

Empfehlungen für Förderkriterien zur Forcierung von Systemnutzen für mittlere- und große Batteriestromspeicher

Marktanalyse und Stakeholder Prozess

C. Wanzenböck, S. Vögel

Berichte aus Energie- und Umweltforschung

71/2023

Impressum

Medieninhaber, Verleger und Herausgeber:

Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie
Radetzkystraße 2, 1030 Wien

Verantwortung und Koordination:

Abteilung III/3 - Energie und Umwelttechnologien
Leiter: DI (FH) Volker Schaffler, MA, AKKM

Autorinnen und Autoren:

Christoph Wanzenböck, MA, MBA (Technologieplattform Smart Grids Austria)
DI Stefan Vögel (PHIOS GmbH)

Wien, 2022.

Empfehlungen für Förderkriterien zur Forcierung von Systemnutzen für mittlere- und große Batteriestromspeicher

Marktanalyse und Stakeholder Prozess

Christoph Wanzenböck, MA, MBA
Technologieplattform Smart Grids Austria

DI Stefan Vögel
PHIOS GmbH

Wien, September 2023

Im Auftrag des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie,
Mobilität, Innovation und Technologie (BMK)

Vorbemerkung

Der vorliegende Bericht dokumentiert die Ergebnisse eines Projekts aus dem FTI-Schwerpunkt „Klimaneutrale Stadt“ des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK). Im Rahmen dieses Schwerpunkts werden Forschung, Entwicklung und Demonstration von Technologien und Innovationen gefördert, mit dem Ziel, einen essentiellen Beitrag zur Erreichung der Klimaneutralität in Gebäuden, Quartieren und Städten zu liefern. Gleichzeitig wird dazu beigetragen, die Lebens- und Aufenthaltsqualität sowie die wirtschaftliche Standortattraktivität in Österreich zu erhöhen. Hierfür sind die Forschungsprojekte angehalten, einen gesamtheitlichen Ansatz zu verfolgen und im Sinne einer integrierten Planung – wie auch der Berücksichtigung aller relevanten Bereiche wie Energieerzeugung, -speicherung und -verteilung, Berücksichtigung von gebauter Infrastruktur, Mobilität und Digitalisierung – angewandte und bedarfsorientierte Fragestellungen zu adressieren.

Um die Wirkung des FTI-Schwerpunkts „Klimaneutrale Stadt“ zu erhöhen, ist die Verfügbarkeit und Verbreitung von Projektergebnissen ein elementarer Baustein. Durch Begleitmaßnahmen zu den Projekten – wie Kommunikation und Stakeholdermanagement – wird es ermöglicht, dass Projektergebnisse skaliert, multipliziert und „Von der Forschung in die Umsetzung“ begleitet werden. Daher werden alle Projekte nach dem Open Access Prinzip in der Schriftenreihe des BMK barrierefrei publiziert und elektronisch über die Plattform [nachhaltigwirtschaften.at](https://www.nachhaltigwirtschaften.at) frei zugänglich gemacht. In diesem Sinne wünschen wir allen Interessierten und Anwender:innen eine interessante Lektüre.

Abteilung III/3 - Energie und Umwelttechnologien
Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie,
Mobilität, Innovation und Technologie (BMK)

Inhalt

Vorbemerkung	5
Kurzfassung	8
Abstract	9
Einführung	10
Begriffsbestimmung	11
Statische Vorkehrungen durch Netzanschlussbedingungen.....	11
Aktive Reaktion auf aktuelle Netzzustände.....	11
Systemnutzen und systemnützlich Verhalten.....	12
Systemrelevantes / Systemwenderelevantes Verhalten (Diskussionsvorschlag)	12
Ziele	13
Darstellung des Umfeldes	14
Rahmen für Speicher	16
Marktanalyse.....	17
Großspeicher im Netz:.....	18
Ausblick bis 2030:.....	19
Zusammenfassung.....	19
Stakeholderprozess	21
Zusammenfassung der Erkenntnisse aus dem Stakeholderprozess	22
Systemnützliche Kriterien	22
Voraussetzungen und Kriterien regulatorischer Rahmen	22
Energiemanagement, Ladestrategie und Einspeisung	22
Kommunikationsanbindung und Interoperabilität.....	23
Multi-use (Mehrfachanwendungen)	23
Datenverwendung von 15 Minutenwerten.....	24
Langzeitspeicher	24
Netzanschluss	24
Zugriff Netzbetreiber	25
EEG und Quartierspeicher	25
Inputs für weitere Förderkriterien	25
Doppeltarifierung abschaffen.....	26
Nachhaltigkeit.....	26
Recycling, Kreislaufwirtschaft und Lebensdauer.....	26
Wartung und Sicherheit, Gütesiegel.....	27
Wertschöpfung	27
Systemnützliche E-Mobilitätsförderkriterien	27
Ableitung von Förderkriterien zur Forcierung eines Systemnutzens	29
Förderkriterium MSP/GSP: Kommunikation und Energiemanagement	29

Förderkriterium MSP/GSP: Nachweis Einhaltung Vorgaben.....	30
Förderkriterium MSP/GSP: Multi-use	31
Förderkriterium MSP/GSP: Bereitstellung Betriebswerte	32
Förderkriterium GSP: Echtzeitdatenaustausch	32
Weitere Kriterien für Forcierung von Systemnutzen	33
Mögliche weitere Förderkriterien und Anpassungen	34
Nachhaltigkeit	34
Sicherheit.....	35
Wertschöpfung.....	35
Systemnützliche Kriterien für E-Mobilität.....	36
Zusammenfassung und Ausblick	37
Ausblick:	38
Quellen	39
Anhang	41
Relevante rechtliche und regulatorische Rahmenbedingungen.....	41
Elektrizitätswirtschafts- und -organisationsgesetz 2010 (EIWOG).....	41
SOGL (Verordnung (EU) 2017/1485)	43
SOGL Datenaustausch-V.....	43
Erneuerbaren-Ausbau-Gesetz(EAG).....	44
EAG-Investitionszuschüsseverordnung-Strom	45
Technische und organisatorische Regeln für Betreiber und Benutzer von Netzen (TOR)	45
Zukünftig: Framework Guidelines on Demand Response	46

Kurzfassung

Mit der Weiterentwicklung des Förderprogrammes des Klima- und Energiefonds sollen neben den Stromspeichern bis 50 kWh (Heimspeicher) auch innovative mittlere (51-200 kWh) und große Anlagen (über 200 kWh) gefördert werden.

In diesem Projekt werden Empfehlungen für Förderkriterien zur Forcierung von Systemnutzen für mittlere und große Batteriespeicher (elektrochemische Batteriespeicher) erarbeitet. Dazu wurde zuerst der aktuelle Rechtsrahmen analysiert und wichtige Themenfelder identifiziert. Im Weiteren wurde eine Marktanalyse im Bereich mittlerer- und großer Batteriespeicher durchgeführt.

Basierend darauf wurde ein Stakeholderprozess mit 18 Interviewpartnerinnen durchgeführt, welcher in Form von Expertinnen-Interviews organisiert wurde, zusätzlich wurden auch die Mitglieder der Technologieplattform Smart Grids Austria per E-Mail befragt.

Im Rahmen des Stakeholderprozesses konnten einige mögliche systemnützliche Förderkriterien herausgefiltert werden, welche auf fünf Hauptkriterien gekürzt wurden, und folgende Themenfelder beinhalten: Kommunikation, Interoperabilität und Energiemanagement, Nachweis der Einhaltung Vorgaben, Multi-use, Bereitstellung Betriebswerte und Echtzeitdatenaustausch. Zu diesen wurde die Relevanz des Kriteriums, eine Beschreibung sowie die notwendigen Nachweise herausgearbeitet und dargestellt.

Gegen Ende des Berichtes werden Empfehlungen für zusätzliche Förderkriterien und Anpassungen der Förderrichtlinie dargestellt (Nachhaltigkeit, Service und Wartung, Wertschöpfung, systemnützliche E-Mobilitätsförderung) gegeben. Abschließend wird ein kurzer Ausblick gegeben welche weiteren Möglichkeiten für zukünftige Förderungen bekannt sind und welche weiteren Analysen sinnvoll wären.

Abstract

With the further development of the Climate and Energy Fund's funding programme, innovative medium-sized (51-200 kWh) and large systems (over 200 kWh) are to be funded in addition to electricity storage systems up to 50 kWh (home storage systems).

In this project, recommendations for funding criteria to promote system benefits for medium and large battery storage systems (electro-chemical battery storage) are being developed. First, the current legal framework was analysed and important topics were identified. In addition, a market analysis was carried out for medium and large battery storage systems.

Based on this, a stakeholder process was carried out with 18 interview partners, which was organised in the form of expert interviews. In addition, the members of the Technology Platform Smart Grids Austria were also involved by e-mail.

During the stakeholder process, some possible system-beneficial funding criteria were filtered out, which were shortened to five main criteria, which include the following topics: communication, interoperability and energy management, demonstration of compliance, multi-use, provision of operational values and real-time data exchange. For each of these, the relevance of the criterion, a description and the necessary evidence were elaborated and presented.

Towards the end of the report, recommendations for additional funding criteria and adjustments to the funding guidelines are presented (sustainability, service and maintenance, added value, system-beneficial e-mobility funding).

Finally, a short outlook is given on which further possibilities for future funding are known and which further analyses would be useful.

Einführung

Mit der Weiterentwicklung des Förderprogrammes des Klima- und Energiefonds sollen neben den Stromspeichern bis 50 kWh (Heimspeicher) auch innovative mittlere und große Anlagen gefördert werden, mit dem Ziel diese in der Praxis in einem realen Marktumfeld zu erproben und auch deren Wirtschaftlichkeit zu demonstrieren.

Diese Energiespeicheranlagen sollen einen dauerhaften ökonomischen und technischen Mehrwert für das gesamte Energiesystem und dessen Dekarbonisierung haben. Als Fördergegenstand umfasst werden neben Stromspeicheranlagen ab der Periode 2023 auch Wärmespeicher, auf die aber in diesem Projekt nicht eingegangen wird – betrachtet werden hier:

- Mittlere Stromspeicheranlagen (51 - 200 kWh)
- Große Stromspeicheranlagen (größer als 200 kWh)

Im Fokus sind Speicher mit Netzanschluss, die auch kombiniert mit anderen Verbrauchern/Erzeugern betrieben werden können und das mehrfache Ein-/Aus speichern direkt als Elektrizität.

Im vorliegenden Projekt werden nur Batteriestromspeicheranlagen (elektrochemische Batteriespeicher) bearbeitet, auf Wärmespeicher und andere Stromspeicheranlagen wird nicht näher eingegangen.

Dazu wird die Definition nach EAG-Investitionszuschüsseverordnung-Strom in leicht abgeänderter Version verwendet, da sich das vorliegende Projekt nicht ausschließlich mit Energie aus PV-Anlagen beschäftigt:

„Stromspeicher - ein stationäres System, das elektrische Energie (auf elektrochemischer Basis) in Akkumulatoren aufnehmen und in einer zeitlich verzögerten Nutzung wieder zur Verfügung stellen kann;“.

Begriffsbestimmung

In aktuellen Diskussionen werden unter Begriffen wie netzfreundliches, netzdienliches, systemdienliches und systemnützlich Verhalten oftmals unterschiedliche Inhalte verstanden. Im vorliegenden Projekt werden Begriffe entsprechend der Definition der Technologieplattform Smart Grids Austria (TP SGA) (2022, S. 1f) verwendet.

