

Seasonal storage in an optimal regulatory framework by assessing various opportunities

SERVARE

Wien, 2023

Impressum

Medieninhaber, Verleger und Herausgeber:

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

Wien, 2023. Stand: Dezember 2023

Energieinstitut an der Johannes Kepler Universität Linz Marie-Theres Holzleitner-Senck Katrin Burgstaller Jovana Winkler Andreas Zauner	 The logo features a stylized lowercase 'e' in a circle, followed by the word 'ENERGIE' in green and 'INSTITUT' in black. Below it, the text 'an der Johannes Kepler Universität Linz' is written in a smaller font.
AIT Austrian Institute of Technology Gustav Resch Nicolas Pardo-Garcia	 The logo consists of the letters 'AIT' in a large, bold, grey font, with 'AUSTRIAN INSTITUTE OF TECHNOLOGY' in a smaller, red font to the right.
RAG Austria AG Benedikt Hasibar Matthias Greiml Stephan Bauer Verena Friedl Martin Bulwas	 The logo shows the letters 'rag' in a stylized, blue, lowercase font, with 'AUSTRIA AG' in a smaller, blue, uppercase font below it.
IKEM Mariana Moreno Kuhnke Charlotte Schwarzer-Geraedts Judith Schäfer-Gendrisch Tim Langenhorst	 The logo features the letters 'IKEM' in a bold, black font, with the 'I' and 'K' having a blue gradient.

Inhalt

1 Einleitung	5
2 Methode	7
3 Internationale Case Study & Rechtsvergleich	9
3.1 International Case Study.....	9
3.2 Rechtsvergleich	10
4 Modellierung.....	13
4.1 Methodologie und Szenarien	13
4.2 Ergebnisse	14
4.2.1 Energiebilanz für österreichische Szenarien.....	14
4.2.2 CO ₂ -Bilanz für österreichische Szenarien	14
4.2.3 H ₂ -Speicherverhalten.....	15
4.2.4 Strompreise.....	15
4.3 Folgerungen	15
5 Policy Recommendations.....	17
5.1 Klares Verständnis des Begriffs der Energiespeicherung iSd. EBM-RL und nationale Umsetzung.....	18
5.2 Notwendigkeit von Erleichterungen in Bezug auf Systemnutzungsentgelte für Sektorenkopplung	19
5.3 Anreize für Langzeitspeicherung	20
5.4 Ganzheitlicher Ansatz bei Förderung und Anreizsetzung im Rahmen von Energiespeicherung.....	24
5.5 Neuer Weg für Herkunftsnachweise	25
5.5.1 Szenario 1: Pausieren des Ablaufens des HKN während der Speicherung.....	27
5.5.2 Szenario 2: Neuausstellung anstatt Übertragung von HKN bei Umwandlung	28
6 Literaturverzeichnis.....	31
7 Anhänge.....	33

1 Einleitung

Für das Erreichen der Klimaneutralitäts-Ziele, insbesondere der EU bis 2050 und Österreich bis 2040, ist eine rasche Minimierung der Treibhausgasemissionen in allen Energiesektoren unabdingbar. Dieser Übergang zu erneuerbaren Energieträgern erfordert einen erheblichen Ausbau von Wind- und Photovoltaikanlagen sowie eine Weiterentwicklung der Netz- und Energiespeicherinfrastruktur. Eine zentrale Herausforderung besteht darin, die Energieproduktion von einer bedarfsorientierten zu einer witterungsabhängigen Bereitstellung zu transformieren, um den Einsatz erneuerbarer Energien zu maximieren.

Allerdings birgt eine vollständig wetterabhängige Energiebereitstellung das Risiko von erheblichen Preisschwankungen auf den Spotmärkten, was die Investitionssicherheit für Erzeuger beeinträchtigen könnte. Dies wiederum könnte den gewünschten Ausbau erneuerbarer Energieträger behindern. Um dieser Herausforderung entgegenzuwirken, ist eine zuverlässige Funktionsweise von Langzeitemergiespeichern unerlässlich. Es gilt, die Langzeitspeicherung von erneuerbarer Energie in Form von erneuerbaren Gasen, unter effizienter Nutzung vorhandener Infrastrukturen, gegenüber nicht erneuerbaren Energieträgern wie fossilem Gas, Öl oder Kohle zu bevorzugen.

Die erfolgreiche Transformation des Energiesystems und das Erreichen der Emissionsreduktionsziele erfordern daher eine klare Präferenz für die Langzeitspeicherung erneuerbarer Energiequellen. Diese wird aus klima- und energiepolitischer Perspektive zunehmend bedeutend und ist unverzichtbar, um Klimaneutralität bei gleichzeitiger Sicherstellung der Versorgungssicherheit zu gewährleisten. Aktuell fehlt jedoch eine entsprechende Berücksichtigung dieser Notwendigkeit im bestehenden rechtlichen Rahmen.

Im Rahmen des Projekts SERVARE erfolgte eine umfassende Analyse des aktuellen rechtlichen Rahmens, insbesondere im Hinblick auf die Langzeitspeicherung von Energie. Hierbei wurden Barrieren für den Hochlauf dieser Technologie identifiziert. Durch die Anwendung von Energiesystemmodellierung konnte der positive Einfluss einer frühzeitig etablierten Wasserstoff (H₂)-Speicherinfrastruktur auf das Gesamtenergiesystem nachgewiesen werden. Dies äußerte sich deutlich in einer messbaren Reduktion des CO₂-Ausstoßes des Energiesystems durch saisonale Energiespeicherung in Form von H₂.

Auf Grundlage dieser Erkenntnisse wurden konkrete Empfehlungen ausgearbeitet, die darauf abzielen, den zeitnahen Ausbau der H₂-Speicherinfrastruktur durch regulatorische Anpassungen und gezielte Anreize zu ermöglichen. Diese Maßnahmen sollen dazu beitragen, die Hemmnisse für die breite Implementierung von Langzeitspeicherlösungen zu überwinden und somit einen entscheidenden Beitrag zur Erreichung von Klimazielen zu leisten.

2 Methode

Das Forschungsprojekt SERVARE verfolgte mehrere Ziele, darunter die Rechtsanalyse der Langzeitenergiespeicherung, die internationale Case Study und die Darlegung der aktuellen Rechtslage auf österreichischer Ebene. Ein weiteres Ziel war die Herausarbeitung von Herausforderungen im österreichischen Recht sowie ein Rechtsvergleich mit anderen Mitgliedstaaten, um bewährte Praktiken zu identifizieren. Die Modellierung der Energiesystementwicklung und eine kritische Betrachtung der Szenarien waren ebenfalls Teil des Vorhabens.

Im Endbericht wird eine umfassende Bewertung der erreichten Ergebnisse im Vergleich zu den festgelegten Zielen dargelegt. Der Bericht hebt sowohl die Highlights als auch die aufgetretenen Probleme bei der Zielerreichung hervor. Insbesondere werden die Erkenntnisse aus der internationalen Case Study und dem Rechtsvergleich als Höhepunkte betrachtet. Gleichzeitig werden aufgetretene Probleme bei der Modellierung der Energiesystementwicklung und der kritischen Betrachtung der Szenarien detailliert beschrieben. Die Notwendigkeit der Langzeitenergiespeicherung wird vor dem Hintergrund der Klimaneutralität und der Reduktion des CO₂-Ausstoßes in allen Bereichen erläutert. Die Komplexität des Energiesystems, die den Ausbau erneuerbarer Produktion, Energienetze und Speicheroptionen erfordert, wird als Grundlage für die Bedeutung der Langzeitenergiespeicherung dargelegt. Basierend auf den Projektergebnissen werden konkrete Empfehlungen zur Anpassung des regulatorischen Rahmens für die zukünftige Langzeitspeicherung ausgesprochen. Dazu gehören Klarstellungen des Begriffs "Energiespeicher", Systemnutzungsentgelte für Sektorenkopplung und Anreize für die Speichereinspeisung. Die Förderung von grünem Wasserstoff und die Betonung der Gesamtheit der Energiespeicherung, unabhängig von der Verwendung der gespeicherten Energie, sind ebenfalls Bestandteile der Empfehlungen.

