

HERAUSFORDERUNG

IN DER PRAXIS

Der Netzanschluss

Danny Wehnert

Geschäftsführer

Leipziger Energie GmbH & Co. KG



ÜBER UNS

Leipziger Energiegesellschaft mbH & Co. KG (LEG):

- Gründung und Stammsitz in Leipzig, Sachsen
- Über 20 Jahre Erfahrung im Technischen Anlagenbau
- Fokus auf Projektierung und Errichtung von Großanlagen ohne EEG-Förderung
- Netzwerk und zahlreiche Kooperationen in Politik und Wirtschaft
- Unser Leistungsspektrum beinhaltet den kompletten Projektzyklus:
 - Projektentwicklung
 - Planung und Engineering
 - Teil- bzw. Gesamtinvestition und Finanzierung
 - Schlüsselfertiger Bau
 - Kaufmännische und Technische Betriebsführung

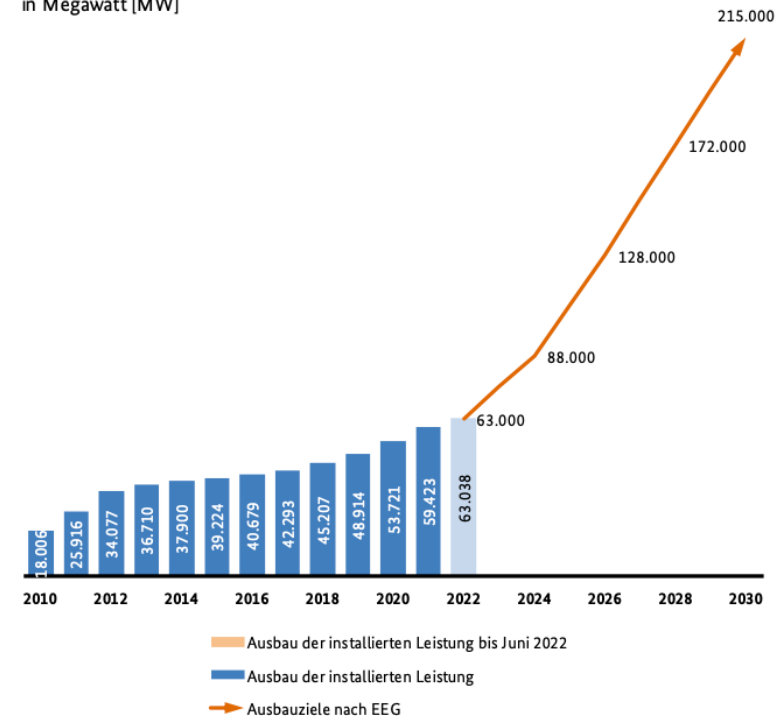
PHOTOVOLTAIK-AUSBAU



„Sämtliche Vorhaben des BBP 2022 (Bundesbedarfsplan 2022) sind sowohl in den Szenarien [...] 2037 als auch **in allen Szenarien** mit dem Zieljahr 2045 erforderlich. Sie sind für ein bedarfsgerechtes Netz angesichts der steigenden Transportaufgabe allerdings **bei Weitem nicht ausreichend.**“

(NEP 2037/2045)

Ausbau der Leistung von solarer Strahlungsenergie in Megawatt [MW]



Quelle: Bundeskartellamt [Arbeitsgruppe Energie-Monitoring] & Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen. (2022). Monitoringbericht 2022. In www.bundesnetzagentur.de.

AUSBAUZIEL NACH NEP 2037/2045 2. ENTWURF

Installierte Leistung in GW

Energieträger	Referenz 2020/2021	A 2037	B 2037	C 2037	A 2045	B 2045	C 2045
Kernenergie	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Braunkohle	18,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Steinkohle	19,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Erdgas/Wasserstoff*	32,1	>38,4	>38,4	>38,4	>34,6	>34,6	>34,6
Öl	4,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pumpspeicher	9,8	12,2	12,2	12,2	12,2	12,2	12,2
sonstige konventionelle Erzeugung**	4,3	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Summe konventionelle Erzeugung	92,9	>51,6	>51,6	>51,6	>47,8	>47,8	>47,8
Wind onshore	56,1	158,2	158,2	161,6	160,0	160,0	180,0
Wind offshore	7,8	50,5	58,5	58,5	70,0	70,0	70,0
Photovoltaik	59,3	345,4	345,4	345,4	400,0	400,0	445,0
Biomasse	9,5	4,5	4,5	4,5	2,0	2,0	2,0
Wasserkraft***	4,9	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3
sonstige regenerative Erzeugung****	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Summe regenerative Erzeugung	138,7	564,9	572,9	576,3	638,3	638,3	703,3
Summe Erzeugung	231,6	616,5	624,5	627,9	686,1	686,1	751,1

