Use Case „Elektrolyseur“

Erstellt im Zuge des Projekts „Erstellung einer Stakeholder- und Diskussions-Basis zur langfristigen Etablierung eines „Datenkreises Energiewirtschaft“
im Auftrag des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK)

Jänner 2022

Marie-Theres Holzleitner

Simon Moser

Dieses Dokument stellt Anhang 10.6. zum Endbericht im Projekt Datenkreis Energiewirtschaft dar.

Inhaltsverzeichnis

1. EINLEITUNG 3
1.1 HINTERGRUND 3
1.2 USE CASE DESCRIPTION 3
2. METHODE 5
2.1 PROZESS 5
2.2 STAKEHOLDER 6
2.3 EINLEITUNG DES WORKSHOPS - THEMENFINDUNG 7
3. ERGEBNISSE 9
3.1 AKTEURE 9
3.2 DATENAUSTAUSCH 9
3.2.1 Erörterung des Werts der Daten 9
3.2.2 Notwendige Daten 10
3.2.3 Vorhandene Daten 11
3.2.4 Notwendige Schnittstellen 11
3.2.5 Datenaufbereitung und -anreicherung 11
3.2.6 Datenqualität 11
3.2.7 Technische Lösungen zur Umsetzung 11
3.2.8 Recht & Sicherheit 12

1. Einleitung

Das vom BMK beauftragte Projekt „Datenkreis Energiewirtschaft“ fokussiert die Schnittstelle zwischen Energiewirtschaft und Industrie. Die Stakeholder aus diesem Bereich (neben der Energiewirtschaft und der Industrie selbst auch Technologieanbieter, Forschung, etc) wurden zusammengeführt und der Diskussionsprozess für einen möglichen Datenaustausch bzw. übergreifende Datennutzung gestartet.

Daten können durch entsprechende Bereitstellung und Verknüpfung die Schaffung neuer Produkte und Services ermöglichen. Im Bereich der Industrie und Energiewirtschaft sind Daten vorhanden, die aber bis jetzt aus unterschiedlichen Gründen nicht ausgetauscht und zusammengeführt wurden.

Ziele dieses Projekts waren die Identifikation der wesentlichen nationalen Stakeholder, die Erhebung der Bedürfnisse an Use Cases im jeweiligen Anwendungsbereich, sowie für identifizierte Use Cases die genauere Spezifizierung.

Durch dieses Projekt soll ein erfolgreicher Start für die Etablierung eines Datenkreises Energiewirtschaft ermöglicht werden.

1.1 Hintergrund

Im Bereich der Industrie und Energiewirtschaft sind Daten vorhanden, die aber bis jetzt aus unterschiedlichen Gründen nicht ausgetauscht und zusammengeführt wurden. Die Stakeholder aus diesem Bereich (neben der Energiewirtschaft und der Industrie selbst auch Technologieanbieter, Forschung, etc.) wurden zusammengeführt und der Diskussionsprozess für einen möglichen Datenaustausch bzw. übergreifende Datennutzung gestartet.

1.2 Use Case Description

Bei der Elektrolyse wird durch Strom (etwa auf Basis von Strom aus Windkraft- oder Photovoltaikanlagen) Wasserstoff erzeugt und dieser kann in weiterer Folge direkt – oder zu Methan aufbereitet – in die Gasnetze eingespeist werden.

Dabei können Elektrolyse-Anlagen überschüssige Erneuerbare Energien aufnehmen und der Unterdeckung der inländischen Stromerzeugung im Winter entgegenwirken. Elektrolyse-Anlagen haben demnach großes Lastverschiebungspotenzial. Neben der Entnahme aus dem Stromsektor und der Einspeisung in den Gassektor kann auch die Abwärme aus der Elektrolyse-Anlage weiterverwendet werden, womit ein weiterer Anknüpfungspunkt im Energiesektor gegeben ist. Daneben ergeben sich noch Möglichkeiten durch die Nutzung des Sauerstoffs.

