W76 78
BATTERIESPEICHERPARK WIESENSTRAßE 76-78
CELSTOR

INHALT

1 | Projektübersicht

1.1 Standort

1.2 Anlagenkonzept

2 | Technische Details

2.2 Batteriespeicher

2.3 Netzanschluss

3 | Wirtschaftliche Bewertung

3.1 Ertragsprognose

3.2 Rentabilitätsvorschau

4 | Nachhaltigkeitsaspekte & ökologischer Impact

4.2 CO2-Einsparungen, Umweltvorteile und ESG

5 | Gesamtfazit

Investitionskosten

CELSTOR

STANDORT WIESENSTR. 76–78 DÜSSELDORF

Eine Zusage der Stadtwerke Düsseldorf AG liegt vor.

Bauantrag Bereits gestellt. Geplanter Start Q1 2025.

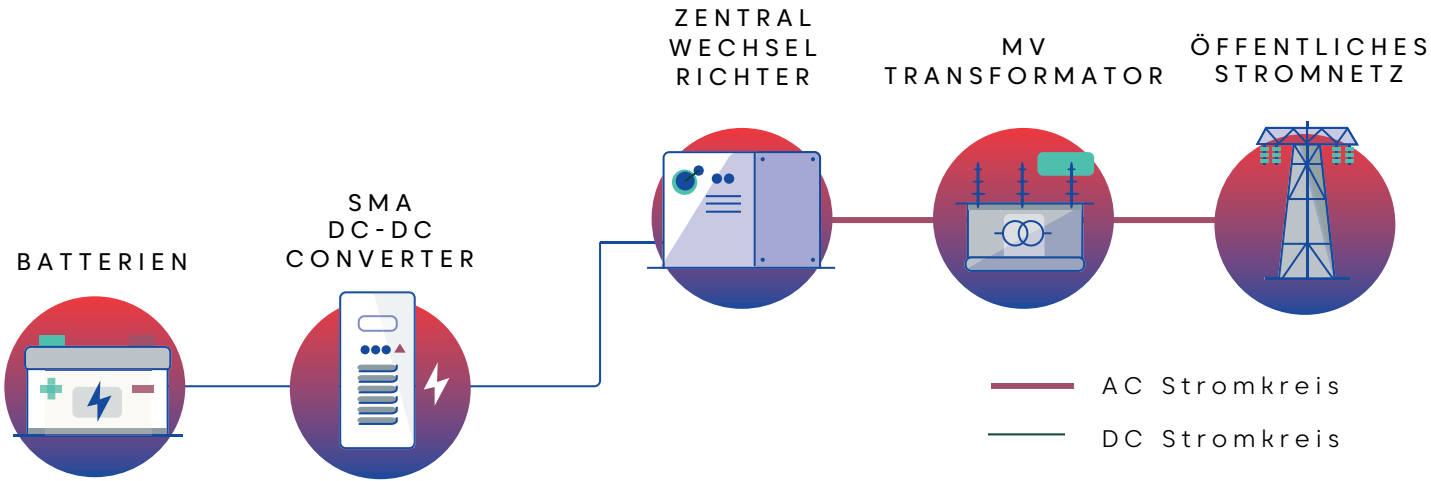
INDUSTRIESTANDORT

Der Anlagenstandort ist ein Industriegrundstück auf der Wiesenstraße 76-78 in Düsseldorf, das von einem Entsorgungsbetrieb angepachtet und bewirtschaftet wird. Die Nutzung der Fläche wurde für 30 Jahre sichergestellt und es fällt eine Jahrespacht von 36.000 € an. Weitere Verbindlichkeiten entstehen nicht. Die Nutzung wird mittels erstrangiger Grunddienstbarkeit gesichert.