Als netzfreundliches Verhalten ist ein „aktiver“ Beitrag der Anlagen zu verstehen. Darunter versteht man z.B. die Anpassung des lokalen Verbrauchs bei hoher lokaler Erzeugung (Stichwort: Sonnenschein) durch Flexibilitäten z.B. Be-/Entladen von Batteriespeichern, oder de-/aktivieren von Wärmepumpen oder Ladesäulen. (TP SGA, Netzfremdlichkeit von Erneuerbare Energie Gemeinschaften in Österreich)

Statische Vorkehrungen durch Netzanschlussbedingungen

Netzverträgliches Verhalten eines Netznutzers wird mit Hilfe der Netzanschlussbedingungen von Verbrauchs- und Erzeugungsanlagen, also durch die sogenannten TOR („Technische und Organisatorische Regeln für Betreiber und Benutzer von Netzen“) geregelt. Diese schreiben technische Spezifikationen vor, die von den Anlagen als Voraussetzung für den Netzanschluss und den Betrieb eingehalten werden müssen. Jedoch sind diese Spezifikationen statisch vorgeschrieben, das bedeutet, die Anlagen werden dann mit einem „passiven“ Verhalten mit fixen Einstellungen an das Stromnetz angeschlossen.

Aktive Reaktion auf aktuelle Netzzustände

Netzdienliches Verhalten ist dann gegeben, wenn die Anlagen auf erkennbare kritische Situationen individuell und anlagenspezifisch reagieren oder Vorgaben bzw. Anreize des Netzbetreibers folgen kann. Eine Voraussetzung dafür ist den lokalen Netzzustand zu kennen. Die Anlagen werden dann „aktiv“ gesteuert, um kritische Netzsituationen zu vermeiden oder zu beheben (z.B. Q(U)- bzw. P(U)-Regelung – auch in TOR geregelt - oder Reduktion der Ladeleistung bei Elektrofahrzeugen, verzögertes oder vorzeitiges Aufheizen von Warmwasser und/oder Räumen.

Im Folgenden wird unter „Netzdienliches Verhalten“ somit die Möglichkeit zur aktiven Steuerung und Reaktion der Speicheranlage basierend auf dem lokalen Netzzustand oder auf Vorgaben des Netzbetreibers bzw. über netztarifliche Anreize verstanden.

Systemnutzen und systemnützlich Verhalten

Im vorliegenden Projekt wird unter dem Begriff „Systemnutzen“ eines Energiespeichers / einer Erzeugungsanlage verstanden, dass diese ihre Leistung so anpasst, dass es positive Wirkungen auf das Stromsystem hat, insbesondere zur Unterstützung des Ausbaus und der Integration von Erneuerbaren. Zum Beispiel können Spannung und Frequenz stabilisiert, Engpässe vermieden, Ausgleichsenergie und Regelleistung zur Verfügung gestellt und dadurch Erneuerbare Energien besser integriert werden. Dies wird in der Literatur auch als marktdienlicher Einsatz beschrieben (Haber, 2018, S. 246). Ein systemnützlicher Betrieb von einem Speicher ist aber nicht immer gleichbedeutend mit einem wirtschaftlich optimalen Betrieb für den Speicherbesitzer und kann seinen eigenen Zielen entgegenstehen.

Somit verwenden wir den Begriff „systemnützlich Verhalten“ im Folgenden, wenn das Verhalten des Speichers, für das Stromsystem insgesamt dienlich ist und die Betrachtung über das lokale Stromnetz hinausgeht.

Da diese Begriffe in der Branche bereits in verschiedenen Kontexten verwendet werden und oft nicht klar ist, in welchem diese zu verstehen sind, wird im vorliegenden Projekt auch der Begriff Systemrelevant/ Systemwenderrelevant¹ vorgeschlagen. Dieser bezieht sich hauptsächlich auf notwendige Maßnahmen für die Systemwende, weg von der fossilen Erzeugung, hin zu erneuerbaren Energiequellen.

Systemrelevantes / Systemwenderrelevantes Verhalten (Diskussionsvorschlag)

Unter systemrelevantem / systemwenderrelevantem Verhalten im Stromnetz, versteht man das Verhalten, welches zur Aufrechterhaltung der Stabilität und Zuverlässigkeit des Stromnetzes beiträgt und dabei die Integration und Nutzung erneuerbarer Energiequellen unterstützt. Systemrelevantes Verhalten trägt somit dazu bei, den Anteil erneuerbarer Energien im Strommix erhöhen zu können, ohne dabei die Stabilität und Versorgungssicherheit des Netzes zu gefährden bei effizienter Systemgestaltung. Dies ist ein wichtiger Schritt in Richtung einer nachhaltigeren und umweltfreundlicheren Energieversorgung.

¹ Nicht gemeint die Relevanz für einen stabilen Netzbetrieb, z.B. im Zusammenhang mit systemrelevanten Bestandteilen wie sehr großen Erzeugungsanlagen, kritischen Elementen von Übertragungsnetzen etc.

Ziele

Im Rahmen des Projektes sollen für die neue geplante Förderung von mittelgroßen und großen Stromspeichern Empfehlungen für folgende Ziele formuliert werden:

- Negative Effekte für das Energieversorgungssystem vermeiden
- Positive Effekte fördern

Basierend auf den genannten Zielen, werden mögliche Empfehlungen für konkrete Förderkriterien für mittelgroße und große Stromspeicher erarbeitet, welche durch die Förderstelle oder Jury prüfbar und bearbeitbar sind und durch die langfristig einen Systemnutzen generiert werden soll. Weiters werden Empfehlungen für Änderungen in den Rahmenbedingungen formuliert, die von Stakeholdern als sehr wichtig für die weitere Verbreitung von Speichern eingeschätzt wurden.

Darstellung des Umfeldes

Speicher können aufgrund der vorhandenen Funktionen für verschiedene Anwendungen eingesetzt werden. Für die weitere Ausarbeitung wird hier eine Einordnung der möglichen Kategorien vorgenommen, die für diese Betrachtung zugeschnitten ist.

Unterscheidungsmöglichkeiten bei der Nutzung von Speichern:

- Netzkunden/Speicherbetreiber (Systemnutzen nicht gesichert bzw. vom Speicherbetrieb abhängig, z.B. bei Gemeinden gegeben):
Eigene Ziele wie Eigenverbrauchsoptimierung, Eigenversorgung, unterbrechungsfreie Stromversorgung (Haber, 2018, S. 246), Notstromversorgung, Autarkie, aktive Konsumenten (nach rechtlicher Umsetzung in Österreich)
- Netzanschluss aus Sicht Netzkunde (Systemnutzen gegeben):
Vorteile beim Netzanschluss werden durch den Speicher ermöglicht, z.B. im Bereich der Netztarife (unterbrechbare, zeitlich gestaffelte, „regelbar“ Tarife 2.1 (E-Control, 2021, o. S.), Netzanschlussvertrag, netzirksame Leistung, Anschluss neuer eigener Verbraucher/Einspeiser ohne Erweiterung des Netzanschlusses)
- Dienstleistungen/Vorgaben Netz (Systemnutzen gegeben):
 - lokal: Spannungshaltung, Unterstützung Integration Erneuerbarer/Verbraucher als Alternative zum konventionellen Netzausbau, Blindleistung, Symmetrierung, Kurzschlussleistung, etc.
 - Regelzone: Engpassmanagement, Frequenzstützung/Momentanreserve, Schwarzstart, Lastabwurf etc.
- Teilnahme an Märkten bzw. Erzielung von Erlösen (Systemnutzen gegeben):
Spotmarkt, Optimierung Portfolio oder Ausgleichsenergie für eine Bilanzgruppe, Regelreservemarkt, marktbasierter Flexibilitätsbeschaffung durch Verteilernetzbetreiber (nach Umsetzung von Art. 32 RL (EU) 2019/944 in Österreich); meist über Lieferanten/Bilanzgruppe, Aggregator bzw. Regelreserveanbieter
- Energiegemeinschaften: Optimierung der kollektiven Versorgung (Systemnutzen nicht gesichert)

Anmerkung: Eine zeitlich nacheinander erfolgende oder parallele Optimierung für mehrere Ziele und dementsprechender Betrieb des Speichers ist meist möglich und wird auch als **Multi-use** bezeichnet. Dabei könnte es zu gegenseitigen Auswirkungen kommen, z.B. schränkt die Vorhaltung von Mindestspeicherinhalt für Versorgungsunterbrechungen die Entladung ein. Der Wechsel zwischen diesen Zielen kann dynamisch erfolgen, je nach Marktsituation und Gewichtung der eigenen Ziele. Diese Optionen existieren zum Teil schon bzw. werden real angewendet, z.B. können Ener-

giespeicher über Bilanzgruppen am Spotmarkt teilnehmen, zur Portfoliooptimierung bzw. Ausgleichsenergie eingesetzt werden, nach Präqualifikation durch den Regelzonenführer am Regelservemarkt teilnehmen etc.

Die Teilnahme am Markt erfolgt i.A. zur Erläsoptimierung, d.h. wenn die Preise an den jeweiligen Märkten höhere Erlöse als Kosten versprechen oder bei der Betrachtung von Opportunitätskosten. Dies kann sich je nach Preissituation jederzeit, auch kurzfristig, ändern. Es können durch eine Förderung auch ungewollte Effekte auftreten, z.B. eine Wettbewerbsverzerrung.

Endverbraucher können sich im Rahmen der Möglichkeiten des Netzanschlusses auch eigene Ziele setzen, die unabhängig von der Situation im Energieversorgungssystem sein können, bzw. zu weiteren negativen Effekten führen können.

Solche negativen Effekte für das Energieversorgungssystem können hauptsächlich bei einem Einsatz für Endverbraucher, für Energiegemeinschaften oder zur Erzielung von Erlösen auftreten, z.B. (keine abschließende Auflistung, dient nur zur Veranschaulichung):

- Zusätzliche Netzbelastung bei gleichzeitigem Bezug für Verbrauch und Ladung des Speichers, z.B. bei niedrigen Preisen am Spotmarkt
- Das Verhalten wird weniger einschätzbar für VNB, dies kann zu Schwierigkeiten im Netzbetrieb führen
- Verbrauchsspitzen bei niedrigen Spotpreisen durchzunehmendes Volumen der preissensitiven Netzbenutzer
- Etc.

Positive Effekte für das Energieversorgungssystem durch Speicher sind z.B. (keine abschließende Auflistung, dient nur zur Veranschaulichung):

- Unterstützung bei der Integration Erneuerbarer durch Teilnahme am Spotmarkt, dh. Bezug bei niedrigen Preisen, die oft maßgeblich durch viel Wind oder PV-Einspeisung verursacht werden
- Unterstützung bei der Integration Erneuerbarer durch Redispatch
- Unterstützung bei der Integration Erneuerbarer durch die Erfüllung von zusätzlichen Dienstleistungen für das Netz, z.B. Symmetrierung, Spannungshaltung, Blindleistung etc.
- Energie lokal halten durch Verbrauch in der Region bei Energiegemeinschaften
- Einspeisespitzen können gekappt werden (Ladung der Batterie zu Mittag mit Strom aus einer PV-Anlage)
- Etc.

Die oben genannten positiven Effekte (nicht abschließend) können dabei sowohl netzdienlich als auch systemnützlich sein, wenn durch diese, ein notwendiger Netzausbau verzögert oder vermieden werden kann und gleichzeitig mehr erneuerbare Erzeugungsanlagen ans Stromnetz angeschlossen werden können (Haber, 2018, S. 252).

