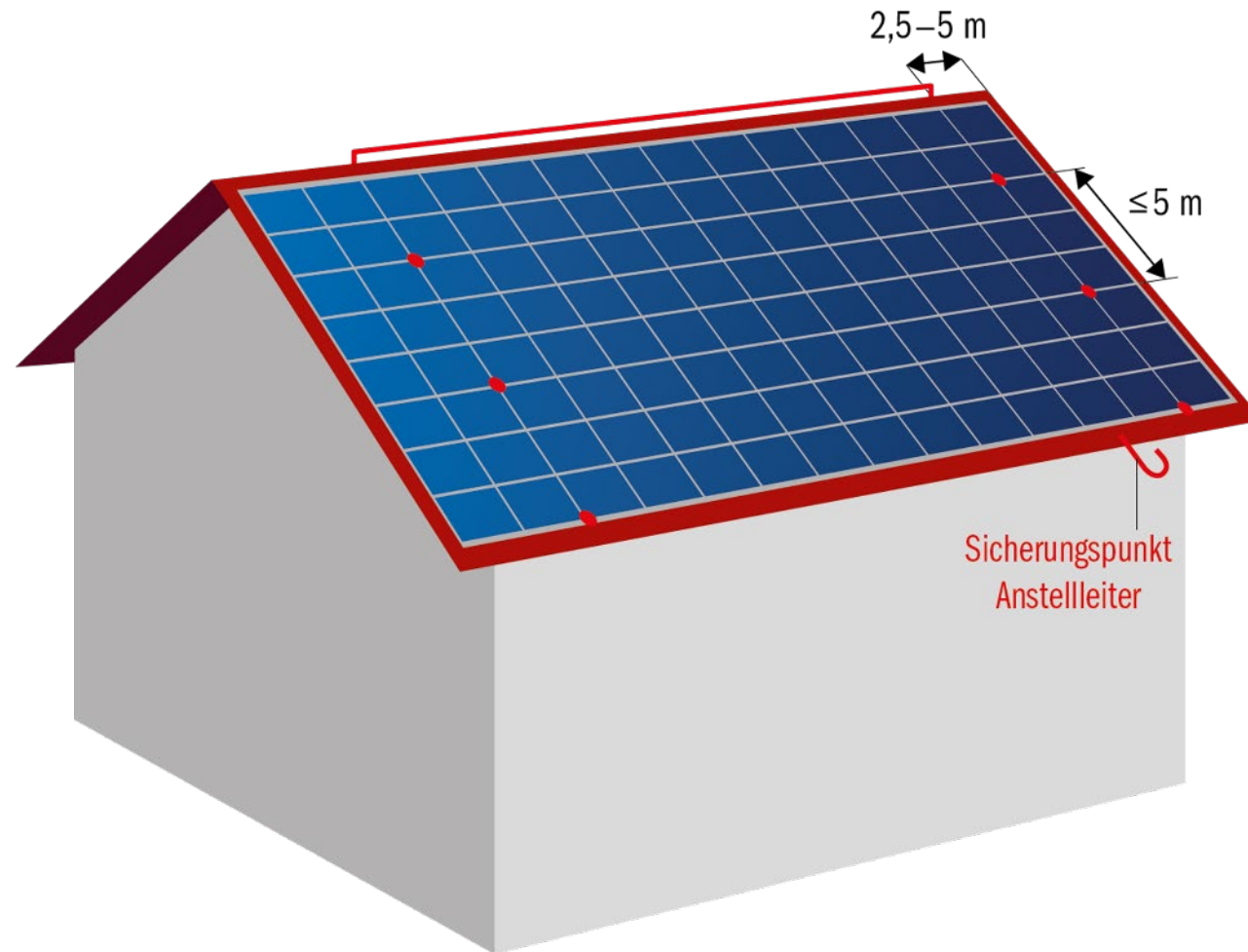
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



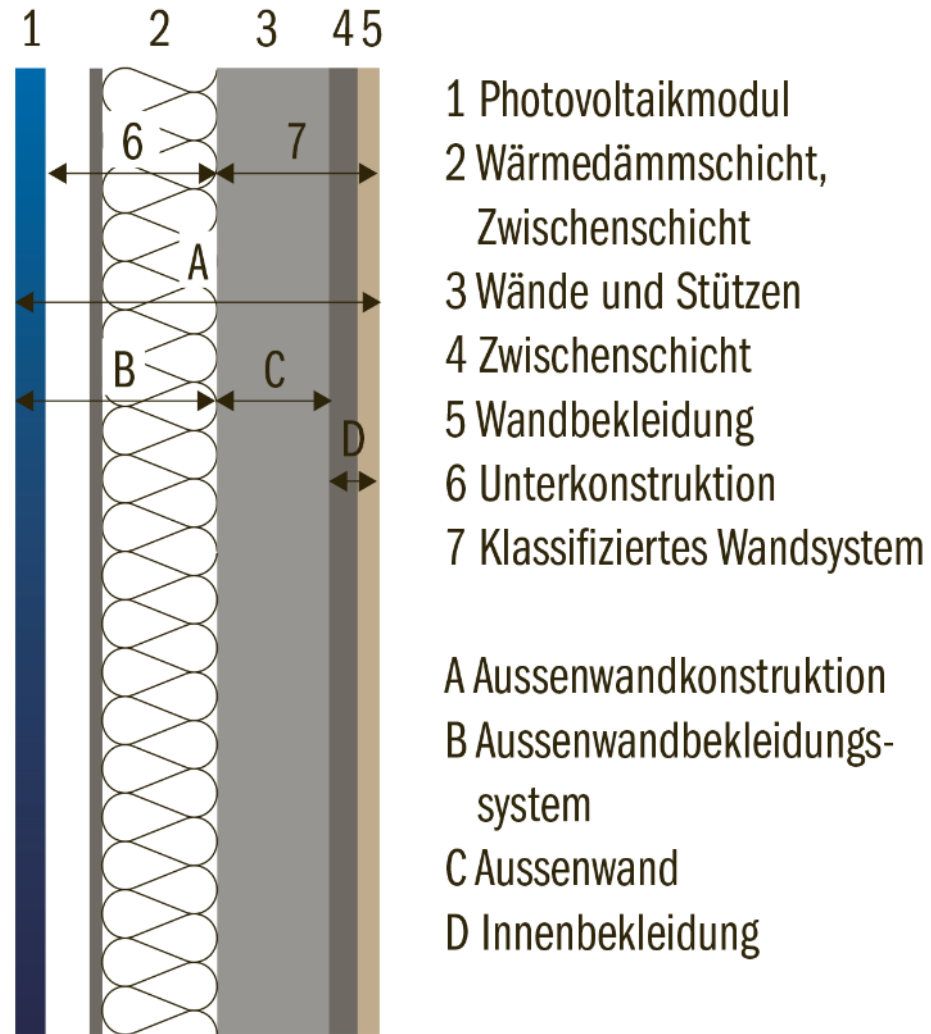
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



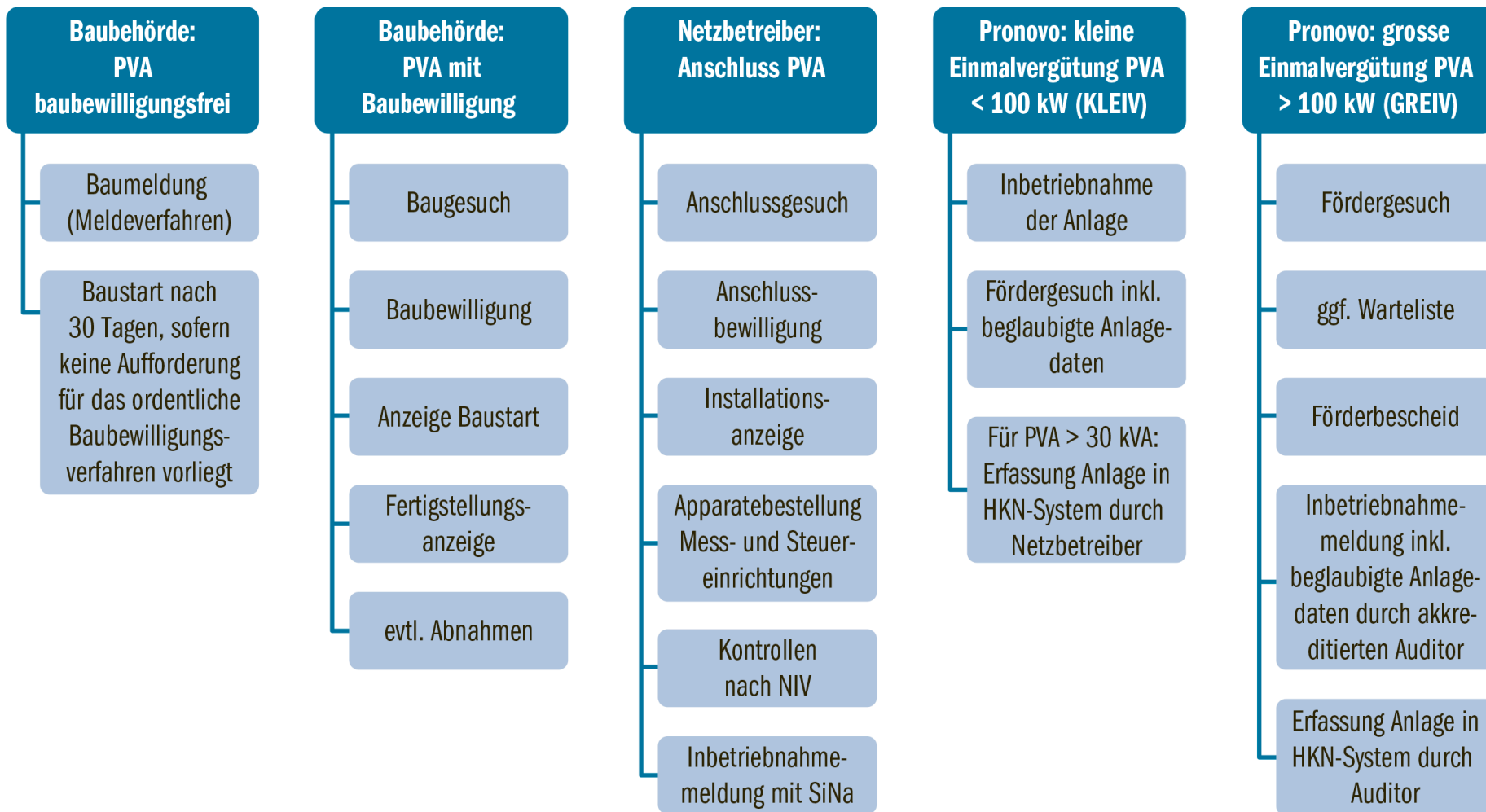
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2025