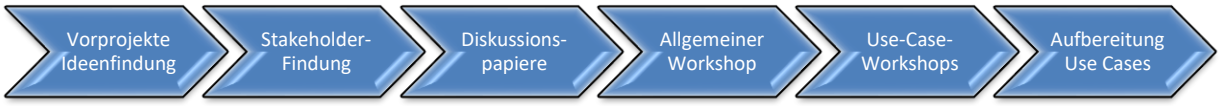
Eine Herausforderung für die Potenzialerhöhung ist eine entsprechende Verortung der Anlage. Der ideale Standort für einen Elektrolyseur ist optimal an Stromerzeugung und -netz, Wasserstoffbezug und -netz, aber auch an Abnehmer des Sauerstoffs und der Abwärme angepasst. Aus der Vielzahl an Parametern ergibt sich eine komplexe Optimierungsaufgabe, die einen hohen Datenbedarf sowie Anforderungen zur Datenverarbeitung aufweist.

Dabei ist interessant, welche AkteurInnen hierfür eingebunden werden sollten, welche Daten nötig sind und welcher Austausch hierfür zwischen Unternehmen, Energieversorgern bzw. Netzbetreibern und weiteren AkteurInnen zusätzlich nötig ist.

2. Methode

Nachfolgend wird der Prozess des Projekts, welcher letztendlich zur Erstellung dieses Use Cases geführt hat, detailliert dargestellt.

Abbildung 1: Prozessverlauf "Datenkreis Energiewirtschaft" (eigene Darstellung)



2.1 Prozess

Es wurden zu Beginn intern Ideen zum Thema Datenaustausch in der Energiewirtschaft an der Schnittstelle zur Industrie gesammelt und dabei auf Erfahrungen unter anderem aus folgenden Vorprojekten zurückgegriffen.

- Österreichische Beteiligung am IEA DHC TS3 „Hybridnetze“, u.a. mit dem Fokus auf die Verbindung von Power-to-Gas und Fernwärme[1]
- Store and Go - ein Forschungsprojekt im Rahmen von Horizon 2020 mit dem Ziel die Power-to-Gas Technologie im zukünftigen Energiesystem zu verankern.[2]
- Hydrometha – ein vom Klima- und Energiefonds gefördertes Forschungsprojekt in dem ein neuartiges, vollständig integriertes System aus CO2 + H2O-Hochtemperatur-Co-Elektrolyse (Co-SOEC) und katalytischer Methanisierung entwickelt wird.
- HyWest – ein im Rahmen der Vorzeigeregion WIVA P&G gefördertes Forschungsprojekt, das zum Ziel hat, eine Business Case-gesteuerte Grüne Wasserstoffregion in Tirol zu schaffen.[3]
- Underground Sun Storage – ein vom Klima- und Energiefonds gefördertes Projekt, in dem die saisonale und großvolumige Speicherung von erneuerbarer Energie in Form von Wasserstoff in unterirdischen Gaslagerstätten entwickelt wurde.[4]

[1] veröffentlicht hier: https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2021.06.233

[2] https://www.storeandgo.info/

[3] https://www.hywest.at/

[4] https://www.underground-sun-storage.at/

- Underground Sun Conversion – ein Forschungsprojekt im Rahmen des Energieforschungsprogramms bei dem i n einer ehemaligen Erdgaslagerstätte auf natürliche Weise CO_2-neutral Erdgas erzeugt und gespeichert wurde.[5]

In weiterer Folge wurde eine umfassende Stakeholder-Liste, unterteilt in die vier Kategorien (i) Industrie (ii) Energiewirtschaft (iii) Technologieanbieter und (iv) Forschung, erstellt und an das BMK übermittelt.

Weiters wurden drei Diskussionspapiere erstellt, welche als Basis für die Organisation des ersten Workshops genommen wurden.

- Datenkreis Energiewirtschaft – Energiewirtschaft
- Datenkreis Energiewirtschaft – Aktueller Rechtsrahmen
- Datenkreis Energiewirtschaft – Status der Industrie 4.0 in Österreich

Am 21.07.2021 fand der erste Workshop im Rahmen der Fokusgruppe Energiewirtschaft statt, wobei das vorrangige Ziel des Workshops war, das Thema Datenkreis in der Energiewirtschaft an der Schnittstelle zur Industrie bekannt zu machen. Dabei nahmen über 100 Personen aus Energiewirtschaft, Industrie, Wissenschaft und Forschung teil. und konnte erste Themenfelder sondiert werden. Nach dem Workshop wurden diese Ergebnisse in Themenfelder geclustert und in die vier Bereiche (i) Demand Response (ii) Wärme (iii) Elektrolyseur und (iv) Wetterdaten unterteilt.