Rahmen für Speicher

Speicher sind im bestehenden regulatorischen Rahmen teilweise schon explizit abgebildet oder bei der Betrachtung als Verbraucher oder Einspeiser von Regelungen betroffen. Im Folgenden werden die für den Betrachtungsbereich dieses Projektes relevanten Ausschnitte aus Gesetzen, Verordnungen oder Marktregeln kurz wiedergegeben (eine ausführlichere Auflistung finden Sie im Anhang).

Laut ElWOG § 58a. gibt es Ausnahmen von Systemnutzungsentgelten für Forschungs- und Demonstrationsprojekte, die Gründe dafür können auch im Zusammenhang mit Speichern stehen, z.B. die Anhebung von markt- oder netzseitigen Flexibilitätspotenzialen.

Laut. § 78. sind Speicher mit einer Speicherkapazität unter 250 kWh von der verpflichtenden Ausweisung der Herkunft (Labeling) ausgenommen.

Gemäß der SOGL Datenaustausch-V (gemäß Art. 50 Verordnung (EU) 2017/1485) sind Stromerzeugungsanlagen unter 1 MW bzw. unter 0,25 MW wenn der Primärenergieträger Sonnenenergie ist, von den Vorgaben betreffend Echtzeitdatenaustausch ausgenommen.

Gemäß Erneuerbaren-Ausbau-Gesetz – EAG § 56. Investitionszuschüsse für Photovoltaikanlagen und Stromspeicher kann Stromspeichern von mindestens 0,5 kWh pro kW peak installierter Engpassleistung der Photovoltaikanlagen bis zu einer Speicherkapazität von 50 kWh pro Anlage zusätzlich ein Investitionszuschuss gewährt werden.

Die Technisch Organisatorischen Regeln (E-Control, 2022a, S. 24) enthalten bereits Vorgaben für Ladeeinrichtungen betreffend die Kommunikationsfähigkeit, Steuerbarkeit und Programmierbarkeit von Ladeeinrichtungen > 3,68 kVA, diese müssen über eine bidirektionale digitale Kommunikationsschnittstelle verfügen und folgende Vorgaben erfüllen: Diese Schnittstelle kann kabelgebunden oder kabellos umgesetzt sein. Die Ladeeinrichtung muss über diese Schnittstelle mittels einem gängigen, auf einem offenen Standard basierenden Kommunikationsprotokoll (bspw. OCPP, EE-BUS) mit anderen Komponenten des Energiesystems kommunizieren können und eine externe Ansteuerung (Beschränkung der Ladeleistung) ermöglichen. Die Kommunikationsfähigkeit kann wahlweise über die Ladeeinrichtung selbst oder eine mit der Ladeeinrichtung permanent verbundene Infrastruktur (wie Lade- bzw. Energiemanagementsysteme oder „Smart-Home-Systeme“) bewerkstelligt werden.

Somit zeigt sich, dass die Verwendung und Stromspeichern in einigen Bereichen schon sehr gut geregelt ist. Jedoch in einigen Teilaspekten wie zum Beispiel der Regelung für Quartierspeicher, der

Verwendung von Speichern für Energiegemeinschaften (Mehrfachbesitz, Kombination mit mehreren Verbrauchs- und Einspeisezählpunkten) gibt es noch Bedarf für klarere Regularien. Möglicherweise wird es im kommenden ELWG (Stand: Offen) zu diesen Thematiken entsprechende Vorgaben geben.

Marktanalyse

Entsprechend der kürzlich veröffentlichten Zahlen im Marktbericht „Innovative Energietechnologien in Österreich Marktentwicklung 2022“, zeigt sich das starke Wachstum und Potenzial von Speichern.

Sinkende Preise, öffentliche Förderungen und der steigende Wunsch nach Energieautonomie von Haushalten und Gewerbebetrieben haben dazu geführt, dass dezentrale Erzeugungs- und Speichertechnologien in den letzten Jahren sowohl in Österreich als auch in Deutschland weit verbreitet sind. Batterien haben sich als etablierte Form der Energiespeicherung dargestellt. In den letzten Jahren haben technologische Fortschritte, insbesondere im Bereich der Lithium-Ionen-Akkumulatoren, zu einer signifikanten Beschleunigung des Marktes und der Technologie geführt. Dies wurde durch Kostensenkungen und neue Anwendungsbereiche, wie zum Beispiel die starke Verbreitung von Photovoltaik und Elektromobilität, ermöglicht (Holzleitner et al., 2021, S. 31).

Um die Entwicklung der stationären Batteriespeichersysteme in Verbindung mit PV-Anlagen in Österreich zu dokumentieren, erhebt die FH Technikum Wien seit 2014 relevante technische und wirtschaftliche Kennzahlen. Dabei werden neben den Bundes- und Landesförderstellen, die Förderungen für PV-Speichersysteme anbieten, auch österreichische Unternehmen befragt, die zum PV-Speichermarkt beitragen.

Für das Jahr 2022 wurden in Österreich rund 17.000 PV-Speichersysteme mit einer nutzbaren Speicherkapazität von knapp 230 MWh installiert, was einem Anstieg von knapp über 75% im Vergleich zum Vorjahr (2021: 131 MWh) entspricht.

Insgesamt wurden seit 2014 in Österreich 37.130 PV-Speichersysteme mit einer nutzbaren Speicherkapazität von etwa 481,4 MWh errichtet, was einem Anstieg von 91,3% im Vergleich zum Vorjahr (2021: 251,7 MWh) bedeutet

Sowohl in den vergangenen Jahren als auch im Jahr 2022 war die Lithium-Ionen-Technologie in Österreich mit einem Anteil von bis zu 100 % die am weitesten verbreitete Batterietechnologie. Im Jahr 2022 konnten auch andere Technologien keine bedeutenden Marktanteile verzeichnen.

Im Jahr 2021 wurden noch etwas über 27% der neu installierten Speicherkapazität ohne Förderung errichtet. Im Jahr 2022 sank dieser Anteil auf 10,3%. Somit wurden knapp 90% der neu installierten Speicherkapazität in Österreich im Jahr 2022 mit Hilfe einer Förderung errichtet (Biermayr et al., 2023, S. 20f).

Für das Jahr 2022 wurde eine durchschnittlich nutzbare Speicherkapazität von ca. 13,4 kWh pro Stromspeicher ermittelt. (Biermayr et al., 2023, S. 20f). Derzeit werden Batterien hauptsächlich als Heimspeicher verwendet, um den Eigenverbrauch zu erhöhen (Holzleitner et al., 2021, S. 31), dies wird auch in der Studie „Flex Studie 2020, 2030“ der E-Control bestätigt (2022, S. 80). Grundsätzlich haben Speicherbatterien die Fähigkeit, Strom aus dem Netz aufzunehmen und dem Gesamtsystem durch gesteuertes Laden und Entladen Flexibilität zur Verfügung zu stellen.

Damit Batterien netzdienlich eingesetzt werden können, müssen sie jedoch über eine intelligente Ladesteuerung und entsprechende Schnittstellen wie Kommunikationselektronik und Lademanagement zwischen der Batterie und einem möglichen Aggregator verfügen. Dadurch kann die Batterie auch von extern gesteuert werden.

Laut der Seite der Wirtschaftskammer Wien müssen Betriebe in Österreich für Lithium-Ionen-Speicher inklusive Wechselrichter und Energiemanagement mit Kosten von 750 €/kWh (für Großanlagen) bis zu 2.500 €/kWh rechnen (Wirtschaftskammer Wien, 2023, o.S.). Laut Biermayr et al. (2023, S. 21) muss man mit Kosten von ca. 986 € pro kWh (nutzbare Speicherkapazität) für schlüsselfertige PV-Speichersysteme rechnen.

Großspeicher im Netz:

Es gibt drei Hauptanwendungsfälle für Großspeicher, nämlich die Teilnahme an kurzfristigen Strommärkten, die Erbringung von Systemdienstleistungen (hauptsächlich Regelreserve) und die direkte Unterstützung des Verteilernetzes oder als Netzbooster (Batteriespeicher an strategisch günstigen Netzknoten) (Tennet, 2020 o.S.). Derzeit ist der häufigste Anwendungsfall die Erbringung von Primärregelreserve, obwohl Großbatterien auch in geringerem Umfang für Sekundär- und Tertiärregelreserve eingesetzt werden. In Österreich wird das derzeit größte Batteriespeichersystem von Verbund betrieben und für Primärregelung verwendet (Verbund AG, 2020, o.S.). Die anderen Anwendungsfälle werden derzeit noch nicht oder nur im Rahmen von Forschungsprojekten genutzt.

Zum Beispiel wird im Projekt "Batteriestabil" (AIT, 2021, o.S.) der multimodale Betrieb getestet, bei dem mehrere Anwendungsfälle kombiniert werden, wie z.B. virtuelle Schwungmasse, Spannungsregelung und Blindleistungskompensation (E-Control, 2022, S. 80).

In den analysierten Studien waren keine weiteren detaillierten Daten zu Großspeichern im Markt und zu mittleren Batteriespeichern vorhanden.

Ausblick bis 2030:

Laut der Flex Studie der E-Control (E-Control, 2022, S. 83) können im nächsten Jahrzehnt hohe Zuwächse an Gesamtkapazitäten von Batterien erwartet werden, nicht nur aufgrund der Entwicklungen im Stromsektor und den damit verbundenen Ausbauplänen für Photovoltaik, sondern auch aufgrund der Wechselwirkungen mit anderen Märkten wie der Elektromobilität oder Elektronik.

Laut TYNDP 2020 sieht Österreich bis 2030 eine installierte Batterieleistung von 2.469 MW vor. Dieser Wert ist sehr ehrgeizig und stellt den höchsten Wert pro Einwohner in Europa dar.

Dennoch zeigt dies das enorme Potenzial für Batteriespeicher und die damit verbundene Chancen, wenn sich diese systemnützlich verhalten bzw. so agieren.

Zusammenfassung

Speichersysteme gewinnen daher zunehmend an Bedeutung für die Energiewende, dabei spielen auch kleine Speicher (Heimspeicher bis 50 kWh) eine wichtige Rolle. Es stellt sich jedoch immer mehr die Frage, wie (geförderte) Speichersysteme in Zukunft netz- und/oder systemnützlich eingesetzt werden können.

In Österreich werden Speichersysteme nahezu ausschließlich auf den Eigenverbrauch optimiert genutzt und leisten daher derzeit keinen oder keinen verlässlich positiven Beitrag zum Stromnetz und unserem Versorgungssystem.

Im Gegensatz zu Deutschland gibt es bis jetzt in Österreich auch keine energietechnischen oder volkswirtschaftlich sinnvollen Auflagen für die Inanspruchnahme von Förderungen für Speichersysteme.

Daher ist es von großer Bedeutung, zielgerichtete Fördermechanismen einzuführen, um das Potenzial vorhandener und zukünftiger Speichersysteme in Österreich nutzen zu können. Unterschiedliche Studien zeigen zudem, dass Stromspeicher nicht immer die wirtschaftlichste Option sind und dass auch andere Flexibilitätspotenziale mit geringerem finanziellem Aufwand einen vergleichbaren Systemnutzen bieten können.