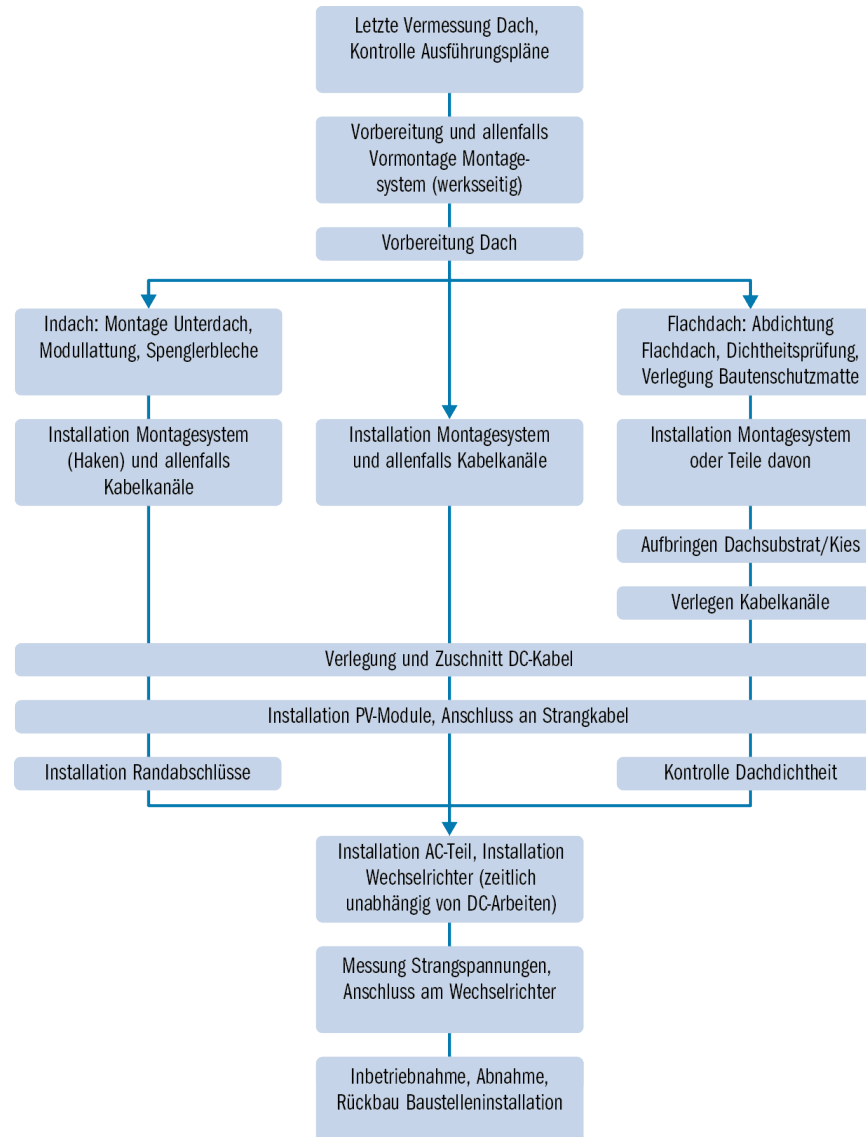
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



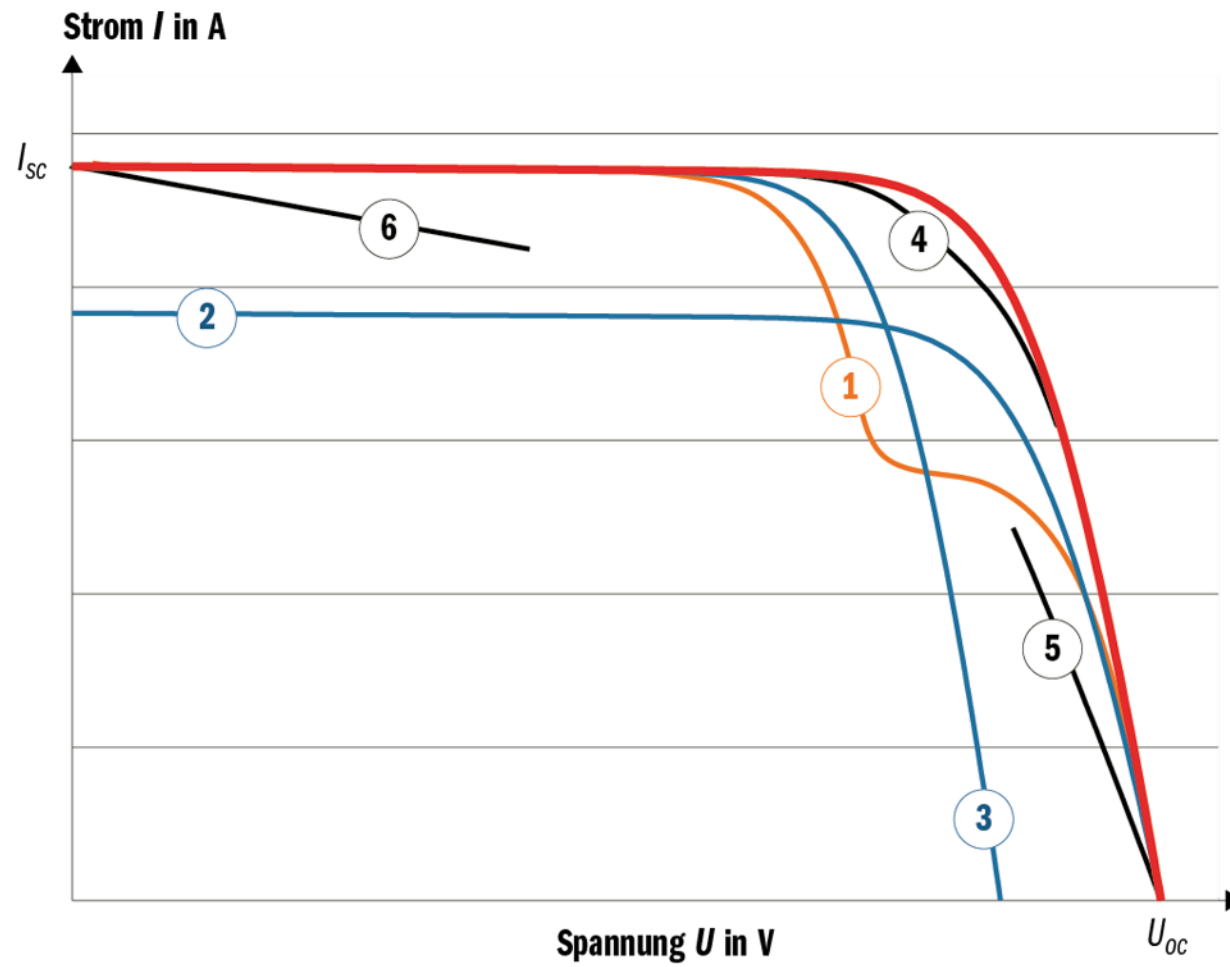
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2025



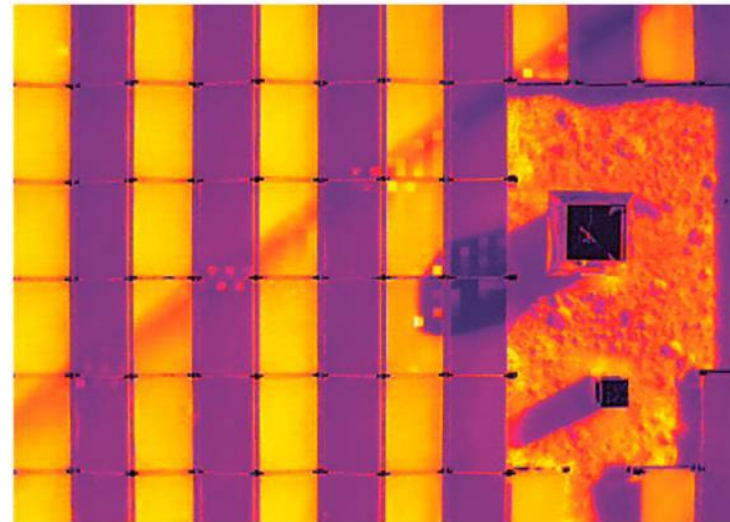
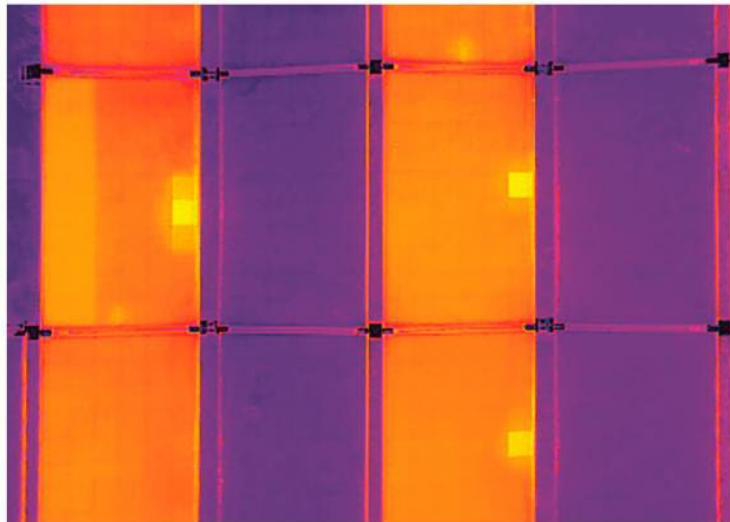
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2025



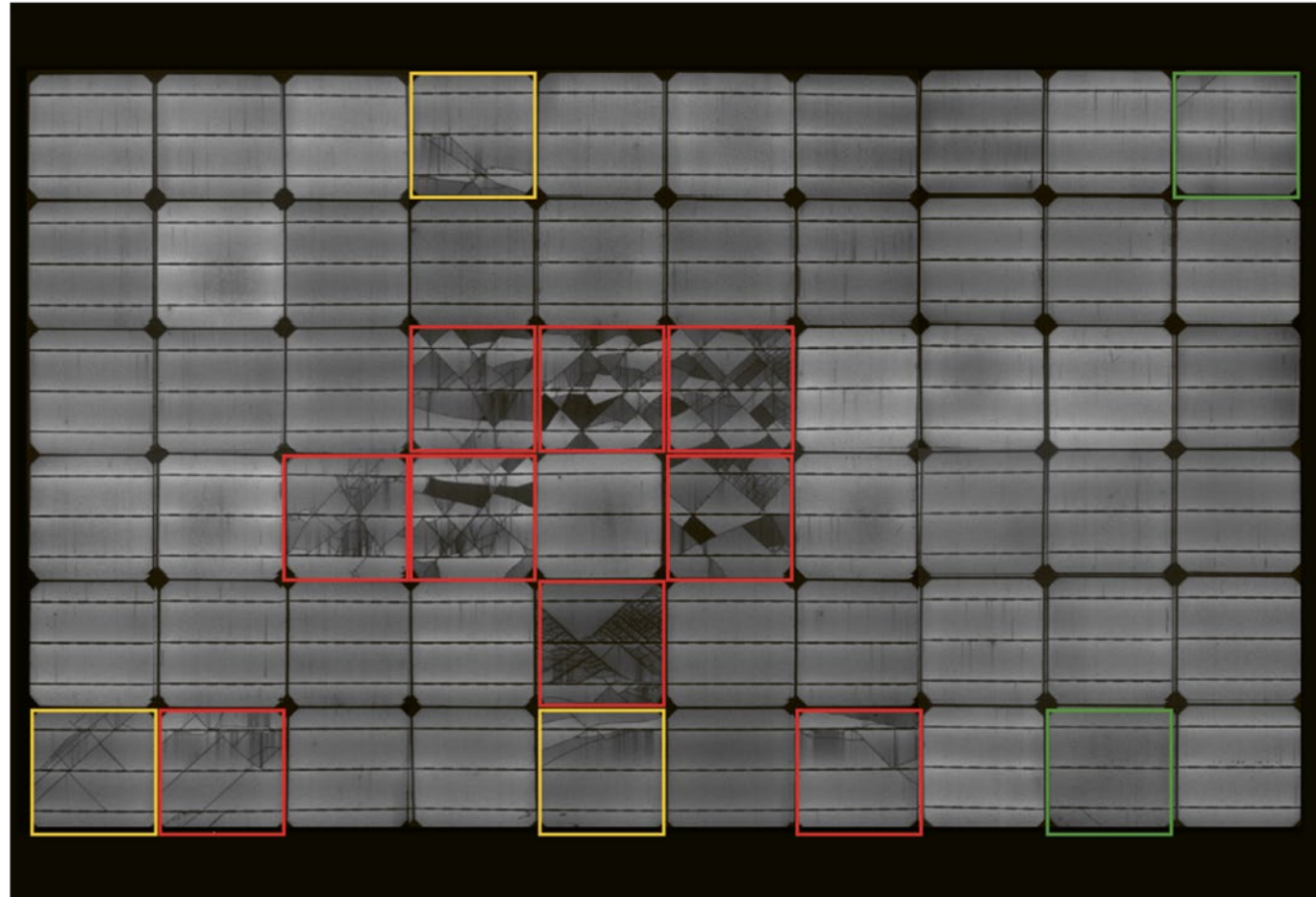
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