BATTERIESPEICHERPARK

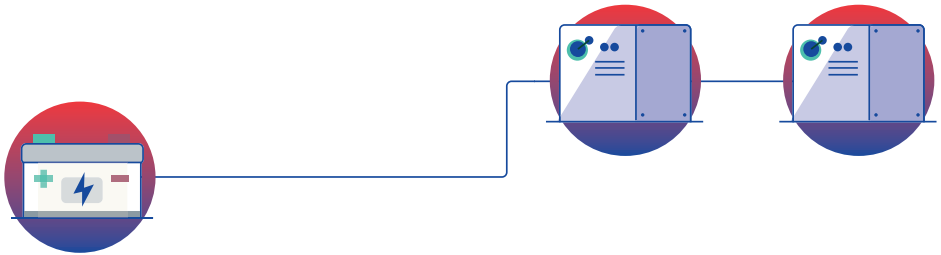
Im vorderen Bereich des Grundstücks, nördlich der Einfahrt, sollen die Batteriespeicher in Containerlösungen errichtet werden. Für die Umsetzung der Maßnahme sind kaum Eingriffe in das Grundstück notwendig. Auf Grund der geplanten Lage, konnten die Kosten für den Netzanschluß an das Mittelspannungsnetz gering gehalten werden.

2.1.2 | Anlagenschema & Komponenten



2.1.3 | Zentralwechselrichter

Die Batteriespeicheranlage wird mit zwei SMA Sunny Central Storage UP-XT mit 4600 kVA Zentral-Wechselrichtern angeschlossen.



Die SMA-Wechselrichter, das Herzstück der Anlage, haben eine Lebensdauer von 25 Jahren. Die Herstellergarantie wurde auf 10 Jahre erweitert und kann gegen einen Aufpreis von 25.000 € pro Wechselrichter auf 15 Jahre verlängert werden.

2.2 | Batteriespeicher

Die Batteriespeicher von Hithium leisten 2,5 MW und bieten 5,015 MWh Kapazität. Sie verfügen über Flüssigkeitskühlung, ein Feuerschutzsystem (NFPA 855) und ein Batteriezellen-Schutzsystem, die dem neuesten Stand der Technik entsprechen. Dank hohem Brandschutz ist ein Wand-an-Wand-Aufbau vom Hersteller freigegeben. Zudem sind die Speicher durch die Munich RE versichert.

Hithium ist für den deutschen Markt zertifiziert und bietet 9.125 Zyklen oder 25 Jahre Garantie, wobei die Munich RE eine Rück-versicherung für 15 Jahre übernimmt. Bei der geplanten täglichen Zyklenzahl erreicht die Herstellergarantie etwa 12 Jahre.

2.3 | Netzanschlusspunkt

Der Netzverknüpfungspunkt ist In 3,6 km vorhanden.
Der Leitungsweg kann mit geringem Umweg ausschließlich im öffentlichen Raum ausgeführt werden und die Inanspruchnahme von privaten Grundstücken entfällt.

3.1 | Ertragsprognose

Die folgende 10-Jahres-Prognose zeigt, wie der Batteriespeicher einen optimalen und rentablen Ertragsmix zu erzielt. Sie berücksichtigt die dynamische Entwicklung der Strommärkte und hebt die Potenziale für Investoren hervor. Ab Betriebsstart maximiert der Speicher die Erträge aus PV-Strom, Regelleistung und Arbitrage, während die Anlage Netzstabilitätsdienste bietet und an Flexibilitätsmärkten teilnimmt.

CELSTOR

Intraday- und Day Ahead- Handel, sowie Arbitrage

3.1.1 | Jahr 1 – 10: Handel und Bereitstellung Batteriespeicher (BESS)

Strategie: Der Speicher nutzt Intraday- und Day-Ahead-Handel, um Strom günstig oder bei negativen Preisen einzukaufen und bei hohen Preisen zu verkaufen.
Virtuelle Trades: Strommengen können mehrfach gehandelt werden, solange sie sich ausgleichen. Der BESS sichert die Lieferverpflichtung ab.

Prognose: Arbitrage: 40 MWh täglich → durchschnittlicher Erlös von 7.000 €/Tag (ohne virtuelle Trades). Virtuelle Trades steigern die Einnahmen, indem Liefer- und Abnahmemengen zwischen Speicherung und Ausspeicherung gehandelt werden, abgesichert durch gespeicherten Strom.

