

Publizierbarer Endbericht

Gilt für das Programm „Großspeicheranlagen 2023“

A) Projektdaten

Allgemeines zum Projekt	
Projektdauer:	26.01.2024 bis 25.10.2024
KoordinatorIn/ ProjekteintreicherIn	SKAPA Recycling GmbH
Kontaktperson Name:	Ing. Anton Skalnik
Kontaktperson Adresse:	Kaplan-Straße 4, 2542 Kottingbrunn
Kontaktperson Telefon:	+43 699 105 00 501
Kontaktperson E-Mail:	toni@skapa.at
Etwaige Projekt- und Kooperationspartner (inkl. Bundesland):	
Standort:	Kottingbrunn
Netzbetreiber:	Wiener Netze (Zählpunkt 15272453)
Projektgesamtkosten:	317.484,- €
Fördersumme:	63.114,- €
Strom-/Wärmespeicher:	Stromspeicher
Speichertechnologie:	Lithium-Eisenphosphat (LiFePO4)
Netto-Speicherkapazität:	1.800 kWh
Erstellt am:	30.10.2024

B) Projektbeschreibung

1 Kurzbeschreibung

(max. 1 Seite)

Kurze Darstellung des Projekts und seiner Besonderheiten

Mit dem vorliegenden Projekt wurde eine Speichererweiterung auf 1.800 kWh realisiert, die sowohl für unser Unternehmen, als auch gesellschaftspolitisch essentiell ist. Mit der Erweiterung können wir unsere stromintensive Produktion bis zu 85% autark bewältigen, gleichzeitig aber auch dem öffentlichen Stromnetz dienen, indem wir Energie beziehen oder abgeben, wenn es der Stabilität des Netzes nützlich ist. Gleichzeitig unterstützen wir mit der Speichererweiterung das Spitzenlastmanagement und Blackstart-Fähigkeit. Als Technologie haben wir uns auf besonders langlebige Lithium-Eisenphosphat-Akkus aus dem Hause neom festgelegt, die über modernste Schnittstellen, Interfaces und Kommunikationsprotokolle verfügen. In Kombination mit modernsten Softwarelösungen (SPS und Energiemanagementsoftware mit KI-Funktion) können wir unseren Betrieb energieoptimiert und äußerst effizient betreiben, sowie sämtliche Schritte genauestens monitoren, analysieren und skalieren.

2 Hintergrund und Zielsetzung

(max. 1 Seite)

Beschreibung von Ausgangslage, Aufgabenstellung und Zielsetzung

Vor dem Projekt verfügten wir über eine PV-Anlage mit 525 kWp (die 2024 auf 700 kWp erweitert wurde) und einen Stromspeicher mit 1.000 kWh Kapazität. Dieser wurde mit dem vorliegenden Projekt um weitere 800 kWh auf insgesamt 1.800 kWh erweitert. Damit können wir unseren 3-Schicht-Betrieb bis zu 85% vollkommen autark bewerkstelligen, unsere öffentlichen Ladestation effizient und optimiert versorgen (2 Schnellladestationen mit 120 KVA sowie eine weitere PV-überdachte Ladestation mit 22 KVA in 2025) sowie das öffentliche Stromnetz entlasten. Durch die erweiterte PV-Anlage können wir bei einem effizienten Tag täglich von ca. 06.00 bis 18.00 Uhr bis zu 3.500 kWh produzieren, brauchen im 3-Schicht-Betrieb aber „nur“ 3.000 kWh, sodass wir den Überschuss für die Nachtschicht effizient speichern können. Die Speichernutzung wird in Kombination mit einer Energiemanagementsoftware (die auch schon vor der Erweiterung im Einsatz war) weiter optimiert. Die Großspeichererweiterung in Kombination mit

unserer bestehenden Infrastruktur hat somit einen hohen Innovationscharakter und kann ein Referenzprojekt für viele Industriebetriebe werden.