Im Rahmen des komplexen kooperativen Steuerungsvorhabens zur Umsetzung eines Programms für regulatorisches Experimentieren, bei dem eine Vielzahl funktional ausdifferenzierter Akteursgruppen miteinander kommunizieren und interagieren müssen, kommt ein sorgfältig abgestimmter Methodenmix sowie umfassende FTI-Politik-, Technik- und Rechts-Expertise zum Einsatz. Um eine fundierte und zukunftsgerichtete Untersuchung der Governance dieser Innovation im Zusammenspiel verschiedener Politikinstrumente zu ermöglichen und sinnvolle Lösungsvorschläge für die mit dem Ausschreibungsziel verbundenen Herausforderungen zu entwickeln, werden im Projekt folgende Methoden angewandt:

Desk Research:

Durchführung umfassender Recherchen, um die aktuelle Wissenslage im Bereich des regulatorischen Experimentierens und angrenzender Themen zu erfassen.

Modellhafte Analyse/Modellierung:

Anwendung von Modellen zur detaillierten Untersuchung und Simulation der Governance-Strukturen im Kontext der eingeführten Neuerung.

Partizipative Stakeholdereinbindung:

Einbindung relevanter Akteure in Diskussionen bei unterschiedlichen Veranstaltungen, um ihre Perspektiven, Bedenken und Anliegen zu verstehen und in die weitere Gestaltung zu integrieren.

Die kombinierte Anwendung dieser Methoden ermöglicht eine umfassende und integrative Herangehensweise an die Herausforderungen des Projekts. Die daraus resultierenden Erkenntnisse sollen nicht nur eine fundierte Analyse der Governance-Strukturen ermöglichen, sondern auch konkrete Handlungsempfehlungen für eine erfolgreiche Umsetzung der gesteckten Ziele liefern. Die Verknüpfung und Integration dieser Methoden werden in der folgenden Abbildung detailliert dargestellt, einschließlich ihrer Zuordnung zu spezifischen Arbeitspaketen im Projektverlauf.

3 Internationale Case Study & Rechtsvergleich

3.1 International Case Study

Es wurde eine umfassende Recherche durchgeführt (siehe Anhang 1a), um zu identifizieren, ob und wie andere Länder die Rolle der Langzeitspeicher auf der Basis von Wasserstoff als Lösung schon vorsehen und regulieren, um dem Energiesystem Stabilität und Sicherheit zu gewähren. Die Recherche erfolgte auf einer höheren Flugebene. Wie geplant erfolgte ein Screening von Positionspapieren, Stellungnahmen, Literatur etc. im Bereich der Langzeitspeicherung erneuerbarer Energien. Daraus wurden in erster Linie Inputs für die Identifikation der Länder mit „Best practice“ Vorgehensweisen gezogen. Die Recherche wurde anhand von Leitfragen durchgeführt, um die Vergleichbarkeit der Ergebnisse in den verschiedenen Ländern zu gewährleisten. Insgesamt erfolgte die Recherche für zehn Länder (Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Niederlande, Norwegen, Portugal Schweden und Spanien).

Zusammenfassend zeigte sich, dass die betrachteten Länder in unterschiedlicher Weise die untersuchten Leitfragen schon erfüllen oder noch keine Anhaltspunkte für die Umsetzung der Fragen bestehen. Als Vorreiterländer haben sich Deutschland, Spanien, Portugal und Dänemark erwiesen. Deutschland eignet sich als für den Rechtsvergleich zu betrachtendes Land, da die allgemeine Regulatorik im Bereich von Wasserstoff schon weit fortgeschritten scheint. Wasserstoffspeicheranlagen werden im Rechtsrahmen schon explizit genannt und es gibt schon ein Gesetz, das HKN für Wasserstoff reguliert. Spanien ist im Bereich der HKN schon regulatorisch fortgeschritten und könnte mit seinen Regelungen Anhaltspunkte für eine Veränderung des österreichischen Rechtsrahmens bieten. Außerdem hat Spanien eine Energiespeicherstrategie, woraus deutlich wird, dass Spanien hinsichtlich dieses Themas eine gewichtige Rolle innerhalb der betrachteten Länder einnimmt. Portugal eignet sich für den vertieften Rechtsvergleich, da Portugal schon einen Entwurf für ein System für HKN aufgestellt hat, der voraussichtlich in Kürze beschlossen werden soll. Dänemark eignet sich für den vertieften Rechtsvergleich unter anderem deswegen, da es als einziges der betrachteten Länder eine PtX-Strategie aufweist und aus dieser Strategie Ansätze für die zu betrachtende Sektorenkopplung herangezogen werden können. Zudem wurde ein Hinweis auf

die Initiative Energy Tag (mit Sitz in Großbritannien) hinzugefügt, die ein System differenzierter HKN entwickelte, das auch die Konstellation betrachtet, in der Energie ein- und ausgespeichert wird. Damit wird es als ein fortschrittliches System hervorgehoben.

3.2 Rechtsvergleich

Es wurde vertieft untersucht (siehe Anhang 1b), wie die identifizierten Vorreiterländer Dänemark, Deutschland, Portugal und Spanien (und auch die EnergyTag Initiative), grundsätzlich die Energiespeicherung und, wenn im Rechtsrahmen vorhanden, die Langzeitspeicherung von Wasserstoff adressieren und national bewerkstelligen.

Im Vordergrund stand dabei die Übertragbarkeit der grünen Eigenschaft von erneuerbarem Strom auf Wasserstoff – und umgekehrt – mit Hilfe von HKN. Konkret stellte sich die Frage, wie die Zusammenhänge zwischen den HKN-Systemen für erneuerbaren Strom und den HKN-Systemen für erneuerbaren Wasserstoff sind, also wann und wie bei der „Ein- und Ausspeicherung“ von Strom in/aus Wasserstoff HKN für Strom und/oder Wasserstoff ausgestellt werden. Die vertiefte Untersuchung und der Vergleich der jeweiligen Rechtsrahmen wurden hier auch anhand von Leitfragen durchgeführt, um die Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu gewährleisten.

Grundsätzlich zeigt sich in einem Rechtsvergleich der verschiedenen betrachteten Länder unter sich, dass alle Länder in ihren Strategien die Relevanz der Energiespeicher für den Ausbau erneuerbarer Energien erkennen und es schon erste Regelungen für Energiespeichieranlagen in den jeweiligen Rechtsrahmen gibt. Gleiches gilt für die Regulierung von HKN für Wasserstoff; eine genaue Ausgestaltung dieser wurde allerdings nur in Portugal und Spanien gefunden.

Alle Länder verfügen über verschiedene Definitionen des Begriffs der Energiespeicherung. Während Dänemark, Portugal und Spanien die aus der RED II bekannte Definition der Energiespeicherung nutzen, verzichtet Deutschland auf das Element der späteren Rückumwandlung in elektrische Energie oder andere Energieträger. Damit werden Energiespeicher im deutschen Rechtsrahmen ausdrücklich als Letztverbraucher eingeordnet. Nach dem aktuellen spanischen Rechtsrahmen, der hinsichtlich der Energiespeicherung noch nicht vollständig ausgearbeitet ist, werden Energiespeicher wohl als Energieerzeuger eingestuft. Im Rechtsrahmen Portugals werden Energiespeicher als eigene Kategorie eingeordnet. In Dänemark kann aus der Definition nur folgen, dass Energiespeicher wahrscheinlich auch eine

eigene Kategorie bilden sollen. Zudem zeigt sich, dass in Deutschland, im Vergleich zu den anderen Ländern, die Technologie der Wasserstoffspeicherung schon soweit Einzug gefunden hat, dass sie sich mittels einer Definition im Rechtsrahmen niederschlägt.

Im Grunde gelten in allen betrachteten Ländern die Regelungen, die sich auch aus den europäischen Vorgaben ergeben. Danach ist es Netzbetreibern grundsätzlich nicht erlaubt, Energiespeicher zu Gewinnzwecken zu betreiben. Im Bereich der Anreizsysteme für den Markthochlauf von Energiespeichern gibt es in den betrachteten Ländern unterschiedliche Regelungen. Dabei handelt es sich zumeist um wirtschaftliche Befreiungen und Begünstigungen.

Außerdem finden sich in allen Ländern Regelungen zu HKN für Wasserstoff, jedoch regeln die gefundenen Gesetze selten die Frage, ob und wann beim Einspeicherungs- und Ausspeichervorgang von Energie HKN ausgegeben werden. Grundsätzlich haben die Mitgliedstaaten durch Artikel 19 Abs. 6 der RED II das Mandat bekommen, die geeigneten Mechanismen für die Funktionsweise des Systems der HKN für erneuerbaren Wasserstoff einzurichten. Diese Mechanismen sollen dabei mit den Anforderungen der Norm CEN — EN 16325 im Einklang stehen. Diese wird jedoch seit mind. 2020 überarbeitet, um auch die Regeln für das System der HKN für erneuerbare Gase zu enthalten und wurde bis Juni 2023 nicht fertiggestellt. Dies hat zur Folge, dass die Regelungen bezüglich der HKN für erneuerbare Gase in den Mitgliedstaaten der EU teilweise (sehr) unterschiedlich sind.