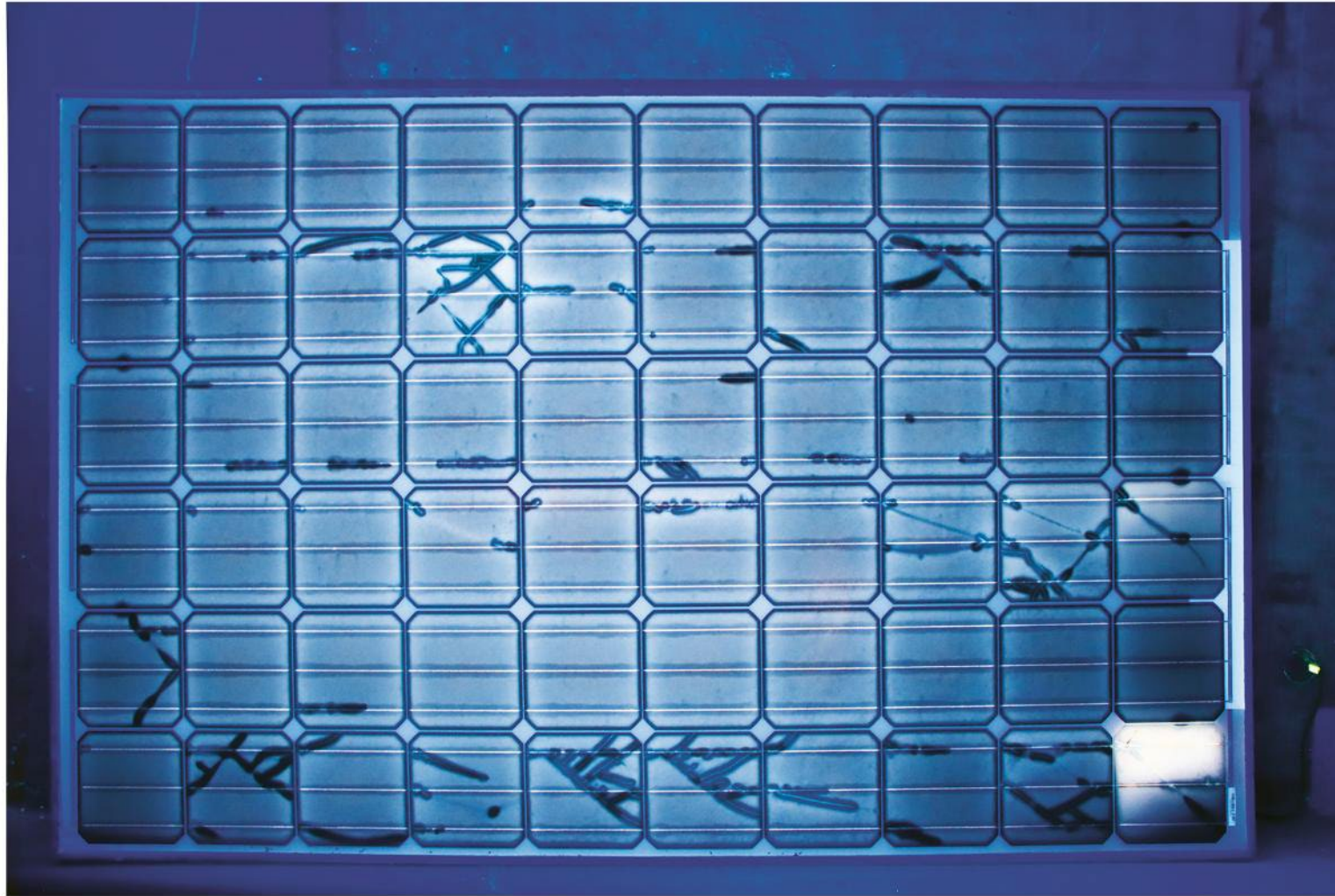
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



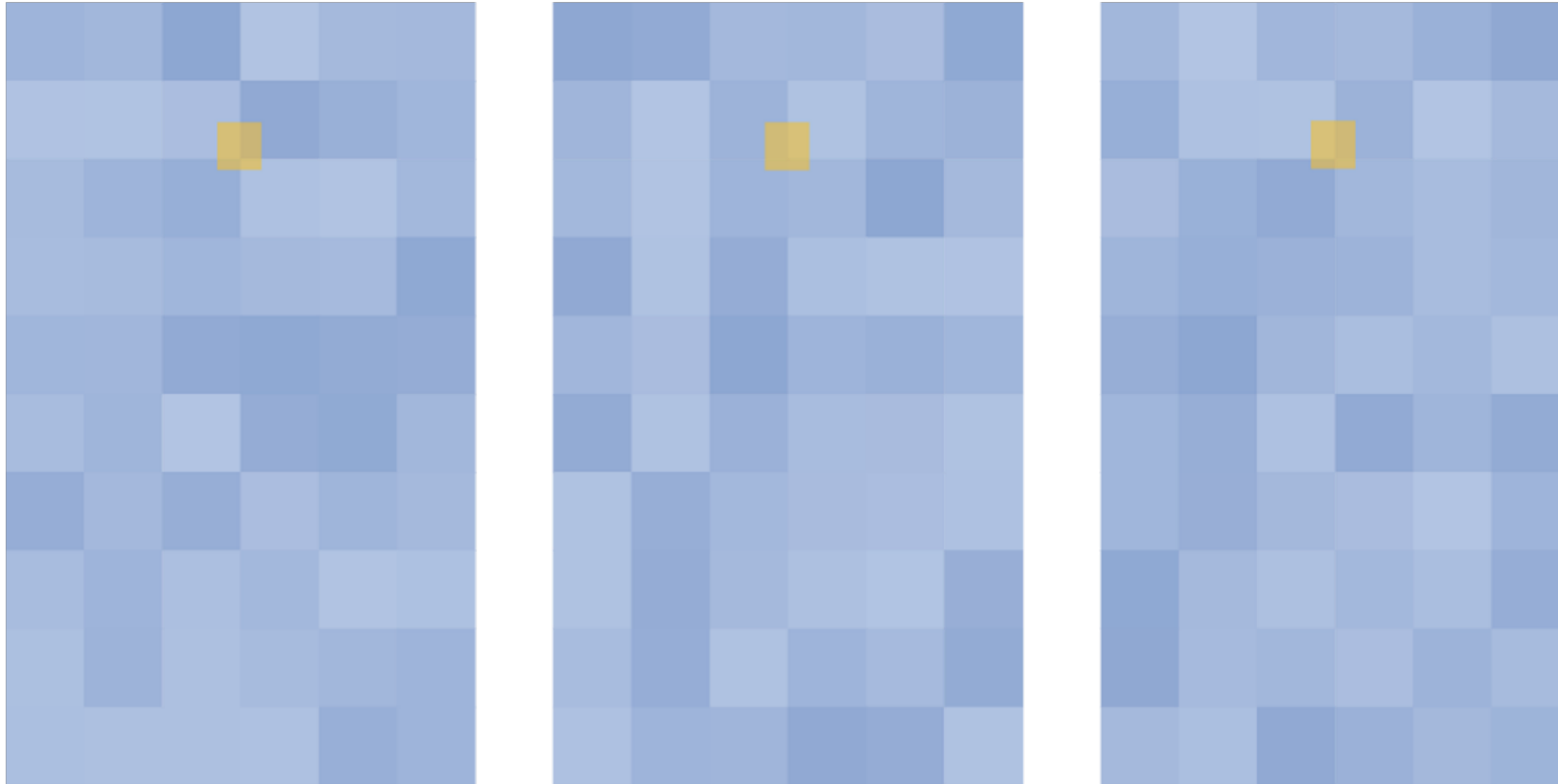
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2025