Vorrangiges Ziel des Projektes war, den Eigenverbrauch an Strom zu maximieren und zu optimieren. Dafür wurde die eigene PV-Anlage auf 700 kWp erweitert und eben der Speicher auf 1,8 MWh erweitert. Durch die Speicherung des von der PV-Anlage erzeugten Stroms, können wir den Eigenverbrauch erhöhen, was wiederum die Abhängigkeit von teurem Netzstrom reduziert und die Energiekosten reduziert. Gerade die Kombination einer PV-Anlage mit einem Großspeicher kann die Spitzenlasten reduzieren, was wiederum dazu beiträgt, die Kosten für Netznutzungsentgelte zu senken, da diese oft auf der maximalen Leistung während Spitzenlastzeiten basieren. Auch den enormen Energiepreisschwankungen der letzten Jahre konnten wir uns mit dem Projekt entziehen.

Bei einem Stromverbrauch von mehreren Hunderttausend kWh, wie wir ihn haben, wird sich die Investition in die Großspeichererweiterung rasch amortisieren, was das Projekt auch aus wirtschaftlicher Sicht durchaus attraktiv macht.

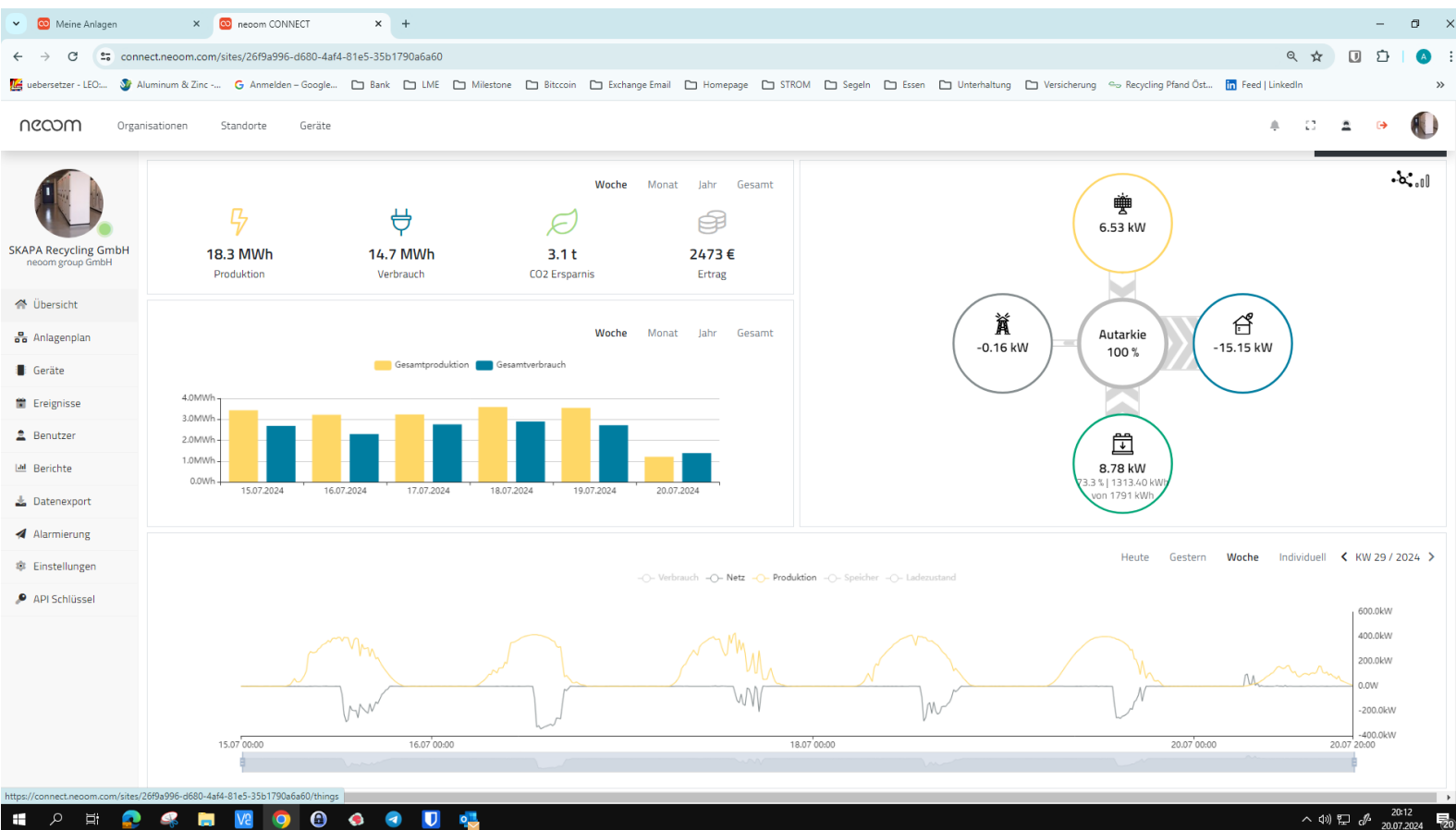
3 Projektdetails

(min. 2 Seite, max. 7 Seiten)

Detaillierte Darstellung des Projekts, insbesondere:

- ***Detaillierte Projektbeschreibung***

Wir haben am Tag nach der Fördereinreichung mit dem Projekt begonnen, indem wir die Bestellung für den Speicher aufgegeben haben und unser Planungsunternehmen beauftragt haben. Entgegen in den letzten Jahren gewohnten langen Lieferzeiten, waren unsere Speicher relativ rasch verfügbar, sodass wir sie noch im März 2024 geliefert bekommen haben. Anschließend wurden die Speicher aufgestellt, angeschlossen und ein Probetrieb aufgenommen. Parallel dazu wurden die Finanzierungsgespräche mit der Bank abgeschlossen und die ersten Zahlungen geleistet. Im Mai 2024 wurde der Speicher vom TÜV geprüft und „abgenommen“. Hier gab es keine Beanstandungen (hinsichtlich Belüftung, Brandschutz, Betrieb usw.), sodass wir in den Realbetrieb übergehen konnten. Damit ist die Speichererweiterung seit Mai im Regelbetrieb und fester Bestandteil unseres Produktionsalltags. Folgender Auszug aus der Benutzeroberfläche des Speichers zeigt, welche hervorragenden Werte mit der Erweiterung erzielt werden können (konkret handelt es sich dabei um die KW 28 und 29):



