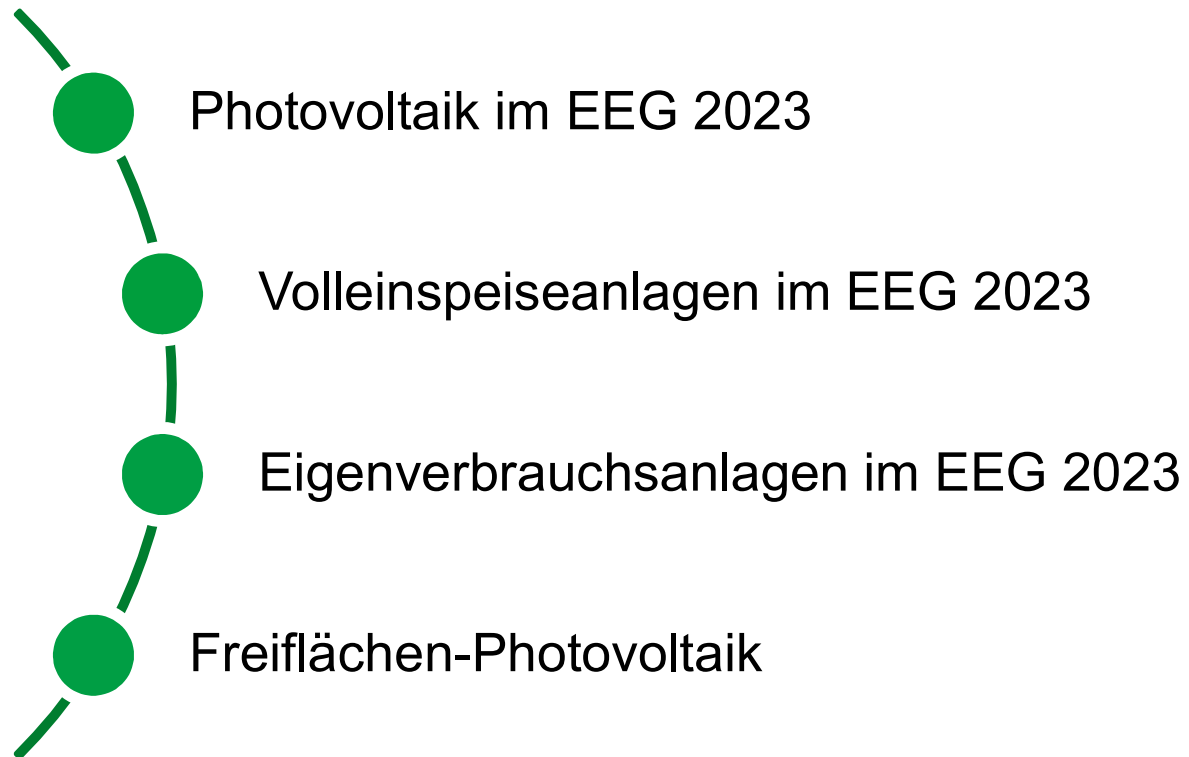


Zusatzeinnahmen durch Photovoltaikanlagen

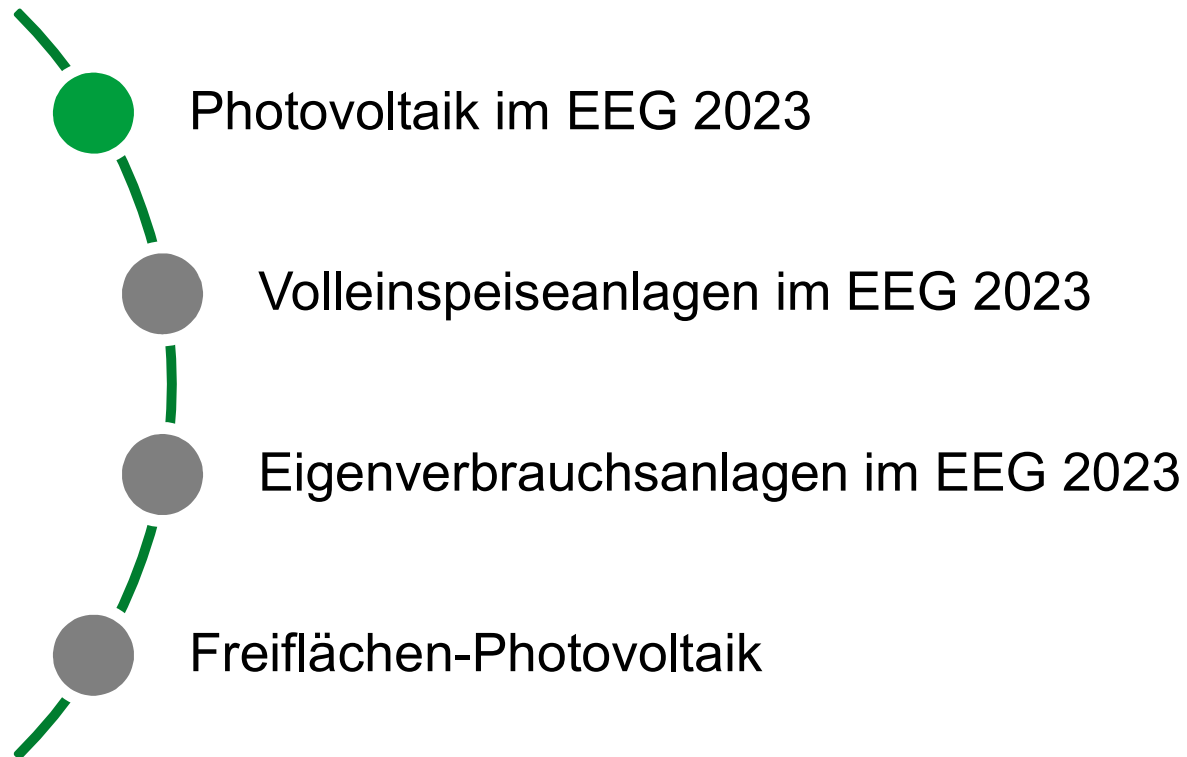
Nils Seidel

Energieberater der Landwirtschaftskammer NRW

Agenda



Agenda



Photovoltaik im EEG 2023

wesentliche Änderungen im Vergleich zum EEG 2021

- Vergütungsbonus für Volleinspeiseanlagen
- zwei getrennte Anlagen auf einer Dachfläche möglich (Volleinspeisung & Eigenverbrauch)
- Ausweitung der Flächenkulisse für Freiflächenphotovoltaik
 - 500 m zu Auto- und Schienenbahnen (bisher 200 m)
 - auf künstlichen Gewässern
 - Agri-PV auf Flächen mit ein- oder mehrjährigem Nutzpflanzenanbau
 - Dauergrünland
 - Parkplatzflächen
 - Moorflächen bei gleichzeitiger Wiedervernässung