Im Rahmen des vertieften Rechtsvergleichs der identifizierten Vorreiterländer unter sich hat sich gezeigt, dass es insbesondere für die spezielle Frage, wie die einzelnen EU-Mitgliedstaaten mit den HKN bei der Ein- und Ausspeicherung von Energie vorgehen, nur in Portugal konkrete Regelungen zu finden sind. Nach dem portugiesischen EEGO-Verfahrenshandbuch können nur HKN für die aus einem Speichersystem abgegebene Energie ausgestellt werden, wenn a) HKN entwertet werden, um die Eigenschaften der in das Speichersystem eingespeicherten Energie nachzuweisen – dabei muss die gesamte Energie, die in das Speichersystem eingespeist wird, zertifiziert sein – und b) die Energie, die in das Speichersystem eingespeist wird, nachweislich vor Ort durch einen direkten Anschluss an eine Produktionsanlage erzeugt wurde und nicht der Entwertung von HKN unterlag. In Spanien bestehen sehr ausführliche Regelungen zu Wasserstoff-HKN, aber keine zu der Frage der Wasserstoff-HKN im Zusammenhang mit Ein – und Ausspeicherprozessen. Zudem gibt es in Dänemark und Deutschland Regelungen zu HKN und Umwandlungsprozessen zwischen Energieträgern, die auch herangezogen werden könnten. Zudem können als Lösungsansätze die Vorschläge der Initiative EnergyTag herangezogen werden.

Die lückenhafte Regelung der Ausstellung von HKN im Zusammenhang mit Energiespeichern wird verständlich, wenn man die europäische Gesetzgebung betrachtet, die in Art. 19 Abs. 2 der RED II keine Regelung zu HKN im Zusammenhang mit Speichern trifft. Insofern ist auf eine Regulierung auf europäischer Ebene zu warten, um den Markthochlauf von Energiespeichern zu beschleunigen und voranzutreiben.

4 Modellierung

Der Übergang des österreichischen Energiesystems in eine sichere und nachhaltige Zukunft in Zeiten des Klimawandels bringt eine breite Palette an Herausforderungen und Chancen in die politische Debatte, in der rechtzeitige Entscheidungen über die weitere Vorgehensweise von entscheidender Bedeutung sind. Vor diesem Hintergrund analysiert dieser Abschnitt die Rolle und den Beitrag der saisonalen H₂-Speicherung im österreichischen Energiesystem auf kurze Sicht (2030).

4.1 Methodologie und Szenarien

In diesem Zusammenhang wird in einer Reihe von Szenarien untersucht (vergleiche Anhang 2), welchen Einfluss bestimmte Parameter wie CO₂-Preise oder Klimaereignisse (Dunkelflaute) auf den Einsatz von saisonalen H₂-Speichern haben. Der Gesamtansatz der Energiesystemanalyse umfasst die folgenden drei Schritte

- Schätzung der geplanten Nachfrage- und Angebotsaufnahme
- Detaillierte Strom- und H₂-Sektormodellierung mit Schwerpunkt auf der Rolle und dem Bedarf der saisonalen H₂-Speicherung im System
- Detaillierte Analyse der H₂-Langzeitspeicher

Zur Festlegung der Szenarien werden drei Hauptparameter verwendet: CO₂-Emissionspreise, Einsatz von H₂-Elektrolyseuren zur Nutzung der Verfügbarkeit erneuerbarer Energien und Schutz vor Dunkelflaute.

Table 1: SERVARE-Szenarien (DN bezieht sich auf die Dekarbonisierung)

SERVARE Szenario	€/CO ₂ -Tonne	H ₂ -Elektrolyseur- Link zu erneuerbaren	Dunkelflaute
DN	78		
DN H ₂	78	YES	

DN CO ₂	115		
DN CO ₂ &H ₂	115	YES	
DN CO ₂ - DD	115		YES
DN CO ₂ &H ₂ - DD	115	YES	YES

4.2 Ergebnisse

4.2.1 Energiebilanz für österreichische Szenarien

Österreich wird zu einem Nettoexporteur von Strom. Aufgrund des geringeren Überschusses bei der Stromerzeugung aus fluktuierenden erneuerbaren Energien reduziert sich der Stromexport im Vergleich zu den Szenarien unter Standardklimabedingungen im Mittel um ca. 65 %. Erdgas leistet jährlich einen kleinen Beitrag zur Stromerzeugung. Diese Flexibilität und die Möglichkeit des Imports/Exports sind jedoch von grundlegender Bedeutung, um ein Gleichgewicht zwischen Angebot und Nachfrage auf einem modernen Niveau zu gewährleisten.

Die Möglichkeit der saisonalen H₂-Speicherung zur Nutzung der Verfügbarkeit erneuerbarer Energien ist der einzige Parameter, der die Kapazität des H₂-Elektrolyseurs beeinflusst. Im Szenario der Zuweisung von H₂-Langzeitspeichern ist die Kapazität des H₂-Elektrolyseurs um rund 53 % höher. Dies liegt daran, dass im Sommer mehr Wasserstoff erzeugt werden muss.

Die saisonale H₂-Speicherung verringert die Abhängigkeit von Stromimporten während der Winterperioden. Österreich wird in dieser Saison Nettostromexporteur, wenn man DN und DN H₂ vergleicht. Dies liegt daran, dass der geringere Strombedarf aus dem H₂-Elektrolyseur nicht nur die Stromimporte reduziert, sondern auch die Möglichkeit erhöht, einen größeren Überschuss an erneuerbarem Strom zu exportieren. Im Sommer wirkt sich dieser Effekt entgegen, da der Strombedarf des H₂-Elektrolyseurs höher ist, um den H₂-Langzeitspeicher laden zu können.

4.2.2 CO₂-Bilanz für österreichische Szenarien

Durch die saisonale H₂-Speicherung können rund 4 % der indirekten CO₂-Emissionen reduziert werden, da die Stromimporte aus Nachbarländern reduziert werden, wenn die Stromproduktion eine höhere CO₂-Emissionsintensität aufweist. Die Erhöhung der CO₂-Preise hat

mit der Reduzierung der CO₂-Emissionen um rund 12 % eine größere Wirkung. In den Szenarien des Klimaereignisses zeigt die Import-/Export- CO₂-Bilanz an, dass Österreich Netto-CO₂-Importeur ist. Dies liegt daran, dass Österreich in diesen Szenarien eine geringere Produktion aus schwankenden erneuerbaren Energiequellen hat, da es stärker von Kraftwerken mit fossilen Brennstoffen und Stromimporten mit höherem CO₂-Gehalt aus den Nachbarländern abhängig ist.

4.2.3 H₂-Speicherverhalten

Im Dunkelflaute-Szenario ist die gespeicherte Wasserstoffmenge größer. Die geringere Verfügbarkeit von Strom aus erneuerbaren Quellen erfordert im Winter einen verstärkten Einsatz fossil befeuerter Kraftwerke. Im Sommer lädt der H₂-Elektrolyseur den H₂-Langzeitspeicher auf, wenn die Strompreise niedriger sind. Diese niedrigeren Strompreise fallen mit Momenten zusammen, in denen eine höhere Stromproduktion aus erneuerbaren Energien die Produktion von nahezu grünem Wasserstoff unterstützt.

4.2.4 Strompreise

Durch den Einsatz des H₂-Langzeitspeichers ergeben sich keine wesentlichen Änderungen der Strompreise. Diese Technologie führt im Winter zu einer leichten Reduzierung der Strompreise, die sie im Sommer ausgleicht. Darüber hinaus wird die jährliche Strompreisspitze, die normalerweise im Winter auftritt, abgemildert.

4.3 Folgerungen

Die wichtigsten Schlussfolgerungen aus dieser Arbeit sind:

- Österreich kann im Jahr 2030 Netto-Stromexporteur werden.
- Die saisonale H₂-Speicherung kann die verfügbare erneuerbare Energiequelle für die H₂-Erzeugung nutzen und die Stromimporte während der Wintersaison reduzieren
- Der Einsatz der saisonalen H₂-Speicherung erfordert eine Erhöhung der Kapazität des H₂-Elektrolyseurs, um im Sommer die Vorteile erneuerbarer Energiequellen zu nutzen.
- Eine zusätzliche H₂-Produktion zum Ausgleich von H₂-Verlusten im saisonalen H₂-Speicher wird vernachlässigbar sein.