Im Juli haben wir an dem Info-Webinar der KPC teilgenommen und wertvolle Informationen zum Förderprogramm und den anschließenden Schritten gewonnen. Im August wurde die Förderung lt. Förderportal genehmigt und im Oktober 2024 wurde uns der Fördervertrag übermittelt. Nach Abschluss des Prüfprotokolls, das für die Förderabrechnung notwendig ist, wird die Förderung abgerechnet (voraussichtlich Ende Oktober/Anfang November).

- Beschreibung der geplanten Speichernutzung/des Betriebskonzepts und des eingesetzten Energiemanagementsystems (Kommunikationsmöglichkeiten der Anlage, Fahrweise der Anlage – welche Betriebsarten zu welchen Anteilen, Qualifikationen der Anlage, Teilnahme an welchen Märkten mit welchen Akteuren, Datenaustausch mit Netzbetreiber etc.)**

Wir werden den Großspeicher effizient in unserem Produktionsalltag nutzen und seine Funktionen dem Stromnetz zur Verfügung stellen. Das moderne und KI-gestützte Energiemanagementsystem entscheidet, wann PV-Strom direkt genutzt wird, wann er gespeichert wird und wann Überschussstrom oder gespeicherte Energie dem Netz zur Verfügung gestellt wird. Dadurch soll einerseits der

Eigenverbrauch und Autarkiegrad deutlich erhöht werden (Kosteneinsparung, Flexibilität, Unabhängigkeit), andererseits das Netz stabilisiert werden (Reduktion von Betriebsmittelbelastung, Sicherung der Spannungsqualität und -form, Netzausgleich, Netzschwankungen, Frequenzregelung).

Durch die Netzintegration mit modernster Regelungstechnik, können wir den Speicher nahtlos in das Stromnetz integrieren und auf Schwankungen im Strombedarf zur Netzstabilisierung reagieren. Das betrifft auch die Frequenzregelung. Vor allem in Hinblick auf die dynamische Netzstützung durch Spannungsschwankungen, die durch die Integration erneuerbarer Energiequellen entstehen. Wir können somit sozusagen als virtuelles Kraftwerk agieren.