Schwankungsbreite (Volatilität)

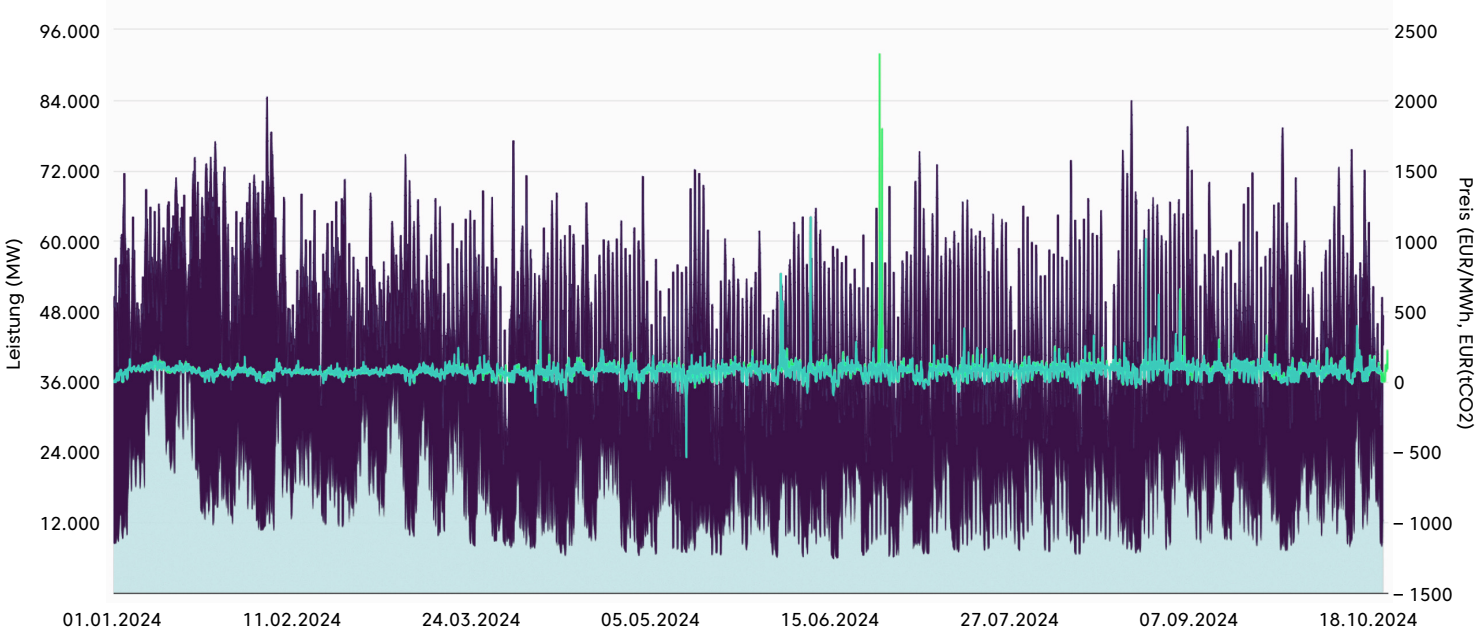
– 1.000 €/MWh

175 €/MWh = 7.000 € /Tag
Gewichteter Durchschnittspreis

1.500 €/MWh

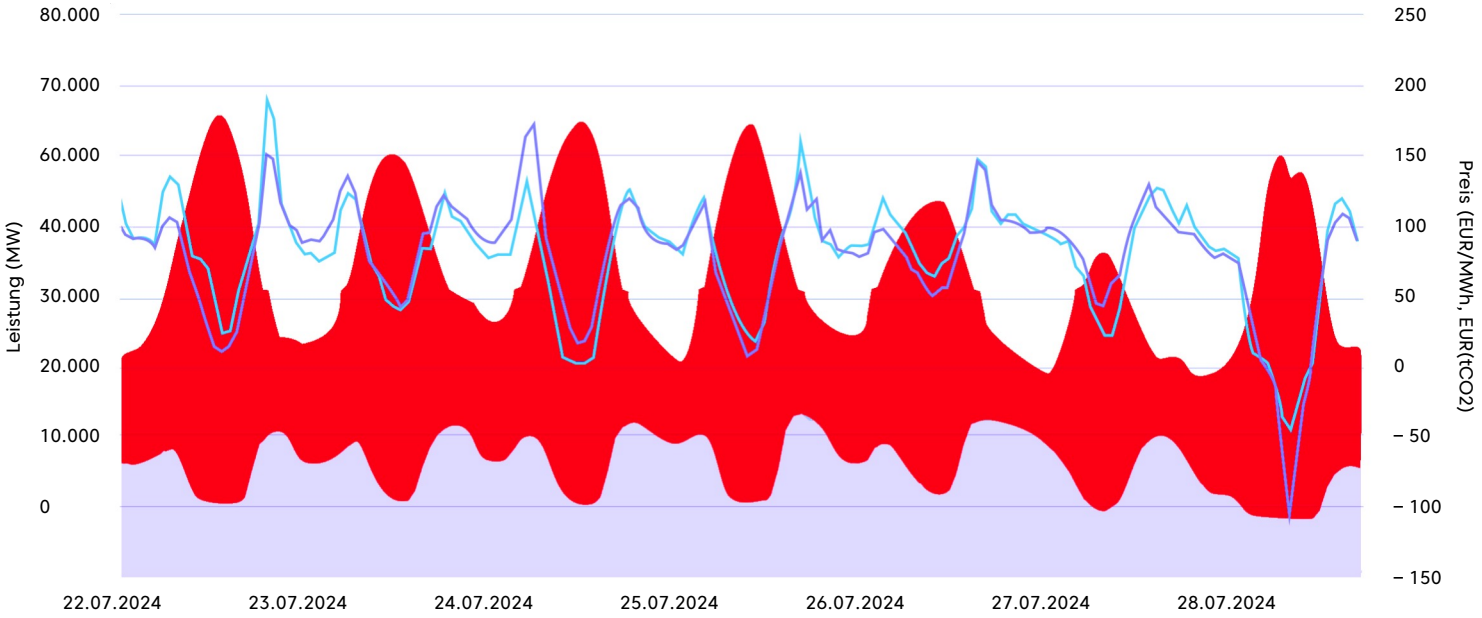
JAHRESERTRAG
(konservativ):
2.555.000 €

Stromproduktion und Börsenstrompreise in Deutschland in 2024



Energy-Charts.info – letztes Update: 10/20/2024, 8:53 PM GMT +2

Stromproduktion und Börsenstrompreise in Deutschland in Woche 30/2024



Energy-Charts.info – letztes Update: 10/20/2024, 8:53 PM GMT +2

CELSTOR

Primärregelleistung (PRL)

Strategie: Der Speicher wird täglich für den **Bereitstellungsmarkt** (PRL) reserviert. Damit wird die Netzfrequenz in Echtzeit stabilisiert.
Zugekaufter sichert den **Energiebedarf des Speichers**, um die PRL-Anforderungen kontinuierlich zu erfüllen.Regelmäßige Prämien des Netzbetreibers für PRL garantieren **planbare und wiederkehrende Einnahmen**.

Annahmen:
Preisniveau für PRL liegt am Tag im Durchschnitt bei ca. 345€/MW (siehe Jahresdurchschnittspreis zum Stichtag 21.10.2024 aus PRL und SRL auf der nächsten Seite) und wurde in den letzten Monaten übertroffen, sodass dieser 2024 bei ca. 143.824 €/MW lag. (Prognose für das Jahr 2025 liegt sogar bei 150.000 – 170.000 €/MW.)

Prognose: **10 MW Speicherleistung** → potenzieller Jahresertrag von **1.259.250 €.**
Verfügbarkeit: 40%