- Die saisonale H₂-Speicherung reduzierte die indirekten CO₂-Emissionen aufgrund der Verringerung der Stromimporte
- Saisonale H₂-Speicherung und hohe CO₂-Preise wirken sich kumulativ auf die Reduzierung der CO₂-Emissionen aus.
- Das Laden und Entladen der H₂-Langzeitspeicher ist eng mit den Strompreisen verknüpft.
- Die saisonale H₂-Speicherung führt zu keinen wesentlichen Änderungen der jährlichen Strompreise

5 Policy Recommendations

Zum Erreichen der Klimaneutralitäts-Ziele (EU 2050, Österreich 2040) müssen Treibhausgasemissionen in allen Sektoren zügig minimiert werden. Im Energiesektor sind dabei mehrere Herausforderungen gleichzeitig zu meistern. Dazu gehört unter anderem ein enormer Ausbau der Erneuerbaren und der Netz-Infrastruktur und nicht zuletzt einer entsprechenden Energie-Speicher-Infrastruktur. Mittels großvolumiger H₂-Speicherung kann Energie aus produktionsreichen Sommermonaten in nachfrageintensive Wintermonate verlagert werden. Dies wird notwendig sein, um einerseits im Winter die Energienachfrage erneuerbar decken zu können und andererseits im Sommer Stromabnahmen zu garantieren, ohne welche ein Erneuerbaren-Ausbau gebremst würde. Die Entwicklung einer H₂-Speicherinfrastruktur ähnlich der bestehenden Erdgas-Speicherinfrastruktur wird Jahrzehnte in Anspruch nehmen. Ein zeitnaher H₂-Speicherausbau kann nicht nur einen wertvollen Beitrag zur Erreichung der Klimaziele liefern, er ist dafür sogar notwendig. Im Projekt SERVARE wurde der aktuelle Rechtsrahmen mit dem Fokus auf Langzeitspeicherung¹ von Energie analysiert (siehe Anhang 3) und Barrieren für deren Hochlauf identifiziert. Mittels Energiesystemmodellierung konnte der positive Einfluss einer frühzeitigen H₂-Speicherinfrastruktur auf das Gesamtenergiesystem gezeigt werden. Dieser spiegelt sich in einer Reduktion des CO₂-Ausstoßes des Energiesystems durch saisonale Energiespeicherung in Form von H₂ wider. Basierend auf diesen Betrachtungen wurden Empfehlungen formuliert, wie durch regulatorische Adaptierungen und Anreize der rechtzeitige Ausbau der H₂-Speicherinfrastruktur ermöglicht werden kann.

¹ Langzeitspeicherung wird im weiteren Verlauf des Kapitels als „Wasserstoffspeicher“ bzw. „Speicher, welcher länger als ein Monat speichern kann“ verstanden.

5.1 Klares Verständnis des Begriffs der Energiespeicherung iSd. EBM-RL und nationale Umsetzung

Die Definition der Energiespeicheranlage gem. Art. 2 Z. 60 EBM-RL, die sich über den Vorgang der Energiespeicherung gem. Art. 2 Z. 59 definiert, weist insofern Unklarheiten auf, da nicht mit Sicherheit gesagt werden kann, ob die Definition von einem verpflichtenden Schritt der Zwischenspeicherung ausgeht, auch bei Nutzung der elektrischen Energie in der Form eines anderen Energieträgers. Auch wenn die Empfehlung der Europäischen Kommission vom 14. März 2023 auf diese Problematik eingeht und darlegt, dass die Definition technikneutral zu verstehen ist und die Energiespeicherung als einen entscheidenden Faktor bei der Dekarbonisierung der Energiewirtschaft sieht, handelt es sich dabei „bloß“ um eine Empfehlung, die keine bindende Interpretationsweise der Definition darstellt². Dieser Teil der Richtlinie kann grundsätzlich von Staat zu Staat unterschiedlich umgesetzt werden. Somit ergibt sich eine rechtlich bindende Klarstellung, um in dieser Hinsicht für Rechtssicherheit zu sorgen, denn ginge man von einer verpflichtenden Zwischenspeicherung aus, wäre dies in Fällen, in denen der Wasserstoff sofort in anderen Sektoren zum Einsatz käme, nicht von der Einstufung als Energiespeicheranlage erfasst, bzw. würde dies in einem nächsten Schritt auch die Notwendigkeit nach der Definition von bloßen Umwandlungsprozessen deutlich machen. In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, dass die Einstufung des Elektrolyseurs als Energiespeicher die technischen Gegebenheiten nicht ganz widerspiegelt, da der Elektrolyseur alleine eine bloße Umwandlungsanlage darstellt und selbst keine Energie speichern kann.

Die Problematik der Energiespeicherung erreicht jedoch auch eine zweite Dimension, wenn man versucht, sie auf nationaler Ebene zu begutachten. Energiespeicherung, wie sie in der Elektrizitätsbinnenmarkt-Richtlinie vorgesehen ist, wurde im österreichischen Recht noch nicht umgesetzt, was bedeutet, dass eine mögliche Einordnung des Elektrolyseurs als Energiespeicheranlage erst gar nicht vorgenommen werden kann.

² Vgl. Art. 288 Abs. 5 AEUV.

Eine rechtliche Klarstellung der „Energiespeicherung“ auf Unionsebene ist wünschenswert. Eine rechtliche Umsetzung auf nationaler Ebene ist noch ausständig und sollte im Sinne der Rechtssicherheit so bald als möglich im österreichischen Recht verankert werden.

5.2 Notwendigkeit von Erleichterungen in Bezug auf Systemnutzungsentgelte für Sektorenkopplung

Sowohl europäische und österreichische Politik, als auch die Forschung sind sich einig darüber, dass (erneuerbarer) Wasserstoff eine wichtige Rolle im Energiesystem der Zukunft spielen und erheblich zur Dekarbonisierung der Energiewirtschaft beitragen soll. Es erscheint daher unumgänglich gewisse Erleichterungen für Wasserstoff bzw. sektorenkoppelnde Technologien zu schaffen.

Der Betrieb von Elektrolyseuren kann für das Energiesystem in vielerlei Hinsicht vorteilhaft sein. Einerseits sind da die offenkundigen Aspekte, wie die Langzeitspeicherung von erneuerbarem Strom bzw. Herstellung von erneuerbarem Wasserstoff. Durch die Substitution von fossilem Gas mit erneuerbarem H₂ kann man grob von einem Dekarbonisierungspotential sprechen, das die Technologie für das Energiesystem mitbringen kann. Andererseits gibt es auch andere, aber nicht weniger wichtige Aspekte, wie die Steigerung der Flexibilität im Stromsystem oder auch die Reduzierung der Notwendigkeit nach einem Redispatch. Um all diese Potentiale ausschöpfen zu können, muss einer solchen sektorenkoppelnden Technologie der Markteintritt erleichtert werden und in gleichem Maße auch die Wettbewerbsfähigkeit gesteigert werden. Ein wichtiges Instrument dafür sind die Erleichterungen in Bezug auf Systemnutzungsentgelte, da Elektrolyseure ansonsten Gefahr laufen Doppelbelastungen, nämlich für das Strom- und Erdgasnetz, unterworfen zu werden. Die bisherigen Ausnahmen, die das ElWOG 2010 vorsieht, setzen aber zum Teil explizit voraus, dass nicht ins Erdgasnetz gespeist wird, bzw. sollen diese mit der Novellierung des ElWOG 2010, also dem neuen ElWG, technologiespezifisch überhaupt entfallen³, was sich aus oben genannten Gründen eindeutig nachteilig auswirken könnte.

³ Vgl. Ennser/Kollmann, Elektrizitätswirtschaftsgesetz ante portas – Was kommt, was geht, was bleibt?, RdU-U&T 2023/28, 102 (106 ff).