Ein weiterer innovativer Charakter unserer Erweiterung stellt die Integration mit Echtzeitdatenaustausch dar. Durch die Echtzeitüberwachung und -steuerung können wir kontinuierlich den Zustand des Stromnetzes überwachen und sofortige Anpassungen an die Betriebsparameter des Speichers vornehmen, um auf sich schnell ändernde Bedingungen im Netz zu reagieren und entsprechend aktuelle Lastprognosen optimieren. Dies ermöglicht eine präzise Anpassung der Lade- und Entladezyklen, um den Bedarf des Netzes besser zu erfüllen und die Lebensdauer der Batterien zu verlängern (Umwelteffekt und verbesserte Gesamteffizienz des Systems). Durch die kontinuierliche Überwachung des Stromnetzes kann unser Stromspeicher frühzeitig Anomalien oder Fehler erkennen, was eine proaktive Wartung und Reduzierung von Ausfallzeiten ermöglicht. Durch den innovativen Prozess sind wir auch in der Lage die Stromspitzen zu kappen, somit brauchen wir keine ca. 400 KVA sondern laufen durch die Batteriesteuerung zwischen 100 KVA bis max. 200 KVA, was natürlich einen enorme Einsparung darstellt.

Besonders hervorzuheben an unserem Speicher ist die Möglichkeit des Multi-Use-Betriebs. Dies ermöglicht eine optimale Nutzung der Speicherkapazität und verbessert die Wirtschaftlichkeit des Systems. So könnte unser Speicher für verschiedene Anwendungen genutzt werden, einschließlich Lastausgleich, Frequenzregelung, Netzstützung, Backup-Stromversorgung und mehr (Netzdienlichkeit). Diese Vielseitigkeit macht den Speicher zu einem multifunktionalen Baustein im Stromnetz. Intelligente Algorithmen können den Multi-Use-Betrieb so steuern, dass er die verschiedenen Anwendungen optimiert und gleichzeitig die Lebensdauer der Batterie maximiert.

Durch die moderne Technologie der geplanten Großspeicheranlage in Kombination mit dem Energiemanagementsystem können wir den Betrieb durchgehend beobachten und monitoren. So sehen wir auf Knopfdruck, wie viel Strom die PV-Anlage produziert, wie viel davon sofort genutzt wird, wie viel davon gespeichert wird, wie viel Strom am Markt zugekauft wird/werden muss, wie viel Strom und warum der Speicher ins Netz speist usw. Somit können wir verlässliche Betriebsdaten, Auswertungen und eine fundierte Wissensbasis über den netzdienlichen Betrieb von großen Speicheranlagen liefern.

Da unser System den Echtzeitdatenaustausch ermöglicht und auch sonst alle gängigen und modernen Kommunikationsprotokolle unterstützt, können wir

problem- und nahtlos mit dem Energiemanagementsystem, anderen Marktteilnehmern und Netzbetreibern kommunizieren. Dadurch können wir auch aktiv am Energiemarkt teilnehmen und auf Marktsignale reagieren sowie Energie zu Zeiten hoher Nachfragen verkaufen oder geringer Nachfrage günstig aufladen (z.B. mit aWATTar) bzw. am energiewirtschaftlichen Datenaustausch (EDA) bei Energiegemeinschaften teilnehmen – stets in Abstimmung mit den Bedürfnissen des Stromnetzes. So kann der Netzbetreiber unseren elektrischen Energiespeicher in ein koordiniertes Regelungsschema einbinden, damit eine entsprechende Parametrierung vorgenommen werden kann, damit keine adversen Effekte aufeinandertreffen.

- ***Kurze Beschreibung der Erzeugungsanlage in Verbindung mit dem Speicher (wie wird sichergestellt, dass der Speicher zumindest 75% seiner jährlichen Energie aus der direkt angeschlossenen Anlage zur Erzeugung erneuerbarer Energien bezieht?)***

Die technischen Kennwerte der bestehenden PV-Anlage liegen bei 700 kWp. Dabei handelt es sich zum Teil um aktuelle Technologien der Jahre 2016 und 2019 (damals wurden die ersten Paneele montiert bzw. erweitert), sowie des Jahres 2024 (weitere Erweiterung). Die Anlage entspricht also dem aktuellen Stand der Technik. Ebenso ist der Wechselrichter auf diese Dimensionierung ausgelegt und kann die produzierte Strommenge auch effizient umwandeln.