338 €/MWh

345 €/MW = 125.925 € / Jahr
Jahresdurchschnittspreis aus PRL und SRL

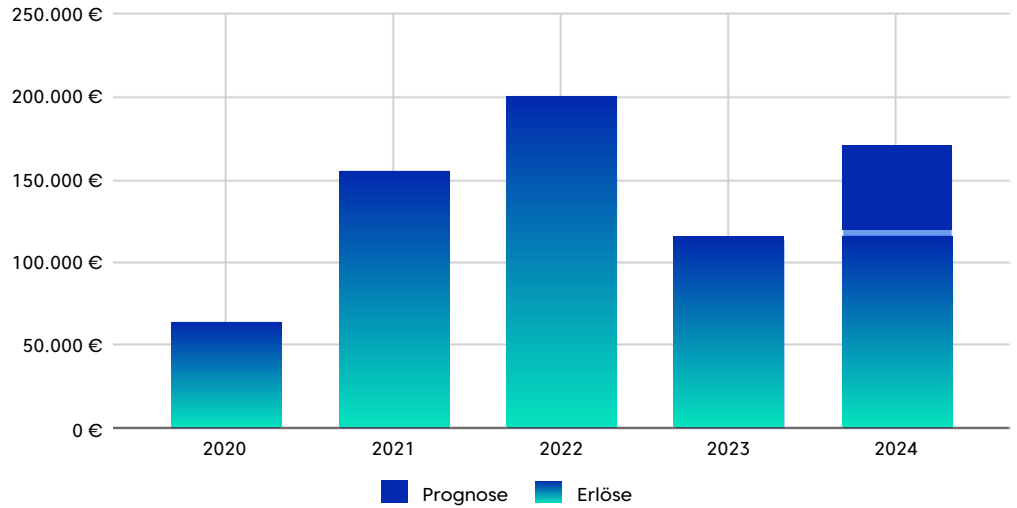
351 €/MWh
Prognose für 2025

JAHRESERTRAG
(40% Verfügbarkeit):
503.700 €

Analyse
Jährliche PRL Leistungspreise

Entwicklung der jährlichen PRL-Erlöse (pro MW)

Bereitgestellt von www.regelleistung-online.de



AKTUELLE AUKTIONSERGEBNISSE

Aktuelle PRL-Ergebnisse

Ergebnisse für den 21.10.2024
Grenzpreis DE
338 €

Aktuelle SRL-Ergebnisse

Mittlere Leistungspreise vom 21.10.2024
SRL POS
351 €

Netzoptimierung und Redispatch 2.0

3.1.3 | Jahr 7 – 10: Flexibilitätsmärkte und Redispatch 2.0

Strategie: Ab Jahr 7 wird das System als regelbare Last auf Flexibilitätsmärkten eingesetzt, um zusätzliche Einnahmen zu erzielen.

Flexibilitäten werden auf dem Spotmarkt gehandelt - je nach Zeitpunkt und Dauer Day-Ahead oder Intraday. Kraftwerksbetreiber oder Industrieunternehmen mit steuerbaren Anlagen, schließen sich Marktplätzen wie der EPEX-Spot oder Energiehändlern an und kaufen oder verkaufen ihre flexiblen Kapazitäten.

Beispielrechnung:

Jahr 1

Jahr 7

Ca. 100.000 €

über vier Jahre ca. 400.000 €

Jahr 10

JAHRESERTRAG (ab Jahr 7):

100.000 €

CELSTOR

Netzoptimierung und Redispatch 2.0

3.1.3 | Jahr 7 – 10:

Flexibilitätsmärkte und Redispatch 2.0

Strategie: Ab Jahr 7 wird Redispatch 2.0 wichtiger. Batteriespeicher und PV-Anlagen helfen, Netzengpässe zu vermeiden. Der Anteil schwer planbarer Strommengen aus erneuerbaren Energien steigt, da die Produktion nur begrenzt steuerbar ist. Bei Sonnenschein oder starkem Wind produzieren Anlagen oft mehr Strom als benötigt, was das Netz überlastet. Gleichzeitig entstehen Engpässe bei hoher Nachfrage und geringer Erzeugung. Batteriespeicher können Überproduktion aufnehmen und bei höherer Nachfrage bereitstellen.

Im Rahmen von Redispatch 2.0 kann der Speicher gezielt zur Netzentlastung eingesetzt werden, wobei der Netzbetreiber eigenständig in den Anlagenbetrieb eingreift, und die Steuerung übernimmt.
Netzbetreiber honorieren diese Dienstleistung mit attraktiven Prämien und Verträgen.

Annahmen: Netzbetreiber zahlen ca. 80 €/MWh für flexible Eingriffe

Pro Jahr
(Beispiel) **5 GWh pro Jahr** für Redispatch-Maßnahmen → **400.000 € pro Jahr.**