Es ist also dringend notwendig, die Rolle von sektorenkoppelnden Technologien anzuerkennen und ihnen umfassende Erleichterungen, was die Entrichtung von Systemnutzungsentgelten für das Stromnetz und das Erdgasnetz angeht, zuzugestehen. Diese Empfehlung wurde bereits 2020 in einer umfassenden Studie zu Energiespeichern von der Europäischen Kommission abgegeben.⁴

Mit Blick auf die zukünftigen Wasserstoffnetze müssen diese Erleichterungen aber auch insoweit weitergedacht werden, als die Einspeisung von Wasserstoff in diese Netze ebenfalls begünstigt werden sollte. Dies würde grundsätzlich auch der Intention der EU entsprechen, die im Zuge des Legislativpakets zur Dekarbonisierung der Gasmärkte (Neufassung der Erdgasbinnenmarkt-VO und -RL) auch den Nachlass von diversen Tarifen für Wasserstoff und CO₂-arme Gase vorgesehen hat.

Die Erleichterungen im Hinblick auf Systemnutzungsentgelte sollte für sektorenkoppelnde Technologien beibehalten und erweitert werden, sowie der Nachlass von diversen Tarifen für die zukünftigen Wasserstoffnetze umgesetzt werden.

5.3 Anreize für Langzeitspeicherung

Die derzeitigen Anreize konzentrieren sich auf die Produktion von erneuerbarem Strom, wie die Marktprämie iSd. EAG, oder auch Produktionsanlagen von erneuerbarem Strom, wie Investitionsförderungen für diverse Stromerzeugungsanlagen iSd. EAG. Hinsichtlich der Elektrolyseure sieht das EAG auch einen Investitionszuschuss vor⁵, jedoch fehlt hierzu noch eine Verordnung (mit näheren Regelungen), um die Förderung tatsächlich erhalten zu können. Die Speicherung ist im Rahmen des Investitionszuschusses iSv. Stromspeichern bereits

⁴ Europäische Kommission, Study on energy storage – Contribution to the security of the electricity supply in Europe (2020), 122 ff (abrufbar unter: https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/a6eba083-932e-11ea-aac4-01aa75ed71a1/language-en?WT.mc_id=Searchresult&WT.ria_c=37085&WT.ria_f=3608&WT.ria_ev=search, 23.11.2023).

⁵ Vgl. § 62 EAG.

erfasst. Folgendes wird im Zusammenhang mit der Anreizsetzung für die Langzeitspeicherung empfohlen:

- Die Berücksichtigung der Systemdienlichkeit,⁶ die durch die Langzeitspeicherung erbracht wird, ist bei der Festlegung von Anreizen zu beachten, wobei entsprechende Erleichterungen bei Steuern/Gebühren oder Förderungen gewährt werden sollten.
- Langzeitspeicherung von (erneuerbarem) Wasserstoff (in ehemaligen Erdgaslagerstätten) ist eine sektorenkoppelnde Möglichkeit, zeitlich unabhängig erneuerbare Energie abzurufen, wenn diese benötigt wird. Je nach Anwendung kann es sich um eine Strom-/ Wärmebereitstellung im Winter oder um eine Nutzung mehrere Monate oder Jahre später handeln. Bei der Festlegung von Anreizen sollte berücksichtigt werden, dass die Langzeitspeicherung von Energie die Dekarbonisierung vorantreibt und dementsprechend Anreize für ihre Umsetzung benötigt werden.
- Zudem sollten die verschiedenen Möglichkeiten der Bereitstellung von Flexibilitäten⁷ bei der Setzung von Anreizen berücksichtigt werden. Die Langzeitspeicherung von

⁶ Auf die genaue Ausgestaltung des Begriffs „Systemdienlichkeit“ wird in diesem Projekt nicht näher eingegangen. Unter Hinzuziehung von Literatur wird der Begriff Systemdienlichkeit in diesem Projekt umfassend und weit verstanden. In diesem Zusammenhang bezieht sich der Begriff der Systemdienlichkeit hier auf Verhaltensweisen, die für das gesamte Energiesystem einen positiven Effekt haben. Dies beinhaltet sowohl die Berücksichtigung der Marktsituation (Preissignale, Ausgleich von Angebot und Nachfrage) als auch der Netzsituation. In einem integrierten Energiesystem müssen nicht nur die Anforderungen der Stromversorgung berücksichtigt werden. Auch die Schnittstellen zu Gas-, Industrie-, Wärme- und Verkehrssektor sind zu beachten. Zusätzlich zu den oft kurzfristigen Systemdienstleistungen im Stromnetz werden im Gesamtsystem weitere Funktionen benötigt, wie beispielsweise Langzeitspeicher, um Dunkelflauten zu überbrücken (vgl. dazu acatech/Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina e. V./ Union der deutschen Akademien der Wissenschaften e. V., Zentrale und dezentrale Elemente im Energiesystem (2020); VDE Impuls unter: www.vde.com/topics-de/wasserstoff-defossilisierung mit Stand: 12/2022; BBH Consulting beauftragt von Initiative Erdgasspeicher e.V. (umbenannt in Initiative Energien Speichern e.V.), Kurzstudie - Kombiniertes Ausschreibungsmodell zur Förderung von Elektrolyseuren für eine netzdienliche Umsetzung der Nationalen Wasserstoffstrategie [2021]).

⁷ Im Rahmen dieses Projektes wird Flexibilität wie folgt verstanden: „Flexibilität ist die Möglichkeit, an einem definierten Netzknoten des Stromsystems über die zeitnahe Veränderung - durch eine externe Vorgabe - die Einspeise- oder Bezugsleistung zu ändern. Die Vorgaben können von außen über Aggregatoren, definierte Schnittstellen oder andere Systemanforderungen erfolgen und somit die erbringenden Anlagen netz-, markt-, kunden-, systemdienlich eingesetzt werden“; Die Flexibilität unterteilt sich in Flexibilitätsangebot (von u.a. Erzeuger, Import und Export, Verbraucher wie mit Wärmepumpen, E-Mobilität, Industrie, Gewerbe, Wasserstoff, Redispatch und auch Speicher [wie Pumpspeicher, Batterien]) und in Flexibilitätsnachfrage (u.a. durch den Energiemarkt, Redispatch, Verteilnetzanwendungen, kurzfristige Windportfolio-Vermarktung und Regelreservebedarf) (vgl. AIT/TU Wien/FfE, Bericht -

Wasserstoff kann die Systemflexibilität des Strommarktes, welche den kurz- bis langfristigen Ausgleich von Schwankungen im Stromnetz umfasst, vorantreiben. Das kann im Allgemeinen systemdienliches Verhalten am Strommarkt (u.a. Day-Ahead-Markt) sein. Dabei handelt es sich um die Verlagerung des Elektrolyseurbetriebs in Stunden mit hohem erneuerbarem Stromangebot (typischerweise in Stunden mit niedrigen oder ggf. negativen Strompreisen) und damit um einen Beitrag zur Vermeidung von Abregelungen erneuerbarer Stromerzeugung. Darüber hinaus ist zu berücksichtigen, dass Langzeitspeicher u.a. zur Vermeidung/Reduzierung notwendiger Redispatch-Maßnahmen durch ÜNB beitragen können und den Einsatz von Ausgleichs⁸- und Regelernergie (sekundär/tertiär)⁹ reduzieren.

Allgemein soll die **Speicherung und Nutzung von Wasserstoff außerhalb des Stromsektors zugänglicher gemacht** werden. Die nachfolgenden **generellen Empfehlungen hinsichtlich Langzeitspeicherung** beziehen sich auf **zwei Punkte**:

1. **Nutzung von Überschuss-Strom:**

- **Produktionsverantwortung:** Das europäische Ziel hinsichtlich erneuerbarer Energie ist u.a. auch deren Ausbau. Daher soll eine Produktions-Notwendigkeit von erneuerbarer Energie forciert werden, wenn diese gerade gegeben ist (vor allem PV- und Windenergie). Die Abregelung der erneuerbaren Stromproduktion sollte jedenfalls vermieden werden, da alle erneuerbaren Energiequellen von Relevanz für die Dekarbonisierung sind. Stattdessen sollte die Strommenge für die Produktion von erneuerbaren Gasen und deren Speicherung genutzt werden, wodurch auch die EE-

FLEXIBILITÄTSANGEBOT UND -NACHFRAGE IM ELEKTRIZITÄTSSYSTEM ÖSTERREICHS 2020/2030; abrufbar unter: https://www.e-control.at/documents/1785851/1811582/20220207_Flexibilitaetsstudie_Bericht_FINAL.pdf/244c4f3c-c8a2-1114-c287-6d6b81d07817?t=1650436768857, 09.11.2023)

⁸ Vgl. die Legaldefinition aus § 7 Abs. 1 Z. 3 ElWOG 2010 zu Ausgleichsenergie lautet: „die Differenz zwischen dem vereinbarten Fahrplanwert und dem tatsächlichen Bezug oder der tatsächlichen Lieferung der Bilanzgruppe je definierter Messperiode, wobei die Energie je Messperiode tatsächlich erfasst oder rechnerisch ermittelt werden kann“; siehe auch Informationen dazu auf der Webseite der E-Control (abrufbar unter: <https://www.e-control.at/industrie/strom/strommarkt/regelreserve-und-ausgleichsenergien>, 09.11.2023).