Auf Basis dieser vier Bereiche wurden vier zugehörige Workshops organisiert:

- 20.10.2021 09:00-11:00 Uhr: Demand Response
- 20.10.2021 12:30-14:30 Uhr: Wärme
- 21.10.2021 13:00-15:00 Uhr: Elektrolyseur
- 22.10.2021 09:00-11:00 Uhr: Wetterdaten

Zu diesen wurden ausgewählte Stakeholder eingeladen, welche den Kategorien Industrie, Technologieanbieter, Energieversorger oder Wissenschaft angehören und denen aus ihrem Tätigkeitsbereich oder vorangegangenen Forschungsprojekten ein grundsätzliches Interesse an der Thematik zugeordnet werden konnte. Im Sinne einer umfassenden und tiefgreifenden Diskussion aller TeilnehmerInnen wurde darauf geachtet, dass maximal 10 Personen teilnehmen. In diesem themenbezogenen Workshop wurden sodann das Thema Elektrolyseur und die diesbezüglichen aktuellen Entwicklungen kurz vorgestellt und die folgenden Aspekte in Bezug auf Datenaustausch im Bereich Elektrolyseur anhand vorbereiteter Fragen diskutiert und die Aussagen der Stakeholder gesammelt. Letztendlich wurden die Aussagen in diesem Use Case zusammengestellt.

2.2 Stakeholder

Es wurden rund 70 potenziell interessierte Stakeholder identifiziert. Zum Use-Case-Workshop wurden 10 eingeladen. Folgende Stakeholder haben schlussendlich am Workshop teilgenommen und sind in die Use Case Findung involviert.

[5] https://www.underground-sun-conversion.at/

Folgende Stakeholder waren bei der Use Case Findung involviert.

RAG Austria	Siegfried Kiss
RAG Austria	Stephan Bauer
Borealis	Robert Schlesinger
Siemens	Joachim Zenkel
Fronius	Philipp Rechberger
Austrian Power Grid	Stefan Höglinger
Verbund	Rudolf Zauner
OMV	Michael Ulbrich

2.3 Einleitung des Workshops - Themenfindung

Folgende Ausführungen dienten als thematische Einleitung des Workshops und sollten den Weg zur Zielfindung aufbereiten.

In einem erneuerbaren bzw. klimaneutralen Energiesystems ist Wasserstoff ein zentraler Energieträger und Speicher. Die Wasserstoff-Elektrolyse ist wahrscheinlich ein unumgänglicher Prozess, wenn ausreichend auf Erneuerbaren basierendes Gas verfügbar sein soll.

Grüner Wasserstoff gilt als Hoffnungsträger der Energiewende. Zum einen dient er als CO_2-freier Energieträger für die Industrie und Bereiche der Mobilität, zum anderen ist Wasserstoff ein wichtiger Rohstoff für die chemische Industrie. Grüner Wasserstoff wird mit Strom aus erneuerbaren Quellen in einer Elektrolyse aus Wasser gewonnen. Noch ist er deutlich teurer als konventioneller Wasserstoff, der in der Regel aus Methangas und unter Bildung von Kohlendioxid hergestellt wird. Für die Wirtschaftlichkeit von grünem Wasserstoff sind neben günstigem Öko-Strom auch ein hoher Auslastungsgrad entscheidend.

Für eine ideale Verortung des Elektrolyseurs ist einerseits der Einsatzzweck des Elektrolyseurs entscheidend; also ob dieser als Elektrolyseur in der Industrie oder als „Elektrolyseur in der Energiewirtschaft“ eingesetzt werden soll.

Drei Schritte der Elektrolyse gilt es optimal abzustimmen.

- Der Elektrolyseur benötigt Strom und kann etwa für die Verwendung von Stromüberschüssen oder bei Tiefpreisphasen verwendet werden.
- Der Elektrolyseur erzeugt Wasserstoff, welcher in weiterer Folge in das Gasnetz oder ein eigenes Wasserstoffnetz eingespeist werden könnte. Weiters kann der Wasserstoff gespeichert werden. Auch kann der Wasserstoff bei Verortung des Elektrolyseurs am Industriegelände direkt im industriellen Prozess verwendet werden.