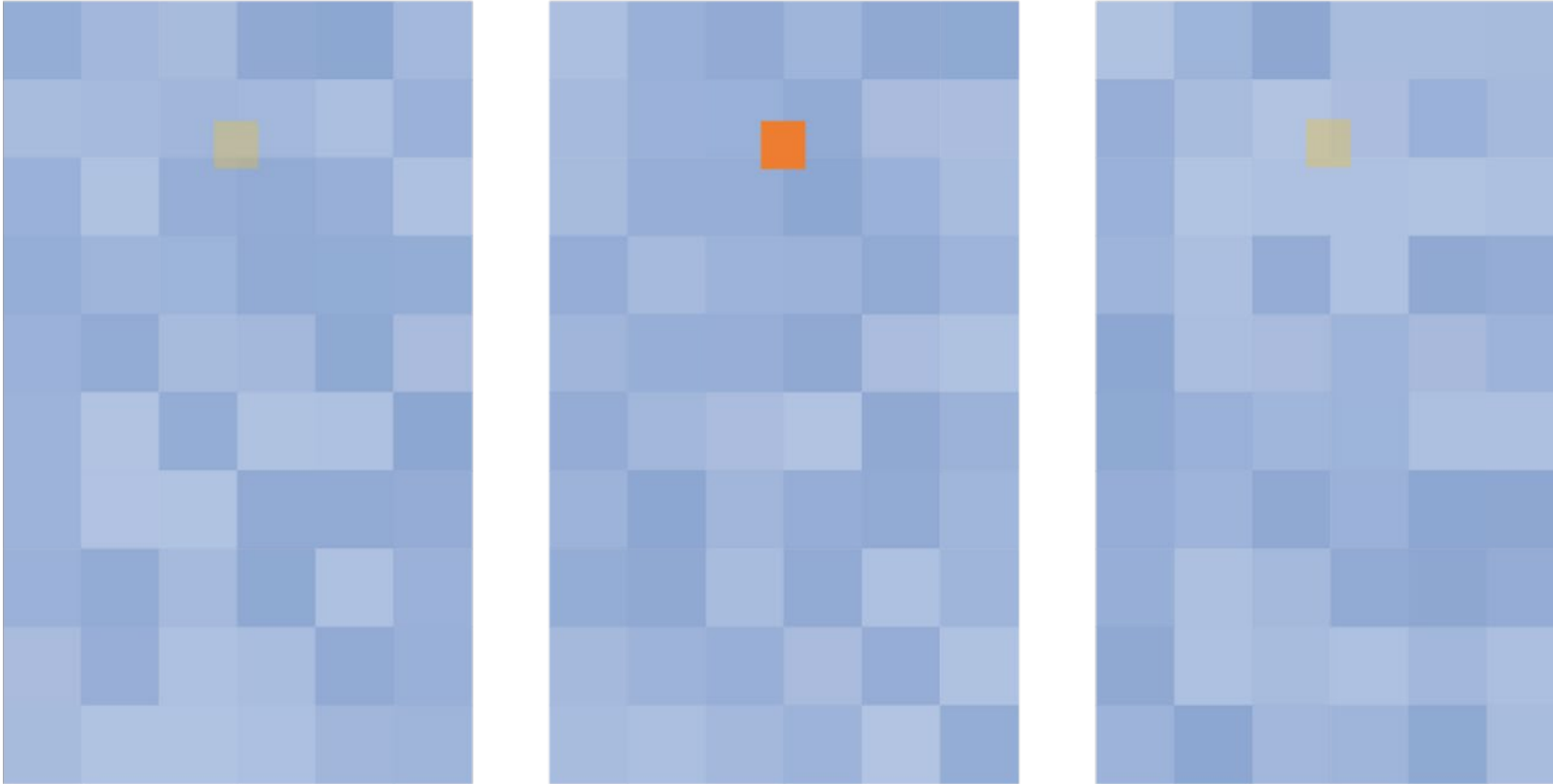
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



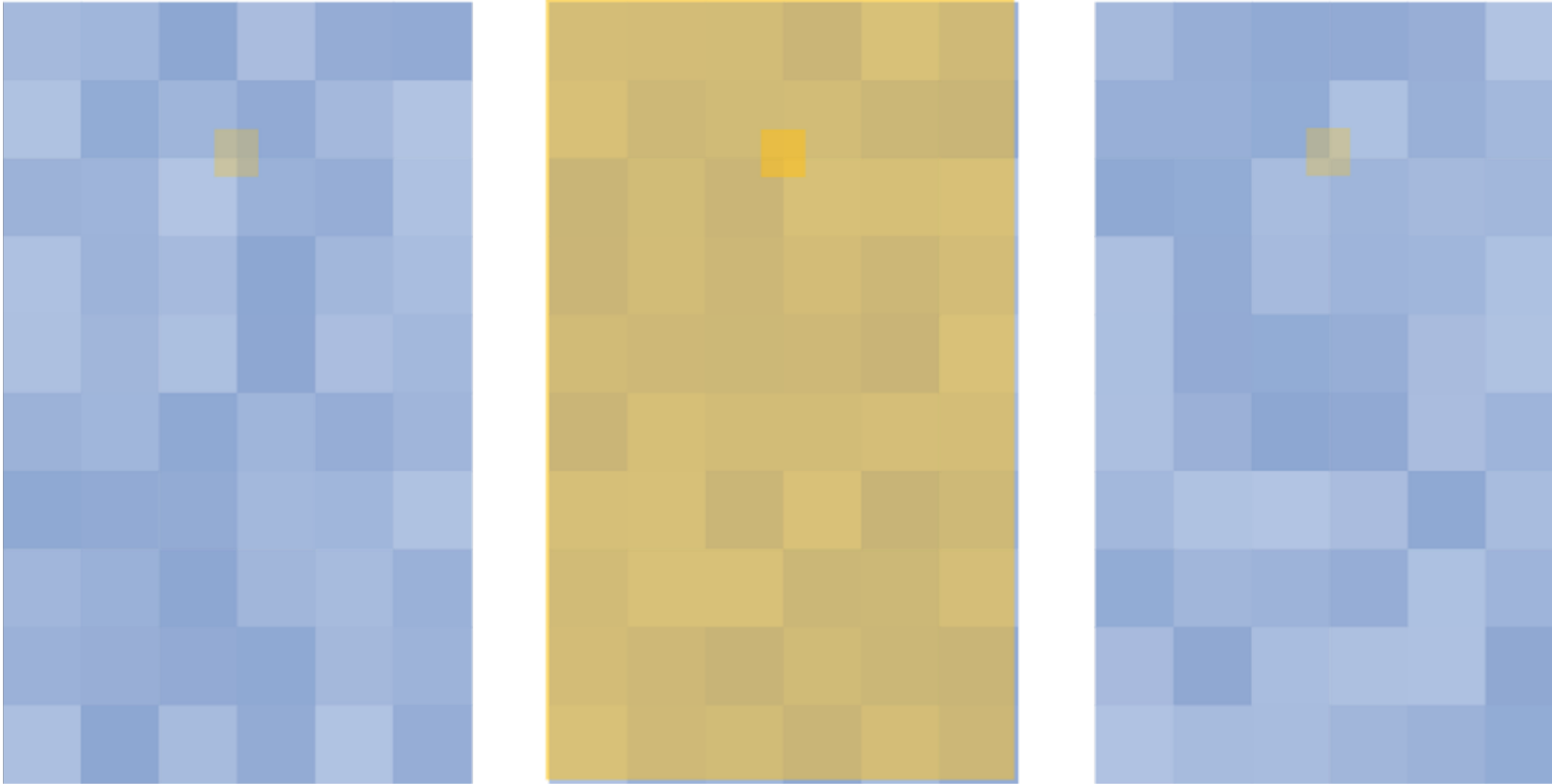
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2025



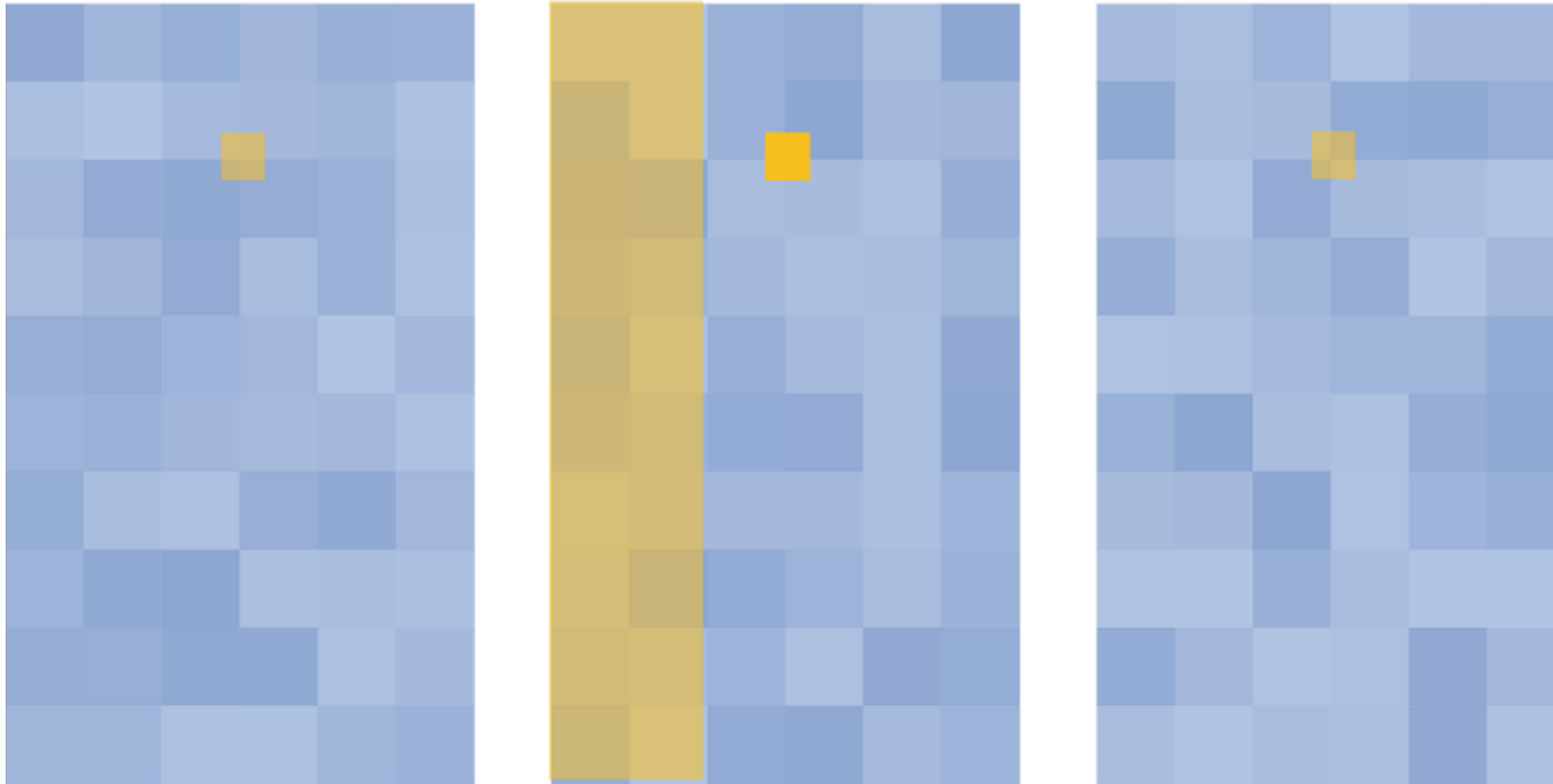
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