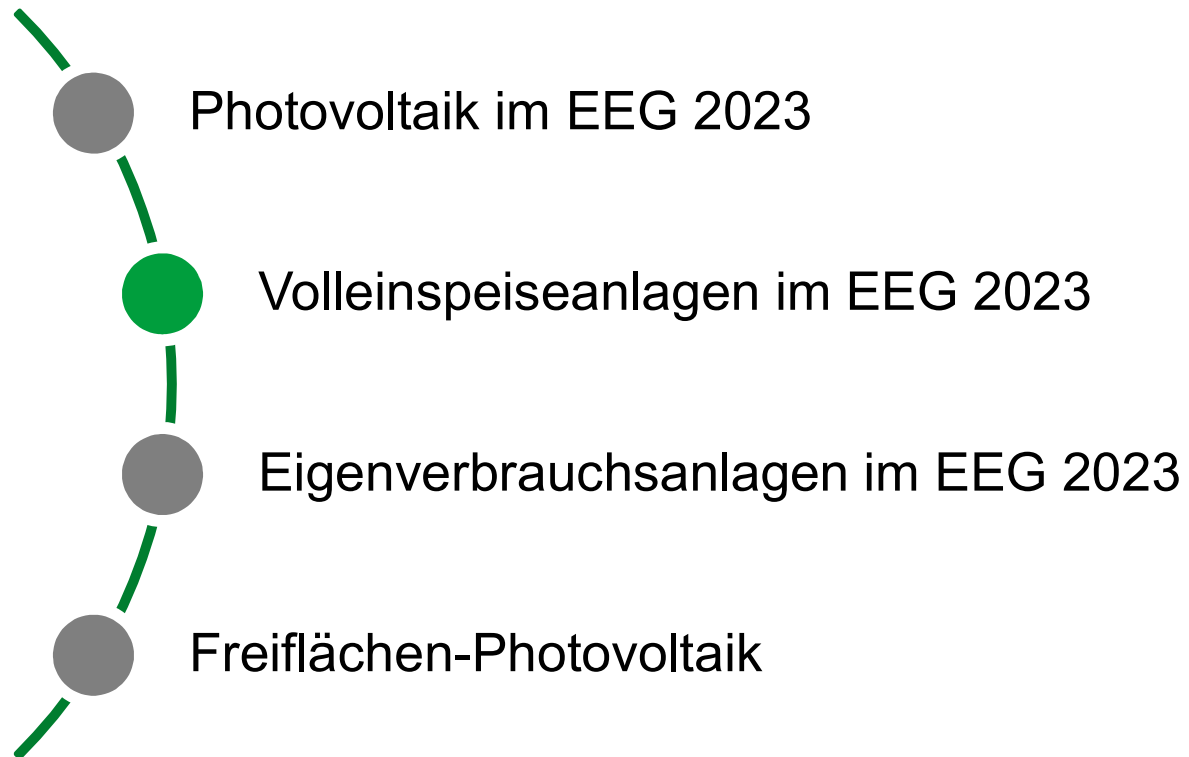
Photovoltaik im EEG 2023

Einspeisevergütungen für PV-Anlagen

	Eigenverbrauchs- anlagen	Volleinspeise- anlagen	Sonstige Anlagen
bis 10 kWp	8,2 ct/kWh	13,0 ct/kWh	6,6 ct/kWh
10 bis 40 kWp	7,1 ct/kWh	10,9 ct/kWh	6,6 ct/kWh
40 bis 100 kWp	5,8 ct/kWh	10,9 ct/kWh	6,6 ct/kWh
100 bis 300 kWp	5,8 ct/kWh	9,0 ct/kWh	6,6 ct/kWh
300 bis 750 kWp	5,8 ct/kWh	5,8 ct/kWh	6,6 ct/kWh

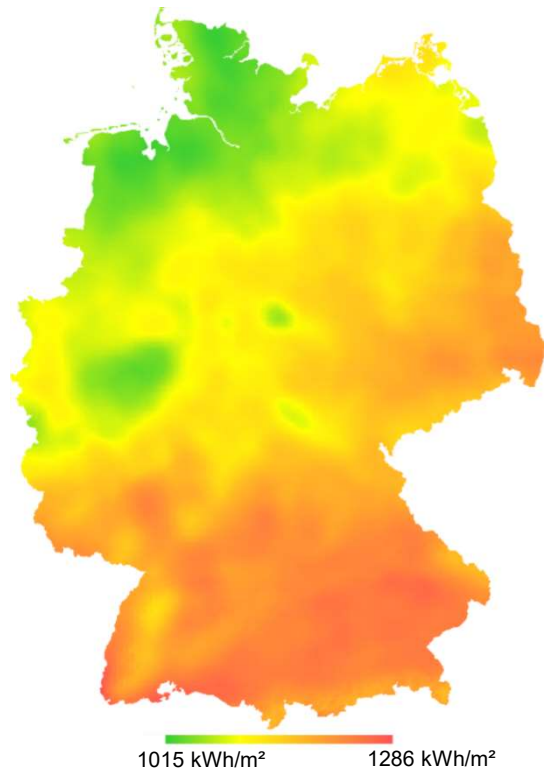
*zzgl. 0,4 ct/kWh Managementprämie bei Teilnahme an der Direktvermarktung (ab 100 kWp verpflichtend)