⁹ Vgl. hierzu die Webseite E-Control (abrufbar unter: <https://www.e-control.at/industrie/strom/strommarkt/marktbasierte-beschaffung-regelreserve#p p id com liferay journal content web portlet JournalContentPortlet INSTANCE CgGIKd Fgcknn> und <https://www.e-control.at/industrie/strom/strommarkt/regelreserve-und-ausgleichsenergien>, 09.11.2023).

Ausbauziele vorangetrieben werden können und die „Strategische Gasreserve“ erhöht werden kann.

- Ein Anreizsystems für die Speicherung von Überkapazitäten am Strommarkt soll etabliert werden.
- Das Strommarktmodell muss angepasst werden, um die Wasserstoffproduktion und -speicherung anzuregen.

2. **Bei Speicherung von Wasserstoff soll der Fokus gesetzlich nicht (nur) auf die Rückverstromung gelegt** werden. Derzeit gehen die gesetzlichen Regelungen bei Energiespeicherung stark in die Richtung der Rückverstromung und Stromspeicher:

- Daher sollen die gesetzlichen Vorgaben offenbleiben und sich nicht (nur) auf Rückverstromung fokussieren. U. a. sollen sich die gesetzlichen Regelungen auch um die Einsatzmöglichkeit von Wasserstoff in der Industrie, dem Verkehr (jene Segmente, wo die Direktnutzung elektrischer Energie auf technische Grenzen stößt) und Wärme (Fernwärme bzw. KWK) erweitern.
- Empfohlen werden, wie bereits oben angemerkt, Befreiungen von Systemnutzungsentgelten.

Grundsätzlich ist eine gesamtheitliche Betrachtung des Energiesystems notwendig. Die Energieinfrastruktur, angefangen von Erzeugung über Speicherung bis hin zu den Strom- und Gasnetzen bilden die Basis für ein optimales Energiesystem. Daher ist es notwendig, eine gesamthafte Planung des Ausbaus von Energieinfrastruktur inkl. großvolumigen Wasserstoffspeichern durchzuführen. Ein synchronisiertes Zusammenwirken von Kurzzeitspeichern (wie Batterien und Pumpspeicherkraftwerke) mit Langzeitspeichern (wie Wasserstoffspeicher) muss gleichermaßen einbezogen werden, wodurch die Summe der erforderlichen installierten Leistung in beiden Bereichen reduziert und optimiert werden kann. Bei **einer Gesamtbetrachtung der Energieinfrastruktur (und des Ausbaus) sollte u.a. Folgendes im Vordergrund stehen:**

- Die Einbeziehung von Elektrolyseuren und Langzeitspeichern bietet eine langfristige Möglichkeit das Energiesystem zu transformieren.
- Der Ausbau von Erzeugungsanlagen für die Herstellung erneuerbarer Energie.
- Die Speicherung von erneuerbarem Strom mittels Umwandlung in Wasserstoff.
- Eine strategische Verortung des Elektrolyseurs je nach Anforderung ist bereits bei der Planung der Energieinfrastruktur mit einzubeziehen.

- Der Netzausbau wird weiterhin benötigt, um den Anteil an dezentraler erneuerbarer Energieerzeugungsanlagen im Stromsystem und damit auch den Anteil an erneuerbarem Strom zu steigern und in weiterer Folge die Stabilität im Netz zu garantieren.¹⁰
- Es wäre zu überlegen, den Überschussstrom durch einen staatlichen Akteur aufzukaufen, welcher einen Elektrolyseur betreibt, um die (zukünftige) strategische Wasserstoffreserve zu füllen.

Der Grad der positiven Auswirkungen für das Energiesystem sowie das Dekarbonisierungspotential der Langzeitspeicherung sollten bei der Implementierung von Anreizen Beachtung finden. Dabei soll einerseits die Nutzung von Überschuss-Strom berücksichtigt werden, und andererseits soll sich der gesetzliche Fokus von der Rückverstromung dahingehend verschieben, dass die Art der endgültigen Nutzung von Wasserstoff offenbleibt. Gleichzeitig soll der Ausbau der Energieinfrastruktur weiter vorangetrieben werden.

5.4 Ganzheitlicher Ansatz bei Förderung und Anreizsetzung im Rahmen von Energiespeicherung

Die **Produktion inkl. Speicherung von grünem Wasserstoff** sollte im Rahmen von **Förderungen/Prämien oder Erleichterungen/Reduzierungen berücksichtigt werden**. Weiters sollten Energiespeicher im Energiesystem nicht nur auf Stromspeicher reduziert, sondern gesamtheitlich betrachtet werden. Die Förderung der Energiespeicherung sollte unabhängig von der spezifischen Ausprägung des Energiespeichers, beispielsweise in Form von Stromspeichern, oder als sektorenkoppelnder Energiespeicher (wie etwa die Speicherung von Strom durch Umwandlung in Wasserstoff) erfolgen, wobei dem Zielsektor (Industrie, Verkehr, Strom, Wärme) keine Relevanz beigemessen wird.

¹⁰ IZm. dem Netzausbau sind u.a. zwei Bereiche mitzudenken: Im kleinen Bereich gibt es teilweise eine Einspeisebegrenzung für private PV-Anlagen, weil das Netz nicht dafür ausgelegt ist und im größeren Bereich werden Windparks gebaut wofür das Netz ausgebaut werden muss. Netzausbau ist auch erforderlich, um den Strom vom Ort der Erzeugung hin zu den Verbrauchszentren zu liefern.

Bei der Anreizsetzung für die Energiespeicherung sollte ein ganzheitlicher Ansatz gewahrt werden.

5.5 Neuer Weg für Herkunftsnachweise

Das derzeitige System der Herkunftsnachweise wurde in Art. 19 RED II auf mehrere erneuerbare Energien erweitert, von Strom, über Wärme und Kälte sowie Gas, inkl. Wasserstoff. Derzeit fehlt jedoch noch ein einheitliches, europäisches, sektorenkoppelndes System für Herkunftsnachweise, um der Realität von der konkreten Energiequelle und deren Speicherung im selben oder in Form eines anderen Energieträgers gerecht zu werden.

Der österreichische Gesetzgeber hat in den entsprechenden Regelungen im EIWOG 2010 und auch im GWG 2011 sowie den dazugehörigen Verordnungen bereits die Übertragung und Umwandlung bei der Energiespeicherung (inkl. sektorenübergreifende Speicherung) auch im System der Herkunftsnachweise berücksichtigt.

Grundsätzlich (gesetzlich festgelegt auf europäischer¹¹ und nationaler¹² Ebene) beträgt derzeit die Zeitspanne der Gültigkeit von HKN, ab Erzeugung der ersten relevanten Stromeinheit bis zur Entwertung beim Endverbraucher (stoffliche Nutzung), 12 Monate, und nach spätestens 18 Monate sind diese zu entwerten.¹³ Davon abweichend gibt es im Rahmen des **Labeling besondere Bestimmungen** hinsichtlich der Ausweisung der gelieferten Energiemengen beim Endkunden. Hierbei wird auf den Bereich Strom¹⁴ sowie Gas¹⁵ eingegangen, da beide dem gleichen System folgen. Lieferanten haben an den Endkunden gelieferte Energiemengen (Strom- und Gaslieferanten) zu kennzeichnen. Die Kennzeichnung bezieht sich auf ein Kalenderjahr und die in diesem Kalenderjahr produzierten Mengen an Gas/Strom

¹¹ Vgl. Art. 19 Abs. 3 RED II.

¹² Vgl. § 83 Abs. 2 EAG.

¹³ Vgl. § 129b Abs. 7 GWG 2011 und § 83 Abs. 2 EAG.

¹⁴ Vgl. § 79 (insb. Abs. 2, 4 und 5) EIWOG 2010.