Jahr 7
Steigende Marktpreise führen zu

Jahr 10

ERLÖSSTEIGERUNG
(pro Jahr):
5%

CELSTOR

VERMARKTUNG BATTERIESPEICHER

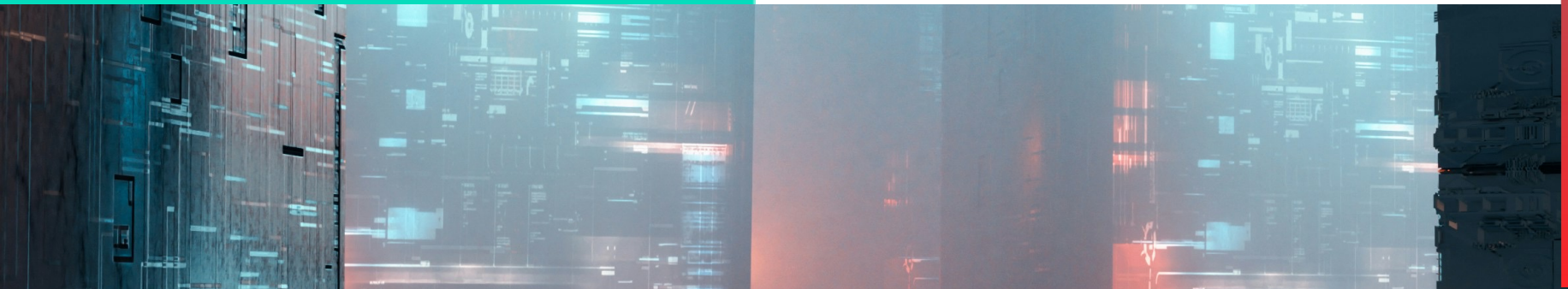
Peak Shaving – Lastspitzen reduzieren

Kosteneffizienz für Industriekunden:

Unternehmen mit hohem Stromverbrauch reduzieren so ihre Netzentgelte.

Optimierung der Eigenversorgung:

In Kombination mit Photovoltaik-Anlagen kann der Speicher auch überschüssige Energie aufnehmen und bei Bedarf entladen, wodurch der Zukauf von teurem Netzstrom minimiert wird. .



VERMARKTUNG BATTERIESPEICHER

Notstromversorgung und Inselbetrieb

Ein Batteriespeicherpark kann zusätzlich als Notstromaggregat fungieren und im Falle von Netzstörungen die Stromversorgung aufrechterhalten.

Resilienz und Netzsicherheit :

Besonders in kritischen Infrastrukturen wie Krankenhäusern oder Rechenzentren ist eine Notstromversorgung unerlässlich.

Inselbetrieb :

Der Speicher kann in Kombination mit dezentralen Energiequellen ein autarkes Stromnetz bilden und so Regionen bei Netzausfällen versorgen.

VERMARKTUNG BATTERIESPEICHER

Wasserstoffproduktion und Power-to-X-Lösungen

Eine zukunftsweisende Option ist die Nutzung von Power-to-X-Technologien. Überschüssige Energie aus dem Netz oder aus erneuerbaren Quellen kann in Form von Wasserstoff gespeichert werden. Der Batteriespeicher dient hier als Puffer, um Schwankungen in der Energieproduktion auszugleichen.

Power-to-Gas :

Der erzeugte Wasserstoff kann für industrielle Prozesse genutzt oder ins Gasnetz eingespeist werden.

Sektorenkopplung :

Mit solchen Lösungen werden die Sektoren Strom, Wärme und Mobilität vernetzt.

FAZIT

Ein Batteriespeicherpark bietet nicht nur eine nachhaltige Lösung zur Stabilisierung der Stromnetze, sondern auch vielfältige Erlösmodelle, die Investoren langfristige und stabile Erträge sichern. Die Kombination aus Stromhandel, Regelleistungserbringung, Netzdienstleistungen und Innovationsprojekten wie Power-to-X eröffnet neue Wege zur Monetarisierung von Flexibilität.

.

Investitionen in Batteriespeicher schaffen nicht nur wirtschaftlichen Mehrwert, sondern unterstützen aktiv die Transformation des Energiesystems und fördern die Integration erneuerbarer Energien. In einem zunehmend dekarbonisierten Energiemarkt werden Batteriespeicher zu einem unverzichtbaren Baustein – und bieten damit attraktive Chancen für kluge Investoren.