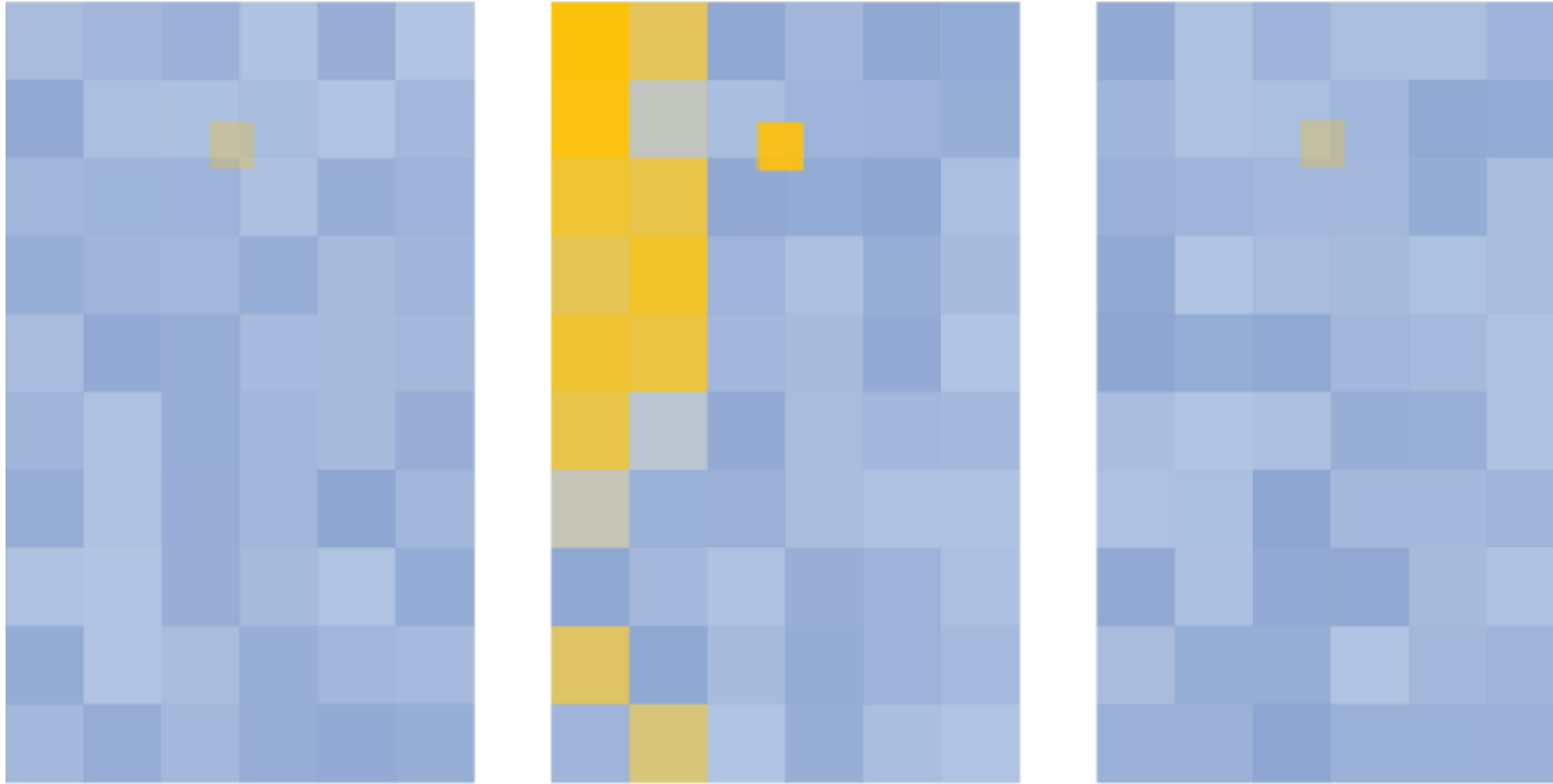
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



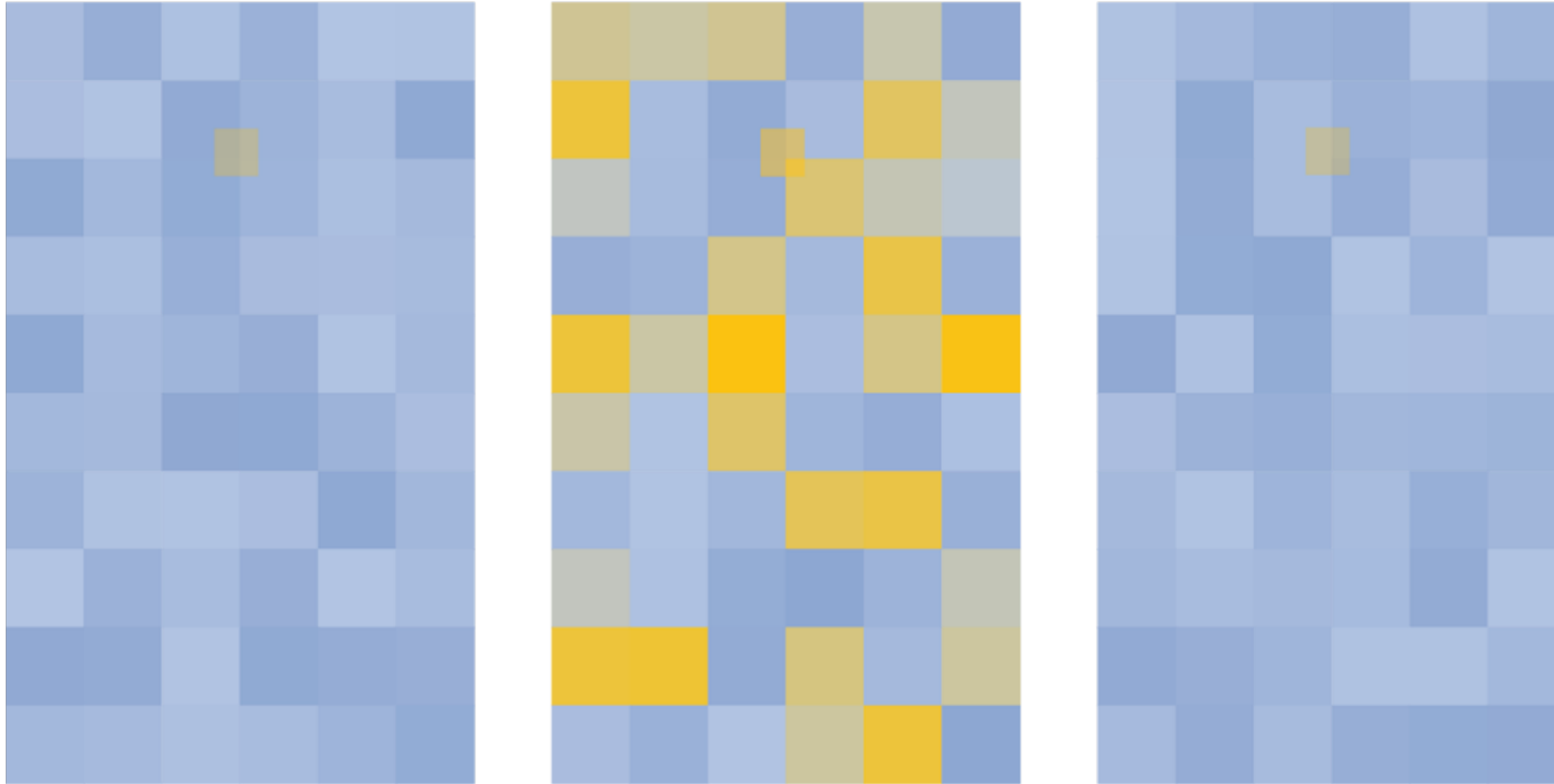
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



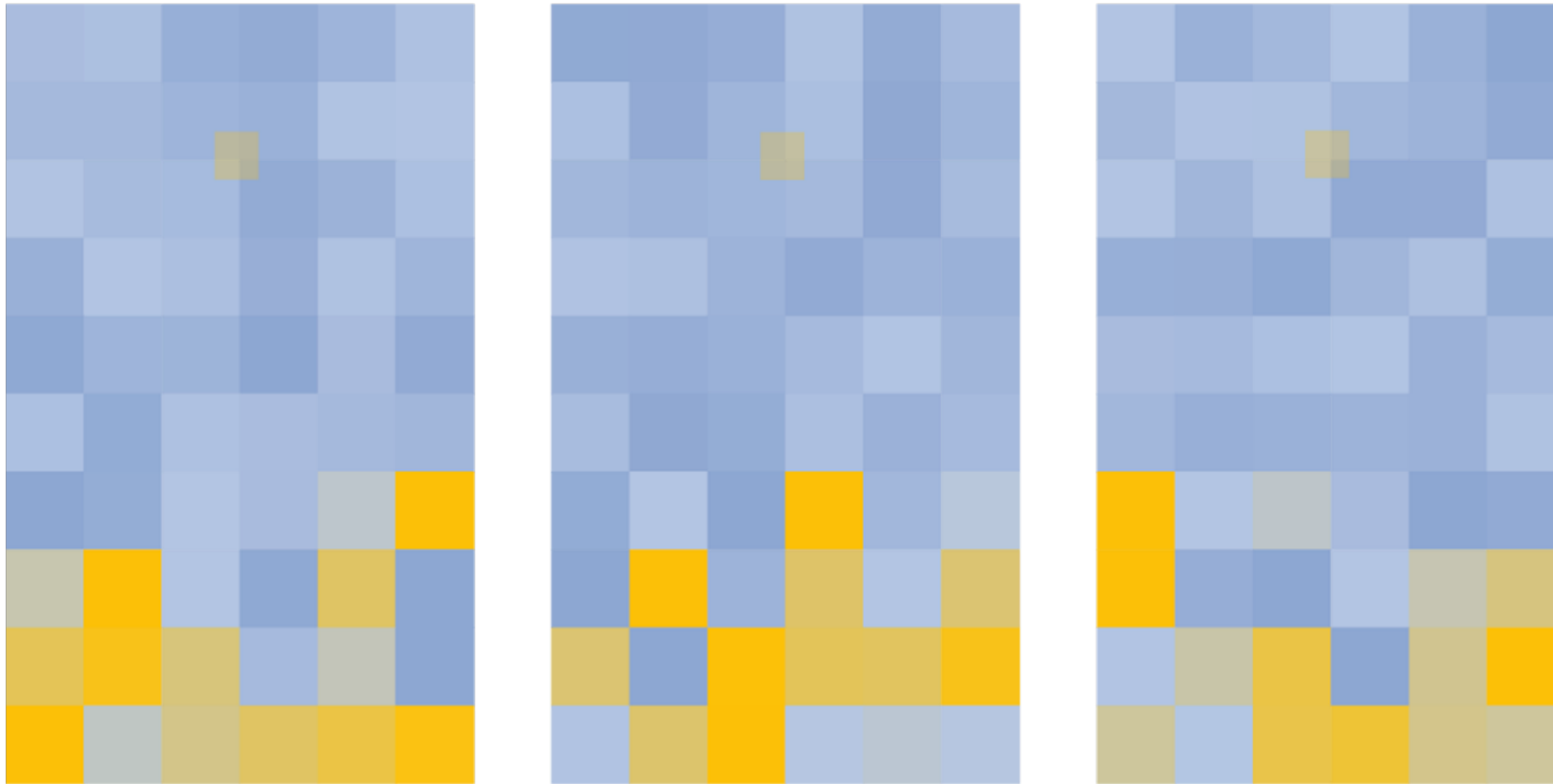
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