Mit dem Beginn einer kleinen PV Anlage mit 20 kWp im Jahr 2016 haben wir im Jahr 2019 auf 200 kWp erweitert, um den entsprechenden Strombedarf der Betriebsanlage einigermaßen abzudecken. Mittlerweile, mit der Expansion, wurde der Strombedarf von 0,500 Mio. kWh auf knapp 0,900 Mio. kWh gesteigert. Um auch dieses halbwegs abzudecken, wurde in 2023 auf 525 kWp erweitert und bis Mitte 2024 auf 700 kWp gesteigert. Dadurch, dass die PV Anlage mehr produziert, als untertags an Strombedarf notwendig ist, war der logische Schritt schon in 2023, in einen Batteriespeicher von 1.000 kWh zu investieren. Mit dem vorliegenden Projekt wurde auf 1.800 kWh Batteriespeicher aufgestockt, um den notwendigen Strom dann für die zweite und dritte Schicht (Abend- und Nachtschicht) zur Verfügung zu stellen. Damit können wir bis zu 85% autark arbeiten.

- ***Technische Details (eingesetzte Technologie, wesentliche Merkmale/Parameter, technische Kennzahlen)***

Die Stromspeicheranlage kommt aus dem Hause neoom und wird am Markt unter dem Namen „Battery Block LFP“ verkauft. Der Speicher verwendet Lithium-Eisenphosphat (LiFePO₄) als Batterietechnologie. LiFePO₄-Batterien sind sicherer und langlebiger im Vergleich zu anderen Lithium-Ionen-Batterien. Die Bruttokapazität des Speichers beträgt 99,5 kWh und die Nettokapazität beträgt

89,5 kWh (wir haben um 8 solcher Batterien erweitert, somit also ca. 800 kWh brutto).

Weitere technische Kennwerte:

- Interface: MQTT, Modbus TCP, Modbus RTU, REST (Representational State Transfer)
 - Kommunikation: LAN, WLAN
 - Kommunikationsprotokoll: Modbus TCP, TCP/IP
 - Schnittstellen: Ethernet, GSM (3G/4G LTE), Fernmeldekontakt
 - Normen: TOR Erzeuger Typ A und B, OVE-Richtlinien und auch sonst alle gängigen internationalen und nationalen Richtlinien
- ***Kaufmännische Details des Projektes, Darstellung der Invest- und Betriebskosten, etwaige weitere kaufmännische Kennzahlen***

Die Speicher selbst haben ca. 305 TEUR gekostet, somit gut 380 EUR/kWh. Hinzu kamen noch Planungs- und Prüfungsleistungen, sodass das Gesamtinvestment bei 317.484,00 EUR lag. Finanziert wurde der Speicher über ein Mietkaufmodell (finanzierende Bank Raiffeisen) über eine Laufzeit von 5 Jahren. Bis inkl. Oktober 2024 wurden 68.131,48 EUR davon bereits getilgt. Die Besonderheit bei einem Mietkauf liegt darin, dass das Investitionsgut beim Mietkäufer aktiviert und abgeschrieben wird.