Agenda



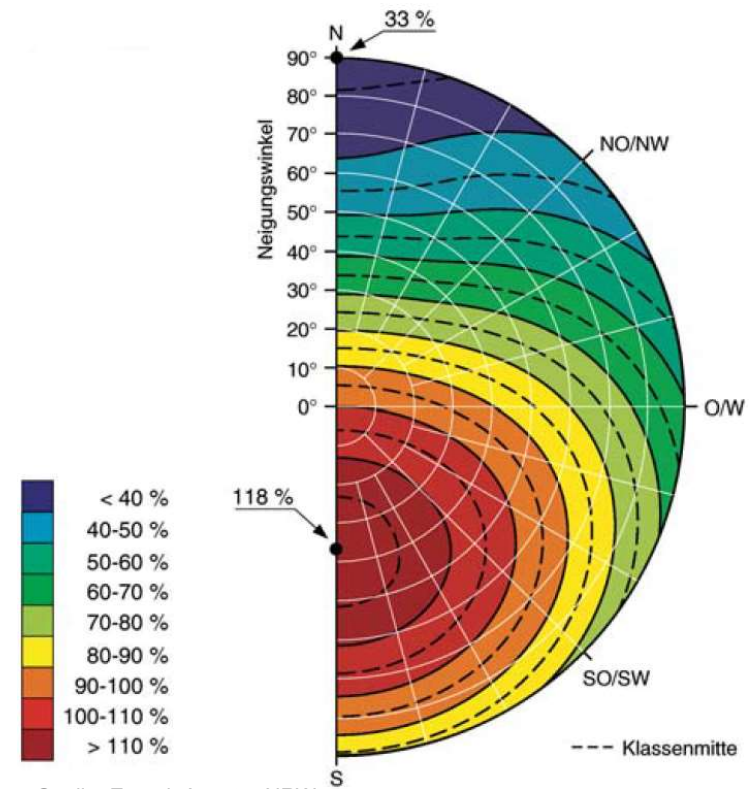
Volleinspeiseanlagen im EEG 2023

Strahlungsintensität 2019 und Einstrahlung auf geneigte Flächen



Quelle: DWD

Seidel, FB 51



Quelle: EnergieAgentur NRW

Volleinspeiseanlagen im EEG 2023

Wirtschaftlichkeit einer Einspeiseanlage im EEG 2021 über 20 Jahre

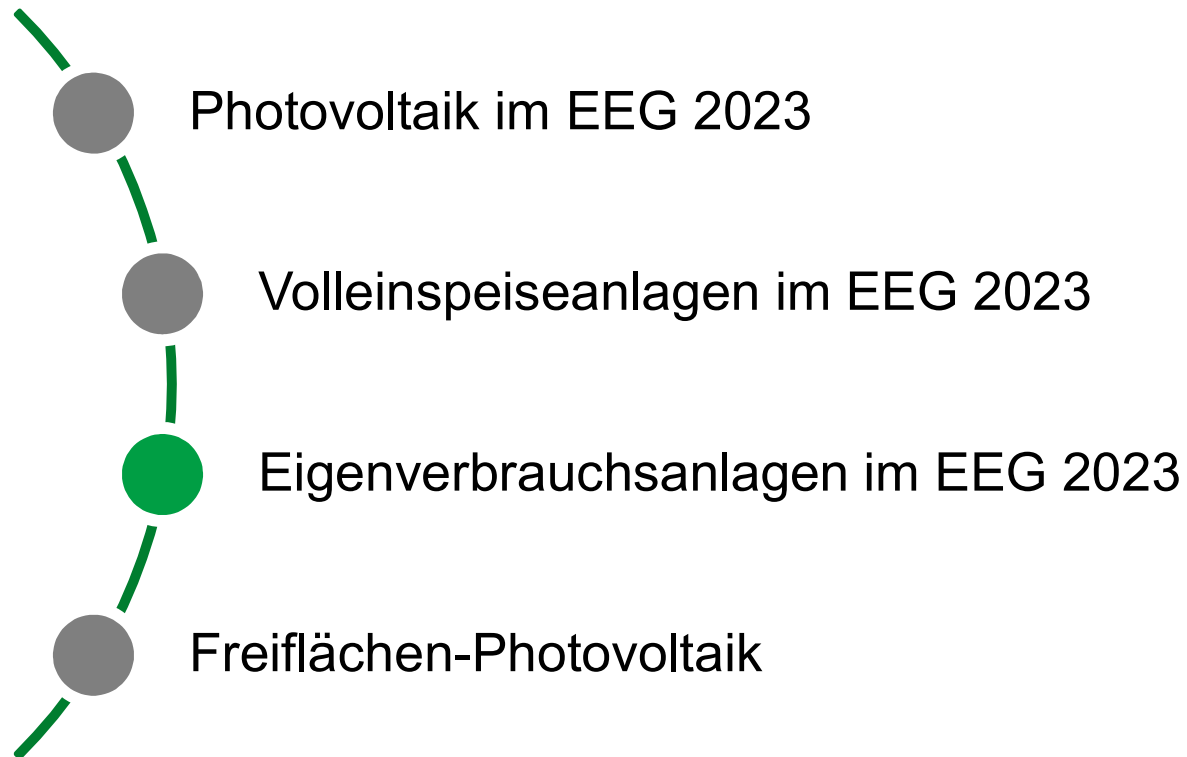
Anlagengröße:	50 kWp
Inbetriebnahme:	Januar 2022
Stromertrag:	47.000 kWh/a (15° DN; Süd-Ausrichtung; 0,3 % Alterung)
Vergütung:	6,38 ct/kWh
Ertrag	61.235 €
Anlagenkosten	49.890 € (940 €/kWp; Vollfinanzierung; 10 Jahre; 1,1 %)
Kosten:	21.751 € (Wartung, Messstellenbetrieb, Steuerberatung, Versicherung; 1,5 % Inflation)
Gewinn:	- 10.406 €
Interner Zinsfuß:	-1,6 %