Zubau von rund 520 GW

Investitionskosten:

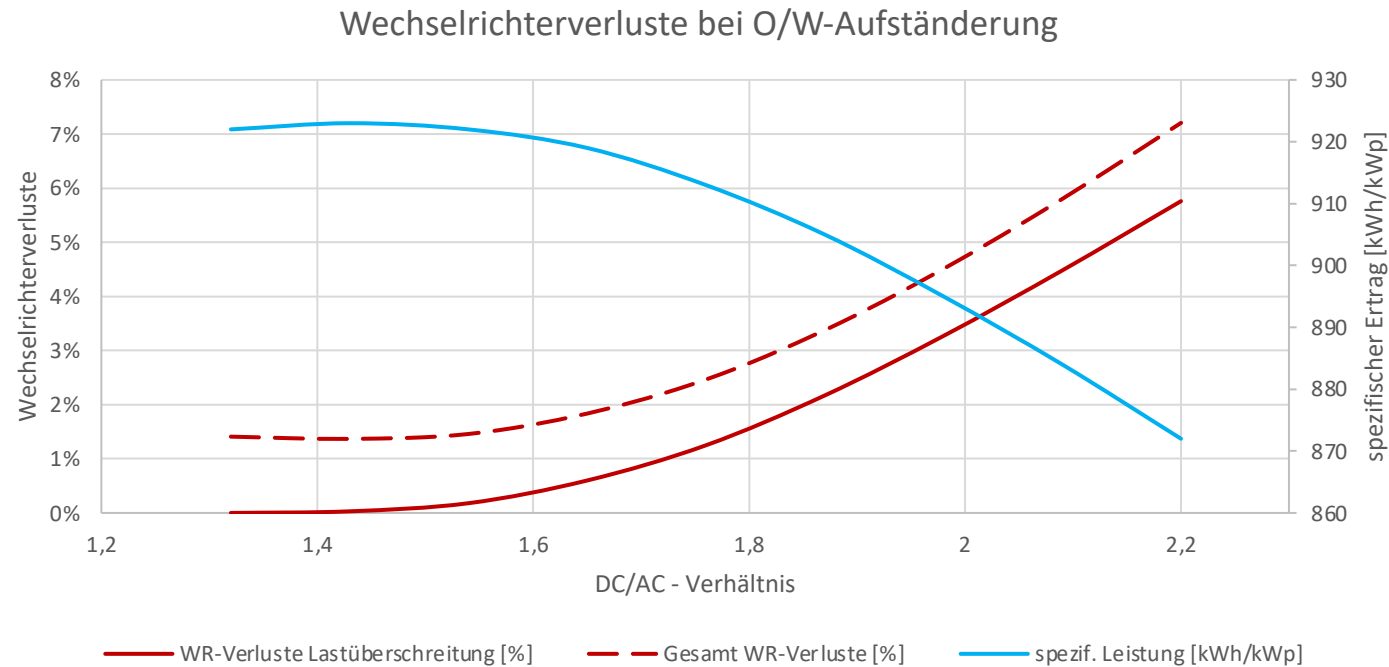
- Bestandsnetz („Startnetz“, 6.950 km):
50 Mrd. EUR
 - Notwendiges Zubaunetz („Zubaunetz“, 12.412 km):
106,1 Mrd. EUR
- **Netzausbaukosten von circa 156,1 Mrd. EUR**



**LEIPZIGER
ENERGIE**

Amprion GmbH, TenneT TSO GmbH, 50Hertz Transmission GmbH & TransnetBW GmbH. (2023).
Netzentwicklungsplan Strom 2037 mit Ausblick 2045, Version 2023. In Netzentwicklungsplan. Abgerufen am
9. November 2023, von <https://www.netzentwicklungsplan.de>