3.1.4 | Beispiel Live-Batteriespeicher (BESS)

DE:
- 1,5h Speicher (20MW/29MWh)
- Ca. 1,1 Zyklen pro Tag

Revenue über 176 Tage (Apr.-Sept. 2024 minus 7 Tage Wartungsfenster Anfang Juli):
- 1,894 Mio. EUR
- Hochgerechnet auf 365 Tage: 1,894/176*365= 3,928Mio. EUR
- D.h. pro MW: 3,928/20MW = 196k EUR/MW

Fakten und Unterschiede

Live BESS Trader:		CELSTOR	
20 MW / 29 MWh	Vs.	10 MW/ **20 MWh**	**+ 2h Kapazität** und damit **+25% Ertrag**
1,5 h Speicher	Vs.	**2h Speicher**	
1,1 Zyklen / Tag	Vs.	**2–3 Zyklen / Tag**	Nutzung auf 2 Zyklen / Tag gilt als Optimum 2. Zyklus = 50 % des 1. Zyklus-Ertrags 3. Zyklus kann zur Optimierung der PV-Anlage und für weitere außergewöhnliche Marktsituationen genutzt werden.*
196.000€ / MW	Vs.	**355.908€ / MW**	2 Zyklen (2. Zyklus nur 50%) anstatt 1,1 Zyklen

Reale **Ertragserwartung** gegenüber Prognose:

5.338.620 €

3.2 Rentabilitätsvorschau

Die folgende 10-Jahres-Prognose zeigt, wie der Batterie-speicher aus verschiedenen Diensten einen stabilen und rentablen Ertragsmix erzielt. Sie berücksichtigt die dynamische Entwicklung der Strommärkte und hebt die Potenziale für Investoren hervor.

Ab Betriebsstart maximiert der Speicher die Erträge aus Regelleistung und Arbitrage, während die Anlage Netz-stabilitätsdienste bietet und an Flexibilitätsmärkten teilnimmt. Darüber hinaus ist der Speicher bereits geeignet über Industriedienstleistungen wie Peak Shaving, Notstrom-versorgung und Power-To-X weitere Erträge zu erschließen. Dadurch ist er für alle Zukunftsentwicklungen aufgestellt.

OPEX Breakdown:

	Jahr 1
Technische Betriebsführung	32.500 €
Kaufmännische Betriebsführung	32.500 €
Herstellerservice gesamte Anlage	30.900 €
Wartung	40.000 €
Jährliche Begutachtung Batterie	50.000 €
Eigenstromverbrauch Batterie	14.016 €
Zähler/Messstelle	3.000 €
Telekommunikation	8.983,50 €
Versicherungen	24.389 €
Sonstiges	52.279 €
Trading Gebühr (10%)	469.343,50 €
Pacht	36.000 €
OPEX Gesamtsumme	**793.911 €**

3.2 Rentabilitätsvorschau Jahr 1–10

Einnahmen
(über 10 Jahre):
31,3 M€

EBITDA
(über 10 Jahre):
22,6 M€

Gesamtinvestition
15 M€

Jährliche Eigenkapitalrendite*
(durchschnittlich):
39,2%

ROI
6,87
Jahre

*Gilt bei 35% EK-Einsatz und 6% Fremdkapitalzins

	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3	Jahr 4	Jahr 5	Jahr 6	Jahr 7	Jahr 8	Jahr 9	Jahr 10
Einnahmen	3.058.700 €	3.058.700 €	3.058.700 €	3.058.700 €	3.058.700 €	2.933.700 €	3.358.700 €	3.303.700 €	3.249.700 €	3.196.750 €
OPEX	- 793.911,00 €	- 809.789,22 €	- 825.985,00 €	- 842.504,70 €	- 859.354,80 €	- 876.541,89 €	- 894.072,73 €	- 911.954,19 €	- 930.193,27 €	- 948.797,14 €
EBITDA	2.264.789,00 €	2.248.910,78 €	2.232.715,00 €	2.216.195,30 €	2.199.345,20 €	2.057.158,11 €	2.464.627,27 €	2.391.745,81 €	2.319.506,73 €	2.247.952,86 €

4.2 | CO2-Einsparung, Umweltvorteile und ESG

Das CELSTOR Batteriespeicherprojekt in Düsseldorf bietet Umweltvorteile durch CO2-Einsparungen und ermöglicht produzierenden Unternehmen, ihre ESG-Bilanz zu verbessern. Es trägt zur nachhaltigen Unternehmensführung und zur Einhaltung von Umweltstandards bei.

Direkte Reduzierung von CO2:

Die Anlage vermeidet jährlich etwa 3.322 Tonnen CO2, indem sie saubere Solarenergie statt fossiler Energiequellen nutzt.

Verbesserung der Netzstabilität:

Der integrierte Batteriespeicher minimiert den Einsatz von emissionsreichen Spitzenlastkraftwerken zur Netzstabilisierung, was weitere Emissionen reduziert.