Volleinspeiseanlagen im EEG 2023

Wirtschaftlichkeit einer Einspeiseanlage im EEG 2023 über 20 Jahre

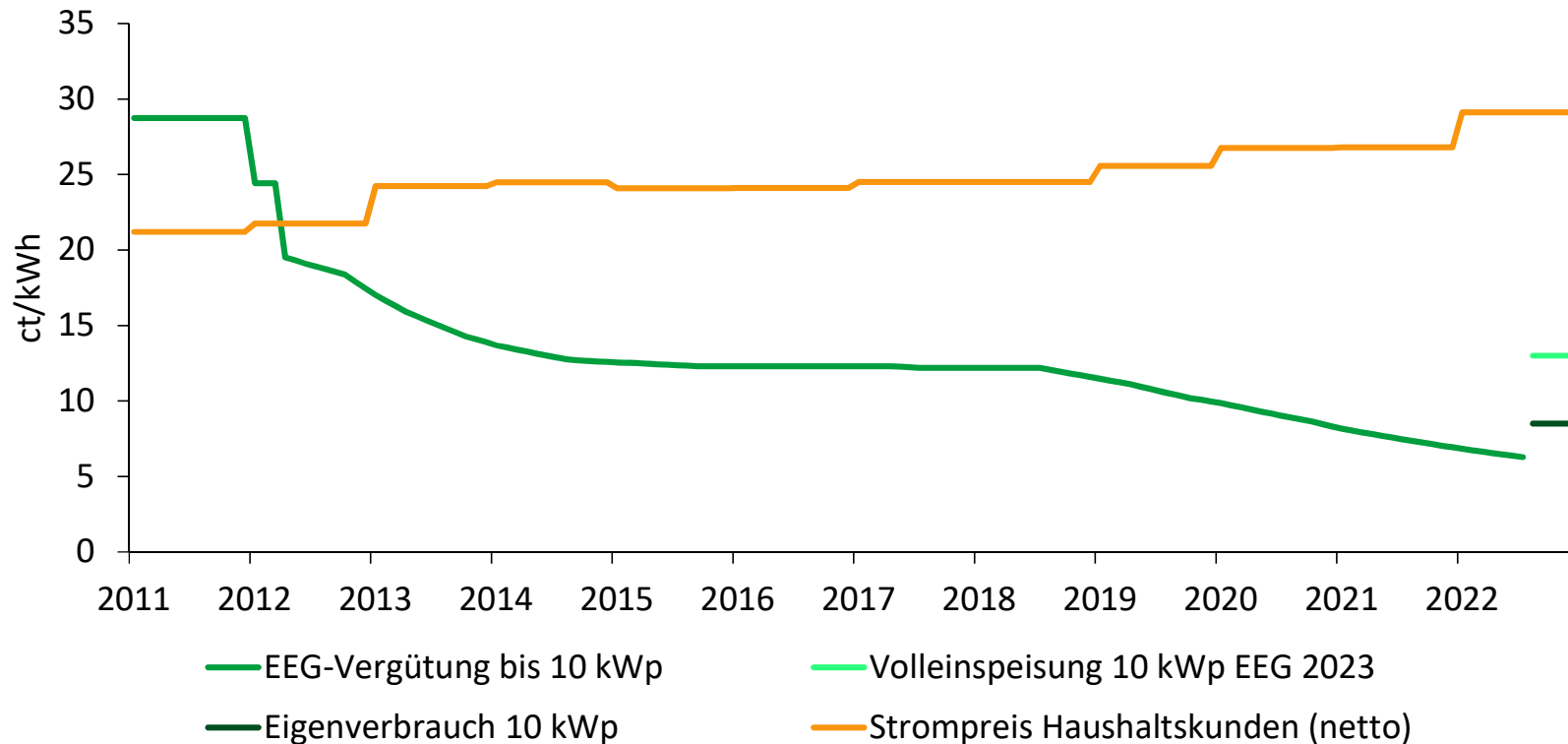
Anlagengröße:		50 kWp	
Inbetriebnahme:		Januar 2023	
Stromertrag:		47.000 kWh/a	(15° DN; Süd-Ausrichtung; 0,3 % Alterung)
Vergütung:	↑	11,72 ct/kWh	
Ertrag	↑	112.452 €	
Anlagenkosten	↑	61.033 €	(1.000 €/kWp; Vollfinanzierung; 10 Jahre; 3,8 %)
Kosten:	↑	23.059 €	(Wartung, Messstellenbetrieb, Steuerberatung, Versicherung; 2 % Inflation)
Gewinn:		28.360 €	
Interner Zinsfuß:		6,3 %	