Für eine kostengünstige und effiziente Energiewende ist es daher notwendig, eine klare Strategie und nachvollziehbare Entscheidungsgrundlagen zu schaffen, um einen koordinierten, bedarfsgerechten und optimalen Ausbau der Speicherkapazitäten sowie weiterer Flexibilitäten in Österreich sicherzustellen (Biermayr et al., 2023 Langfassung, S. 9f).

Stakeholderprozess

Für das vorliegende Projekt hat die Technologieplattform Smart Grids Austria den Stakeholderprozess durchgeführt. Dieser wurde in Form von Expertinnen Interviews organisiert und teilweise online wie auch persönlich abgehalten. Dabei wurden 15 Interviews mit 18 Expertinnen geführt, diese dauerten jeweils zwischen 45 Minuten bis 1,5 Stunden. Bei den Stakeholdern handelt es sich um:

- Hersteller Stromspeicher
- Anwender
- Dienstleistung und Forschung
- Forschungseinrichtungen und Beratungsunternehmen
- Branchenvertreter
- Regulierungsbehörde
- Übertragungsnetzbetreiber
- Verteilernetzbetreiber bzw. OE

Wenn relevant wurden die vorliegenden Erkenntnisse mit dem Stakeholderprozess der durchgeführten Studie der Johannes-Kepler-Universität Linz (Holzleitner et al., 2021) abgeglichen. Ebenso wurden die Mitglieder der Technologieplattform Smart Grids Austria in den Prozess eingebunden und dazu online per E-Mail befragt. Die Rückmeldungen fließen ebenfalls in die Ergebnisse des vorliegenden Projekts ein.

Die gewonnenen Erkenntnisse aus diesem Prozess werden mit der dargelegten Literatur verglichen. Daraus werden in weiterer Folge Förderkriterien zur Forcierung von Systemnutzen für die geplante Förderung von mittleren und großen Batteriespeichern abgeleitet. Darüber hinaus werden auch Empfehlungen für weitere Förderkriterien bzw. aus Sicht der Stakeholder sinnvollen Anpassungen ausgesprochen.

Zusammenfassung der Erkenntnisse aus dem Stakeholderprozess

Die ExpertInnen wurden zu Themenfeldern wie der generellen Markteinschätzung, dem positiven und negativen Potenzial der Speicher für das Stromnetz, technischen Funktionalitäten und system-nützlichem Verhalten von Speichern befragt. Daraus ergaben sich folgende Erkenntnisse und Themenfelder.

Systemnützliche Kriterien

Voraussetzungen und Kriterien regulatorischer Rahmen

Damit ein Stromspeicher system- und oder netzdienlich sein kann, müssen zumindest die Kriterien der Technischen und Organisatorischen Regeln für Betreiber und Benutzer von Netzen (TOR) Erzeuger und Verteilernetzanschluss erfüllt werden. Darüber hinaus sollte eine positive Netzan-schlussbeurteilung durch den Verteilernetzbetreiber als Voraussetzung für die Förderung verlangt werden.

Energiemanagement, Ladestrategie und Einspeisung

Um entsprechend der eingangs erwähnten Definition für „Systemnützlich Verhalten“ agieren zu können, müssen Stromspeicher aktiv auf Netzsignale und Zustände bzw. Vorgaben reagieren und gesteuert werden können. Dafür muss der Stromspeicher abgesehen von einer Kommunikations-anbindung auch über eine Steuermöglichkeit, im besten Fall in Form eines Energiemanagement-systems (EMS), verfügen. Dabei wurde von mehreren Experten betont, dass ein entsprechendes System eine zwingende Voraussetzung für eine Förderung sein sollte.

Mit einem EMS kann auch der Zeitpunkt der Einspeicherung oder der Entladung klar vorgegeben werden. Somit könnten zum Beispiel „Rampen“ im Stromsystem reduziert werden und Mittag-spitzen gekappt werden. An sehr sonnigen Tagen sind viele Speicher, welche in Kombination mit PV-Systemen installiert sind, bereits vor Mittag voll und können daher die Einspeisespitze nicht verringern.

Wenn jedoch durch eine angepasste Steuerung und Ladestrategie zum Beispiel erst um 11:00 Uhr mit der Einspeicherung begonnen wird, kann diese Spitze reduziert und dadurch das Stromnetz entlastet werden, womit der Stromspeicher netzdienlich ist.

Kommunikationsanbindung und Interoperabilität

Verschiedene Expertinnen von Herstellern, Dienstleistern und Branchenvertretern haben hervorgehoben, dass der Speicher kommunizieren können muss, zum Beispiel mit Aggregatoren, Netzbetreibern und/oder Dienstleistern, um systemnützlich sein zu können und an den verschiedenen Strommärkten/Plattformen teilzunehmen.

Dazu ist eine Schnittstelle nach außen notwendig. Dabei ist die Anbindung durch Protokolle und Standards an das System notwendig. Es wurde auch erläutert, dass Branchenstandards wie zum Beispiel „Modbus TCP“ für eine Förderung vorgegeben werden könnten. Einheitliche und standardisierte Protokolle würden den Prozess unterstützen und sicherstellen, dass die Komponenten bestmöglich interoperabel sind.

Die Kommunikation zwischen den Geräten findet dabei in den meisten Fällen über ein EMS statt. Darüber hinaus muss dieses auch im Unternehmen oder Haushalt mit bereits vorhanden Geräten kompatibel sein und mit diesen kommunizieren können.

Auch wenn die Flexibilitätsmärkte, erst am Entstehen sind, sollte sichergestellt werden, dass Speicher, die jetzt ans Netz angeschlossen werden und gefördert werden, auch in Zukunft an solchen Märkten teilnehmen können, oder mit neuen Verbrauchern oder Erzeugern in einem System interoperabel kommunizieren können.

Des Weiteren wäre eine Anbindung an das Netzleitsystem bereits ≥ 200 kW wünschenswert. Dies würde dem Netzbetreiber die Möglichkeit einer Ansteuerung bieten und für einen besseren Datenaustausch ermöglichen. Die Kostenübernahme hierfür müsste jedoch noch geprüft werden.

Multi-use (Mehrfachanwendungen)

Auch in den Gesprächen wurde bestätigt, dass Stromspeicher derzeit hauptsächlich zur Eigenoptimierung und für Peakshaving verwendet werden. Das Thema Notstromversorgung spielt zwar eine Rolle ist jedoch meist nicht wirtschaftlich und überwiegend emotional behaftet. Mehrfachanwendungen von Stromspeichern sind sowohl sinnvoll als auch notwendig, um den Systemnutzen für das Stromnetz zu verbessern, da die Nutzung vorhandener Speicher energiewirtschaftlich dort am sinnvollsten ist, wo der Nutzen am größten ist - das kann sich auch innerhalb kurzer Zeit mehrfach ändern.

Sowohl von Herstellern, Anwendern und Dienstleistern wurde hervorgehoben, dass die Mehrfachverwendung von verschiedenen Betriebsanwendungen des Speichers ein systemnützlich Verhalten fördert. Damit ist gemeint, dass der Speicher in Zeiten, in denen keine Eigenoptimierung stattfindet, auch an den Strommärkten (Regelreserve, Kurzfristmärkte, ...) teilnehmen kann und dadurch Flexibilitäten bereitstellt und einen Systemnutzen schafft, wie auch seine Wirtschaftlichkeit erhöht.

Die Kontrolle der Mehrfachanwendung könnte durch den Nachweis der Teilnahme an Strommärkten sichergestellt werden. Dadurch wird auch die Teilnahme der Speicher an den Märkten begünstigt und systemnützliches Verhalten gefördert in dem freie Flexibilitäten genutzt werden können.

Seitens der Stakeholder kam auch der Vorschlag, dass die geförderten Speicher im Rahmen des Förderprogrammes durch einen Aggregator gemeinsam vermarktet werden könnten und dass sich die Fördernehmer zur Teilnahme verpflichten. Dadurch würde sowohl die Teilnahme an den Märkten wie auch die Mehrfachanwendung sichergestellt werden können.

Datenverwendung von 15 Minutenwerten

In den Interviews wurde hervorgehoben, dass bei geförderten Speichern auf jeden Fall vor Ort, 15 Minutenwerte erfasst werden sollten, z.B. durch einen installierten Smart Meter in der Konfiguration „Opt-in“ (15 Minutenwerte)“. Es wurde auch angemerkt, dass die Fördernehmerinnen ihre Daten zum Beispiel für den Netzbetreiber für alle nützlichen Zwecke (z.B. Netzplanung, Netzan-schlussbeurteilung, Netzbetrieb) zur Verfügung stellen sollten. Die 15 Minutenwerte können dabei zum Beispiel helfen einen systemnützlichen Betrieb zu überprüfen, Netze effizienter zu betreiben oder zu dimensionieren.

Langzeitspeicher

Aktuell gibt es hauptsächlich kurzfristige Speicher, jedoch fehlen im Energiesystem Langzeitspeicher. Daher wurde von den ExpertInnen angemerkt dass diese separat mitgedacht werden und eventuell eine höhere Förderung erhalten sollten. Diese Betriebsweise ist für Batteriespeicher derzeit und in nächster Zukunft nicht wirtschaftlich und es ist nicht sicher, ob durch eine Förderung eine längerfristige Verschiebung der Energiemenge in Richtung einer Saisonalen Energieverschiebung unterstützt werden könnte.

Netzanschluss

Es wurde auch erläutert, dass durch eine integrierte Betrachtung des Speichers in der lokalen Netzsituation und mit dementsprechender Betriebsweise des Speichers die mögliche, lokale Netzanschlusskapazität erhöht werden könnte ohne zusätzlichen Netzausbau. Ebenso könnte man sich am spanischen Beispiel orientieren, bei welchem beim Bau von erneuerbaren Erzeugern auch eine entsprechende Speicherkapazität mitgeplant werden muss, dadurch können mehr Erneuerbare ans Netz angeschlossen werden ohne zusätzlichen Netzausbau. Beide Szenarien hätten einen großen Systemnutzen.

Generell sollte für die Installation eines geförderten Speichers kein zusätzlicher Netzausbau ausgelöst werden, die vom Anschluss-Netzbetreiber zugesagte, ev. verringerte, Netzanschlussleistung

sollte daher beachtet und dies als Voraussetzung für eine Förderung herangezogen werden. Jedoch bedeutet dies nicht, dass dadurch in Zukunft ein notwendiger Netzausbau verhindert wird.

Zugriff Netzbetreiber

Es wurde auch angemerkt, dass der Netzbetreiber bei größeren Speichern einen direkten Zugriff haben sollte - dazu wurde konkret vorgeschlagen, dass Speicher ≥ 200 kW Anschlussleistung an das Netzleitsystem des Verteilernetzbetreibers angebunden werden sollten. Derzeit gibt es erst ab einer Anschlussleistung von 250 kW für Photovoltaikanlagen bzw. 1 MW für alle anderen Einspeiseanlagen verpflichtende Vorgaben dafür.

Darüber hinaus wurde angemerkt, dass man andenken könnte, dass der Verteilernetzbetreiber ein Angebot legen könnte, wenn Standort und Größe für den Speicher netzrelevant sind. Damit ist gemeint, dass wenn die geplante Kapazität 200 KWh sind und es netzdienlich wäre, wenn die Kapazität auf 300 KWh vergrößert würde, sich der Netzbetreiber für die Erweiterung an den Kosten beteiligen könnte. Jedoch müssten dazu noch einige Rahmenbedingungen geklärt werden.