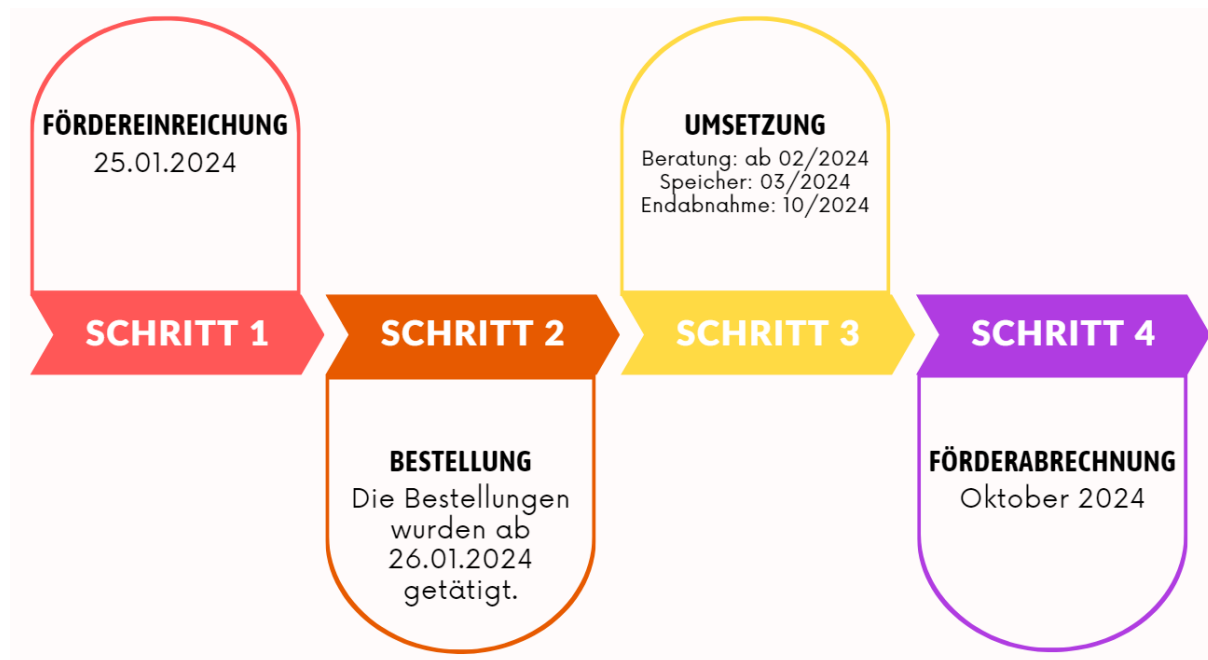
Die laufenden Betriebskosten gliedern sich wie folgt:

Wartung Anlage auf Sicherheit (jährlich)	€ 1.500,-
Prüfung Verkabelung/Mechanik (jährlich)	€ 1.000,-
Sonstiges, Ersatzteile (jährlich)	€ 500,-
Ausfallsversicherung (jährlich)	€ 1.500,-
GESAMT	€ 4.500,-

Die jährlichen Kosten sind also vergleichsweise gering, was für die Betriebseffizienz unserer gewählten Speichertechnologie spricht.

Die finanziellen Einsparungen, die wir mit der Speichererweiterung (unter Berücksichtigung der gesamten Infrastruktur aus eigens produziertem PV-Strom, Speicherung, Optimierung durch Energiemanagementsoftware, Speisung der Elektroladestationen, Optimierung Materialfluss usw.) erzielen können, betragen ca. 75.000 EUR pro Jahr. Die Wirtschaftlichkeit und Amortisationsdauer sind somit ausgezeichnet.

- **Kurze Übersichtsdarstellung der zeitlichen Umsetzung (inklusive etw. Genehmigungsphase)**



4 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

(max. 2 Seiten)

Beschreibung der wesentlichen Projektergebnisse und Darstellung der Projekthürden, sowie deren Überwindung. Welche Schlussfolgerungen können daraus abgeleitet werden, welche Empfehlungen können gegeben werden?

Wie bereits vorab vermutet, hatten wir keine großen Probleme und Hürden bei der Projektumsetzung. Aus technischer Sicht gab es keine Schwierigkeiten, weil wir schon bei der Ursprungsinstallation unserer ersten 1 MWh viel Erfahrung sammeln konnten. Die Erweiterung erfolgte nun nach dem plug-and-play-Prinzip, entsprechend relativ unkompliziert. Außerdem wurden wir von einem professionellen Dienstleister/Lieferanten begleitet, der viel Erfahrung mit Speichern dieser Dimension hat. Auch aus verwaltungstechnischer Sicht gab es keine Probleme, da bei uns die Infrastruktur für einen sicheren und reibungslosen Betrieb schon vorab gegeben war (hinsichtlich Lüftung, Kapazitäten, Brandschutz usw.). Der Vollständigkeit halber haben wir den TÜV beauftragt, die

Anlagenerweiterung zu prüfen und deren sicheren Betrieb zu bestätigen – das erfolgte im Oktober 2024 ohne Stolpersteine.