Lokale Luftqualität:

Reduziert die Emission von Luftschadstoffen, verbessert die lokale Luftqualität und fördert eine gesündere Umgebung.

ESG-Bilanzverbesserung:

Investitionen in das Projekt helfen produzierenden Unternehmen, ihre eigene Nachhaltigkeitsbilanz zu stärken, was sowohl die Kundenbindung als auch das Unternehmensimage verbessert.

Risikomanagement:

Durch die Beteiligung an umweltfreundlichen Projekten können Unternehmen ihr Risiko in Bezug auf zukünftige Umweltregulierungen und potenzielle Emissionskosten minimieren.

Regulatorische Vorteile:

Unterstützt Unternehmen bei der Erfüllung strenger werdender Umweltvorschriften und ESG-Berichterstattungspflichten.

Rasant steigende CO^2 Preise, hohes öffentliches Interesse und politischer Druck, sowie die Pflichten zur Führung einer ESG-Dokumentation machen die Investition in eine CO^2 negative Anlage zu einem Lösungsbaustein auf dem Weg zur CO^2 neutralen Bilanz.

Fazit

Das Engagement in unserem Solar- und Batterie-speicherprojekt ermöglicht Unternehmen, aktiv Umweltauswirkungen zu reduzieren und gleichzeitig wirtschaftliche Vorteile zu erzielen. Die Investition stärkt die ESG-Bilanz und bietet langfristige finanzielle und regulatorische Vorteile durch nachhaltige Unternehmensführung.

Die Anlage spart jährlich durch den Speicher 0,35 kg CO^2/kWh. Insgesamt werden jährlich 3.322 Tonnen CO^2 gespart. Bei einem CO^2-Preis von 55 €/Tonne* über 10 Jahre ergeben sich Einsparungen von 1.827.100 €, die nicht in der Ertragsrechnung berücksichtigt sind.

*Der Gesetzgeber hat die drastische CO^2 Preis-Erhöhung für 2025 beschlossen.

CELSTOR

GESAMTFAZIT

Ein rentables und zukunftssicheres Investitionsprojekt

Die Kombination aus PV-Anlage und Batteriespeicher bietet attraktive Ertragschancen und erzielt über 10 Jahre stabile Einnahmen von über 31,34 Mio. €. Dieses Model bietet:

ESG Optimierung

durch negative Co^2 Bilanz

Beitrag zur Energiewende

mittels netznotwendiger Speichertechnik

Hohe Erträge

durch Handel und Direktvermarktung

Planbare Einnahmen

aus PRL

Steigerungspotenziale

durch Netzoptimierung und Flexibilitätsmärkte

Reduzierte Risiken

durch Synergieeffekte aus Solar- und Speicherbetrieb

Das Projekt vereint wirtschaftliche Rentabilität und ökologischen Mehrwert und wird durch steigende Flexibilität und Netzstabilität weiter wachsen. Investoren profitieren von einem zukunftssicheren Modell.

INVESTITIONSKOSTEN

AKQUISE, PROJEKTENTWICKLUNG & VERTRIEB

Potenzialanalyse, Konzepterstellung, Beauftragung Gutachten, Angebotsvergleiche, Bestellungen, Margen

COMPLIANCE, PLANUNG & CONTROLLING

Baugenehmigung, Projektsteuerung und Controlling, Einhaltung von Compliance-Vorgaben

BATTERIESPEICHER 10MW / 20MWh

Komplettplanung und Einkauf Batterie-Speichersysteme und Elektronik, Transport, Installation, Inbetriebnahme

IMPLEMENTIERUNG Energiehandel

Testbetrieb, Aufsetzen Trading Management, Testbetrieb, Inbetriebnahme

EINMALPACHT, INFRASTRUKTUR- UND VERKNÜPFUNGSKOSTEN

Für Einmalpacht, Infrastruktur-Verknüpfungen, etc.

KAUFPREIS GESAMTANLAGE:

100% Gesellschaftsanteile

Mindestbeteiligung an der Betreibergesellschaft 5%.

15.000.000 €

CONTACT

EUGEN EICHMANN

01578 6555 921

info@celstor.com

SVEN WENDT

01514 0006 777

info@celstor.com

WE'LL COME TO A BRIGHTER FUTURE.

CELSTOR