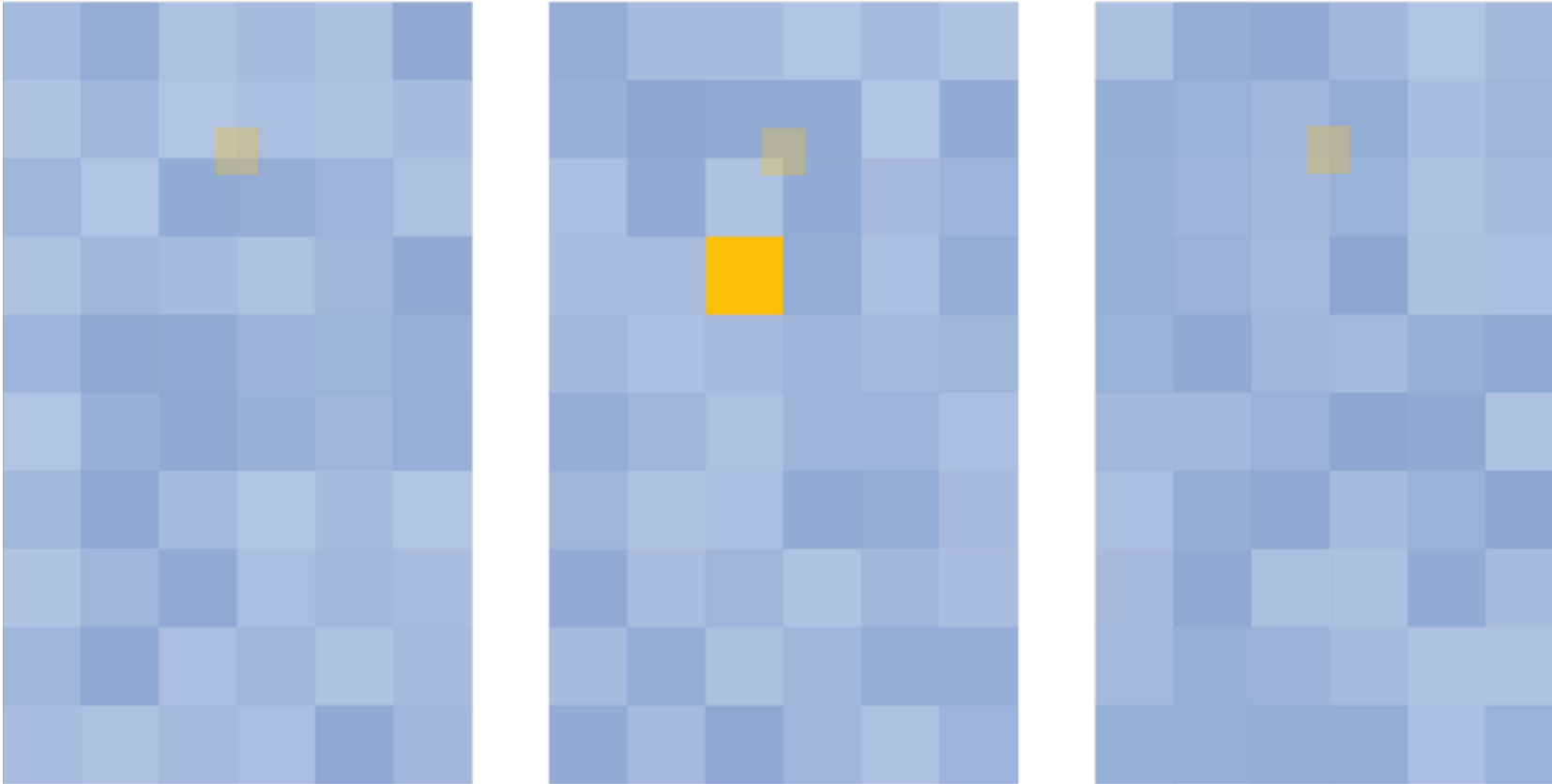
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



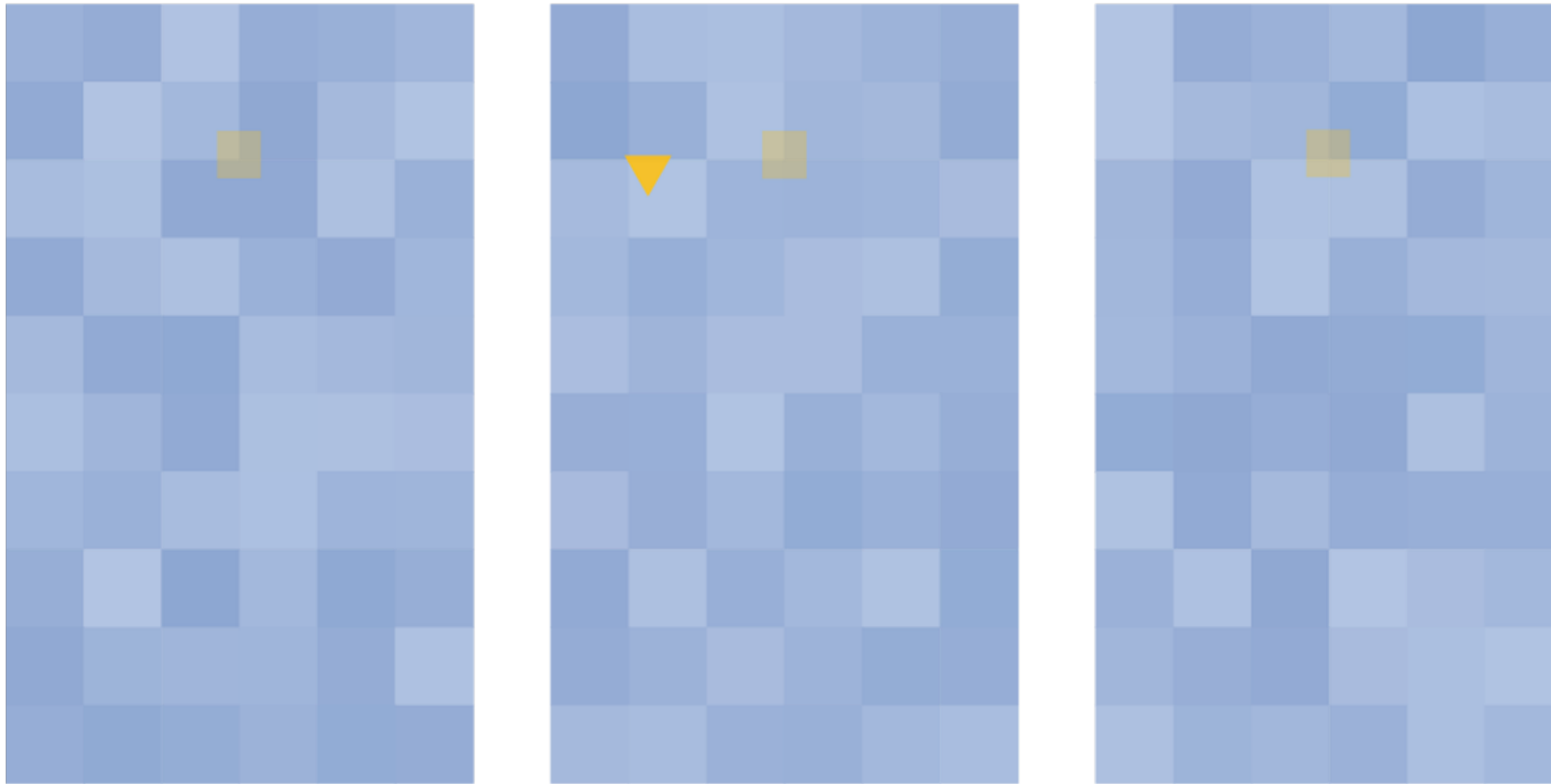
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



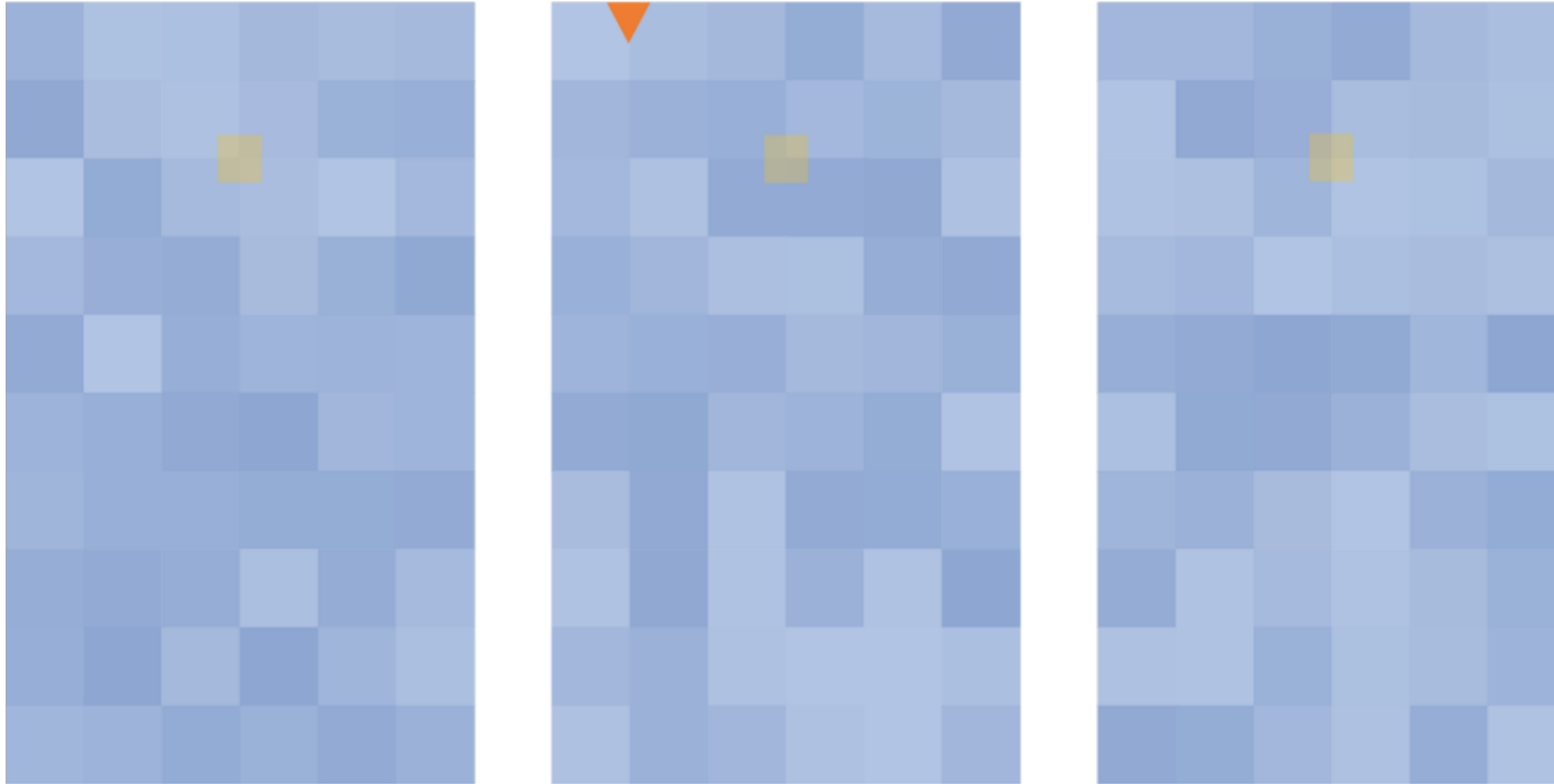
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