Agenda



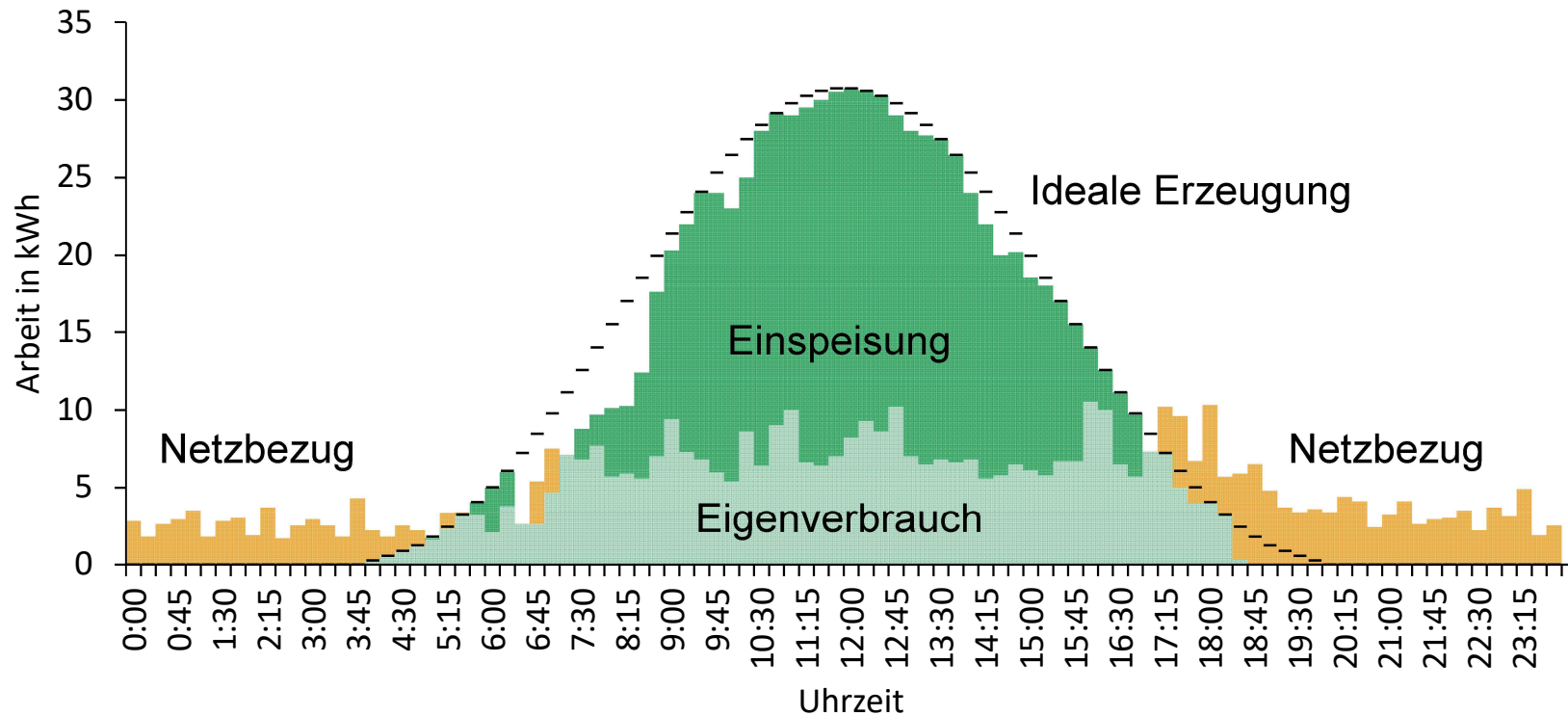
Eigenverbrauchsanlagen im EEG 2023

Verschiebung des wirtschaftlichen Vorteils bei der Nutzung von PV



Eigenverbrauchsanlagen im EEG 2023

Eigenerzeugungsanteil lässt sich über den Lastgang berechnen



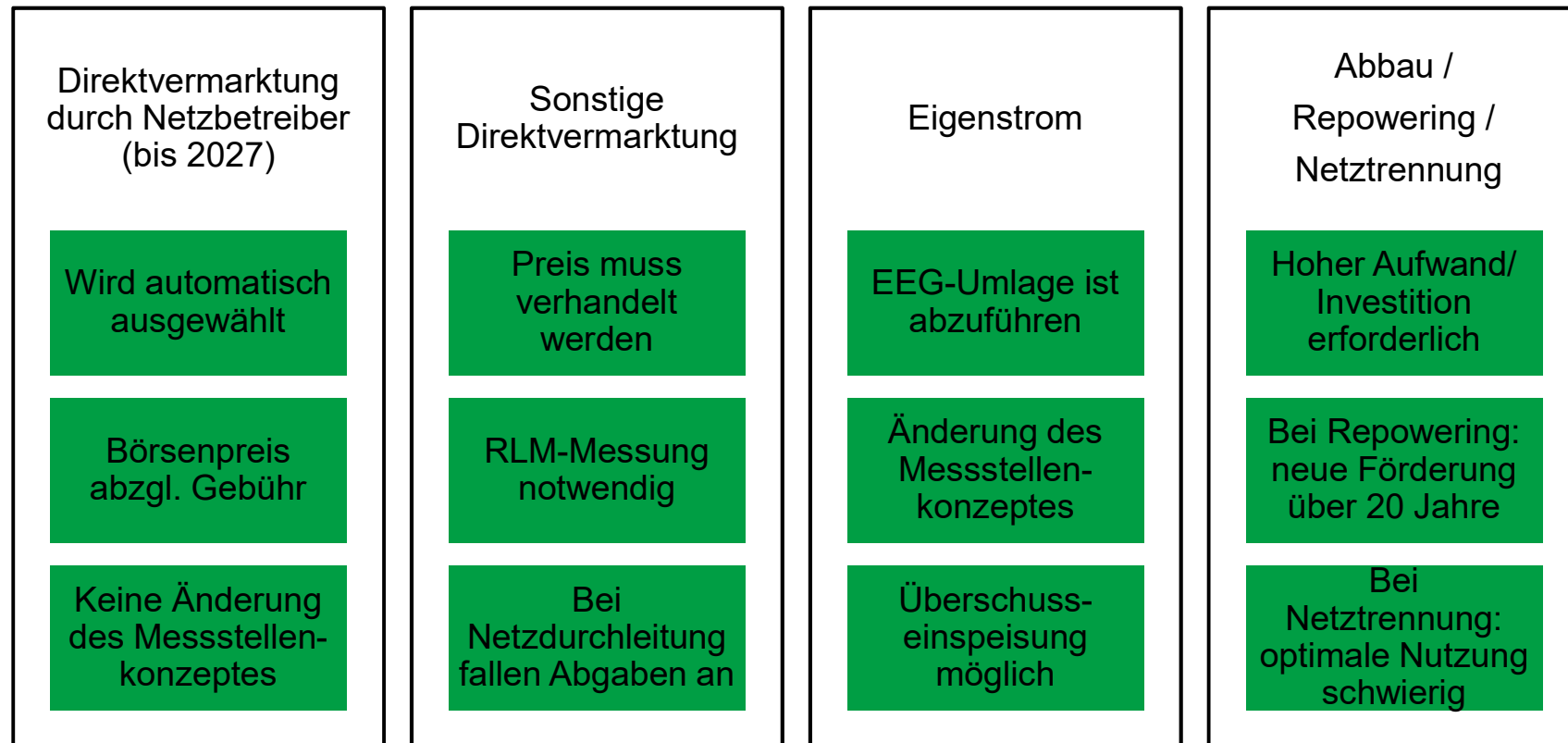
Eigenverbrauchsanlagen im EEG 2023

Wirtschaftlichkeit einer Eigenverbrauchsanlage über 20 Jahre

Anlagengröße:	50 kWp	
Inbetriebnahme:	Januar 2023	
Stromertrag:	47.000 kWh/a	(15° DN; Südausrichtung; 0,3 % Alterung)
Vergütung:	7,46 ct/kWh	
Eigenverbrauch:	35.700 kWh	(76 %; Apfelanbau; 125.000 kWh Verbrauch)
Einspeiseerlös	17.209 €	
Ersparnis Bezugsstrom	199.628 €	(25 ct/kWh; 1 % Steigerung)
Anlagenkosten	61.033 €	(1.000 €/kWp; Vollfinanzierung; 10 Jahre; 3,8 %)
Kosten:	23.484 €	(Wartung, Messstellenbetrieb, Steuerberatung, Versicherung; 2 % Inflation)
Gewinn:	132.319 €	
Interner Zinsfuß:	17,4 %	

Eigenverbrauchsanlagen im EEG 2023

Nutzungsmöglichkeiten für aus dem EEG auslaufende Anlagen



Eigenverbrauchsanlagen im EEG 2023

Wirtschaftlichkeit eines Anlagenweiterbetriebs nach der Förderung

Anlage: 20 kW; 930 kWh/kW; 44 % Eigenverbrauch

	<u>Einspeisung</u>	<u>Eigenverbrauch</u>	<u>Sonstige Direktvermarktung über 10 a</u>
Einspeisung	18.600 kWh	10.400 kWh	18.600 kWh
Eigenverbrauch	-	8.200 kWh (44 %)	-
Ertrag Einspeisung (15 ct/kWh)	2.790 €	1.560 €	1.860 € (10 ct/kWh)
Ertrag Eigenverbrauch (25 ct/kWh)	-	2.050 €	-
Zählerkosten	110 € / (130 €)	130 €	400 €
Versicherung, Steuer	175 €	175 €	175 €
Wartung	200 €	200 €	200 €
Jährlicher Gewinn	2.285 €	3.105 €	1.085 €
Investition	300 €	1.500 € (?)	300 (+ 1.000) €
Amortisation	0,1 Jahre	0,5 Jahre	1,2 Jahre

Eigenverbrauchsanlagen im EEG 2023

Förderalternative BLE – Rahmenbedingungen

- Unternehmer der landwirtschaftlichen **Primärerzeugung**
- max. 40 % vom Investitionsvolumen
- Förderung abhängig von der CO₂-Einsparung 900 €/t CO₂
- Gutachten zur Förderung und Ermittlung der CO₂-Einsparung notwendig

ABER: Keine EEG-Vergütung!