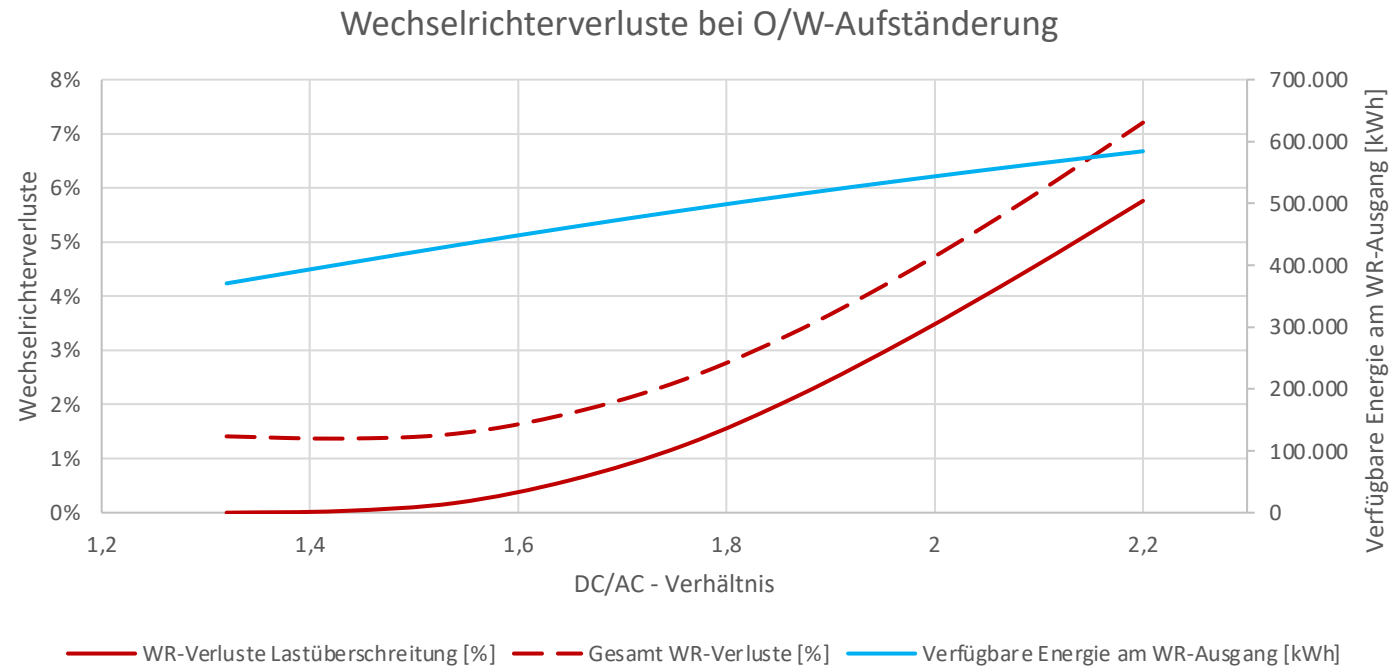
DC/AC – VERHÄLTNIS OST/WEST



- Ein Wechselrichter (AC) **Sungrow SG350-HX** (350 kW)
- Variable installierte Leistung (DC)

➤ Bei steigendem DC/AC Verhältnis steigen die Verluste durch Lastüberschreitung.
Außerdem sinkt der spezifische Ertrag ab.