EEG und Quartierspeicher

Im Rahmen der Gespräche wurde darauf hingewiesen, dass Quartierspeicher wie auch Speicher für Erneuerbare Energiegemeinschaften eine Sonderstellung genießen sollten. Jedoch wurde auch festgestellt, dass die aktuellen gesetzlichen Vorgaben und Rahmenbedingungen noch sehr risikobehaftet für die Betreiber sind. Da rechtliche Grundlagen noch zu ungenau sind. Aus diesem Grund aktuell nur wenig Anwendung von Speichern innerhalb einer EEG in der Praxis. Klarere Regelung und Rechtssicherheit wäre wünschenswert.

Des Weiteren sind Teilaspekte noch nicht geklärt wie zum Beispiel, wenn mehrere Inhaber einen Speicher besitzen, Teilnahme an Strommärkten, Herkunftsnachweise wie auch die Datenübermittlung durch den Verteilernetzbetreiber, Nachladen aus dem Netz, um einige zu nennen. Ebenso fehlt aktuell für Energiegemeinschaften der Auftrag wie auch der Anreiz sich netzdienlich zu verhalten. Hier könnten klare Anreize geschaffen werden.

Inputs für weitere Förderkriterien

Im Rahmen der Stakeholder Interviews wurden auch einige wichtige Bereiche angesprochen, die entsprechend der Definition für systemnützlich Verhalten bezogen auf das Stromnetz nicht teil des Projekts sind, jedoch weitreichende Auswirkungen für andere Bereiche wie Nachhaltigkeit, Kreislaufwirtschaft, Wartung und Sicherheit wie auch die österreichische oder europäische Wert-

schöpfung betreffen und daher aufgenommen wurden. Für diese werden im Kapitel „Empfehlungen für weitere Kriterien“ Empfehlungen für mögliche Kriterien oder weitere Förderungen angeführt.

Doppeltarifizierung abschaffen

Von nahezu allen Stakeholdern wurde auf das aktuelle Thema der „Doppeltarifizierung“ eingegangen. Darunter werden je nach Stakeholder oftmals verschiedene Themen verstanden und in einigen Fällen wurde damit die Netzgebühren/ Netzentgelte gemeint, welche, wenn der Speicher vor dem Zählpunkt aufgestellt („before the meter“) wurde, und sowohl für die Einspeicherung wie auch für die Ausspeicherung Entgelte verrechnet werden. Grundsätzlich muss hier jedoch auch angemerkt werden, dass das Netz in beiden Fällen auch genutzt wird. Dennoch sollte angedacht werden ob in Zukunft zum Beispiel für Speicher die einen Systemnutzen erbringen, Ausnahmen geschaffen werden, um Anreize für systemdienliches und oder netzdienliches Verhalten zu schaffen.

Dabei wurde mehrfach auf den deutschen Markt verwiesen, dort wurden für Speicher einige Ausnahmen geschaffen, die es erlauben, diese deutlich wirtschaftlicher zu betreiben als in Österreich. Stakeholder haben auch erwähnt, dass sie aus diesem Grund aktuell in Österreich nicht investieren, sondern bevorzugt in Deutschland. Jedoch wurden während der Befragungen keine detaillierten Aufstellungen der Unterschiede angeführt.

Nachhaltigkeit

Im Bereich Nachhaltigkeit wurde erwähnt, dass die Möglichkeit der Reparatur eines Speichers sowie die Verfügbarkeit von Ersatzteilen ein wichtiger Faktor sein kann, da dadurch die Lebensdauer verlängert und der ökologische Fußabdruck verringert werden kann. Dabei ist es auch relevant ob sich zum Beispiel einzelne Zellen herausnehmen und reparieren lassen oder ob bei einem Ausfall einer Zelle der gesamte Speicher unbrauchbar wird.

Recycling, Kreislaufwirtschaft und Lebensdauer

Emissionen und Lebenszyklusanalysen sind ebenfalls von großer Bedeutung. Es ist wichtig, die Auswirkungen der Herstellung, Nutzung und Entsorgung von Speichern auf die Umwelt zu verstehen und zu minimieren.

Recyclingfähigkeit und Kreislaufwirtschaft sollten ebenfalls in Betracht gezogen werden. Durch die gezielte Planung von Recyclingprozessen kann der Anteil wiederverwertbarer Materialien in Speicherlösungen erhöht werden. Dies reduziert die Abhängigkeit von begrenzten Ressourcen und trägt zu einer nachhaltigeren Nutzung von Rohstoffen bei. Insgesamt ist eine ganzheitliche Betrachtung des Lebenszyklus von Speicherlösungen und die Berücksichtigung von Aspekten wie Lebensdauer, Emissionen, Recycling und Kreislaufwirtschaft von entscheidender Bedeutung, um eine

nachhaltigere Energiespeicherung zu erreichen. Cradle to grave und Cradle to gate-Analysen werden in Zukunft zunehmend relevant sein. Beide Ansätze zur Lebenszyklusanalyse betrachten den gesamten Lebenszyklus eines Produkts, jedoch mit unterschiedlichen Schwerpunkten. Hier können auch Second Life Batterien von Bedeutung sein. Diese können im Vergleich zu neuen Produkten, je nach Hersteller, durch die Wiederverwendung alter Batteriespeicher, die Lebensdauer der Einzelbatterie um knapp 10 Jahre verlängern. Zusätzlich können die Kosten im Vergleich zu neuen Systemen bis nahezu 30 Prozent und der Materialverbrauch um rund 70 Prozent reduziert werden (50komma2, 2023, o. S.).

Wartung und Sicherheit, Gütesiegel

Als wichtiger Punkt wurde der Support durch den Hersteller genannt. Es sollte gewährleistet sein, dass der Hersteller bei Fragen, Problemen oder Wartungsarbeiten unterstützt. Dies ist wichtig, um einen reibungslosen Betrieb und eine lange Lebensdauer des Stromspeichers zu gewährleisten.

Die Sicherheit von Stromspeichern ist ein weiterer entscheidender Aspekt. Hierbei sollten insbesondere Maßnahmen zur Verhinderung von Bränden in Betracht gezogen werden. Dies kann beispielsweise durch die Installation von Löschanlagen oder die Verwendung feuerhemmender Materialien erfolgen. Zusätzlich können Sicherheitsvorkehrungen wie Auffangwannen für auslaufendes Elektrolyt oder Brandschutzmaßnahmen am Aufstellungsort des Speichers getroffen werden.

Um die Qualität und Sicherheit von Stromspeichern zu gewährleisten, sollte die Einführung eines Gütesiegels in Betracht gezogen werden, beispielsweise eine TÜV-Zertifizierung. Ein solches Gütesiegel könnte sicherstellen, dass die Speicher den geltenden Sicherheitsnormen und Qualitätsstandards entsprechen und könnte somit leicht als Förderungskriterium aufgenommen werden. Dadurch wird die Förderung von hochwertigen und sicheren Stromspeichern unterstützt.

Wertschöpfung

Ebenso wurde angemerkt, dass derzeit viele Speicher außerhalb der EU produziert werden. Daher könnte angedacht werden, durch die Förderung europäische und wenn möglich österreichische Unternehmen zusätzlich zu fördern, um die Wertschöpfung innerhalb der EU zu steigern.

Systemnützliche E-Mobilitätsförderkriterien

Seitens verschiedener Stakeholder wurde angemerkt, dass in den heutigen Elektrofahrzeugen in den meisten Fällen mittelgroße Batteriespeicher (50 – 90 kWh) verbaut sind und somit für die vorliegende Förderung relevant wären.

In Zukunft sollten auch für kommende E-Mobilitätsförderungen Förderkriterien mit einem Fokus auf den Systemnutzen mitgedacht werden, da diese ein enormes Potenzial wie auch Risiko für das

Stromnetz darstellen, wenn viele E-Autos gleichzeitig laden (Gleichzeitigkeitsfaktor) und sobald Themenfelder wie zum Beispiel „Vehicle to Grid“, „Vehicle to Home“ im Markt etabliert sind.

Ableitung von Förderkriterien zur Forcierung eines Systemnutzens

Im Folgenden werden aus den oben beschriebenen Erkenntnissen des Stakeholderprozesses und der Literaturrecherche Empfehlungen für systemnützliche Förderkriterien abgeleitet.

Dabei wird bei jedem Kriterium zwischen der Förderung für mittlere und für große Stromspeicher unterschieden und es sind teilweise unterschiedliche Nachweise zu erbringen, um den Aufwand und den Nutzen abzugleichen.

Für mittlere Stromspeicher werden einfache Punkte für eine Checkliste angeführt. Für große Stromspeicher werden ausführlichere Anforderungen abgeleitet, die von einer Jury bewertet werden können.

Generell ist anzumerken, dass Speicher nicht förderfähig sein sollten, wenn sie in einer Art und Weise betrieben werden (sollen), sodass sie augenscheinlich Netzengpässe verschärfen oder entgegen volkswirtschaftlichen Überlegungen betrieben werden.

Für jedes vorgeschlagene Förderkriterium wird nach einer Beschreibung kurz begründet wie ein Systemnutzen gefördert wird, wie diese im Rahmen der Beurteilung der Förderwürdigkeit überprüft werden kann und ggf. welche Nachweise dafür erforderlich sind.

Förderkriterium MSP/GSP: Kommunikation und Energiemanagement

Bezeichnung	Kommunikation und Energiemanagement - KOM1
Beschreibung	Stromspeicher müssen Kommunikationsfähigkeit besitzen, d.h. über eine bidirektionale digitale Kommunikationsschnittstelle steuerbar bzw. programmierbar sein. Diese Schnittstelle kann kabelgebunden oder kabellos umgesetzt sein. Der Stromspeicher muss über diese Schnittstelle mittels einem gängigen, auf einem offenen Standard basierenden Kommunikationsprotokoll (bspw. Modbus TCB, EEBUS) mit anderen Komponenten des Energiesystems kommunizieren können und eine externe Ansteuerung (z.B. Vorgabe der Lade- od. Entladeleistung) ermöglichen. Die Kommunikationsfähigkeit

	kann wahlweise über den Speicher selbst oder eine mit dem Speicher permanent verbundene Infrastruktur (wie Lade- bzw. Energiemanagementsysteme oder „Smart-Home-Systeme“) bewerkstelligt werden.
Begründung	Voraussetzung für Netzdienlichkeit und Teilnahme an Strommärkten durch Übermittlung von Vorgaben ans EMS und Steuerung des Speichers
Nachweis	<p>Mittlere Stromspeicher (MSP)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energiemanagementsystem: Datenblatt inkl. Funktionsbeschreibung und Rechnung; eine erforderliche Funktion ist die Möglichkeit prognosebasiert temporäre Leistungsspitzen in Verbrauch oder Erzeugung bspw. aus erneuerbaren Energieanlagen mit dem Speicher auszugleichen • Speicher: Datenblatt und Rechnung • Kommunikationsfähigkeit: Datenblatt und Rechnung; falls vorhanden kann dafür die Präqualifikation des Übertragungsnetzbetreibers für die Regelreserveerbringung herangezogen werden (diese beinhaltet Vorgaben für die kommunikationstechnische Anbindung der Anlage) <p>Große Stromspeicher (GSP)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gleich wie mittlere Stromspeicher, siehe oben • Ausführliche Beschreibung der Funktionsweise, z.B. Abhängigkeit der Zieloptimierung von Vorgaben und den aktuellen Randbedingungen, wie werden Vorgaben von außen berücksichtigt, welche Nachteile treten auf, wie wird sichergestellt, dass die Vorgaben eingehalten werden, Nutzen für wen in welcher Situation etc.