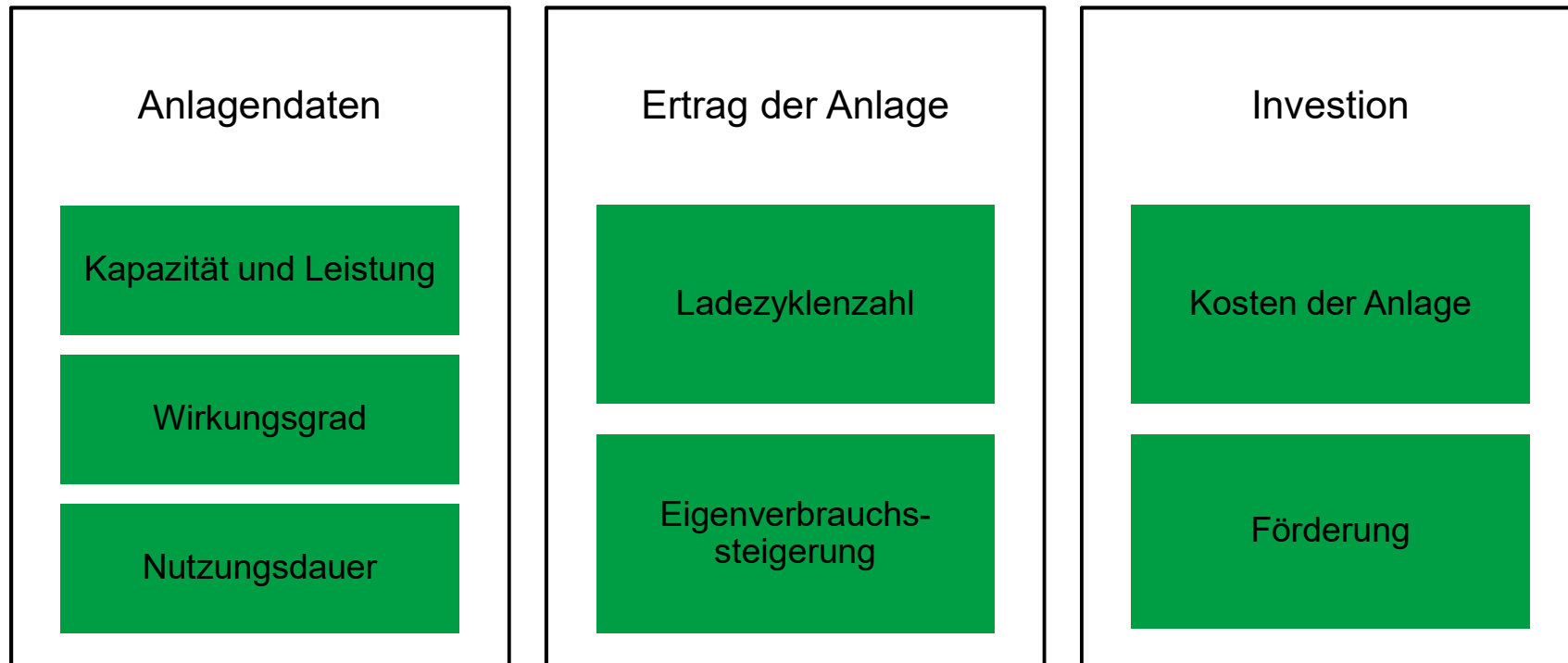
Eigenverbrauchsanlagen im EEG 2023

Wirtschaftlichkeit einer Eigenverbrauchsanlage über die BLE

Anlagengröße:	50 kWp	
Inbetriebnahme:	Januar 2023	
Stromertrag:	47.000 kWh/a	(15° DN; Südausrichtung; 0,3 % Alterung)
Vergütung:	5 ct/kWh	?????
Eigenverbrauch:	35.700 kWh	(76 %; Apfelanbau; 125.000 kWh Verbrauch)
Einspeiseerlös	11.534 €	
Ersparnis Bezugsstrom	199.628 €	(25 ct/kWh; 1 % Steigerung)
Anlagenkosten	43.475 €	(1.000 €/kWp; Vollfinanzierung; 10 Jahre; 3,8 %, 20.000 € Förderung)
Kosten:	59.404 €	(Wartung, Messstellenbetrieb, Steuerberatung, Versicherung; 2 % Inflation)
Gewinn:	88.283 €	
Interner Zinsfuß:	21,3 %	