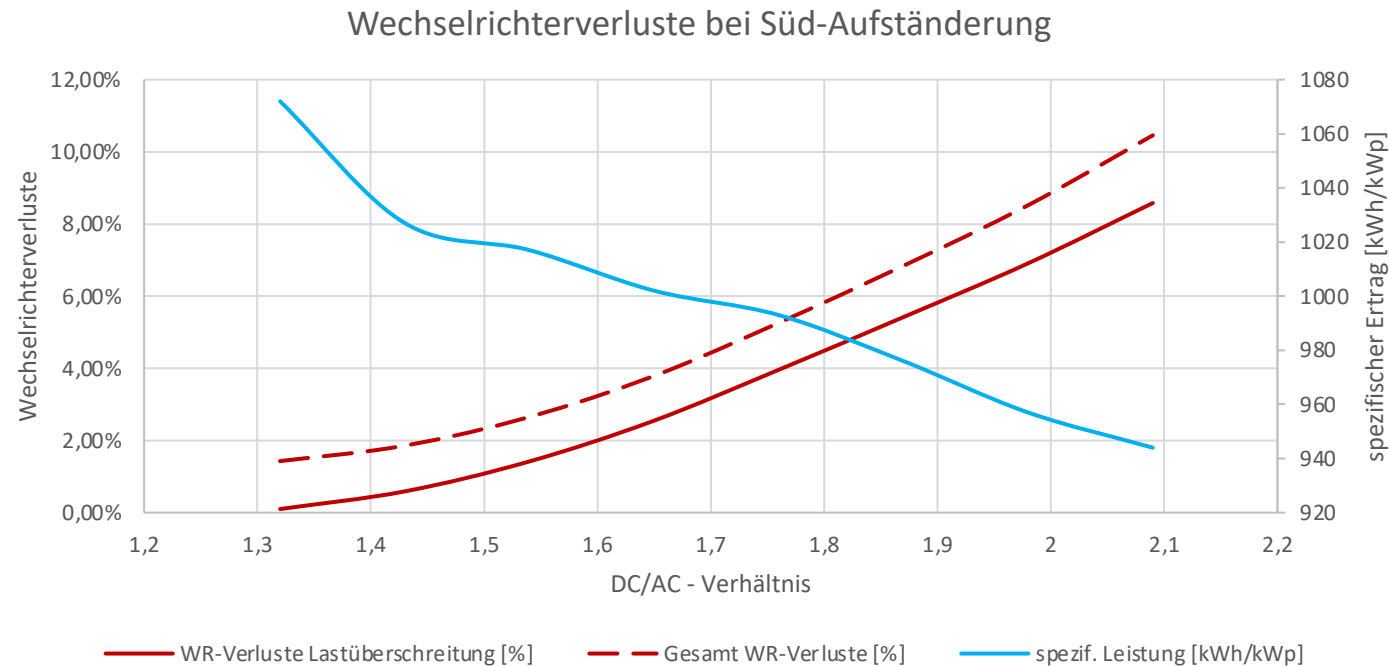
DC/AC – VERHÄLTNIS OST/WEST



- Ein Wechselrichter (AC) **Sungrow SG350-HX** (350 kW)
- Variable installierte Leistung (DC)

➤ Bei steigendem DC/AC Verhältnis steigen die Verluste durch Lastüberschreitung.
Dennoch steigt die verfügbare Energie am WR-Ausgang für einen WR.