Förderkriterium MSP/GSP: Nachweis Einhaltung Vorgaben

Bezeichnung	Nachweis Einhaltung Vorgaben - RV1
Beschreibung	Es soll ausdrücklich bestätigt werden, dass die Vorgaben bekannt sind und eingehalten werden, z.B. dass die Technischen und Organisatorischen Regeln für Betreiber und Benutzer von Netzen (TOR) Erzeuger und Verteilernetzanschluss bei der Aufstellung des Speichers berücksichtigt und eingehalten werden.
Begründung	Sicherstellung der Beachtung und Einhaltung bestehender Vorgaben, die i.A. systemnützliche Vorgaben umfassen. Dies ist einfach, aber sehr relevant.
Nachweis	<p>Mittlere Stromspeicher (MSP)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Netzanschlussbestätigung für den Speicher durch den Netzbetreiber • Bestätigung der Kenntnis und der Einhaltung der TOR durch die in Betrieb nehmende Firma bei Inbetriebnahme • Bestätigung des Anlagenbetreibers die Parameter nicht zu verändern und damit die TOR während des Betriebes einzuhalten

	Große Stromspeicher (GSP) <ul style="list-style-type: none"> • Gleich wie mittlere Stromspeicher, siehe oben
--	---

Förderkriterium MSP/GSP: Multi-use

Bezeichnung	Multi-use - MU1
Beschreibung	<p>Der Stromspeicher wird mit mindestens einem Einsatzzweck mit garantiertem Systemnutzen betrieben bzw. erfüllt die Voraussetzungen dafür. Dies wird erreicht durch Multi-use, das hier so verstanden wird, dass der Speicher neben dem Einsatz für eigene Ziele (bspw. Eigenverbrauchsoptimierung, Vorsorge Netzausfall) auch für weitere Einsatzzwecke wie der Teilnahme an Strommärkten, für Optimierungen beim Netzanschluss etc. eingesetzt wird (siehe Abschnitt <u>Darstellung des Umfeldes</u>), mögliche Ziele sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teilnahme an mind. einem Markt • Optimierung Portfolio oder Ausgleichsenergie • Nutzung zur Verringerung der netzwirksamen Leistung • Umsetzung von Vorgaben eines Netzbetreibers
Begründung	Die vorhandene Infrastruktur soll zu jedem Zeitpunkt bestmöglich für einen positiven Systemnutzen zur Verfügung stehen oder eingesetzt werden.
Nachweis	<p>Mittlere Stromspeicher (MSP)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nachweise der Fähigkeit für mind. ein Ziel der Systemnützlichkeit aus obiger Liste oder ein weiteres Ziel, für das eine Systemnützlichkeit nachvollziehbar zu begründen ist, z.B. durch einen der folgenden Nachweise <ul style="list-style-type: none"> ○ Präqualifikation Regelreserve ○ technische Einrichtung zur Teilnahme an Kurzfristmärkten, zur Optimierung von Portfolio oder Ausgleichsenergie (z.B. Steuerung durch BGV) ○ Einbeziehung bei Berechnung netzwirksamer Leistung und Nutzung des Speichers für die Einhaltung im Betrieb ○ Auflistung der Vorgaben eines Netzbetreibers konkret für diese Anlage und Nachweis der Erfüllung ○ Weiteres Ziel für Systemnützlichkeit mit Begründung dieser und Nachweis der Implementierung <p>Große Stromspeicher (GSP)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nachweise der Fähigkeit für mind. zwei Ziele der Systemnützlichkeit, frei wählbar ob aus obiger Liste oder ein oder zwei weitere Ziele, für die die Systemnützlichkeit nachvollziehbar zu begründen ist, z.B. durch einen der folgenden Nachweise: <ul style="list-style-type: none"> ○ Präqualifikation Regelreserve und Beschreibung der Einbeziehung in der Pooloptimierung des Regelreserveanbieters

	<ul style="list-style-type: none"> ○ technische Einrichtung zur Teilnahme an Kurzfristmärkten, zur Optimierung von Portfolio oder Ausgleichsenergie (z.B. Steuerung durch BGV) und Beschreibung der Durchführung (Rahmenbedingungen, Häufigkeit etc.) ○ Einbeziehung bei Berechnung netzwirksamer Leistung und Beschreibung der Nutzung des Speichers während des Betriebes ○ Auflistung der Vorgaben eines Netzbetreibers konkret für diese Anlage und Nachweis der Erfüllung mit Beschreibung des Betriebs (erwartete Häufigkeit, Auswirkungen auf Wirtschaftlichkeit etc.) ○ Weiteres Ziel der Systemnützlichkeit mit Begründung dieser und Nachweis der Implementierung ● Nach 5 Jahren Nachweise für Betrieb gemäß den Angaben zur Genehmigung, z.B. durch Betriebsdaten
--	--

Förderkriterium MSP/GSP: Bereitstellung Betriebswerte

Bezeichnung	Bereitstellung Betriebswerte - DA1:
Beschreibung	Betriebswerte des Speichers werden zur Verfügung gestellt (zumindest 15 Minutenwerte Bezug/Einspeisung) für Verteilernetzbetreiber. Weitere Interessierte wie z.B. Forschungseinrichtungen, können bei nachgewiesenem Bedarf und entweder ausreichender Anonymisierung durch den Verteilernetzbetreiber oder, falls dies nicht möglich ist oder die Nutzbarkeit der Daten dadurch wesentlich verschlechtert werden würde, mit einer Verpflichtung zur Geheimhaltung diese Daten auch nutzen.
Begründung	Daten haben großen Nutzen für Betrieb und Planung der Netze etc.
Nachweis	<ul style="list-style-type: none"> ● Mittlere Stromspeicher (MSP) <ul style="list-style-type: none"> ○ Z.B. Nachweis Opt-in Smart Meter oder Zustimmung zur Nutzung der Lastprofile und Werte ● Große Stromspeicher (GSP) <ul style="list-style-type: none"> ○ Wie mittlere Speicher, ggf. in feinerer Auflösung

Förderkriterium GSP: Echtzeitdatenaustausch

Bezeichnung	Echtzeitdatenaustausch - DA2
Beschreibung	Herabsetzung der Grenzen für Einspeiseanlagen von 1MW (bzw. 0,25 MW für PV) für Echtzeitdatenaustausch gemäß SOGL Datenaustausch-V auf z.B. 200 kW Anschlussleistung des Speichers

Begründung	Großer Nutzen für effizienten Betrieb des Netzes, Standort, Größe möglicherweise relevant für Netzbetreiber, etc.
Nachweis	Mittlere Stromspeicher (MSP) <ul style="list-style-type: none"> • Nicht gefordert Große Stromspeicher (GSP) <ul style="list-style-type: none"> • Bestätigung des VNB, dass keine Echtzeitdaten erforderlich sind oder dass diese erforderlich sind und umgesetzt wurden (bzw. dass diese geplant ist)

Weitere Kriterien für Forcierung von Systemnutzen

Es wurden noch einige weitere Kriterien mit einem Systemnutzen im Rahmen des Projektes besprochen und erarbeitet, jedoch aus verschiedenen Gründen derzeit nicht empfohlen:

- zu hoher administrativer Aufwand für Förderwerberinnen und Förderstelle
- Nachweis schwierig
- Kosten für Umsetzung hoch, Nutzen gering
- Aktuell mangelnder Bedarf bzw. keine Priorität

Je nach Entwicklung des Marktes und des regulatorischen Rahmens ist eine weitere Beobachtung sinnvoll und es könnte in Zukunft eine Umsetzung sinnvoll werden.

Mögliche weitere Förderkriterien und Anpassungen

Da die folgenden Kriterien nicht systemnützlich oder netzdienlich entsprechend der gewählten Definition sind, jedoch für eine Gesamtbetrachtung des Themas relevant sind, werden diese im Folgenden angeführt aber nicht im selben Detailgrad erläutert und nicht ausdrücklich empfohlen. Dies könnte im Rahmen von weiterführenden Projekten oder Studien umgesetzt werden.

Nachhaltigkeit

- **Wirkungsgrad Gutachten ab 200 kWh**

Es sollten auch Mindestwerte des Wirkungsgrades von Großspeichern (ab 200 kWh) als Kriterium für die Förderung angedacht werden.

- Möglicher Nachweis durch Gutachten

- **2nd Live-Batterie**

Ökologische Aspekte wie zum Beispiel die Verwendung von 2nd Live-Batterien mitfördern, dies würde eine Kreislaufwirtschaft begünstigen.

- **Recyclingfähigkeit, Emissionen und Kreislaufwirtschaft**

Sollten ebenfalls als mögliches Förderkriterium in Betracht gezogen werden. Durch die gezielte Planung von Recyclingprozessen kann der Anteil wiederverwertbarer Materialien in Speicherlösungen erhöht werden. Dies reduziert die Abhängigkeit von begrenzten Ressourcen und trägt zu einer nachhaltigeren Nutzung von Rohstoffen bei.

- Nachweis könnte in Form von Lebenszyklusanalysen von Speichern erfolgen.
- Cradle to grave / Cradle to gate – Analysen fordern

- **Kundendienst und Wartung**

Nachhaltigkeit und Lebensdauer durch Vorhandensein eines lokalen Kundendienstes (Österreich/ DACH /EU) sicherstellen, aktuell und für gewissen Zeitraum (10 Jahre, falls das rechtlich möglich ist). Anforderungen für Durchführbarkeit von Reparaturen und Wartung im Rahmen der Förderung

- Möglicher Nachweis durch Wartungsvertrag für X Jahre

Sicherheit

- **Gütesiegel / Zertifizierung**

Es sollte ein einheitliches Zertifikat oder Gütesiegel für Stromspeicher angedacht werden, welches als Kriterium für die Förderbarkeit eines Speichers herangezogen werden könnte. Siehe hierzu das Beispiel der Liste für Wechselrichter (Wechselrichterliste TOR Erzeuger Typ A), welche von Österreichs Energie (OE, 2023, o.S.) verwaltet und bereitgestellt wird und sicherstellt, dass diese den Vorgaben entsprechen.

Bei einem entsprechenden Gütesiegel könnten auch Nachhaltigkeits- und Sicherheitsaspekte mitgedacht werden, um diese Kriterien ebenfalls abzudecken.

- **Brandschutz und Sicherheit**

Da je nach Speichertechnologie mittlere bis hohe Sicherheitsrisiken mitzudenken sind, sollten diese auch bei einer Förderung mitgedacht werden und bevorzugt oder ausschließlich Speicheranlagen mit einem hohen Sicherheitsaspekt gefördert werden.

- Mögliche Nachweise: Sicherheitskonzept (Installierte Löschanlagen, Auffangwannen, ...)

Wertschöpfung

- **Wertschöpfung von Produkten aus Österreich/ EU fördern**

Derzeit kommen die meisten Speicheranlagen und Zubehör aus Ländern außerhalb der EU, dadurch fließen Förderung auch indirekt aus Österreich/EU ab, was der lokalen Wertschöpfung nicht dienlich ist. Daher sollte angedacht werden, dass Unternehmen aus Österreich oder der EU bevorzugt gefördert werden. Dies kann indirekt über Kriterien (Wartungsvertrag, Gütesiegel) sichergestellt werden. Die genaue Umsetzung muss jedoch auf EU-Konformität geprüft werden.