¹⁵ Vgl. § 130 GWG 2011.

samt Herkunftsnachweisen.¹⁶ Mengen an Herkunftsnachweisen aus Vorjahren oder späterer Erzeugung als dem betrachteten Kalenderjahr sind keinesfalls für die Kennzeichnung des Kalenderjahres laut Erläuterungen zur Gaskennzeichnungsverordnung 2023 zulässig¹⁷ (ähnlich ist dies in § 79 ElWOG 2010 geregelt). Dies wird in Österreich, laut Aussagen der E-Control, derart gehandhabt, dass **ein HKN für eine Energiemenge, die im Dezember produziert wurde, nur mehr im Dezember desselben Kalenderjahres verwendet werden kann.**

Die aktuelle Gültigkeit eines Herkunftsnachweises von zwölf Monaten und die de-facto Einsatzmöglichkeit eines Herkunftsnachweises, der in einem Kalenderjahr produziert wurde und auch im selben Kalenderjahr zu verwenden (Labeling) ist, ist für die Langzeitspeicherung, insbesondere in Form von Wasserstoff, hinderlich. Die unterschiedlichen physikalischen Gegebenheiten von Energieträgern, wie z.B. Elektrizität und Gas, müssen auch Gegenstand einer unterschiedlichen Behandlung sein.¹⁸

Als Basis **der Empfehlungen sind zwei Aspekte wesentlich**, die bei Herkunftsnachweisen berücksichtigt werden sollten, um das System hinsichtlich der Speicherung von verschiedenen (erneuerbaren) Energieträgern weiterzuentwickeln.

- Grundsätzlich ist es für die Speicherung von Energie, auch wenn sie im gleichen Sektor verbleibt oder in einen anderen Sektor wechselt, notwendig, für den Vorgang der Speicherung eine Art von Historie in einem Herkunftsnachweis aufzunehmen. Hierbei sollen die Schritte nachvollziehbar aufgelistet werden, beginnend vom Primärenergieträgereinsatz über die Produktion der ursprünglichen Stromeinheit bis hin zu Informationen über die Umwandlung des Energieträgers und deren anschließende Speicherung. Die **Historie** im Rahmen eines Herkunftsnachweises muss insb. den **Primärenergieträger inkl. Umwandlungsverluste und Umweltauswirkungen¹⁹ sowie die Art der Speicherung** enthalten.

¹⁶ § 129b GWG 2011.

¹⁷ Erläuterungen zur Gaskennzeichnungsverordnung 2023 sind abrufbar unter: https://www.e-control.at/bereich-recht/verordnungen-zu-gas/-/asset_publisher/2MiC2HIOnKeH/content/gaskennzeichnungsverordnung-g-ken-v (09.11.2023).

¹⁸ Vgl. dazu auch die folgenden Stellungnahmen zum Begutachtungsentwurf der Novelle zur Gaskennzeichnungsverordnung 2023: wie die von FGW (Fachverband Gas Wärme) vom 19.05.2023 und Energie Steiermark Business GmbH vom 16.05.2023.

¹⁹ Mit der Erzeugung von Energie gehen verschiedene nachteilige Auswirkungen auf Mensch und Umwelt einher, daher umfasst dieser Begriff u.a.: Emissionen von Luftschadstoffen und Treibhausgasen, feste und

- Die derzeitigen (europäischen und nationalen) Regelungen sehen für unterschiedliche Energieträger die gleiche zeitliche Komponente vor (arg.: Gültigkeit des Herkunftsnachweises 12 Monate ab Produktion der Energieeinheit), was nicht der physikalischen Realität der Nutzungsmöglichkeiten unterschiedlicher Energieträger entspricht. Daher sollten **unterschiedliche Laufzeiten für unterschiedliche Energieträger auf europäischer Ebene eingeführt** und insbesondere auch deren Speicherung berücksichtigt werden.

Zwei Szenarien wären möglich²⁰, um die verbesserte Abbildung der Realität zwischen Produktion und Verbrauch in einem **angemessenen Zeithorizont für unterschiedliche Energieträger sowie sektorenkoppelnde Energienutzung** voranzutreiben:

5.5.1 Szenario 1: Pausieren des Ablaufens des HKN während der Speicherung

Bei der Speicherung von Energie ist der Herkunftsnachweis gemeinsam mit der zu speichernden Energie an den/die Betreiber:in des Speichers zu übertragen. In diesem Zusammenhang wird Folgendes empfohlen:

flüssige Abfälle, Radioaktivität, Flächenverbrauch, Verringerung der Artenvielfalt (Quelle: BMK https://www.bmk.gv.at/themen/klima_umwelt/energie/wende/erneuerbare/strom.html).

²⁰ Änderungen am derzeit bestehenden System von Herkunftsnachweisen werden bereits von Institutionen und Forschungsprojekten gefordert; Dazu zählen u.a. **REGATRACE** (Präsentation von Verwimp, Integrating Guarantees of Origin for multiple energy carriers, REGATRACE Final Conference 16/11/2022, abrufbar unter: <https://www.aib-net.org/sites/default/files/assets/news-events/AIB%20Project-Consult/REGATRACE/REGATRACE%20Final%20Conference%20-%20Integration%20of%20GOs%20for%20multiple%20energy%20carriers%20-%20Katrin%20Verwimp.pdf>), sowie Wolf et al, D7.3 Recommendations for EU and national policy makers, 2022), EnergyTag Initiative (Website abrufbar unter: <https://energytag.org/>, vgl. weiters **EnergyTag Initiative**, Granular Certificate Scheme Standard, 2022, abrufbar unter: <https://energytag.org/wp-content/uploads/2022/03/20220331-EnergyTag-GC-Scheme-Standard-v1-FINAL.pdf>), **Deutsche Energie-Agentur** (Hrsg.) (dena, 2022) „Herkunftsnachweise als Wertkomponente nutzen!“, (abrufbar unter: <https://www.dena.de/newsroom/publikationsdetailansicht/pub/positionspapier-herkunftsnachweise-als-wertkomponente-nutzen/>), oder auch **ffe** in ihrer Veröffentlichungsreihe zu „Zukunftsfähigen Herkunftsnachweisen“ sind drei Dokumente bereitgestellt worden abrufbar unter: https://www.ffe.de/veroeffentlichungen/zukunftsfaehege-herkunftsnachweise/?trk=feed-detail_comments-list_comment-text.

- Für Strom-HKN sollte (ohne nachgewiesene Speicherung) eine zeitliche Beschränkung für die Verwendung festgelegt werden. Dies sollte insoweit geschehen, als die Verwendung der Strom-HKN von den derzeit technisch möglichen stündlichen oder monatlichen Intervallen bzw. im Optimalfall auf 15 Minutenintervallen begrenzt wird. Angestrebt wird jedoch eine sehr zeitnahe Verwendung des Strom-HKN. Mit fortschreitender Digitalisierung sollte daher die zeitliche Beschränkung auf unter 15min Intervalle stetig verkürzt werden.
- Der Zeitablauf eines Strom-HKN wird mit dem Speichervorgang pausiert, wodurch der Fristablauf während der Speicherung von Energie ausgesetzt wird. Eine zeitliche Schranke für die Speicherdauer könnte weiters angedacht werden, etwa in Form einer Abwägung zwischen Wirtschaftlichkeit und Systemdienlichkeit.
- Die Frist wird wieder ausgelöst ab Aufforderung zur Ausspeicherung und endet mit der Lieferung an den Endkunden. Die Fristauslösung orientiert sich an der europäischen Vorgabe bezüglich der Auslieferung von Energie an den Endkunden.
- Bei diesem Vorschlag wird Rücksicht auf den Speichervorgang sowie die derzeitigen europäischen Regelungen der Herkunftsnachweise genommen. Speicherung von Energie, wie in Form von Wasserstoff in ehemaligen Erdgaslagerstätten, kann viel länger als zwölf Monate möglich sein. Der Vorschlag bezüglich der Pausierung der Gültigkeit agiert in jenem Bereich der zwischen Produktion, Speicherung und Lieferung möglich ist.