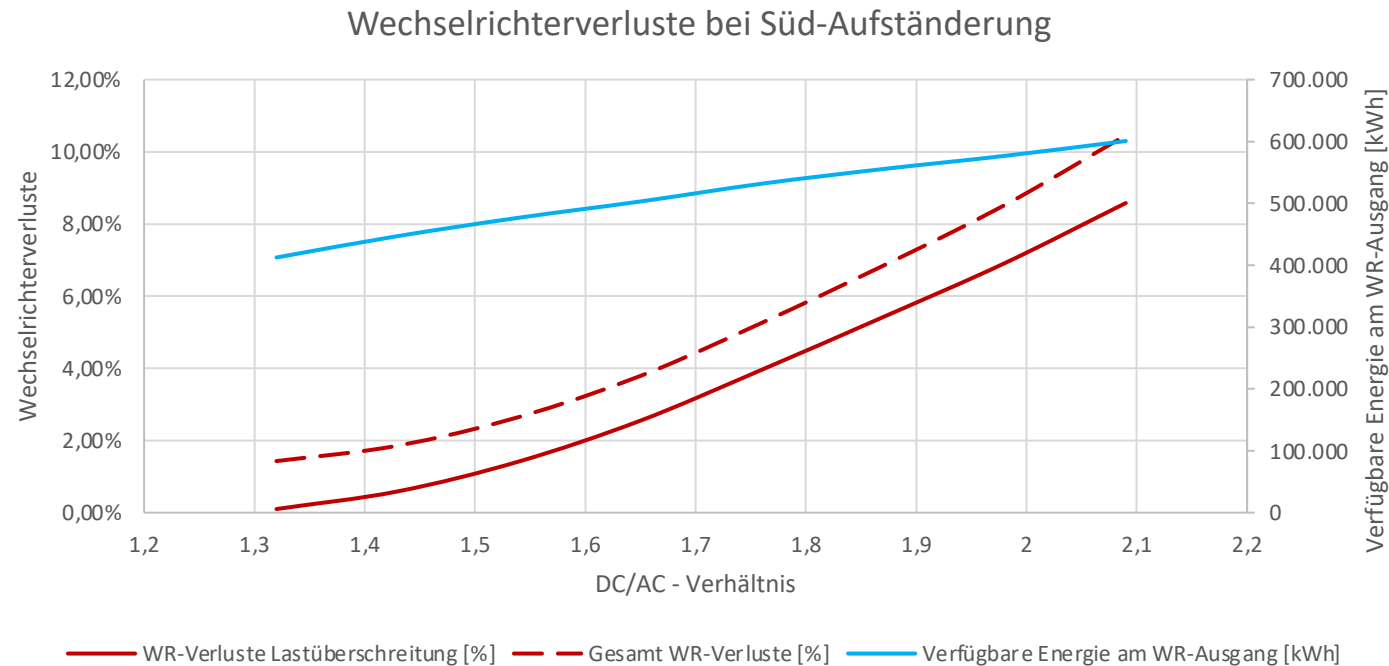
DC/AC – VERHÄLTNIS SÜD



- Ein Wechselrichter (AC) **Sungrow SG350-HX** (350 kW)
- Variable installierte Leistung (DC)

➤ Bei steigendem DC/AC Verhältnis steigen die Verluste durch Lastüberschreitung.
Außerdem sinkt der spezifische Ertrag ab.

DC/AC – VERHÄLTNIS SÜD



- Ein Wechselrichter (AC) **Sungrow SG350-HX** (350 kW)
- Variable installierte Leistung (DC)

➤ Bei steigendem DC/AC Verhältnis steigen die Verluste durch Lastüberschreitung.
➤ Dennoch steigt die verfügbare Energie am WR-Ausgang für einen WR.

KOSTEN DES NETZANSCHLUSSES

Netzseitige Kosten:

$$\frac{156,1 \text{ Mrd. EUR}}{520 \text{ GW}} \approx 300 \frac{\text{EUR}}{\text{kW}_{(p)}}$$

Anlagenseitige Kosten:

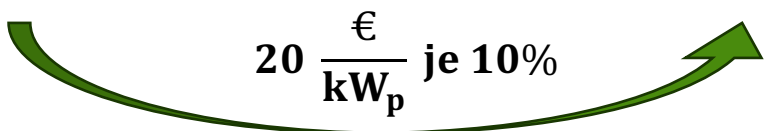
$$\text{Netzanschlusskosten} \approx 100 \frac{\text{EUR}}{\text{kW}_p}$$

➤ Relevant für die Betrachtung ist die Einbeziehung des Auslegungsverhältnisses (DC/AC).

KOSTEN DES NETZANSCHLUSSES

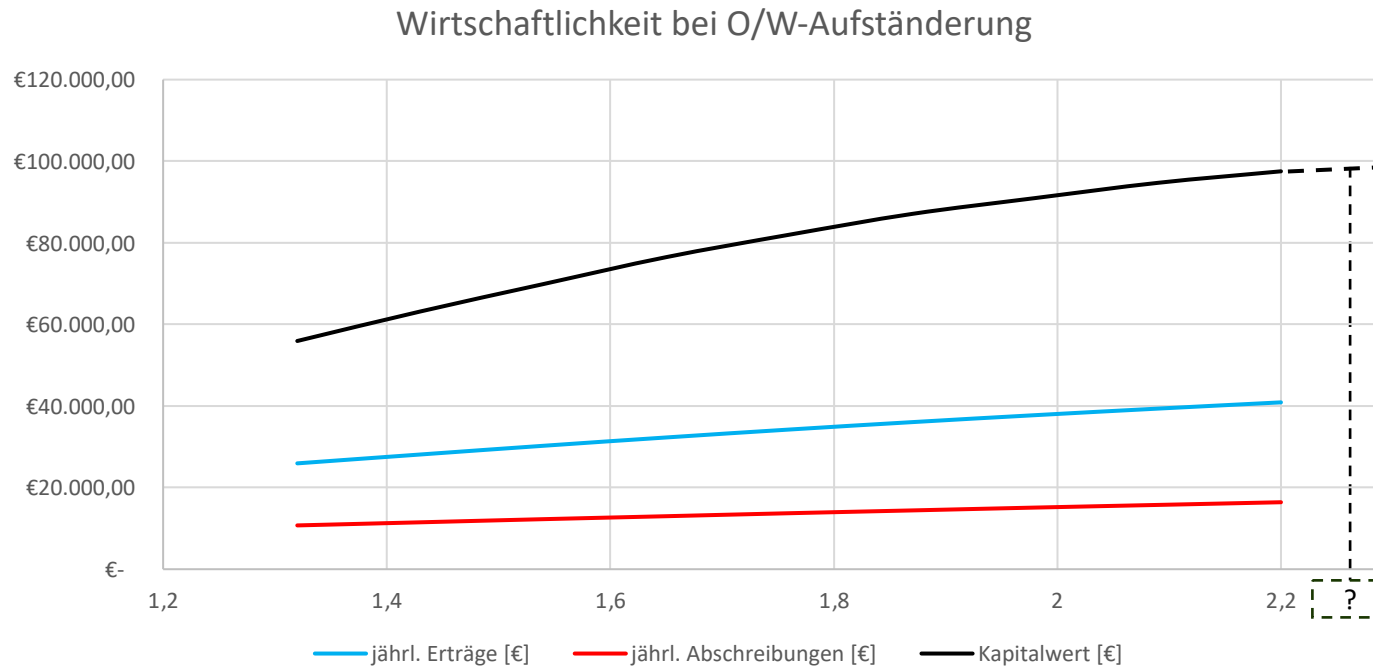
Auslegungsverhältnis	100%	200%
	20 MVA → 20 MW _p	10 MVA → 20 MW _p
Anlagenseitig:	$450 \frac{\text{€}}{\text{kW}_p} + 100 \frac{\text{€}}{\text{kW}_p} = 550 \frac{\text{€}}{\text{kW}_p}$	$450 \frac{\text{€}}{\text{kW}_p} + 50 \frac{\text{€}}{\text{kW}_p} = 500 \frac{\text{€}}{\text{kW}_p}$
Netzanschlusseiteig:	$300 \frac{\text{€}}{\text{kW}_{(p)?}}$	$150 \frac{\text{€}}{\text{kW}_{(p)?}}$
Summe:	$= 850 \frac{\text{€}}{\text{kW}_{(p)?}}$	$= 650 \frac{\text{€}}{\text{kW}_{(p)?}}$