- **Vermeidung von Doppeltarifizierung**

Nahezu alle Stakeholder haben angemerkt, dass eine Doppeltarifizierung zu vermeiden ist. Bei der Argumentation werden die mit der Netznutzung einhergehenden Steuern und Abgaben wie die Ökostromförderung oder die Elektrizitätsabgabe, oftmals mitgemeint. Die Ausnahme von solchen Steuern und Abgaben sollte klar geregelt sein und sich nicht über Interpretationen ergeben.

Ebenso ergibt sich dadurch ein Nachteil zum Beispiel mit Deutschland (level playing field), solche Effekte könnten über eine Förderung abgefangen werden und Investitionen in Österreich begünstigen.

Systemnützliche Kriterien für E-Mobilität

- **E-Mobilitätsförderung mit erhöhtem Systemnutzen**

Ein wichtiger Punkt für die Netzstabilität ist in Zukunft auch die E-Mobilität, da aktuelle E-Autos mit Speichern von 30-100 kWh ausgestattet sind und somit ein enormes Risiko und Potenzial für das Stromnetz, und die damit verbundene Akteure darstellen können.

Dies sollte bei der nächsten E-Mobilitätsförderung in Form von systemdienlichen Förderkriterien für E-Autos / E-Mobilität mitgedacht werden (bspw. Vehicle to Grid, Vehicle to home, Gleichzeitigkeitsfaktor, intelligentes Lademanagement).

Zusammenfassung und Ausblick

Es hat sich gezeigt, dass bereits eine Vielzahl an rechtlichen Rahmenbedingungen und Regulatorien für Batteriespeicher existieren, jedoch müssen diese in manchen Teilaspekten noch genauer abgestimmt werden, um auch die neuen Anforderungen der Energiewende optimal abbilden zu können.

Im Markt gewinnen Speichersysteme zunehmend an Bedeutung für die Energiewende. Daher muss sichergestellt sein, dass gerade geförderte Batteriespeicher in Zukunft netz- und/oder systemnützlich eingesetzt werden können. Durch gezielte Förderkriterien mit einem Fokus auf den Systemnutzen wie sie im vorliegenden Dokument erarbeitet wurden, besteht die Möglichkeit das in Zukunft das vorhandener Potenzial von Energiespeichern besser genutzt werden kann.

Damit Verbraucher oder Erzeuger per Definition netzdienlich oder systemnützlich betrieben werden können ist es notwendig, dass diese über Kommunikationseinrichtungen und eine entsprechende Steuerung (Energiemanagement) verfügen, um auf Signale reagieren zu können. Ebenso ist es notwendig, dass aktuelle Richtlinien eingehalten werden. Damit der Speicher optimal und wirtschaftlich betrieben wird ist es auch relevant, dass dieser neben der Eigenverbrauchsoptimierung auch an Strommärkten teilnimmt und so systemdienliche Leistungen erbringen kann. Dabei ist es essenziell, dass alle Beteiligten über die notwendigen Daten verfügen. Werden diese Kriterien erfüllt, ist eine gute Basis für systemnützlich Verhalten gegeben.

Natürlich gibt es noch weitere wichtige und sinnvolle Maßnahmen und Kriterien für systemnützlich Verhalten. Jedoch müssen diese im Rahmen einer Förderung auch administrativ überprüfbar und nachweisbar sein, mit einem möglichst geringen Aufwand für Förderwerberinnen und Fördergeberinnen. Somit zeigt sich, dass es zukünftig weiterer Analysen und Evaluierungen bedarf, da sich die Rahmenbedingungen, die Anforderungen und die Kosten ändern können.

Im Sinne einer Forcierung des Systemnutzens haben sowohl kleine als auch mittlere Speicher ein enormes Potenzial, wenn diese breit im Stromnetz verteilt sind. Da diese Speichergrößen meistens auf den unteren Netzebenen angeschlossen werden, können Sie dabei helfen, speziell das Verteilnetz in Form von netzdienlichen Dienstleistungen zu unterstützen.

Natürlich sind auch große Speicher ein wichtiger Aspekt der Energiewende, gerade bei diesen muss in Zukunft verstärkt auf die Standortwahl Rücksicht genommen werden.

Ausblick:

Mit diesem Projekt wurde somit eine gute Grundlage gelegt, auf welcher in Zukunft auch weitere zweckdienliche Förderkriterien für einen erhöhten Systemnutzen definiert, werden können, sobald die notwendigen Gegebenheiten (Rahmenbedingungen, Wirtschaftlichkeit, Machbarkeit, technische Umsetzbarkeit) gegeben und vorhanden sind.

Es wäre wünschenswert, entsprechende Kriterien in Zukunft auch bei weiteren Förderprogrammen (PV, E-Mobilität, Heimspeicher, ...) zu berücksichtigen damit diese in einer gesamtheitlichen Förderstrategie verankert werden und die eingesetzten Fördermittel maximal zu einer erfolgreichen Umsetzung der Energiewende beitragen.

Quellen

Austrian Institute of Technology. (AIT) (2021). BATTERIESTABIL. Abgerufen am 4.09.2023 von <https://www.ait.ac.at/themen/smart-grids/projects/batteriestabil>.

Biermayr et al. (2023). Innovative Energietechnologien in Österreich Marktentwicklung 2022 - Kurzfassung, Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie

Biermayr et al. (2023). Innovative Energietechnologien in Österreich Marktentwicklung 2022 - Langfassung, Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie

E-Control. (2022). Flexibilitätsangebot und -nachfrage im Elektrizitäts-System Österreichs 2020/2030

E-Control. (2022a). Technische und organisatorische Regeln für Betreiber und Benutzer von Netzen. TOR Verteilernetzanschluss für die Niederspannung (Netzebenen 6 und 7). Abgerufen am 4.09.2023 von [bb215dee-bd75-0705-8eae-b4d06ce08f00](https://www.e-control.at/bb215dee-bd75-0705-8eae-b4d06ce08f00) (e-control.at).

E-Control. (2021). „TARIFE 2.1“, WEITERENTWICKLUNG DER NETZENTGELTSTRUKTUR FÜR DEN STROMNETZBEREICH

Haber A. (2018). Netz- und Systemintegration. Die Rolle von Energiespeichern. In: Böttcher, J. and Nagel, P. ed. Batteriespeicher: Rechtliche, technische und wirtschaftliche Rahmenbedingungen, De Gruyter Oldenbourg, 2018, S. 233-253.

Holzleitner, M., et al. (2021). Speichersysteme im Strommarkt – Endbericht, Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie

Oesterreichs Energie. (OE) (2023). Wechselrichterliste TOR Erzeuger Typ A. Abgerufen am 15.09.2023 von <https://oesterreichsenergie.at/publikationen/ueberblick/detailseite/wechselrichterliste-tor-erzeuger-typ-a>.

Technologieplattform Smart Grids Austria. (2022). Positionspapier - Netzfremdlichkeit von Erneuerbare Energie Gemeinschaften in Österreich

Tennet. (2020). Der Netzbooster -die wichtigsten Fragen und Antworten. Abgerufen am 28.09.2023 von https://netztransparenz.tennet.eu/fileadmin/user_upload/Our_Grid/Onshore_Germany/Oberbachern-Ottenhofen/TenneT_Factsheet_Netzbooster_Ottenhofen.pdf.

Verbund AG (2020). BlueBattery: größte Kraftwerks-Batterie Österreichs in Betrieb. Abgerufen am 06.09.2023 von <https://www.verbund.com/de-at/ueber-verbund/news-presse/presse/2020/09/17/blue-battery-eroeffnung#!/1/undefined/1/undefined/%7B%22site-path%22%3A%22d6d95304-b13d-4d4e-8b01-88979d3f49e0%22%2C%22data-base%22%3A%22web%22%2C%22language%22%3A%22de%22%2C%22token%22%3A%22z0j7qlq1pam8mrmhyku1m%22%2C%22folder%22%3A%22celum%22%2C%22page%22%3A0%2C%22isMobile%22%3Afalse%7D/undefined>.

Wirtschaftskammer Wien. (2023). Stromspeicher, abgerufen am 05.09.2023 von <https://www.wko.at/service/netzwerke/infopoint-stromspeicher.html>.

50komma2. (2023). Neue Second-Life Energiespeichersysteme für Industrie und Gewerbe. Abgerufen am 21.09.2023 von <https://www.50komma2.de/erneuerbare-speicher/neue-second-life-energiespeichersysteme-fuer-industrie-und-gewerbe/>.

Anhang

Relevante rechtliche und regulatorische Rahmenbedingungen

Richtlinie Elektrizitätsbinnenmarkt (EBM-RL 2019 944)

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019L0944>

- Legaldefinition Energiespeicherung im Elektrizitätsnetz definiert als „die Verschiebung der endgültigen Nutzung elektrischer Energie auf einen späteren Zeitpunkt als den ihrer Erzeugung oder die Umwandlung elektrischer Energie in eine speicherbare Energieform, die Speicherung solcher Energie und ihre anschließende Rückumwandlung in elektrische Energie oder Nutzung als ein anderer Energieträger“.

Elektrizitätswirtschafts- und -organisationsgesetz 2010 (EIWOG)

<https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20007045>

- §6a., „Bürgerenergiegemeinschaft“ eine Rechtsperson, die elektrische Energie erzeugt, verbraucht, speichert oder verkauft, im Bereich der Aggregierung tätig ist oder Energiedienstleistungen für ihre Mitglieder erbringt und von Mitgliedern bzw. Gesellschaftern gemäß § 16b Abs. 3 kontrolliert wird;
- § 16b. Bürgerenergiegemeinschaften:
 - (4) Anlagen von Bürgerenergiegemeinschaften können unter Beachtung der geltenden Voraussetzungen nach den Bestimmungen des 2. Hauptstücks des 2. Teils EAG gefördert werden. Die Bürgerenergiegemeinschaft hat für jede von ihr betriebene Anlage, gegebenenfalls samt Stromspeicher, jeweils einen Antrag gemäß § 55 EAG in Verbindung mit § 56, § 56a, 57 oder § 57a EAG einzubringen.
- § 54. Netzzutrittsentgelt:
 - (5) Für Erzeugungsanlagen gemäß Abs. 3 mit einer Engpassleistung bis 250 kW kann im Netzzugangsvertrag vorgesehen werden, dass die Einspeiseleistung am Zählpunkt der betreffenden Anlage zeitweise oder generell auf einen vereinbarten Maximalwert eingeschränkt werden kann, sofern dies für einen sicheren und effizienten Netzbetrieb notwendig ist. Die vereinbarte Einschränkung darf ein Ausmaß von 1% der Maximalkapazität am Netzanschlusspunkt nicht überschreiten.

- § 58a. Ausnahmen von Systemnutzungsentgelten für Forschungs- und Demonstrationsprojekte:

(1) Die Regulierungsbehörde kann für bestimmte Forschungs- und Demonstrationsprojekte, die die Voraussetzungen der nachstehenden Absätze erfüllen, mit Bescheid Systemnutzungsentgelte festlegen, die von den Bestimmungen des 5. Teils oder einer Verordnung gemäß den §§ 49 und 51 abweichen (Ausnahmebescheid).