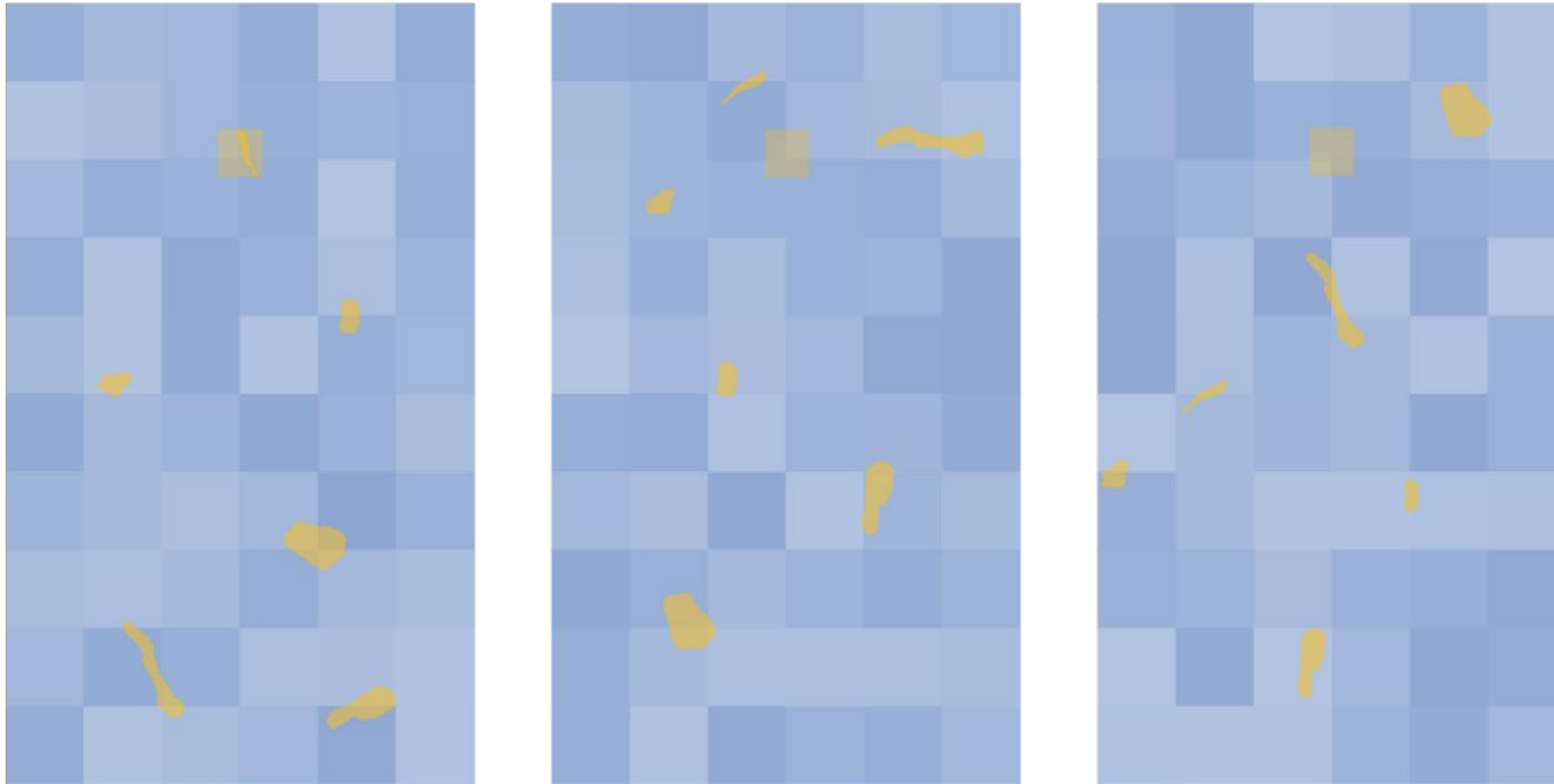
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



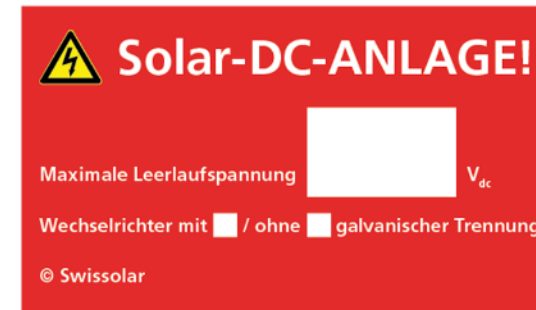
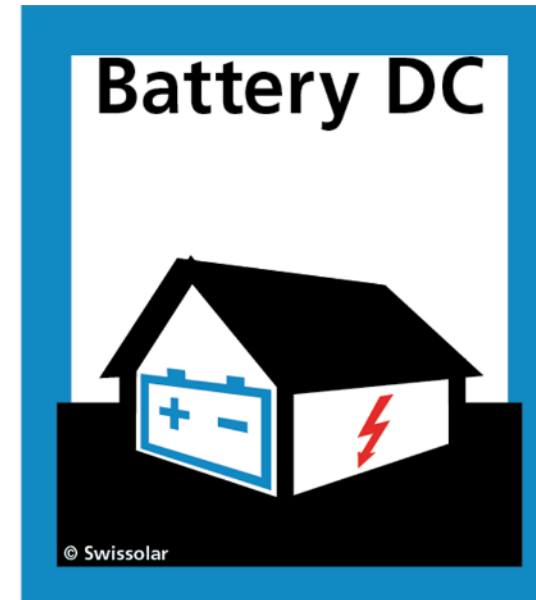
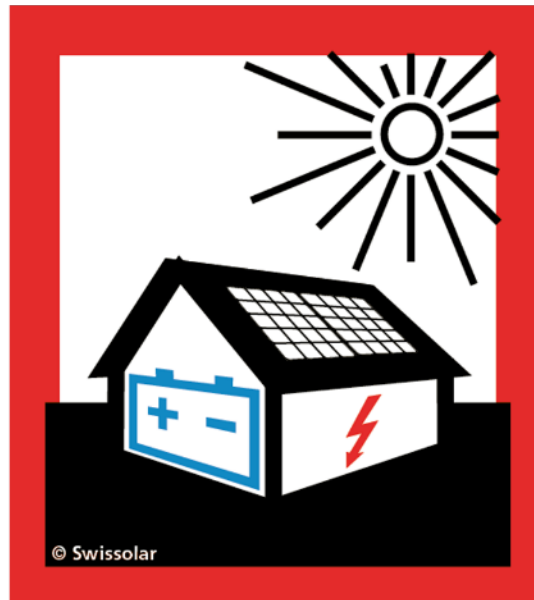
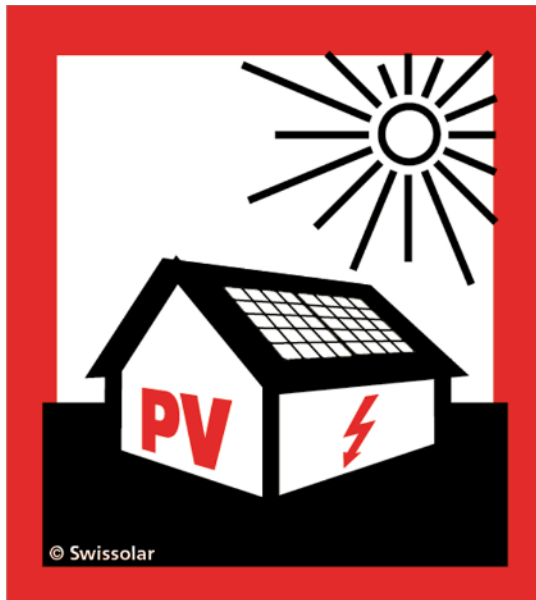
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



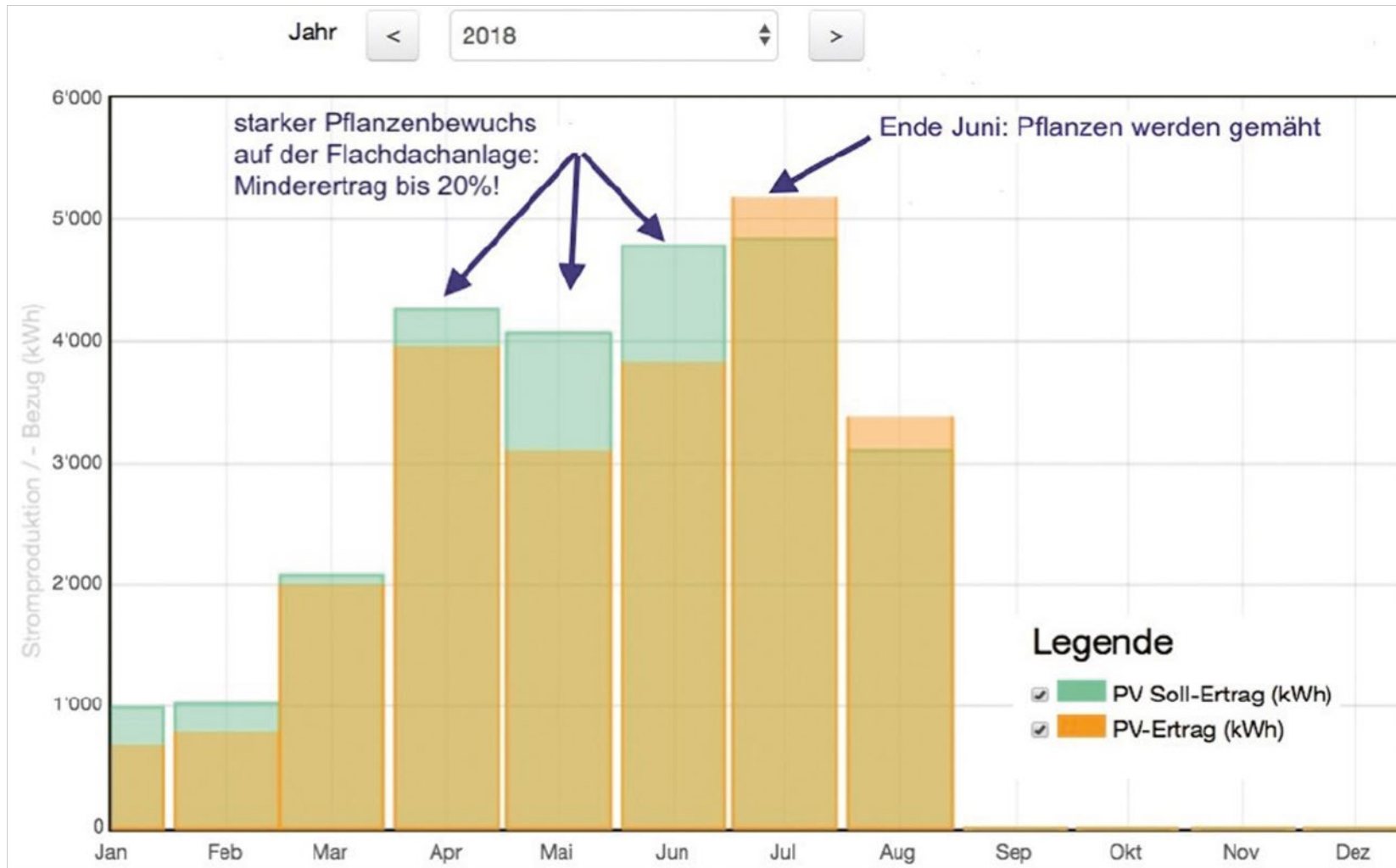
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