- Der Elektrolyseur erzeugt Sauerstoff und Abwärme, welche als primäre Nebenprodukte der Elektrolyse ebenfalls genutzt werden könnten und sowohl die Wirtschaftlichkeit als auch die energetische Effizienz des Elektrolyseurs zudem erhöhen.

Für diese drei Schritte gilt es sowohl die Verortung des Elektrolyseurs zu Beginn optimal zu wählen und in weiterer Folge den Betrieb des Elektrolyseurs optimal an alle benötigten bzw. erzeugten Energieträger anzupassen.

3. Ergebnisse

Nachfolgend sind die Ergebnisse des Workshops thematisch geclustert dargestellt, wobei sich die Unterteilung an den im Workshop vorbereiteten Fragestellungen orientiert.

Vorab ist klarzustellen, dass Elektrolyseure keine verbreitet eingesetzte Technologie sind, vor allem im Verhältnis zur ihnen zukünftig angedachten, tragenden Rolle im Energiesystem. Angaben zu Daten und datenrelevanten Aspekten sind daher oftmals nur in Form von Schätzungen und Prognosen möglich.

3.1 Akteure

Folgende Akteure und Bereiche wurden nach Rücksprache mit den Stakeholdern als wichtig und relevant angesehen:

- Kunde bzw. Abnehmer
- Betreiber des Elektrolyseurs
- Strom-Netzbetreiber
- Gas-Netzbetreiber
- Anlagenbauer

3.2 Datenaustausch

Folgende Aspekte wurden im Workshop von den Stakeholdern als relevant erwähnt und wurden im Zuge der Use Case Erarbeitung präzisiert. Alle Aspekte wurden von den Stakeholdern nochmals bestätigt.

3.2.1 Erörterung des Werts der Daten

Die Verortung des Elektrolyseurs ist ideal bei Speicher, Stromquelle, aber vor allem auch bei Verbrauchern. Dabei ist auch die Größe des Elektrolyseurs ausschlaggebend.

- In Bezug auf den Stromverbrauch des Elektrolyseurs sind Demand Response und Regelenergie zweitranging zur Elektrolyse selbst.
- Die Verwertungs- bzw. Anwendungsmöglichkeiten der Elektrolyse reihen sich in primär Industrie, sekundär Mobilität und tertiär Energie.
- Die geplante Verwertung bzw. Anwendung und die damit gegebenen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen sind ausschlaggebend für die Wahl des idealen Standorts.
- Je nach Anwendungsfall soll der Elektrolyseur dort verortet werden, wo Strom produziert wird oder dort wo er als Integrator benötigt wird (Mobilität, Industrie etc.)

Der Elektrolyseur als „Sektorkoppler“ bietet Flexibilitäten für den Lastausgleich, vor allem auch für den saisonalen Ausgleich.

- Elektrolyseure können sich auch nach Preissignalen von Strom- und Gasmarkt orientieren, wenn sie flexibel gestaltet werden (preisgetriebenes Marktsystem)
- Wasserstoff kann als Speicher eingesetzt werden, wobei dabei differenziert werden muss zwischen thermischer und chemischer Verwertung.
- Wasserstoff kann eingesetzt werden, um Brennstoff zu ersetzen.
- Wasserstoff ist zudem ein chemischer Rohstoff und in dem Fall ist der Reinheitsgrad des Wasserstoffes besonders ausschlaggebend)
- Für den Ausbau der Erneuerbaren Energieträger ist zu erwarten, dass der Sommerüberschuss an Erneuerbaren Energieträgern bei starkem Ausbau einem Preisdruck unterliegen wird, dies auch bei Einführung der Marktprämie.

Der Elektrolyseur ist weiters eine Möglichkeit für den Netzbetreiber zur Netzstabilisierung

- Der Elektrolyseur kann nicht das Hauptinstrument zur Netzstabilisierung sein – ein entsprechender Flexibilitätsausbau ist zudem nötig. Das Zusammenwirken der Speicheroptionen bietet jedoch einen gewissen Spielraum.
- Tarife und Förderungen könnten an den Standort gekoppelt werden, da es aus Stromnetz-Sicht wichtig ist, wo der Elektrolyseur steht.
- Eine weitere Möglichkeit wäre die Mitregelung des Elektrolyseurs durch den Netzbetreiber selbst; etwa in Form eines virtuellen Zusammenschlusses und Regelung von Elektrolyseuren

Daher gilt, dass für den Use Case Elektrolyseur die Preise am Strom- und Gasmarkt, Ausgleichsenergiekosten, alternative Wärmekosten (bei gleicher Verfügbarkeit für ein Wärmenetz) sowie die Nutzbarkeit und der Gegenwert des Sauerstoffs als Vergleichswerte zur Bemessung des Werts einer Verbesserung durch Nutzung der Daten maßgeblich sind.