Eigenverbrauchsanlagen im EEG 2023

Kennwerte bei der Auswahl eines Speichers

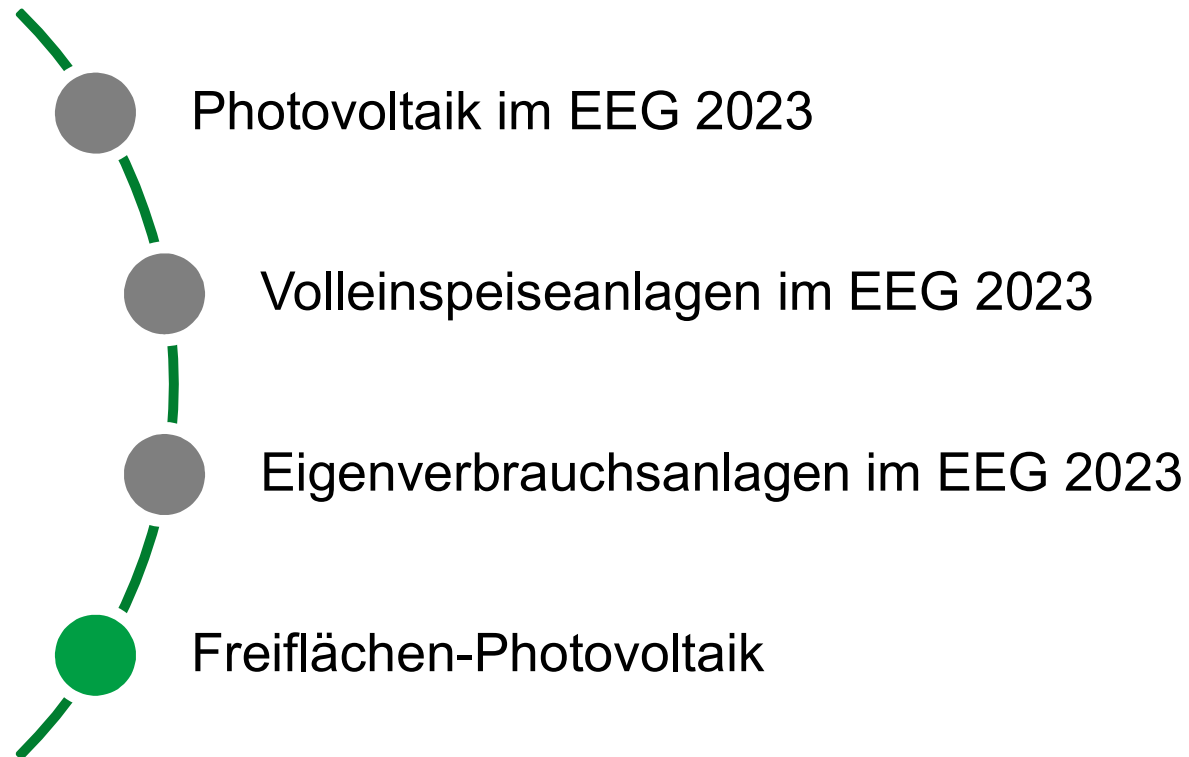


Wirtschaftlichkeit von Speichieranlagen

Wirtschaftlichkeit Batteriespeichers ohne Förderung

Anlagendaten PV:	50 kWp	(47.000 kWh/a; 18.500 kWh/a Eigenverbrauch)
Anlagendaten Speicher	25 kWh	(20 kW Leistung; 8.000 Lebenszyklen; 88,4 % Wirkungsgrad)
Stromertrag:	6.972 kWh/a	(297 Vollzyklen/Jahr; 1,5 % Alterung)
Bezugsstrom:	25 ct/kWh	
Ersparnis Bezugsstrom	36.461 €	(2 % Steigerung; über 20 Jahre)
Anlagenkosten	21.762 €	(720 €/kWh; Vollfinanzierung; 10 Jahre; 3,8 %)
Kosten:	13.707 €	(Einspeisevergütung PV, Wartung, Messstellenbetrieb, Versicherung)
Gewinn:	992 €	
Verzinsung:	2,3 %	
Amortisation	19,2 Jahre	

Agenda



Freiflächen-Photovoltaik

Unterschiede Freiflächen-PV zu Agri-PV

Freiflächen-PV

- Ziel: maximaler Stromertrag
- keine **primäre** landwirtschaftliche Nutzung
- geringer Flächenverbrauch (ca. 1 MWp/ha)

Agri-PV

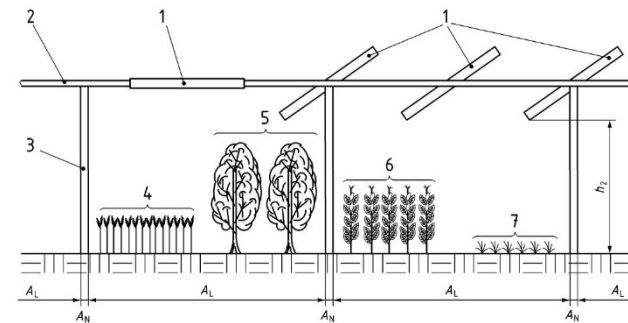
- Ziel: gleichzeitige Nutzung der Fläche zur Stromproduktion und landwirtschaftlichen Produktion
- Flächenverbrauch von der Art der Anlage abhängig (1 MWp/ha – 0,3 MWp/ha)

Freiflächenphotovoltaik

Agri-PV Kategorie 1 – Aufständering mit lichter Höhe

Bewirtschaftung unter den Modulreihen

- Südausrichtung
- geringer Platzbedarf
- hoher Materialaufwand



Quelle: DIN SPEC 9134



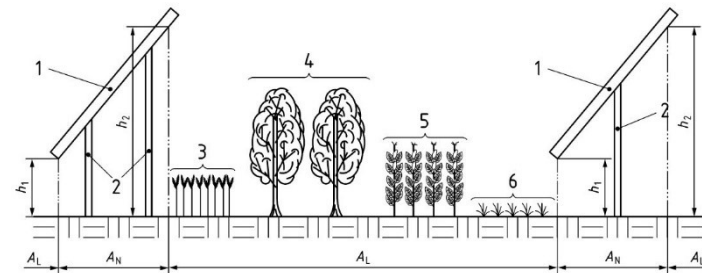
Quelle: Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE

Freiflächen-Photovoltaik

Agri-PV Kategorie 2 – Bodennahe Aufständerung Variante 1

Bewirtschaftung zwischen den Modulreihen

- Südausrichtung
- hoher Platzbedarf



Quelle: DIN SPEC 9134



Quelle: Öko-Haus GmbH

Freiflächen-Photovoltaik

Agri-PV Kategorie 2 – Bodennahe Aufständerung Variante 2

Bewirtschaftung zwischen den Modulreihen

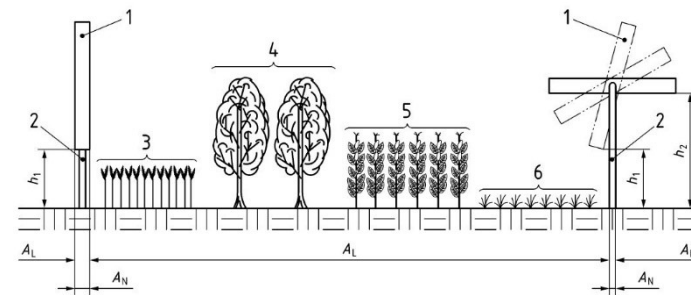
- geringer Platzbedarf

bei senkrechter Aufständerung:

- Ost/West-Ausrichtung
- bifaziale Module notwendig

bei schwenkbaren Modulen:

- Süd-Ausrichtung



Quelle: DIN SPEC 9134



Quelle: Next2Sun GmbH

Freiflächen-Photovoltaik

Freiflächenanlagen im EEG 2023

	Festvergütung	Ausschreibung Erstes Segment	Innovations- ausschreibung
Anlagenart	Freiflächenanlagen	Freiflächenanlagen	Innovative Anlagen (Agri- oder Floating-PV)
Anlagengröße	Bis 1000 kWp	1000 kWp - 20 MWp	1000 kWp – 20 MWp
Sicherheit	-	50 €/kWp	60 €/kWp
Höchstwert 2023	7,0 ct/kWh	5,9 ct/kWh	5,9 + 1,2 = 7,1 ct/kWh
Zuschlagswert	Anzulegender Wert	Anzulegender Wert	Anzulegender Wert
Ausschreibungsvolumen in 2023	-	5.850 MW	600 MW