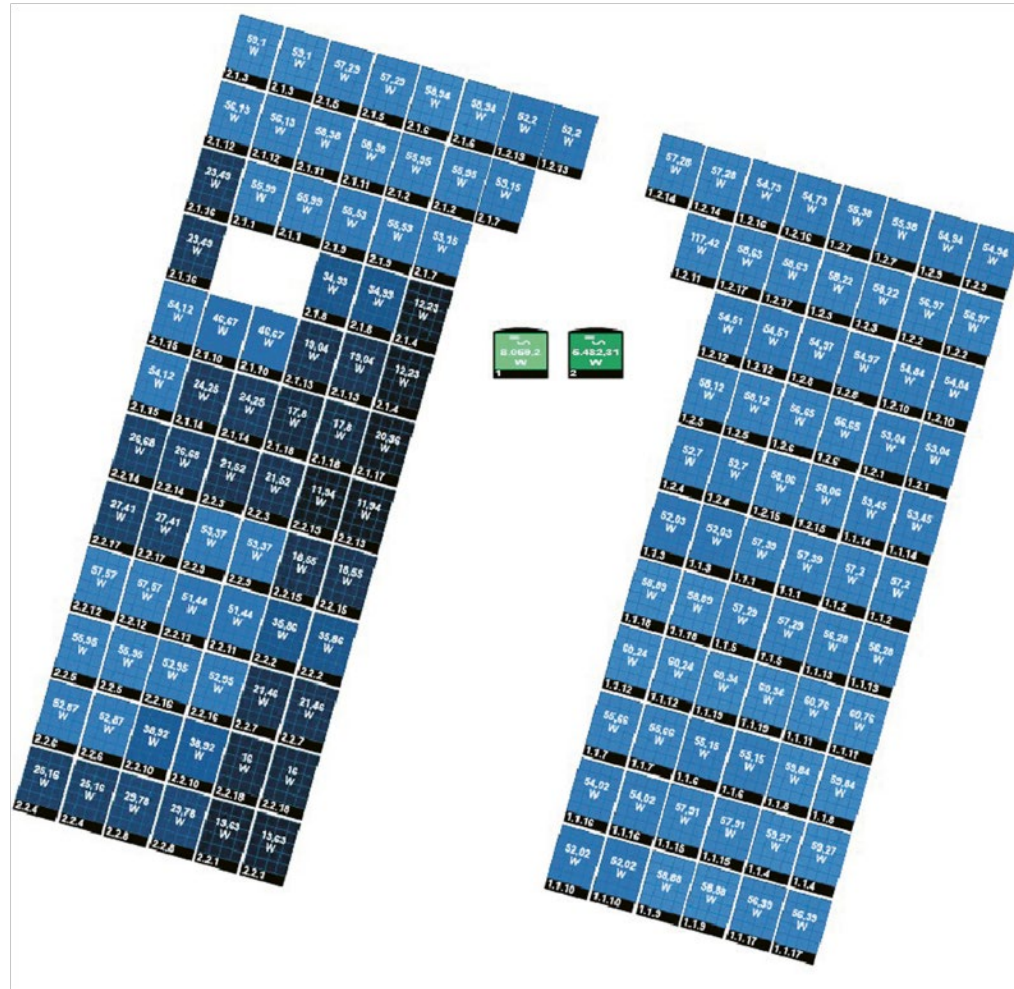
Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021

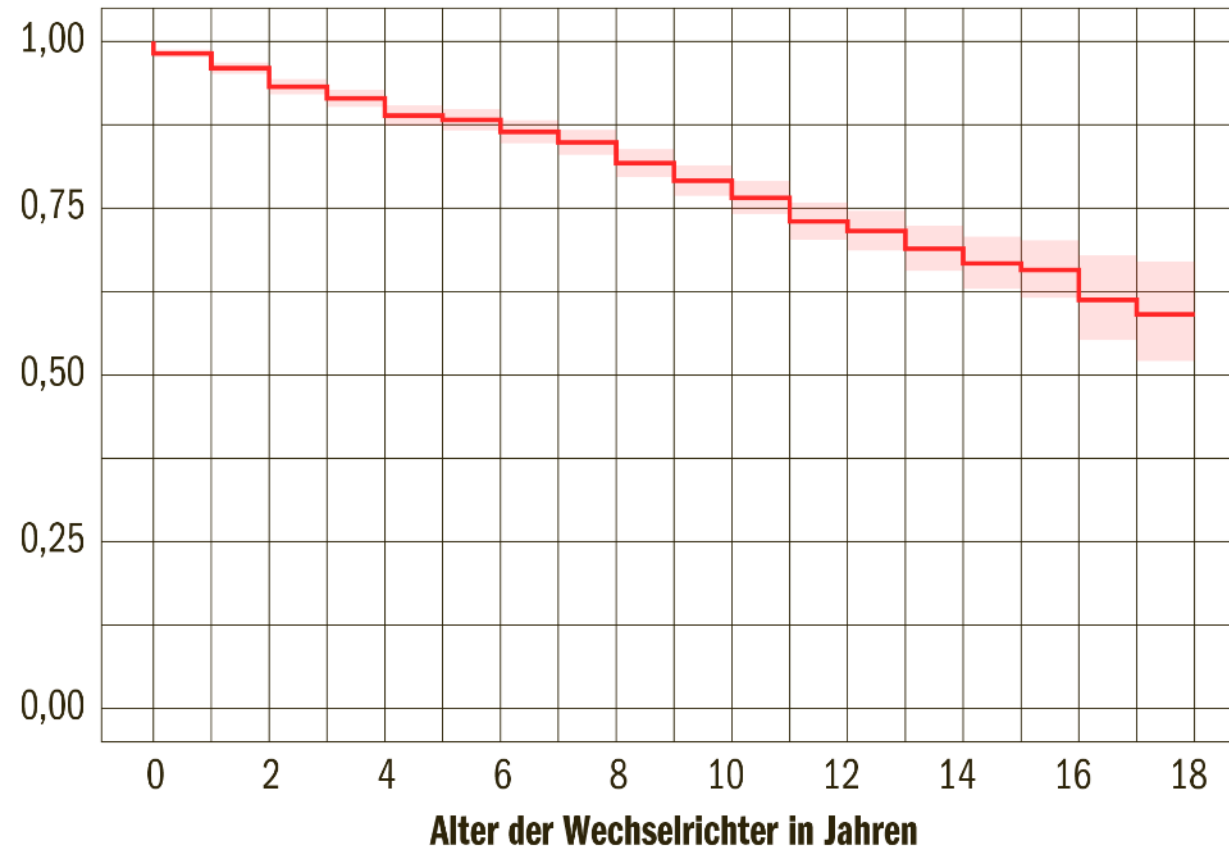


Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021



Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2021

Überlebenswahrscheinlichkeit

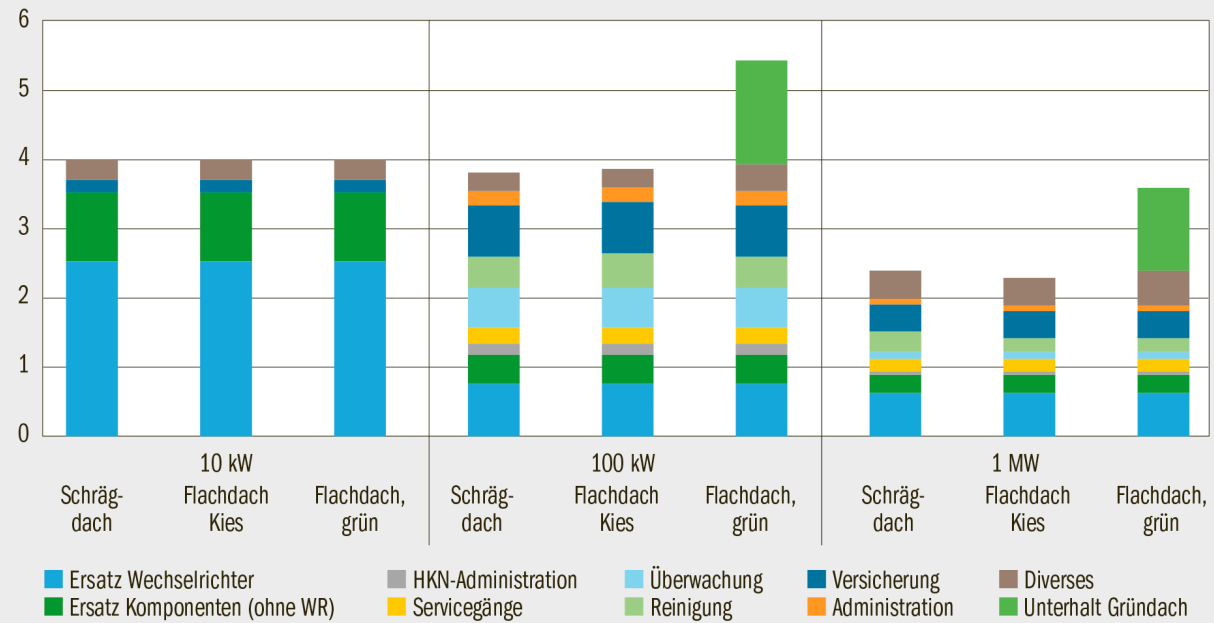


Anzahl Wechselrichter

2068	1652	1230	984	847	588	305	125	44	15
------	------	------	-----	-----	-----	-----	-----	----	----

Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2025

Erwartete Betriebs- und Unterhaltskosten in Rp./kWh



Grösse Dachtyp	Private Anlagen			Gewerbliche Anlagen					
	10 kW Schrägdach	10 kW Flachdach, Kies	10 kW Flachdach, grün	100 kW Schrägdach	100 kW Flachdach, Kies	100 kW Flachdach, grün	1 MW Schrägdach	1 MW Flachdach, Kies	1 MW Flachdach, grün
Standort, Verwendung	Private Anlage auf EFH, Eigenverbrauch			PV-Kraftwerk mit Einspeisevergütung oder Eigenverbrauch, mit oder ohne Contracting					
Besonderheiten in Bezug auf die Betriebskosten	Unterhaltsarbeiten durch Eigentümerschaft sind in den Kosten oben nicht berücksichtigt, beispielsweise für Kontrolle, Ertragsüberwachung, Administration, Gründachpflege und dergleichen.			Professioneller Betrieb der Anlage mittels automatischer Überwachung, periodischer Kontrollgänge, mit kaufmännischer Verwaltung			Obligatorische Wartung Mittelspannungstrafo		
						Gründachpflege			Gründachpflege

Quelle: Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag 2025