5.5.2 Szenario 2: Neuausstellung anstatt Übertragung von HKN bei Umwandlung

Mit der Entwertung und Neuausstellung (anstatt einer Übertragung von HKN auf den/die Betreiber:in einen Speicher) wird die Volatilität von erneuerbarer Energie (insbesondere Strom) besser dargestellt. Durch die Umwandlung der Energie wird ein neuer Energieträger, z.B. Wasserstoff, hergestellt.²¹ Auch hier ist darauf aufmerksam zu machen, dass je Energieträger eine längere (wie bei Wasserstoff) oder auch kürzere (wie bei Strom) Gültigkeit sinnvoll ist. Das Verbot der Doppelzählung wird durch die Entwertung²² des ursprünglichen Strom-HKN und Neuausstellung des entsprechenden HKN garantiert. Das Szenario 2 fügt

²¹ Vgl. Die Stellungnahme der FGW (Fachverband Gas Wärme) vom 19.05.2023 zum Entwurf der der Novelle zur Gaskennzeichnungsverordnung 2023.

²² In Portugal gibt es die Regelung, dass die Umwandlung von Energie durch Entwertung stattfindet (vgl. Bericht von IKEM, Kapitel Portugal Unterkapitel III.)

sich durch die Entwertung und Neuausstellung des HKN in das derzeitige System der HKN mit Produktion und Verwendung (Lieferung an Endkunden) ein.

Für dieses Szenario 2 wird folgendes **empfohlen**:

- **Auf Seiten des Stromeinsatzes** für die (Langzeit-)Speicherung soll eine zeitliche Verwendung des Strom-HKN verkürzt werden auf 15min oder zukünftig noch kürzer (wie zuvor in Szenario 1 bereits erwähnt).
- **Auf Seiten des Wasserstoffeinsatzes:** Mit der Neuausstellung des HKN soll auch die verwendete Energiequelle, wie z.B. Wind, Sonne, Biomasse etc., inkl. Umweltauswirkungen der Stromerzeugung vermerkt werden. Mit dem Umwandlungsprozess von einem Energieträger auf den anderen gehen auch Umwandlungsverluste einher und auch diese Verluste müssen entsprechend im HKN eingetragen werden. Generell sollten diese Informationen als Historie im HKN enthalten sein (siehe oben). Aufgrund der längeren Speichermöglichkeit von Wasserstoff sollte die Gültigkeit eines HKN entsprechend des Energieträgers zeitlich angepasst werden. Ein Wasserstoff-HKN muss über 12 Monate hinaus gültig sein.

Zusammenfassende **generelle Empfehlung hinsichtlich des Herkunftsnachweissystems**:

- **Langzeitspeicherung und Übertragbarkeit:** Die derzeitige Auslegung und Ausgestaltung des HKN-Systems hindert die Langzeitspeicherung von erneuerbarer Energie. Die fehlende Übertragbarkeit der Sommersonne auf die Wintermonate ist für die Erreichung der Dekarbonisierungsziele im Energiebereich hinderlich.
- **Kürzere Laufzeiten von Strom-HKN und Pausierung der Strom-HKN bei nachweisbarer Speicherung oder Neuausstellung von HKN bei Umwandlung:** Im Zusammenhang mit einem realistischeren Strommarktbild sollte die Möglichkeit in Betracht gezogen werden, kürzere Laufzeiten von Strom-HKN und eine zeitweilige Pausierung der Strom-HKN-Laufzeiten während der gesamten Speicherdauer zu erwägen (Szenario 1). Um die Speicherdauer zu verlängern könnte man alternativ auch die Entwertung und Neuausstellung von HKN umsetzen (Szenario 2).²³ Beide

²³ Im Rahmen des Projektes wurde festgestellt, dass Strom-HKN kürzere Gültigkeit und Wasserstoff-HKN längere Gültigkeit als 12 Monate haben sollten. Szenario 1 befasst sich mit der Pausierung des Strom-HKN während der Speicherdauer. Szenario 2 entwertet den Strom-HKN und durch die Umwandlung in einen anderen Energieträger wird ein neuer HKN ausgestellt, da z.B. Wasserstoff hergestellt wurde.

Szenarien forcieren eine kürzere Gültigkeit der Strom-HKN und eine längere Gültigkeit der H₂-HKN. Dies könnte zu einer besseren Anpassung an die Herausforderungen des Strommarktes führen und den Anteil von erneuerbaren Energien im Winter erhöhen. Außerdem würde es das reale Stromsystem besser widerspiegeln.

Es besteht ein großer Bedarf nach einem einheitlichen, europäischen, sektorenkoppelnden System für Herkunftsnachweise. Die Regelungen müssen unterschiedliche Energieträger (v.a. hinsichtlich der Laufzeit) differenzierter betrachten. Eine Historie sollte dem HKN beigelegt werden, die die verschiedenen Prozessschritte und ihre Auswirkungen dokumentiert. Zwei mögliche Ansätze für neue HKN-Systeme wären entweder das Pausieren der Laufzeit während des Speichervorgangs oder die Neuausstellung von HKN bei Umwandlungsprozessen.

6 Literaturverzeichnis

acatech/Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina e. V./ Union der deutschen Akademien der Wissenschaften e. V., Zentrale und dezentrale Elemente im Energiesystem (2020)

AIT/TU Wien/FfE, Bericht - FLEXIBILITÄTSANGEBOT UND -NACHFRAGE IM ELEKTRIZITÄTS-SYSTEM ÖSTERREICHS 2020/2030; abrufbar unter: https://www.e-control.at/documents/1785851/1811582/20220207_Flexibilitaetsstudie_Bericht_FINAL.pdf/244c4f3c-c8a2-1114-c287-6d6b81d07817?t=1650436768857, 09.11.2023

BBH Consulting beauftragt von Initiative Erdgasspeicher e.V. (umbenannt in Initiative Energien Speichern e.V.), Kurzstudie - Kombiniertes Ausschreibungsmodell zur Förderung von Elektrolyseuren für eine netzdienliche Umsetzung der Nationalen Wasserstoffstrategie (2021)

Deutsche Energie-Agentur (Hrsg.) (dena, 2022) „Herkunftsnachweise als Wertkomponente nutzen!“, abrufbar unter: <https://www.dena.de/newsroom/publikationsdetailansicht/pub/positionspapier-herkunftsnachweise-als-wertkomponente-nutzen/>

EnergyTag Initiative (Website abrufbar unter: <https://energytag.org/>)

EnergyTag Initiative „Granular Certificate Scheme Standard, (2022), abrufbar unter: <https://energytag.org/wp-content/uploads/2022/03/20220331-EnergyTag-GC-Scheme-Standard-v1-FINAL.pdf>)

Ennser/Kollmann, Elektrizitätswirtschaftsgesetz ante portas – Was kommt, was geht, was bleibt?, RdU-U&T 2023/28, 102 (106 ff).

FfE, Zukunftsfähigen Herkunftsnachweisen, Veröffentlichungsreihe abrufbar unter: https://www.ffe.de/veroeffentlichungen/zukunftsfaehege-herkunftsnachweise/?trk=feed-detail_comments-list_comment-text

FGW (Fachverband Gas Wärme), Stellungnahme vom 19.05.2023 zum Entwurf der der Novelle zur Gaskennzeichnungsverordnung 2023.

VDE Impuls unter: www.vde.com/topics-de/wasserstoff-defossilisierung mit Stand: 12/2022

Verwimp, Integrating Guarantees of Origin for multiple energy carriers, REGATRACE Final Conference 16/11/2022, Präsentation abrufbar unter: <https://www.aib-net.org/sites/default/files/assets/news-events/AIB%20Project-Consult/REGATRACE/REGATRACE%20Final%20Conference%20-%20Integration%20of%20GOs%20for%20multiple%20energy%20carriers%20-%20Katrien%20Verwimp.pdf>

Wolf et al, D7.3 Recommendations for EU and national policy makers (2022)

7 Anhänge

Anhang 1a: SERVARE. International Case Study – Screening verschiedener Vorgehensweisen in anderen Ländern bezüglich der Langzeitspeicherung von Wasserstoff. Zwischenergebnisse Arbeitspaket 2.1, Meilenstein 2.2 (IKEM)

Anhang 1b: SERVARE. Rechtsvergleich der Vorgehensweise in den verschiedenen Ländern bezüglich der Langzeitspeicherung von Wasserstoff: Identifizierung fortschrittlicher Ansätze für die Weiterentwicklung des österreichischen Rechtsrahmens. Ergebnisse Arbeitspaket 3.2, Meilenstein 3.2 (IKEM)

Anhang 2: SERVARE. Modellierung

Anhang 3: SERVARE. Rechtsanalyse auf EU Ebene und nationaler Ebene zur Langzeitspeicherung von Wasserstoff

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

Radetzkystraße 2, 1030 Wien

+43 (0) 800 21 53 59

servicebuero@bmk.gv.at

bmk.gv.at