Freiflächen-Photovoltaik

Agri-, und Freiflächen-Photovoltaik in der EEG 2023 Ausschreibung

	<u>Freiflächen-PV</u>	<u>Agri-PV</u>
Anlagengröße	5 MWp	5 MWp
Anschaffungskosten (3,5 % Zinsen, 10 Jahre Laufzeit)	3.847.724 € 640 €/kWp	4.509.051 € 750 €/kWp
Stromertrag (930 kWh/kWp)	4.650.000 kWh/a	4.650.000 kWh/a
Laufende Kosten (Versicherung, Wartung, Direktvermarktung, Steuern)	1.169.010 €	1.169.010 €
Einspeisevergütung	4.936.258 € 5,2 ct/kWh	6.075.394 € 5,2 + 1,2 ct/kWh
Gewinn	-80.476 €	394.333 €
Interner Zinsfuß	1,6 %	2,6 %

Freiflächen-Photovoltaik

Förderalternative progres.nrw

Fördergegenstand: PV-Anlagen in der Einspeisung

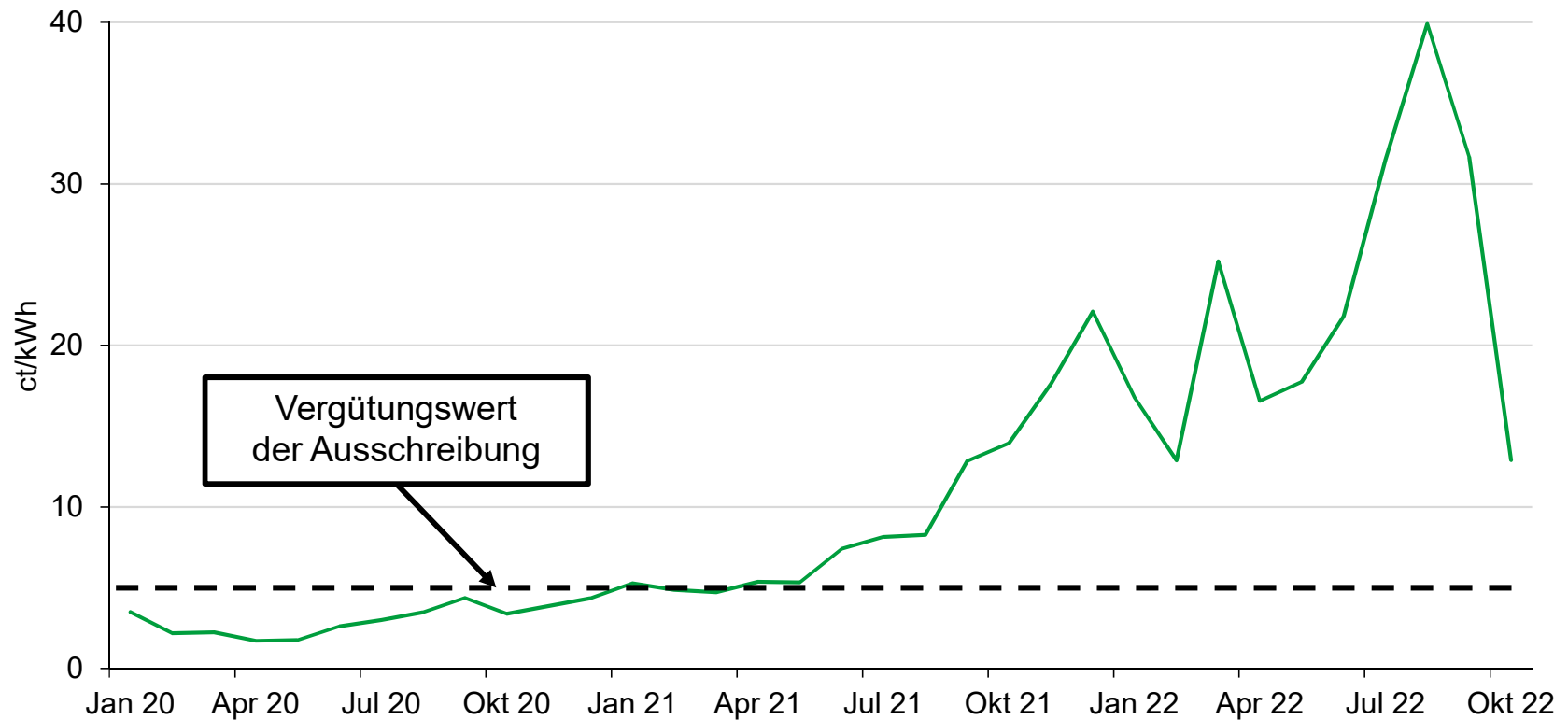
Förderart: Investitionszuschuss

Förderhöhe:	20 % des Invest	max. 500.000 €	(Freiflächen-PV)
	25 % des Invest	max. 650.000 €	(Agri- & Floating-PV)

Besonderheiten: kein Eigenverbrauch
keine Vergütung über das EEG
freie Stromvermarktung

Freiflächen-Photovoltaik

Vermarktung an der Strombörse ermöglicht aktuell Zusatzerlöse



Freiflächen-Photovoltaik

Agri-, und Freiflächen-Photovoltaik über progres.nrw

	<u>Freiflächen-PV</u>	<u>Agri-PV</u>
Anlagengröße	5 MWp	5 MWp
Anschaffungskosten (3,5 % Zinsen, 10 Jahre Laufzeit)	3.246.517 € 640 €/kWp 500.000 € Förderung	3.727.482 € 750 €/kWp 650.000 € Förderung
Stromertrag (930 kWh/kWp)	4.650.000 kWh/a	4.650.000 kWh/a
Laufende Kosten (Versicherung, Wartung, Direktvermarktung, Steuern)	1.169.010 €	1.169.010 €
Einspeisevergütung	7.119.602 € 7,5 ct/kWh	7.119.602 € 7,5 ct/kWh
Gewinn	2.704.075 €	2.223.110 €
Interner Zinsfuß	8,8 %	7,0 %

Fragen und Diskussion

Nils Seidel

Energieberater für erneuerbare Energien

Mail: nils.seidel@lwk.nrw.de