Die schwierigste Hürde war für uns die Finanzierung des Projektes. Hier hatten wir mit unserer „finanzierenden Hausbank“ aber einen verlässlichen und kompetenten Ansprechpartner, der uns für die derzeitige Marktlage gute Konditionen anbieten konnte. Um die Anlage in unserem Anlagevermögen aktivieren zu können, haben wir uns für das Modell des Mietkaufs entschieden. Die Abwicklung mit unserer Bank verlief schlussendlich problemlos und äußerst effizient. Natürlich war aber auch die Förderung ausschlaggebend für uns, ohne der sich die Finanzierung deutlich schwieriger gestaltet hätte. Die Verkürzung der Amortisationsdauer verschafft uns finanziellen Spielraum, den wir für weitere Speichererweiterungen nutzen möchten. Dadurch wird ein idealer Fördereffekt erzielt, indem einerseits Investitionen in umweltrelevante Themen unterstützt werden, andererseits Folgeinvestitionen in ebenfalls umweltrelevante Themen ausgelöst werden.

Damit die Implementierung oder Erweiterung eines Speichers reibungslos gelingt, ist ein verlässlicher und erfahrener Lieferant/Dienstleister essentiell. Wir empfehlen deswegen, sich mehr Zeit für die Auswahl der Lieferanten zu nehmen und auf heimische/regionale Anbieter zu setzen, die bei Problemen oder ähnlichem auch greifbar und rasch verfügbar sind.

Um den Nachhaltigkeitseffekt optimal zu gestalten, empfehlen wir auch auf Hersteller zu setzen, die selbst Nachhaltigkeitsziele verfolgen. Neoom zum Beispiel ist seit 2021 klimaneutral und legt großen Wert auf die Kreislaufwirtschaft, weswegen sie recyclebare Materialien bei ihren Speichern verwenden. Sie können außerdem auch nach Ablauf ihrer Lebensdauer als 2nd-Life-Speicher im privaten Haushalt genutzt werden.

Der vielleicht wichtigste Aspekt, den wir empfehlen zu beachten, ist, den Speicher im Sinne eines Gesamtkonzepts einzusetzen. Das heißt, den Strom aus einer PV-Anlage zu nutzen und den Verbrauch bzw. die Einspeisung mit einer modernen Software zu optimieren. So kann man nicht nur punktgenau den eigenen Stromverbrauch verfolgen und optimieren, sondern hat auch auf Knopfdruck wichtige Betriebsdaten zur Hand.

5 Publikationen und Disseminierungsaktivitäten

Angabe von Publikationen, die aus dem Projekt entstanden sind sowie aller sonstiger relevanter Disseminierungsaktivitäten.

Das Projekt wurde bislang nicht publiziert. Als Teil einer „ganzheitlichen Innovation“ wurde die Speichererweiterung aber in einer Projektpräsentation kurz

beschrieben, die für den niederösterreichischen Innovationspreis (Entscheidung im März 2025) eingereicht wurde.

Diese Projektbeschreibung wurde von der Fördernehmerin/dem Fördernehmer erstellt. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität der Inhalte sowie die barrierefreie Gestaltung der Projektbeschreibung, übernimmt der Klima- und Energiefonds keine Haftung.

Die Fördernehmerin/der Fördernehmer erklärt mit Übermittlung der Projektbeschreibung ausdrücklich über die Rechte am bereitgestellten Bildmaterial frei zu verfügen und dem Klima- und Energiefonds das unentgeltliche, nicht exklusive, zeitlich und örtlich unbeschränkte sowie unwiderrufliche Recht einräumen zu können, das Bildmaterial auf jede bekannte und zukünftig bekanntwerdende Verwertungsart zu nutzen. Für den Fall einer Inanspruchnahme des Klima- und Energiefonds durch Dritte, die die Rechthinhaberschaft am Bildmaterial behaupten, verpflichtet sich die Fördernehmerin/der Fördernehmer den Klima- und Energiefonds vollumfänglich schad- und klaglos zu halten.