$20 \frac{\text{€}}{\text{kW}_p}$ je 10%




Ein höheres Auslegungsverhältnis senkt die gesamtwirtschaftlichen Kosten.

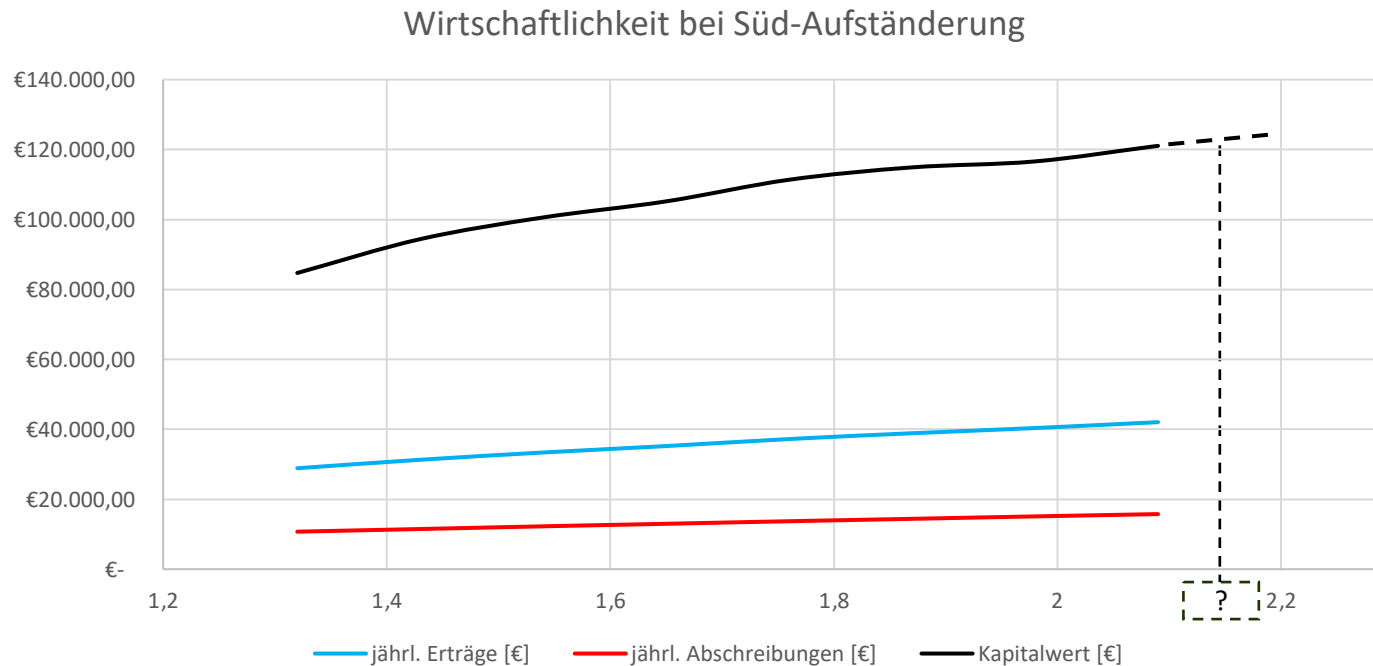
WIRTSCHAFTLICHKEIT



- Betrachtung unter Einbezug variabler Netzanschlusskosten
- Annahme: Kabelkosten bleiben gleich
- Vergütungssatz:
 $7 \frac{\text{ct}}{\text{kWh}}$

➤ Trotz hoher Auslegungsverhältnisse ist der maximale Kapitalwert noch nicht erreicht.

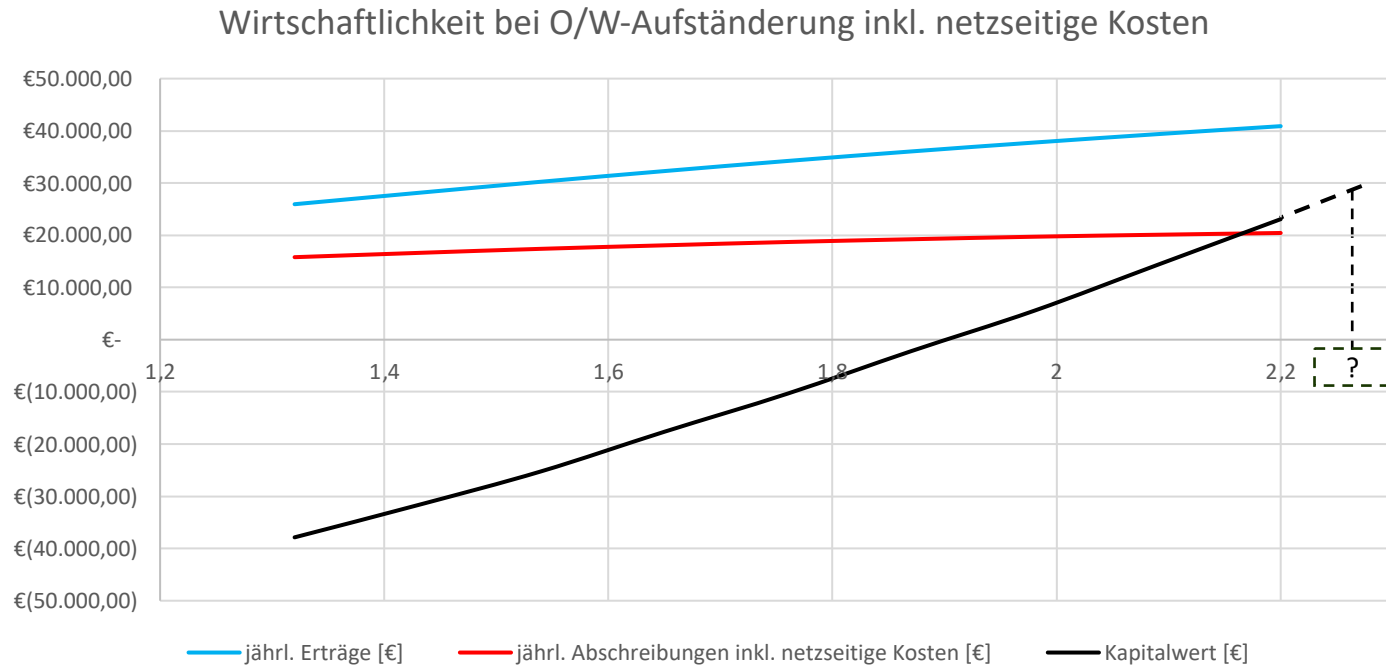
WIRTSCHAFTLICHKEIT



- Betrachtung unter Einbezug variabler Netzanschlusskosten
- Annahme: Kabelkosten bleiben gleich
- Vergütungssatz:
 $7 \frac{\text{ct}}{\text{kWh}}$

➤ Trotz hoher Auslegungsverhältnisse ist der maximale Kapitalwert noch nicht erreicht.