(2) Forschungs- und Demonstrationsprojekte im Sinne dieser Bestimmung sind Projekte, die mindestens zwei der folgenden Ziele verfolgen

- Systemintegration von erneuerbaren Energietechnologien sowie von Speicher- und Energieeffizienztechnologien, etwa durch den Einsatz neuer und innovativer Geschäftsmodelle;
- Ausbau und verstärkte Nutzung von erneuerbaren Energieträgern, insbesondere auch im Zuge von dezentralen und regionalen Versorgungskonzepten;
- Digitalisierung des Energiesystems und intelligente Nutzung von Energie;
- Stärkung der gesellschaftlichen Akzeptanz der Energiewende und der hierfür notwendigen Transformationsprozesse;
- Verbesserung der Umwandlung oder Speicherung von elektrischer Energie sowie Umsetzung von Sektorkopplung und Sektorintegration durch Realisierung der dafür erforderlichen Konversionsanlagen und -prozesse;
- Anhebung von markt- oder netzseitigen Flexibilitätspotenzialen;
- Steigerung der Effizienz oder Sicherheit des Netzbetriebs oder der Versorgung mit elektrischer Energie, insbesondere durch Erbringung von Flexibilitätsdienstleistungen;
- Vereinfachung bzw. Beschleunigung des künftigen Netzausbaus sowie Reduktion des Netzausbaubedarfs auf Verteilernetzebene.

- § 78. Verpflichtende Ausweisung der Herkunft (Labeling)

- (7) In Abweichung von Abs. 1 bis 6 und § 79 gilt, dass für jene Strommengen, die an Pumpspeicherkraftwerke, Stromspeicher und Anlagen zur Umwandlung von Strom in Wasserstoff oder synthetisches Gas, sofern diese Energieträger nicht ins Gasnetz eingespeist werden, geliefert werden, Herkunftsnachweise durch den Stromhändler bzw. sonstigen Lieferanten dem Betreiber dieser Kraftwerke in der Herkunftsnachweisdatenbank zu übertragen sind. Dabei sind je nach Wirkungsgrad der Anlagen die Herkunftsnachweise entsprechend zu löschen. Hierfür müssen auf Verlangen der Regulierungsbehörde entsprechende Gutachten vorgelegt werden, die den Wirkungsgrad belegen. Die Pumpspeicherkraftwerke, Stromspeicher und Betreiber von Anlagen zur Umwandlung von Strom in Wasserstoff oder synthetisches Gas haben bei der Erzeugung der elektrischen Energie die abgenommenen Strommengen durch den Stromhändler bzw. sonstigen Lieferanten mit den übertragenen Herkunftsnachweisen in der Stromkennzeichnung zu belegen.

- (8) Stromspeicher mit einer Speicherkapazität von unter 250 kWh sind von den Bestimmungen gemäß Abs. 1 bis 7 und § 79 ausgenommen.

SOGL (Verordnung (EU) 2017/1485)

Hier relevante Vorgaben wurden umgesetzt in der SOGL Datenaustausch-V

SOGL Datenaustausch-V

https://www.e-control.at/bereich-recht/verordnungen-zu-strom/-/asset_publisher/tiRyh5zzUOU7/content/sogl-datenaustausch-v

- Echtzeitdatenaustausch von Stromerzeugungsanlagen gemäß Art. 50 Verordnung (EU) 2017/1485
- § 9. (1) Die Verpflichtung zur Übermittlung von Echtzeitdaten nach Abs. 2 und Abs. 3 betrifft die folgenden Stromerzeugungsanlagen:
 1. Bestehende Stromerzeugungsanlagen mit einer vereinbarten Maximalkapazität P_{max} am Netzanschlusspunkt von ≥ 25 MW;
 2. bestehende Stromerzeugungsanlagen mit einer vereinbarten Maximalkapazität P_{max} am Netzanschlusspunkt von ≥ 1 MW und < 25 MW, wenn diese fernwirktechnisch eingebunden sind;
 3. neue Stromerzeugungsanlagen mit einer vereinbarten Maximalkapazität P_{max} am Netzanschlusspunkt von ≥ 1 MW;
 4. neue Stromerzeugungsanlagen mit einer vereinbarten Maximalkapazität P_{max} am Netzanschlusspunkt von $\geq 0,25$ MW, deren Primärenergieträger Sonnenenergie ist.

(2) Betreiber von Stromerzeugungsanlagen gemäß Abs. 1 haben dem Übertragungsnetzbetreiber, dem Anschluss-NB sowie den gegenüber dem Anschluss-NB vorgelagerten Netzbetreibern folgende Echtzeitdaten zählpunktscharf zu übermitteln:

1. Wirkleistung;
2. Blindleistung;
3. Strom und Spannung;
- ...

(3) Wenn bei bestehenden Stromerzeugungsanlagen gemäß Abs. 1 keine Echtzeitmessung beim Zählpunkt vorliegt, kann die Erfassung der Echtzeitdaten gemäß Abs. 2 mit Zustimmung des Anschluss-NB am Netzanschlusspunkt des Anschluss-NB erfolgen.

Erneuerbaren-Ausbau-Gesetz(EAG)

<https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20011619>

- § 56. Investitionszuschüsse für Photovoltaikanlagen und Stromspeicher

(1) Die Neuerrichtung und die Erweiterung einer Photovoltaikanlage können bis zu 1 000 kWpeak Engpassleistung einer Anlage durch Investitionszuschuss gefördert werden.

(2) Verfügt die Anlage gemäß Abs. 1 über einen Stromspeicher von mindestens 0,5 kWh pro kW peak installierter Engpassleistung, kann bis zu einer Speicherkapazität von 50 kWh pro Anlage zusätzlich ein Investitionszuschuss gewährt werden.

(3) Die jährlichen Fördermittel für Investitionszuschüsse gemäß Abs. 1 und 2 betragen mindestens 60 Millionen Euro, vorbehaltlich allfälliger Kürzungen gemäß § 7 oder § 55 Abs. 5, und werden getrennt nach folgenden Kategorien vergeben:

1. Kategorie A: Förderung bis 10 kWpeak mit und ohne Stromspeicher,
2. Kategorie B: Förderung > 10 kWpeak bis 20 kWpeak mit und ohne Stromspeicher,
3. Kategorie C: Förderung > 20 kWpeak bis 100 kWpeak mit und ohne Stromspeicher,
4. Kategorie D: Förderung > 100 kWpeak bis 1 000 kWpeak mit und ohne Stromspeicher.

- § 63. Verordnung für die Gewährung von Investitionszuschüssen

(1)....einschließlich Bestimmungen betreffend

1. Fördercalls und das Verfahren der Förderungsvergabe
2. Fördersätze (gegebenenfalls unter Berücksichtigung eines systemdienlichen Betriebs)
3. förderbare Investitionskosten und Ausschluss der Förderbarkeit durch den Bezug anderer staatlicher Förderungen,

- § 78. Verpflichtende Ausweisung der Herkunft (Labeling)

(8) Stromspeicher mit einer Speicherkapazität von unter 250 kWh sind von den Bestimmungen gemäß Abs. 1 bis 7 und § 79 ausgenommen.

EAG-Investitionszuschüsseverordnung-Strom

<https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20012195>

- 17. „Stromspeicher“ ein stationäres System, das elektrische Energie der Photovoltaikanlage (auf elektrochemischer Basis) in Akkumulatoren aufnehmen und in einer zeitlich verzögerten Nutzung wieder zur Verfügung stellen kann;
- § 3. Gegenstand des Investitionszuschusses
(2) Investitionen in Stromspeicher ohne Neuerrichtung oder Erweiterung von Photovoltaikanlagen und Stromspeicherweiterungen sind nicht Gegenstand des Investitionszuschusses.

Technische und organisatorische Regeln für Betreiber und Benutzer von Netzen (TOR)

https://www.e-control.at/documents/1785851/1811582/TOR-Verteilernetzanschluss-Niederspannung-V1_0.pdf/bb215dee-bd75-0705-8eae-b4d06ce08f00?t=1665998409014

5.9.2 Kommunikationsfähigkeit, Steuerbarkeit und Programmierbarkeit 24 Ladeeinrichtungen > 3,68 kVA müssen über eine bidirektionale digitale Kommunikationsschnittstelle verfügen. Diese Schnittstelle kann kabelgebunden oder kabellos umgesetzt sein. Die Ladeeinrichtung muss über diese Schnittstelle mittels einem gängigen, auf einem offenen Standard basierenden Kommunikationsprotokoll (bspw. OCPP, EEBUS) mit anderen Komponenten des Energiesystems kommunizieren können und eine externe Ansteuerung (Beschränkung der Ladeleistung) ermöglichen. Die Kommunikationsfähigkeit kann wahlweise über die Ladeeinrichtung selbst oder eine mit der Ladeeinrichtung permanent verbundene Infrastruktur (wie Lade- bzw. Energiemanagementsysteme oder „Smart-Home-Systeme“) bewerkstelligt werden.²⁵

Befindet sich innerhalb einer Kundenanlage nur eine Ladeeinrichtung < 10 kVA und erfolgt der Netzanschluss vor dem 1. Jänner 2025, ist anstelle einer bidirektionalen digitalen Schnittstelle ein potenzialfreier Kontakt, der eine externe Ansteuerung (Abschaltung) ermöglicht, zulässig.

Ladeeinrichtungen > 3,68 kVA, die ab dem 1. Jänner 2025 erstmals an das Netz angeschlossen werden, müssen jedenfalls über eine bidirektionale digitale Kommunikationsschnittstelle verfügen. Ladeeinrichtungen > 3,68 kVA müssen über Ladeprogramme verfügen, die das Laden bei reduzierter Leistung sowie eine zeitliche Steuerung von Ladevorgängen (z.B. verzögerter Start des Ladevor-

gangs oder Vorgabe von Ladezeiten) ermöglichen. Bei Programmen, die einen Start des Ladevorgangs zu einer vom Benutzer festgelegten Uhrzeit vorsehen, ist eine Verzögerung des tatsächlichen Ladestarts um eine zufällige Zeitspanne von 0 bis 300 Sekunden umzusetzen.

24 Anforderung tritt mit 1. Jänner 2024 in Kraft

25 Diese Anforderungen begründen weder eine Verpflichtung zur Übermittlung von Daten aus der Ladeeinrichtung an den Netzbetreiber oder andere Marktakteure, noch ein generelles Recht auf Ansteuerung für den Netzbetreiber.

Zukünftig: Framework Guidelines on Demand Response

Von ACER eingereicht, derzeit non-binding

These paragraphs also include rules on the tendering procedure, although their primary focus is to enable the participation of (small-scale) demand response. An innovative instrument of the DRFG is the shared ownership of storage facilities: according to the new rules, the tender should include the possibility of shared ownership and operation of a storage facility between the DSO and a third party, as a “second best” solution to the DSO procuring the total needed service from a third party. In such case, the DSO’s part of the storage should follow the same rules as a fully DSO-owned storage. As for the rest of the storage, it can be run freely by the third party. However, the NRA has to approve the shared ownership and the contractual relation between the DSO and the third party. The DRFG would also prescribe the obligation for the tender to be submitted to a public consultation.

Kontaktdaten

Christoph Wanzenböck, MA, MBA, Geschäftsführer

Technologieplattform Smart Grids Austria, Mariahilfer Straße 37-39, 1060 Wien

E: christoph.wanzenboeck@smartgrids.at

I: www.smartgrids.at

LI: [Technologieplattform Smart Grids Austria \(TP SGA\)](#)

DI Stefan Vögel

PHIOS GmbH, Biberstraße 9/9, 1010 Wien

E: stefan.voegel@phios.at

I: www.phios.at

Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie

Radetzkystraße 2, 1030 Wien

+43 800 21 53 59

servicebuero@bmk.gv.at

bmk.gv.at