3.2.2 Notwendige Daten

Als notwendige Daten für eine optimale Installierung eines Elektrolyseurs wurden folgende Daten erachtet:

- Technische Daten
  - Verbrauchsdaten
  - Blindleistung etc.
- Daten bzgl. CO_2-Einsparung durch Elektrolyseur
- Zertifizierungsdaten (diese sind aktuell jährlich verfügbar)
- Daten zum Gas-Netzbetrieb
  - Qualität und Mengenströme
  - Qualität im Gasanschluss, Zustand im Gasnetz

3.2.3 Vorhandene Daten

Oftmals fehlt es an personellen Ressourcen, um die Daten entsprechend aufzubereiten bzw. verarbeiten zu können.

Finanzielle oder rechtliche Anreize und Vorteile sollten eingeführt bzw. bekannt gemacht werden, um die Motivation der Unternehmen zum Datenaustausch untereinander zu erhöhen.

3.2.4 Notwendige Schnittstellen

Zu Beginn ist davon auszugehen, dass der Datenaustausch ein manueller Prozess ist. In weiterer Folge müssen die entsprechenden Schnittstellen vereinheitlicht werden.

- Dabei ist die Motivation zum Datenaustausch abhängig von den finanziellen Anreizen oder rechtliche Vorgaben.
- Eine „Wasserstoffbörse“ könnte die zentrale Börse und Anlaufstelle werden, um Kapazitäten zu kaufen bzw. zu verkaufen. Dafür wäre jedenfalls ein eigenes Wasserstoff-Netz die Grundlage.

3.2.5 Datenaufbereitung und -anreicherung

Es gibt unterschiedliche Restriktionen im Stromnetz und auch teilweise im Gasnetz, daher ist ein Datenaustausch zwischen den Sektoren zwingend notwendig.

- Die Netzbetreiber sind reguliert, die Produzenten und Erzeuger jedoch nicht. Dementsprechend ist darauf zu achten, dass die Datenweitergabe – aufgrund unterschiedlicher (gesetzlicher) Regelungen – unterschiedlich erfolgen wird.
- Teilweise ist rechtlich vorgesehen, dass Daten aufbereitet werden (bspw. Verpflichtung der Erzeuger zur Datenübermittlung gem. Energielenkungsgesetz); teilweise hat dies neu zu erfolgen.

Die Vernetzung und Informationsbereitstellung zwischen den Unternehmen sollen verstärkt werden; dafür ist es nötig, dass der Benefit hervorgehoben wird (hohe Energieverfügbarkeit nutzen, Preissteuerung etc.)

3.2.6 Datenqualität

Um die Ziele der Dekarbonisierung zu erreichen, braucht es im Bereich des Erzeugungs- und Lastmanagements mit Blick auf die weitere Energiesystemoptimierung noch Innovationen, die einen intensiveren Datenaustausch zwischen dezentraler Energieressource und zentralen Steuerungssystemen (z.B. virtuellen Kraftwerken) ermöglichen.

3.2.7 Technische Lösungen zur Umsetzung

Die Prozesse sollen immer dann laufen, wenn gerade mehr Strom da ist, als gebraucht wird. Damit das reibungslos funktioniert, müssen alle Anlagen und Prozesse haargenau und in

Echtzeit aufeinander abgestimmt werden. Das erfordert eine präzise Steuerung, Protokolle und Datenaustausch-Formate, welche vorab im Labormaßstab getestet werden sollten.

3.2.8 Recht & Sicherheit

Es ist notwendig, vorab zu definieren, welche Daten, in welcher Form, in welcher Auflösung nötig sind.

- Teilweise gibt es bei den Unternehmen Hindernisse durch unterzeichnete Geheimhaltungserklärungen, welche eine Weitergabe verhindern.
- Zudem sind vermehrte Anreize und Vorteile (finanzieller oder rechtlicher Natur) notwendig, welche die den Unternehmen einen vermehrten Datenaustausch erleichtern.