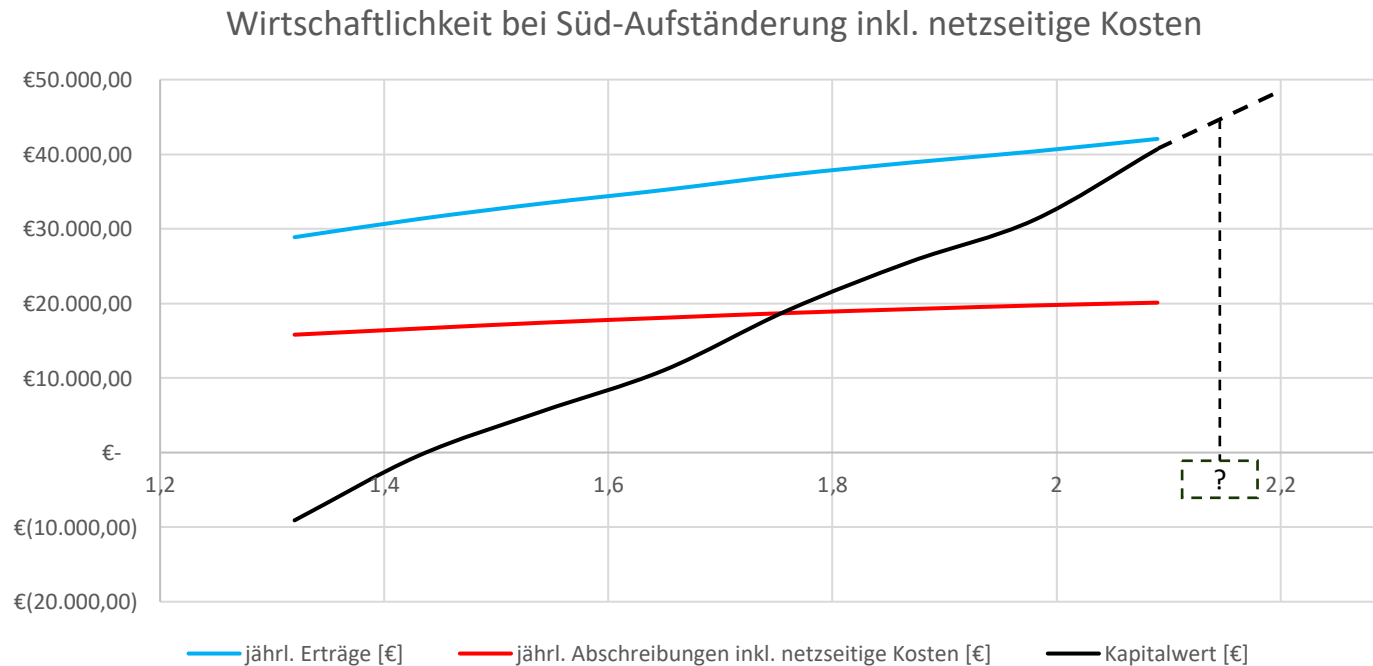
WIRTSCHAFTLICHKEIT INKL. NETZAUSBAUKOSTEN



- Betrachtung unter Einbezug variabler Netzanschlusskosten **sowie Netzausbaukosten**
- Annahme: Kabelkosten bleiben gleich
- Vergütungssatz: $7 \frac{\text{ct}}{\text{kWh}}$

➤ Trotz hoher Auslegungsverhältnisse ist der maximale Kapitalwert noch nicht erreicht.

WIRTSCHAFTLICHKEIT INKL. NETZAUSBAUKOSTEN



- Betrachtung unter Einbezug variabler Netzanschlusskosten **sowie Netzausbaukosten**
- Annahme: Kabelkosten bleiben gleich
- Vergütungssatz:

$$7 \frac{\text{ct}}{\text{kWh}}$$

➤ Trotz hoher Auslegungsverhältnisse ist der maximale Kapitalwert noch nicht erreicht.

VIELEN DANK!

Leipziger Energie GmbH & Co. KG

Burgstraße 1 - 5

D-04109 Leipzig

Germany

Tel: +49 341 331571-0

Fax: +49 341 331571-99

office@leipzigerenergie.de

www.leipzigerenergie.de



LEIPZIGER
ENERGIE

